

**Sciences de la nature  
4<sup>e</sup> année**

**Programme d'études -  
Document de mise en œuvre**

**Éducation  
et Formation  
Professionnelle  
Manitoba**



**Sciences de la nature**  
**4<sup>e</sup> année**  
**Programme d'études -**  
**Document de mise en œuvre**

## DONNÉES DE CATALOGAGE AVANT PUBLICATION

372.35043 Sciences de la nature 4<sup>e</sup> année : Programme d'études - Document de mise en œuvre.

ISBN 0-7711-2290-X

1. Sciences naturelles - Étude et enseignement (Élémentaire) - Manitoba. 2. Sciences naturelles - Étude et enseignement (Élémentaire) - Programmes d'études - Manitoba. I. Manitoba. Éducation et Formation professionnelle.

Tous droits réservés © 2000, la Couronne du chef Manitoba représentée par le ministre de l'Éducation et de la Formation professionnelle. Éducation et Formation professionnelle Manitoba, Division du Bureau de l'éducation française, 1181, avenue Portage, bureau 509, Winnipeg (Manitoba) R3G 0T3.

**Éducation et Formation professionnelle Manitoba autorise la reproduction de ce document pour des fins éducatives et à des buts non lucratifs.**

Certains extraits de ce document ont été adaptés ou reproduits du document *Le curriculum de l'Ontario de la 1<sup>re</sup> à la 8<sup>e</sup> année : Sciences et technologie*. © Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 1998. Reproduction autorisée.

Nous nous sommes efforcés d'indiquer les sources originales comme il se doit et de respecter la *Loi sur le droit d'auteur*. Si vous remarquez des omissions ou des erreurs, prière d'en aviser Éducation et Formation professionnelle Manitoba pour qu'elles soient rectifiées.

Dans le présent document, le générique masculin est utilisé sans aucune discrimination et uniquement dans le but d'alléger le texte.

## REMERCIEMENTS

Éducation et Formation professionnelle Manitoba aimerait exprimer ses remerciements au Conseil des ministres de l'Éducation (Canada) ainsi qu'aux personnes, aux provinces et aux territoires qui ont participé à l'élaboration et à la révision du *Cadre commun des résultats d'apprentissage en sciences de la nature M à 12* dont s'est inspiré ce document.

Nous remercions également tous ceux et celles qui ont contribué à l'élaboration et à la révision du présent document, dont les membres du Comité « K-S4 Science Steering Committee » et les personnes suivantes :

### Comité d'élaboration et de révision

Lucie Auger	École Lavallée	Division scolaire franco-manitobaine n° 49
Gisèle Ayotte	Contractuelle	Winnipeg (Manitoba)
Anne Bergeron	École Saint-Germain	Division scolaire de Saint-Vital n° 6
Chantal Bilodeau-Diallo	Contractuelle	Winnipeg (Manitoba)
Rita Bourgeois	Contractuelle	Winnipeg (Manitoba)
Paule Buors	École Van Belleghem	Division scolaire de Saint-Boniface n° 4
Christine Crozier	École Lavallée	Division scolaire franco-manitobaine n° 49
Hélène Desrosiers	École Lagimodière	Division scolaire franco-manitobaine n° 49
Nathalie Dupont	Contractuelle	Winnipeg (Manitoba)
Carole Freynet-Gagné	Contractuelle	Winnipeg (Manitoba)
Dawna Hales-Massé	Contractuelle	Winnipeg (Manitoba)
Sylvie Huard-Huberdeau	École Lagimodière	Division scolaire franco-manitobaine n° 49
Karlene Jarowec	Contractuelle	Winnipeg (Manitoba)
Carol Johnson	École Lavallée	Division scolaire franco-manitobaine n° 49
Natalie Labossière	Contractuelle	Winnipeg (Manitoba)
Michèle Marcoux	École Saint-Avila	Division scolaire de Fort Garry n° 5
Jacinthe Paillé	École Noël-Richot	Division scolaire franco-manitobaine n° 49
Cécile Plante	École Lagimodière	Division scolaire franco-manitobaine n° 49
Ginette Roy	École Taché	Division scolaire franco-manitobaine n° 49
Virginia Stephenson	École Saint-Eustache	Division scolaire du Cheval Blanc n° 20
Rodelyn Stoeber	Institut collégial Vincent Massey	Division scolaire de Fort Garry n° 5
Rosanne Toupin Ramlal	École Viscount-Alexander	Division scolaire de Fort Garry n° 5
Sue Vadeboncoeur	École Viscount-Alexander	Division scolaire de Fort Garry n° 5
Evelyne Vermeire	École Guyot	Division scolaire de Saint-Boniface n° 4
Monaliza Vianzon	École Centrale	Division scolaire de Transcona-Springfield n° 12
Lise Voyer	Contractuelle	Winnipeg (Manitoba)

## Comité parapluie pour les programmes d'études manitobains en sciences de la nature (M à S4)

Julie Bacon	École Oak Park	Division scolaire Assiniboine South n° 3
George Bush	Bureau divisionnaire	Division scolaire de St. James-Assiniboia n° 2
Hélène Desrosiers	École Lagimodière	Division scolaire franco-manitobaine n° 49
Dan Forbes	Ste. Anne Elementary School	Division scolaire de la Rivière-Seine n° 14
Georges Kirouac	Collège régional Gabrielle-Roy	Division scolaire franco-manitobaine n° 49
Judy Kyliuk	Dalhousie School	Division scolaire de Fort Garry n° 5
Coleen McKellar	Vincent Massey High School	Division scolaire de Brandon n° 40
Don Metz	The Collegiate	University of Winnipeg
John Murray	St. Boniface Diocesan High School	École indépendante
Gerald Rosner	Garden City Collegiate	Division scolaire de Seven Oaks n° 10
Barb Wall	Donwood School	Division scolaire River East n° 9
Leslie Wurtak	Bairdmore School	Division scolaire de Fort Garry n° 5

## Éducation et Formation professionnelle Manitoba

### Division du Bureau de l'éducation française

Jeff Anderson	Conseiller pédagogique	Direction du développement et de l'implantation des programmes
Nicole Cormier	Secrétaire de direction	Direction du développement et de l'implantation des programmes
Jean Delfosse	Contractuel en éditique	Direction du développement et de l'implantation des programmes
Nadine Gosselin	Opératrice de traitement de texte	Direction du développement et de l'implantation des programmes
David Lemay	Contractuel en dessin technique	Direction du développement et de l'implantation des programmes
Pierre Lemoine	Réviseur	Direction du développement et de l'implantation des programmes
Nicole Massé	Rédactrice de programmes d'études	Direction du développement et de l'implantation des programmes
Kathleen Rummerfield	Opératrice de traitement de texte	Direction du développement et de l'implantation des programmes
Daniel Sabourin	Contractuel en éditique	Direction du développement et de l'implantation des programmes
Paul Sherwood	Conseiller pédagogique	Direction du développement et de l'implantation des programmes

## TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	0.01
Rôle	0.02
Organisation du document	0.02
Vision pour une culture scientifique	0.03
Relation du programme avec les finalités de l'éducation au Manitoba	0.04
Écoles franco-manitobaines et écoles d'immersion	0.04
Enseignement des sciences de la nature et développement des habiletés langagières	0.05
Apprentissage des sciences de la nature et rôle de l'enseignant	0.06
Temps accordé à l'enseignement des sciences de la nature	0.06
Fondements psychologiques de l'acte d'apprendre : une approche constructiviste	0.07
Démarche à trois temps	0.08
Processus scientifiques	0.11
Étude scientifique	0.12
Processus de design	0.13
Ce qu'est le processus de design	0.13
Étapes du processus de design	0.13
Évaluation du progrès des élèves	0.16
Sécurité en sciences de la nature	0.17
Généralités	0.17
Considérations langagières	0.17
Excursions scolaires	0.18
Bienfaits	0.18
Planification	0.19
Évaluation	0.20
Liste des annexes	0.22
Bibliographie	0.41
<b>REGROUPEMENT 1 : LES HABITATS ET LES COMMUNAUTÉS</b>	<b>1.01</b>
<b>REGROUPEMENT 2 : LA LUMIÈRE</b>	<b>2.01</b>
<b>REGROUPEMENT 3 : LE SON</b>	<b>3.01</b>
<b>REGROUPEMENT 4 : LES ROCHES, LES MINÉRAUX ET L'ÉROSION</b>	<b>4.01</b>



# INTRODUCTION



## INTRODUCTION

### Rôle

*Sciences de la nature 4<sup>e</sup> année : Programme d'études - Document de mise en œuvre*, auquel on se référera ci-après sous le nom de *Document de mise en œuvre*, appuie l'implantation du *Cadre manitobain de résultats d'apprentissage en sciences de la nature (M à 4)* (1999). Ce dernier prescrit à toutes les écoles du Manitoba les résultats d'apprentissage généraux et spécifiques en sciences de la nature de la maternelle à la 4<sup>e</sup> année. L'annexe A présente un survol schématique des programmes d'études manitobains en sciences de la nature.

« On entend par résultats d'apprentissage une description concise des connaissances, des habiletés [et des attitudes] que les élèves sont censés acquérir pendant un cours ou une année d'études ou dans une matière donnée. »  
(*Les bases de l'excellence*, 1995)

### Organisation du document

À chaque niveau scolaire de la maternelle à la 4<sup>e</sup> année, les résultats d'apprentissage spécifiques (RAS) sont disposés en regroupements (voir l'annexe B : Titres des regroupements). Les regroupements 1 à 4 sont thématiques et touchent généralement aux trois disciplines scientifiques, soit les sciences de la vie, les sciences physiques et les sciences de la Terre et de l'espace. Le regroupement 0 comprend les habiletés et les attitudes transversales (voir l'annexe C : Les habiletés et les attitudes transversales).

Le *Document de mise en œuvre* comprend une introduction et quatre regroupements thématiques. L'introduction présente le rôle et l'organisation du document, la vision des programmes d'études en sciences de la nature au Manitoba ainsi que des considérations de nature pédagogique. Les regroupements thématiques visent l'acquisition de tous les RAS prescrits par le *Cadre manitobain de résultats d'apprentissage en sciences de la nature (M à 4)* (1999) au niveau de la 4<sup>e</sup> année. Chaque regroupement thématique comprend :

- une description du contenu notionnel;
- des conseils d'ordre général;
- un tableau indiquant des blocs d'enseignement suggérés ainsi que la durée suggérée de chacun;
- une liste des ressources éducatives recommandées et suggérées pour l'enseignant;
- une liste des résultats d'apprentissage généraux auxquels les RAS sont liés;
- une liste des RAS pour chaque bloc d'enseignement y compris des habiletés et des attitudes transversales du regroupement 0;
- des stratégies d'enseignement suggérées pour chaque bloc d'enseignement, divisées selon la période d'apprentissage : *En tête* (période d'activation des connaissances antérieures), *En quête* (période d'acquisition de connaissances, d'habiletés et d'attitudes), *En fin* (période d'objectivation). Dans les sections *En tête*, *En quête* et *En fin*, les numéros (p. ex. ❶, ❷, ❸) indiquent les diverses pistes possibles à suivre pour couvrir les RAS. L'enseignant doit faire un choix. Par contre, les lettres alphabétiques (p. ex. A, B, C) indiquent une série d'étapes qui s'inscrivent à l'intérieur d'une démarche. L'enseignant devrait les suivre une à une;
- des stratégies d'évaluation suggérées pour chaque bloc d'enseignement, lesquelles viennent évaluer l'acquisition des RAS par les élèves;
- des feuilles reproductibles en annexe qui appuient les stratégies d'enseignement et d'évaluation;
- divers renseignements pédagogiques et scientifiques qui viennent appuyer la préparation de l'enseignant.

Il faut remarquer que les regroupements, les blocs d'enseignement, les stratégies d'enseignement et les stratégies d'évaluation ne sont offerts qu'à titre de suggestions. **Bien que les RAS soient obligatoires, l'ordre dans lequel ils sont présentés et les stratégies pédagogiques dans ce Document ne le sont pas.** On encourage les enseignants à planifier leur enseignement en fonction des besoins des élèves, des contextes particuliers, des ressources éducatives et d'autres considérations pertinentes. Cela peut aller jusqu'à la réorganisation des RAS au sein de nouveaux regroupements et donc un nouvel ordre.



## Vision pour une culture scientifique

L'interdépendance mondiale, l'évolution rapide de la technologie et des sciences\*, la nécessité d'avoir un environnement, une économie et une société durables, et le rôle de plus en plus grand des sciences et de la technologie dans la vie de tous les jours renforcent l'importance d'une culture scientifique. Les personnes qui détiennent une culture scientifique peuvent plus efficacement interpréter l'information, résoudre des problèmes, prendre des décisions éclairées, s'adapter au changement et générer de nouvelles connaissances. L'enseignement des sciences constitue un élément clé dans le développement d'une culture scientifique et la préparation d'un avenir solide pour la jeunesse canadienne.

Tout comme le *Cadre manitobain de résultats d'apprentissage en sciences de la nature (M à 4)* et le *Cadre commun des résultats d'apprentissage en sciences de la nature M à 12* (Conseil des ministres de l'Éducation [Canada], 1997), ce *Document de mise en œuvre* vient appuyer et promouvoir la vision d'une **culture scientifique**.

Le [*Cadre commun des résultats d'apprentissage en sciences de la nature M à 12*] s'inspire de la vision que tout élève du Canada, quels que soient son sexe et son origine culturelle, aura la possibilité de développer une culture scientifique. Constituée d'un ensemble évolutif d'attitudes, d'habiletés et de connaissances en sciences, cette culture permet à l'élève de développer des aptitudes liées à la recherche scientifique, de résoudre des problèmes, de prendre des décisions, d'avoir le goût d'apprendre sa vie durant et de maintenir un sens d'émerveillement du monde qui l'entoure.

Diverses expériences d'apprentissage inspirées de ce Cadre fourniront à l'élève de multiples occasions d'explorer, d'analyser, d'évaluer, de synthétiser, d'apprécier et de comprendre les interactions entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement, lesquelles auront des conséquences sur sa vie personnelle, sa carrière et son avenir. (*Conseil des ministres de l'Éducation [Canada], 1997*)

La culture scientifique de l'élève passe par des expériences d'apprentissage qui intègrent les aspects essentiels des sciences et de ses applications. Ces aspects essentiels constituent les principes de base de la culture scientifique. Tirés du *Cadre commun des résultats d'apprentissage en sciences de la nature M à 12*, ces principes de base ont été adaptés afin de mieux répondre aux besoins des élèves manitobains. Les programmes d'études en sciences sont construits à partir des cinq principes de base manitobains de la culture scientifique que voici :

- A. Nature des sciences et de la technologie;
- B. Sciences, technologie, société et environnement (STSE);
- C. Habiletés et attitudes scientifiques et technologiques;
- D. Connaissances scientifiques essentielles;
- E. Concepts unificateurs.

Le *Cadre manitobain de résultats d'apprentissage en sciences de la nature (M à 4)* décrit chaque principe de base manitobain.

Les stratégies pédagogiques présentées dans le *Document de mise en œuvre* tiennent compte des quatre compétences de base manitobaines et d'autres éléments essentiels intégrés dans tous les programmes d'études manitobains (*Les bases de l'excellence*, 1995). Le schéma conceptuel à l'annexe B illustre bien tous ces éléments clés.

\* Pour alléger le texte, le terme « sciences » est utilisé pour désigner « les sciences de la nature ».

## **Relation du programme d'études en sciences de la nature avec les finalités de l'éducation au Manitoba**

Les sciences occupent une place de plus en plus présente dans les divers paliers de notre société. C'est par leur application concrète dans divers secteurs d'activités tels que la santé, l'agriculture, et le développement industriel et technologique qu'elles s'intègrent à la vie humaine. Comme l'école est la seule institution qui détient un mandat éducatif formel et qui rejoint l'ensemble des élèves, elle constitue le lieu privilégié de l'intégration des savoirs des élèves et l'unique carrefour social permanent auquel ils aient accès. Étant donné que l'actualité scientifique est de plus en plus proche de la vie quotidienne, il est nécessaire d'inculquer chez l'élève un certain degré de culture scientifique qui lui permettra de devenir un citoyen renseigné, productif et engagé. Les sciences doivent donc occuper une place importante au sein des préoccupations de notre système d'éducation.

L'éducation a pour finalité première le bien-être de la personne dans la société. Pour y arriver, l'éducation vise à développer la personne de façon globale, en considérant plusieurs aspects - physique, intellectuel et affectif - et en intégrant la dimension sociale ainsi que les interactions multiples de ces éléments.

Plus particulièrement, le programme d'études en sciences de la nature permettra à l'élève, par diverses formes de recherches concrètes, d'aiguiser sa perception de ce qui l'entoure tout en développant des habiletés de recherche et des attitudes qui lui permettront de respecter et de mieux connaître son milieu.

## **Écoles franco-manitobaines et écoles d'immersion**

Le *Document de mise en œuvre* répondra autant aux besoins des élèves fréquentant les écoles franco-manitobaines qu'aux besoins des élèves fréquentant les écoles d'immersion. Par sa pédagogie axée sur l'acquisition de la culture scientifique, le *Document* est conçu pour permettre à l'élève d'acquérir les attitudes, les habiletés et les connaissances dont il a besoin pour résoudre des problèmes et prendre des décisions, peu importe le contexte linguistique dans lequel se déroule l'enseignement.

## Enseignement des sciences de la nature et développement des habiletés langagières

Le programme d'immersion française consiste à enseigner les matières scolaires, telles que les sciences de la nature, dans la langue seconde de l'élève, alors que le programme de français consiste à enseigner les matières scolaires dans la langue maternelle. Il est donc nécessaire de reconnaître certaines distinctions entre la pédagogie de l'immersion et la pédagogie de l'école franco-manitobaine.

Étant donné qu'il est difficile de reconnaître les particularités qui distinguent l'acte pédagogique en immersion, il est utile ici d'établir certains processus qui caractérisent la pédagogie de l'immersion par rapport au domaine des sciences de la nature. De nombreuses stratégies ou techniques sont tout à fait appropriées à la fois au programme français et au programme d'immersion française. Bien qu'il y ait des similarités dans la nature de ces stratégies et de ces techniques, les différences se retrouvent plus particulièrement au niveau de leur durée et de leur fréquence d'utilisation. Pour ne donner que quelques exemples, en contexte d'immersion, l'enseignant aura souvent tendance à modifier son discours pour faciliter la compréhension : il utilise des énoncés plus courts et un débit ralenti, met en valeur certains énoncés, adapte au niveau des élèves le choix des sujets, la portée du discours, le vocabulaire et les structures, et a recours à certaines autres stratégies non proprement verbales telles que les gestes, les mimiques, etc.

Par leur nature intrinsèque, les sciences de la nature constituent un excellent outil favorisant l'apprentissage d'une langue seconde ou de la langue maternelle car elles nécessitent le développement d'expériences, c'est-à-dire la manipulation concrète et propice, indispensable à un apprentissage durable et efficace autant dans le domaine de l'acquisition de la langue que dans l'acquisition de concepts scientifiques.

Pour souligner l'importance du vocabulaire lié au « savoir scientifique », le premier RAS de chaque regroupement thématique énumère les termes et les expressions que chaque élève doit maîtriser avant la fin de l'année scolaire. **L'acquisition de ce vocabulaire se fera graduellement dans divers contextes tout au long de l'année scolaire.** L'enseignant doit se préoccuper de l'ordre séquentiel dans lequel il choisira de traiter des RAS afin de s'assurer que la séquence respecte le développement langagier normal de l'élève. Le présent *Document* suggère diverses stratégies d'enseignement pour faciliter l'acquisition du vocabulaire scientifique.

## Apprentissage des sciences de la nature et rôle de l'enseignant

Étant donné que l'élève est naturellement curieux et qu'il s'interroge souvent sur le monde qui l'entoure, il est tout à fait approprié de profiter de cette disposition pour favoriser un apprentissage naturel et efficace des sciences de la nature. L'apprentissage des sciences ne se réalise pas par l'acquisition de connaissances isolées. Au contraire, l'apprentissage est influencé par les connaissances antérieures, riche bagage d'expériences personnelles et culturelles qui sous-tendent un éventail d'attitudes et de convictions au sujet des sciences et de la vie. L'élève apprend mieux lorsque l'étude des sciences est axée sur des activités concrètes, lorsqu'elle s'inscrit dans une situation ou un contexte particulier et lorsqu'elle s'applique à la vie de tous les jours. L'apprentissage étant d'abord et avant tout un processus dynamique, un processus de « construction », l'enseignant guidera les élèves dans leurs démarches d'apprentissage sans perdre de vue les résultats d'apprentissage à acquérir. Ce sont ces visées pédagogiques qui devraient orienter l'enseignement et non l'inverse. Par ailleurs, il est reconnu que l'apprentissage des contenus de formation se fonde sur l'activité de l'élève. Il est donc essentiel de permettre à l'élève d'être actif dans son apprentissage en exploitant des situations issues de son environnement.

L'enseignant devrait donc tenter de faire émerger des questions en soutenant l'élève dans sa démarche de « construction » d'attitudes, d'habiletés et de connaissances scientifiques. C'est par la réalisation d'explorations et de recherches variées que l'élève s'ouvre sur le monde qui l'entoure. En outre, les enseignants disent souvent ne pas avoir toutes les réponses. Il est évident que l'enseignant ne peut pas, malgré sa bonne volonté et ses connaissances, concurrencer les renseignements offerts par la nature elle-même, par les encyclopédies ou par les médias; son rôle est plutôt d'aider l'élève à clarifier ses points de vue. Dans ce contexte, l'enseignant n'est pas considéré comme un détenteur du savoir dont le rôle principal consiste à transmettre ce savoir à l'apprenant. Le rôle de l'enseignant est d'aider l'élève à résoudre des problèmes et à prendre des décisions. Il devient un facilitateur d'apprentissage, un guide et un animateur dynamique.

## Temps accordé à l'enseignement des sciences de la nature

Pour bien répondre aux exigences du programme de sciences de la nature, le temps recommandé pour l'enseignement de cette discipline équivaut à environ 10 pour cent du temps d'enseignement au niveau de la 1<sup>re</sup> à la 4<sup>e</sup> année. La maternelle constitue une année de scolarité facultative. La division scolaire, le district scolaire ou l'école qui offre des classes de maternelle devrait fonder le pourcentage sur les blocs horaires des 1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> années pour l'enseignement des sciences de la nature.

Il ne faudrait pas y voir un obstacle à l'interdisciplinarité. Au contraire, il est souhaitable que les enseignants organisent leur horaire de classe de manière à favoriser les liens entre les matières. Le temps recommandé pour l'enseignement des sciences de la nature ne devrait pas faire rigidement partie de l'horaire de classe, mais plutôt correspondre à une moyenne par cycle. Pour faciliter l'intégration des sciences de la nature au français langue maternelle (FL1), au français langue seconde-immersion (FL2), aux mathématiques (Maths) et aux technologies de l'information (TI), l'annexe C indique des renvois pertinents. Le document *Liens curriculaires : éléments d'intégration en salle de classe* (Éducation et formation professionnelle Manitoba, 1997) décrit les éléments de base de l'interdisciplinarité en éducation.

**Fondements psychologiques de l'acte d'apprendre : une approche constructiviste**

Les sciences sont considérées comme une « construction » de l'intelligence en quête de la connaissance et de la compréhension des faits et des phénomènes présents dans les milieux naturels et fabriqués. Le programme d'études vise donc à amener les élèves à se construire des attitudes, des habiletés et des connaissances. Les élèves sont les premiers artisans de leur formation.

La théorie cognitive de l'apprentissage, ou le constructivisme, est un des fondements du *Document de mise en œuvre* et surtout de la démarche pédagogique qu'il propose. Cette théorie s'inspire de celle de Piaget sur l'apprentissage et le développement cognitif, en affirmant que l'apprenant construit des cadres de référence conceptuelle complexes, hautement organisés et fortement liés à un sujet bien précis. Elle précise l'importance du dialogue et des échanges entre les élèves afin de favoriser la construction de nouveaux cadres conceptuels. Les connaissances construites par l'élève prennent place dans son cerveau en s'intégrant à un réseau existant. Les connaissances déjà acquises par l'élève permettent ainsi la construction de nouvelles idées et l'acquisition de nouveaux concepts. De plus, à chaque stade de développement, l'élève se retrouve dans un état d'équilibre temporaire, c'est-à-dire que les expériences assimilées sont compatibles avec le cadre conceptuel en opération. Progressivement, l'élève s'engage dans de nouvelles expériences qui ne peuvent pas être accommodées au cadre conceptuel de l'instant. Un certain déséquilibre se fait alors sentir et une restructuration de l'intelligence doit s'effectuer. Le résultat est la construction d'un nouveau cadre conceptuel ou la restructuration du cadre existant. L'enseignant aura donc pour tâche de mettre l'élève dans des situations où cet état de déséquilibre cognitif devient possible.

Il est évident que les élèves n'attendent pas la rentrée scolaire avant de tenter de trouver des explications aux phénomènes naturels. Au contraire, de nombreuses recherches démontrent que les apprenants possèdent, avant d'aborder tout enseignement, des idées sur les questions étudiées. Ainsi, ils ont développé ce qu'on appellera dorénavant des connaissances antérieures. Les connaissances antérieures constituent donc un ensemble d'images, de modèles présents chez l'apprenant, avant même qu'une activité quelconque ne débute. Il est à noter que ces connaissances peuvent être erronées, fautives ou incomplètes du point de vue scientifique. Elles sont considérées comme un phénomène normal du développement.

Cependant, il sera nécessaire de considérer les connaissances antérieures d'un élève comme un facteur déterminant; elles peuvent soit constituer un obstacle, soit servir de pont à la construction de nouvelles connaissances. L'enseignant devra donc explicitement tenir compte des connaissances antérieures de l'élève, sinon il prend le risque que celles-ci aient prédominance sur les nouvelles connaissances à construire. Si l'on ignore ce que l'apprenant sait déjà, on risque de lui permettre de conserver intégralement la conception qu'il a en tête.

En outre, pour permettre à l'élève de construire des connaissances, il faut une suite de modifications, de remodelages et de ruptures qui ne peuvent se dérouler spontanément, par la simple expression des idées des apprenants. L'enseignant devrait plutôt interférer avec les connaissances qui émergent; cela signifie que s'il désire en tenir compte, ce n'est pas pour mystifier les élèves ni pour les protéger. Il devra parfois être agent déstabilisateur. Son rôle consiste à apporter la contradiction, en proposant des situations qui vont à l'encontre de ce que pensent ou même souhaitent les apprenants.

## Démarche à trois temps

La démarche pédagogique proposée dans le *Document de mise en œuvre* se divise en trois étapes selon la période d'apprentissage de l'élève : **En tête** (la période d'activation des connaissances antérieures), **En quête** (la période d'acquisition d'attitudes, d'habiletés et de connaissances) et **En fin** (la période d'objectivation). C'est au cours de ces trois étapes que l'élève construit des connaissances, des attitudes et des habiletés. Les tableaux suivants illustrent les liens qui existent entre la démarche pédagogique, la démarche d'apprentissage et la démarche d'évaluation.

**Remarque :** Le présent *Document* propose à l'occasion des activités qui dépassent l'intention des RAS, mais qui peuvent néanmoins enrichir les élèves et les pousser à de nouvelles réflexions. Ces activités se retrouvent sous le titre **En plus**.

### 1<sup>er</sup> temps : En tête

Démarche pédagogique : Période d'activation des connaissances antérieures	Démarche d'apprentissage : Période d'activation des connaissances antérieures	Démarche d'évaluation formative interactive
<p><b>L'enseignant :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● établit des liens entre les situations d'apprentissage précédentes et celle que les élèves vivent à l'instant</li> <li>● propose une situation d'apprentissage en rapport avec les résultats d'apprentissage qui favorise l'exploration (prépare un centre, des stations différentes)</li> <li>● propose des situations d'apprentissage stimulantes de façon à susciter l'intérêt et la motivation</li> <li>● formule des consignes et suggère divers modes de fonctionnement</li> <li>● tente de faire émerger les connaissances antérieures des élèves</li> <li>● autres</li> </ul>	<p><b>L'élève :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● se rappelle la situation d'apprentissage vécue</li> <li>● manipule, observe et réagit en se questionnant par rapport à certains objets, êtres vivants ou phénomènes</li> <li>● constate que ses habiletés ou ses connaissances ne suffisent pas toujours pour atteindre les intentions poursuivies</li> <li>● organise seul ou avec ses pairs, à partir des consignes qu'il reçoit (selon le cas), le milieu propice à son apprentissage</li> <li>● s'exprime sur ce qu'il connaît déjà du sujet à l'étude</li> <li>● autres</li> </ul>	<p><b>L'enseignant vérifie si :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● les élèves font les liens entre cette situation d'apprentissage et les apprentissages antérieurs ou à venir</li> <li>● les élèves manipulent, créent, essaient, innovent et se questionnent en évaluant le niveau d'attention et d'ouverture des élèves</li> <li>● les élèves sont motivés par la situation d'apprentissage proposée</li> <li>● les élèves comprennent les comportements attendus</li> <li>● les élèves expriment naturellement leurs connaissances antérieures</li> <li>● autres</li> </ul>

## 2<sup>e</sup> temps : En quête

<b>Démarche pédagogique : Période d'acquisition d'attitudes, d'habiletés et de connaissances</b>	<b>Démarche d'apprentissage : Période d'acquisition d'attitudes, d'habiletés et de connaissances</b>	<b>Démarche d'évaluation formative interactive</b>
<p><b>L'enseignant :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● favorise la mise en commun des observations des élèves en les amenant à reconnaître un ou plusieurs problèmes</li> <li>● guide, propose, questionne, aide l'élève à objectiver son action, fait des suggestions, donne l'information jugée trop difficile à découvrir</li> <li>● incite l'élève à poursuivre ou à reprendre certaines tâches</li> <li>● observe et soutient l'élève qui éprouve des difficultés</li> <li>● structure et guide l'étude des élèves</li> <li>● tente de guider les élèves vers des études permettant de confronter leurs connaissances antérieures</li> <li>● autres</li> </ul>	<p><b>L'élève :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● partage ses observations, ses questions, identifie des problèmes</li> <li>● réalise la tâche ou tente de résoudre le problème avec les moyens dont il dispose</li> <li>● fait ou refait l'étude qui lui permettra de répondre à une question ou de résoudre un problème</li> <li>● exploite les ressources de l'environnement et peut devenir lui-même une ressource pour un ou plusieurs élèves</li> <li>● présente ses résultats</li> <li>● met en relation les résultats de son étude avec ses connaissances antérieures</li> <li>● autres</li> </ul>	<p><b>L'enseignant :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● évalue comment l'élève observe, inventorie, classe, décrit, compare, analyse et formule des prédictions, etc.</li> <li>● observe la démarche, les stratégies utilisées et vérifie l'intérêt de l'élève dans : <ul style="list-style-type: none"> <li>- sa recherche de l'information par la manipulation</li> <li>- son organisation des éléments d'information ou les sources de données</li> <li>- l'évaluation et le choix des éléments d'information ou des sources de données</li> <li>- la présentation des résultats</li> </ul> </li> <li>● observe l'élève dans sa façon d'établir des liens entre les résultats de l'étude et ses connaissances antérieures</li> <li>● autres</li> </ul>

## 3<sup>e</sup> temps : En fin

<b>Démarche pédagogique : Période d'objectivation</b>	<b>Démarche d'apprentissage : Période d'objectivation</b>	<b>Démarche d'évaluation formative interactive</b>
<p><b>L'enseignant :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● aide l'élève à faire un retour sur la situation d'apprentissage</li> </ul> <p><u>Attitudes</u> : Qu'est-ce qui vous a permis d'être en confiance ou à l'aise?</p> <p><u>Habiletés</u> : Comment avez-vous procédé?</p> <p><u>Connaissances</u> : Qu'avez-vous appris?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● favorise l'objectivation permettant à l'élève de prendre conscience du degré de développement de ses habiletés, de ses attitudes et des acquisitions faites ou à faire (modification de connaissances antérieures)</li> <li>● amène l'élève à réfléchir sur la signification de la situation d'apprentissage, sur son fonctionnement, sur son degré de satisfaction et sur les améliorations à apporter</li> <li>● autres</li> </ul>	<p><b>L'élève :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● en tirant des conclusions, en dégageant des règles et des principes, prend conscience du développement de son répertoire d'attitudes, d'habiletés et de connaissances</li> <li>● prend conscience du changement survenu au niveau de ses propres connaissances antérieures</li> <li>● découvre ses besoins de posséder certaines connaissances ou de développer certaines habiletés nécessaires à la réalisation d'une tâche analogue</li> <li>● apprécie son habileté à accomplir</li> <li>● a l'occasion de se prononcer sur ce qu'il a vécu, de communiquer son degré de satisfaction ou d'insatisfaction sans crainte d'être pénalisé</li> <li>● autres</li> </ul>	<p><b>L'enseignant :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● observe la participation de l'élève dans le retour sur la situation d'apprentissage, dans son objectivation de la situation d'apprentissage</li> <li>● observe la démarche de l'élève qui tire des conclusions, dégage des règles et des principes, applique le résultat dans une situation analogue</li> <li>● vérifie la pertinence des remarques personnelles sur la situation d'apprentissage</li> <li>● évalue la démarche suivie et les apprentissages réalisés par l'élève</li> <li>● observe l'image que l'élève a de lui-même</li> <li>● vérifie le degré de participation de l'élève dans les situations de réinvestissement</li> <li>● autres</li> </ul>



## Processus scientifiques

La culture qui découle d'une formation scientifique doit amener l'élève à répondre à des questions, à résoudre des problèmes et à prendre des décisions. On se réfère à ces processus comme étant l'étude scientifique, la résolution de problèmes technologiques (le processus de design) et la prise de décisions.

- **L'étude scientifique** : l'élève se pose des questions au sujet des phénomènes naturels, par le biais d'une exploration globale et de recherches ciblées.
- **La résolution de problèmes technologiques (le processus de design)** : l'élève cherche à résoudre des problèmes en trouvant diverses façons de mettre en application ses connaissances scientifiques.
- **La prise de décisions** : l'élève reconnaît des enjeux particuliers et entreprend une recherche scientifique pour clarifier chaque enjeu.

Bien que les habiletés et les attitudes comprises dans ces processus ne soient pas l'apanage exclusif des sciences, elles jouent un rôle important dans l'évolution d'une compréhension des sciences et dans l'application des sciences et de la technologie à des situations nouvelles. C'est à travers ces processus que l'élève découvre la signification des sciences dans sa vie et vient à apprécier la relation entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement. Chacun de ces processus constitue un point de départ possible pour l'apprentissage des sciences. Ces processus peuvent comprendre une variété de démarches pédagogiques visant l'exploration d'idées nouvelles, le développement de recherches précises et l'application des idées ainsi apprises.

Pour atteindre cette vision de la culture scientifique, l'élève doit davantage prendre part à la planification, au développement et à l'évaluation de ses propres expériences d'apprentissage. L'élève devrait avoir l'occasion de travailler en collaboration avec ses pairs, d'entreprendre des recherches, de présenter ses conclusions et de réaliser des projets qui démontrent son apprentissage.

## Étude scientifique

L'étude scientifique est une façon de comprendre un peu plus l'Univers. Cette étude exige un questionnement et la recherche d'explications de phénomènes. Bien qu'il n'existe pas à proprement parler qu'une seule méthode ou démarche scientifique, l'élève a besoin de certaines attitudes, habiletés et connaissances pour mener des activités de nature scientifique dans la vie de tous les jours.

Les habiletés telles que le questionnement, l'observation, l'inférence, la prédiction, la mesure, la classification, la conception d'expériences et la collecte, l'analyse et l'interprétation de données sont fondamentales pour l'étude scientifique tout comme le sont les attitudes telles que la curiosité, le scepticisme et la créativité. Ces habiletés et attitudes sont souvent représentées comme un cycle qui comporte une phase de questionnement, la génération d'explications possibles et la collecte de données dans le but de déterminer laquelle de ces explications est la plus utile et la plus précise pour comprendre le phénomène à l'étude (voir l'annexe D : Étapes de l'étude scientifique et l'annexe E : Résultats d'apprentissage spécifiques liés à l'étude scientifique). À l'occasion, de nouvelles questions peuvent surgir pour relancer le cycle. Fait intéressant, de nombreuses études scientifiques n'ont pas suivi et ne suivent toujours pas une séquence prédéterminée, c'est-à-dire que les chercheurs peuvent faire preuve d'initiative et répondre aux défis scientifiques au fur et à mesure qu'ils se présentent.

L'étude scientifique évolue en complexité de la maternelle à la 4<sup>e</sup> année. Par exemple en maternelle, en 1<sup>re</sup> année et en 2<sup>e</sup> année, l'enseignant entreprend la planification expérimentale, en 3<sup>e</sup> année, les élèves le font avec toute la classe et, en 4<sup>e</sup> année, au sein de petits groupes. Le Tableau des habiletés et des attitudes transversales qui accompagne le présent document permet d'observer la progression des habiletés et des attitudes de la maternelle à la 4<sup>e</sup> année.

## Processus de design

### Ce qu'est le processus de design

Le processus de design permet de trouver une ou plusieurs solutions à un problème technologique donné. Le processus est souvent représenté sous forme de cycle comprenant diverses étapes liées à la conception, à la fabrication, à la mise à l'essai et à l'évaluation d'un objet, d'un dispositif ou d'un système (voir l'annexe F : Étapes du processus de design et l'annexe G : Résultats d'apprentissage spécifiques liés au processus de design). Le processus intègre un grand nombre d'habiletés et d'attitudes transversales et permet d'appliquer, dans des situations concrètes et pratiques, des connaissances scientifiques pertinentes. Le processus devient de plus en plus élaboré au fur et à mesure que l'élève progresse de la maternelle à la 4<sup>e</sup> année. Bien entendu, l'apprentissage du processus de design ne peut se réaliser tout d'un coup. Il est suggéré que ces habiletés et attitudes soient développées stratégiquement tout au long de l'année. Ainsi, à la fin de l'année chaque élève saura réaliser l'ensemble du processus de design tel qu'on l'entend pour son niveau.

## Étapes du processus de design

### **1. Le défi, les critères**

Le **défi** présente un problème d'ordre technologique à résoudre.

Voici un exemple d'énoncé :

- *Fabriquer, en travaillant en petits groupes, un milieu qui permet d'améliorer la croissance d'une plante.*
- En maternelle et en 1<sup>re</sup> année, l'enseignant propose presque toujours le défi. À partir de la 2<sup>e</sup> année, les élèves identifient eux-mêmes des problèmes à résoudre dans leur milieu immédiat. En 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> années, les élèves appliquent cette habileté au milieu local.

Les **critères** constituent un élément clé du processus de design. Il s'agit d'énoncés nécessaires pour mieux cerner le défi, tester l'objet, le dispositif ou le système et évaluer le produit final. Ces critères sont déterminés avec la classe en maternelle, en 1<sup>re</sup> année et en 2<sup>e</sup> année, au sein de petits groupes en 3<sup>e</sup> année ou même de façon autonome en 4<sup>e</sup> année, en autant que ces élèves ont eu suffisamment d'expériences antérieures avec le processus de design.

Voici des exemples de critères d'ordre général :

- *Il faut respecter les consignes de sécurité;*
- *Il faut terminer avant (date);*
- *Il faut respecter le travail et les idées des autres.*

Voici des exemples de critères plus spécifiques :

- *Les matériaux pouvant entrer dans la fabrication de l'objet, du dispositif ou du système sont les suivants : (énumération);*
- *Le coût des matériaux ne doit pas dépasser (montant);*
- *La solution peut être une **adaptation** originale d'une idée courante;*
- *La solution contribue à promouvoir un environnement sain.*

### **2. Le remue-méninges et le consensus**

Le **remue-méninges** constitue une période de réflexion et de mise en commun des idées, des suggestions et des solutions pour résoudre le problème. Toutes les idées sont acceptées. Chaque élève doit se sentir à l'aise et participer activement. En maternelle, en 1<sup>re</sup> année et en 2<sup>e</sup> année, les élèves effectuent des remue-méninges avec toute la classe. En 3<sup>e</sup> année, ils les font en petits groupes et en 4<sup>e</sup> ils peuvent les effectuer de façon autonome.

Le **consensus** est la période pendant laquelle la classe entière ou de petits groupes se mettent d'accord sur la solution à adopter parmi les solutions proposées lors du remue-méninges. En maternelle et en 1<sup>re</sup> année, les élèves arrivent à un consensus sur la solution à appliquer avec toute la classe. En 2<sup>e</sup> et en 3<sup>e</sup> années, ils le font au sein de petits groupes. En 4<sup>e</sup> année, les élèves peuvent choisir, de façon autonome, la solution à appliquer.

### 3. Le plan

Le **plan** consiste en une série d'étapes à suivre pour la fabrication et la mise à l'essai. Il s'agit d'un texte écrit qui précise également les rôles et les responsabilités de chaque membre du groupe. En maternelle, l'enseignant fournit le plan à suivre à la classe. En 1<sup>re</sup> et en 2<sup>e</sup> années, la classe élabore le plan ensemble. En 3<sup>e</sup> année, les élèves élaborent le plan au sein de petits groupes. En 4<sup>e</sup> année, ils apprennent à l'élaborer de façon autonome.

La complexité du plan évolue à travers les années. En 1<sup>re</sup> année, il ne comprend qu'une liste d'étapes simples à suivre. En 2<sup>e</sup> année, on rajoute un croquis de l'objet à fabriquer. En 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> années, le plan doit se faire par écrit et doit comprendre une liste d'étapes à suivre ainsi qu'un diagramme (étiqueté en 4<sup>e</sup> année).

### 4. La fabrication (construction)

La **fabrication** est l'étape de la réalisation du plan. En maternelle, les élèves apprennent à fabriquer un objet qui permet de résoudre un problème ou de satisfaire à un besoin. En 1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> années, les élèves fabriquent un objet ou un dispositif. En 4<sup>e</sup> année, les élèves fabriquent un objet, un dispositif ou un système.

Il est possible que de nouveaux défis surgissent pendant cette étape et que les élèves aient à modifier leur plan.

### 5. La mise à l'essai

La **mise à l'essai** comprend des tests basés sur des critères prédéterminés. À partir de ces tests, les élèves identifient les améliorations nécessaires et les apportent à leur prototype. Cette identification se fait avec l'aide de l'enseignant en maternelle et de façon autonome à partir de la 1<sup>re</sup> année.

Il arrive qu'à cette étape les élèves se rendent compte que leur prototype ne rencontre pas les critères. Ils peuvent alors noter les améliorations à apporter à leur plan initial. Dans le milieu industriel, c'est la norme. Il existe même parfois plusieurs générations de prototypes. Si le prototype exige des modifications importantes, les élèves devront fabriquer un nouveau prototype et le soumettre aux tests.

### 6. L'évaluation de la solution choisie

L'**évaluation** finale du prototype se veut un sommaire des tests et des constatations, et une réflexion sur d'autres problèmes. À partir de la 1<sup>re</sup> année, les élèves proposent une solution au problème initial tout en identifiant de nouveaux problèmes qui se présentent. Par exemple :

- *Que faudrait-il faire pour adapter le prototype à une nouvelle situation (p. ex. un autre climat, un autre animal, un poids supérieur, un autre habitat)?*
- *Y a-t-il d'autres facteurs réels qui influeraient sur notre prototype?*

L'évaluation finale peut aussi porter sur le processus de design lui-même, par exemple :

- *Y a-t-il des étapes qui auraient pu être mieux exécutées?*
- *Les critères et les tests étaient-ils adéquats?*

En répondant à ces questions, on pourrait établir de nouveaux défis et donc recommencer le cycle.

## Évaluation du progrès des élèves

Le processus de design permet de rejoindre plusieurs résultats d'apprentissage; son évaluation est donc complexe. Voici deux pistes d'évaluation parmi plusieurs.

### *Auto-évaluation*

Le processus de design est riche en situations d'apprentissage. Chaque élève est en mesure de procéder à une réflexion personnelle à bien des niveaux :

- *Est-ce que j'ai pu participer à titre de membre du groupe à part entière? pourquoi?*
- *Est-ce que j'ai découvert des talents que je ne soupçonnais pas chez moi? chez d'autres?*
- *Est-ce que j'ai approfondi mes connaissances scientifiques? comment?*
- *Est-ce que j'ai bien exploité chacune des étapes? lesquelles dois-je davantage maîtriser?*
- *Est-ce que ce que j'ai fait ressemble à ce que des gens font dans la vie courante? de quelles façons?*

### *Grille d'observation*

Une grille d'observation peut être construite selon les exigences des RAS et les critères établis au départ. L'enseignant doit élaborer un outil qui évalue chaque élève. Une grille d'observation est présentée à l'annexe H. Il faut remarquer que l'évaluation peut s'étaler tout au long du projet. L'enseignant peut sélectionner et modifier au besoin les rubriques comme bon lui semble.

## Sécurité en sciences de la nature

### Généralités

Règle générale, l'enseignement des sciences pendant les années primaires se fait en salle de classe et parfois ailleurs, mais rarement en laboratoire. Lorsqu'il y a des expériences démontrées par l'enseignant ou réalisées par les élèves, elles se déroulent habituellement dans un endroit qui n'est pas particulièrement réservé aux sciences (p. ex. la salle de classe, la salle à multiples usages, le gymnase, la cour d'école). Néanmoins, certaines expériences ou activités en sciences peuvent présenter certains dangers aux élèves ou à l'environnement, et donc les enseignants des années primaires sont encouragés eux aussi à bien se renseigner sur les circonstances et les consignes quant à la sécurité.

Il faut que les élèves des années primaires soient initiés à l'importance d'exercer des mesures de sécurité à leur égard, à l'égard des autres et de l'environnement en général. Cela est particulièrement crucial lorsque les élèves entreprennent leurs premières manipulations en sciences; à mesure que les élèves progressent, ils auront graduellement à assumer une plus grande part de la responsabilité en matière de sécurité en sciences. Il est essentiel d'inculquer à l'esprit de chaque élève le fait que la sécurité demeure toujours un des aspects principaux de la planification et de l'exécution de toute expérience scientifique et de toute activité liée aux sciences : une telle attitude, dont l'enseignant devrait montrer l'exemple, est une composante critique de la culture scientifique des élèves amenés à être de futurs citoyens responsables (voir l'annexe I : Liste de vérification de la sécurité au foyer).

*La sécurité en sciences de la nature : Un manuel ressource (1999)* propose certaines consignes de sécurité en sciences pour les écoles, les enseignants et les élèves de toutes les années scolaires. Lors des années primaires, comme il a été mentionné, la grande partie de la responsabilité quant à la sécurité en sciences repose sur l'enseignant et le personnel; on s'attend à ce que chaque élève suive les consignes de son enseignant et qu'il n'aille pas consciemment provoquer des situations dangereuses.

### Considérations langagières

Au Manitoba, les élèves des années primaires inscrits au programme d'immersion française, et à l'occasion certains élèves des écoles franco-manitobaines, ne maîtrisent pas encore suffisamment le français pour qu'on puisse employer uniquement la langue française lors d'une situation d'urgence. La sécurité des élèves étant une considération primordiale, il faut s'assurer que tout élève saisit bien les consignes de sécurité et qu'il peut librement exprimer à l'enseignant ou à quiconque toute préoccupation relative à la sécurité, peu importe la langue ou le vocabulaire. Puisqu'au Manitoba la plupart des enseignants en immersion française et des écoles franco-manitobaines comprennent l'anglais, ce serait sans doute une négligence d'ordre légal de refuser d'entendre un élève qui exprime une préoccupation semblable (avant ou après un incident). À mesure que les élèves progressent, il est normal qu'on prenne le temps nécessaire pour qu'ils se familiarisent avec la terminologie et les expressions liées à la sécurité en sciences dans la langue même de leur apprentissage.

Naturellement, il faut aussi tenir compte du fait que les élèves ne maîtrisent pas tous en même temps la lecture du français. La lecture de directives, de signes et d'affiches sur la sécurité (sur lesquels il y a des mots, des expressions ou des phrases complètes) n'est pas toujours assurée chez les jeunes élèves; d'où l'importance pour les élèves d'apprendre à reconnaître certains symboles principaux en matière de sécurité (p. ex. la sortie d'urgence, l'octogone signifiant un arrêt, la tête de mort signifiant un poison).

Un enseignant doit tenir compte de ces considérations langagières pour **chacun** de ses élèves, et doit faire en sorte qu'aucun élève ne soit mis à risque simplement parce qu'il n'est pas encore à l'aise en français. (Ces considérations langagières sont tout aussi importantes dans les écoles à programme anglais, parce que l'anglais n'est pas toujours la langue première de tous les élèves.)

## Excursions scolaires

### Bienfaits

Les excursions scolaires constituent un outil pédagogique utile et efficace. Souvent, les élèves s'en souviennent longtemps après avoir terminé leurs classes de sciences de la nature. Qu'il s'agisse d'un après-midi passé au centre local d'interprétation de la nature ou d'une semaine en camping, c'est un événement spécial. Cela permet de briser la routine de la vie scolaire et d'offrir aux élèves l'occasion d'acquérir des RAS en explorant leur milieu.

En utilisant les milieux naturel et communautaire comme lieux d'apprentissage, on peut :

- accroître la motivation chez les élèves leur permettant de voir l'application réelle des attitudes, des habiletés et des connaissances qu'ils apprennent;
- étendre la portée des nouvelles idées et de l'information ainsi que l'engagement des élèves;
- donner lieu à des activités authentiques et à des produits réels;
- encourager les élèves à établir des buts personnels;
- permettre aux élèves de rencontrer des adultes qui peuvent leur servir de modèles dans divers domaines;
- aider les élèves à acquérir une vision réaliste du monde du travail et des habiletés dont ils auront besoin;
- profiter des ressources physiques et de l'expérience de la collectivité (un soutien considérable aux enseignants de sciences car ce domaine évolue très rapidement);
- resserrer les liens entre les élèves et la collectivité et donner naissance à des possibilités de service communautaire.



## Planification

Les excursions scolaires les plus réussies sont celles dont les élèves ont participé à la planification.

Que la destination de la sortie ait été suggérée par l'enseignant ou par les élèves, il est important de respecter les critères suivants :

- **L'excursion doit être clairement liée aux RAS.** En planifiant l'excursion à l'avance, on peut offrir aux élèves l'occasion de couvrir plusieurs résultats d'apprentissage dans diverses matières.
- **Les élèves doivent connaître les objectifs pédagogiques précis de la sortie.** Il faut établir les situations d'apprentissage avant la sortie afin que les élèves comprennent bien l'objectif de l'excursion et ce qu'ils auront à faire une fois sur place, que ce soit dessiner, mesurer, noter leurs observations ou interviewer des spécialistes dans le domaine.
- **Les élèves doivent participer à la planification.** On peut demander aux élèves de prédire ce qu'ils vont observer, de rédiger des questions et de choisir des situations d'apprentissage qui permettront d'explorer ces questions.
- **L'évaluation doit porter sur des produits réels.** Ces produits pourraient comprendre, par exemple, des dessins de ce que les élèves ont observé ou une lettre de remerciement dans laquelle les élèves explicitent ce qu'ils ont appris.

Les annexes J, K et L fournissent des outils de planification pour les excursions scolaires.

## Évaluation\*

La mesure est un processus continu et essentiel à l'apprentissage de l'élève. Elle permet aux enseignants de recueillir des données afin de déterminer les besoins de leurs élèves et ensuite de répondre convenablement à ces besoins lors d'expériences d'apprentissage subséquentes. Aussitôt que les enseignants commencent à poser des jugements en fonction de ces données, ils commencent à évaluer le rendement des élèves.

Les évaluations permettent de recueillir des données à des fins formatives, diagnostiques ou sommatives. Bien que toute forme d'évaluation puisse produire des données formatives, diagnostiques ou sommatives, les stratégies d'évaluation peuvent varier dans chacun des cas. En examinant de près chacun des trois objectifs, il devient plus facile de les différencier les uns des autres et de faire en sorte que toutes les formes d'évaluation soient utilisées régulièrement et de façon appropriée.

**L'évaluation formative** est conçue pour améliorer l'enseignement et l'apprentissage :

- en permettant un retour d'information aux élèves et aux enseignants, en mettant en évidence le progrès des élèves, comme ce qu'ils ont appris et ce qu'il leur reste à apprendre, ou en indiquant les stratégies d'apprentissage qui favorisent le progrès;
- en permettant de saisir avec plus de facilité les besoins d'apprentissage précis, ainsi que les expériences pédagogiques, qui mèneront à des améliorations.

L'idée maîtresse de l'évaluation formative est d'améliorer l'apprentissage et l'enseignement. L'information ne doit donc pas servir à accorder des notes, puisque l'évaluation a souvent lieu avant que les élèves aient eu pleinement l'occasion d'apprendre le contenu ou de développer des habiletés.

Les instruments utilisés pendant les évaluations formatives fournissent de l'information ou des données dont les enseignants, les parents et les élèves peuvent se servir afin de déterminer les facteurs qui peuvent favoriser ou gêner l'apprentissage des élèves.

**L'évaluation diagnostique** est bien plus complète et détaillée que l'évaluation formative, et explore les causes profondes des difficultés d'apprentissage de l'élève.

**L'évaluation sommative** se déroule normalement à la fin d'un bloc d'enseignement et vise à déterminer à quel point les élèves ont acquis les résultats d'apprentissage. Elle sert très souvent à attribuer des notes. Ce type d'évaluation est souvent axée sur un échantillon des connaissances et des habiletés qui se rapportent à une matière ou à un cours, et se présente sous plusieurs formes (p. ex. tests écrits, présentations orales, démonstrations pratiques, présentations visuelles, travaux de recherche). L'analyse des évaluations sommatives aide à déterminer le rendement de l'élève et l'efficacité de l'enseignement, ainsi qu'à valider les résultats d'apprentissage dans les différentes matières scolaires.

\* Adaptation de *Méthodes de transmission de renseignements sur le progrès et le rendement des élèves* (Éducation et Formation professionnelle Manitoba, 1998).

Une évaluation de qualité est censée :

- être représentative des résultats d'apprentissage provinciaux;
- être conçue pour servir à des fins pédagogiques;
- utiliser une méthode qui reflète avec précision l'objectif de l'évaluation et du groupe-cible;
- être mise en application dans des conditions déterminées qui offrent aux élèves l'occasion de démontrer ce qu'ils connaissent et savent faire.

Les données recueillies à la suite d'une évaluation de qualité doivent être analysées conformément aux résultats d'apprentissage énoncés dans les programmes d'études provinciaux. L'évaluation consiste donc à utiliser ces données aux fins suivantes :

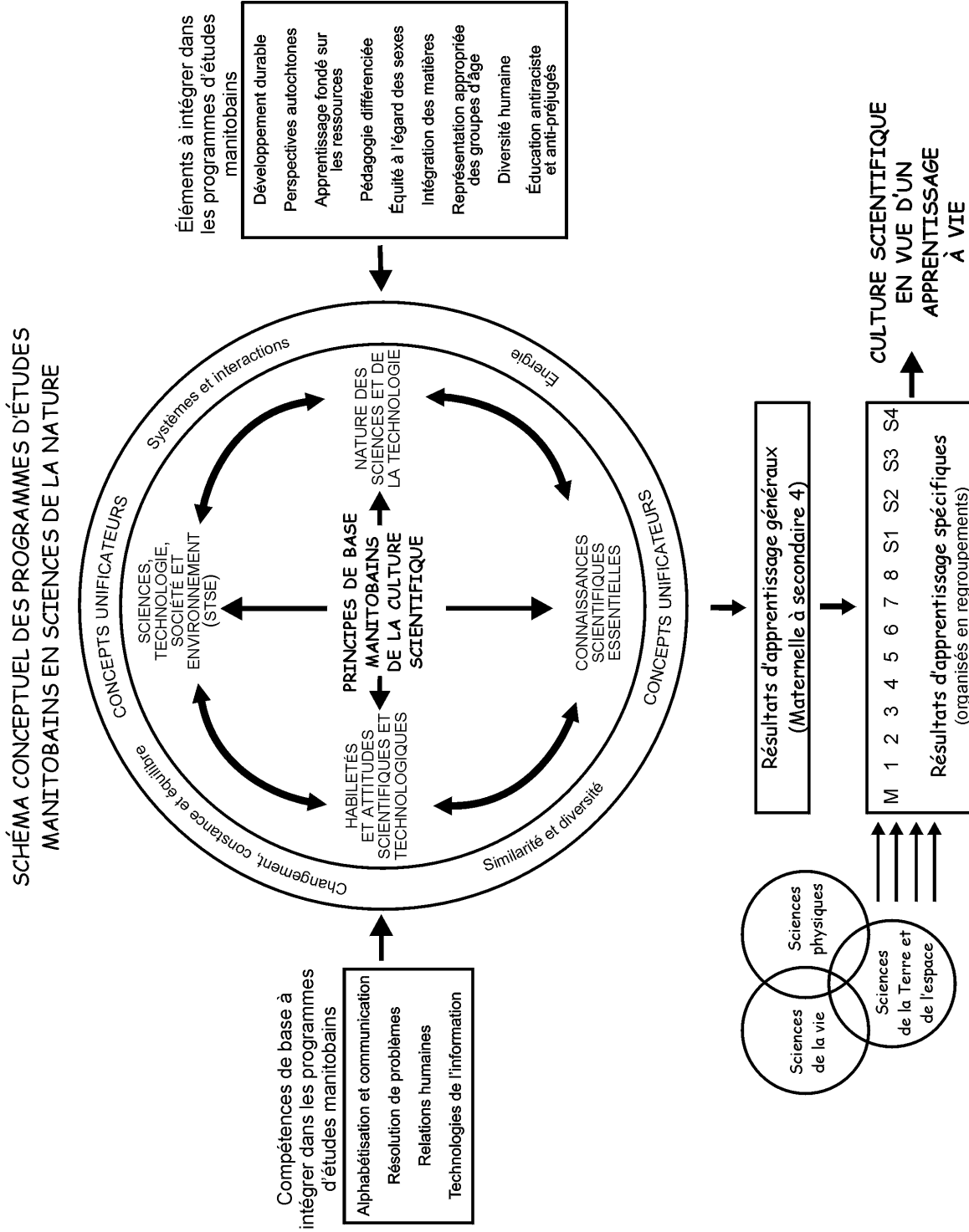
- sélectionner des expériences d'apprentissage plus stimulantes;
- proposer des méthodes d'intervention, telles que l'accélération;
- proposer des appuis continus à l'apprentissage.

Le présent *Document* propose une variété de stratégies d'évaluation. Les enseignants sont encouragés à les modifier selon les besoins de leurs élèves.

## LISTE DES ANNEXES

Annexe A : <u>Schéma conceptuel</u>	0.23
Annexe B : <u>Titres des regroupements</u>	0.24
Annexe C : <u>Habiletés et attitudes transversales</u>	0.25
Annexe D : <u>Étapes de l'étude scientifique (M à 4)</u>	0.27
Annexe E : <u>Résultats d'apprentissage spécifiques liés à l'étude scientifique</u>	0.28
Annexe F : <u>Étapes du processus de design (M à 4)</u>	0.29
Annexe G : <u>Résultats d'apprentissage spécifiques liés au processus de design</u>	0.30
Annexe H : <u>Grille d'observation du processus de design</u>	0.31
Annexe I : <u>Liste de vérification de la sécurité au foyer</u>	0.33
Annexe J : <u>Liste de vérification pour les excursions scolaires</u>	0.34
Annexe K : <u>Formulaire d'autorisation à participer à une excursion scolaire</u>	0.37
Annexe L : <u>Feuille d'information médicale pour les élèves participant à une excursion</u>	0.38

## ANNEXE A : Schéma conceptuel



## ANNEXE B : Titres des regroupements

Regroupements	Maternelle	1 <sup>re</sup> année	2 <sup>e</sup> année	3 <sup>e</sup> année	4 <sup>e</sup> année
Regroupement 0	Les habiletés et les attitudes transversales (à intégrer au sein des regroupements 1 à 4)				
Regroupement 1	Les arbres	Les caractéristiques et les besoins des êtres vivants	La croissance et les changements chez les animaux	La croissance et les changements chez les plantes	Les habitats et les communautés
Regroupement 2	Les couleurs	Les sens	Les propriétés des solides, des liquides et des gaz	Les matériaux et les structures	La lumière
Regroupement 3	Le papier	Les caractéristiques des objets et des matériaux	La position et le mouvement	Les forces qui attirent ou repoussent	Le son
Regroupement 4		Les changements quotidiens et saisonniers	L'air et l'eau dans l'environnement	Les sols dans l'environnement	Les roches, les minéraux et l'érosion

**ANNEXE C : Habiletés et attitudes transversales****L'ÉTUDE SCIENTIFIQUE**

L'élève sera apte à :

- 4-0-1a poser des questions qui mènent à l'étude des êtres vivants, des objets et des événements dans le milieu local; (FL2 : CE4)
- 4-0-1b formuler et justifier des prédictions fondées sur des régularités observées, des données recueillies ou des données fournies par d'autres sources; (FL1 : L3; FL2 : CE5; Maths : 1.1.2)
- 4-0-2a se renseigner à partir d'une variété de sources,  
*par exemple, la bibliothèque scolaire, des vidéocassettes, des connaissances traditionnelles, des disques numérisés, Internet;* (Maths : 2.1.1; TI : 2.1.1)
- 4-0-2b passer en revue les renseignements obtenus pour déterminer ceux qui sont pertinents à sa recherche; (FL1 : É2; FL2 : CE1)
- 4-0-3a participer activement à un remue-méninges au sein d'un petit groupe en vue d'identifier des méthodes possibles pour trouver la réponse à une question donnée et en arriver à un consensus sur la méthode à employer; (FL2 : PO4)
- 4-0-3b identifier au sein d'un petit groupe des variables qui ont un impact sur une étude; (FL2 : PO4)
- 4-0-3c élaborer au sein d'un petit groupe un plan pour répondre à une question donnée; (FL2 : PO4; Maths : 2.2.2)
- 4-0-4a réaliser un plan et décrire la raison d'être des étapes qui ont été suivies; (FL1 : CO3; Maths : 2.2.2)
- 4-0-4e identifier des problèmes au fur et à mesure qu'ils se présentent et travailler avec autrui pour en arriver à des solutions; (FL1 : CO2, L2; FL2 : PO1)
- 4-0-4f assumer divers rôles et partager les responsabilités au sein d'un groupe; (FL2 : PO1)
- 4-0-4g poser des questions, communiquer des idées et des intentions, et écouter attentivement autrui pendant des situations d'apprentissage en classe; (FL1 : CO5; FL2 : PO1, PO4)
- 4-0-4h utiliser des outils et des appareils prudemment de sorte que sa sécurité personnelle et celle d'autrui ne soient pas menacées;
- 4-0-5a choisir et utiliser des outils pour observer, mesurer et fabriquer,  
*par exemple, un diapason, un prisme, des jumelles, un mètre à ruban;*
- 4-0-5b estimer et mesurer la masse (le poids), la longueur, le volume, l'aire et la température à l'aide d'unités de mesure standard; (Maths : 4.1.1, 4.1.4, 4.1.7, 4.1.9)
- 4-0-5c enregistrer ses observations de diverses façons,  
*par exemple, sous forme de notes en abrégé, de phrases, de diagrammes étiquetés, de tableaux;* (FL1 : É3; Maths : 2.1.1)
- 4-0-6a construire des diagrammes à bandes et des pictogrammes en utilisant la correspondance multivoque et interpréter ces graphiques ainsi que ceux du même genre qui proviennent d'autres sources; (FL1 : L3; Maths : 2.1.2)
- 4-0-6b identifier et suggérer des explications pour des régularités et des écarts dans des données;
- 4-0-6c choisir et identifier des caractéristiques pertinentes pouvant servir dans un système de classification et créer un tableau ou un diagramme qui illustre ce système de classification; (Maths : 1.1.1)
- 4-0-6d trier et classer selon une méthode de classification déjà établie; (FL1 : É3, L3; Maths : 1.1.1)
- 4-0-6e évaluer, en se faisant aider, les méthodes utilisées pour répondre à une question ou résoudre un problème; (FL1 : É2)
- 4-0-7a tirer une conclusion à partir des données recueillies lors de sa recherche et de son observation;
- 4-0-7b identifier de nouvelles questions qui découlent de ce qu'elle ou il a appris;
- 4-0-7d construire sa compréhension dans différents contextes en reliant les nouvelles informations et expériences à ses connaissances et à ses expériences antérieures; (FL2 : CE4)
- 4-0-7e communiquer des résultats et des conclusions de diverses façons,  
*par exemple, à l'aide de listes en abrégé, de phrases, de graphiques, de diagrammes étiquetés, de tableaux, de démonstrations, de logiciels, d'exposés oraux;* (FL1 : CO8, É3; FL2 : PE1, PO1; Maths : 2.1.2; TI : 2.1.4)
- 4-0-8a reconnaître que les résultats d'une expérience peuvent varier légèrement si elle est menée par différentes personnes ou à des moments ou à des endroits différents, mais que si les résultats de multiples essais sont très différents l'expérience doit être mal conçue;
- 4-0-8b reconnaître que les scientifiques doivent appuyer leurs explications sur des données et des connaissances scientifiques;
- 4-0-9a respecter des points de vue alternatifs sur le monde;
- 4-0-9b démontrer de la confiance dans ses habiletés scientifiques dans des contextes variés;
- 4-0-9c rapporter et enregistrer ce qui a été observé et non pas ce qu'elle ou il pense devait être observé ou encore ce qu'elle ou il

## ANNEXE C : Habiletés et attitudes transversales (suite)

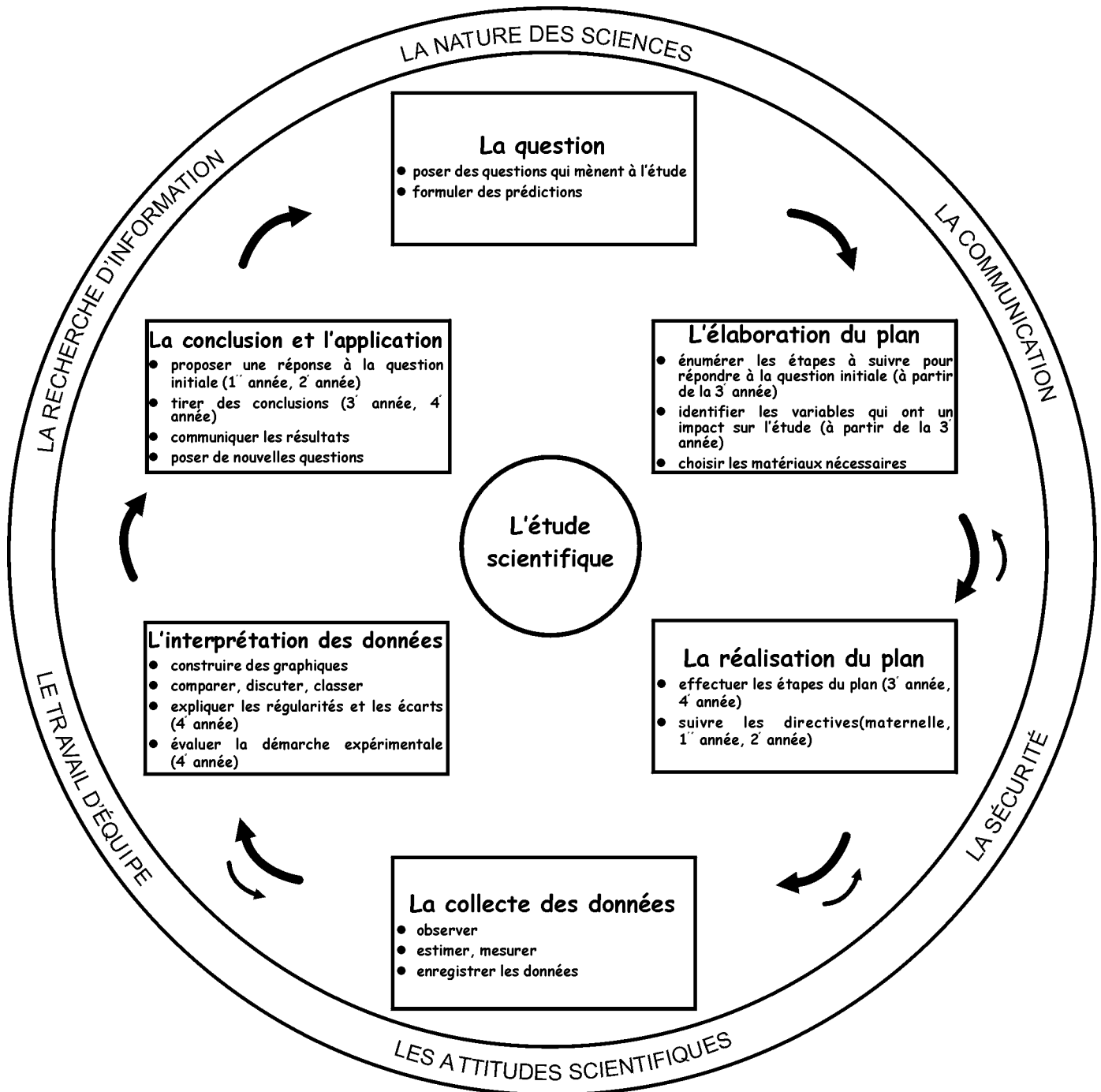
### LE PROCESSUS DE DESIGN

L'élève sera apte à :

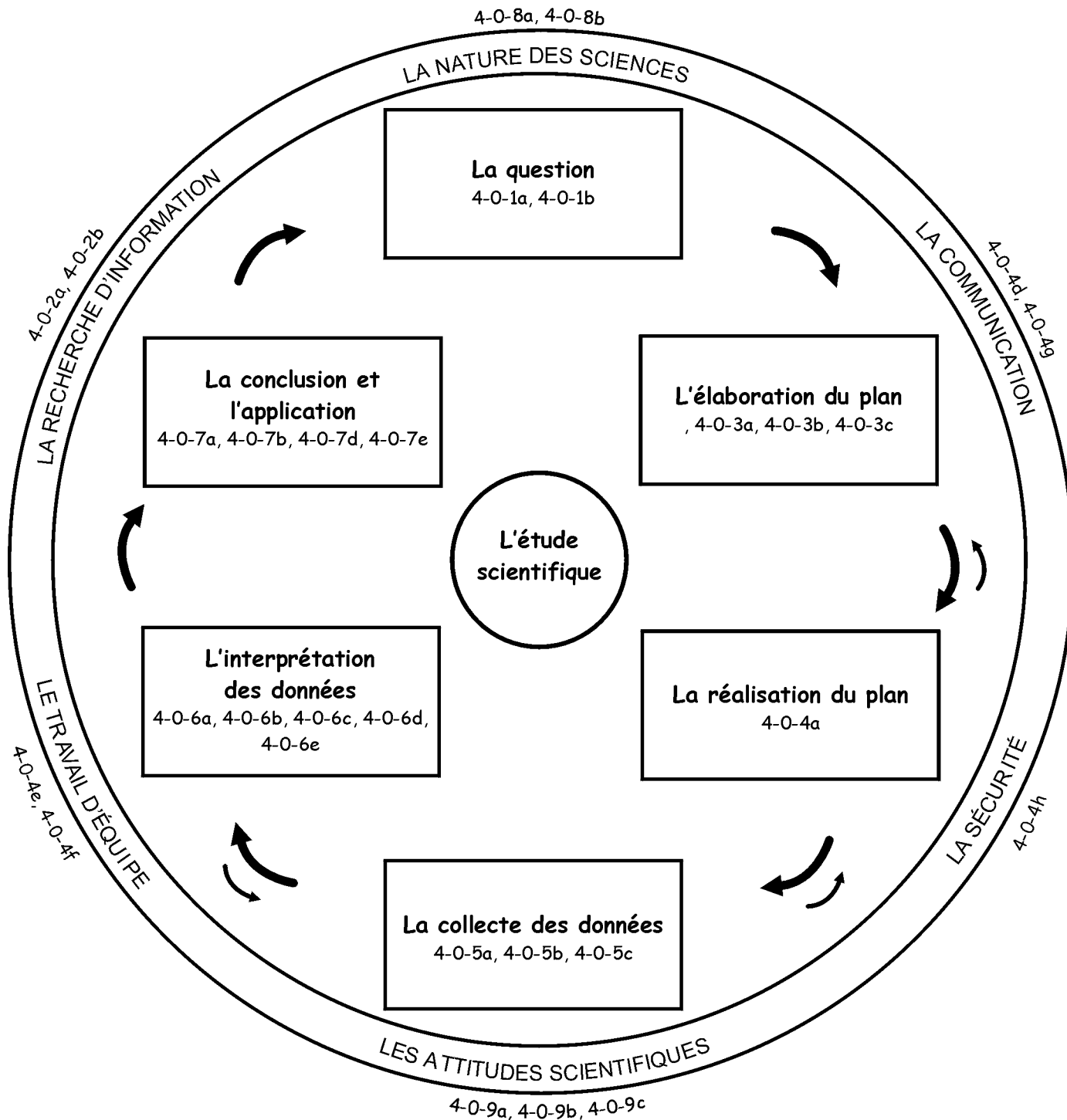
- 4-0-1c identifier des problèmes à résoudre dans le milieu local;
- 4-0-2a se renseigner à partir d'une variété de sources,  
*par exemple, la bibliothèque scolaire, des vidéocassettes, des connaissances traditionnelles, des disques numérisés, Internet;* (Maths : 2.1.1; TI : 2.1.1)
- 4-0-2b passer en revue les renseignements obtenus pour déterminer ceux qui sont pertinents à sa recherche; (FL1 : É2; FL2 : CE1)
- 4-0-3d participer activement à un remue-méninges en vue de trouver des solutions possibles à un problème, puis identifier et justifier la solution à appliquer; (FL2 : PO1, PO4)
- 4-0-3e élaborer un plan par écrit pour résoudre un problème ou satisfaire à un besoin,  
entre autres identifier des étapes à suivre, préparer un diagramme étiqueté; (FL1 : CO6; FL2 : PO1, PO4)
- 4-0-3f déterminer des critères pour évaluer un objet, un dispositif ou un système en fonction de l'usage que l'on veut en faire, de facteurs esthétiques et d'autres considérations telles que les matériaux nécessaires à sa fabrication, la sécurité et le coût; (FL2 : PO1)
- 4-0-4b fabriquer un objet, un dispositif ou un système qui permet de résoudre un problème ou de satisfaire à un besoin;
- 4-0-4c tester un objet, un dispositif ou un système, compte tenu des critères prédéterminés;
- 4-0-4d identifier et apporter des améliorations à un objet, à un dispositif ou à un système et les justifier;
- 4-0-4e identifier des problèmes au fur et à mesure qu'ils se présentent et travailler avec autrui pour en arriver à des solutions; (FL1 : CO2, L2; FL2 : PO1)
- 4-0-4f assumer divers rôles et partager les responsabilités au sein d'un groupe; (FL2 : PO1)
- 4-0-4g poser des questions, communiquer des idées et des intentions, et écouter attentivement autrui pendant des situations d'apprentissage en classe; (FL1 : CO5; FL2 : PO1, PO4)
- 4-0-4h utiliser des outils et des appareils prudemment de sorte que sa sécurité personnelle et celle d'autrui ne soient pas menacées;
- 4-0-5a choisir et utiliser des outils pour observer, mesurer et fabriquer,  
*par exemple, un diapason, un prisme, des jumelles, un mètre à ruban;*
- 4-0-5b estimer et mesurer la masse (le poids), la longueur, le volume, l'aire et la température à l'aide d'unités de mesure standard; (Maths : 4.1.1, 4.1.4, 4.1.7, 4.1.9)
- 4-0-5c enregistrer ses observations de diverses façons,  
*par exemple, sous forme de notes en abrégé, de phrases, de diagrammes étiquetés, de tableaux;* (FL1 : É3; Maths : 2.1.1)
- 4-0-6c choisir et identifier des caractéristiques pertinentes pouvant servir dans un système de classification et créer un tableau ou un diagramme qui illustre ce système de classification; (Maths : 1.1.1)
- 4-0-6d trier et classer selon une méthode de classification déjà établie; (FL1 : É3, L3; Maths : 1.1.1)
- 4-0-6e évaluer, en se faisant aider, les méthodes utilisées pour répondre à une question ou résoudre un problème; (FL1 : É2)
- 4-0-7c identifier de nouveaux problèmes qui se présentent;
- 4-0-7d construire sa compréhension dans différents contextes en reliant les nouvelles informations et expériences à ses connaissances et à ses expériences antérieures; (FL2 : CE4)
- 4-0-7e communiquer des résultats et des conclusions de diverses façons,  
*par exemple, à l'aide de listes en abrégé, de phrases, de graphiques, de diagrammes étiquetés, de tableaux, de démonstrations, de logiciels, d'exposés oraux;* (FL1 : CO8, É3; FL2 : PE1, PO1; Maths : 2.1.2; TI : 2.1.4)
- 4-0-8c reconnaître que des facteurs tels que le coût, les matériaux, le temps et l'espace influent sur la résolution d'un problème;
- 4-0-9a respecter des points de vue alternatifs sur le monde;
- 4-0-9b démontrer de la confiance dans ses habiletés scientifiques dans des contextes variés;
- 4-0-9c rapporter et enregistrer ce qui a été observé et non pas ce qu'elle ou il pense devait être observé ou encore ce qu'elle ou il croit que l'enseignante ou l'enseignant s'attend à ce qu'elle ou il observe.



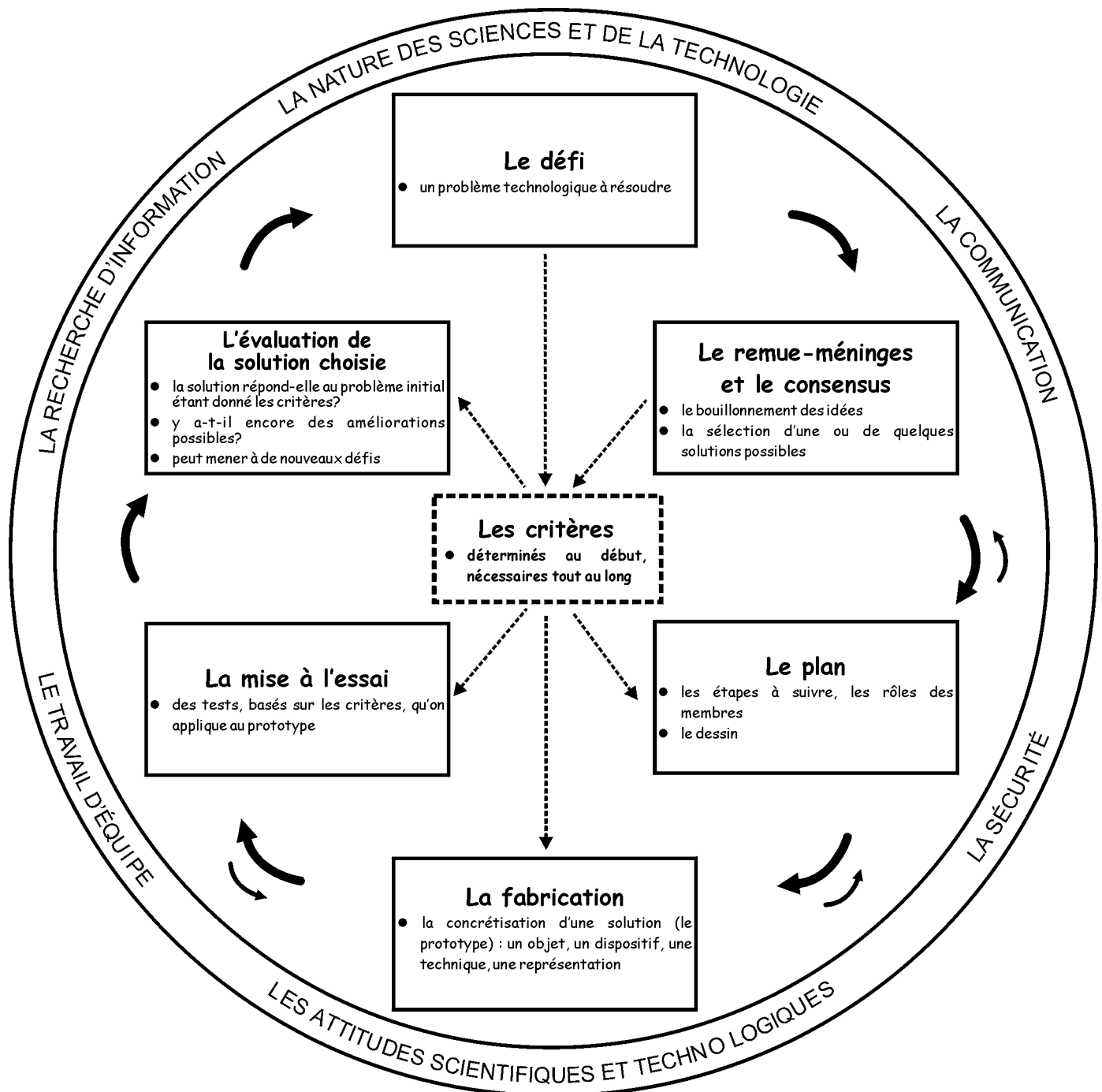
## ANNEXE D : Étapes de l'étude scientifique (M à 4)



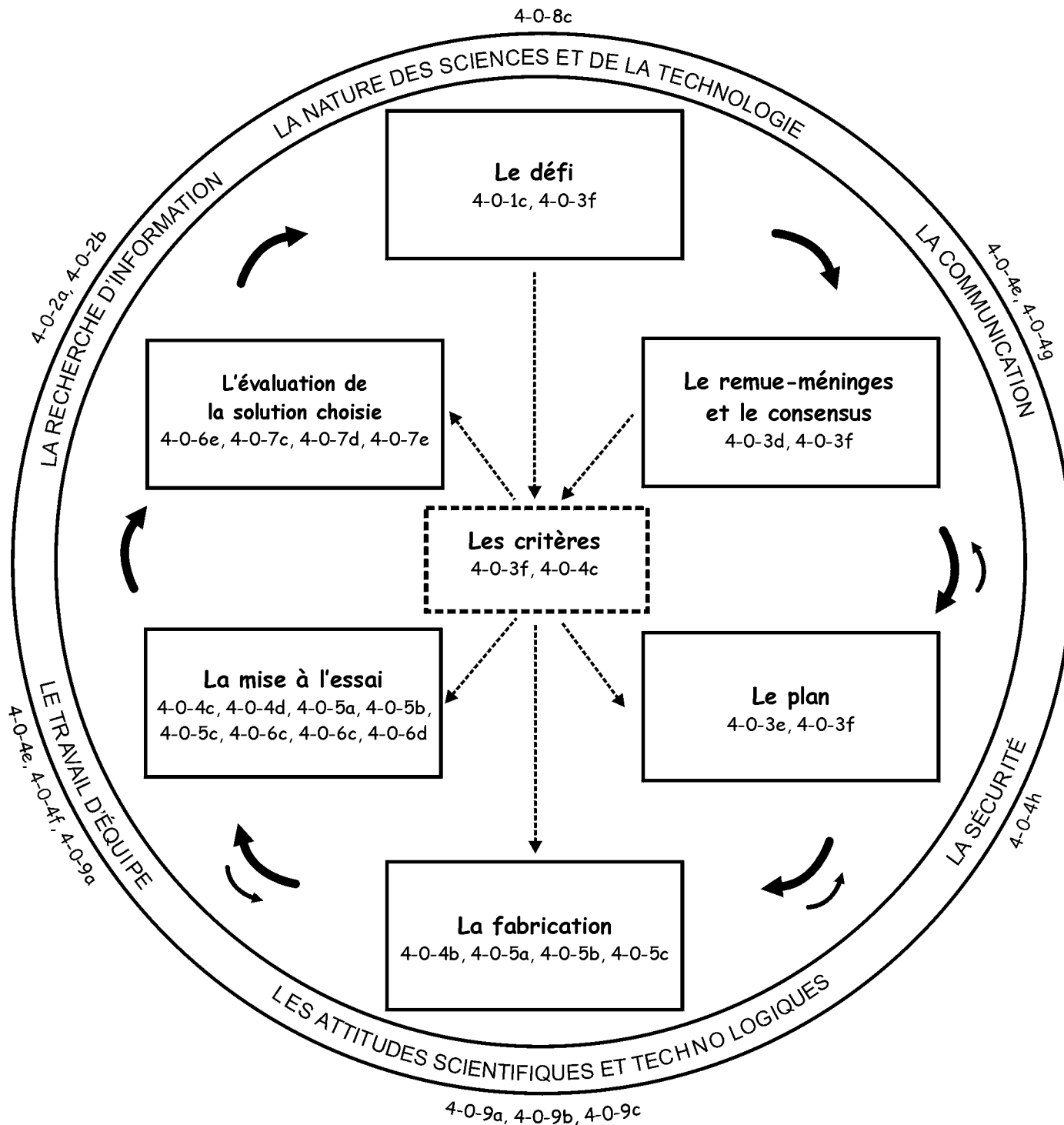
## ANNEXE E : Résultats d'apprentissage spécifiques liés à l'étude scientifique



## ANNEXE F : Étapes du processus de design : M à 4



**ANNEXE G : Résultats d'apprentissage spécifiques  
liés au processus de design**



## ANNEXE H : Grille d'observation du processus de design

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

	3 = facilement	2 = assez bien	1 = avec difficulté	0 = pas du tout
<p style="text-align: center;"><b>Critères fondés sur les résultats d'apprentissage spécifiques</b></p> <p>4-0-1c L'élève identifie des problèmes à résoudre dans le milieu local.</p> <p>4-0-2a L'élève se renseigne à partir d'une variété de sources.</p> <p>4-0-2b L'élève passe en revue les renseignements obtenus pour déterminer ceux qui sont pertinents à sa recherche.</p> <p>4-0-3d L'élève participe activement à un remue-méninges en vue de trouver des solutions possibles à un problème, puis identifier et justifier la solution à appliquer.</p> <p>4-0-3e L'élève élabore un plan par écrit pour résoudre un problème ou satisfaire à un besoin.</p> <p>4-0-3f L'élève détermine des critères pour évaluer un objet, un dispositif ou un système en fonction de l'usage que l'on veut en faire, de facteurs esthétiques et d'autres considérations telles que les matériaux nécessaires à sa fabrication, la sécurité et le coût.</p> <p>4-0-4b L'élève fabrique un objet, un dispositif ou un système qui permet de résoudre un problème ou de satisfaire à un besoin.</p> <p>4-0-4c L'élève teste un objet, un dispositif ou un système, compte tenu des critères prédéterminés.</p> <p>4-0-4d L'élève identifie et apporte des améliorations à un objet, à un dispositif ou à un système et les justifier.</p> <p>4-0-4e L'élève identifie des problèmes au fur et à mesure qu'ils se présentent et travaille avec autrui pour en arriver à des solutions.</p> <p>4-0-4f L'élève assume divers rôles et partager les responsabilités au sein d'un groupe.</p> <p>4-0-4g L'élève pose des questions, communique des idées et des intentions, et écoute attentivement autrui pendant des situations d'apprentissage en classe.</p> <p>4-0-4h L'élève utilise des outils et des appareils prudemment de sorte que sa sécurité personnelle et celle d'autrui ne soient pas menacées.</p>	<b>Commentaires</b>			<b>Note</b>



**ANNEXE H : Grille d'observation du processus de design (suite)**

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

3 = facilement	2 = assez bien	1 = avec difficulté	0 = pas du tout
<b>Critères fondés sur les résultats d'apprentissage spécifiques</b>			
<p>4-0-5a L'élève choisit et utilise des outils pour observer, mesurer et fabriquer.</p> <p>4-0-5b L'élève estime et mesure la masse (le poids), la longueur, le volume, l'aire et la température à l'aide d'unités de mesure standard.</p> <p>4-0-5c L'élève enregistre ses observations de diverses façons.</p> <p>4-0-6c L'élève choisit et identifie des caractéristiques pertinentes pouvant servir dans un système de classification et crée un tableau ou un diagramme qui illustre ce système de classification.</p> <p>4-0-6d L'élève trie et classe selon une méthode de classification déjà établie.</p> <p>4-0-6e L'élève évalue, en se faisant aider, les méthodes utilisées pour répondre à une question ou résoudre un problème.</p> <p>4-0-7c L'élève identifie de nouveaux problèmes qui se présentent.</p> <p>4-0-7d L'élève construit sa compréhension dans différents contextes en reliant les nouvelles informations et expériences à ses connaissances et à ses expériences antérieures.</p> <p>4-0-7e L'élève communique des résultats et des conclusions de diverses façons.</p> <p>4-0-8c L'élève reconnaît que des facteurs tels que le coût, les matériaux, le temps et l'espace influent sur la résolution d'un problème.</p> <p>4-0-9a L'élève respecte des points de vue alternatifs sur le monde.</p> <p>4-0-9b L'élève démontre de la confiance dans ses habiletés scientifiques dans des contextes variés.</p> <p>4-0-9c L'élève rapporte et enregistre ce qui a été observé et non pas ce qu'elle ou il pense devait être observé ou encore ce qu'elle ou il croit que l'enseignante ou l'enseignant s'attend à ce qu'elle ou il observe.</p>	<b>Commentaires</b>	<b>Note</b>	

## ANNEXE I : Liste de vérification de la sécurité au foyer

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Un des buts du programme d'études manitobain en sciences de la nature est de promouvoir des attitudes positives envers les sciences et la sécurité en sciences. L'utilisation de la liste de vérification suivante avec les élèves à tous les niveaux scolaires pourrait les sensibiliser aux mesures de sécurité et les encourager à les adopter au-delà de la classe de sciences.

### **Règle générale :**

Tous les parfums, les cosmétiques et les produits d'entretien ménager devraient être rangés hors de la portée des jeunes enfants. Les peintures qui s'écaillent sur les rebords des fenêtres et des boiseries présentent également des dangers.

	Oui	Non
<b>La cuisine</b>		
Les produits domestiques sont rangés sous l'évier.		
Les médicaments sont rangés dans un placard.		
<b>La salle de bain</b>		
L'armoire à pharmacie est nettoyée régulièrement.		
Les médicaments périmés sont remis à une pharmacie ou à un hôpital de la région.		
Les médicaments sont dans des contenants de sûreté.		
<b>La chambre à coucher</b>		
Les rebords des fenêtres et les boiseries sont exempts de peinture écaillée.		
Les barreaux du lit de bébé et de son parc sont exempts de peinture écaillée.		
<b>La salle de lessive</b>		
Les savons et les détergents sont rangés sur des tablettes auxquelles les enfants n'ont pas accès.		
La cire pour les meubles et les produits d'entretien pour les métaux sont rangés sur des tablettes auxquelles les enfants n'ont pas accès.		
Les produits d'entretien pour les canalisations sanitaires sont placés dans des contenants de sûreté.		
<b>Le garage</b>		
Les insecticides et les herbicides sont étiquetés et entreposés sur des tablettes auxquelles les enfants n'ont pas accès.		
L'essence est dans des contenants de sûreté approuvés.		
La térébenthine et le diluant pour peinture sont dans leurs contenants d'origine et entreposés sur des tablettes auxquelles les enfants n'ont pas accès.		

**Pointage** (chaque « oui » dans la liste ci-dessus vaut un point)

- 14-15 Excellent
- 11-13 Bien, mais il faut continuer à être vigilant
- 7-10 Amélioration nécessaire
- 3-6 Zone de danger
- 0-3 Risques imminents



**ANNEXE J : Liste de vérification pour les excursions scolaires**

Les excursions scolaires peuvent et devraient être des expériences pédagogiques précieuses et permettre aux élèves d'appliquer ce qu'ils ont appris en classe à des situations réelles. Les excursions permettent aussi aux élèves d'apprendre directement plutôt qu'indirectement. Les expériences vécues sur le terrain améliorent la qualité de l'apprentissage. Les élèves trouvent les excursions scolaires agréables et s'en souviennent pendant des années.

Pour que l'excursion scolaire soit une réussite, il faut la planifier soigneusement et réfléchir à tous ses aspects. C'est un processus qui exige du temps et de la patience. N'oubliez pas de consulter la division scolaire afin de savoir s'il existe des politiques régissant les excursions scolaires et, si c'est le cas, suivez-les rigoureusement. Pour d'autres suggestions quant à la planification d'une excursion, veuillez vous reporter au Chapitre 12 du document *La sécurité en sciences de la nature : Un manuel ressource* (1999). Lorsque vous songez à organiser une excursion, référez-vous aux types de question que l'on se pose avant de rédiger un rapport :

1. **Pourquoi** voulez-vous que votre classe participe à l'excursion en question?
  - S'agit-il d'une activité avant tout scientifique, ou englobe-t-elle d'autres matières?
  - Les activités planifiées constituent-elles des expériences d'apprentissage valables?
2. Selon vous, **quel** type d'apprentissage vos élèves sont-ils censés appliquer à cette expérience et qu'en retireront-ils?
  - Avez-vous établi les objectifs de cette excursion?
  - Avez-vous choisi les activités et les approches pédagogiques appropriées?
  - Avez-vous effectué, avec l'aide de vos élèves, une recherche de base approfondie?
  - Vos attentes quant au comportement de vos élèves pendant l'excursion sont-elles claires et réalistes?
3. **Où** avez-vous l'intention de vous rendre avec les élèves?
  - Cette destination est-elle accessible à tous les élèves?
  - Faut-il la permission de propriétaires ou d'agents responsables pour visiter cet endroit?
  - Faut-il payer un droit d'entrée?
  - L'endroit est-il muni d'installations telles que salles de bain, coins-repas, abris, salles de réunion, etc?
  - Y a-t-il des installations d'urgence adéquates à proximité du site?
  - L'enseignant peut-il visiter l'endroit en question avant l'excursion?
  - A-t-on fixé les endroits où se dérouleront les diverses activités?
4. **Quand** prévoyez-vous faire cette excursion scolaire?
  - Disposez-vous d'un délai suffisant pour planifier cette excursion?
  - Distribuera-t-on les renseignements pertinents aux élèves avant la date de l'excursion?
  - Aura-t-on le temps après l'excursion de procéder à une récapitulation ou à une analyse?
  - La date choisie pourrait-elle éventuellement donner lieu à des conflits?
  - Vu la date choisie, faut-il prévoir des vêtements ou des accessoires particuliers?
  - Y a-t-il un plan de rechange en cas de mauvais temps?



**ANNEXE J : Liste de vérification pour les excursions scolaires (suite)**

---

5. **Comment** allez-vous vous rendre au site?
- Faudra-t-il un moyen de transport?
  - Dispose-t-on d'un mode de transport adéquat et abordable?
  - Les élèves sont-ils susceptibles d'apprendre quelque chose pendant le voyage (qui les mène à l'endroit principal)?
6. **Combien de temps** le voyage en question prendra-t-il?
- Peut-on utiliser ce temps à bon escient?
  - Ce voyage peut-il chevaucher un congé?
  - Y a-t-il trop à faire pendant le temps prévu?
  - A-t-on prévu du temps pour que les élèves se détendent?
7. **Quelles** seront les conséquences pour le reste de l'école?
- Un autre enseignant devra-t-il s'occuper des autres classes que vous enseignez?
  - Faudra-t-il avoir recours aux services d'un suppléant?
  - D'autres personnes devront-elles changer leurs activités?
  - Les élèves qui participent à l'excursion rateront-ils d'autres activités ou événements importants?
8. **Qui** participera à l'excursion?
- Est-ce que chaque élève a reçu l'autorisation de ses parents?
  - A-t-on distribué des feuilles d'information médicale?
  - La classe a-t-elle été divisée en équipes ou en groupes de travail?
  - A-t-on nommé des chefs de groupe?
  - Y a-t-il assez de superviseurs pour le nombre d'élèves et d'activités?
  - A-t-on fait appel aux compétences de membres de la communauté?
9. L'excursion a-t-elle reçu **l'approbation des responsables** concernés?
- Approuvée par \_\_\_\_\_.

Bien que cela puisse sembler impliquer beaucoup de travail, il est indispensable de planifier une excursion avant de la commencer. Une bonne planification réduit et peut même éliminer la nécessité de corriger les erreurs pendant l'excursion. Plus la planification aura été effectuée de façon concrète et détaillée, plus grandes seront les chances que l'excursion soit une réussite.

## ANNEXE J : Liste de vérification pour les excursions scolaires (suite)

---

La prochaine étape consiste à faire parvenir une feuille d'information aux élèves et aux parents.

### Liste de contrôle pour excursions scolaires habituelles.

- Noms des élèves participant à l'excursion et nombre total
- But de l'excursion
- Description des possibilités pédagogiques
- Destination de l'excursion
- Mode de transport
- Date et heure du départ
- Date et heure de retour prévues
- Durée et nature des activités prévues
- Noms des enseignants et des superviseurs
- Compétences particulières des superviseurs
- Vêtements requis
- Organisation des repas
- Matériel, fournitures et contenants requis
- Frais prévus et paiements requis
- Indication des risques éventuels
- Description des plans de rechange
- Date de retour de la lettre de consentement
- Heure et lieu de la réunion avec les parents

### Excursions spéciales ou à l'étranger

- Tous les éléments de la liste précédente
- Qui est la personne-ressource choisie par l'école pour donner des nouvelles du jour sur le groupe?
- Faut-il un passeport?
- Faut-il un visa pour chaque pays?
- Quelles mesures faut-il éventuellement prendre sur le plan médical?
- Faut-il un régime d'assurance-maladie complémentaire?
- Existe-t-il des moyens de lever des fonds?
- Numéros pour téléphoner directement au Canada (les cartes d'appel permettent de téléphoner plus facilement depuis l'étranger)
- Combien d'argent faut-il emporter?
- Quel type de chèques de voyage est utile?
- Quelles cartes de crédit peut-on utiliser?
- À quelles différences peut-on s'attendre au niveau culturel?
- Que peut-on rapporter en franchise de droits à son retour?

## ANNEXE K : Formulaire d'autorisation à participer à une excursion scolaire

**Informez-vous des politiques de votre division scolaire ou district scolaire en ce qui concerne les formulaires d'autorisation ainsi que la nécessité pour les élèves d'être couverts par un régime d'assurance-maladie complémentaire afin de participer à une telle excursion.**

\_\_\_\_\_  
 Le directeur/La directrice  
 École \_\_\_\_\_  
 Quelque part (Manitoba)  
 R0A 0F0

Objet :       (Nom de l'élève)        
      (Nom de l'excursion)      

Nous (Je), soussigné(s), parent(s) ou tuteur(s), accusons (accuse) réception de la feuille d'information datée le       (date)       et fournissant des détails concernant l'excursion à       (lieu)      , qui devrait avoir lieu le(s)       (dates)      .

Nous autorisons (J'autorise) par la présente notre (mon) enfant à participer à cette excursion et nous attendons (j'attends) de recevoir de plus amples renseignements.

Nous comprenons (Je comprends) que l'excursion sera supervisée par (*enseignant responsable*).

Signature(s) -- Si possible, les deux parents devraient signer :

\_\_\_\_\_  
 Numéro(s) de téléphone à domicile : \_\_\_\_\_  
 Numéro(s) de téléphone au travail : \_\_\_\_\_

### Liste de contrôle

- |   |   |   |
|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> Date de l'autorisation               | <input type="checkbox"/> Destination de l'excursion | <input type="checkbox"/> Numéros de téléphone           |
| <input type="checkbox"/> Nom et adresse de l'école            | <input type="checkbox"/> Date(s) de l'excursion     | <input type="checkbox"/> Feuille d'information médicale |
| <input type="checkbox"/> Nom de l'élève                       | <input type="checkbox"/> Document d'autorisation    |   |
| <input type="checkbox"/> Accusé de réception de l'information | <input type="checkbox"/> Nom de l'enseignant        |   |
|   | <input type="checkbox"/> Signatures                 |   |

L'annexe L contient un formulaire qui peut servir pour les excursions spéciales et à l'étranger. Il est recommandé d'utiliser un tel formulaire plutôt que de se fier aux dossiers de l'école qui peuvent ne pas être à jour.

Les excursions scolaires habituelles nécessiteront un formulaire médical plus simple (veuillez consulter votre administration scolaire pour en savoir plus sur les politiques en vigueur).



**ANNEXE L : Feuille d'information médicale pour les élèves participant à une excursion**  
(Les parents sont priés de retourner cette feuille à l'école sous pli fermé.)

**Informez-vous des politiques de votre division scolaire ou district scolaire en ce qui concerne les formulaires d'autorisation ainsi que la nécessité pour les élèves d'être couverts par un régime d'assurance-maladie complémentaire afin de participer à une telle excursion.**

Nom de l'enfant : \_\_\_\_\_

Date de naissance : \_\_\_\_\_

Adresse : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Nom du (des) parent(s) ou tuteur(s) : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Numéro(s) de téléphone à domicile : \_\_\_\_\_

Numéro(s) de téléphone au travail : \_\_\_\_\_

En cas d'urgence, avertir les parents OU : \_\_\_\_\_  
numéro de téléphone : \_\_\_\_\_

N° d'assurance-maladie du Manitoba de l'enfant : \_\_\_\_\_

Assurance voyages : \_\_\_\_\_

Médecin : \_\_\_\_\_

Numéro de téléphone du cabinet du médecin : \_\_\_\_\_

Adresse du cabinet du médecin : \_\_\_\_\_

Numéro de téléphone du médecin à domicile : \_\_\_\_\_

Veillez décrire tout problème de santé ou handicap physique, tout problème affectif ou du comportement, ainsi que toute autre condition pouvant empêcher votre enfant de participer pleinement à l'excursion : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Votre enfant souffre des problèmes suivants (veuillez cocher les mentions qui s'appliquent) :

- |   |   |  |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> asthme             | <input type="checkbox"/> infection de l'oreille       | <input type="checkbox"/> cauchemars            |
| <input type="checkbox"/> infection de l'œil | <input type="checkbox"/> peau sensible                | <input type="checkbox"/> incontinence nocturne |
| <input type="checkbox"/> bronchite          | <input type="checkbox"/> maux de tête                 | <input type="checkbox"/> amygdalite            |
| <input type="checkbox"/> convulsions        | <input type="checkbox"/> hypertension artérielle      | <input type="checkbox"/> sinusite              |
| <input type="checkbox"/> saignements de nez | <input type="checkbox"/> évanouissements              | <input type="checkbox"/> somnambulisme         |
| <input type="checkbox"/> maux d'oreille     | <input type="checkbox"/> rhumes fréquents             | <input type="checkbox"/> problèmes rénaux      |
| <input type="checkbox"/> mal des mouvements | <input type="checkbox"/> allergies (veuillez décrire) | _____  |

**ANNEXE L : Feuille d'information médicale pour les élèves participant à une excursion  
(suite) (Les parents sont priés de retourner cette feuille à l'école sous pli fermé.)**

---

Votre enfant a-t-il reçu les vaccins prescrits par le programme de vaccination du Manitoba, y compris le vaccin antidiphtérique, antitétanique et anticoquelucheux (DCT), et les vaccins contre la fièvre typhoïde, la variole et la polio? Oui \_\_\_ Non \_\_\_

Votre enfant sait-il nager? Oui \_\_\_ Non \_\_\_

Votre enfant porte-t-il des lentilles cornéennes? Oui \_\_\_ Non \_\_\_

Médicaments : Je voudrais que mon enfant prenne :

Nom du (des) médicament(s) : \_\_\_\_\_

Raison(s) et dose(s) : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

J'autorise, par la présente, le médecin choisi par le personnel de l'école à donner, en cas d'urgence, le traitement dont aurait besoin mon enfant.

Signature(s) : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

## BIBLIOGRAPHIE

- American Association for the Advancement of Science. *Benchmarks for Science Literacy : Project 2061*. New York, Oxford University Press, 1993.
- Bybee, R. *Science and Technology Education for the Elementary Years: Frameworks for Curriculum and Instruction*. Rowley (Massachusetts), The Network, 1989.
- Conseil des ministres de l'Éducation (Canada). *Cadre commun de résultats d'apprentissage en sciences de la nature (M à 12)*. Toronto, Conseil des ministres de l'Éducation (Canada), 1997.
- . *Évaluation en sciences : cadre de classification et critères d'évaluation*. Toronto, Conseil des ministres de l'Éducation (Canada), 1996.
- Conseil des sciences du Canada. *À l'école des sciences : la jeunesse canadienne face à son avenir*, Rapport 36. Ottawa, Approvisionnement et Services Canada, 1984.
- Conseil supérieur de l'éducation. *Améliorer l'éducation scientifique sans compromettre l'orientation des élèves : les sciences de la nature et la mathématique au deuxième cycle du secondaire*. Québec, Conseil supérieur de l'éducation, 1990.
- . *L'initiation des élèves aux sciences de la nature chez les enfants au primaire*. Québec, Conseil supérieur de l'éducation, 1989.
- De Vecchi, G. et Giordan, A. *L'enseignement scientifique : comment faire pour que « ça marche »?*. Nice, Z'édicions, 1988.
- Departments of Education of New Brunswick, Newfoundland and Labrador, Nova Scotia, and Prince Edward Island. *Foundation for the Atlantic Canada Science Curriculum*. Saint-Jean (Terre-Neuve), Newfoundland and Labrador Department of Education, 1998.
- Éducation Alberta. *Program of Studies - Elementary Schools : Science*. Edmonton, Éducation Alberta, 1995.
- Éducation et Formation professionnelle Manitoba. *Cadre manitobain de résultats d'apprentissage en sciences de la nature (M à 4)*. Winnipeg, Éducation et Formation professionnelle Manitoba, 1999.
- . *Études autochtones : Document-ressource à l'usage des années primaires (M-4)*. Winnipeg, Éducation et Formation professionnelle Manitoba, 1995.
- . *Études autochtones : Document cadre à l'usage des enseignants des années primaires (M-4)*. Winnipeg, Éducation et Formation professionnelle Manitoba, 1995.
- . *Liens curriculaires : Éléments d'intégration en salle de classe*. Winnipeg, Éducation et Formation professionnelle Manitoba, 1997.

Éducation et Formation professionnelle Manitoba. *Mathématiques, première et deuxième années : document de mise en œuvre*. Winnipeg, Éducation et Formation professionnelle Manitoba, 1997.

---. *Mathématiques, troisième et quatrième années : Document de mise en œuvre*. Winnipeg, Éducation et Formation professionnelle Manitoba, 1997.

---. *Méthodes de transmission de renseignements sur le progrès et le rendement des élèves*. Winnipeg, Éducation et Formation professionnelle Manitoba, 1998.

---. *Nouvelles directions pour le renouveau de l'éducation : Les bases de l'excellence*. Winnipeg, Éducation et Formation professionnelle Manitoba, 1995.

---. *Politique curriculaire pour le programme d'immersion française*. Winnipeg, Éducation et Formation professionnelle Manitoba, 1996.

---. *Les résultats d'apprentissage manitobains en français langue seconde - immersion (M - S4)*. Winnipeg, Éducation et Formation professionnelle Manitoba, 1996.

---. *Les résultats d'apprentissage manitobains en français langue première (M - S4)*. Winnipeg, Éducation et Formation professionnelle Manitoba, 1996.

---. *La sécurité en sciences de la nature : Un manuel ressource*. Winnipeg, Éducation et Formation professionnelle Manitoba, 1999.

---. *Le succès à la portée de tous les apprenants*. Winnipeg, Éducation et Formation professionnelle Manitoba, 1997.

---. *La technologie comme compétence de base : Vers l'utilisation, la gestion et la compréhension des technologies de l'information*. Winnipeg, Éducation et Formation professionnelle Manitoba, 1998.

Larochelle, M. et Désautels, J. *Autour de l'idée de science : itinéraires cognitifs d'étudiants et d'étudiantes*. Québec, Presses de l'Université Laval, 1992, 314 p.

Ministère de l'Éducation et de la Formation (Ontario). *Le curriculum de l'Ontario de la 1<sup>re</sup> à la 8<sup>e</sup> année : Sciences et technologie*. Toronto, Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 1998.

National Research Council. *National Science Education Standards*. Washington, National Academy Press, 1996.

National Science Teachers Association. *Scope, Sequences, and Coordination of Secondary School Science*, vol. 2. Arlington (Virginie), National Science Teachers Association, 1992.

National Science Teachers Association. *The Content Core : A Guide for Curriculum Designers*. Arlington (Virginia), National Science Teachers Association, 1992.

Orpwood, G. et Souque, J. *Science Education in Canadian Schools, Background Study*. Ottawa, ministère de l'Approvisionnement et des Services, 1984.

Sustainability Manitoba. *Sustainable Development Strategy for Manitoba*. Winnipeg, Sustainability Manitoba, 1994.

UNESCO. *Le développement durable grâce à l'éducation relative à l'environnement*. Connexion, vol. 13, n° 2, juin 1988, p. 3.

World Commission on Environment and Development. *Our Common Future*. New York, Oxford University Press, 1987.



# LES HABITATS ET LES COMMUNAUTÉS



## APERÇU DU REGROUPEMENT

Partant de ses connaissances des besoins fondamentaux des plantes et des animaux (voir *La croissance et les changements chez les animaux* en 2<sup>e</sup> année et *La croissance et les changements chez les plantes* en 3<sup>e</sup> année), l'élève de la 4<sup>e</sup> année commence à explorer et à comparer comment certaines communautés animales et végétales satisfont à leurs besoins dans des habitats particuliers. L'élève commence à reconnaître les interactions complexes qui ont lieu entre les populations animales et végétales à l'intérieur d'une communauté. À partir de ses études, l'élève se penche sur les changements attribuables à la nature ou aux humains qui peuvent altérer les habitats et affecter les populations animales et végétales. Le regroupement traite également du rôle que jouent les connaissances traditionnelles et la technologie dans la compréhension des populations animales et végétales et des soins nécessaires à leur survie.

## CONSEILS D'ORDRE GÉNÉRAL

Les écoles à proximité de lieux naturels où abondent plantes et animaux sauvages seront privilégiées pour l'étude de ce regroupement : ce regroupement se prêtant fort bien aux excursions en plein air. Par ailleurs celles dotées de ressources imprimées et électroniques, de cédéroms et de vidéocassettes variés pourront également faire comprendre la richesse des habitats et les multiples interactions entre les espèces animales et végétales qui les peuplent. Par exemple, la collection de vidéocassettes *Quelles drôles de bêtes* de CinéFête vaut la peine d'être exploitée en classe lors de l'étude des habitats et des adaptations des animaux. Ces vidéocassettes figurent dans la liste des ressources éducatives et il est possible de les emprunter à la DREF. En outre il est possible de faire des liens avec d'autres RAS de 4<sup>e</sup> année, par exemple l'étude de l'érosion et de ses répercussions sur les populations animales et végétales constituent une association réussie; l'étude des adaptations des animaux et la classification de cris d'animaux constituent une autre piste d'intégration intéressante.



## BLOCS D'ENSEIGNEMENT SUGGÉRÉS

Afin de faciliter la présentation des renseignements et des stratégies d'enseignement et d'évaluation, les RAS de ce regroupement ont été disposés en **blocs d'enseignement**. À souligner que, tout comme le regroupement lui-même, les blocs d'enseignement ne sont que des pistes suggérées pour le déroulement du cours de sciences de la nature. L'enseignant peut choisir de structurer son cours et ses leçons en privilégiant une autre approche. Quoi qu'il en soit, les élèves doivent réussir les RAS prescrits par le Ministère pour la 4<sup>e</sup> année.

Outre les RAS propres à ce regroupement, plusieurs RAS transversaux de la 4<sup>e</sup> année ont été rattachés aux blocs afin de permettre d'illustrer comment ils peuvent s'enseigner pendant l'année scolaire.

	<b>Titre du bloc</b>	<b>RAS inclus dans le bloc</b>	<b>Durée suggérée</b>
Bloc 4-1A	Le vocabulaire	4-1-01	(tout au long)
Bloc 4-1B	L'habitat et ses composantes	4-1-02, 4-1-03, 4-0-3a, 4-0-6a, 4-0-6b	120 à 140 min
Bloc 4-1C	Les adaptations physiques et comportementales d'animaux et de plantes	4-1-04, 4-1-05, 4-1-06, 4-0-2a, 4-0-9a	200 à 230 min
Bloc 4-1D	Les habitats locaux et régionaux	4-1-07, 4-1-08, 4-0-1b, 4-0-4h, 4-0-5c	240 à 270 min
Bloc 4-1E	Les chaînes et les réseaux alimentaires	4-1-09, 4-1-10, 4-1-11, 4-0-6c, 4-0-6d	240 à 270 min
Bloc 4-1F	Le processus de design	4-1-12, 4-0-3a, 4-0-3f, 4-0-4b, 4-0-8c	180 à 200 min
Bloc 4-1G	Les changements	4-1-13, 4-1-14, 4-1-15, 4-0-4e, 4-0-4f	300 à 330 min
Bloc 4-1H	Les innovations technologiques	4-1-16, 4-1-17, 4-0-2b, 4-0-7d, 4-0-9a	100 à 120 min
	<i>Récapitulation et objectivation pour le regroupement en entier</i>		30 à 60 min
	<b>Nombre d'heures suggéré pour ce regroupement</b>		<b>23 à 26 h</b>



## RESSOURCES ÉDUCATIVES POUR L'ENSEIGNANT

Vous trouverez ci-dessous une liste de ressources éducatives qui se prêtent bien à ce regroupement. Il est possible de se procurer la plupart de ces ressources à la Direction des ressources éducatives françaises (DREF) ou de les commander auprès du Centre des manuels scolaires du Manitoba (CMSM).

### RESSOURCES ÉDUCATIVES RECOMMANDÉES POUR L'ENSEIGNANT

**Atout-faune**, de la Fédération canadienne de la faune (1991). ISBN 1-5502-9027-4. [activités pour intégrer les matières]

**Découvrons les arbres**, de Pamela Hickman, collection Activités Nature, Éd. Michel Quintin (1997). ISBN 2-89435-088-0. DREF 582.16 H628d. CMSM 91314. [avec affiche]

**Découvrons les fleurs et d'autres végétaux**, de Pamela Hickman, collection Activités Nature, Éd. Michel Quintin (1997). ISBN 2-89435-089-9. DREF 582.13 H628d. CMSM 92905. [avec affiche; bonnes activités]

**Découvrons les insectes, de Pamela Hickman**, collection Activités Nature, Éd. Michel Quintin (1997). ISBN 2-89435-090-2. DREF 595.7 H628d. CMSM 93028. [avec affiche; bonnes activités]

**Découvrons les oiseaux**, de Pamela Hickman, collection Activités Nature, Éd. Michel Quintin (1997). ISBN 2-89435-092-9. DREF 598 H628d. CMSM 93029. [avec affiche; très précis]

**Découvrons les reptiles**, de Pamela Hickman, collection Activités Nature, Éd. Michel Quintin (1997). ISBN 2-89435-091-0. DREF 597.9 H628d. CMSM 93030. [avec affiche]

**Innovations Sciences Niveau 3 - Guide d'enseignement**, de Peturson et autres, collection Innovations Sciences, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1996). ISBN 2-89310-359-6. DREF 500 P485 03. CMSM 91604. [le thème « À la recherche d'un abri »]

**Innovations Sciences Niveau 3 - Manuel de l'élève**, de Peturson et autres, collection Innovations Sciences, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1996). ISBN 2-89310-371-5. DREF 500 P485 03. CMSM 91602. [le thème « À la recherche d'un abri »]

**Innovations Sciences Niveau 4 - Guide d'enseignement**, de Peturson et autres, collection Innovations Sciences, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1996). ISBN 2-89310-372-3. DREF 500 P485 04. CMSM 91607. [le thème « Étangs et têtards »]

**Innovations Sciences Niveau 4 - Manuel de l'élève**, de Peturson et autres, collection Innovations Sciences, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1996). ISBN 2-89310-382-0. DREF 500 P485 04. CMSM 91605. [le thème « Étangs et têtards »]

**Innovations Sciences Niveau 6 - Guide d'enseignement**, de Peturson et autres, collection Innovations Sciences, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1996). ISBN 2-89310-394-4. DREF 500 P485 06. CMSM 91613. [le thème « Équipe écologique »]

**Innovations Sciences Niveau 6 - Manuel de l'élève**, de Peturson et autres, collection Innovations Sciences, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1996). ISBN 2-89310-404-5. DREF 500 P485 06. CMSM 91611. [le thème « Équipe écologique »]



**Pourquoi les zèbres sont noirs et blancs? et autres questions sur la couleur**, de Terry Martin, collection Pourquoi, Éd. Scholastic (1997). ISBN 0-590-16685-9. [intégration avec la lumière (regroupement 2)]

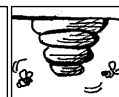
**Sciences en marche 2 - Guide de l'enseignant.e**, de Shymansky et autres, collection Sciences en marche, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1991). ISBN 0-02-953957-9. DREF 500 S416y 02. [deux chapitres, « L'océan » et « Qu'est-ce qu'un environnement? »]

**Sciences en marche 2 - Ressources de l'enseignant.e**, de Shymansky et autres, collection Sciences en marche, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1992). ISBN 0-02-953958-7. DREF 500 S416y 02. [deux chapitres, « L'océan » et « Qu'est-ce qu'un environnement? »]

**Sciences en marche 3 - Guide de l'enseignant.e**, de Shymansky et autres, collection Sciences en marche, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1991). ISBN 0-02-952963-3. DREF 500 S416y 03. [deux chapitres, « Les adaptations des plantes » et « Les animaux »]

**Sciences en marche 3 - Ressources de l'enseignant.e**, de Shymansky et autres, collection Sciences en marche, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1992). ISBN 0-02-953964-1. DREF 500 S416y 03. [deux chapitres, « Les adaptations des plantes » et « Les animaux »]

**Sciences et technologie 4<sup>e</sup> année**, collection Sciences et technologie, Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques (1998). ISBN 2-89442-724-7. DREF 2-89442-7249. CMSM 92929.



## RESSOURCES ÉDUCATIVES SUGGÉRÉES POUR L'ENSEIGNANT

**Activités scientifiques et technologiques 4<sup>e</sup> année**, de Jeanne Cashaback, collection Activités scientifiques et technologiques, Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques (1998). ISBN 2-89442-720-4.

**À la découverte de l'écologie**, Mead Educational (1988). DREF JCRC / V6661. [vidéocassette; 45 min; 6 parties, dont les cycles de la nourriture, l'habitat, les populations; feuillet pédagogique]

**À la découverte des sciences de la nature 5 - Guide pédagogique**, de Caron et autres, collection À la découverte des sciences de la nature, Éd. Lidec (1990). ISBN 2-7608-8012-5. DREF 502.02 A111 05. [le chapitre « Insectes et poissons »]

**À la découverte des sciences de la nature 5 - Manuel de l'élève**, de Caron et autres, collection À la découverte des sciences de la nature, Éd. Lidec (1990). ISBN 2-7608-8011-7. DREF 502.02 A111 05. [le chapitre « Insectes et poissons »]

**Animaux affamés : Une chaîne alimentaire**, de Pamela Hickman, Éd. Scholastic (1997). ISBN 0-439-00428-4. DREF 577.16 H628a.

**Les animaux bâtisseurs**, de Jim Flegg, Éd. Hatier (1990). ISBN 2-218-02504-3. DREF 591.564 F595a.

**Les animaux bâtisseurs : Les tisserins, les araignées, le pygargue à queue blanche, les abeilles et guêpes solitaires**, de Michel Cuisin, Éd. Hachette (1991). ISBN 2-01-015904-7. DREF 591.564 C966a.

**Les animaux dangereux**, de Susan Lumpkin, Éd. Nathan (1995). ISBN 2-09-277201-5. DREF 591.65 L958a.

**Les animaux dans la ville**, de Ariane Chottin, Éd. Nathan (1992). ISBN 2-09-222312-7. DREF 591.5268 C551a.

**Les animaux de compagnie**, collection Quelles drôles de bêtes, CinéFête (1998). DREF 45664 / V4855. [vidéocassette; 28 min]

**Animaux de la forêt tropicale**, Éd. Arti grafiche Ricordi (1991). DREF POSTER. [affiche]

**Animaux de la savane**, Éd. Arti grafiche Ricordi (1991). DREF POSTER. [affiche]

**Les animaux du désert**, collection Quelles drôles de bêtes, CinéFête (1998). DREF 45658 / V4830. [vidéocassette; 28 min]

**Les animaux du rivage**, collection Quelles drôles de bêtes, CinéFête (1998). DREF 45666 / V4856. [vidéocassette; 28 min]

**Les animaux en danger**, de Janine Amos et Christel Delcoigne, Éd. Gamma (1993). ISBN 591.529 A525a. DREF 2-89069-366-X.

**Les animaux en toutes saisons**, collection Quelles drôles de bêtes, CinéFête (1998). DREF 45661 / V4854. [vidéocassette; 28 min]

**Les animaux en voie de disparition**, de Michel Cuisin, Éd. Hachette (1991). ISBN 2-0-017464-X. DREF 591.529 C966a.

**Animaux et leurs logis**, de Cochrane et autres, Éd. Fidès (1979). ISBN 2-7612-0730-0. DREF 591.5 C663a.



**Les animaux et leurs petits**, de Michel Cuisin, Éd. Hachette (1988). ISBN 591.51 C966a. DREF 2-01-013531-8.

**Les animaux : vie, environnement, écosystème**, collection Les secrets de la connaissance, Éd. Emme (1996). DREF CD-ROM 590.7 A598. [cédérom; quelques jeux intéressants mais difficiles]

**Les animaux menacés**, collection Quelles drôles de bêtes, CinéFête (1998). DREF 45656 / V4859. [vidéocassette; 28 min]

**Les animaux migrants**, de Jim Flegg, Éd. Hatier (1990). ISBN 2-218-02399-7. DREF 591.525 F595a.

**Les animaux migrants**, de Théodore Rowland-Entwistley, Éd. Héritage (1988). ISBN 2-7625-5216-8. DREF 591.525 R883a.

**Animaux polaires**, Éd. Arti grafiche Ricordi (1990). DREF POSTER. [affiche]

**Les animaux préhistoriques**, collection Quelles drôles de bêtes, CinéFête (1998). DREF 45655 / V4861. [vidéocassette; 28 min]

**Les animaux qui font peur**, collection Quelles drôles de bêtes, CinéFête (1998). DREF 45660 / V4863. [vidéocassette; 28 min]

**Les animaux qui hibernent**, de Margery Facklam, Éd. Flammarion (1996). ISBN 2081638177. DREF 591.543 F142a.

**Les animaux qui survivent**, collection Quelles drôles de bêtes, CinéFête (1998). DREF 42021 / V4782. [vidéocassette; 28 min]

**Les animaux qui voyagent**, collection Quelles drôles de bêtes, CinéFête (1998). DREF 42646 / V4783. [vidéocassette; 28 min]

**Les animaux rares**, de Michel Cuisin, Éd. Hachette (1989). ISBN 2-01-013530-X. DREF 591.529 C966a.

**Les animaux se camouflent**, de Christel Delcoigne, Éd. Gamma (1992). ISBN 2-7130-1304-6. DREF 591.572 A598.

**L'apprenti naturaliste**, de Neil Arnold, Éd. Casterman (1983). ISBN 2-203-14903-5. DREF 508 A757a.

**Les arbres**, d'Agnès Vandewide, collection La grande imagerie, Éd. Fleurus (1996). ISBN 2-215-031-94-8. DREF 582.16 V224a.

**Les architectes de la nature**, de Christine Lazier, Éd. Gallimard (1988). ISBN 2-07-039757-2. DREF 591.51 L431a.

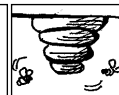
**Les as de la construction**, collection Quelles drôles de bêtes, CinéFête (1998). DREF 42645 / V4784. [vidéocassette; 28 min; castors et autres]

**Au cœur de la nature**, de Moira Butterfield, Éd. Gallimard (1995). ISBN 2-07-059094-1. DREF 577.82 B988a. [grand livre qui traite de divers écosystèmes; excellents diagrammes; recommandé pour bibliothèque]

**L'autobus magique se fait dévorer : un livre sur la chaîne alimentaire**, de Relf et autres, Éd. Scholastic (1996). ISBN 0590160389, DREF 574.53 R382a.

**Biosphère**, de la Fédération canadienne de la faune. [revue]

**Ça grouille sous terre**, d'Ohno et autres, L'École des loisirs (1992). ISBN 2-211-01710-X. DREF 591.526404 O38c. [très bien]



**Ces animaux qui font peur**, de Steve Pollock, Éd. Nathan (1996). ISBN 2092403737. DREF 591.65 P777c.

**La chaîne alimentaire**, Office national du film (1977). DREF 45767 / V4116. [vidéocassette; traite aussi de la décomposition]

**Les chaînes de la vie**, Productions Procidis (1986). DREF CDIM / V7652. [vidéocassette; liens avec l'alimentation humaine]

**Les chemins de la science 3 - Livre du maître**, de Fernand Seguin et Bernard Sicotte, collection Les chemins de la science, Éd. du renouveau pédagogique (1978). DREF 372.35 S456c v.3 1978. [bonne référence pour l'enseignant]

**Les cinq sens des animaux**, collection Quelles drôles de bêtes, CinéFête (1998). DREF 42644 / V4781 [vidéocassette; 28 min]

**Comment le léopard se fit des taches**, de Rudyard Kipling, Éd. du Sorbier (1992). ISBN 2-7320-3285-9. DREF 828.8 K57c.

**Comment le lièvre déroba le feu : conte des Indiens d'Amérique**, de Joanna Troughton et Jeanne Castoriano, Éd. Gründ (1991). ISBN 2-7000-4220-4. DREF 398.2 C734.

**Comment le rhinocéros se fit la peau**, de Rudyard Kipling, Éd. du Sorbier (1992). ISBN 2-7320-3284-0. DREF 828.8 K57c.

**Comprendre la nature**, de Paul Sterry, Éd. Gründ (1990). ISBN 2-7000-5031-2. DREF 508 S839n. [référence pour l'enseignant]

**Construis ta réserve naturelle**, de Janet Kelly, Éd. Mango (1991). ISBN 2-740-40040-3. DREF 639.95 K29c. [très bien; processus de design - micro-habitat]

**Cornes, dents, becs, griffes, des outils à tout faire**, d'Annette Tison et Talus Taylor, Éd. Hachette (1989). ISBN 2-01-014641-7. DREF 591.4 T613c. [excellentes illustrations et explications]

**Les couleurs des animaux**, collection Quelles drôles de bêtes, CinéFête (1998). DREF 45663 / V4865. [vidéocassette; 28 min]

**Les couleuvres rayées de Narcisse**, Les Productions Rivard (1997). DREF 44134 / V4689, V4690, V8175, V8176. [vidéocassette; cahier pédagogique disponible]

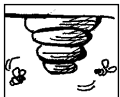
**Les couleuvres rayées de Narcisse - Cahier pédagogique**, Bureau de l'éducation française (1999). ISBN-0-7711-2141-5. DREF 597.96. CMSM 91094.

**Dans la grange**, d'Eric Hansen et Marie-May Niel, Éd. Epigones (1984). ISBN 2-7344-1141-1. DREF 591.5 N667d. [intégration avec le français]

**Dans la maison**, de Catherine Lapoix-Oudard, Éd. Epigones (1988). ISBN 2-7366-2362-2. DREF 595.7065 L315d. [intégration avec le français]

**Dans la prairie**, d'Eric Hansen et Marie-May Niel, Éd. Epigones (1984). ISBN 2-7366-1145-4. DREF 591.5 N667d.

**Dans la rue**, de François Lapoix, Éd. Epigones (1988). ISBN 2-7366-2361-4. DREF 574.5268 L315d.





**Dans l'étang**, de Paul Humphrey et Denis-Paul Mawet, Éd. Gamma (1994). ISBN 2-7130-1679-7. DREF 591.526322 H926d.

**Les déchets**, TV Ontario (1987). DREF JHAY / V8459 [vidéocassette].

**Des animaux en danger**, de Diane Costa de Beauregard, Éd. Gallimard, (1988). ISBN 2-07-039771-8. DREF 591.042 C837d.

**Des traces dans le jardin**, de Gérard Blondeau, Éd. Epigones (1992). ISBN 2-7366-2712-1. DREF 595.7 B654d.

**La destruction des forêts tropicales**, de Tony Hare et Louis Morzac, Éd. Gamma (1991). ISBN 2-7625-6624-X. DREF 333.7516 H275d.

**L'écologie**, de Richard Spurgeon, Éd. Usborne (1989). ISBN 0-7460-0560-1. DREF 574.5 S772e.

**Écologie**, de Thibault et Poitras, Éd. Hurtubise (1982). ISBN 2-89045-486-X. DREF 574.507 T425e. [référence pour l'enseignant]

**L'écologie : une science pour l'environnement**, de Steve Pollock, Éd. Gallimard (1994). ISBN 2-07-058343-0. DREF 574.5 P777e.

**Les écosystèmes humides - Thème 5E**, d'Edmonton Public Schools, Éd. Tralco Educational (1998). DREF 577.6 E19. CMSM 91308.

**En famille**, collection Quelles drôles de bêtes, CinéFête (1998). DREF 45657 / V4870. [vidéocassette; 28 min]

**L'environnement**, de Susan Bosak, collection Supersciences, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1998). ISBN 2-89310-486-X. DREF 574.5078 B741e. CMSM 93036. [très général; très bien]

**L'environnement**, de David Suzuki et Barbara Hehner, Éd. Héritage (1991). ISBN 2-7625-6407-7. DREF 574.5 S968e.

**L'environnement expliqué aux enfants**, de Marie-Marthe Collin, Éd. Hachette (1990). ISBN 2-01-016056-8. DREF 363.7 P222e.

**L'escargot**, de L. Monette, collection Ciné-faune, Éd. Michel Quintin (1996). ISBN 2-89435-072-4.

**L'étang apprivoisé**, de Estelle Lacoursière et Julie Therrien, Éd. Marcel Broquet (1984). ISBN 2-89000-134-2. DREF 574.929 L145e.

**L'étang et la rivière**, de Steve Parker, Éd. Gallimard (1988). ISBN 2070564258. DREF 574.526322 P243e.

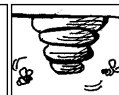
**L'étang : un milieu de vie**, d'Estelle Lacoursière, Québec Science (1981). DREF POSTER. [affiche]

**Étonnantes fourmis**, Productions Coronet (1983). DREF JHDE / V4550, V4200. [vidéocassette]

**Études autochtones : Document - ressource à l'usage des années intermédiaires (5-8)**, Éducation et formation professionnelle Manitoba (1998). ISBN 0-7711-2168-7.

**Explorer la nature**, de Morel et autres, Éd. Gallimard (1990). ISBN 2-07-035904-2. DREF 508 E96.

**Faune et flore de l'Amérique du Nord**, d'Agnès Saint-Laurent, Sélection du Reader's Digest (1986). ISBN 0888501420. DREF 574.97 F264.



**La fête est à l'eau!**, de Jean-Pierre Guillet et Gilles Tibo, collection Contes écologiques, Éd. Michel Quintin (1993). ISBN 2-89435-020-1. DREF C848.914 G958f. [intégration avec le français]

**Flavie étudie 6**, de H. Garneau et C. Verrier, Éd. Guérin (1988). ISBN 2-7601-1924-8. DREF 508 G234f 03.

**Flavie étudie 6 - Corrigé**, de H. Garneau et C. Verrier, Éd. Guérin (1989). ISBN 2-7601-2299-9. DREF 508 G234f 03.

**La forêt**, d'Alain Grée et Luis Camps, Éd. Casterman (1991). ISBN 2-203-16607-X. DREF 574.53642 G793f.

**Franc-Vert**, de l'Union québécoise pour la conservation de la nature, Éd. Québec. ISSN 11880015. [revue]

**Les habitats**, de Pamela Hickman, Éd. Héritage (1994). ISBN 2-7625-7680-6. DREF 591.52 H628h. [très bien; bonnes idées pour le processus de design]

**La haie, espace vital**, Tévémédia International (1988). DREF JGMT / V5766. [vidéocassette]

**L'hibernation : le sommeil des animaux**, de Fontanel et autres, Bayard Presse (1984). ISBN 2700970012. DREF 591.543 F679h.

**L'homme qui plantait des arbres**, de Jean Giono, Éd. Gallimard (1989). ISBN 2070310248. DREF 848.9 G496h.

**L'horrible chauve-souris vampire et autres bestioles avec de drôles d'habitudes alimentaires**, de Theresa Greenaway, collection Bibites et compagnie, Éd. Hurtubise (1997). ISBN 2-89428-176-5. DREF 595.7 G798t.

**Les insectes de A à Z**, de Pamela Hickman, Éd. Héritage (1990). ISBN 2-7625-6543-X.

**Interdépendance des animaux et des plantes**, de Robert B Willey et autres, collection C'est beau la vie, Éd. Coronet (1991). DREF 45725 / V4236 ou V4802. [vidéocassette]

**Interdépendance des êtres vivants**, de Roger Demers, Conseil des écoles catholiques romaines de Carleton (1979). DREF 574.5 161s.

**Interdépendance des êtres vivants - Corrigé**, de Roger Demers, Conseil des écoles catholiques romaines de Carleton (1979). DREF 574.5 161s C.

**Interface - La revue de la recherche**, de l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences. [revue; très spécialisée - textes à vulgariser]

**Introduction à l'écologie**, de Raymond Petit, Éd. Gamma (1977). ISBN 0885172892. DREF 574.5 P489I F.

**J'apprends à connaître la nature**, de Son Tyberg, Éd. Chantecler (1988). ISBN 2-8034-1605-0. DREF 508 T977j.

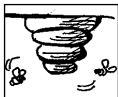
**Je défends la nature**, Éd. Chantecler (1990). ISBN 2-8034-1956-4. DREF 574.5 J43.

**Je regarde la vie de nos rivières**, de Ken Hoy et autres, Éd. Hemma (1986). DREF 574.526323 H868j.

**Je regarde la vie du littoral**, de Ken Hoy et autres, Éd. Hemma (1986). DREF 574.52638 H868j.

**Le jeune naturaliste**, d'Andrew Mitchell, Éd. Usborne (1989). ISBN 0-7460-0581-4. DREF 508 M681j.

**J'observe les escargots, les araignées et d'autres bestioles**, de Gilles Brillon, collection Ça grouille autour de moi, Éd. Michel Quintin (1991). ISBN 2-920438-89-1. DREF 592 B857j. [bonnes idées pour une exposition scientifique]



**Jouffou respecte l'environnement**, de Guy Dyotte, Éd. du Trécarré (1991). ISBN 2-89249-407-9. DREF 363.7 D997j.

**La machine à bulles**, de Jean-Pierre Guillet et Gilles Tibo, collection Contes écologiques, Éd. Michel Quintin (1994). ISBN 2-89435-035-X. [intégration avec le français]

**Les maisons des animaux dans la forêt**, de Shirley Greenway, Éd. Hatier (1990). ISBN 2-218-02313-X. DREF 591.52642 G816m.

**Les maisons des animaux dans la terre**, de Shirley Greenway, Éd. Hatier (1990). ISBN 2-218-02316-4. DREF 591.526404 G816m.

**Les maisons des animaux dans l'eau**, de Shirley Greenway, Éd. Hatier (1990). ISBN 2-218-02314-8. DREF 591.5263 G816m.

**Les marais**, de Pamela Hickman, Éd. Héritage (1994). ISBN 2-7625-7683-0. DREF 574.526325 H628m. [bonne référence et idées pour le processus de design]

**La mer qui meurt**, de Michael Bright et Jeannie Henno, Éd. Gamma (1989). ISBN 2-7625-5349-0. DREF 591.52636 B855m.

**Microcosmos : le peuple de l'herbe**, C/FP Vidéo (1997). DREF 42931 / V4698,V4699. [vidéocassette; documentaire exceptionnel réalisé par deux cinéastes-biologistes français mettant en vedette des dizaines d'insectes bizarres, cocasses, monstrueux, gracieux, inquiétants ou fascinants]

**Le milieu aquatique**, Office national du film (1986). DREF JLDG / V5987. [vidéocassette; les deux premiers tiers traitent de la faune et la flore de l'étang et de la lutte pour la survie dans ce milieu]

**Les milieux naturels**, de François Clario, Éd. Épigones (1987). ISBN 2-7366-2331-2. DREF 508 C613m.

**Mille lieux naturels**, de Florence Vérilhac, Éd. Milan (1992). ISBN 2-86726-798-6. DREF 574.5 V516m.

**Le monde vivant : plus de 30 expériences faciles à réaliser à la maison**, de Terry Jennings, Éd. Héritage (1992). ISBN 2-7625-6827-7. DREF 508 J54m.

**La mouffette**, de L. Meloche, collection Ciné-faune, Éd. Michel Quintin (1997). ISBN 2-89435-087-2.

**Les mystères du monde des reptiles**, d'Ian Spellerberg et Marit McKerchar, Éd. du Pélican (1985). ISBN 0-590-73035-5. DREF 597.9 S743m.

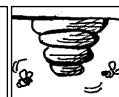
**Natura**, de Philippe Fagnant (réal.), Éd. Ecofilm Production (1979). DREF BLRA / V6581. [vidéocassette; 9 min; sans commentaires, ce film oppose les beautés de la nature à l'action des humains qui perturbe le paysage et l'équilibre des milieux naturels]

**La nature au fil des mois**, de René Mettler, Éd. Gallimard (1997). ISBN 2-07-051493-5. DREF 508.2 M595n. [grand livre; excellentes images qui illustrent le même paysage à travers les 12 mois; aussi truffé de renseignements]

**La nature**, de David Burnie, Éd. du Seuil (1992). ISBN 0-86318-641-6. DREF 508 B966n.

**Nature activités**, de Martyn Bramwell, Éd. Nathan (1986). ISBN 2-09-270842-2. DREF 508 B815n.

**La nature jour après jour**, de Blaudine de Montmorillon, Éd. Hachette (1990). ISBN 201013730-2. DREF 508 M797n.



**Nature observations**, de Liz Bomford, Éd. Milan (1988). ISBN 2-86726-302-6. DREF 508 B695n.

**Nid, terrier, hutte, de si jolies maisons**, d'Annette Tison et Talus Taylor, Éd. Hachette (1988). ISBN 2-01-014638-7. DREF 591.564 T613n.

**Les noctambules**, collection Quelles drôles de bêtes, CinéFête (1998). DREF 42643 / V4785. [vidéocassette; 28 min]

**Observe les animaux sauvages**, de Marc Ollantey et François Jeannequin, Éd. Mango (1992). ISBN 2-7404-0127-2. DREF 591.4 O49o.

**Les oiseaux de proie**, collection Quelles drôles de bêtes, CinéFête (1998). DREF 45654 / V4867. [vidéocassette; 28 min]

**Oiseaux des tropiques**, collection Quelles drôles de bêtes, CinéFête (1998). DREF 42023 / V4786. [vidéocassette; 28 min]

**Où vont les animaux voyageurs**, de Béatrice Fontanel, Éd. Gallimard (1988). ISBN 2070397688. DREF 591.525 F679o.

**Le panda et les espèces menacées**, de Sylviane Devus, Éd. Nathan (1990). ISBN 2-09-222037-5. DREF 599.74443 D289p.

**Les petites bêtes**, collection Quelles drôles de bêtes, CinéFête (1998). DREF 42022 / V4787. [vidéocassette; 28 min]

**Les petits animaux sauvages autour de la maison : comment s'en accommoder**, de David Michael Bird, Centre de conservation de la faune ailée de Montréal (1987). ISBN 2-9801098-0-0. DREF 591.5268 B618p.

**Les petits gourmands**, collection Quelles drôles de bêtes, CinéFête (1998). DREF 42648 / V4788. [vidéocassette; 28 min]

**Poils et plumes**, d'Annette Tison et Talus Taylor, Hachette (1989). ISBN 2-01-016661-2. DREF 591.4 T613p.

**La poudre magique**, de Jean-Pierre Guillet et Gilles Tibo, collection Contes écologiques, Éd. Michel Quintin (1992). ISBN 2-920438-42-5. DREF C848.914 G958p. [intégration avec le français]

**Les primates**, collection Quelles drôles de bêtes, CinéFête (1998). DREF 45659 / V4872. [vidéocassette; 28 min]

**Promenades nature**, de Bob Gibbons, Éd. Casterman (1989). ISBN 2-203-14217-0. DREF 508 G441p.

**Protéger la faune sauvage**, de Malcolm Penny, Éd. Rageot (1989). ISBN 2-7002-1060-3. DREF 333.95 P416p.

**Québec Science**, des Presses de l'Université du Québec. ISSN 00216127. [bonne revue pour la bibliothèque de l'école]

**Les records des animaux**, collection Quelles drôles de bêtes, CinéFête (1998). DREF 45662 / V4874. [vidéocassette; 28 min]

**Refuges de la faune**, de R. Naranjo et C. Mairot, Éd. Bordas (1990). ISBN 2-04-019907-1. DREF 639.95 N218r.

**Le règne animal**, de Susan Bosak, collection Supersciences, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1996). ISBN 2-89310-332-4. DREF 591.078 B741s. CMSM 93034.

**La rivière et ses habitants**, Éd. Gallimard (1990). DREF POSTER. [pancarte]



**Sciences de la nature 6<sup>e</sup> année**, de Raymond Paradis, Éd. Marie-France (1986). ISBN 2-89168-065-0. DREF 508 P22s 06.

**Sciences de la vie et de la Terre 6<sup>e</sup> - Livre du professeur**, collection Périlleux, Éd. Nathan (1993). ISBN 2-09-171331-7. DREF 574.52 P444s. [chapitres 5 à 8]

**Super mamans**, collection Quelles drôles de bêtes, CinéFête (1998). DREF 45665 / V4876. [vidéocassette; 28 min]

**Sur la feuille**, d'Eric Hansen et Marie-May Niel, Éd. Études vivantes (1980). ISBN 2731011211. DREF 580.742 N667s.

**Les terres humides**, Canards Illimités (1987). DREF CEBO / V5574. DREF Service de doublage VIDEO/574.526325/T325. [vidéocassette; marais canadiens]

**Les tout-petits**, collection Quelles drôles de bêtes, CinéFête (1998). DREF 42647 / V4789. [vidéocassette; 28 min]

**Les transports série verte : Tristan et Juliette découvrent la nature**, Productions Jeux de mots (1992). DREF M.-M. 372.4044 558. [ensemble multimédia]

**Le très horrible crapaud cornu et autres bestioles à peau humide et froide**, de Theresa Greenaway, collection Bibites et compagnie, Éd. Hurtubise (1997). ISBN 2-89428-178-1. DREF 591 G798t.

**La très horrible et très velue tarentule et quelques autres bestioles pleines de pattes**, de Theresa Greenaway, collection Bibites et compagnie, Éd. Hurtubise (1997). ISBN 2-89428-177-3. DREF 595.7 G798t.

**La très horrible guêpe qui bourdonne et autres bestioles qui piquent et mordent**, de Theresa Greenaway, collection Bibites et compagnie, Éd. Hurtubise (1997). ISBN 2-89428-179-X. DREF 595.7 G798t.

**Tu peux faire ta part : comment prendre soin de notre planète fragile**, de Lynne Woolstencroft, Les Presses d'or (1992). ISBN 1-895263-36-0. DREF 363.7 W916t.

**La vie dans les déserts : Les animaux, les hommes, les plantes**, de Lucy Baker, Éd. Scholastic (1990). ISBN 0-590-73541-1. DREF 574.52652 B167v.

**La vie dans les forêts tropicales: Les animaux, les hommes, les plantes**, de Lucy Baker, Scholastic (1990). ISBN 0-590-73538-1. DREF 574.52642 B167v.

**La vie dans les océans**, de Lucy Baker, Éd. Bias (1990). ISBN 2-7015-0459-7. DREF 574.52636 B167v.

**La vie dans le sol**, Carolina Biological Supply. DREF M.-M. 574.5264 V656 03. [ensemble multi-média]

**La vie sauvage**, collection Zoom sur l'écologie, Productions S.D. A. (1982). DREF BLRR / V6936. [vidéocassette]

**La vie secrète des bêtes à la campagne**, de Michel Cuisin, Hachette (1987). ISBN 2-01-019765-8. DREF 591.5 C966v.

**La vie sur terre**, de Linela Gamlin, Éd. Artis-Historia (1988). ISBN 0-86313-756-1. DREF 574.5 G192v.

**Vies en danger**, de Philippe Bouchet et autres, Muséum national d'histoire naturelle, Éd. Emme (1997). DREF CD-ROM 578.68 V665. [excellent cédérom - un peu avancé]



## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAUX

Le but des résultats d'apprentissage manitobains en sciences de la nature est d'inculquer à l'élève un certain degré de culture scientifique qui lui permettra de devenir un citoyen renseigné, productif et engagé. **Une fois sa formation scientifique au primaire, à l'intermédiaire et au secondaire complétée, l'élève sera apte à :**

### ***Nature des sciences et de la technologie***

- A1. reconnaître à la fois les capacités et les limites des sciences comme moyen de répondre à des questions sur notre monde et d'expliquer des phénomènes naturels;
- A2. reconnaître que les connaissances scientifiques se fondent sur des données, des modèles et des explications, et évoluent à la lumière de nouvelles données et de nouvelles conceptualisations;
- A3. distinguer de façon critique les sciences de la technologie, en fonction de leurs contextes, de leurs buts, de leurs méthodes, de leurs produits et de leurs valeurs;
- A4. identifier et apprécier les contributions qu'ont apportées des femmes et des hommes issus de diverses sociétés et cultures à la compréhension de notre monde et à la réalisation d'innovations technologiques;
- A5. reconnaître que les sciences et la technologie interagissent et progressent mutuellement;

### ***Sciences, technologie, société et environnement (STSE)***

- B1. décrire des innovations scientifiques et technologiques, d'hier et d'aujourd'hui, et reconnaître leur importance pour les personnes, les sociétés et l'environnement à l'échelle locale et mondiale;
- B2. reconnaître que les poursuites scientifiques et technologiques ont été et continuent d'être influencées par les besoins des humains et le contexte social de l'époque;
- B3. identifier des facteurs qui influent sur la santé et expliquer des liens qui existent entre les habitudes personnelles, les choix de style de vie et la santé humaine aux niveaux personnel et social;
- B4. démontrer une connaissance et un intérêt personnel pour une gamme d'enjeux, de passe-temps et de métiers liés aux sciences et à la technologie;
- B5. identifier et démontrer des actions qui favorisent la durabilité de l'environnement, de la société et de l'économie à l'échelle locale et mondiale;

### ***Habiletés et attitudes scientifiques et technologiques***

- C1. reconnaître les symboles et les pratiques liés à la sécurité lors d'activités scientifiques et technologiques ou dans sa vie de tous les jours, et utiliser ces connaissances dans des situations appropriées;
- C2. démontrer des habiletés appropriées lorsqu'elle ou il entreprend une étude scientifique;
- C3. démontrer des habiletés appropriées lorsqu'elle ou il s'engage dans la résolution de problèmes technologiques;
- C4. démontrer des habiletés de prise de décisions et de pensée critique lorsqu'elle ou il adopte un plan d'action fondé sur de l'information scientifique et technologique;



## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAUX (suite)

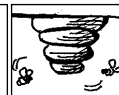
- C5. démontrer de la curiosité, du scepticisme, de la créativité, de l'ouverture d'esprit, de l'exactitude, de la précision, de l'honnêteté et de la persistance, et apprécier l'importance de ces qualités en tant qu'états d'esprit scientifiques et technologiques;
- C6. utiliser des habiletés de communication efficaces et des technologies de l'information afin de recueillir et de partager des idées et des données scientifiques et technologiques;
- C7. travailler en collaboration et valoriser les idées et les contributions d'autrui lors de ses activités scientifiques et technologiques;
- C8. évaluer, d'une perspective scientifique, les idées et les renseignements rencontrés au cours de ses études et dans la vie de tous les jours;

### **Connaissances scientifiques essentielles**

- D1. comprendre les structures et les fonctions vitales qui sont essentielles et qui se rapportent à une grande variété d'organismes, dont les humains;
- D2. comprendre diverses composantes biotiques et abiotiques, ainsi que leurs interactions et leur interdépendance au sein d'écosystèmes, y compris la biosphère en entier;
- D3. comprendre les propriétés et les structures de la matière ainsi que diverses manifestations et applications communes des actions et des interactions de la matière;
- D4. comprendre comment la stabilité, le mouvement, les forces ainsi que les transferts et les transformations d'énergie jouent un rôle dans un grand nombre de contextes naturels et fabriqués;
- D5. comprendre la composition de l'atmosphère, de l'hydrosphère et de la lithosphère ainsi que des processus présents à l'intérieur de chacune d'elles et entre elles;
- D6. comprendre la composition de l'Univers et les interactions en son sein ainsi que l'impact des efforts continus de l'humanité pour comprendre et explorer l'Univers;

### **Concepts unificateurs**

- E1. décrire et apprécier les similarités et les différences parmi les formes, les fonctions et les régularités du monde naturel et fabriqué;
- E2. démontrer et apprécier comment le monde naturel et fabriqué est composé de systèmes et comment des interactions ont lieu au sein de ces systèmes et entre eux;
- E3. reconnaître que des caractéristiques propres aux matériaux et aux systèmes peuvent demeurer constantes ou changer avec le temps et décrire les conditions et les processus en cause;
- E4. reconnaître que l'énergie, transmise ou transformée, permet à la fois le mouvement et le changement, et est intrinsèque aux matériaux et à leurs interactions.



Résultat d'apprentissage spécifique  
pour le bloc d'enseignement :

## Bloc 4-1A Le vocabulaire

L'élève sera apte à :

**4-1-01** utiliser un vocabulaire approprié à son étude des habitats et des communautés, entre autres l'habitat, l'adaptation physique, l'adaptation comportementale, les connaissances traditionnelles, l'innovation technologique, la population, végétal, la communauté, la chaîne alimentaire, la toile alimentaire, l'organisme, le producteur, le consommateur, l'herbivore, l'omnivore, le carnivore, le prédateur, la proie, le charognard, en voie de disparition, disparu, la conservation.  
RAG : C6, D2

## STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT ET D'ÉVALUATION SUGGÉRÉES

Ce bloc d'enseignement comprend le vocabulaire que l'élève doit maîtriser à la fin du regroupement. Ce vocabulaire ne devrait pas nécessairement faire l'objet d'une leçon en soi, mais pourrait plutôt être étudié tout au long du regroupement, lorsque son emploi s'avère nécessaire dans la communication. Voici des exemples de pistes à suivre pour atteindre ce RAS.

1. Affichage au babillard des mots à l'étude;
2. Cadre de tri et de prédiction (voir *Le succès à la portée de tous les apprenants* d'Éducation et Formation professionnelle Manitoba à la page 6.35);
3. Cartes éclair;
4. Cycle de mots (voir *Le succès à la portée de tous les apprenants* d'Éducation et Formation professionnelle Manitoba à la page 6.32);
5. Exercices d'appariement;
6. Exercices de closure;
7. Exercices de vrai ou faux;
8. Fabrication de jeux semblables au jeux commerciaux *Tabou*, *Fais-moi un dessin*, *Bingo des mots*, *Scatégories*;
9. Jeu de charades;
10. Jeu du bonhomme pendu;
11. Lexique des sciences de la nature ou annexe pour carnet scientifique - liste de mots clés à distribuer aux élèves pour chaque regroupement;
12. Liens entre les termes équivalents lors de la classe d'anglais;
13. Mots croisés et mots mystères;
14. Procédé tripartite (voir *Le succès à la portée de tous les apprenants* d'Éducation et Formation professionnelle Manitoba à la page 6.37);
15. Remue-ménages au début du regroupement pour répertorier tous les mots que l'élève connaît sur le sujet.

En règle générale, plusieurs termes employés en sciences de la nature ont une acception plus restreinte ou plus précise qu'ils ne l'ont dans le langage courant. Il ne faut pas ignorer les autres acceptions (à moins qu'elles ne soient carrément fausses) mais plutôt chercher à enrichir le lexique et à faire comprendre à l'élève que la précision est de rigueur en sciences.







Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-1B** **L'habitat et** **ses composantes**

L'élève sera apte à :

**4-1-02** reconnaître que chaque plante et animal dépend d'un habitat particulier pour satisfaire à ses besoins;  
RAG : D2

**4-1-03** identifier les composantes d'un habitat animal, entre autres la nourriture, l'eau, l'espace pour vivre, l'abri;  
RAG : D2, E2

### Stratégies d'enseignement suggérées

#### STRATÉGIE N° 1 : À CHACUN SON TOIT

##### En tête

❶ Montrer une affiche sur laquelle on retrouve des illustrations d'animaux disparus (mammouth, ptérodactyle, dodo, tyrannosaure, etc.). Inviter les élèves à identifier ce que ces animaux ont en commun et à émettre des explications ou à discuter de ce qu'ils savent au sujet de leur disparition. Par exemple, l'humain est à l'origine de la disparition du dodo.

Inviter les élèves à parler des animaux ou des plantes qui sont disparus au Canada ou en voie de l'être (le couguar de l'Est, le béluga, la loutre des mers, le faucon pèlerin, etc.). Faire un remue-méninges, en petits groupes, des causes pouvant mener à l'extinction d'espèces animales ou végétales (pollution, chasse, maladie, surpopulation d'une espèce dans un territoire donné, destruction de l'habitat, etc.).

##### En quête

❶ Présenter le mot *habitat* et demander aux élèves de discuter en quoi consiste un habitat.

Faire une mise en commun et classer l'information sous les quatre grandes composantes d'un habitat, soit l'espace, l'abri, la nourriture et l'eau.

Un **habitat** est un lieu où un animal ou une plante peut satisfaire à ses besoins essentiels. L'habitat comprend l'espace, l'abri, la nourriture et l'eau.

❷

L'activité Un habitat, qu'est-ce que c'est? aux pages 36 et 37 du guide d'activités *Atout-Faune* de la Fédération canadienne de la faune propose une démarche pour aider les élèves à bien comprendre le concept d'un habitat.

##### En fin

❶

A) Discuter du fait que différents animaux et plantes nécessitent des habitats particuliers. Comparer ces habitats en complétant l'annexe 1. Remplir avec toute la classe le plus grand nombre de cases possibles dans l'annexe. Inviter les élèves à aller recueillir l'information qui leur manque. Une fois la feuille complétée, faire ressortir les ressemblances et les différences au sein des divers habitats.

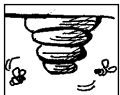
B) Jouer au jeu Cerf, cerf, es-tu là? décrit dans le guide d'activités *Atout-faune* de la Fédération canadienne de la faune. Répéter le jeu plusieurs fois. Inviter les élèves à noter le nombre de cerfs à chaque fois. Demander aux élèves de construire un diagramme à bandes ou un pictogramme à partir de ces données (chaque jeu représente une année). Leur demander de suggérer des explications pour des régularités et des écarts dans les données.

Il est possible d'obtenir une copie du guide *Atout-Faune* en suivant un atelier de formation donné par la Direction de la faune de Ressources naturelles Manitoba.

❷

Amener les élèves à faire un retour sur leur apprentissage en leur posant des questions telles que :

- *Est-ce qu'un animal peut survivre dans un habitat qui n'est pas le sien?*
- *Est-ce qu'une plante peut survivre dans un habitat qui n'est pas le sien?*



**4-0-3a** participer activement à un remue-ménages au sein d'un petit groupe en vue d'identifier des méthodes possibles pour trouver la réponse à une question donnée et en arriver à un consensus sur la méthode à employer;  
(FL2 : PO4)  
RAG : C2, C7

**4-0-6a** construire des diagrammes à bandes et des pictogrammes en utilisant la correspondance multivoque et interpréter ces graphiques ainsi que ceux du même genre qui proviennent d'autres sources;  
(FL1 : L3; Maths : 2.1.2)  
RAG : C2, C6

**4-0-6b** identifier et suggérer des explications pour des régularités et des écarts dans des données.  
RAG : A1, A2, C2, C5

- *Un animal peut-il avoir plus d'un habitat?*
- *Une plante peut-elle avoir plus d'un habitat?*
- *Comment fait-on pour assurer la survie d'animaux exotiques dans les zoos canadiens?*
- *Comment fait-on pour assurer la survie de plantes tropicales à la maison?*
- *Quelles sont les composantes d'un habitat animal?*
- *Quelles autres composantes ajouterais-tu à cette liste?*
- *Y a-t-il des composantes que tu crois essentielles aux humains?*
- *Quels facteurs poussent un animal à chercher un nouvel habitat?*
- *Qu'arrive-t-il aux animaux en période de sécheresse ou pendant une inondation?*
- *Qu'arrive-t-il aux animaux lorsque l'endroit dans lequel ils vivaient est détruit par l'intervention humaine ou une catastrophe naturelle?*
- *Comment expliquer qu'un poisson ait une rivière comme habitat, mais pas un humain?*

## En plus

**1**  
Organiser une visite au Centre Fort Whyte, au Centre d'interprétation du marais Oak Hammock, au parc du Mont-Riding ou à Narcisse pour observer ou dessiner des espèces animales ou végétales dans leur habitat.

**2**  
Préparer des cartes éclair sur les abris des animaux pour faire connaître du nouveau vocabulaire. Par exemple, la fourmilière (fourmi), la ruche (abeille), la toile (araignée), le nid (oiseau), etc.

## Stratégies d'évaluation suggérées

**1**  
Demander aux élèves de répondre aux questions suivantes dans leur carnet scientifique :

- a) *De quoi un animal a-t-il besoin pour survivre?*
- b) *Qu'as-tu appris lors de l'activité Cerf, cerf, es-tu là?*

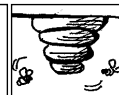
Vérifier si l'élève a parlé des composantes d'un habitat animal, s'il aborde la pénurie ou l'absence d'une des composantes et s'il démontre que la population est constamment en changement.

**2**  
Proposer aux élèves une variété d'habitats et leur demander quelles sortes d'animaux et de plantes peuvent y vivre et pourquoi. Exiger des explications qui touchent à la nourriture, à l'eau, à l'espace et à l'abri.

**3**  
Créer une évaluation sur le modèle de l'exercice de l'annexe 1, avec de nouveaux êtres vivants familiers (vache, lapin, érable, tulipe, mouche, renard, sapin, grenouille, couleuvre, aigle, riz sauvage, requin, pélican, truite, etc.).

**4**  
Employer une grille d'observation pour noter le progrès de l'élève. Se servir du modèle de l'annexe 15 et remplir les cases vides par les énoncés présentés ci-dessous :

- L'élève reconnaît que chaque plante dépend d'un habitat particulier.
- L'élève reconnaît que chaque animal dépend d'un habitat particulier.
- L'élève nomme les 4 composantes d'un habitat animal.
- L'élève participe à un remue-ménages.
- L'élève construit un diagramme à bandes ou un pictogramme.
- L'élève interprète son graphique.
- L'élève suggère des explications pour des régularités et des écarts dans les données.



Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-1C** **Les adaptations physiques et comportementales d'animaux et de plantes**

L'élève sera apte à :

**4-1-04** identifier des adaptations physiques et comportementales d'animaux et de plantes, et déduire comment ces adaptations contribuent à leur survie dans un habitat particulier, *par exemple les canards ont des pattes palmées et des plumes à l'épreuve de l'eau qui leur permettent de plonger dans les marais pour y trouver leur nourriture;*  
RAG : D1, D2

**4-1-05** étudier, à la lumière des connaissances traditionnelles d'une variété de cultures, différentes interprétations d'adaptations animales ou végétales;  
RAG : A1, A4, C8

### Stratégies d'enseignement suggérées

#### **STRATÉGIE N° 1 : LES INNOVATIONS TECHNOLOGIQUES QUI S'INSPIRENT DES ANIMAUX ET DES PLANTES**

##### En tête

###### ❶

Préparer une série de questions sur les adaptations des plantes ou des animaux. Accepter toutes les réponses et s'assurer de corriger ou d'appuyer certaines réponses. Voici des exemples de questions :

- *À quoi servent les rayures des zèbres?*
- *Comment le cactus réussit-il à vivre dans le désert?*
- *À quoi servent les épines des rosiers?*
- *Y aurait-il une raison qui explique la forme bien particulière des fruits d'un érable (disamares)?*
- *Y a-t-il un avantage pour les singes d'avoir en quelque sorte quatre mains?*
- *À quoi sert le grand cou d'une girafe?*
- *À quoi sert le pelage huileux du pingouin?*
- *Pourquoi les moutiques nous piquent-ils?*
- *Pourquoi les bernaches migrent-elles vers le sud en hiver?*
- *Pourquoi les loups chassent-ils en bande?*
- *Pourquoi les tournesols se tournent-ils vers le soleil?*
- *Pourquoi les fourmis élèvent-elles des pucerons?*

*Qu'ont en commun toutes ces questions? (Il s'agit d'adaptation physiques ou comportementales des plantes et des animaux.)*

##### En quête

###### ❶

A) Expliquer que les espèces animales doivent, pour survivre dans leur habitat, s'adapter physiquement ou adopter un comportement particulier. Regarder au rétroprojecteur divers becs d'oiseaux, puis de pattes (voir les annexes 2 et 3). Inviter les élèves à choisir un type de pattes et de becs et à remplir des fiches d'information sur le modèle des annexes 4 et 5.

**Adaptation physique :** fait référence aux caractéristiques physiques d'une plante ou d'un animal qui lui permettent de survivre.

**Adaptation comportementale :** fait référence à une manière d'agir ou de réagir pour survivre.

B) Reprendre ce même genre d'étude pour d'autres adaptations, telles que le type d'ailes, les modes de locomotion, la couleur de la fourrure ou du plumage, les modes de défense, les sortes de feuilles ou de racines, etc. Encourager les élèves à se renseigner à partir d'une variété de sources.

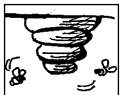
C) Regarder une vidéocassette sur les adaptations comportementales des animaux. *Les animaux qui survivent* et *Les animaux qui voyagent* de CinéFête abordent ce sujet. Discuter ensuite des adaptations chez les animaux.

##### En fin

###### ❶

Revoir ce que les élèves ont appris à partir d'énoncés semblables à ceux énumérés ci-dessous :

- *Nomme une adaptation physique d'un animal.*
- *Nomme une adaptation physique d'une plante.*
- *Nomme une adaptation comportementale d'un animal.*



**4-1-06** étudier comment des innovations technologiques correspondent souvent à des adaptations physiques, *par exemple les filets de pêche s'apparentent à la toile d'araignée, les palmes pour la nage sous-marine rappellent les pattes palmées chez plusieurs animaux;*  
RAG : A5, E1

**4-0-2a** se renseigner à partir d'une variété de sources, *par exemple la bibliothèque scolaire, des vidéocassettes, des connaissances traditionnelles, des disques numérisés, Internet;*  
(Maths : 2.1.1; TI : 2.1.1)  
RAG : C6

**4-0-9a** respecter des points de vue alternatifs sur le monde.  
RAG : C5, C7

- *Nomme une adaptation comportementale d'une plante.*
- *Associe une innovation technologique à une adaptation physique ou comportementale d'une plante.*
- *Associe une innovation technologique à une adaptation physique ou comportementale d'un animal.*

② Inviter les élèves, en petits groupes, à préparer des affiches qui contiennent les éléments suivants :

- un dessin ou une image d'un animal ou d'une plante;
- une adaptation physique de l'animal ou de la plante;
- une courte explication concernant l'importance de l'adaptation physique pour la survie de l'animal ou de la plante;
- dans la mesure du possible, une innovation technologique correspondant à l'adaptation physique.

ou

- un dessin ou une image d'un animal ou d'une plante
- une adaptation comportementale de l'animal ou de la plante
- une courte explication concernant l'importance de l'adaptation comportementale pour la survie de l'animal ou de la plante

Présenter les affiches à une classe de 3<sup>e</sup> année (plantes) ou à une classe de 2<sup>e</sup> année (animaux).

③ Au rétroprojecteur, regarder l'annexe 6 : *Ça ressemble à quoi, ces adaptations?* et tenter de trouver des exemples d'innovations technologiques qui s'inspirent des animaux ou des plantes.

suite à la page 1.22

## Stratégies d'évaluation suggérées

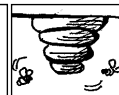
① Demander à l'élève d'écrire, dans son carnet scientifique, ce qu'il a appris au sujet des adaptations physiques et comportementales d'animaux et de plantes. Lui demander ensuite de répondre à la question suivante : *Pourquoi les animaux et les plantes doivent-ils s'adapter?* et de donner des exemples.

② Demander aux élèves de tenter de résoudre cette énigme.  
*Je suis facile à mêler.  
Je ressemble à une toile d'araignée.  
On m'utilise pour la pêche.  
Qui suis-je ?*  
(un filet de pêche)

Inviter chaque élève à composer sa propre énigme qui doit comprendre le nom d'un animal ou d'une plante et qui doit faire allusion à une innovation technologique correspondant à une adaptation physique de l'animal ou de la plante. Demander à l'élève d'évaluer son énigme en se servant de la fiche d'auto-évaluation de l'annexe 7.

③ Inviter chaque élève à choisir une caractéristique particulière chez les plantes ou les animaux (taille du tronc, type de feuilles, couleur des fleurs, mode de locomotion, disposition des membres, sorte de bouche ou d'yeux, etc.) et répertorier pour cette caractéristique une demi-douzaine de variations dans la nature. L'élève doit expliquer comment chaque variation est utile à une plante ou à un animal.

suite à la page 1.23



Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-1C** **Les adaptations physiques et comportementales d'animaux et de plantes**

L'élève sera apte à :

**4-1-04** identifier des adaptations physiques et comportementales d'animaux et de plantes, et déduire comment ces adaptations contribuent à leur survie dans un habitat particulier, *par exemple les canards ont des pattes palmées et des plumes à l'épreuve de l'eau qui leur permettent de plonger dans les marais pour y trouver leur nourriture;*  
RAG : D1, D2

**4-1-05** étudier, à la lumière des connaissances traditionnelles d'une variété de cultures, différentes interprétations d'adaptations animales ou végétales;  
RAG : A1, A4, C8

### **Stratégies d'enseignement suggérées (suite de la page 1.21)**

Voici des réponses qui peuvent être acceptées

1. filet de pêche / hamac / moustiquaire
2. velcro
3. parapluie / parasol / mât d'une tente ou d'un voilier
4. barrage hydroélectrique / hutte / digue
5. ailes d'un avion / becquet d'une voiture de course
6. aiguille / seringue
7. vêtement / couverture / anorak
8. havresac / « porte-bébé » / sac banane
9. caoutchouc artificiel / calefeutrage
10. tapis / moquette

### **STRATÉGIE N° 2 : J'INTERPRÈTE CE QUE JE VOIS**

#### **En tête**

❶ Expliquer aux élèves que la recherche et l'observation ont permis aux humains de mieux comprendre le comportement des plantes et des animaux. Autrefois cependant, à défaut de renseignements précis, les gens avaient tendance à interpréter les phénomènes qu'ils ne comprenaient pas. De nombreuses adaptations des plantes et des animaux sont expliquées sous forme de légendes, de contes ou de fables.

#### **En quête**

❶ Faire connaître aux élèves diverses histoires sur des interprétations des adaptations de plantes et d'animaux. Les livres tels que *Comment le léopard se fit des taches* et *Comment le rhinocéros se fit la peau* de Rudyard Kipling, et *Comment le lièvre déroba le feu* de Joanna Troughton et Jeanne Castoriano abordent les adaptations physiques des animaux.

#### **1. Comment l'ours perdit sa queue** – interprétation des Iroquois.

Jadis, l'ours possédait une très belle queue dont il était fier. Il ne pouvait s'empêcher de s'en vanter à tous les animaux de la forêt, qui le trouvaient très vaniteux. Un jour, l'ours rencontra un renard qui venait de pêcher de nombreux poissons. Le renard, voulant lui jouer un tour, lui raconta qu'il les avait pêchés avec sa queue. L'ours décida d'en faire tout autant, persuadé que sa queue bien touffue lui permettrait d'en attraper davantage. Il alla donc s'asseoir silencieusement sur le bord d'un trou dans la glace comme le lui avait conseillé le renard et attendit bien sagement que les poissons viennent mordre à l'appât. Malheureusement, il s'endormit. Quand il se réveilla et voulut sortir sa queue de l'eau, sa queue, toute gelée, se brisa. C'est pourquoi maintenant l'ours n'a plus qu'une petite bosse à la place de sa belle queue.

#### **2. Les pattes du kangourou** – légende aborigène australienne.

Il y a de cela fort longtemps, les kangourous se déplaçaient à quatre pattes et ces dernières étaient de la même taille. Un jour, poursuivis par des chasseurs, les kangourous s'aperçurent qu'ils courraient plus vite en bondissant sur leurs deux pattes arrière et en utilisant leur queue pour maintenir leur équilibre. Cette découverte les amena à utiliser de moins en moins leurs pattes de devant qui, servant très peu, s'atrophiaient tandis que celles de derrière devenaient de plus en plus fortes et musclées. C'est pourquoi aujourd'hui les pattes du kangourou ne sont plus de la même longueur.

(Versions adaptées de deux légendes parues dans Internet.)



**4-1-06** étudier comment des innovations technologiques correspondent souvent à des adaptations physiques, *par exemple les filets de pêche s'apparentent à la toile d'araignée, les palmes pour la nage sous-marine rappellent les pattes palmées chez plusieurs animaux;*  
RAG : A5, E1

**4-0-2a** se renseigner à partir d'une variété de sources, *par exemple la bibliothèque scolaire, des vidéocassettes, des connaissances traditionnelles, des disques numérisés, Internet;*  
(Maths : 2.1.1; TI : 2.1.1)  
RAG : C6

**4-0-9a** respecter des points de vue alternatifs sur le monde.  
RAG : C5, C7

## En fin

**1**  
Inviter les élèves à composer dans leur carnet scientifique une légende racontant une adaptation d'une plante ou d'un animal.

**2**  
Inviter les élèves à discuter avec des aînés pour connaître des histoires racontant des adaptations d'animaux et de plantes ou à consulter des livres ou des sites Web. Puis organiser une heure du conte où chacun pourra à tour de rôle venir raconter une histoire qu'il a apprise.

**3**  
Inviter un conteur autochtone à venir parler des interprétations des adaptations d'animaux et de plantes.

**4**  
Formuler 5 à 10 questions à propos des adaptations de diverses espèces végétales et animales. Par exemple,  
- *Pourquoi le mélèze est-il le seul conifère qui perd ses aiguilles en automne?*  
- *Pourquoi le chou pousse-t-il en boule?*  
- *Pourquoi les moineaux domestiques ne migrent-ils pas en hiver?*  
- *Pourquoi les serpents n'ont-ils pas de pattes?*

Inviter les élèves à sonder une dizaine de personnes et à les encourager à expliquer ou à inventer une explication. Recueillir ces réponses et faire voir aux élèves comment des légendes peuvent naître.

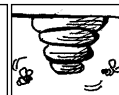
## Stratégies d'évaluation suggérées (suite de la page 1.21)

**4**  
Reprendre les réponses trouvées à la suite de l'exercice de l'annexe 6 et demander aux élèves de nommer les adaptations qui y correspondent.

**5**  
Inviter les élèves à rédiger dans leur carnet scientifique une réflexion sur la place des légendes ou des connaissances traditionnelles dans la compréhension des adaptations animales et végétales. Leur demander d'expliquer pourquoi ces interprétations méritent d'être respectées.

**6**  
Employer une grille d'observation pour noter le progrès de l'élève. Se servir du modèle de l'annexe 15 et remplir les cases vides par les énoncés présentés ci-dessous :

- L'élève identifie des adaptations physiques et comportementales d'animaux.
- L'élève identifie des adaptations physiques et comportementales de plantes.
- L'élève déduit comment ces adaptations contribuent à la survie d'un animal.
- L'élève déduit comment ces adaptations contribuent à la survie d'une plante.
- L'élève connaît différentes interprétations d'adaptations animales ou végétales.
- L'élève associe des innovations technologiques à des adaptations physiques.
- L'élève se renseigne à partir d'une variété de sources.
- L'élève respecte des points de vue alternatifs sur le monde.



Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-1D** **Les habitats locaux et régionaux**

L'élève sera apte à :

**4-1-07** étudier et décrire une variété d'habitats locaux et régionaux ainsi que les populations végétales et animales qui s'y trouvent;  
RAG : D2, E2

**4-1-08** formuler des prédictions et les évaluer afin de déterminer une méthode efficace pour mesurer une population végétale à l'intérieur d'un habitat donné;  
RAG : A2, C2, C3, C5

## Stratégies d'enseignement suggérées

### STRATÉGIE N° 1 : MON HABITAT

#### En tête

❶

Poser la question suivante aux élèves : *La maison dans laquelle vous vivez fait-elle partie de votre habitat?* Laisser les élèves en discuter entre eux. Revenir à la définition d'habitat. Amener les élèves à prendre conscience que les humains, en tant qu'animaux, ont aussi des besoins qui leur sont propres, tels que le confort, etc.

❷

Apporter en classe une fourmilière ou tout autre habitat qui pourrait servir de point de départ pour l'étude des habitats. Revoir les quatre composantes d'un habitat à partir de cet habitat. Le livre *Les habitats* de Pamela Hickman fournit d'excellentes pistes pour observer des animaux dans un microhabitat.

#### En quête

❶

A) Proposer aux élèves de sortir et d'observer les divers types d'animaux et de plantes qu'il est possible de trouver dans la cour d'école ou le parc à proximité. Fournir aux élèves des loupes, des pelles ou tout autre outil pouvant faciliter l'observation de petits insectes et de plantes. Faire une mise en commun au tableau des habitats répertoriés et de leurs populations.

B) Former des équipes et inviter les élèves à choisir un habitat local à observer à différents moments de la journée, et à noter leurs observations dans un tableau (voir l'annexe 8 : J'observe un habitat). Mettre à la disposition des élèves des ressources variées pour les amener à approfondir leurs connaissances de l'habitat observé.

C) Préparer des illustrations d'habitats régionaux tels que la prairie, le désert, la forêt boréale, les marais, la rivière, la toundra ou le bouclier canadien. Avec la classe, identifier les principales caractéristiques de chaque habitat et en dresser une liste. Faire ressortir des plantes ou des animaux particuliers à chaque habitat.

D) Organiser une visite au musée Living Prairie afin de permettre aux élèves de découvrir les caractéristiques typiques de la prairie manitobaine. Il existe d'autres musées ou parcs ailleurs au Manitoba où une activité semblable pourrait se dérouler.

#### En fin

❶

Présenter les résultats de leurs observations sous forme d'affiche ou de livret d'information.

#### En plus

❶

Proposer aux élèves de fabriquer un habitat pour des fourmis, des cloportes, des vers de terre ou encore des crapauds. Le livre *Les habitats* de Pamela Hickman indique comment s'y prendre. Cette activité peut servir d'amorce au RAS 4-1-12.

❷

Au laboratoire d'informatique ou sur un ordinateur en classe, installer un cédérom sur les habitats et les populations végétales et animales et inviter les élèves à le consulter. Par exemple, le document *Les animaux : vie, envi-ronnement, écosystème* d'Emme interactive traite des habitats de diverses espèces animales dans le monde.

Le site Web d'**Environnement Canada** fournit de l'information de fond sur les habitats des prairies, et leurs populations végétales et animales.





**4-0-1b** formuler et justifier des prédictions fondées sur des régularités observées, des données recueillies ou des données fournies par d'autres sources;  
(FL1 : L3; FL2 : CE5;  
Maths : 1.1.2)  
RAG : A1, C2

**4-0-4h** utiliser des outils et des appareils prudemment de sorte que sa sécurité personnelle et celle d'autrui ne soient pas menacées;  
RAG : C1

**4-0-5c** enregistrer ses observations de diverses façons, *par exemple sous forme de notes en abrégé, de phrases, de diagrammes étiquetés, de tableaux.*  
(FL1 : É3; Maths : 2.1.1)  
RAG : C2, C6

## STRATÉGIE N° 2 : JE COMPTE LES BRINS D'HERBE

### En tête

❶

Préparer, à partir de photos ou d'une banque de dessins électroniques, un jeu du genre « Charlie » dans lequel il s'agit de déterminer le nombre d'une espèce particulière dans une image. Par exemple, commencer avec une image où il y a 6 brins d'herbe, ensuite une deuxième où il y en a 22, ensuite 37, ensuite 68 et à la fin une pelouse entière.

❷

Présenter l'activité *Combien de couleuvres y a-t-il?* à la page 25 du cahier pédagogique *Les couleuvres rayées de Narcisse* d'Éducation et Formation professionnelle Manitoba.

### En quête

❶

Informar les élèves qu'ils auront à prédire et à trouver le nombre de pissenlits et de trèfles à l'intérieur d'un habitat donné. Délimiter un espace dans la cour d'école au moyen de cônes ou de poteaux. Cet endroit doit être assez vaste pour éviter que certains élèves n'en viennent à compter les plantes individuellement. Inviter les élèves à travailler en petits groupes. Leur demander de prédire le nombre de plantes de chaque espèce, puis au moyen d'une méthode qu'ils auront choisie, d'évaluer le nombre de plantes. Les encourager à écrire comment ils y sont arrivés.

### En fin

❶

Discuter des méthodes utilisées pour estimer les populations végétales. Comparer les nombres des différents groupes sous forme de tableau ou de diagramme à bandes. Inviter un biologiste à venir visiter la classe pour expliquer comment les scientifiques s'y prennent pour calculer des populations végétales et animales dans la nature. Faire des affiches telles que « Saviez-vous que... il y a... dans la cour d'école ». Placer ces affiches dans les couloirs, la bibliothèque, le journal de l'école, etc.

## Stratégies d'évaluation suggérées

❶

Préparer un exercice d'appariement dans lequel on pourrait retrouver des habitats locaux et régionaux dans une première colonne, et des descriptions de cet habitat et de ses populations animales et végétales dans la seconde.

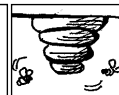
❷

Présenter l'article « À la recherche de créatures cryptiques » d'Adrienne Mason publié dans la revue *Biosphère* (Hiver 98-99) ou tout autre article sur les créatures et les animaux mystérieux, tels que le Ogopogo, le Sasquatch, le monstre du Loch Ness, etc.

Inviter les élèves à décrire dans leur carnet scientifique un habitat local ou régional ainsi que les populations animales et végétales qui s'y trouvent. Demander aux élèves d'y inclure un animal ou une plante imaginaire.

❸

Proposer le scénario suivant aux élèves : *M<sup>me</sup> Dorge aimerait connaître le rendement de son champ de blé. Pour y arriver, elle veut d'abord estimer le nombre de plants dans son champ. Quelle technique d'estimation lui suggères-tu?*



Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-1E** **Les chaînes et** **les réseaux alimentaires**

L'élève sera apte à :

**4-1-09** reconnaître que les populations animales et végétales interagissent au sein d'une communauté;  
RAG : D2

**4-1-10** reconnaître que la chaîne alimentaire est un système dans lequel une partie de l'énergie du Soleil est éventuellement transférée aux animaux;  
RAG : D2, D4, E2

### Stratégies d'enseignement suggérées

#### STRATÉGIE N° 1 : J'ILLUSTRE UNE CHAÎNE ALIMENTAIRE

#### En tête

❶

Un des besoins essentiels des animaux et des plantes est de se nourrir. En petits groupes, classer des images d'animaux selon leurs habitudes alimentaires. Présenter le vocabulaire suivant : herbivore, carnivore, omnivore. Faire un diagramme de Venn avec toute la classe. Inviter les élèves à noter ces nouveaux mots dans leur carnet scientifique, suivis des définitions.

On peut classer plusieurs êtres vivants en deux catégories : les **producteurs** et les **consommateurs**. Les **producteurs** (plantes) produisent leur propre nourriture en utilisant l'énergie solaire. Les **consommateurs** mangent des plantes ou des animaux. D'autres termes sont employés pour décrire les divers types de **consommateurs** : les **herbivores** se nourrissent de plantes, les **carnivores** mangent de la viande, les **omnivores** se nourrissent à la fois de plantes et de viande.

❷

Regarder un film sur les habitudes alimentaires des animaux, par exemple *Les petits gourmands* de CinéFête qui aborde les préférences alimentaires des animaux et qui pourrait servir de point de départ pour ce bloc. Inviter les élèves à noter les nouveaux mots dans leur carnet scientifique, suivis des définitions.

#### En quête

❶

A) À partir des habitudes alimentaires (herbivore, carnivore, omnivore), amener les élèves à reconnaître des chaînes alimentaires que l'on retrouve dans la nature. Pour aider les élèves à visualiser comment l'énergie du Soleil est transmise aux animaux, tracer le chemin du Soleil. Par exemple, faire le dessin du Soleil, de brins d'herbe, d'une vache, d'un humain, puis attirer l'attention des élèves sur le fait qu'une partie de l'énergie du Soleil nous parvient de ce que nous mangeons.

Présenter le vocabulaire relatif aux rôles de chacun des maillons dans une chaîne alimentaire, c'est-à-dire les mots producteur, consommateur, prédateur, proie et charognard. Remettre des cercles et des bouts de ficelles aux élèves. Leur demander d'illustrer chacun des maillons d'une chaîne alimentaire sur des cercles puis de les relier pour former une chaîne alimentaire. Rappeler aux élèves que le Soleil doit faire partie de toutes les chaînes alimentaires. Demander aux élèves d'écrire le rôle de chacun des maillons au verso des illustrations.

D'autres termes sont employés pour décrire le rôle d'un animal. Les carnivores peuvent être des **prédateurs** (chasseurs de proies) ou des **charognards** (se nourrissent des restes des autres animaux). Les **proies** sont pourchassées et dévorées par les prédateurs.

B) Jusqu'à présent, les interactions entre les plantes et les animaux ont surtout porté sur la nourriture. D'autres genres d'interactions existent, par exemple les plantes peuvent servir d'abri, de protection, de matériel de construction pour de nombreux animaux. Les animaux, à leur tour, contribuent à l'aération du sol, au transport des graines, etc. Les interactions sont multiples. Le film *L'interdépendance des plantes et des animaux* des Productions Coronet traite de diverses interactions.



**4-1-11** construire des chaînes et des réseaux alimentaires et classer les organismes selon leurs rôles, entre autres les producteurs, les consommateurs, les herbivores, les omnivores, les carnivores, les prédateurs, les proies, les charognards;  
RAG : D2, E2

**4-0-6c** choisir et identifier des caractéristiques pertinentes pouvant servir dans un système de classification et créer un tableau ou un diagramme qui illustre ce système de classification;  
(Maths : 1.1.1)  
RAG : C2, C3, C5

**4-0-6d** trier et classer selon une méthode de classification déjà établie.  
(FL1 : É3, L3; Maths : 1.1.1)  
RAG : C2, C3

## En fin

### ❶

A) Inviter les élèves à présenter leur chaîne alimentaire à la classe en employant un vocabulaire approprié. *Quelle est la plus grande chaîne alimentaire représentée? la plus courte?*

B) Distribuer les annexes 9 et 10 : Interactions à de petits groupes d'élèves. Une fois les annexes complétées, faire une mise en commun.

C) Au rétroprojecteur, reviser le vocabulaire nouveau à l'aide de l'annexe 11.

## En plus

### ❶

Jouer un des nombreux jeux qui existent sur les chaînes alimentaires, par exemple *Survivre* dans le livre *L'environnement* de Susan Bosak ou *Proies et prédateurs* dans le guide d'activités *Atout-Faune* de la Fédération canadienne de la faune.

### ❷

Regarder un film, par exemple *La chaîne alimentaire* de l'Office national du film qui examine les composantes de la chaîne alimentaire et va plus loin que ce qui est abordé en classe.

suite à la page 1.28

## Stratégies d'évaluation suggérées

### ❶

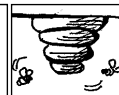
Rencontrer les élèves individuellement. Remettre à chaque élève des illustrations représentant divers éléments (maillons) d'une chaîne alimentaire. Inviter l'élève à :

- utiliser les illustrations pour former une chaîne alimentaire;
- dire ce qu'il sait au sujet de chaque maillon de la chaîne alimentaire (l'élève devrait employer les termes producteur, consommateur, prédateur, proie, charognard, carnivore, herbivore et omnivore);
- ajouter d'autres illustrations pour former un réseau alimentaire;
- expliquer d'où vient l'énergie d'une chaîne alimentaire.

### ❷

Employer une grille d'observation pour noter le progrès de l'élève. Se servir du modèle de l'annexe 15 et remplir les cases vides par les énoncés présentés ci-dessous :

- L'élève reconnaît que les populations animales et végétales interagissent au sein d'une communauté.
- L'élève reconnaît le rôle de l'énergie du Soleil dans la chaîne alimentaire.
- L'élève construit des chaînes et des réseaux alimentaires.
- L'élève classe les organismes selon leurs rôles.
- L'élève choisit et identifie des caractéristiques pouvant servir dans un système de classification.
- L'élève crée un tableau ou un diagramme qui illustre ce système de classification.
- L'élève trie et classe selon une méthode de classification établie.



Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-1E** **Les chaînes et** **les réseaux alimentaires**

L'élève sera apte à :

**4-1-09** reconnaître que les populations animales et végétales interagissent au sein d'une communauté;  
RAG : D2

**4-1-10** reconnaître que la chaîne alimentaire est un système dans lequel une partie de l'énergie du Soleil est éventuellement transférée aux animaux;  
RAG : D2, D4, E2

### **Stratégies d'enseignement suggérées** (suite de la page 1.27)

#### **STRATÉGIE N° 2 : LE RÉSEAU ALIMENTAIRE**

##### **En tête**

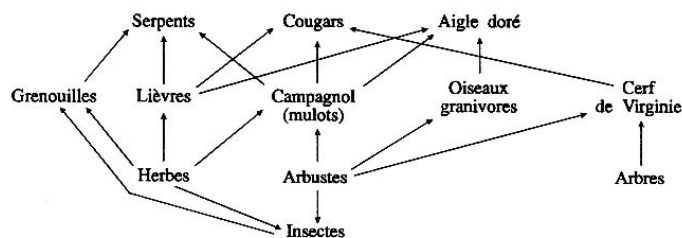
❶ Revoir le vocabulaire (herbivore, carnivore, omnivore, prédateur, proie, charognard, consommateur et producteur) en faisant un mot croisé au rétroprojecteur ou en exploitant un jeu d'association définitions-mots.

##### **En quête**

❶ Distinguer le réseau alimentaire de la chaîne alimentaire.

Chaque fois qu'un animal mange une plante ou un autre animal, une **chaîne alimentaire** se crée. Une chaîne alimentaire peut compter plusieurs maillons. Étant donné que des animaux consomment parfois les mêmes espèces animales ou végétales, il arrive que les chaînes alimentaires se recoupent, créant ainsi ce que l'on appelle un **réseau alimentaire**.

Voici un exemple à reproduire au tableau.



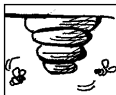
Visionner des extraits de la vidéocassette *Les couleuvres rayées de Narcisse* des Productions Rivard proposés à la page 69 du cahier pédagogique du même nom, puis faire l'activité concernant les réseaux alimentaires.

##### **En fin**

❶ Amorcer une discussion à partir de l'encadré à la page 71 du cahier pédagogique *Les couleuvres de Narcisse* d'Éducation et Formation professionnelle Manitoba.

❷ Initier une réflexion et une discussion en posant les questions suivantes :

- *Quelle est la différence entre une chaîne alimentaire et un réseau alimentaire?*
- *Quel est le rôle du Soleil dans la chaîne?*
- *Qu'arrive-t-il lorsque l'un des maillons de la chaîne disparaît?*
- *Est-ce qu'un animal peut changer de place dans la chaîne alimentaire?*
- *Est-ce que toute l'énergie du Soleil passe par chaque maillon de la chaîne alimentaire?*
- *Est-ce qu'un animal peut appartenir à cinq chaînes différentes?*
- *Un réseau alimentaire montre qu'un lapin mange une carotte. Est-ce le seul aliment qu'il mange?*
- *Qu'est-ce qu'un décomposeur?*
- *Quel est le rôle du ver de terre?*
- *Un arbre, le chêne par exemple, fait-il partie d'une chaîne alimentaire?*



**4-1-11** construire des chaînes et des réseaux alimentaires et classer les organismes selon leurs rôles, entre autres les producteurs, les consommateurs, les herbivores, les omnivores, les carnivores, les prédateurs, les proies, les charognards;  
RAG : D2, E2

**4-0-6c** choisir et identifier des caractéristiques pertinentes pouvant servir dans un système de classification et créer un tableau ou un diagramme qui illustre ce système de classification;  
(Maths : 1.1.1)  
RAG : C2, C3, C5

**4-0-6d** trier et classer selon une méthode de classification déjà établie.  
(FL1 : É3, L3; Maths : 1.1.1)  
RAG : C2, C3

## En plus

❶

Voir l'activité de prolongement proposée à la page 71 du cahier pédagogique *Les couleuvres de Narcisse* d'Éducation et Formation professionnelle Manitoba.

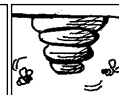
❷

Dans le cédérom intitulé *Vies en Danger* d'Emme Interactive, certains passages abordent les interactions des animaux et des plantes.

❸

Créer un réseau alimentaire « concret » en assignant à chaque élève une espèce animale ou végétale particulière. Inviter les élèves à déterminer leur place dans le réseau. *Qu'arrive-t-il à l'espèce et au réseau si un élève (une espèce) est absent?* Cette réflexion peut servir d'amorce au RAS 4-1-13.

## Stratégies d'évaluation suggérées



Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-1F** **Le processus de design**

L'élève sera apte à :

**4-1-12** utiliser le processus de design pour fabriquer une représentation d'un habitat local ou régional et des populations animales et végétales qui s'y trouvent;  
RAG : C3, D4

**4-0-3a** participer activement à un remue-méninges au sein d'un petit groupe en vue d'identifier des méthodes possibles pour trouver la réponse à une question donnée et en arriver à un consensus sur la méthode à employer;  
(FL2 : PO4)  
RAG : C2, C7

## Stratégies d'enseignement suggérées

### STRATÉGIE N° 1 : JE FABRIQUE UN HABITAT

Le processus de design est un cycle qui comprend les étapes suivantes :

- A) Le défi
- B) Le remue-méninges et le consensus
- C) Le plan
- D) La fabrication
- E) La mise à l'essai
- F) L'évaluation de la solution choisie

Le cycle est expliqué en détail dans la section Introduction.

En plus de toucher aux RAS ci-dessus, cette stratégie d'enseignement permet aux élèves d'acquérir de nombreuses habiletés et attitudes. Celles-ci sont énumérées à l'annexe G de l'Introduction.

### En tête



#### Le défi

Demander aux élèves de s'imaginer participant à un symposium de jeunes naturalistes et devant y présenter un habitat local ou régional ou sa représentation, ainsi que des populations animales et végétales qui y vivent.

#### Le remue-méninges et le consensus

Inviter les élèves à former de petits groupes, à effectuer un remue-méninges sur les divers habitats qu'ils pourraient représenter, à en venir à un consensus et à justifier leur choix.

#### Les critères

Inviter les élèves à déterminer les critères d'évaluation.

Voici un exemple de critères qui pourraient être retenus :

- les couleurs utilisées sont conformes à la réalité;
- la maquette ne pèse pas plus de 20 kg;
- la maquette peut facilement être rangée dans une boîte de carton (43 x 28 cm).

(L'enseignant peut se réserver le droit de préciser des critères supplémentaires d'ordre technique.)

### En quête



Mettre à la disposition des élèves des ressources leur permettant d'étudier l'habitat choisi et ses populations animales et végétales.

Le site Web d'**Ecoroute** fournit de l'information sur les écosystèmes des prairies.

### Le plan

En groupe, amener les élèves à élaborer par écrit le plan des étapes à suivre pour fabriquer la maquette. Ce plan doit comprendre un diagramme étiqueté.

### La fabrication

En suivant les étapes de leur plan, les élèves fabriquent une maquette. Les élèves doivent tenir compte des critères de travail fixés au début du projet. Si, en cours de route, ils s'aperçoivent que le plan ne fonctionne pas, les encourager à revenir à l'étape du plan. S'assurer qu'ils prennent en note toute modification apportée au modèle et qu'ils les justifient.

### La mise à l'essai

Certains projets de design ne peuvent être mis à l'essai de façon réaliste. C'est le cas pour cette représentation d'un habitat. Expliquer aux élèves qu'il faut sauter cette étape dans ce contexte.

### L'évaluation

Inviter les élèves à évaluer leur produit. Les questions suivantes peuvent guider cette évaluation :



**4-0-3f** déterminer des critères pour évaluer un objet, un dispositif ou un système en fonction de l'usage que l'on veut en faire, de facteurs esthétiques et d'autres considérations telles que les matériaux nécessaires à sa fabrication, la sécurité et le coût;  
(FL2 : PO1)  
RAG : C3

**4-0-4b** fabriquer un objet, un dispositif ou un système qui permet de résoudre un problème ou de satisfaire à un besoin;  
RAG : C3

**4-0-8c** reconnaître que des facteurs tels que le coût, les matériaux, le temps et l'espace influent sur la résolution d'un problème.  
RAG : B2, C3

- *Est-ce que l'habitat comprend des populations animales?*
- *Est-ce que l'habitat comprend des populations végétales?*
- *Est-ce que tu as tenu compte de tous les critères déterminés au préalable?*

## En fin

❶ Inviter les élèves à écrire dans leur carnet scientifique une réflexion sur le travail. Se servir des questions suivantes comme point de départ.

- *Pourquoi les étapes du processus de design sont-elles importantes?*
- *Ton groupe a-t-il respecté les étapes du processus de design?*
- *Est-ce que tu as participé au travail de groupe? Qu'est-ce que tu changerais dans ta participation ou dans le fonctionnement de ton groupe la prochaine fois?*
- *Les adultes utilisent-ils le processus de design dans le cadre de leur travail? Pourquoi?*
- *Est-ce que tu as aimé travailler en suivant le processus de design? Pourquoi?*
- *Ce projet t'a-t-il aidé à mieux connaître un habitat et les interactions entre les populations animales et végétales?*

❷ Exposer le résultat des travaux à la bibliothèque ou dans l'entrée principale de l'école. Inviter les élèves à exposer leurs projets lors d'une rencontre parents et enseignants ou à l'occasion de soirées portes-ouvertes. Inviter une autre classe à venir voir les maquettes. Prendre une photo des projets et mettre dans un portfolio.

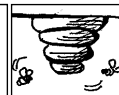
❸ Participer à une exposition environnementale commanditée par un centre tel que Fort Whyte.

## Stratégies d'évaluation suggérées

❶ Distribuer une liste de vérification aux élèves, employer la même liste pour évaluer leur travail en ce qui a trait au processus de design.

J'ai...	oui	non
• participé activement au remue-méninges dans le but de générer des idées	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• rédigé un plan et fait un diagramme étiqueté	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• participé à l'élaboration de critères	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• construit un modèle d'un habitat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• amélioré le modèle pour mieux répondre aux critères déterminés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• présenté la maquette soit à une autre classe, à des parents, à des enseignants ou à l'administration	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Remarque : Le RAS 4-1-12 représente en quelque sorte une synthèse des apprentissages de plusieurs connaissances et habiletés abordées dans ce regroupement. Pour cette raison, l'enseignant pourrait choisir d'évaluer également le produit final : la représentation d'un habitat.



Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-1G** **Les changements**

L'élève sera apte à :

**4-1-13** prédire, à partir de ses études, comment le retrait d'une population végétale ou animale influencerait sur le reste de la communauté, par exemple si l'on retire les loups d'une communauté, la population de chevreuils risque de s'accroître rapidement;  
RAG : D2, E2, E3

**4-1-14** étudier des changements aux habitats qui sont attribuables à la nature ou aux humains et identifier quelles en sont des répercussions sur des populations végétales et animales, entre autres les populations en voie de disparition ou disparues;  
RAG : B1, B5, D2, E3

## Stratégies d'enseignement suggérées

### STRATÉGIE N° 1 : L'ÉQUILIBRE ÉCOLOGIQUE

#### En tête



Amener les élèves à prédire ce qu'il arriverait si un des maillons d'une chaîne alimentaire venait à manquer.

#### En quête



A) Lire un texte qui traite des conséquences du retrait d'une population animale ou végétale sur le reste de la communauté. Par exemple, L'île des loups de Celia Godkin dans le manuel de l'élève d'*Innovations sciences* de la 6<sup>e</sup> année aborde cette question. Lire le texte jusqu'à la disparition des loups, et demander aux élèves de prédire ce qu'il arrivera. Puis poursuivre la lecture jusqu'à la fin.

La revue *Québec Science* aborde la question de la disparition des loups sous un autre angle dans un article publié en octobre 1999 intitulé « Le loup manque à l'appel » de Normand Grondin.

Discuter des facteurs qui peuvent mettre en danger la survie d'une espèce ou d'un habitat.

B) Recueillir cinq articles sur des habitats ou des populations animales ou végétales en danger. Diviser la classe en groupe de cinq et utiliser une technique d'apprentissage coopératif pour faire connaître le contenu des cinq articles à tous les élèves sans pour autant qu'ils aient à les lire. Voir l'annexe 11 : Technique coopérative et l'annexe 13 : Évaluation par les pairs.

Les revues *Biosphère* de la Fédération canadienne de la faune et *Franc-Vert* de l'Union québécoise pour la conservation de la nature publient des articles portant sur les habitats et les populations végétales et animales. On peut se procurer ces revues à la DREF (Direction des ressources éducatives).

#### En fin



Proposer aux élèves une discussion sous forme de débat. Préparer des scénarios qui s'inspirent de situations réelles. En voici un exemple :

*Derrière l'école, il y a un petit boisé traversé par une rivière. Une importante société immobilière a l'intention de l'acheter dans le but d'y construire des immeubles à appartements. Certaines personnes s'y opposent. Elles soulèvent le fait que c'est un habitat riche en populations animales et végétales, tandis que d'autres personnes craignent pour la destruction du sentier qui longeait la rivière et qui servait de piste pour le ski de fond en hiver.*

*La société immobilière doit présenter son projet à la mairie; les opposants doivent s'y présenter également s'ils veulent que le projet soit rejeté.*

Afin de s'assurer la participation de tous les élèves, les inviter à former des groupes en fonction du rôle qui les intéresse. Ils pourront travailler leur argumentation ensemble et choisir le meilleur porte-parole pour les représenter.

Voici les rôles :

- agent immobilier (celui qui veut acquérir le terrain),
- sportif (celui qui se sert du sentier hiver comme été),
- biologiste (celui qui parle des répercussions sur l'environnement, et la vie animale et végétale),
- financier (celui qui parle des répercussions monétaires pour le quartier et les commerçants),
- représentant du gouvernement (celui qui tente de diriger le débat et d'en arriver à un compromis),
- enseignant (celui qui utilise le boisé pour l'étude de la nature),
- monsieur tout-le-monde (celui qui emprunte le sentier à tous les jours pour se détendre et communier avec la nature).





**4-1-15** décrire comment ses actions peuvent contribuer à la conservation de populations animales et végétales ainsi que de leurs habitats, *par exemple participer au nettoyage d'un cours d'eau local pour améliorer l'habitat des poissons et des oiseaux;*  
RAG : B5

**4-0-4e** identifier des problèmes au fur et à mesure qu'ils se présentent et travailler avec autrui pour en arriver à des solutions;  
(FL1 : CO2, L2; FL2 : PO1)  
RAG : C3, C7

**4-0-4f** assumer divers rôles et partager les responsabilités au sein d'un groupe.  
(FL2 : PO1)  
RAG : C7

S'assurer que les groupes d'élèves disposent d'assez de temps pour préparer leur intervention. Inviter une autre classe à venir assister à la présentation du débat. Les élèves de cette classe pourront voter en faveur de la proposition la plus intéressante.

Un débat semblable est proposé à la page 45 de *Découvrons les arbres* de Pamela Hickman.

**2**  
Aborder en classe des problèmes environnementaux à partir de la liste intitulée *Que ferais-tu?* dans le livre *L'Environnement* de Susan Bosak.

## STRATÉGIE N° 2 : LES PLUS FORTS AIDENT LES PLUS VULNÉRABLES

### En tête

**1**  
A) Faire un retour sur les changements que subissent les habitats, attribuables aux humains. Certaines personnes ou groupes tentent de conscientiser les gens aux répercussions de l'action humaine sur les habitats. D'autres travaillent afin de rétablir l'équilibre dans certaines régions du monde. Demander aux élèves de nommer des personnes ou organismes qui se consacrent à ce travail.

B) Lire un article sur une action entreprise par un groupe de personnes ou un organisme visant à protéger des populations animales ou végétales, par exemple *Chasse interdite* dans le manuel de l'élève d'*Innovations sciences* de la 6<sup>e</sup> année.

suite à la page 1.34

## Stratégies d'évaluation suggérées

**1**  
Distribuer un article ou regarder un documentaire sur un habitat ou une population animale ou végétale menacé. Inviter les élèves à rédiger une réflexion dans leur carnet scientifique.

Voici un exemple de critères qui pourraient servir à l'évaluation de leur réflexion.

L'élève explique les répercussions sur :

- les populations animales
- les populations végétales

L'élève souligne quelle est la menace :

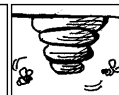
- intervention humaine
- phénomène naturel

L'élève formule des prédictions (autres que celles mentionnées dans l'article ou le documentaire) quant à ce qui pourrait arriver

L'élève suggère une action à entreprendre pour venir en aide à l'espèce menacée

**2**  
Inviter les élèves à compléter l'annexe 13 : Évaluation par les pairs lors de la présentation de l'article lu dans la stratégie n° 1, En quête 1, partie B.

suite à la page 1.35



Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-1G** **Les changements**

L'élève sera apte à :

**4-1-13** prédire, à partir de ses études, comment le retrait d'une population végétale ou animale influencerait sur le reste de la communauté, par exemple si l'on retire les loups d'une communauté, la population de chevreuils risque de s'accroître rapidement;  
RAG : D2, E2, E3

**4-1-14** étudier des changements aux habitats qui sont attribuables à la nature ou aux humains et identifier quelles en sont des répercussions sur des populations végétales et animales, entre autres les populations en voie de disparition ou disparues;  
RAG : B1, B5, D2, E3

### **Stratégies d'enseignement suggérées** (suite de la page 1.33)

#### **En quête**

❶

Inviter les élèves à choisir, en petits groupes, un problème écologique local et à élaborer un plan d'action pour le résoudre. Ils peuvent s'inspirer de projets déjà faits par des organismes de protection ou s'allier à un centre d'interprétation de la nature dans sa région tel que le Centre Fort Whyte, les marais Delta ou Oak Hammock.

La **Fédération canadienne de la faune** (FCF) publie à tous les ans un dossier éducatif sur les habitats dans le cadre de la Semaine nationale de la conservation de la faune. On y trouve des projets à entreprendre dans la cour d'école ou la collectivité pour la conservation des habitats des espèces sauvages. Un appui financier est parfois accordé à certains projets.

#### **En fin**

❶

A) Amener les groupes à rédiger, pour le bulletin mensuel de l'école, les actions qu'ils ont entreprises dans leur communauté en faveur de la conservation des populations animales et végétales.

B) Faire prendre conscience que les actions entreprises doivent être bien encadrées. Il arrive que sans le savoir certaines personnes posent des gestes bien intentionnés qui ont l'effet contraire à celui escompté. Par exemple, nourrir les animaux au zoo en leur lançant des aliments qui ne font pas partie de leur régime alimentaire peut entraîner des problèmes de santé chez les animaux.

L'article « Des cerfs dans mon jardin » dans la revue *Franc-Vert* (février-mars 1998) aborde le problème des gens qui nourrissent les cerfs et les répercussions de ces simples gestes sur les écosystèmes : risques d'épidémie entraînés par la surpopulation, concentration des prédateurs (loups) à proximité des quartiers résidentiels, braconnage et accidents de voiture.

❷

Initier une réflexion et une discussion en posant les questions suivantes :

- *Qu'as-tu appris de nouveau sur les populations animales et végétales?*
- *Quels facteurs peuvent mettre en danger un habitat ou la survie d'une espèce?*
- *Que peux-tu faire quand un habitat ou une espèce est menacé dans ton quartier?*
- *Quels organismes (clubs, associations, groupes) de ton milieu sont prêts à te prêter main forte pour entreprendre une action en vue de la conservation d'une population animale ou végétale?*
- *Est-ce que nourrir les animaux sauvages est toujours une bonne idée?*
- *Connais-tu la différence entre les termes : espèce disparue, espèce en danger de disparition, espèce menacée et espèce vulnérable?*
- *Y a-t-il des espèces en danger de disparition ou des espèces menacées dans ta région?*
- *Si tu étais ministre de l'Environnement quels changements ou améliorations souhaiterais-tu apporter à ton milieu?*

On dit d'une espèce qu'elle est :

**disparue**, si l'espèce n'existe plus

**en danger de disparition**, si l'espèce est exposée à une disparition ou à une extinction prochaine

**vulnérable**, si l'espèce est sensible aux activités humaines ou à certains phénomènes naturels.



**4-1-15** décrire comment ses actions peuvent contribuer à la conservation de populations animales et végétales ainsi que de leurs habitats, *par exemple participer au nettoyage d'un cours d'eau local pour améliorer l'habitat des poissons et des oiseaux;*  
RAG : B5

**4-0-4e** identifier des problèmes au fur et à mesure qu'ils se présentent et travailler avec autrui pour en arriver à des solutions;  
(FL1 : CO2, L2; FL2 : PO1)  
RAG : C3, C7

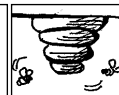
**4-0-4f** assumer divers rôles et partager les responsabilités au sein d'un groupe.  
(FL2 : PO1)  
RAG : C7

## Stratégies d'évaluation suggérées (suite de la page 1.33)



Employer une grille d'observation pour noter le progrès de l'élève. Se servir du modèle de l'annexe 15 et remplir les cases vides par les énoncés présentés ci-dessous :

- L'élève prédit comment le retrait d'une population végétale ou animale influencerait sur le reste de la communauté.
- L'élève étudie des changements aux habitats attribuables à la nature ou aux humains.
- L'élève identifie des répercussions sur des populations végétales et animales.
- L'élève décrit comment ses actions peuvent contribuer à la conservation de populations animales et végétales ainsi que de leurs habitats.
- L'élève identifie des problèmes au fur et à mesure qu'ils se présentent.
- L'élève travaille avec autrui pour en arriver à des solutions.
- L'élève assume divers rôles et partage les responsabilités au sein d'un groupe.



Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-1H** **Les innovations technologiques**

L'élève sera apte à :

**4-1-16** décrire comment des innovations technologiques particulières ont permis aux humains d'accroître leurs connaissances des populations animales et végétales, par exemple le collier de radio-repérage, l'accélééré en photographie;  
RAG : A2, A3, A5

**4-1-17** reconnaître et apprécier de quelles façons les connaissances traditionnelles contribuent à notre compréhension des populations animales et végétales et de leurs interactions;  
RAG : A1, A2, A4, C8

## Stratégies d'enseignement suggérées

### STRATÉGIE N° 1 : TECHNOLOGIE ET TRADITION FONT BON MÉNAGE

#### En tête

❶

Inviter les élèves à choisir une population animale ou végétale et à dire comment ils s'y prendraient pour enregistrer l'accroissement ou le décroissement de cette population. Donner quelques minutes aux élèves pour réfléchir aux technologies dont ils se serviraient pour accomplir cette tâche. Faire une mise en commun.

❷

Faire un remue-ménages concernant les technologies d'hier et d'aujourd'hui qui nous ont permis d'accroître nos connaissances des humains. Dresser une liste au tableau.

#### En quête

❶

A) Pour comprendre l'état d'une population animale ou végétale, il a fallu que les écologistes emploient des technologies de pointe. En voici une liste.

- Les puces aident au repérage des animaux.
- L'accélééré en photo montre en quelques secondes ce qui en réalité prend des heures, par exemple l'éclosion d'une fleur.
- Nous pouvons suivre la migration d'un troupeau par les images que nous renvoyent les satellites.

Il serait intéressant que les élèves puissent s'informer sur les innovations technologiques en effectuant une recherche. Malheureusement très peu d'articles abordent ces sujets au niveau de la 4<sup>e</sup> année. Les articles suggérés entre parenthèses devront être vulgarisés.

- Les injections de tranquillisant administrées à un animal féroce permettent de l'étudier pendant qu'il dort.
- Grâce aux émetteurs radio, nous sommes en mesure de suivre le déplacement d'un animal, voire d'une population entière. (« Des garrots émetteurs » de Serge Beaucher dans la revue *Franc-Vert* (avril et mai 1999) est un article qui aborde l'usage des émetteurs radio.)
- Nous connaissons grâce aux instruments de plongée sous-marine l'importance des richesses aquatiques.
- Les appareils à infrarouge nous dévoilent les secrets nocturnes de la faune et de la flore.
- La sonde enregistre des données qui resteraient inaccessibles sans elle. (« Les cernes des arbres, comme les pages d'un livre d'histoire » dans la revue *Interface* (mars-avril 1999) traite des sondes utilisées pour l'étude des arbres afin de reconstituer des conditions climatiques du passé.
- Le sonar, dispositif de détection sous-marine, exploite les ondes acoustiques pour cartographier le fond des mers.

B) Certaines connaissances nous sont dévoilées grâce à la technologie tandis que d'autres sont transmises de génération en génération. Par exemple les autochtones ont acquis certaines connaissances parfois considérées « savoir populaire » qui se sont avérées bien fondées sur le plan scientifique. Voir l'annexe 14 tirée des *Études autochtones : Document - ressource à l'usage des années intermédiaires (5-8)* d'Éducation et Formation professionnelle Manitoba.

C) Discuter du fait que les renseignements obtenus à l'époque étaient le fruit de l'observation attentive de la nature.

*Que peut-on apprendre en observant :*

- les traces des animaux?
- les poissons sur le rivage?
- les matières fécales?
- l'écorce?
- les troncs d'arbres?
- les feuilles de certains arbres?



**4-0-2b** passer en revue les renseignements obtenus pour déterminer ceux qui sont pertinents à sa recherche;  
(FL1 : É2; FL2 : CE1)  
RAG : C6, C8

**4-0-7d** construire sa compréhension dans différents contextes en reliant les nouvelles informations et expériences à ses connaissances et à ses expériences antérieures;  
(FL2 : CE4)  
RAG : A2, C6

**4-0-9a** respecter des points de vue alternatifs sur le monde.  
RAG : C5, C7

## En fin

❶

Inviter des experts de la faune et de la flore, des écologistes et des aînés à venir partager leurs connaissances des plantes et des animaux et à apporter les instruments dont ils se servent dans leur travail ou leurs activités de tous les jours.

❷

Préparer un jeu d'association (définition-technologie) sur fiches et demander à tour de rôle à des équipes de donner dans un certain laps de temps la définition d'un mot ou, inversement, de trouver le mot juste à partir de sa définition.

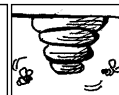
## Stratégies d'évaluation suggérées

❶

Proposer aux élèves de rédiger dans leur carnet scientifique une réflexion sur le rôle que jouent les technologies et les connaissances traditionnelles dans la compréhension des populations animales et végétales.

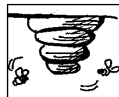
❷

Demander aux élèves d'associer des innovations technologiques (des outils, des instruments ou des techniques) à des métiers ou à des passe-temps à caractère écologique.



## LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : <u>Comparaison des habitats des animaux et des plantes</u>	1.39
Annexe 2 : <u>Becs d'oiseaux</u>	1.40
Annexe 3 : <u>Pattes d'oiseaux</u>	1.41
Annexe 4 : <u>Le bec</u>	1.42
Annexe 5 : <u>Les pattes</u>	1.43
Annexe 6 : <u>Ça ressemble à quoi, ces adaptations?</u>	1.44
Annexe 7 : <u>Auto-évaluation</u>	1.45
Annexe 8 : <u>J'observe un habitat</u>	1.46
Annexe 9 : <u>Interactions</u>	1.47
Annexe 10 : <u>Tableau de vocabulaire</u>	1.49
Annexe 11 : <u>Technique coopérative</u>	1.50
Annexe 12 : <u>Fiche de lecture</u>	1.51
Annexe 13 : <u>Évaluation par les pairs</u>	1.52
Annexe 14 : <u>Études autochtones</u>	1.53
Annexe 15 : <u>Grille d'observation</u>	1.55
Annexe 16 : <u>Résultats d'apprentissage spécifiques</u>	1.56



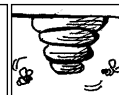
## ANNEXE 1 : Comparaison des habitats des animaux et des plantes

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

1. Compare les habitats des plantes et des animaux suivants.

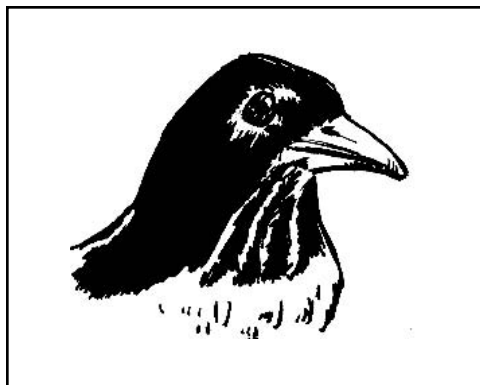
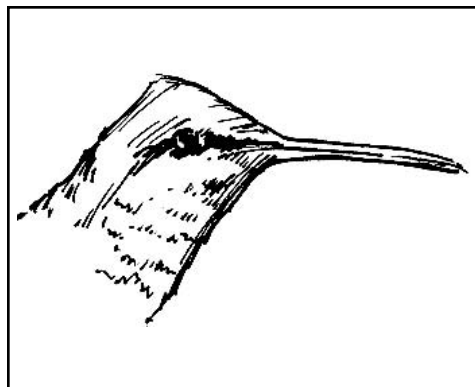
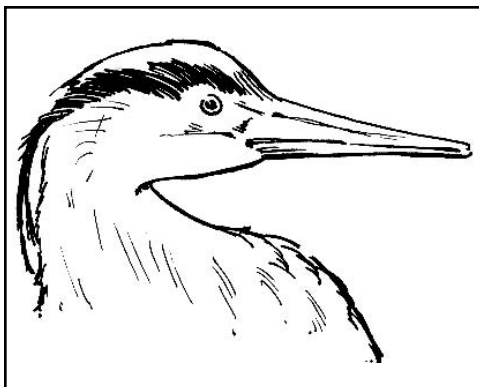
	NOURRITURE	EAU	ESPACE	ABRI	AUTRES ASPECTS
humain					
pic-bois					
chêne					
souris					
ours blanc					
hibou					
doré					
moustique					
folle avoine					
pissenlit					
baleine					
abeille					
pou de bois					
ver de terre					
éléphant					
nénuphar					



## ANNEXE 2 : Becs d'oiseaux

Parmi ces becs, lequel te semble le mieux adapté :

- A) pour boire le nectar des fleurs;
- B) pour harponner des poissons ou les saisir en se servant de son bec comme des ciseaux;
- C) pour aller chercher des vers dans le sol.

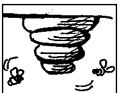
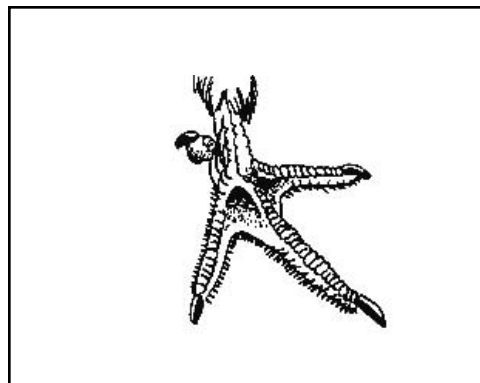
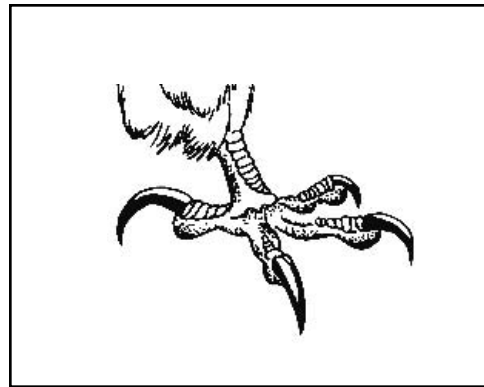
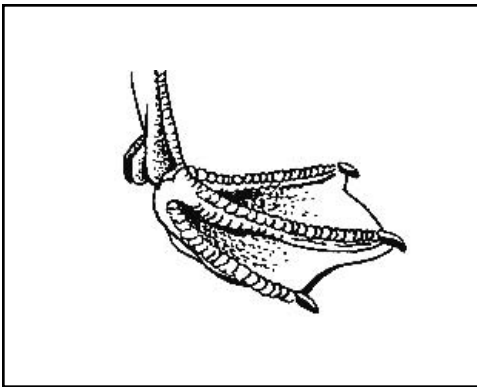




## ANNEXE 3 : Pattes d'oiseaux

Parmi ces pattes, laquelle te semble la mieux adaptée :

- A) pour attraper une proie au vol;
- B) pour nager;
- C) pour se percher sur une petite branche.

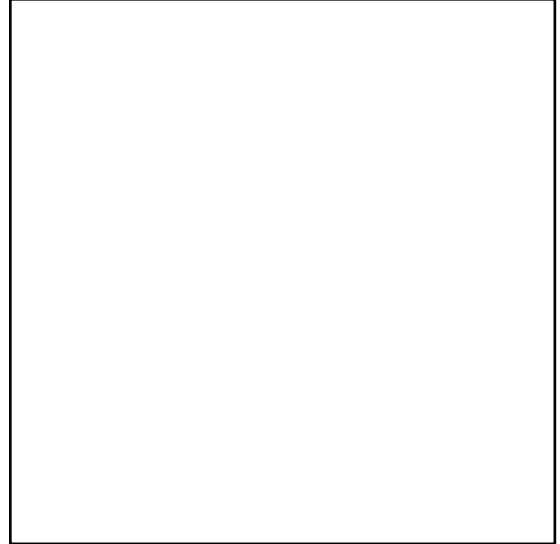


## ANNEXE 4 : Le bec

Nom : \_\_\_\_\_

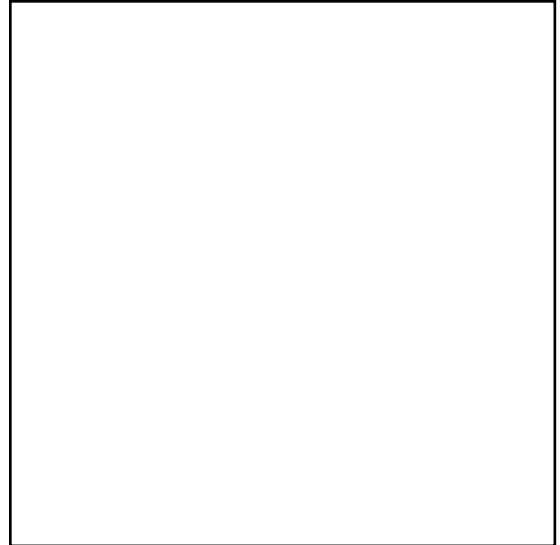
Date : \_\_\_\_\_

1. Dessine ou colle le bec que tu as choisi d'étudier.



2. Quel oiseau a un type de bec semblable? \_\_\_\_\_.

3. Trouve une image de cet oiseau et colle-la dans la boîte ci-contre.



4. En raison de la forme particulière de son bec, que peut manger cet oiseau? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

5. Les humains se sont souvent inspirés des animaux pour créer des outils ou des dispositifs utiles. Peux-tu en associer un à ce genre de bec? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

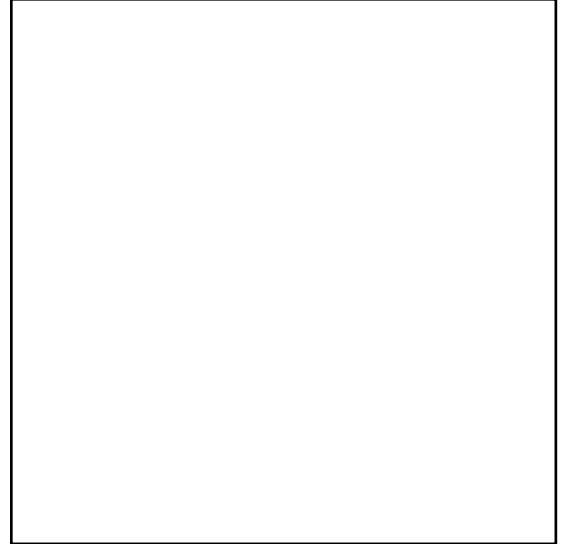


## ANNEXE 5 : Les pattes

Nom : \_\_\_\_\_

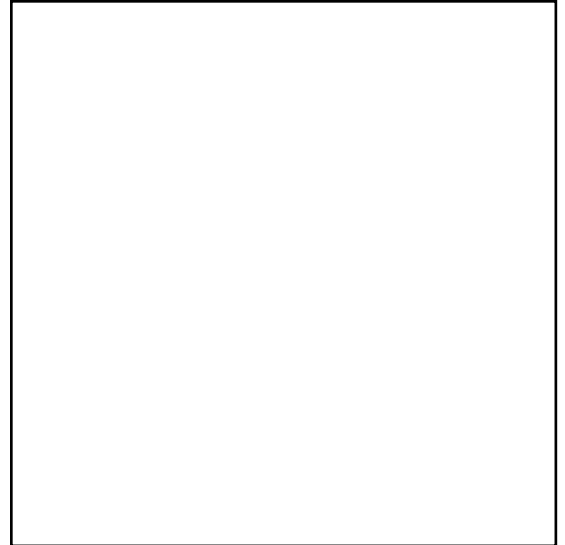
Date : \_\_\_\_\_

1. Dessine ou colle la patte que tu as choisie.



2. Quel oiseau a des pattes semblables? \_\_\_\_\_.

3. Trouve une image de cet oiseau et colle-la dans la boîte ci-contre.



4. En raison de leur forme particulière, à quoi peuvent servir ces pattes? \_\_\_\_\_.

5. Les humains se sont souvent inspirés des animaux pour créer des outils ou des dispositifs utiles. Peux-tu en associer un à ce genre de pattes? \_\_\_\_\_.

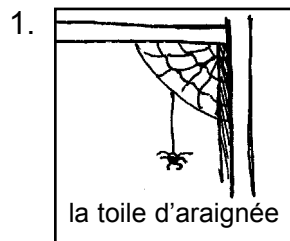


## ANNEXE 6 : Ça ressemble à quoi, ces adaptations?

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Les humains se sont souvent inspirés d'adaptations animales et végétales pour inventer leurs technologies. Parfois c'est par pur hasard qu'une invention humaine ressemble à une adaptation naturelle. À quels objets te font penser les adaptations suivantes?

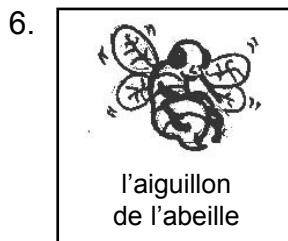


---

---

---

---

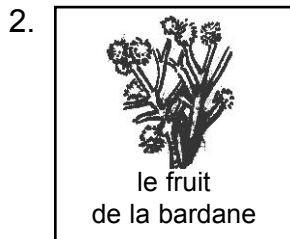


---

---

---

---

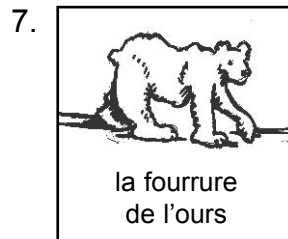


---

---

---

---

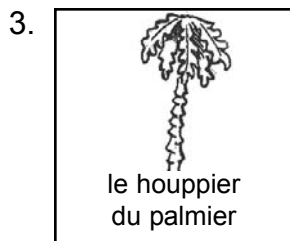


---

---

---

---



---

---

---

---

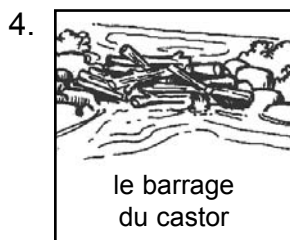


---

---

---

---



---

---

---

---



---

---

---

---

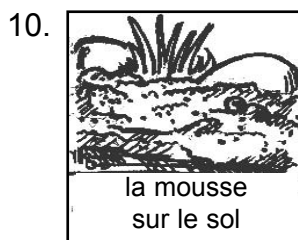


---

---

---

---



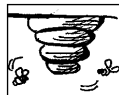
---

---

---

---

Peux-tu nommer d'autres adaptations animales ou végétales qui te rappellent des inventions humaines? \_\_\_\_\_



## ANNEXE 7 : Auto-évaluation

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

### Fiches d'auto-évaluation

Mon énigme :

oui    non

- contenait-elle un nom d'animal ou de plante ?
- faisait-elle allusion à une innovation technologique ?
- était-elle assez claire pour les autres élèves ?
- contenait-elle des renseignements justes ?
- était-elle originale ?

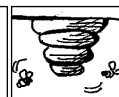
\_\_\_    \_\_\_  
\_\_\_    \_\_\_  
\_\_\_    \_\_\_  
\_\_\_    \_\_\_  
\_\_\_    \_\_\_

Les autres énigmes :

- mon équipe a-t-elle réussi à en résoudre quelques-unes ?
- mon équipe a-t-elle suggéré des changements à apporter à certaines énigmes ?
- les membres de mon équipe ont-ils bien travaillé ensemble ?

\_\_\_    \_\_\_  
\_\_\_    \_\_\_  
\_\_\_    \_\_\_

De toutes les énigmes, celle que j'ai préférée était : \_\_\_\_\_  
parce que \_\_\_\_\_



## ANNEXE 8 : J'observe un habitat

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

L'habitat que j'ai choisi d'observer est : \_\_\_\_\_

	description physique des animaux et des plantes	description du comportement des animaux et des plantes
lundi heure : température :		
mardi heure : température :		
mercredi heure : température :		
jeudi heure : température :		
vendredi heure : température :		

\* Voici quelques conseils

- Note tout ce que tu vois, tous les détails sont importants.
- Observe l'habitat à différents moments de la journée.
- Prends en note ce qui se passe lorsqu'il pleut, lorsqu'il fait plus froid ou plus chaud.





## ANNEXE 9 : Interactions



Nom : \_\_\_\_\_



Date : \_\_\_\_\_



1. Quel type d'interaction existe-t-il entre ces deux êtres vivants? Explique ta réponse.



EXPLICATIONS

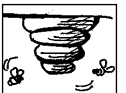
A)  moustique  humain

B)  bleuets  ours noir

C)  chêne  écureuil

D)  abeille  fleurs de trèfle

E)  joncs  canard

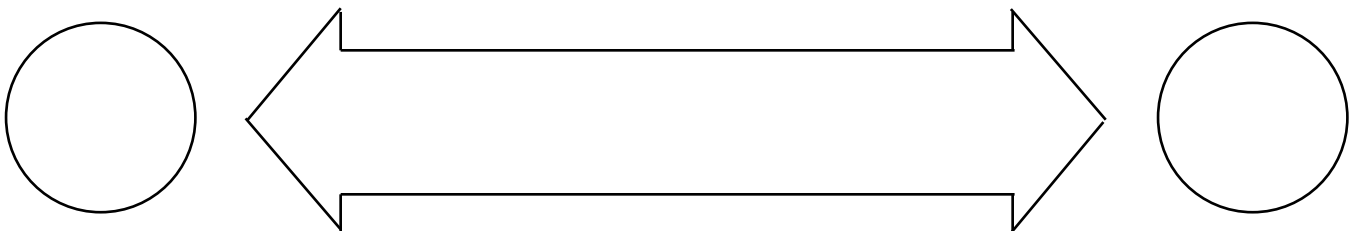
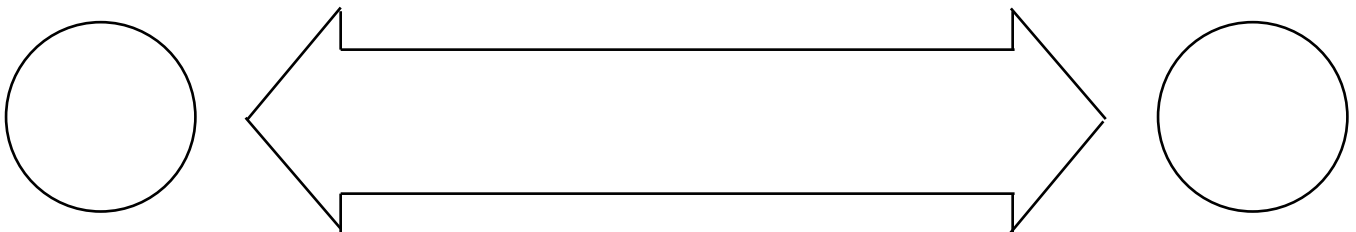
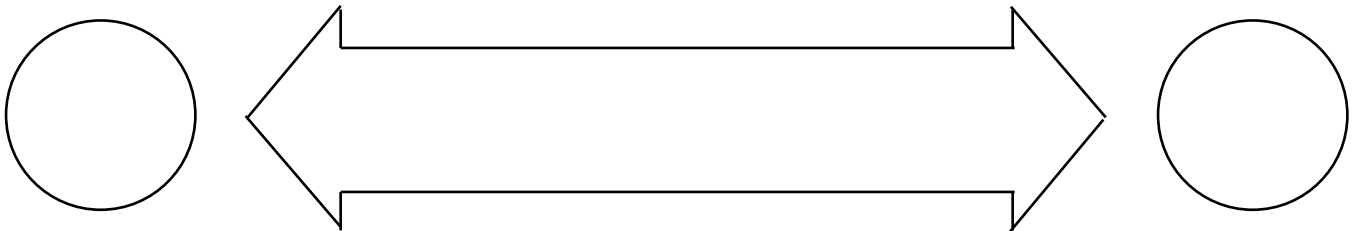
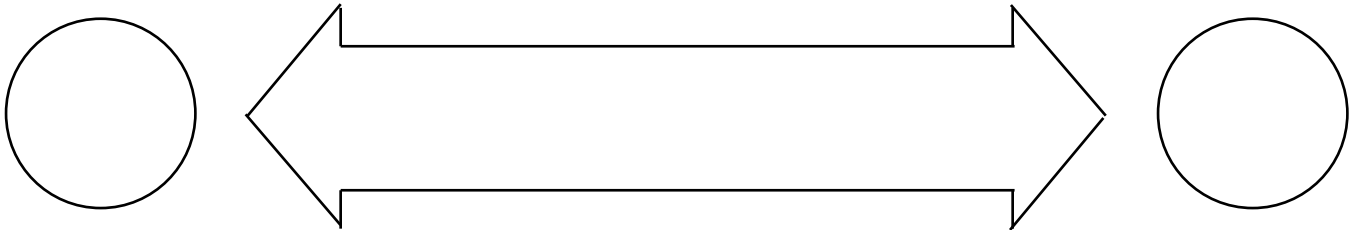
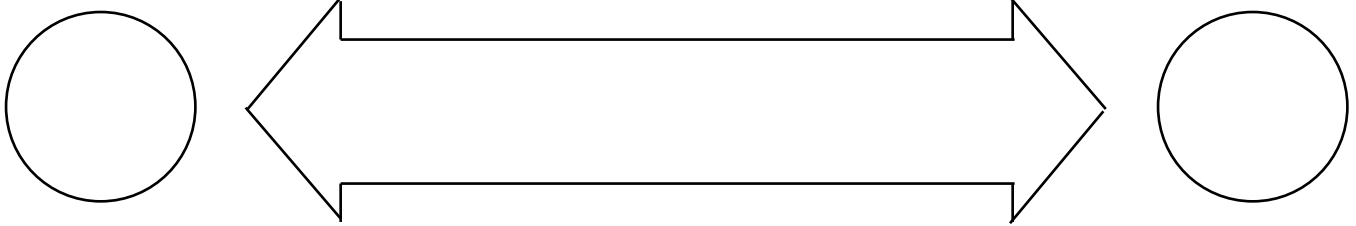


## ANNEXE 9 : Interactions (suite)

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

2. Complète les cases vides en présentant des interactions que tu as déjà observées dans ton milieu ou ailleurs. Décris les liens qui existent.





## ANNEXE 10 : Tableau de vocabulaire

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Complète le tableau suivant :

producteur	Définition _____ _____ _____	Exemple _____ _____ _____
consommateur	Définition _____ _____ _____	Exemple _____ _____ _____
herbivore	Définition _____ _____ _____	Exemple _____ _____ _____
carnivore	Définition _____ _____ _____	Exemple _____ _____ _____
omnivore	Définition _____ _____ _____	Exemple _____ _____ _____
prédateur	Définition _____ _____ _____	Exemple _____ _____ _____
proie	Définition _____ _____ _____	Exemple _____ _____ _____
charognard	Définition _____ _____ _____	Exemple _____ _____ _____

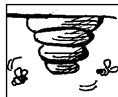


## ANNEXE 11 : Technique coopérative

---

- ÉTAPE 1 Former des groupes de cinq élèves.
- ÉTAPE 2 Distribuer les articles aux groupes. Chaque membre d'un groupe a le même article.
- ÉTAPE 3 Inviter les élèves à lire l'article et à compléter la fiche de lecture ensemble.
- ÉTAPE 4 Inviter les élèves à se préparer pour présenter leur article à leurs camarades d'un autre groupe. La fiche de lecture de l'annexe 12 leur servira d'aide-mémoire.
- ÉTAPE 5 Former de nouveaux groupes de cinq parmi lesquels on retrouvera un élève de chaque groupe formé à l'étape 1.
- ÉTAPE 6 Inviter les élèves à présenter à tour de rôle l'essentiel de l'article lu. Inviter ses camarades à poser des questions et à prendre des notes.

D'autres techniques ou stratégies coopératives visant à faire de groupes d'élèves des experts sur un sujet existent. Co-op Co-op dans *Le succès à la portée de tous les apprenants* d'Éducation et formation professionnelle Manitoba propose un modèle détaillé.



## ANNEXE 12 : Fiche de lecture

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

1. a) Titre de l'article lu : \_\_\_\_\_

b) Sources : \_\_\_\_\_

2. Animal, plante ou habitat en danger : \_\_\_\_\_

3. Facteurs qui contribuent à cette menace : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Phénomène naturel

ou

Intervention humaine

5. a) Répercussions sur les populations animales : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

b) Répercussions sur les populations végétales : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Solutions proposées dans l'article : \_\_\_\_\_

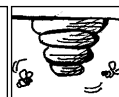
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



## ANNEXE 13 : Évaluation par les pairs

Nom : \_\_\_\_\_

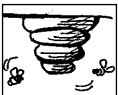
Date : \_\_\_\_\_

Encerle un des chiffres de 1 à 5 selon le mérite : 5 signifie que la personne a « très bien accompli la tâche » tandis que 1 correspond à « n'a pas accompli la tâche ».

\_\_\_\_\_ a ...  
(nom de l'élève évalué)

nommé l'article qu'il a lu.	1	2	3	4	5
cité la source d'où provenait cet article.	1	2	3	4	5
mentionné l'animal, la plante ou l'habitat menacé.	1	2	3	4	5
identifié les facteurs qui contribuent à cette menace.	1	2	3	4	5
décrit les répercussions sur les populations animales.	1	2	3	4	5
décrit les répercussions sur les populations végétales.	1	2	3	4	5
énuméré les solutions proposées dans l'article.	1	2	3	4	5

(Remarque : Cette évaluation pourrait facilement intégrer des RAS de français portant sur l'exposé.)



## ANNEXE 14 : Études autochtones

### Comment prédire les chutes de neige

L'activité des rats musqués avant les premières gelées, à la fin de septembre ou au début d'octobre, aide les trappeurs à prédire la quantité de neige qui tombera l'hiver suivant. Les rats musqués ont besoin en effet d'une épaisse couche de neige pour protéger du gel le passage intérieur de leur hutte. Par conséquent, si les huttes qu'ils construisent avec les roseaux et les quenouilles qui bordent les berges marécageuses des rivières sont d'une grosseur inhabituelle, de manière à ce que la neige s'y accumule le plus possible, les trappeurs savent que l'hiver ne sera pas très enneigé. En revanche, les trappeurs savent que la neige est abondante lorsque les rats musqués attendent le gel pour construire leurs huttes, s'activant alors surtout sous la glace et travaillant dans les poches d'air créées par la baisse du niveau de l'eau, pour bâtir des abris plus petits qui ne sont pas facilement visibles une fois la neige tombée.

Dans ces conditions, les seuls indices de leur présence sont les petits renflements formés par les trous d'aération qu'ils ont ménagés dans leurs postes d'alimentation flottants, faits de racines, de boue et de leurs propres excréments.

Lorsque la neige fond et dégage la glace au printemps, exposant leur hutte et faisant monter le niveau de l'eau, les rats musqués cherchent refuge dans la neige profonde le long des rives bordées de saules, ou encore dans les bois où la neige a déjà disparu.

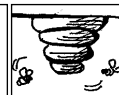
### Comment prédire la population des rats musqués

À la fin de la saison de piégeage, les trappeurs savent si la population des rats musqués va augmenter ou diminuer en examinant les organes reproducteurs des femelles. La présence de huit petits points (à peu près gros comme les graines des cynorrhodons - fruits de l'églantier) de chaque côté des trompes signifie que le nombre des petits qui naîtront dans chacune des trois portées de la saison augmentera, tandis qu'il diminuera s'il y a moins de quatre de ces points.

### Comment prévoir les migrations d'esturgeons

Les chants des oiseaux, des grenouilles et des crapauds sont révélateurs pour qui sait les interpréter. Au début du printemps, les chants nuptiaux des crapauds signalent le début des migrations d'esturgeons. Les pêcheurs commencent alors à chercher les sites de frai probables, parce qu'ils savent que les poissons quittent les eaux profondes pour frayer (se reproduire) dans des endroits rocailleux et peu profonds, agités de remous et de courants rapides.

Là, les pêcheurs peuvent apercevoir les esturgeons fendant la surface de l'eau de leur nageoire caudale (de la queue), glissant lentement au-dessus des pierres ou s'élançant dans les airs avant de retomber dans une éclaboussure.



## ANNEXE 14 : Études autochtones

Les bruits forts dérangent les esturgeons au frai; les pêcheurs parlent donc tout bas et disposent leurs filets et leurs hameçons le plus doucement possible. Si par malheur les esturgeons sont effrayés, ils se réfugient en eau profonde, souvent après un bond d'un mètre ou deux dans les airs. Ils se prennent parfois dans un filet et peuvent le déchirer complètement en tentant de s'échapper. Une fois effarouchés, ils ne reviendront plus frayer au même endroit avant un bon moment.

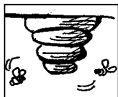
Lorsque le frai est terminé, les esturgeons retournent en eau profonde. Leurs aires d'alimentation d'été sont difficiles à trouver à moins qu'un pêcheur ne lance par hasard son filet au bon endroit ou qu'il ait la chance d'apercevoir l'éclair d'une queue. Mais une fois qu'il a trouvé un endroit propice, il mémorise soigneusement tous les détails du relief et de la végétation pour pouvoir y retourner à la même période l'été suivant.

### Comment tester les œufs de sauvagine

À une certaine époque, les Autochtones pouvaient se procurer certains aliments en saison seulement. Par exemple, ils ne pouvaient ramasser les œufs d'oie ou de cane qu'une fois ces espèces revenues à leur aire de nidification au printemps. Il leur était toutefois difficile de savoir quel âge avaient ces œufs, et s'ils avaient été fécondés, parce que les différentes espèces pondaient leurs œufs à des moments différents entre le début de mars et la fin de juin. Ils avaient donc mis au point les tests suivants pour en déterminer la fraîcheur :

- Ils retiraient délicatement un œuf du nid, non pas à mains nues, mais avec deux bâtons pour éviter de laisser des odeurs humaines qui feraient fuir les adultes.
- Ils déposaient l'œuf dans un seau d'eau ou une mare peu profonde.
- Si l'œuf était frais, il calait au fond et se plaçait à l'horizontale.
- Si un embryon avait déjà commencé à se former, l'œuf commençait par caler, puis remontait entre deux eaux, la pointe la plus grosse vers le haut.
- Si l'œuf calait au fond et remontait ensuite pour flotter juste sous la surface de l'eau, à la verticale, cela signifiait que le fœtus était déjà développé.
- Lorsque la partie la plus grosse de l'œuf dépassait légèrement la surface de l'eau, cela voulait dire que l'oisillon était prêt à éclore.

Tiré d'*Études autochtones : Document - ressource à l'usage des années intermédiaires (5-8)* d'Éducation et Formation professionnelle Manitoba.



## ANNEXE 15 : Grille d'observation

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Habilités et attitudes	Facilement	Assez bien	Avec difficulté

## ANNEXE 16 : Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève sera apte à :

- 4-1-01 utiliser un vocabulaire approprié à son étude des habitats et des communautés, entre autres l'habitat, l'adaptation physique, l'adaptation comportementale, les connaissances traditionnelles, l'innovation technologique, la population, végétal, la communauté, la chaîne alimentaire, la toile alimentaire, l'organisme, le producteur, le consommateur, l'herbivore, l'omnivore, le carnivore, le prédateur, la proie, le charognard, en voie de disparition, disparu, la conservation;  
RAG : C6, D2
- 4-1-02 reconnaître que chaque plante et animal dépend d'un habitat particulier pour satisfaire à ses besoins;  
RAG : D2
- 4-1-03 identifier les composantes d'un habitat animal, entre autres la nourriture, l'eau, l'espace pour vivre, l'abri;  
RAG : D2, E2
- 4-1-04 identifier des adaptations physiques et comportementales d'animaux et de plantes, et déduire comment ces adaptations contribuent à leur survie dans un habitat particulier, *par exemple les canards ont des pattes palmées et des plumes à l'épreuve de l'eau qui leur permettent de plonger dans les marais pour y trouver leur nourriture;*  
RAG : D1, D2
- 4-1-05 étudier, à la lumière des connaissances traditionnelles d'une variété de cultures, différentes interprétations d'adaptations animales ou végétales;  
RAG : A1, A4, C8
- 4-1-06 étudier comment des innovations technologiques correspondent souvent à des adaptations physiques, *par exemple les filets de pêche s'apparentent à la toile d'araignée, les palmes pour la nage sous-marine rappellent les pattes palmées chez plusieurs animaux;*  
RAG : A5, E1
- 4-1-07 étudier et décrire une variété d'habitats locaux et régionaux ainsi que les populations végétales et animales qui s'y trouvent;  
RAG : D2, E2
- 4-1-08 formuler des prédictions et les évaluer afin de déterminer une méthode efficace pour mesurer une population végétale à l'intérieur d'un habitat donné;  
RAG : A2, C2, C3, C5
- 4-1-09 reconnaître que les populations animales et végétales interagissent au sein d'une communauté;  
RAG : D2
- 4-1-10 reconnaître que la chaîne alimentaire est un système dans lequel une partie de

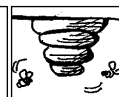




## ANNEXE 16 : Résultats d'apprentissage spécifiques (suite)

- l'énergie du Soleil est éventuellement transférée aux animaux;  
RAG : D2, D4, E2
- 4-1-11 construire des chaînes et des réseaux alimentaires et classer les organismes selon leurs rôles,  
entre autres les producteurs, les consommateurs, les herbivores, les omnivores, les carnivores, les prédateurs, les proies, les charognards;  
RAG : D2, E2
- 4-1-12 utiliser le processus de design pour fabriquer une représentation d'un habitat local ou régional et des populations animales et végétales qui s'y trouvent;  
RAG : C3, D4
- 4-1-13 prédire, à partir de ses études, comment le retrait d'une population végétale ou animale influencerait sur le reste de la communauté,  
*par exemple si l'on retire les loups d'une communauté, la population de chevreuils risque de s'accroître rapidement;*  
RAG : D2, E2, E3
- 4-1-14 étudier des changements aux habitats qui sont attribuables à la nature ou aux humains et identifier quelles en sont des répercussions sur des populations végétales et animales,  
entre autres les populations en voie de disparition ou disparues;  
RAG : B1, B5, D2, E3
- 4-1-15 décrire comment ses actions peuvent contribuer à la conservation de populations animales et végétales ainsi que de leurs habitats,  
*par exemple participer au nettoyage d'un cours d'eau local pour améliorer l'habitat des poissons et des oiseaux;*  
RAG : B5
- 4-1-16 décrire comment des innovations technologiques particulières ont permis aux humains d'accroître leurs connaissances des populations animales et végétales,  
*par exemple le collier de radio-repérage, l'accélérateur en photographie;*  
RAG : A2, A3, A5
- 4-1-17 reconnaître et apprécier de quelles façons les connaissances traditionnelles contribuent à notre compréhension des populations animales et végétales et de leurs interactions.  
RAG : A1, A2, A4, C8

Les résultats d'apprentissage transversaux se trouvent à l'annexe C de l'Introduction et sous forme de tableau (voir le **Tableau des habiletés et des attitudes transversales en sciences de la nature et en technologie (M à 4)** qui accompagne ce document).



# LA LUMIÈRE



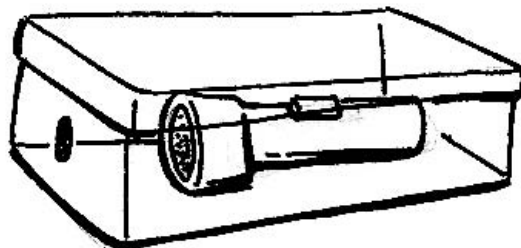
## APERÇU DU REGROUPEMENT

Au cours des années précédentes, l'élève a eu une introduction informelle à l'énergie. Dans ce regroupement, l'élève commence à examiner plus en profondeur une forme d'énergie qu'il rencontre quotidiennement, la lumière. L'élève étudie aussi un autre aspect de l'énergie dans le regroupement *Le son* en 4<sup>e</sup> année. Que l'on aborde ces regroupements séparément ou ensemble, l'accent est mis sur la construction d'une meilleure compréhension de l'énergie. L'élève se familiarise avec les propriétés de la lumière en étudiant et en observant comment la lumière interagit avec de nombreux objets dans l'environnement. À partir de ces observations, l'élève vient à reconnaître que la lumière voyage en ligne droite, connaissance qu'il applique lors de la fabrication d'un dispositif d'optique simple.

## CONSEILS D'ORDRE GÉNÉRAL

Au cours de leurs explorations de la lumière, les élèves auront à manipuler divers objets : des prismes, des lentilles, des miroirs, des boîtes\* à rayons lumineux, des lampes de poches, de petits spots ou autres sources sécuritaires de faisceaux lumineux, du cellophane de diverses couleurs, des demi-lunes ou autres dispositifs qui permettent de réaliser des expériences de réfraction et divers matériaux transparents, translucides ou opaques. S'assurer d'avoir ces objets sous la main. De plus, pour l'activité de design, il sera sans doute nécessaire d'apporter en classe des exemples de périscope, de kaléidoscope, de télescope et de microscope. Enfin, les élèves auront l'occasion d'approfondir leur compréhension de la lumière, des phénomènes optiques et du fonctionnement de l'œil lorsqu'ils étudieront les sciences de la nature en 8<sup>e</sup> année.

\* On peut façonner de simples boîtes à rayons lumineux à l'aide de boîtes en carton (telles que celles utilisées pour les chaussures) et de lampes de poche assez puissantes. Il s'agit de placer une lampe de poche dans chacune des boîtes et d'y aménager un petit trou dans l'un des côtés de la boîte, d'où sortira le faisceau lumineux. Recouvrir la boîte de son couvercle et utiliser la boîte à rayons lumineux dans l'obscurité. Remarque : Il est également possible de se procurer des boîtes à rayons lumineux chez les distributeurs de matériel scientifique.



## BLOCS D'ENSEIGNEMENT SUGGÉRÉS

Afin de faciliter la présentation des renseignements et des stratégies d'enseignement et d'évaluation, les RAS de ce regroupement ont été disposés en **blocs d'enseignement**. À souligner que, tout comme le regroupement lui-même, les blocs d'enseignement ne sont que des pistes suggérées pour le déroulement du cours de sciences de la nature. L'enseignant peut choisir de structurer son cours et ses leçons en privilégiant une autre approche. Quoi qu'il en soit, les élèves doivent réussir les RAS prescrits par le Ministère pour la 4<sup>e</sup> année.

Outre les RAS propres à ce regroupement, plusieurs RAS transversaux de la 4<sup>e</sup> année ont été rattachés aux blocs afin de permettre d'illustrer comment ils peuvent s'enseigner pendant l'année scolaire.

	<b>Titre du bloc</b>	<b>RAS inclus dans le bloc</b>	<b>Durée suggérée</b>
Bloc 4-2A	Le vocabulaire	4-2-01	(tout au long)
Bloc 4-2B	L'énergie	4-2-02, 4-2-03, 4-0-1a	90 à 120 min
Bloc 4-2C	La lumière blanche	4-2-04, 4-0-5a, 4-0-5c, 4-0-7a	90 à 120 min
Bloc 4-2D	Le rayonnement ou la réflexion	4-2-05, 4-2-06, 4-0-6d, 4-0-7b	120 à 150 min
Bloc 4-2E	Les propriétés de la lumière	4-2-07, 4-2-08, 4-2-09, 4-0-4h, 4-0-7d	210 à 240 min
Bloc 4-2F	La lumière et les matériaux	4-2-10, 4-2-11, 4-0-4e, 4-0-4f, 4-0-9b	160 à 180 min
Bloc 4-2G	L'ombre	4-2-12, 4-0-1b, 4-0-5b	120 à 150 min
Bloc 4-2H	Les appareils d'optique	4-2-13, 4-2-14, 4-0-2a, 4-0-3e, 4-0-4b	300 à 320 min
Bloc 4-2I	La protection des yeux	4-2-15, 4-0-4h	90 à 120 min
Bloc 4-2J	L'exploitation de la lumière	4-2-16, 4-0-7b	120 à 160 min
	<i>Récapitulation et objectivation pour le regroupement en entier</i>		<i>30 à 60 min</i>
	<b>Nombre d'heures suggéré pour ce regroupement</b>		<b>22 à 24 h</b>



## RESSOURCES ÉDUCATIVES POUR L'ENSEIGNANT

Vous trouverez ci-dessous une liste de ressources éducatives qui se prêtent bien à ce regroupement. Il est possible de se procurer la plupart de ces ressources à la Direction des ressources éducatives françaises (DREF) ou de les commander auprès du Centre des manuels scolaires du Manitoba (CMSM).

### RESSOURCES ÉDUCATIVES RECOMMANDÉES POUR L'ENSEIGNANT

**L'aventure de la lumière : la lumière créée par l'homme**, de Pierre Avérous, Éd. Nathan (1989). ISBN 2-86479-290-7. DREF 535 A953L. [historique de l'éclairage]

**101 illusions d'optique**, de Terry Jennings, collection La boîte à idées, Éd. Gründ (1996). ISBN 2-7000-5029-0. DREF 152.148 J54c.

**Innovations Sciences Niveau 2 – Guide d'enseignement**, de Peturson et autres, collection Innovations Sciences, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1996). ISBN 2-89310-347-2. DREF 500 P485 02. CMSM 91601.

**Innovations Sciences Niveau 3 – Guide d'enseignement**, de Peturson et autres, collection Innovations Sciences, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1996). ISBN 2-89310-359-6. DREF 500 P485 03. CMSM 91604.

**Les ombres et les reflets – Premières expériences**, de Nicola Barber et Annabel Warburg, Éd. Hemma (1990). ISBN 2-8006-1346-9. DREF 535 B234o.

**Ombres et lumière – Thème 4D**, d'Edmonton Public Schools, Éd. Tralco Educational (1998). DREF 535 O154. CMSM 91290.

**Pourquoi les zèbres sont noirs et blancs? et autres questions sur la couleur**, de Terry Martin, collection Pourquoi, Éd. Scholastic (1997). ISBN 0-590-16685-9. [intégration avec adaptations des animaux (regroupement 1)]

**Sciences en marche 4 – Guide de l'enseignant.e**, de Shymansky et autres, collection Sciences en marche, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1991). ISBN 02-953968-4. DREF 500 S416y 04.

**Sciences en marche 4 – Ressources de l'enseignant.e**, de Shymansky et autres, collection Sciences en marche, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1992). ISBN 02-953981-1. DREF 500 S416y 04.

**Sciences et technologie 4<sup>e</sup> année**, collection Sciences et technologie, Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques (1998). ISBN 2-89442-724-7. DREF 507.8 D164s 04. CMSM 92929.



**RESSOURCES ÉDUCATIVES SUGGÉRÉES POUR L'ENSEIGNANT**

**Affiches anatomiques : Les organes des sens**, Éd. Scientra (1987). DREF POSTER. [pancarte]

**L'air, l'eau, la lumière**, de M.J. Wilkins, Éd. Larousse (1991). ISBN 2-03-61006-6. DREF 530 W685a.

**À la découverte des sciences de la nature 5 – Guide pédagogique**, de Caron et autres, collection À la découverte des sciences de la nature, Éd. Lidec (1990). ISBN 2-7608-8012-5. DREF 502.02 A111 05.

**À la découverte des sciences de la nature 5 – Manuel de l'élève**, de Caron et autres, collection À la découverte des sciences de la nature, Éd. Lidec (1990). ISBN 2-7608-8011-7. DREF 502.02 A111 05.

**Aller retour**, d'Ann Jonas, L'école des loisirs (1983). ISBN 2-211-011-098. DREF 818.54 J76a.

**L'aventure de la lumière : la lumière créée par l'homme**, de Pierre Avérous, Éd. Nathan (1989). ISBN 2-86479-290-7. DREF 535 A953L. [excellente référence pour l'enseignant; traite de l'illumination et la société]

**La chaleur et l'énergie**, de Nigel Hawkes, Éd. École active (1997). ISBN 2-7130-1812-9. DREF 536 H392c.

**Les chemins de la science 3 – Livre du maître**, de Fernand Seguin et Bernard Sicotte, collection Les chemins de la science, Éd. du renouveau pédagogique (1978). DREF 372.35 S456c v.3.

**La couleur**, de Neil Ardley, Éd. Bordas (1991). ISBN 2-04-019255-7. DREF 535.6 A676c.

**La couleur et la lumière**, Productions Coronet (1977). DREF JHCY / V7559. [vidéocassette; 11 min démonstration du blanc qui résulte du mélange des couleurs essentielles rouge, bleu et vert]

**De l'arc-en-ciel au laser : expériences avec la lumière**, de Kathryn Whyman et Louis Mozzac, Éd. Gamma (1990). ISBN 2-7130-1087-X. DREF 535 W629d.

**Des trésors d'énergie**, de Jean-Pierre Verdet, Éd. Gallimard (1992). ISBN 2-07-039790-4. DREF 333.79 V483d.

**D'où provient l'énergie?**, de Phillips et autres, collection Programme de sensibilisation à l'énergie, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1989). ISBN 0-574-09441-5. DREF 333.79 P964 04. [touche au développement durable]

**D'un trait de lumière**, collection Conrad le robot, Video Arts Television (1982). DREF BTXV / V7547. [vidéocassette; 25 min; couleurs, réflexion, réfraction]

**Du soleil sous la terre**, de Philips et autres, collection Programme de sensibilisation à l'énergie, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1989). ISBN 0-574-09431-8. DREF 333.79 P964 03. [référence pour l'enseignant; amorces possibles]



**E comme énergie**, Productions Coronet (1979). DREF CCXV / V4402. [vidéocassette; 10 min; excellente]

**L'énergie**, de Desmond Boyle, Éd. Études vivantes (1981). ISBN 2731016302. DREF 531.6 B792e.

**L'énergie**, de Sally et Adrian Morgan, Éd. École active (1993). ISBN 2-7130-1695-9. DREF 531.6 M849e.

**L'énergie autour de toi**, de Philippe et autres, collection Programme de sensibilisation à l'énergie, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1989). ISBN 0-574-09421-0. DREF 333.79 P964 02.

**L'énergie au travail**, de John Satchwell, Éd. du Centurion (1981). ISBN 2227712279. DREF 333.7 S253e.

**L'énergie : la lumière, les sons, les forces en mouvement, l'électricité**, de Robin Kerrod et Jacqueline Ponzo, Éd. Hachette (1988). ISBN 2-01-013732-9. DREF 531.11 K41e. [expériences faciles]

**L'énergie solaire**, de Margaret Spence et Myriam de Visscher, Éd. Gamma (1994). ISBN 2-7130-1594-4. DREF 621.47 S744e.

**L'énergie sous toutes ses formes**, de Philippe et autres, collection Programme de sensibilisation à l'énergie, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1989). ISBN 0-574-09451-2. DREF 333.79 P964 05.

**Expériences amusantes sur la lumière**, de Brenda Walpole, Éd. Nathan (1987). ISBN 209-268-146X.

**Les expériences des petits savants**, d'Angela Wilkes, Éd. Larousse (1991). ISBN 2-03-601146-2. DREF 507.8 W382e.

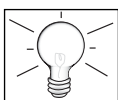
**Forts en sciences 1**, collection Forts en sciences, Prod. TV Ontario (1995). DREF 43011 / V8099. [vidéocassette; 60 min; le quatrième segment, « Les appareils optiques », traite d'inventions qui exploitent la lumière; à visionner judicieusement car certains extraits peuvent être trop techniques pour la 4<sup>e</sup> année]

**Les frères Lumière et le cinéma**, de Jacques Foiret et Philippe Brochard, Éd. Nathan (1992). ISBN 2-09-204540-7. DREF 791.4309 F659f.

**Inventeurs : des hommes et des idées au service du progrès**, de Peter Turvey, Éd. Hachette (1992). ISBN 2-01-019037-8. DREF 609 T963I.

**Inventeurs et inventions**, de Lionel Bender, Éd. Gallimard (1991). ISBN 2-07-056553-X. DREF 609 B458I.

**Les inventions reliées à la vision**, collection Les atomes crochus, Films Azimut (1990). DREF 42882 / V4700. [vidéocassette; 14 min; traite de la photographie, du cinéma, du fonctionnement de l'œil]



**Je découvre la lumière**, Éd. Encyclopaedia Britannica (1988). DREF JGNE / V5770. [vidéocassette; 10 min]

**Le laser**, collection Les atomes crochus, Films Azimut (1990). DREF 42883 / V4706. [vidéocassette; 14 min; vocabulaire très spécifique, peut être difficile en immersion]

**Les lasers**, de Robin McKie et François Carlier, Éd. du Trécarré (1983). ISBN 2713006023. DREF 621.366 M1581.Fc.

**Les lasers et hologrammes**, d'Ian Graham et Philippe Chandelon, Éd. École active (1992). ISBN 2-7130-1301-1. DREF 621.366 G7391.

**La lumière**, de David Burnie, collection Passion des sciences, Éd. Gallimard (1992). ISBN 2-89085-054-4. DREF 535 B966L.

**La lumière**, de Gail Stelter, Éd. Tralco Educational (1988). ISBN 0-921376-05-7.

**La lumière**, de Jean-Pierre Verdet et Gilbert Houbre, collection Mes premières découvertes des techniques, Éd. Gallimard (1992). ISBN 2-07-056801-6. DREF 535 V4831.

**La lumière**, de Kim Taylor, collection Objectif science, Éd. Casterman (1992). ISBN 2-203-17702-0. DREF 535 T243L.

**La lumière**, de Maria Gordon, collection Je découvre les sciences, Éd. École active (1995). ISBN 2-7130-1833-1. DREF 535 G6641.

**La lumière**, de Neil Ardley, Éd. Bordas (1991). ISBN 2-04-019253-0. DREF 535.2 A6761. [bonnes activités pour les ombres chinoises]

**La lumière**, de Sally et Adrian Morgan, Éd. École active (1993). ISBN 2-7130-1696-7. DREF 535 M8491. CMSM 92923.

**La lumière : Du visible à l'invisible**, de David Burnie, collection Passion des sciences, Éd. Gallimard (1992). ISBN 2-07-056853-9. DREF 535 B966L. [ouvrage de référence pour l'enseignant, trop technique pour les élèves]

**Lumière et couleurs**, de Gary Gibson, collection Je m'amuse avec les sciences, Éd. Millepages (1996). ISBN 2-84218-001-1. [beaucoup d'expériences sur les couleurs]

**Lumière et lasers**, de Kathryn Whyman et François Carlier, Éd. du Trécarré (1987). ISBN 2713008298. DREF 535 W6291.

**La lumière fantastique**, de Philippe Watson, Éd. Albin Michel (1992). ISBN 2-226-01247-8. DREF 535 W341L.Fp [beaucoup d'expériences]

**La lumière, les couleurs**, collection Sciences et techniques d'aujourd'hui, Éd. Larousse (1984). ISBN 2-03-651-263-1. DREF 535 L957. [bonne section sur les couleurs et les animaux]





**La lumière, magicienne des couleurs...**, de Jean-Pierre Verdet, Éd. Gallimard (1992). ISBN 2-07-039792-0. DREF 535 V4831. [excellente ressource]

**Lumière sur la cécité**, de Claudèle et Ysabelle Morin, Centre Louis-Hébert (1994). [ensemble multimédia; jeu sur le vécu de la personne aveugle ou fonctionnellement aveugle]

**Le mariage des couleurs**, d'Enric Larreula, collection La sirène, Éd. École active (1991). ISBN 84-246-2203-0. DREF 448.6 S619 20. [conte amusant sur le mélange des couleurs]

**Matière et énergie**, de Susan V. Bosak, collection Supersciences, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1996). ISBN 2-89310-330-8. DREF 530.078m B741s. CMSM 92925.

**Mes expériences avec la lumière**, de Bryan Murphy, Éd. Scholastic (1991). ISBN 0-590-74331-7. DREF 535 M978m.

**Mon miroir**, de Kay Davies et Wendy Oldfield, collection Science facile, Éd. École active (1991). ISBN 2-89069-310-4. DREF 535.323 D256m. [fabrication d'un kaléidoscope]

**Mon ombre**, de Sheila Gore, collection Science facile, Éd. École active (1991). ISBN 2-89069-311-2. DREF 535.4 G666m.

**Musti et son traîneau – L'ombre de Musti**, Prod. Studio TV Dupuis (1975). DREF FASL / V6445. [vidéocassette; 9 min; la deuxième partie est une bonne amorce pour l'étude de l'ombre – dessin animé d'un petit chat et son ombre]

**Néon**, de Gabriel Hoss, collection Comment c'est fait, Holia Film (1985). JGWI / V6828 ou V5959. [vidéocassette; 5 min; sans commentaires ou narration; on voit la fabrication des tubes de Néon]

**L'œil**, d'Aleksander Jedrosz, collection Ton corps et toi, Éd. Héritage (1992). ISBN 2-7130-1362-3. DREF 612.84 J440. [ouvrage de référence pour l'enseignant de 1<sup>re</sup>]

**Les ombres et les reflets**, de Nicola Barber et Annabel Warburg, collection Premières expériences, Éd. Henna (1990). ISBN 0-86272-527-?. DREF 535 B234o. [bonnes expériences]

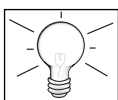
**Omnisciences 8**, de Clancy et autres, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (2000). ISBN 2-89461-312-1. [manuel de 8<sup>e</sup> année, mais la section sur la lumière constitue une excellente ressource pour l'enseignant de 4<sup>e</sup> année]

**Opt - Le royaume des illusions d'optique**, d'Arlene et Joseph Baum, collection Aux couleurs du monde, Éd. Circonflexe (1987). ISBN 2-87833-013-7. DREF 793.8 B347o.

**La photographie et le cinéma**, d'Ian Graham, Éd. Epigones (1997). ISBN 2736648196. DREF 771 G739p.

**Pleins feux sur la lumière**, de Barbara Taylor et Christine Leplae-Couwez, Éd. Héritage (1993). ISBN 2-7130-1491-3. [beaucoup d'expériences]

**Pleins feux sur les sciences 6<sup>e</sup> année – Manuel de l'élève**, de Frank J. Flanagan et Alexander



Teliatnik, collection Pleins feux sur les sciences, Éd. D.C. Heath (1982). ISBN 0-669-95264-8. DREF 502.02 P724 6e.

**Promenades au pays des merveilles – Il fait soleil**, Centre de matériel d'éducation visuelle (1979). DREF BLTU / V7427. [vidéocassette; 8 min; concept de l'énergie]

**La radio et la télévision**, de Peter Lafferty, Éd. Epigones (1997). ISBN 2736648188. DREF 384.54 L163r.

**Les rayons de lumière**, de Marima Faivre d'Arcier, Éd. du Centurion (1986). ISBN 2-227-70419-5. DREF 535 F175r.

**La science**, de Judith Hann, Éd. du Seuil (1991). ISBN 2-02-012831-4. DREF 507.8 H243s.

**Science Express : Plus de 35 expériences faciles et amusantes**, Centre des sciences de l'Ontario, Éd. Héritage (1992). ISBN 2-7625-6832-3. DREF 507.8 G618s.

**Le secret des couleurs**, Éd. Chimagora (1997). DREF CD-ROM 535.6 S446. [cédérom]

**Les sens**, de David Suzuki et Barbara Hehner, Éd. Études vivantes (1987). ISBN 2760703134. DREF 612.8 S968s.

**Le Soleil et la lumière**, de Neil Ardley et François Carlier, Éd. du Trécarré (1985). ISBN 2-7130-0682-1. DREF 535 A676s.

**Son et lumière**, de Terry Jennings, Éd. Héritage (1992). ISBN 2-7625-6828-5. DREF 534 J54s.

**Symphonie des cinq sens : La vue**, de Yvon Bellemare et autres, Éd. Graficor (1985). ISBN 2892420636. DREF 612.8 S989 02.

**Viens découvrir l'énergie!**, de Phillips et autres, collection Programme de sensibilisation à l'énergie, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1989). ISBN 0-574-09411-3. DREF 333.79 P964 01.

**Voir**, collection Les débrouillards, Productions S.D.A. (1991). DREF JWXT / V4375. [vidéocassette; 30 min; segments intéressants sur le fonctionnement de l'œil, les technologies pour personnes aveugles ou malvoyantes, les lunettes de protection, le cinéma d'animation et les microscopes]



## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAUX

Le but des résultats d'apprentissage manitobains en sciences de la nature est d'inculquer à l'élève un certain degré de culture scientifique qui lui permettra de devenir un citoyen renseigné, productif et engagé. **Une fois sa formation scientifique au primaire, à l'intermédiaire et au secondaire complétée, l'élève sera apte à :**

### ***Nature des sciences et de la technologie***

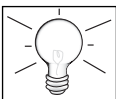
- A1. reconnaître à la fois les capacités et les limites des sciences comme moyen de répondre à des questions sur notre monde et d'expliquer des phénomènes naturels;
- A2. reconnaître que les connaissances scientifiques se fondent sur des données, des modèles et des explications, et évoluent à la lumière de nouvelles données et de nouvelles conceptualisations;
- A3. distinguer de façon critique les sciences de la technologie, en fonction de leurs contextes, de leurs buts, de leurs méthodes, de leurs produits et de leurs valeurs;
- A4. identifier et apprécier les contributions qu'ont apportées des femmes et des hommes issus de diverses sociétés et cultures à la compréhension de notre monde et à la réalisation d'innovations technologiques;
- A5. reconnaître que les sciences et la technologie interagissent et progressent mutuellement;

### ***Sciences, technologie, société et environnement (STSE)***

- B1. décrire des innovations scientifiques et technologiques, d'hier et d'aujourd'hui, et reconnaître leur importance pour les personnes, les sociétés et l'environnement à l'échelle locale et mondiale;
- B2. reconnaître que les poursuites scientifiques et technologiques ont été et continuent d'être influencées par les besoins des humains et le contexte social de l'époque;
- B3. identifier des facteurs qui influent sur la santé et expliquer des liens qui existent entre les habitudes personnelles, les choix de style de vie et la santé humaine aux niveaux personnel et social;
- B4. démontrer une connaissance et un intérêt personnel pour une gamme d'enjeux, de passe-temps et de métiers liés aux sciences et à la technologie;
- B5. identifier et démontrer des actions qui favorisent la durabilité de l'environnement, de la société et de l'économie à l'échelle locale et mondiale;

### ***Habiletés et attitudes scientifiques et technologiques***

- C1. reconnaître les symboles et les pratiques liés à la sécurité lors d'activités scientifiques et technologiques ou dans sa vie de tous les jours, et utiliser ces connaissances dans des situations appropriées;
- C2. démontrer des habiletés appropriées lorsqu'elle ou il entreprend une étude scientifique;
- C3. démontrer des habiletés appropriées lorsqu'elle ou il s'engage dans la résolution de problèmes technologiques;
- C4. démontrer des habiletés de prise de décisions et de pensée critique lorsqu'elle ou il adopte un plan d'action fondé sur de l'information scientifique et technologique;



## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAUX (suite)

- C5. démontrer de la curiosité, du scepticisme, de la créativité, de l'ouverture d'esprit, de l'exactitude, de la précision, de l'honnêteté et de la persistance, et apprécier l'importance de ces qualités en tant qu'états d'esprit scientifiques et technologiques;
- C6. utiliser des habiletés de communication efficaces et des technologies de l'information afin de recueillir et de partager des idées et des données scientifiques et technologiques;
- C7. travailler en collaboration et valoriser les idées et les contributions d'autrui lors de ses activités scientifiques et technologiques;
- C8. évaluer, d'une perspective scientifique, les idées et les renseignements rencontrés au cours de ses études et dans la vie de tous les jours;

**Connaissances scientifiques essentielles**

- D1. comprendre les structures et les fonctions vitales qui sont essentielles et qui se rapportent à une grande variété d'organismes, dont les humains;
- D2. comprendre diverses composantes biotiques et abiotiques, ainsi que leurs interactions et leur interdépendance au sein d'écosystèmes, y compris la biosphère en entier;
- D3. comprendre les propriétés et les structures de la matière ainsi que diverses manifestations et applications communes des actions et des interactions de la matière;
- D4. comprendre comment la stabilité, le mouvement, les forces ainsi que les transferts et les transformations d'énergie jouent un rôle dans un grand nombre de contextes naturels et fabriqués;
- D5. comprendre la composition de l'atmosphère, de l'hydrosphère et de la lithosphère ainsi que des processus présents à l'intérieur de chacune d'elles et entre elles;
- D6. comprendre la composition de l'Univers et les interactions en son sein ainsi que l'impact des efforts continus de l'humanité pour comprendre et explorer l'Univers;

**Concepts unificateurs**

- E1. décrire et apprécier les similarités et les différences parmi les formes, les fonctions et les régularités du monde naturel et fabriqué;
- E2. démontrer et apprécier comment le monde naturel et fabriqué est composé de systèmes et comment des interactions ont lieu au sein de ces systèmes et entre eux;
- E3. reconnaître que des caractéristiques propres aux matériaux et aux systèmes peuvent demeurer constantes ou changer avec le temps et décrire les conditions et les processus en cause;
- E4. reconnaître que l'énergie, transmise ou transformée, permet à la fois le mouvement et le changement, et est intrinsèque aux matériaux et à leurs interactions.



Résultat d'apprentissage spécifique  
pour le bloc d'enseignement :

## Bloc 4-2A Le vocabulaire

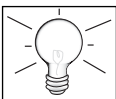
L'élève sera apte à :

**4-2-01** utiliser un vocabulaire approprié à son étude de la lumière,  
entre autres l'énergie, le faisceau lumineux, réfléchir, absorber, transmettre, artificiel, transparent, translucide, opaque, l'innovation technologique, les sciences, la luminosité.  
RAG : A5, B1, C6, D4

### STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT ET D'ÉVALUATION SUGGÉRÉES

Ce bloc d'enseignement comprend le vocabulaire que l'élève doit maîtriser à la fin du regroupement. Ce vocabulaire ne devrait pas nécessairement faire l'objet d'une leçon en soi, mais pourrait plutôt être étudié tout au long du regroupement, lorsque son emploi s'avère nécessaire dans la communication. Voici des exemples de pistes à suivre pour atteindre ce RAS.

1. Affichage au babillard des mots à l'étude;
2. Cadre de tri et de prédiction (voir *Le succès à la portée de tous les apprenants* d'Éducation et Formation professionnelle Manitoba à la page 6.35);
3. Cartes éclair;
4. Cycle de mots (voir *Le succès à la portée de tous les apprenants* d'Éducation et Formation professionnelle Manitoba à la page 6.32);
5. Exercices d'appariement;
6. Exercices de closure;
7. Exercices de vrai ou faux;
8. Fabrication de jeux semblables au jeux commerciaux *Tabou*, *Fais-moi un dessin*, *Bingo des mots*, *Scatégories*;
9. Jeu de charades;
10. Jeu du bonhomme pendu;
11. Lexique des sciences de la nature ou annexe pour carnet scientifique - liste de mots clés à distribuer aux élèves pour chaque regroupement;
12. Liens entre les termes équivalents lors de la classe d'anglais;
13. Mots croisés et mots mystères;
14. Procédé tripartite (voir *Le succès à la portée de tous les apprenants* d'Éducation et Formation professionnelle Manitoba à la page 6.37);
15. Remue-ménages au début du regroupement pour répertorier tous les mots que l'élève connaît sur le sujet.



En règle générale, plusieurs termes employés en sciences de la nature ont une acception plus restreinte ou plus précise qu'ils ne l'ont dans le langage courant. Il ne faut pas ignorer les autres acceptions (à moins qu'elles ne soient carrément fausses) mais plutôt chercher à enrichir le lexique et à faire comprendre à l'élève que la précision est de rigueur en sciences. Par exemple, le blanc et le noir ne sont pas des couleurs à proprement dit en sciences. Ou encore, *lumière* peut signifier à la fois de l'énergie lumineuse et l'appareil qui l'émet.



Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-2B** **L'énergie**

L'élève sera apte à :

**4-2-02** fournir des exemples de diverses formes d'énergie, entre autres la lumière, la chaleur, la nourriture, le son;  
RAG : D4, E4

**4-2-03** reconnaître que l'énergie est une partie intégrante de la vie de tous les jours;  
RAG : B1, D4, E4

### Stratégies d'enseignement suggérées

#### STRATÉGIE N° 1 : UNE VIE PLEINE D'ÉNERGIE

Ces RAS s'enseignent très facilement avec les RAS 4-3-02 et 4-3-03 du regroupement Le son.

#### En tête

##### ❶

A) Demander aux élèves s'ils ont beaucoup d'« énergie ». Les inviter à élaborer une définition de ce mot. Faire comprendre aux élèves qu'un mot peut avoir un sens populaire qui est général et un sens scientifique qui est plus précis. Par exemple, comparer les sens général et scientifique des mots suivants :

	sens général	sens scientifique
fruit	partie d'une plante qu'on mange lors du dessert	partie d'une plante qui contient les graines (tomate, concombre)
force	puissance physique, puissance de caractère	une poussée ou une traction
air	de l'espace, de l'oxygène à respirer	un mélange de plusieurs gaz
sable	sol sablonneux, gravier	particules de sol entre 1/16 et 2 millimètres de taille

B) Présenter plusieurs affiches à la classe, par exemple des animaux qui courent, des gens qui mangent, un moyen de transport, un appareil électrique, une éolienne, etc. Demander aux élèves de tenter de reconnaître les formes d'énergie représentées sur les affiches.

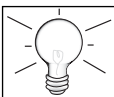
**L'énergie** est la capacité de produire un travail, c'est-à-dire de faire bouger la matière. Le phénomène du travail se produit autant à l'échelle microscopique qu'à l'échelle macroscopique, par exemple le courant dans l'ampoule électrique déplace des électrons, la lumière du Soleil active les réactions de la photosynthèse chez les plantes, l'eau fait bouger la roue à aubes, le vent disperse les débris, les aliments fournissent le combustible au corps, le tambour battu produit des sons. La notion scientifique d'énergie est complexe même pour les scientifiques. L'apprentissage du concept se fait plus par l'exemple que par la définition. La lumière, la chaleur, la nourriture, le son, l'électricité, l'énergie mécanique, l'énergie chimique, l'énergie gravitationnelle, l'énergie magnétique, l'énergie nucléaire, etc., sont des formes d'énergie. **En 4<sup>e</sup> année, il est souhaitable que les élèves sachent qu'il faut de l'énergie pour provoquer des changements et des mouvements.**

#### En quête

##### ❶

Animer un remue-méninges pour recenser le plus de formes et d'exemples d'énergie possible. Catégoriser ces formes et ces exemples au tableau à l'aide d'un organigramme (voir le modèle de l'annexe 1). Encourager les élèves à poser des questions pour vérifier ou préciser certains exemples.

Pousser l'activité plus loin en faisant une grande affiche où les élèves pourraient illustrer diverses formes d'énergie dans leur vie de tous les jours. Leur rappeler *qu'il faut toujours de l'énergie pour provoquer un changement ou un mouvement quelconque.*



**4-0-1a** poser des questions qui mènent à l'étude des êtres vivants, des objets et des événements dans le milieu local.

(FL2 : CE4)

RAG : A1, C2, C5

## En fin

### ❶

Demander aux élèves d'amorcer dans leur carnet scientifique une courte réflexion sur l'importance de l'énergie dans leur vie de tous les jours.

- *Qu'est-ce que l'énergie te permet de faire?*
- *D'où obtiens-tu ton énergie?*
- *Qu'est-ce qui changerait dans ta vie si tu manquais d'énergie?*
- *Quelles formes d'énergie t'étaient inconnues?*
- *Parmi les activités que tu pratiques, lesquelles requièrent le plus d'énergie?*

## Stratégies d'évaluation suggérées

### ❶

Distribuer aux élèves le questionnaire à l'annexe 2 : De quelle forme d'énergie s'agit-il? Voici la clé de correction. Accepter une des réponses parmi celles proposées ci-dessous :

1. nourriture, énergie solaire
2. son, (énergie mécanique)
3. gravité, énergie de l'eau, électricité, (énergie mécanique)
4. son, (énergie mécanique)
5. électricité, son, (énergie mécanique)
6. gravité, énergie de l'eau, (énergie mécanique)
7. chaleur, lumière, énergie solaire, (énergie chimique)
8. électricité, chaleur, lumière
9. énergie du vent, (énergie mécanique)
10. énergie du vent, électricité, (énergie mécanique)
11. nourriture, énergie solaire, (énergie chimique, énergie mécanique)
12. chaleur, lumière, (énergie chimique)

\* Les réponses placées entre parenthèses ne seront probablement pas connues des élèves. L'enseignant pourrait profiter de discussions avec ses élèves pour les familiariser progressivement avec cette terminologie.





Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-2C** **La lumière blanche**

L'élève sera apte à :

**4-2-04** démontrer que la lumière blanche peut être décomposée en faisceaux de différentes couleurs;  
RAG : C2, D4

**4-0-5a** choisir et utiliser des outils pour observer, mesurer et fabriquer,  
*par exemple un diapason, un prisme, des jumelles, un mètre à ruban;*  
RAG : C2, C3, C5

### Stratégies d'enseignement suggérées

#### STRATÉGIE N° 1 : LES COULEURS DE L'ARC-EN-CIEL

##### En tête

❶

Demander aux élèves s'ils ont déjà vu un arc-en-ciel après la pluie ou même un effet arc-en-ciel dû à un objet en verre. *D'où viennent toutes les couleurs de l'arc-en-ciel et pourquoi ne voit-on les arcs-en-ciel que de temps en temps?*

❷

Apporter des illustrations de lumières blanches dans différentes circonstances, par exemple les lumières de la ville en soirée, une lampe allumée, un lampadaire allumé, les phares allumés d'une voiture, la pleine Lune ou le Soleil. Demander aux élèves de déterminer la couleur de la lumière dans chacune des illustrations. *Existe-t-il une couleur plus éblouissante que le blanc? As-tu déjà été aveuglé par la lumière du Soleil qui se reflète sur la neige blanche?*

La **lumière** est composée de particules d'énergie nommées photons qui se comportent comme des rayons lumineux. **La lumière blanche est en réalité un mélange de rayons lumineux appelés « couleurs »**. Chaque couleur a sa longueur d'onde, sa fréquence et son niveau d'énergie particuliers. Lorsque la lumière blanche passe à travers un prisme (ou une masse d'air très humide), elle se disperse : les rayons ayant des longueurs d'ondes différentes sont réfractés (c'est-à-dire transmis mais aussi déviés) à des angles différents et il en résulte un effet arc-en-ciel. On peut expliquer aux élèves que la lumière de différentes couleurs est réfractée, dans certaines circonstances, de façon suffisamment différente que les couleurs du blanc « se séparent ».

##### En quête

❶

Mener une ou plusieurs des expériences suivantes avec les élèves afin de leur faire voir que la lumière blanche peut être décomposée en faisceaux de différentes couleurs. Inviter les élèves à noter dans leur carnet scientifique comment l'expérience démontre que la lumière blanche se décompose en diverses couleurs.

A) EXPÉRIENCE :

Inviter les élèves à faire des bulles de savon et à les observer afin de voir les couleurs de l'arc-en-ciel sur leur surface. On peut voir les couleurs de l'arc-en-ciel dans une bulle de savon car la lumière luit sur la bulle, composée de petites gouttes d'eau reliées par le savon. Chaque goutte joue un rôle de prisme. Elle décompose la lumière et permet de voir les couleurs de l'arc-en-ciel. Mentionner que c'est à partir du même principe que l'on voit des arcs-en-ciel lorsqu'il pleut et qu'il fait soleil en même temps. Les gouttelettes de pluie agissent comme de petits prismes, elles décomposent la lumière et un arc-en-ciel apparaît dans le ciel. *La taille des bulles de savon affecte-t-elle la formation des couleurs? Quelles couleurs sont dispersées à partir de la lumière blanche? D'une bulle à l'autre, les couleurs sont-elles les mêmes?*

B) EXPÉRIENCE :

Inviter les élèves à déposer sur une feuille de papier noire, un plat en verre peu profond. Leur demander de le remplir d'eau et de placer un miroir dans le plat en l'appuyant sur le rebord afin d'en immerger la moitié. Obscurcir la pièce. Inviter les élèves à diriger un faisceau lumineux sur le miroir et à chercher l'arc-en-ciel qui devrait apparaître à un certain endroit dans la classe. Une fois l'arc-en-ciel localisé, observer ce qui se passe si l'on bouge le plat et que l'eau devient trouble. La lumière projetée par le miroir redevient blanche. Une fois l'eau redevenue calme, l'arc-en-ciel est visible de nouveau.



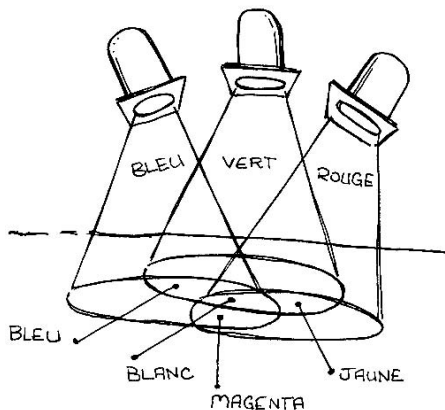
**4-0-5c** enregistrer ses observations de diverses façons, *par exemple sous forme de notes en abrégé, de phrases, de diagrammes étiquetés, de tableaux;*  
(FL1 : É3; Maths : 2.1.1)  
RAG : C2, C6

**4-0-7a** tirer une conclusion à partir des données recueillies lors de sa recherche et de son observation.  
RAG : A1, A2, C2

## En fin

❶  
A) Discuter de la question suivante : *Si la lumière blanche est composée des couleurs de l'arc-en-ciel, peut-on utiliser les couleurs de l'arc-en-ciel pour faire de la lumière blanche?* Discuter de la lumière blanche obtenue à partir de différentes ampoules incandescentes ou fluorescentes.

Les sept couleurs du prisme (ou couleurs **spectrales**) sont le rouge, l'orangé, le jaune, le vert, le bleu, l'indigo et le violet. Les couleurs qui apparaissent les plus souvent dans un arc-en-ciel sont le rouge, le jaune et le vert. Les trois couleurs **essentiels** (celles que perçoivent nos yeux) sont le rouge, le vert et le bleu : notre cerveau s'organise pour interpréter cette information et créer les autres couleurs. Si nos yeux perçoivent simultanément et également du rouge, du vert et du bleu, notre cerveau « verra » le blanc.



B) Remettre aux élèves un cercle de 10 à 15 cm de diamètre, sur le modèle de l'annexe 3 : Une toupie qui t'en fait voir de toutes les couleurs.

suite à la page 2.18

## Stratégies d'évaluation suggérées

❶  
Demander aux élèves de répondre aux questions suivantes sous forme de dessins :

1. *Qu'est-ce qui arrive à la lumière blanche lorsqu'elle rencontre un prisme?*
2. *Qu'est-ce que tu pourrais voir si tes yeux pouvaient décomposer la lumière blanche?* Les élèves devraient avoir dans leurs dessins un mélange des couleurs de l'arc-en-ciel qui se propagent simultanément.



Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-2C** **La lumière blanche**

L'élève sera apte à :

**4-2-04** démontrer que la lumière blanche peut être décomposée en faisceaux de différentes couleurs;  
RAG : C2, D4

**4-0-5a** choisir et utiliser des outils pour observer, mesurer et fabriquer,  
*par exemple un diapason, un prisme, des jumelles, un mètre à ruban;*  
RAG : C2, C3, C5

### **Stratégies d'enseignement suggérées** (suite de la page 2.17)

Puis demander aux élèves de suivre les directives ci-dessous :

- Colorier chaque section selon les couleurs de l'arc-en-ciel indiquées.
- Découper le cercle et le coller sur un papier cartonné ayant la même forme, pour créer une toupie.
- Percer le cercle au centre avec un crayon.
- Faire tourner la toupie et observer.

Lorsque la toupie tourne très vite, notre cerveau perçoit trop de couleurs à la fois et le cercle nous paraît blanc.

Les élèves peuvent essayer avec un deuxième cercle où seulement les couleurs essentielles figurent en alternance: le rouge, le vert et le bleu.

②

Lire avec les élèves le conte *Le mariage des couleurs*, d'Enric Larreula. Il s'agit d'un livre pour enfants plus jeunes, mais les élèves de la 4<sup>e</sup> année pourront en apprécier l'humour.

### **En plus**

①

Diriger le faisceau d'une lampe de poche sur un disque compact et observer les couleurs de l'arc-en-ciel. La surface argentée du disque compact reflète les faisceaux lumineux qui ont été décomposés (réfractés) par le plastique qui enrobe le disque métallique. *L'effet arc-en-ciel est-il accentué selon l'angle de projection (d'incidence) de la lumière? Différents disques compacts ou numérisés ont-ils un effet différent? Y a-t-il d'autres objets plastifiés qui démontrent des effets semblables? Les fenêtres en verre démontrent-elles parfois cet effet?*

Un objet nous paraîtra rouge **parce qu'il réfléchit vers nos yeux** des rayons de couleur rouge et parce qu'il absorbe ou ne réfléchit pas les rayons des autres couleurs. Un objet blanc réfléchit plusieurs couleurs à la fois que nos yeux perçoivent alors comme étant du blanc. Un objet noir ne réfléchit aucune couleur visible et donc nos yeux le perçoivent comme étant du noir. La ressource éducative *La lumière* de Kim Taylor fournit d'excellents schémas pour illustrer ce principe.



**4-0-5c** enregistrer ses observations de diverses façons, *par exemple sous forme de notes en abrégé, de phrases, de diagrammes étiquetés, de tableaux;*  
(FL1 : É3; Maths : 2.1.1)  
RAG : C2, C6

**4-0-7a** tirer une conclusion à partir des données recueillies lors de sa recherche et de son observation.  
RAG : A1, A2, C2

**Stratégies d'évaluation suggérées**



Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-2D** **Le rayonnement** **ou la réflexion**

L'élève sera apte à :

**4-2-05** distinguer les corps produisant leur propre lumière de ceux qui réfléchissent la lumière d'une autre source, par exemple le Soleil émet sa propre lumière, la Lune réfléchit la lumière du Soleil;  
RAG : A1, A2, D4

**4-2-06** identifier une variété de sources de lumière naturelle et artificielle, par exemple le Soleil, une bougie, une ampoule électrique, une luciole, un éclair, une aurore boréale, un laser;  
RAG : D4

## Stratégies d'enseignement suggérées

### STRATÉGIE N° 1 : JE FAIS LA LUMIÈRE SUR LA LUMIÈRE

#### En tête

#### ❶

Apporter trois objets en classe, par exemple une lampe de poche, un miroir et une illustration d'une fenêtre et demander aux élèves d'expliquer les avantages et les inconvénients de chaque objet. Orienter la discussion vers les observations suivantes :

Avantages d'une lampe de poche

- produit sa propre lumière artificielle;
- est utile là où il fait noir;
- se transporte facilement d'un endroit à un autre.

Inconvénients d'une lampe de poche

- la lumière produite n'est pas aussi puissante que celle du Soleil;
- il lui faut souvent de nouvelles piles.

Avantage d'un miroir

- permet de réfléchir la lumière artificielle ou naturelle.

Inconvénients d'un miroir

- n'émet aucune lumière par lui-même;
- n'est utile qu'en présence de lumière.

La lumière dont bénéficie la Terre vient en grande partie du **Soleil**. Le Soleil est une étoile constituée d'un nuage de gaz très chaud. La lumière peut être **naturelle** (lorsque produite par un phénomène naturel ou un être vivant) ou **artificielle** (lorsque produite par une technologie humaine).

Certains corps **émettent** leur propre lumière (le Soleil, les autres étoiles, les lucioles, etc.) tandis que d'autres ne font que **réfléchir** la lumière (la Lune, les miroirs, la neige, etc.).

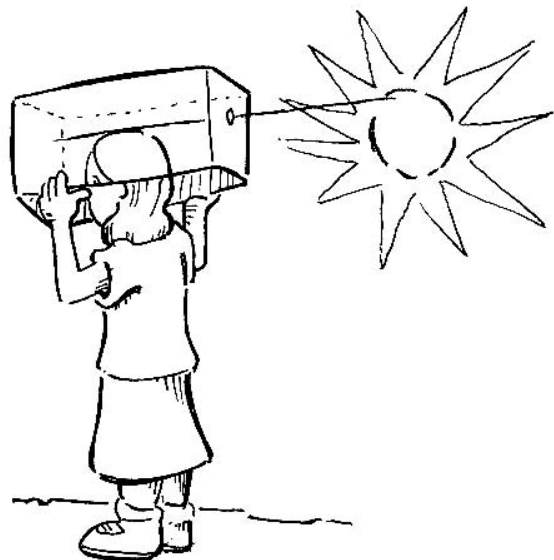
Avantage d'une fenêtre

- transmet la lumière du Soleil et donc permet d'illuminer une pièce lorsqu'il fait jour et qu'il n'y a pas trop de nuages;
- la lumière du Soleil permet aux plantes de pousser;
- la lumière du Soleil est naturelle et semble avoir un effet sur l'humeur des gens.

Inconvénients d'une fenêtre

- le verre n'offre aucune protection à la personne qui regarde le Soleil directement.

Afin de regarder le Soleil en toute sécurité, il faut se servir d'un **appareil à sténopé** ou se munir d'une **vitre de soudage n° 14** (disponible auprès des fournisseurs d'équipement de soudage). La construction d'un appareil à sténopé est abordée aux pages 62 et 63 d'*Ombres et lumière* d'Edmonton Public Schools. Les lunettes de soleil, les jumelles et les télescopes n'offrent pas une protection adéquate contre la lumière directe du Soleil qui peut endommager les yeux sans qu'on en soit conscient.



**4-0-6d** trier et classer selon une méthode de classification déjà établie;  
(FL1 : É3, L3; Maths : 1.1.1)  
RAG : C2, C3

**4-0-7b** identifier de nouvelles questions qui découlent de ce qu'elle ou il a appris.  
RAG : A1, C2

## En quête

### ❶

A) Apporter des objets divers en classe (miroir, verre en vitre, lampe de poche, veilleuse, bout de cellophane, ampoule, bouilloire en chrome, bougie, livre, etc.) et demander aux élèves de classer les objets dans un tableau en T en fonction des critères suivants : les objets qui produisent de la lumière, les objets qui réfléchissent de la lumière. *Y a-t-il des objets qui ne produisent ni ne réfléchissent la lumière?*

B) *Parmi les objets apportés, quelles sont les sources de lumière naturelle et quelles sont les sources de lumière artificielle?* Amener les élèves à définir ce qu'est la lumière naturelle par rapport à la lumière artificielle, s'inspirer de l'encadré qui donne une définition de ces

Des exemples de **corps lumineux** :

- corps lumineux naturels qui produisent leur propre lumière : Soleil, étoiles, éclairs, feux de brousse, lucioles, volcans, certains poissons, aurores boréales;
- corps lumineux artificiels qui produisent leur propre lumière : lampes, phares, feux d'artifice, feux de foyer, briquets, téléviseurs, ordinateurs, chandelles, lampes de poche, lasers;
- corps lumineux naturels qui reflètent la lumière produite ailleurs : Lune, planètes, neige, glace, surface de l'eau, tous les corps naturels que l'on peut apercevoir;
- corps lumineux artificiels qui reflètent la lumière produite ailleurs : miroirs, murs, pierres précieuses, réflecteurs de sécurité routière, papier d'aluminium, objets de verre (qui peuvent aussi transmettre la lumière), tous les corps artificiels que l'on peut apercevoir.

Les objets **fluorescents** et **phosphorescents** réfléchissent la lumière d'ailleurs, mais après un laps de temps et moyennant certains changements. Ils peuvent apparaître soit comme sources de lumière ou comme corps qui reflètent la lumière.

suite à la page 2.22

## Stratégies d'évaluation suggérées

### ❶

Demander aux élèves de remplir un tableau sur le modèle de l'annexe 4 : Classification des corps lumineux. Exiger au moins deux réponses par case. (Il se peut que certains corps lumineux soient à la fois capables de produire ou de réfléchir la lumière.)

### ❷

Demander aux élèves de remplir un cadre de comparaison sur le modèle de l'annexe 5 : Cadre de comparaison – Sources lumineuses.

### ❸

Distribuer un test sur le modèle de l'annexe 6 : Test – Sources lumineuses.

### ❹

Demander à l'élève de répondre à la question suivante : *Qu'est-ce qui te permet de voir des objets autour de toi même si ceux-ci ne produisent pas leur propre lumière?* (Ces objets peuvent réfléchir la lumière émise par d'autres corps.) **Il est très important que les élèves maîtrisent cette notion avant d'entreprendre les expériences et explorations liées aux RAS 4-2-07 et 4-2-08.**



Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-2D** **Le rayonnement** **ou la réflexion**

L'élève sera apte à :

**4-2-05** distinguer les corps produisant leur propre lumière de ceux qui réfléchissent la lumière d'une autre source, par exemple le Soleil émet sa propre lumière, la Lune réfléchit la lumière du Soleil;  
RAG : A1, A2, D4

**4-2-06** identifier une variété de sources de lumière naturelle et artificielle, par exemple le Soleil, une bougie, une ampoule électrique, une luciole, un éclair, une aurore boréale, un laser;  
RAG : D4

### **Stratégies d'enseignement suggérées** (suite de la page 2.21)

deux termes.

#### **En fin**

❶

Demander aux élèves d'inscrire dans leur carnet scientifique des exemples de situations personnelles où une lumière artificielle a été plus utile ou moins utile qu'une lumière naturelle.

❷

Discuter de la question suivante : *Est-ce que la lumière artificielle affecte la vie des animaux et des plantes?*

❸

Demander aux élèves d'imaginer la société canadienne avant l'invention de l'ampoule électrique. *De quelles façons la vie de tous les jours changerait-elle s'il n'y avait pas d'ampoules? Parmi les activités qu'ils pratiquent, lesquelles ne font jamais appel à la lumière naturelle? à la lumière artificielle?*

40% de l'énergie qui nous vient du Soleil est sous forme de **lumière visible**; l'autre 60% est sous forme de lumière invisible (aux humains), entre autres la lumière infrarouge, les rayons ultraviolets, les ondes radio, les micro-ondes et les rayons X. Il n'est donc pas surprenant que la vie sur la Terre se soit organisée pour exploiter la lumière visible : la photosynthèse chez les plantes et la vision chez les animaux (ceux-ci exploitent aussi l'infrarouge).

#### **En plus**

❶

Établir un lien entre les diverses formes d'énergie (RAS 4-2-02) et les sources de lumières naturelles et artificielles. Par exemple, *qu'est-ce qui permet à la lampe de poche de produire sa lumière?* (l'énergie de la pile - énergie chimique). Faire voir aux élèves que ces formes d'énergie sont souvent transformées l'une dans l'autre.

❷

Voir les activités Dans le noir, Faire disparaître les objets, et Il y a une lune dans le ciel, aux pages 6 à 9 d'*Ombres et lumière* d'Edmonton Public Schools.

❸

Dresser une liste de corps lumineux divers en s'inspirant de l'encadré à la page 2.21 et d'autres exemples suggérés par les élèves. Inviter les élèves à répondre aux questions suivantes :

- *Un corps lumineux peut-il fournir une lumière utile aux humains?*
- *La lumière de ce corps lumineux a-t-elle une intensité et une couleur constantes ou changeantes?*
- *Quelle est l'origine de la lumière de ce corps lumineux?*
- *Ce corps lumineux émet-il aussi de la chaleur?*

**À noter que ces questions dépassent l'intention des RAS 4-2-05 et 4-2-06, mais elles peuvent rejoindre d'autres RAS de ce regroupement, entre autres 4-2-07, 4-2-09, 4-2-11 et 4-2-16.**



**4-0-6d** trier et classer selon une méthode de classification déjà établie;  
(FL1 : É3, L3; Maths : 1.1.1)  
RAG : C2, C3

**4-0-7b** identifier de nouvelles questions qui découlent de ce qu'elle ou il a appris.  
RAG : A1, C2

**Stratégies d'évaluation suggérées**





Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-2E** **Les propriétés** **de la lumière**

L'élève sera apte à :

**4-2-07** observer et décrire des propriétés de la lumière, entre autres la lumière voyage en ligne droite, dévie si elle passe d'un matériau à un autre, peut être réfléchi, peut prendre différentes couleurs;  
RAG : C2, D4

**4-2-08** explorer afin de déterminer les interactions d'un faisceau lumineux avec différents matériaux et objets, *par exemple les prismes et l'eau font dévier la lumière, certaines lentilles intensifient la lumière tandis que d'autres la dispersent;*  
RAG : C2, D3, D4

### Stratégies d'enseignement suggérées

#### STRATÉGIE N° 1 : LA LUMIÈRE ME JOUE DES TOURS

##### En tête



Expliquer aux élèves que certaines lumières sont invisibles aux humains en raison des capacités limitées de nos yeux.

Apporter un téléviseur en classe et la télécommande qui l'accompagne. Essayer la télécommande à différents endroits; l'utiliser lorsqu'il y a des obstacles entre elle et le capteur sur l'appareil. Malgré son invisibilité, les élèves pourront sans doute comprendre que le faisceau infrarouge est droit et qu'il est bloqué par certains obstacles. *En est-il de même pour la lumière visible? Voyage-t-elle en ligne droite elle aussi?*

##### En quête



A) Inviter les élèves à répondre dans leur carnet scientifique aux questions suivantes, avant leur étude des propriétés de la lumière. Indiquer qu'ils doivent laisser de l'espace sous chacune de leurs réponses initiales car ils seront appelés à répondre à nouveau aux mêmes questions au terme du bloc d'enseignement. Ils pourront ainsi constater eux-mêmes la progression de leurs connaissances de la lumière.

- *La lumière voyage-t-elle en ligne droite ou peut-elle tourner les coins?*
- *Pourquoi se trompe-t-on souvent sur la position d'un objet dans l'eau?*
- *Pourquoi un miroir nous renvoie-t-il une image renversée?*
- *Un rayon lumineux n'a-t-il qu'une couleur à la fois?*
- *Est-ce que la lumière peut traverser l'air? l'eau? le verre? le bois? le plastique? le métal?*

- *Est-ce qu'il y a toujours de la chaleur quand on produit de la lumière?*
- *Quel effet les lentilles et les prismes ont-ils sur les rayons lumineux et les images?*

B) Discuter de ce qu'est une expérience et quelles en sont les éléments clés : la question, la prédiction, le matériel, la démarche, les observations et les conclusions. L'annexe 7 résume les étapes de l'étude scientifique.

Distribuer aux élèves des feuilles de rapport d'expérience sur le modèle présenté à l'annexe 8. Le rapport constitue en soi un élément clé d'une expérience, car il permet de synthétiser et de communiquer efficacement les renseignements et les découvertes issus de l'expérience. Il faudra, au besoin, ajouter au modèle de l'annexe 8 plus de place pour y inclure des schémas, des graphiques, des explications, etc. Il vaut mieux faire comprendre aux élèves l'importance d'avoir un rapport clair, fidèle et utile que de leur demander de se conformer aveuglément à un modèle particulier de rapport d'expérience.

C) Réaliser avec les élèves les expériences et explorations suivantes afin qu'ils puissent voir le comportement de la lumière et en décrire certaines propriétés. Demander aux élèves de compléter un rapport d'expérience pour chaque expérience; ce rapport peut être un travail collectif. À noter que plusieurs propriétés de la lumière sont abordées dans le contexte des autres blocs de ce regroupement.



**4-2-09** reconnaître que la plupart des objets qui émettent de la lumière émettent aussi de la chaleur et identifier des objets qui émettent de la lumière mais qui émettent peu ou pas de chaleur;  
RAG : D4

**4-0-4h** utiliser des outils et des appareils prudemment de sorte que sa sécurité personnelle et celle d'autrui ne soient pas menacées;  
RAG : C1

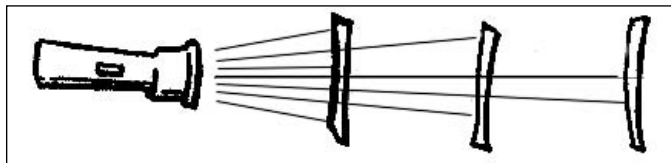
**4-0-7d** construire sa compréhension dans différents contextes en reliant les nouvelles informations et expériences à ses connaissances et à ses expériences antérieures.  
(FL2 : CE4)  
RAG : A2, C6

## Propriété : La lumière voyage en ligne droite

Dans une même substance, la lumière semble voyager en ligne droite. (Dans un vide parfait, la lumière voyage toujours en ligne droite et ne rencontre aucune particule qui puisse la dévier.)

### EXPÉRIENCE A : VISER JUSTE?

- Question : *Est-ce qu'un rayon de lumière se déplace en ligne droite s'il ne rencontre pas d'obstacles?*
- Matériel : 3 morceaux de carton rigide, de la pâte à modeler, une lampe de poche, un crayon, une paire de ciseaux.
- Démarche : Percer le premier carton de plusieurs trous et le deuxième de quelques-uns seulement, alignés sur les trous du premier. À l'aide de la pâte à modeler, faire tenir les cartons debout sur une table à 10 cm l'un de l'autre. Installer la lampe de poche à 10 cm du premier carton; la placer sur quelques livres afin que le faisceau soit au centre du carton.



Inviter les élèves à prédire où se rendra le faisceau lumineux, par rapport au deuxième et surtout au troisième cartons. Allumer la lampe de poche et observer les rayons lumineux. Marquer l'emplacement d'un rayon sur le troisième carton. Le percer à cet endroit puis observer à nouveau la trajectoire du faisceau lumineux. Il ne devrait y avoir qu'un seul faisceau qui traverse le troisième carton : *pourquoi?*

- Conclusion : Le rayon lumineux se déplace toujours en ligne droite s'il ne rencontre pas d'obstacle.

suite à la page 2.26

## Stratégies d'évaluation suggérées

- ❶ À partir des schémas expérimentaux de l'annexe 9, inviter les élèves à faire un retour sur les expériences qu'ils ont réalisées.
- ❷ Demander à chaque élève d'expliquer dans son carnet scientifique le lien entre lumière et chaleur au moyen d'exemples tirés dans sa vie de tous les jours.
- ❸ Proposer aux élèves des questions à choix multiples telles que les suivantes :
  - a) Lorsqu'un faisceau lumineux voyage dans une substance transparente, son parcours est surtout :
    - en cercle.
    - en ligne droite.
    - en zigzag.
    - en ligne tordue.
  - b) Lorsqu'un faisceau lumineux passe d'une substance transparente (par exemple, l'air) à une autre (par exemple, l'eau), il :
    - sera bloqué.
    - continuera en ligne droite.
    - sera dévié à la rencontre de l'air et de l'eau.
    - sera plus puissant ou plus lumineux.
  - c) Si tu observes un poisson dans l'eau, sa position peut être trompeuse parce que :
    - son image est à l'envers.
    - son image est à l'endroit.
    - son image est déviée lorsqu'elle passe de l'air à l'eau.
    - son image est modifiée parce que l'eau change complètement sa couleur.

suite à la page 2.27



Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-2E** **Les propriétés** **de la lumière**

L'élève sera apte à :

**4-2-07** observer et décrire des propriétés de la lumière, entre autres la lumière voyage en ligne droite, dévie si elle passe d'un matériau à un autre, peut être réfléchi, peut prendre différentes couleurs;  
RAG : C2, D4

**4-2-08** explorer afin de déterminer les interactions d'un faisceau lumineux avec différents matériaux et objets, *par exemple les prismes et l'eau font dévier la lumière, certaines lentilles intensifient la lumière tandis que d'autres la dispersent;*  
RAG : C2, D3, D4

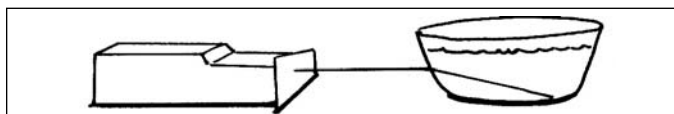
### **Stratégies d'enseignement suggérées** (suite de la page 2.25)

**Propriété : La lumière peut être déviée par une substance**

Dans une même substance, la lumière voyage en ligne droite, mais elle est déviée lorsqu'elle passe d'une substance à une autre. Cette « **réfraction** » de la lumière se passe à la frontière entre deux substances. Une fois qu'un rayon lumineux est réfracté (dévié) en traversant dans l'autre substance, il adopte un nouveau trajet rectiligne.

EXPÉRIENCE B : DÉTOUR! IL Y A DE L'EAU!

- Question : *Est-ce que la lumière est déviée lorsqu'elle passe de l'air à l'eau? Une fois rendue dans une nouvelle substance, a-t-elle un parcours rectiligne?*
- Matériel : Une boîte à rayons lumineux, un petit carton rigide, un grand bol en verre, quelques gouttes de lait.
- Démarche : Remplir d'eau le grand bol. Ajouter quelques gouttes de lait et les mélanger à l'eau pour mieux voir le faisceau lumineux lorsqu'il viendra en contact avec l'eau. Éteindre toutes les lumières et fermer les rideaux afin d'obtenir le plus d'obscurité possible. Inviter les élèves à prédire si le faisceau lumineux de la boîte à rayons sera dévié lorsqu'il touchera l'eau. Allumer la boîte à rayons lumineux et diriger le faisceau obliquement dans l'eau ou sur l'un des côtés.
- Conclusion : Le faisceau lumineux est dévié (réfracté) lorsqu'il traverse une nouvelle matière transparente. Il voyage en ligne droite dans l'eau aussi.



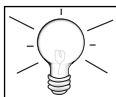
Il existe un grand nombre d'expériences et d'explorations permettant aux élèves d'étudier des propriétés de la lumière. Voir la liste des ressources éducatives au début de ce regroupement.

**Propriété : La lumière peut être réfléchi par une substance**

Un **miroir** est une surface qui réfléchit la lumière. Les surfaces lisses et brillantes donnent les meilleurs reflets. La plupart des miroirs sont fabriqués à partir d'une mince couche de métal reluisant (comme de l'argent ou de l'aluminium) recouverte d'une feuille de verre lisse. Les élèves peuvent fabriquer leur propre miroir avec du papier d'aluminium et une feuille de plastique transparente (acétate, cellophane) fixés sur un carton rigide. Les miroirs, petits et grands, servent à bien des fins; en discuter avec les élèves.

EXPÉRIENCE C : JE RÉFLÉCHIS À LA LUMIÈRE

- Question : *La lumière est-elle réfléchi?*
- Matériel : Une feuille de papier blanc, un miroir sur un support, une boîte à rayons lumineux, un stylo feutre, une règle, un carton noir, de la pâte à modeler.
- Démarche : Tracer une ligne au centre de la feuille. (La feuille servira comme surface horizontale sur laquelle on posera la boîte à rayons lumineux.) Placer le miroir à la verticale de sorte que la ligne au centre de la feuille et le miroir forment un angle droit. Poser la boîte à rayons lumineux à un angle autre que l'angle droit de façon à ce qu'un faisceau réfléchi soit facilement visible. Inviter les élèves à prédire dans quelle direction sera réfléchi le faisceau, c'est-à-dire quel sera le trajet du faisceau réfléchi. Allumer la boîte à rayons lumineux. Capter le faisceau réfléchi sur un carton noir (qui devra être posé à la verticale du côté opposé à celui où est la boîte à rayons lumineux). Tracer sur la feuille le trajet du faisceau réfléchi. Déplacer la boîte à rayons lumineux et refaire l'activité à deux ou trois reprises en faisant varier l'angle de projection de la boîte à rayons lumineux.



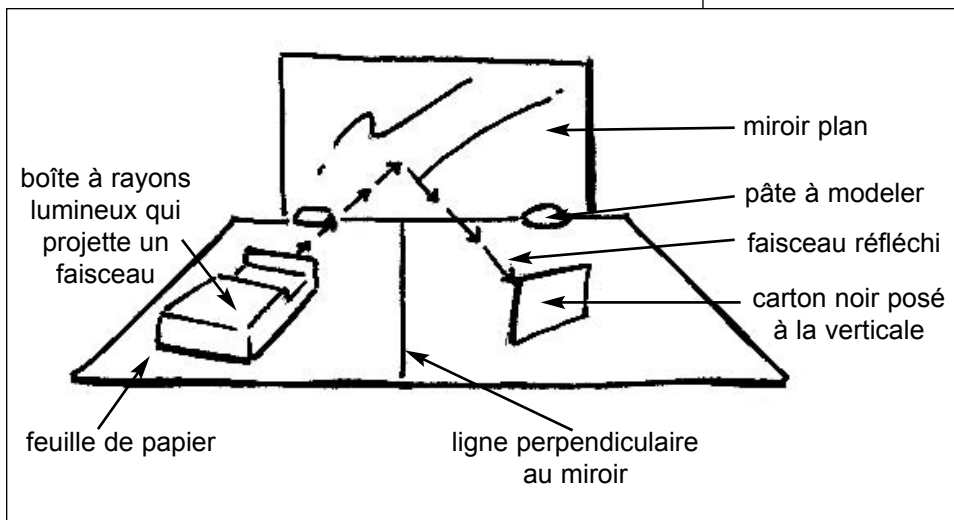
**4-2-09** reconnaître que la plupart des objets qui émettent de la lumière émettent aussi de la chaleur et identifier des objets qui émettent de la lumière mais qui émettent peu ou pas de chaleur;  
RAG : D4

**4-0-4h** utiliser des outils et des appareils prudemment de sorte que sa sécurité personnelle et celle d'autrui ne soient pas menacées;  
RAG : C1

**4-0-7d** construire sa compréhension dans différents contextes en reliant les nouvelles informations et expériences à ses connaissances et à ses expériences antérieures.  
(FL2 : CE4)  
RAG : A2, C6

- Conclusion : Lorsqu'on projette obliquement un faisceau lumineux sur un miroir plat, il est réfléchi (au même angle, mais dans la direction opposée).

## Stratégies d'évaluation suggérées (suite de la page 2.25)



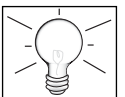
- d) Tu peux apercevoir un objet seulement s'il :
- émet ou réfléchit de la lumière vers tes yeux.
  - est une source de lumière.
  - n'est pas noir.
  - fait soleil et qu'il n'y a pas de nuages.
- e) Dans l'obscurité totale, un objet qui n'est pas une source lumineuse aura :
- une couleur plus pâle.
  - aucune couleur, il sera noir parce qu'il a changé.
  - aucune couleur, il sera noir parce qu'il ne réfléchit aucune lumière.
  - une couleur plus foncé.

### Propriété : L'effet des lentilles sur la lumière

#### EXPLORATION D : ZOOM RENVERSANT

- Question : *Qu'arrive-t-il à une image lorsqu'on l'observe à travers différentes lentilles? Comment expliquer ces effets?*
- Matériel : Diverses lentilles convexes et concaves. (Une boîte à rayons lumineux et un ensemble d'optique permettent de mieux observer ce qu'il arrive à des faisceaux parallèles traversant une même lentille.)
- Démarche : Inviter les élèves à regarder des objets à travers diverses lentilles. En 4<sup>e</sup> année, les élèves doivent tout comprendre que les lentilles agrandissent ou réduisent les images parce qu'elles intensifient ou dispersent les faisceaux lumineux. Ils approfondiront ces connaissances en 8<sup>e</sup> année. Cette exploration peut très bien s'enchaîner avec l'activité de design proposée dans le RAS 4-2-14.

suite à la page 2.28



Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-2E** **Les propriétés** **de la lumière**

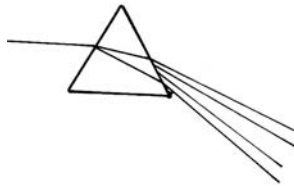
L'élève sera apte à :

**4-2-07** observer et décrire des propriétés de la lumière, entre autres la lumière voyage en ligne droite, dévie si elle passe d'un matériau à un autre, peut être réfléchi, peut prendre différentes couleurs;  
RAG : C2, D4

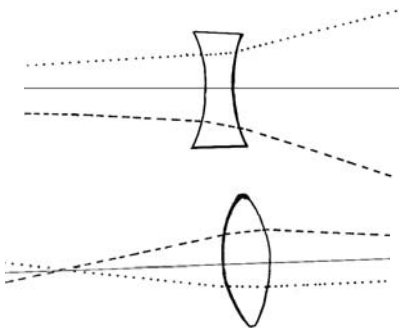
**4-2-08** explorer afin de déterminer les interactions d'un faisceau lumineux avec différents matériaux et objets, *par exemple les prismes et l'eau font dévier la lumière, certaines lentilles intensifient la lumière tandis que d'autres la dispersent;*  
RAG : C2, D3, D4

### **Stratégies d'enseignement suggérées** (suite de la page 2.27)

Un **prisme** est habituellement un bloc triangulaire de matière transparente. Un faisceau de lumière blanche qui le traverse est brusquement dévié de sorte que les couleurs de la lumière blanche sont séparées, parce que chaque couleur est réfractée selon un angle légèrement différent. Le bleu est le plus réfracté, le rouge le moins. C'est le scientifique Isaac Newton qui a compris ceci pour la première fois en 1666.



Une **lentille** est semblable à un prisme, mais elle a une surface courbée qui fait soit diverger, soit converger les rayons de lumière incidents. L'épaisseur et la forme (concave ou convexe) de la lentille déterminent si l'énergie transmise par une lentille sera ou non agrandie, renversée ou floue. Les lentilles servent en photographie, en optométrie, etc. Le cristallin de l'oeil et la loupe sont des exemples de lentilles.



### **Propriétés : Les différentes couleurs de la lumière**

Se reporter aux expériences et aux explorations suggérées pour le RAS 4-2-04 et les modifier au besoin. Permettre aux élèves une exploration semblable à l'Exploration F ci-dessus en substituant des prismes aux lentilles. Cette exploration peut aussi mener à un début de discussion pour le RAS 4-2-16.

### **Propriété : La chaleur associée à la lumière**

En règle générale, une source lumineuse est aussi une source de **chaleur**. Le Soleil, un volcan, des éclairs, un feu de brousse et des étoiles sont des corps lumineux naturels qui émettent de la chaleur. Les lampes, les feux d'artifice, les éléments d'une cuisinière et les lasers sont des corps lumineux artificiels qui émettent de la chaleur.

#### **EXPLORATION E : ÇA CHAUFFE QUAND ÇA BRILLE**

- Question : *Est-ce que la production de lumière occasionne aussi la production de chaleur?*
- Matériel : Divers objets qui servent à illuminer ou à réfléchir, tels que des lampes de poche, des ampoules incandescentes, des briquets, etc.
- Démarche : Inviter les élèves à manipuler ou à observer, toujours de façon sécuritaire, des sources lumineuses (allumées) pour déterminer si elles produisent aussi de la chaleur. Se servir, par exemple, de piles et de petites ampoules.

#### **En fin**

➊ Reprendre les schémas des expériences et des explorations réussies en classe et demander aux élèves d'expliquer ce que chacun d'eux représente et quelles propriétés sont illustrées (voir l'annexe 9 : Schémas expérimentaux).

➋ Effectuer l'exploration suivante avec les élèves et discuter de la réflexion de la lumière (par la pièce d'un cent), de la lumière qui dévie lorsqu'elle passe de l'eau à l'air, et de la propagation en ligne droite de la lumière dans l'eau et dans l'air. Renforcer à nouveau la notion qu'une image perçue par l'oeil résulte de la lumière qui est émise ou réfléchi par un corps ou un objet et qui se rend jusqu'à l'oeil.

#### **EXPÉRIENCE A : JE NE VOIS PAS CE QUE TU VOIS**

- Question : *Pourquoi une pièce d'un cent au fond d'un bol opaque est-elle visible de plus loin s'il y a de l'eau dans le bol?*
- Matériel : Un contenant blanc opaque, une pièce de un cent ou autre objet semblable.

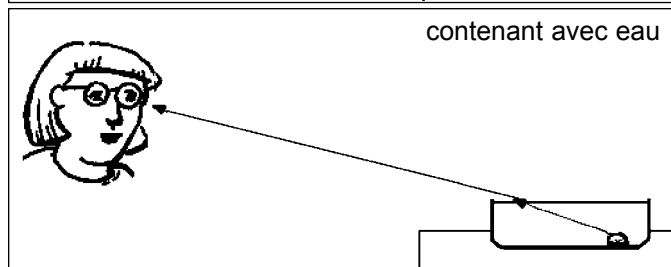
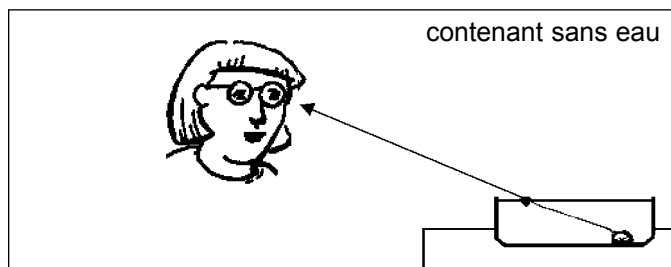


**4-2-09** reconnaître que la plupart des objets qui émettent de la lumière émettent aussi de la chaleur et identifier des objets qui émettent de la lumière mais qui émettent peu ou pas de chaleur;  
RAG : D4

**4-0-4h** utiliser des outils et des appareils prudemment de sorte que sa sécurité personnelle et celle d'autrui ne soient pas menacées;  
RAG : C1

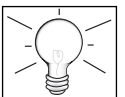
**4-0-7d** construire sa compréhension dans différents contextes en reliant les nouvelles informations et expériences à ses connaissances et à ses expériences antérieures.  
(FL2 : CE4)  
RAG : A2, C6

- Démarche : Placer la pièce de un cent dans le contenant opaque sur une table. Demander à un élève de s'éloigner du contenant jusqu'à ce qu'il ne puisse plus voir la pièce de monnaie. Demander à l'élève de rester à la même place. Remplir doucement le contenant jusqu'à ce que la pièce de un cent soit à nouveau clairement visible. *Comment se fait-il qu'elle soit visible à nouveau à une distance qui auparavant ne leur permettait pas de la voir?*
- Conclusion : Les rayons lumineux réfléchis par la pièce de un cent sont déviés quand ils passent de l'eau à l'air pour se rendre aux yeux de celui qui observe. Il devient alors possible de voir un objet même s'il n'est pas en ligne droite avec nos yeux.



## Stratégies d'évaluation suggérées

suite à la page 2.30



Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-2E** **Les propriétés** **de la lumière**

L'élève sera apte à :

**4-2-07** observer et décrire des propriétés de la lumière, entre autres la lumière voyage en ligne droite, dévie si elle passe d'un matériau à un autre, peut être réfléchi, peut prendre différentes couleurs;  
RAG : C2, D4

**4-2-08** explorer afin de déterminer les interactions d'un faisceau lumineux avec différents matériaux et objets, *par exemple les prismes et l'eau font dévier la lumière, certaines lentilles intensifient la lumière tandis que d'autres la dispersent;*  
RAG : C2, D3, D4

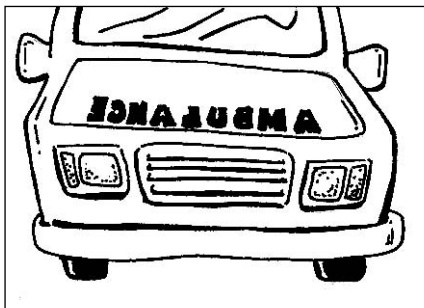
### **Stratégies d'enseignement suggérées** (suite de la page 2.29)

#### **En plus**

❶

EXPÉRIENCE A : MIROIR, MIROIR, DIS-MOI...

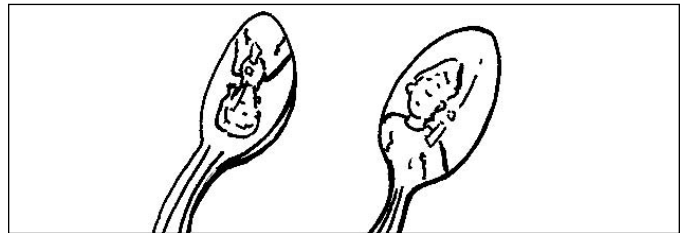
- Question : *Comment faut-il écrire AMBULANCE, POLICE et POMPIERS si l'on veut lire le nom de ces véhicules d'urgence lorsqu'ils sont derrière nous?*
- Matériel : Un miroir, des feuilles de papier, des stylos feutres.
- Démarche : Demander à chaque élève d'écrire son nom sur un morceau de papier, puis de le tenir devant un miroir et d'observer ce qu'il lit. Lui expliquer que lorsqu'on conduit une voiture, on doit toujours être aux aguets des véhicules d'urgence en route vers les lieux des accidents. S'il entend une sirène d'alarme qui provient d'en arrière de la voiture, il cherchera à en identifier la source grâce au rétroviseur monté à l'intérieur du pare-brise ou grâce à l'un des rétroviseurs extérieurs. Demander aux élèves d'écrire leur nom ou encore AMBULANCE, POLICE ou POMPIERS de sorte qu'on puisse les lire dans le miroir.



- Conclusion : Lorsqu'on regarde un objet dans un miroir, les rayons lumineux venant de cet objet sont réfléchis par le miroir de sorte que l'image est inversée de gauche à droite.

#### EXPLORATION B : UNE CUILLÈRE RENVERSANTE

- Question : *Que verras-tu si tu observes ta réflexion dans un côté d'une cuillère, puis dans l'autre.*
- Matériel : Des cuillères.
- Observation : Du côté concave, le visage sera à l'envers et, du côté convexe, à l'endroit. Le côté concave de la cuillère renverse les rayons de la lumière à cause de l'angle d'incidence des rayons par rapport à la surface de la cuillère.



❷

Certains objets exploitent la réflexion de la lumière pour des **fins sécuritaires ou divertissantes**, par exemple les réflecteurs de bicyclette, les costumes d'Halloween, les ceintures de patrouilleur, les miroirs d'un kaléidoscope et les bâtonnets fluorescents. *Est-ce que tous ces objets reflètent la lumière de la même façon?* Proposer l'exploration suivante aux élèves.

#### EXPLORATION A : VOIR DANS LE NOIR

Inviter les élèves à apporter des objets qui reflètent la lumière et les déposer sur une table dans la salle de classe. Laisser les élèves explorer ces objets. Leur demander de prédire s'il sera toujours possible de voir les objets si on éteint les lumières de la classe. Éteindre les lumières. Montrer les objets aux élèves. *Peut-on voir ces objets dans l'obscurité? Que pourrait-on utiliser pour mieux voir les objets?* Inviter un élève à éclairer les objets avec une lampe de poche. *Est-il possible de voir tous les objets maintenant?* Discuter de comment la lumière de la lampe de poche est réfléchi sur les réflecteurs et les miroirs. *Quels sont les objets qui réfléchissent le plus efficacement la lumière?* Discuter de l'importance de certains réflecteurs dans la vie de tous les jours. *Quand utilises-tu des objets qui réfléchissent la lumière?* Discuter des réflecteurs utilisés pour la sécurité (sur les bicyclettes, les automobiles, pour les costumes d'Halloween, etc.).



**4-2-09** reconnaître que la plupart des objets qui émettent de la lumière émettent aussi de la chaleur et identifier des objets qui émettent de la lumière mais qui émettent peu ou pas de chaleur;  
RAG : D4

**4-0-4h** utiliser des outils et des appareils prudemment de sorte que sa sécurité personnelle et celle d'autrui ne soient pas menacées;  
RAG : C1

**4-0-7d** construire sa compréhension dans différents contextes en reliant les nouvelles informations et expériences à ses connaissances et à ses expériences antérieures.  
(FL2 : CE4)  
RAG : A2, C6

## Stratégies d'évaluation suggérées





Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-2F** **La lumière et les matériaux**

L'élève sera apte à :

**4-2-10** classer des matériaux selon qu'ils sont transparents, translucides ou opaques;  
RAG : D3, E1

**4-2-11** évaluer l'utilité d'un matériau destiné à une tâche particulière en fonction de sa capacité à transmettre, à réfléchir ou à absorber la lumière, par exemple l'utilité du verre teinté pour préserver la nourriture et les boissons en les protégeant de la lumière;  
RAG : A5, B1, D3

### Stratégies d'enseignement suggérées

#### STRATÉGIE N° 1 : LA LUMIÈRE PERCE, SE DIFFUSE OU S'ARRÊTE

##### En tête

###### ❶

Faire part aux élèves des problèmes suivants et leur demander de proposer des matériaux divers comme éléments de solution :

- Dans un musée, on veut exposer des tableaux anciens, mais on veut aussi les protéger de l'humidité ou du toucher des visiteurs;
- Sur la plage, on veut se coucher à l'abri du Soleil;
- Dans une voiture, on veut voir la route par le pare-brise sans être aveuglé par le Soleil;
- On veut emballer un cadeau de sorte qu'on ne puisse pas voir ce qui est à l'intérieur;
- On veut laisser entrer la lumière du Soleil dans la salle de bains, mais on veut être à l'abri du regard des étrangers;
- Dans une épicerie, on veut que les acheteurs voient rapidement les produits en vrac qui sont à l'intérieur des bacs.

##### En quête

###### ❶

A) Apporter trois objets différents qui sont respectivement opaque, translucide et transparent, par exemple des contenants en plastique. Demander aux élèves d'observer ce qu'il arrive lorsqu'on projette le rayon lumineux d'une lampe de poche sur les différents objets. *Est-ce que la lumière passe à travers? Est-ce que le rayon lumineux reste intact ou est-il diffusé? Quel objet produit une ombre?*

B) Diviser la classe en petits groupes et fournir à chaque groupe une lampe de poche et environ dix objets, tels que du verre fumé, un miroir, un carton de lait, un sac d'épicerie (en papier ou en plastique), un sac à ordures, du papier de soie, du papier à lettre, du carton bristol, des tissus divers (soie, coton, jean), une pellicule de plastique, du papier ciré, du papier d'aluminium, etc. Demander aux élèves de projeter un rayon lumineux sur chaque objet et de classer les objets en fonction des propriétés (transparence, translucidité ou opacité) des matériaux utilisés dans leur fabrication (voir l'annexe 10).

C) Revoir la définition des termes : transparent, translucide et opaque. *Est-ce que toutes les vitres sont transparentes? Dans quelles situations utilise-t-on du verre transparent ou non transparent? (Exemples de réponses : décoration, mesure d'intimité, abri contre certains rayons, assombrissement, effet miroitant, etc.) Est-ce qu'un miroir est transparent, translucide ou opaque?*

**Transparent** : se dit d'un matériau qui transmet toute la lumière et qui permet de voir nettement les objets qui se trouvent derrière le matériau.

**Translucide** : se dit d'un matériau qui diffuse la lumière, la répand dans toutes les directions et peut en obstruer une partie; on ne peut pas distinguer nettement les objets qui se trouvent derrière le matériau.

**Opaque** : se dit d'un matériau qui reflète ou absorbe la lumière, en empêche le passage; l'absence de lumière derrière le matériau occasionne une ombre.



**4-0-4e** identifier des problèmes au fur et à mesure qu'ils se présentent et travailler avec autrui pour en arriver à des solutions;  
(FL1 : CO2, L2; FL2 : PO1)  
RAG : C3, C7

**4-0-4f** assumer divers rôles et partager les responsabilités au sein d'un groupe;  
(FL2 : PO1)  
RAG : C7

**4-0-9b** démontrer de la confiance dans ses habiletés scientifiques dans des contextes variés.  
RAG : C5

D) Placer les élèves en groupes et leur proposer le scénario suivant.

*Vous êtes une compagnie chargée d'évaluer l'utilisation de matériaux divers utilisés dans la fabrication de certains objets.*

*Votre évaluation devra tenir compte de la capacité du matériau à transmettre, à absorber ou à réfléchir la lumière et d'autres facteurs liés à la fonction de l'objet.*

Voici des exemples qui pourraient servir à l'évaluation (voir l'annexe 11). S'assurer de faire quelques évaluations avec les élèves.

1. Visière de hockey (plastique transparent);
2. Contenant de jus (plastique transparent);
3. Contenant de jus (plastique translucide);
4. Bouteille de vin (verre transparent);
5. Bouteille de vin (verre teinté);
6. Lunettes de Soleil (verre teinté);
7. Sac de croustilles (plastique ou autre matériau opaque);
8. Contenant de lait (carton opaque);
9. Un vêtement (tissu opaque);
10. Un vêtement (tissu translucide);
11. Diffuseur de lumière sous les tubes fluorescents du plafond (plastique translucide);
12. Lentille de lampe de poche (verre transparent);
13. Aquarium (verre transparent);
14. Boîtier pour film photographique (plastique opaque);
15. Écran pour théâtre d'ombres chinoises (tissu translucide).

La lumière peut occasionner la détérioration de certains aliments et c'est pourquoi les contenants translucides ou opaques sont souvent utilisés pour la margarine, le lait, les jus, etc.

suite à la page 2.34

## Stratégies d'évaluation suggérées

❶

Demander aux élèves de classifier les matériaux suivants selon qu'ils sont transparents, translucides ou opaques et d'indiquer s'ils transmettent, réfléchissent ou absorbent la lumière. Avoir en main des échantillons et permettre aux élèves de les manipuler avant de répondre. Vérifier leur raisonnement. Adapter cette liste au besoin :

- Papier d'aluminium (opaque, réfléchit la lumière);
- Vitre de fenêtre (transparente, transmet la lumière);
- Papier ciré (translucide, permet une diffusion de la lumière);
- Bois d'une étagère (opaque, absorbe la lumière sauf la couleur de l'étagère qui est réfléchi);
- Verre givré (translucide, diffuse la lumière);
- Mouchoir en papier (translucide, laisse passer la lumière);
- Verre d'une ampoule (translucide ou parfois transparent, transmet ou diffuse la lumière);
- Pellicule en plastique (habituellement transparente, parfois translucide pour certaines couleurs, laisse passer la lumière);
- Carton (opaque, absorbe la lumière);
- Plastique d'un coffret de disque compact (transparent, parfois translucide, laisse passer la lumière).

❷

Présenter les problèmes suivants aux élèves et leur demander d'expliquer leurs réponses dans leur carnet scientifique.

- Monsieur Trègéné veut remplacer ses rideaux de douche par une porte vitrée qui ne sera pas complètement révélatrice. *Quelle sorte de verre devrait-il utiliser?*

suite à la page 2.35



Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-2F** **La lumière et les matériaux**

L'élève sera apte à :

**4-2-10** classer des matériaux selon qu'ils sont transparents, translucides ou opaques;  
RAG : D3, E1

**4-2-11** évaluer l'utilité d'un matériau destiné à une tâche particulière en fonction de sa capacité à transmettre, à réfléchir ou à absorber la lumière, par exemple l'utilité du verre teinté pour préserver la nourriture et les boissons en les protégeant de la lumière;  
RAG : A5, B1, D3

### **Stratégies d'enseignement suggérées** (suite de la page 2.33)

E) Demander à chaque groupe d'identifier d'autres objets qui utilisent la transparence, la translucidité ou l'opacité. Inviter les élèves à partager de façon originale leur liste (exposition des objets, saynète, récit, présentation électronique). S'assurer que la transparence, la translucidité et l'opacité ainsi que la transmission, la réflexion et l'absorption de la lumière soient bien expliquées. Comme point de départ, chaque groupe peut remplir un nouveau tableau d'évaluation pour les objets qu'ils ont identifiés.

#### **En fin**

❶

Inviter les élèves à répondre à certaines questions dans leur carnet scientifique :

- *Est-ce que tu apprends mieux lorsque tu travailles en groupe?*
- *Est-ce que tu te sens plus à l'aise de poser des questions scientifiques lorsque tu le fais au sein d'un petit groupe plutôt qu'auprès de toute la classe?*
- *Est-ce que tu partages les responsabilités du groupe?*
- *Est-ce que tu respectes les opinions et les contributions des autres membres de ton groupe? Est-ce que tu te sens respecté à ton tour?*
- *Est-ce que tu essaies de bien comprendre les idées importantes rattachées à chacune des expériences et des activités que tu poursuis?*
- *Est-ce que tu cherches à trouver des solutions lorsque des problèmes se présentent dans un travail de groupe? Peux-tu donner des exemples de telles situations?*
- *Quel genre de travail préfères-tu le plus lorsque tu étudies les sciences au sein d'un groupe?*

❷

Inviter chaque élève à créer des cartes intitulées « Le saviez-vous? » avec des dessins d'objets étiquetés « transparent », « translucide », « opaque – réfléchit la lumière » ou « opaque – absorbe la lumière ». Ces cartes sont à l'intention de la famille. Expliquer aux élèves qu'un bon scientifique cherche toujours à transmettre ses découvertes.

Un même objet peut exploiter à la fois la transparence, la translucidité et l'opacité. À titre d'exemple, une voiture peut avoir un pavillon opaque, un pare-brise transparent et des fenêtres translucides. Les matériaux opaques n'absorbent pas nécessairement toute la lumière : ils peuvent réfléchir toutes les couleurs au total (miroir) ou seulement quelques-unes.

#### **En plus**

❶

Demander aux élèves s'il est possible de transformer un objet transparent pour qu'il devienne translucide ou même opaque. Peut-on faire l'inverse? (L'ajout de teinture ou de peinture est la façon la plus commune pour modifier la caractéristique optique d'un matériau; l'eau devenue boueuse ou la présence dans l'air d'une fumée ou d'un brouillard en sont deux autres exemples.)

❷

Proposer aux élèves de s'imaginer un monde où plusieurs objets opaques ou translucides deviennent soudainement transparents, et vice-versa. (Par exemple, tous les murs, planchers et plafonds sont transparents, les lunettes sont opaques, les écrans d'ordinateur sont translucides, l'eau et l'air sont opaques, une feuille de papier est transparente, un abribus est opaque, les vitrines d'un bijoutier sont translucides, etc.) On pourrait aussi s'imaginer que tout ce qui transmet normalement la lumière devient soudainement réfléchissant, et vice-versa. (On peut imaginer la confusion qui régnerait dans un tel univers de miroirs!)



**4-0-4e** identifier des problèmes au fur et à mesure qu'ils se présentent et travailler avec autrui pour en arriver à des solutions;  
(FL1 : CO2, L2; FL2 : PO1)  
RAG : C3, C7

**4-0-4f** assumer divers rôles et partager les responsabilités au sein d'un groupe;  
(FL2 : PO1)  
RAG : C7

**4-0-9b** démontrer de la confiance dans ses habiletés scientifiques dans des contextes variés.  
RAG : C5

## Stratégies d'évaluation suggérées (suite de la page 2.33)

- Mme Petihic fait son propre vin à la maison. Elle prépare son vin d'abord dans de grosses cruches, mais ensuite elle doit le transvider dans de plus petits contenants en verre. *Quelle sorte de verre devrait-elle utiliser?*
- La lumière peut provoquer une baisse de qualité de la margarine. *Quelle sorte de contenant pour la margarine se prêterait le mieux à un voyage de cinq jours en canot?*
- Des chercheurs veulent observer de près des animaux sans les effrayer par leur présence. *Quelle sorte de fenêtre pourrait les séparer? (C'est une situation semblable à celle des policiers qui veulent observer de façon anonyme l'entrevue d'une personne soupçonnée d'un crime.)*



Plusieurs questions de l'En fin 1 peuvent servir d'auto-évaluation des habiletés liées au travail en groupe.



Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-2G** **L'ombre**

L'élève sera apte à :

**4-2-12** prédire l'emplacement, la forme et la taille de l'ombre d'un objet à partir de la position d'une source de lumière par rapport à cet objet;  
RAG : C2, D4

**4-0-1b** formuler et justifier des prédictions fondées sur des régularités observées, des données recueillies ou des données fournies par d'autres sources;  
(FL1 : L3; FL2 : CE5;  
Maths : 1.1.2)  
RAG : A1, C2

## Stratégies d'enseignement suggérées

### STRATÉGIE N° 1 : JE CHERCHE MON OMBRE

#### En tête

❶

Présenter des photos dans lesquelles on peut apercevoir des ombres diverses et demander aux élèves de deviner de quel objet ou de quel être vivant il s'agit.

❷

Tracer le profil de tous les élèves et les coller sur du papier noir. Demander aux élèves de nommer à qui appartient tel ou tel profil.

❸

Visionner la 2<sup>e</sup> partie de la vidéocassette *Musti et son traîneau – L'ombre de Musti*, des Productions Studio TV Dupuis.

#### En quête

❶

A) Au moyen d'un rétro-projecteur ou d'un projecteur, inviter un élève à créer une ombre sur l'écran ou le mur. Demander à cet élève d'expliquer ce qu'il a fait pour former une ombre (il a utilisé un objet pour bloquer la lumière).

Une ombre est tout simplement une **absence de lumière**. Une ombre se forme du côté opposé à la source de lumière lorsque cette lumière rencontre un objet opaque ou partiellement opaque qui la reflète ou l'absorbe. L'ombre n'a toujours que deux dimensions et elle prend la forme de l'objet. Plusieurs facteurs influent sur la taille de l'ombre : la taille et l'intensité de la source de lumière, la distance entre cette source et l'objet, la taille et l'opacité de l'objet, l'angle d'incidence de la lumière et la surface sur laquelle l'ombre est projetée. Pour ces raisons, **il est rare d'avoir une ombre parfaitement noire**.

Éteindre la lumière du projecteur. Discuter de ce qu'il arrive alors à l'ombre (une source de lumière est nécessaire à la formation d'une ombre). Inviter les élèves à noter où est l'ombre par rapport à la source lumineuse. Leur faire remarquer que même si l'objet qu'ils ont placé entre la source de lumière et la surface de projection est à trois dimensions, l'ombre n'en aura que deux.

Amener les élèves à observer les ombres qui se retrouvent soit à l'intérieur, soit à l'extérieur de l'école. *Est-ce toujours évident quelles sources lumineuses et quels objets en sont responsables?*

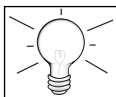
B) Par une belle journée ensoleillée, inviter les élèves à prédire l'emplacement, la forme et la taille de leur ombre à trois différents moments de la journée (matin, midi, après-midi), à partir d'un endroit (de préférence cimenté ou pavé) où il fait soleil toute la journée. Puis inviter les élèves en équipe de deux à tracer avec de la craie, l'ombre de leur partenaire et à vérifier leur prédiction. (S'il y a de la neige on peut utiliser de la gouache en poudre ou de la craie en poudre.)

Pour chacun des trois temps de la journée, inviter les élèves à :

- mesurer la taille et la largeur de l'ombre (l'enseignant aura à déterminer ce qu'on entend par taille et largeur du corps);
- estimer à l'aide de carreaux de carton de 100 cm<sup>2</sup> (découpés à l'avance) l'aire de l'ombre.

❷

Par une journée pluvieuse ou nuageuse, inviter les élèves à observer les ombres à l'intérieur. Planter un crayon (ou un autre objet) dans de la pâte à modeler de façon à ce qu'il soit maintenu en position verticale. Placer le tout sur un grand papier blanc. Éteindre les lumières de la pièce. Demander aux élèves de prédire l'emplacement, la forme et la taille de l'ombre du crayon en fonction de la position de la lampe de poche.



**4-0-5b** estimer et mesurer la masse (le poids), la longueur, le volume, l'aire et la température à l'aide d'unités de mesure standard.  
(Maths : 4.1.1, 4.1.4, 4.1.7, 4.1.9)  
RAG : C2, C3, C5

Allumer la lampe de poche de façon à éclairer le crayon de différentes directions. Inviter les élèves à vérifier leurs prédictions. *Quel est le rapport entre ces ombres et les ombres créées par le Soleil?*

③ Compléter un exercice de prédiction sur le modèle de l'annexe 12. Repasser les réponses en classe et en discuter.

## En fin

① Poser aux élèves les questions suivantes par rapport à leur ombre :

- *Quelle était la surface de projection?*
- *Quelle était la source lumineuse?*
- *Quel était l'objet entre la source de lumière et la surface de projection?*
- *Qu'arriverait-il si un nuage passait devant le Soleil?*
- *Combien de dimensions l'ombre a-t-elle?*
- *De quelle façon ton ombre a-t-elle changé au cours de la journée? Pourquoi?*
- *Peux-tu prédire quelle serait la forme de ton ombre à d'autres temps de la journée, notamment avant la première observation et après la dernière observation?*
- *Y a-t-il des ombres lorsqu'il n'y a pas de lumière, par exemple la nuit ou dans une pièce obscure?*
- *Est-ce qu'on peut ajouter une ombre n'importe quand?*

② Inviter les élèves à résumer dans leur carnet scientifique ce qu'ils viennent d'apprendre sur les ombres.

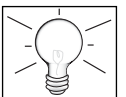
suite à la page 2.38

## Stratégies d'évaluation suggérées

① Prédire et dessiner l'ombre d'un arbre ou d'un édifice à différents moments de la journée, le matin (Soleil à l'est), le midi (Soleil au sud), l'après-midi (Soleil à l'ouest).

② Préparer un exercice concret (ou à l'écrit) sur le modèle de l'annexe 12. Demander aux élèves de prédire l'emplacement, la taille ou la forme de différentes ombres selon des variations apportées à la position d'une source de lumière par rapport à la personne ou à l'objet illuminé.

③ Préparer à l'avance, lors d'une journée ensoleillée, des photos prises de l'ombre d'un même objet à différents temps de la journée. (Prendre toutes les photos du même endroit, et cadrer chaque image de sorte que l'est sera toujours à droite et l'ouest toujours à gauche.) Inviter les élèves à ordonner ces images et à déduire, pour chacune des photos, la position du Soleil par rapport à l'objet.



Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-2G** **L'ombre**

L'élève sera apte à :

**4-2-12** prédire l'emplacement, la forme et la taille de l'ombre d'un objet à partir de la position d'une source de lumière par rapport à cet objet;  
RAG : C2, D4

**4-0-1b** formuler et justifier des prédictions fondées sur des régularités observées, des données recueillies ou des données fournies par d'autres sources;  
(FL1 : L3; FL2 : CE5;  
Maths : 1.1.2)  
RAG : A1, C2

### **Stratégies d'enseignement suggérées** (suite de la page 2.37)

La lumière invisible produit elle aussi des « ombres ». L'exemple le plus connu est celui des **rayons X** qui sont bloqués par les os et les dents, ce qui laisse une silhouette sur une pellicule spécialement adaptée à ce genre de lumière.

#### **En plus**

❶

Monter un spectacle d'ombres chinoises.

❷

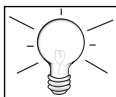
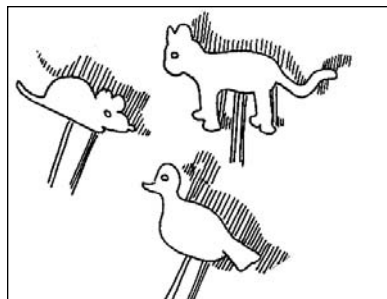
Expliquer aux élèves qu'on peut créer des ombres erronées lorsqu'on dessine ou même lorsqu'on conçoit une image pour la télévision. *Ont-il déjà vu des dessins ou des films dans lesquels les ombres étaient « au mauvais endroit? »*, c'est-à-dire qui penchent vers la source de lumière et non dans la direction opposée!

❸

Entreprendre, avec la complicité des élèves, un jeu d'ombres interactif et dynamique. À l'aide de quatre ou cinq lampes de poche ou petits spots, créer des effets ombragés de toutes sortes après avoir bloqué la lumière du Soleil et éteint les lumières régulières de la salle de classe. Les lampes de poche ou spots, les élèves et d'autres objets peuvent être déplacés de sorte à créer des effets de plus en plus variés et spectaculaires.

❹

Faire voir aux élèves le livre *Aller retour* d'Ann Jonas qui exploite de façon surprenante le noir et le blanc en suggérant toutes sortes de formes et d'ombres.



**4-0-5b** estimer et mesurer la masse (le poids), la longueur, le volume, l'aire et la température à l'aide d'unités de mesure standard.  
(Maths : 4.1.1, 4.1.4, 4.1.7, 4.1.9)  
RAG : C2, C3, C5

**Stratégies d'évaluation suggérées**





Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-2H** **Les appareils d'optique**

L'élève sera apte à :

**4-2-13** identifier des innovations technologiques qui améliorent notre capacité visuelle et reconnaître leurs répercussions sur les sciences,  
*par exemple le télescope permet aux astronomes d'obtenir de nouvelles données;*  
RAG : A5, B1

**4-2-14** utiliser le processus de design pour fabriquer un dispositif qui transmet et réfléchit la lumière,  
*par exemple un périscope, un kaléidoscope;*  
RAG : B1, C3

### Stratégies d'enseignement suggérées

#### STRATÉGIE N° 1 : JE VOIS BEAUCOUP MIEUX

##### En tête

❶ Se munir de trois ou quatre vieilles paires de lunettes que les élèves peuvent essayer, ou encore, si cela ne pose aucun problème médical ou social, inviter quelques élèves volontaires à essayer les lunettes de leurs collègues. *À quoi servent les lunettes et comment fonctionnent-elles?* Vérifier les connaissances des élèves à ce sujet. Animer une discussion sur les répercussions de cet instrument (outil) dans la vie des gens.

##### En quête

❶ A) Demander aux élèves de penser aux instruments ou aux outils que nous employons afin d'améliorer notre capacité visuelle, par exemple les lunettes, les lentilles cornéennes, la loupe, le miroir, les jumelles, le périscope, le télescope, le microscope, la caméra, le rétroprojecteur, le laser, la lampe, etc. Dresser une liste au tableau. Diviser la classe en petits groupes et inviter les élèves à choisir un instrument ou un outil dans la liste.

Mettre à la disposition des élèves une variété de sources d'information (livres, vidéocassettes, revues, Internet, etc.) à partir desquelles ils pourront trouver l'information suivante :

- Le nom de l'invention ou de l'appareil;
- Son inventeur ou la société qui en est responsable;
- La date ou l'époque de l'invention;
- Sa raison d'être ou son utilité;
- Ses répercussions sur la vie moderne;
- Ses répercussions sur les sciences;
- Un dessin ou une image de l'invention.

La feuille de l'annexe 13 pourrait servir de modèle pour la recherche d'information.

B) Construire une ligne de temps et demander aux différents groupes de venir indiquer où se situe leur invention.

##### En fin

❶ Inviter les élèves à répondre aux questions suivantes dans leur carnet scientifique, en petits groupes ou avec la classe entière.

- *Quelles sources d'information ont été les plus utiles pour ma recherche?*
- *Quelles autres sources aurais-je aimé utiliser? Pourquoi?*
- *Est-ce que j'apprends plus lorsque je mène ma propre recherche?*
- *Laquelle des inventions m'impressionne le plus? Pourquoi?*
- *Selon moi, quelle invention a eu les plus grandes répercussions sur les sciences? Sur la vie de tous les jours? Pourquoi?*

❷ Pour compléter l'En quête 1, l'enseignant peut fabriquer une grande roue des inventions où on peut inscrire les résultats de la recherche des divers groupes. L'annexe 14 peut servir de modèle à cet effet.

Fixer une grosse flèche au centre de la roue au moyen d'une attache parisienne. Recouvrir d'un papier noir les sections sur l'utilité et les répercussions. Ce papier noir peut être levé au besoin afin de lire l'information qui est dessous. À tour de rôle, les élèves font tourner la flèche et tentent d'expliquer l'utilité et les répercussions de l'invention sur laquelle la flèche s'arrête. On vérifie la réponse de l'élève en consultant les renseignements sur la roue.



**4-0-2a** se renseigner à partir d'une variété de sources, *par exemple la bibliothèque scolaire, des vidéocassettes, des connaissances traditionnelles, des disques numérisés, Internet;*  
(Maths : 2.1.1; TI : 2.1.1)  
RAG : C6

**4-0-3e** élaborer un plan par écrit pour résoudre un problème ou satisfaire à un besoin, entre autres identifier des étapes à suivre, préparer un diagramme étiqueté;  
(FL1 : CO6; FL2 : PO1, PO4)  
RAG : C3

**4-0-4b** fabriquer un objet, un dispositif ou un système qui permet de résoudre un problème ou de satisfaire à un besoin.  
RAG : C3

## STRATÉGIE N° 2 : J'UTILISE LE PROCESSUS DE DESIGN

### En tête

❶  
A) Repasser avec les élèves le texte « Scope-tique » de l'annexe 16.

B) Raconter les scénarios suivants aux élèves et les inviter à fabriquer un objet pour résoudre un problème ou satisfaire à un besoin.

Scénario 1 : Le miroir de Robinson

*Un groupe de voyageurs sont naufragés sur une île déserte et doivent signaler leur présence afin d'être repérés. Ils ont les objets suivants à leur disposition : une plaque de verre, deux morceaux de bois, de la corde, du carton, du papier d'aluminium et du ruban adhésif.*

Scénario 2 : Le kaléidoscope-cadeau

*C'est bientôt la fête d'un bon ami. Tu aimerais lui offrir un cadeau et décides de lui fabriquer un kaléidoscope. Les objets suivants sont à ta disposition : quatre petits miroirs de la même grandeur, deux lentilles, trois prismes, des confettis de différentes couleurs, des ciseaux, du ruban adhésif, de la colle, huit feuilles de papier de construction.*

Scénario 3 : Le périscope épieur

*Plusieurs copains se rencontrent tous les soirs après l'école depuis une semaine. Bien que tu les entendes de l'autre côté de la clôture, tu ne peux pas les voir et tu sais qu'ils fabriquent quelque chose en secret. Comment vas-tu faire pour les épier? Les objets suivants sont à ta disposition : trois cartons de lait ou de jus (format un litre), des ciseaux, du ruban adhésif, quatre petits miroirs, deux lentilles et un prisme.*

**suite à la page 2.42**

## Stratégies d'évaluation suggérées

❶  
Utiliser les énoncés de l'annexe 17 pour créer une évaluation ou une auto-évaluation appropriée à la stratégie n° 2.



Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-2H** **Les appareils d'optique**

L'élève sera apte à :

**4-2-13** identifier des innovations technologiques qui améliorent notre capacité visuelle et reconnaître leurs répercussions sur les sciences,  
*par exemple le télescope permet aux astronomes d'obtenir de nouvelles données;*  
RAG : A5, B1

**4-2-14** utiliser le processus de design pour fabriquer un dispositif qui transmet et réfléchit la lumière,  
*par exemple un périscope, un kaléidoscope;*  
RAG : B1, C3

### **Stratégies d'enseignement suggérées** (suite de la page 2.41)

#### **En quête**

❶

S'assurer que les groupes respectent les étapes du processus de design, entre autres que leur schéma est fidèle à leur prototype et qu'ils mettent à l'essai leur prototype selon les critères prédéterminés. L'évaluation finale de leur processus est tout aussi importante que l'invention elle-même. L'annexe 15 résume les étapes du processus de design.

*Ombres et lumière* d'Edmonton Public Schools définit aux pages 58 à 69 les étapes pour la fabrication d'une loupe d'eau, d'un appareil-photo simple, d'un appareil à sténopé, d'un kaléidoscope et d'un périscope.

❷

Visionner la vidéocassette *Voir* des Productions S.D.A. qui traite du fonctionnement de l'oeil, des technologies pour personnes aveugles et malvoyantes, des lunettes de protection, du cinéma d'animation et des microscopes, ou la vidéocassette *Les inventions reliées à la vision* des Films Azimut qui traite de l'appareil à sténopé, de la photographie, du cinéma et du fonctionnement de l'oeil.

Si ces miroirs sont difficiles à obtenir, utiliser plutôt un appareil photo à lentilles spéciales et prendre, pour chaque élève, trois ou quatre photos ayant un effet différent. Une fois les photos développées, les remettre aux élèves. (L'idéal serait de bénéficier des talents bénévoles d'un photographe professionnel.)

#### **En fin**

❶

Vérifier l'efficacité des objets et si les élèves ont respecté les critères. Discuter avec eux des difficultés à surmonter lors du processus de design et quelles solutions existent. Discuter aussi du processus de design en salle de classe et du processus de design dans la vraie vie : quelles différences y aurait-il entre ces deux mondes, selon eux? (meilleurs équipements, plus d'expertise, contraintes de temps et d'argent, aspects pratiques et esthétiques).

#### **En plus**

❶

Créer une galerie du bizarre en disposant l'un à côté de l'autre une série de miroirs à effets optiques divers, et permettre aux élèves de s'y observer.

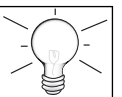


**4-0-2a** se renseigner à partir d'une variété de sources, *par exemple la bibliothèque scolaire, des vidéocassettes, des connaissances traditionnelles, des disques numérisés, Internet;*  
(Maths : 2.1.1; TI : 2.1.1)  
RAG : C6

**4-0-3e** élaborer un plan par écrit pour résoudre un problème ou satisfaire à un besoin, entre autres identifier des étapes à suivre, préparer un diagramme étiqueté;  
(FL1 : CO6; FL2 : PO1, PO4)  
RAG : C3

**4-0-4b** fabriquer un objet, un dispositif ou un système qui permet de résoudre un problème ou de satisfaire à un besoin.  
RAG : C3

## Stratégies d'évaluation suggérées



Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-2I** **La protection des yeux**

L'élève sera apte à :

**4-2-15** décrire des mesures de sécurité qu'il faut prendre pour assurer la protection des yeux et de la vue, *par exemple diriger les miroirs dans une direction autre que les yeux lorsque sont réfléchies des sources de lumière intense;*  
RAG : B3, C1

**4-0-4h** utiliser des outils et des appareils prudemment de sorte que sa sécurité personnelle et celle d'autrui ne soient pas menacées.  
RAG : C1

### Stratégies d'enseignement suggérées

#### **STRATÉGIE N° 1 : JE N'AI QUE DEUX YEUX ET JE VEUX LES PROTÉGER**

Ce bloc d'enseignement peut être abordé au début du regroupement et renforcé tout au long de sorte que les élèves apprennent et mettent en pratique les mesures de sécurité associées à la lumière.

#### En tête



Animer une discussion sur les mesures de sécurité à prendre afin de protéger ses yeux, par exemple :

- Pourquoi porter des verres fumés?
- Quels sont les dangers associés au laser?
- Pourquoi est-il dangereux de diriger vers les yeux de quelqu'un les rayons du soleil réfléchis dans un miroir?
- Quand est-il nécessaire de porter des lunettes de sécurité?

Le site Web de l'Association des Optométristes du Québec fournit des renseignements sur les dangers et les mesures de protection associés aux yeux.

Le document d'appui *La sécurité en sciences de la nature* d'Éducation et Formation professionnelle Manitoba fournit certains renseignements utiles à ce sujet aux pages 10.3 à 10.6.

#### En quête



Réaliser une affiche qui illustre une ou plusieurs mesures de sécurité à prendre pour protéger ses yeux. Exiger des explications qui ramènent toujours aux yeux et à la lumière.

#### En fin



Aider les élèves à organiser une présentation qui porte sur les mesures de sécurité liées aux yeux et qui a comme auditoire les élèves d'un autre niveau scolaire, les enseignants, les parents, etc. Par la suite, inviter chaque élève à noter dans son carnet scientifique des exemples de nouvelles questions qui ont été soulevées lors de sa propre recherche ou lors de la présentation.

#### En plus



L'apprentissage du fonctionnement de l'oeil n'est pas nécessaire en 4<sup>e</sup> année, mais il peut constituer un enrichissement facultatif. D'excellentes ressources éducatives, notamment la vidéocassette Voir des Productions S.D.A., permettent d'établir des liens avec les notions apprises par les élèves tout au long de leur étude de la lumière.



Essayer avec les élèves le jeu *Lumière sur la cécité* de Claudèle et d'Ysabelle Morin.



Consulter *Ombres et lumière* d'Edmonton Public Schools qui traite du fonctionnement de l'oeil et des illusions d'optique aux pages 70 à 72. Faire les activités proposées à ces pages avec les élèves.



## Stratégies d'évaluation suggérées



Élaborer une grille d'évaluation portant sur des mesures de sécurité recensées en classe. Distribuer cette grille aux élèves en guise d'auto-évaluation de leurs habitudes pendant une ou deux semaines. Discuter avec les élèves à savoir s'ils ont suffisamment pris conscience de ces mesures de sécurité.



Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-2J** **L'exploitation de la lumière**

L'élève sera apte à :

**4-2-16** identifier les différents usages de la lumière à la maison, à l'école et dans la communauté, et expliquer comment la luminosité et la couleur varient selon l'usage, par exemple la lumière vive des néons pour la publicité, les lumières bleues utilisées pour les véhicules de déneigement;  
RAG : B1, B3, C1

**4-0-7b** identifier de nouvelles questions qui découlent de ce qu'elle ou il a appris.  
RAG : A1, C2

### Stratégies d'enseignement suggérées

#### STRATÉGIE N° 1 : JE CHOISIS LA LUMIÈRE QU'IL ME FAUT

##### En tête

###### ❶

Se pourvoir de petites lumières, spots, de différentes couleurs (rouge, jaune, bleu, vert), ou encore de lampes de poche recouvertes de cellophane de différentes couleurs.

Éteindre les lumières dans la classe. Allumer à tour de rôle seulement une « couleur » à la fois. Inviter les élèves à partager avec la classe à quoi chacune des lumières teintées leur fait penser. Répéter l'exercice mais cette fois-ci en faisant clignoter chacune des lumières teintées.

Les différents types d'éclairage correspondent à différentes utilisations de la lumière, par exemple

- les lampes au néon peuvent être de toutes les couleurs et servent surtout en publicité;
- les fluorescents produisent une lumière blanche jamais éblouissante et c'est pourquoi ils sont souvent utilisés dans les salles de bains, les magasins à grandes surfaces et les ateliers;
- les lampes halogènes produisent une lumière blanche puissante;
- les lampes à incandescence produisent une lumière plus jaune, ce qui donne un éclairage plus chaleureux;
- les routes sont éclairées par des ampoules à vapeur de mercure ou de sodium qui ne fatiguent pas les yeux;
- les lumières de Noël créent une ambiance de fête;

- les lampes spécialisées peuvent être utilisées pour la croissance des plantes à l'intérieur ou en serre;
- les fusées éblouissantes et les feux d'artifices illuminent haut dans le ciel et sont aperçus à une grande distance.

##### En quête

###### ❶

Enchaîner avec un remue-méninges afin d'identifier les différents usages de la lumière et de ses luminosités et couleurs. Faire le lien entre l'éclairage et la lumière.

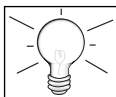
*L'aventure de la lumière : la lumière créée par l'homme de Pierre Avérous est une excellente source de renseignements sur l'histoire de l'éclairage.*

Demander aux élèves de classer différents types d'éclairage selon les trois catégories suivantes : maison, école et communauté. (Certains types d'éclairage se retrouveront dans deux ou dans toutes les catégories). L'annexe 18 : Utilisations de la lumière peut servir de modèle de feuille de travail (ou d'évaluation). Demander à chaque élève de décrire cinq différents usages de la lumière.

##### En fin

###### ❶

Compiler sur une grande pancarte toutes les réponses des élèves et discuter au besoin de celles qui ne sont pas claires, évidentes ou correctes. (Il faut cependant savoir que certains élèves auront peut-être vu des utilisations peu communes mais néanmoins valables.)



## En plus

❶

Inviter la classe à proposer à la direction de l'école un plan amélioré pour l'éclairage de l'école, dans lequel on utilise à des fins pratiques et sécuritaires diverses luminosités et couleurs.

❷

Les couleurs jouent aussi un rôle très important chez les autres êtres vivants. Plusieurs animaux et plantes affichent des couleurs vives, soit pour éloigner, soit pour attirer. Parfois un animal ou une plante se dissimule par camouflage ou trompe par mimétisme. Inviter les élèves à faire une recherche sur l'importance des couleurs dans la nature (→ liens avec Les habitats et les communautés).

❸

Les illusions d'optique dépassent le contenu notionnel du RAS 4-2-16, mais ils constituent souvent des trucs visuels utilisés par les artistes et le domaine publicitaire. Consulter à cet effet *101 illusions d'optique* de Terry Jennings, et *Opt – Le royaume des illusions d'optique* d'Arlene et de Joseph Baum. La présentation de telles illusions d'optique permet d'agrémenter l'apprentissage des élèves de façon ludique.

## Stratégies d'évaluation suggérées

❶

Distribuer aux élèves une feuille sur le modèle de l'annexe 18 : Utilisations de la lumière.



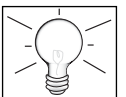
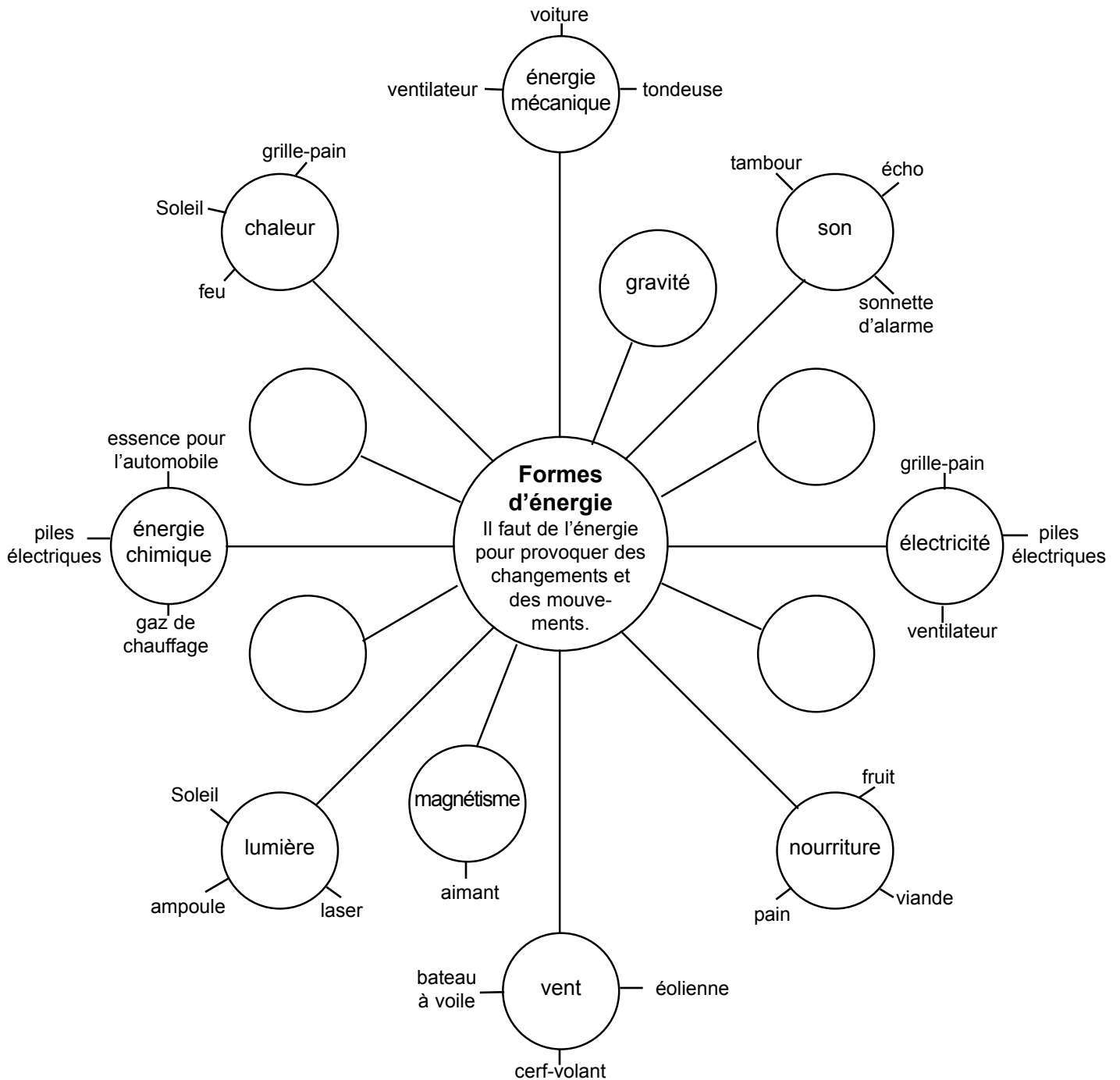


## LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : <u>Organigramme – Formes d'énergie</u>	2.49
Annexe 2 : <u>De quelle formes d'énergie s'agit-il?</u>	2.50
Annexe 3 : <u>Une toupie qui t'en fait voir de toutes les couleurs</u>	2.51
Annexe 4 : <u>Classification des corps lumineux</u>	2.52
Annexe 5 : <u>Cadre de comparaison – Sources lumineuses</u>	2.53
Annexe 6 : <u>Test – Sources lumineuses</u>	2.54
Annexe 7 : <u>Les étapes de l'étude scientifique</u>	2.55
Annexe 8 : <u>Petit rapport d'expérience</u>	2.56
Annexe 9 : <u>Schémas expérimentaux</u>	2.57
Annexe 10 : <u>Transparent, translucide ou opaque?</u>	2.60
Annexe 11 : <u>Évaluation de matériaux transparents, translucides et opaques</u>	2.61
Annexe 12 : <u>Exercice de prédiction</u>	2.62
Annexe 13 : <u>Recherche sur une invention</u>	2.63
Annexe 14 : <u>Grande roue des inventions</u>	2.64
Annexe 15 : <u>Les étapes du processus de design</u>	2.65
Annexe 16 : <u>Scope-tique!</u>	2.66
Annexe 17 : <u>Énoncés d'évaluation pour le processus de design</u>	2.67
Annexe 18 : <u>Utilisations de la lumière</u>	2.69
Annexe 19 : <u>Résultats d'apprentissage spécifiques</u>	2.70



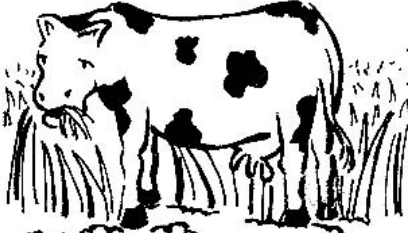

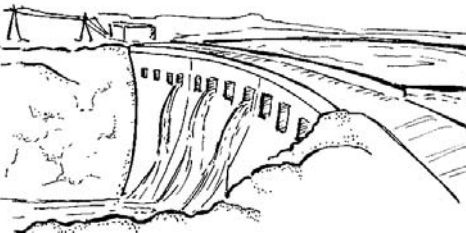

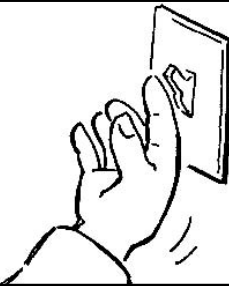
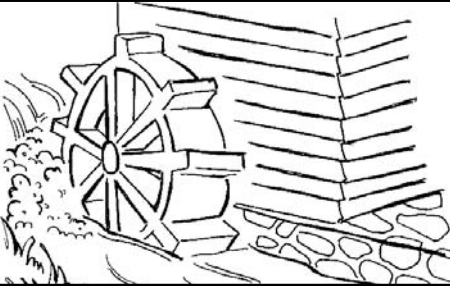

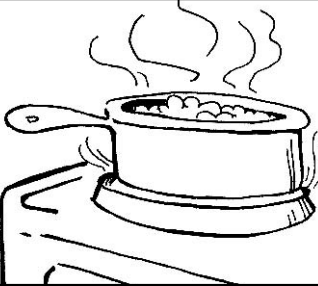

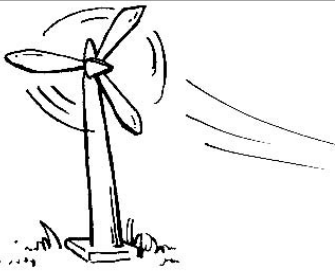


## ANNEXE 1 : Organigramme – Formes d'énergie

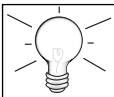


## ANNEXE 2 : De quelles formes d'énergie s'agit-il?

Nom : \_\_\_\_\_

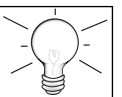
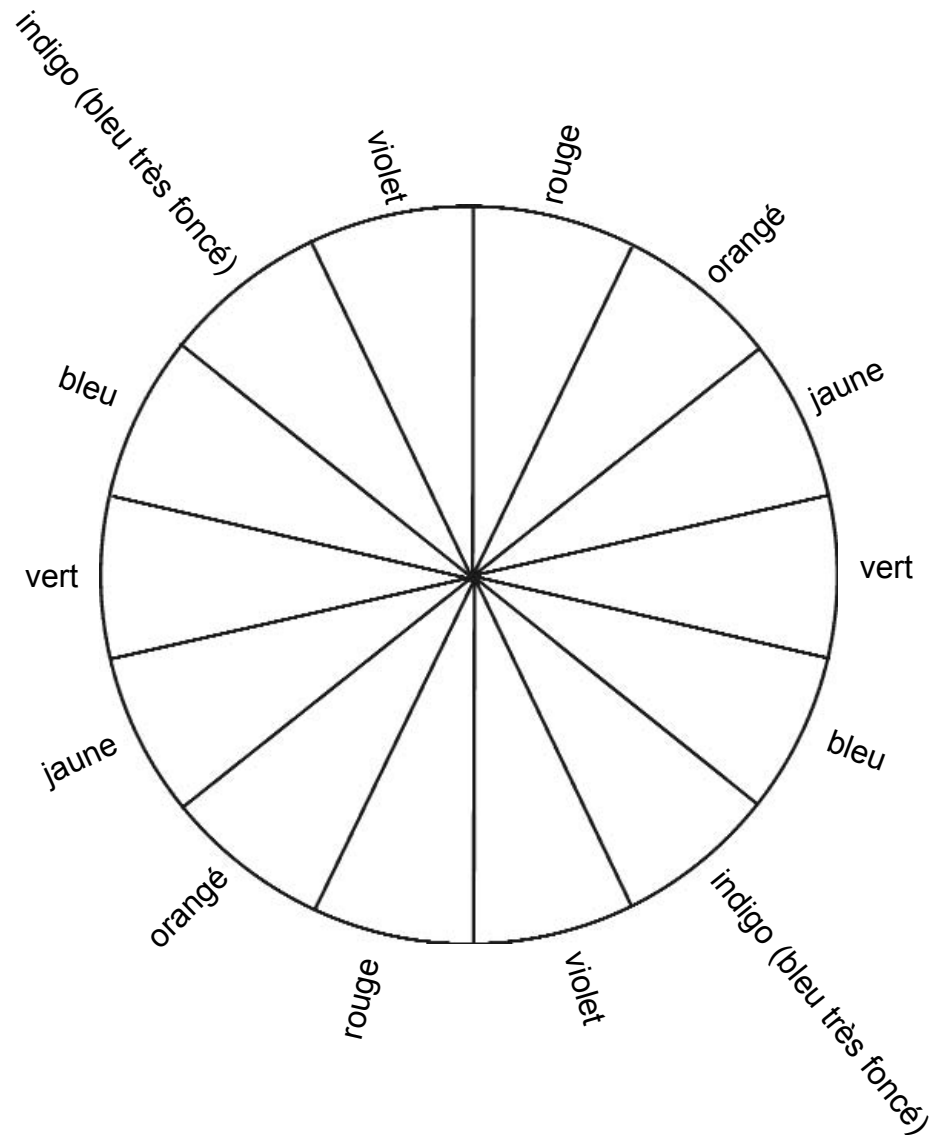
Date : \_\_\_\_\_

		
1. Une vache mange de l'herbe :	2. Un garçon bat le tambour :	3. L'eau traverse un barrage électrique :
		
4. Une fille frappe à une porte :	5. Une personne ouvre un interrupteur :	6. Une roue à aubes :
		
7. Un feu de camp :	8. Un élément de poêle allumé :	9. Un cerf-volant qui vole :
		
10. Une éolienne qui tourne :	11. Un enfant qui croque une pomme :	12. Une bougie allumée :



## ANNEXE 3 : Une toupie qui t'en fait voir de toutes les couleurs

1. Colorie chacune des sections selon les couleurs indiquées.
2. Découpe ensuite le cercle et perce un trou au milieu.
3. À l'aide d'un crayon comme pivot, fais tourner le cercle rapidement et observe la couleur.



## ANNEXE 4 : Classification des corps lumineux

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

	Naturel	Artificiel
Produit sa propre lumière		
Ne produit pas sa propre lumière		



## ANNEXE 5 : Cadre de comparaison – Sources lumineuses

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

C  
O  
M  
P  
A  
R  
E

Qu'est-ce que les sources lumineuses naturelles et les sources lumineuses artificielles ont de **semblable**?

D  
I  
F  
F  
É  
R  
E  
N  
C  
I  
E

Qu'est-ce que les sources lumineuses naturelles et les sources lumineuses artificielles ont de **différent**?



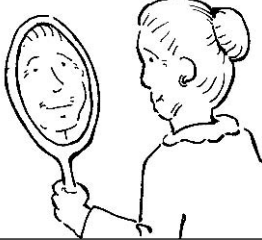
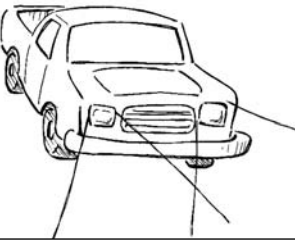
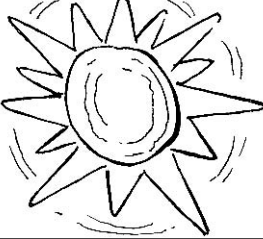

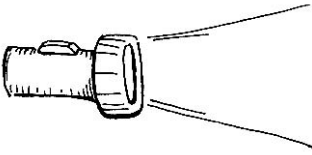
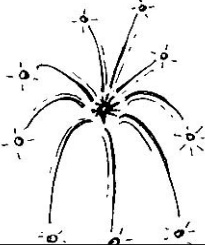
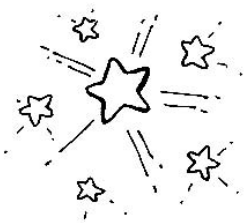
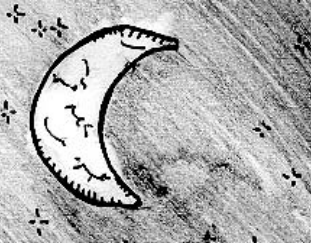


## ANNEXE 6 : Test – Sources lumineuses

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Indique :

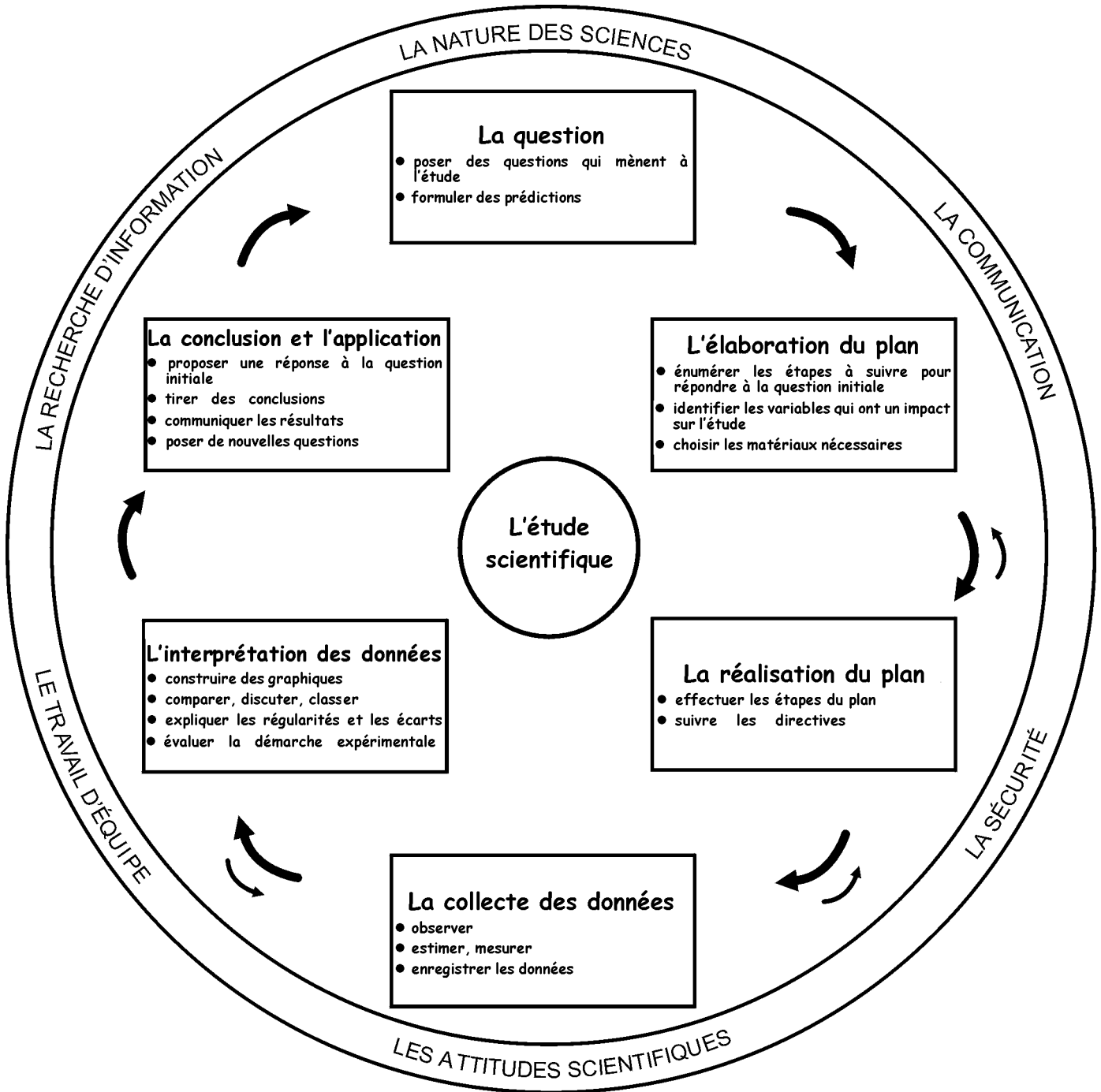
- a) si la source de lumière est naturelle ou si elle est artificielle;  
b) si elle produit sa propre lumière ou si elle reflète la lumière.

	<input type="checkbox"/> source naturelle <input type="checkbox"/> source artificielle  <input type="checkbox"/> produit sa propre lumière <input type="checkbox"/> reflète la lumière		<input type="checkbox"/> source naturelle <input type="checkbox"/> source artificielle  <input type="checkbox"/> produit sa propre lumière <input type="checkbox"/> reflète la lumière
	<input type="checkbox"/> source naturelle <input type="checkbox"/> source artificielle  <input type="checkbox"/> produit sa propre lumière <input type="checkbox"/> reflète la lumière		<input type="checkbox"/> source naturelle <input type="checkbox"/> source artificielle  <input type="checkbox"/> produit sa propre lumière <input type="checkbox"/> reflète la lumière
	<input type="checkbox"/> source naturelle <input type="checkbox"/> source artificielle  <input type="checkbox"/> produit sa propre lumière <input type="checkbox"/> reflète la lumière		<input type="checkbox"/> source naturelle <input type="checkbox"/> source artificielle  <input type="checkbox"/> produit sa propre lumière <input type="checkbox"/> reflète la lumière
	<input type="checkbox"/> source naturelle <input type="checkbox"/> source artificielle  <input type="checkbox"/> produit sa propre lumière <input type="checkbox"/> reflète la lumière		<input type="checkbox"/> source naturelle <input type="checkbox"/> source artificielle  <input type="checkbox"/> produit sa propre lumière <input type="checkbox"/> reflète la lumière
	<input type="checkbox"/> source naturelle <input type="checkbox"/> source artificielle  <input type="checkbox"/> produit sa propre lumière <input type="checkbox"/> reflète la lumière		<input type="checkbox"/> source naturelle <input type="checkbox"/> source artificielle  <input type="checkbox"/> produit sa propre lumière <input type="checkbox"/> reflète la lumière

## ANNEXE 7 : Les étapes de l'étude scientifique

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_





## ANNEXE 8 : Petit rapport d'expérience

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

A) Le titre de mon expérience scientifique est : \_\_\_\_\_

B) La question posée dans cette expérience est la suivante : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

C) Le matériel qu'il faut pour réaliser cette expérience inclut :

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

D) La démarche pour cette expérience comprend les étapes suivantes :

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

E) Je prédis le résultat suivant pour cette expérience :

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

F) J'observe ce qui se passe lorsque je réalise l'expérience :

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Utilise ce cadre pour y dessiner des schémas qui accompagnent tes explications.

G) Je conclus que ma prédiction était \_\_\_\_\_ parce que

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



## ANNEXE 9 : Schémas expérimentaux

Nom : \_\_\_\_\_

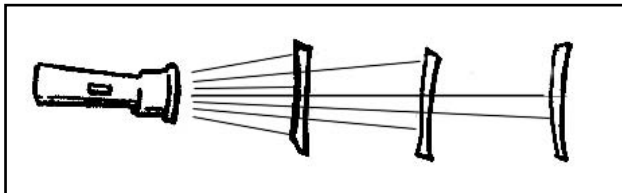
Date : \_\_\_\_\_

Explique l'expérience ou l'exploration qui est illustrée par ce schéma.

---

---

---



---

---

---

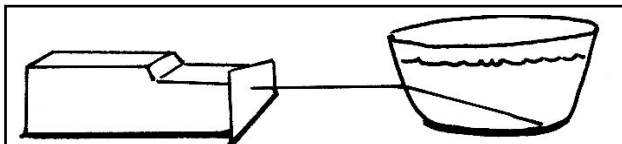
Explique l'expérience ou l'exploration qui est illustrée par ce schéma.

---

---

---

---



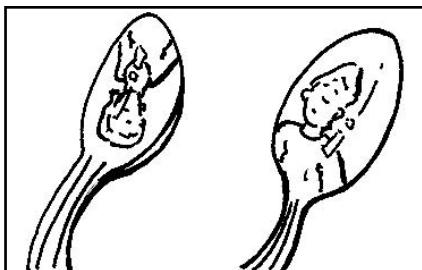
---

---

Explique l'expérience ou l'exploration qui est illustrée par ce schéma.

---

---



---

---

---

---



## ANNEXE 9 : Schémas expérimentaux (suite)

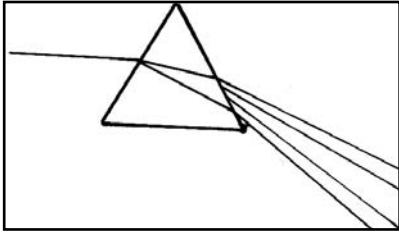
Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Explique l'expérience ou l'exploration qui est illustrée par ce schéma.

---

---



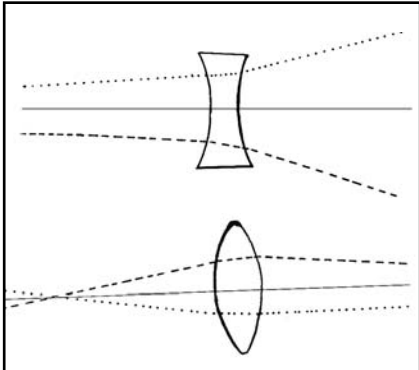
---

---

---

---

Explique l'expérience ou l'exploration qui est illustrée par ce schéma.



---

---

---

---

---

---

Explique l'expérience ou l'exploration qui est illustrée par ce schéma.

---



---

---

---

---

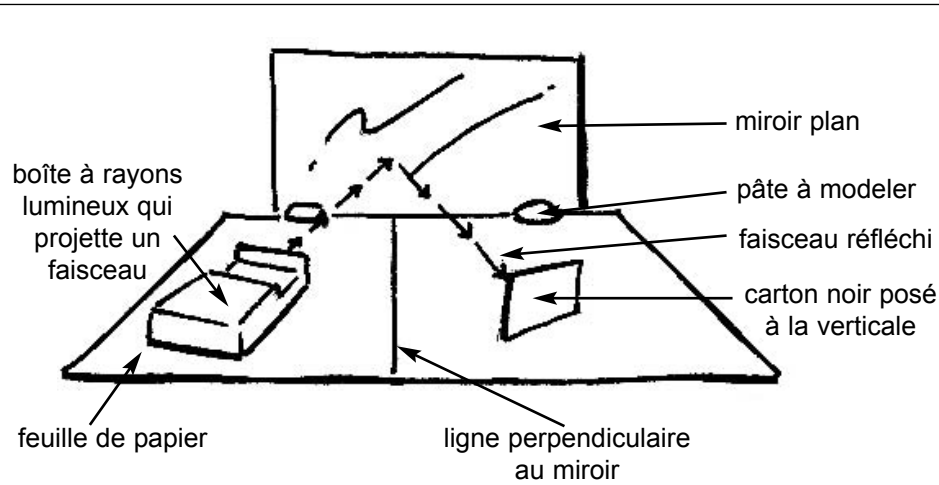
---



## ANNEXE 9 : Schémas expérimentaux (suite)

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_



Explique l'expérience ou l'exploration qui est illustrée par ce schéma.

---

---

---

---

---

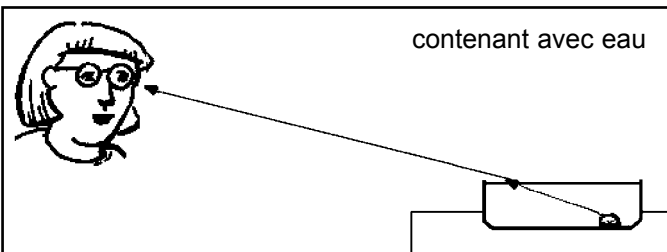
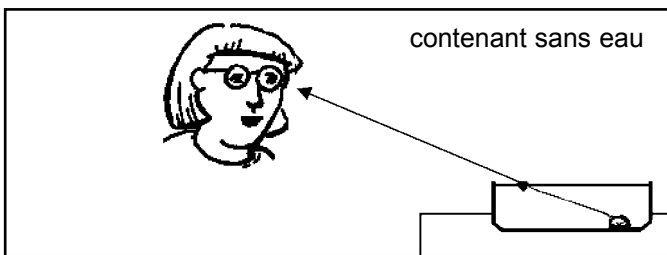
---

---

Explique l'expérience ou l'exploration qui est illustrée par ce schéma.

---

---



---

---

---

---

---

---

---



## ANNEXE 10 : Transparent, translucide ou opaque?

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Indique le nom de l'objet, de quel matériau il est fait et si ce matériau est transparent, translucide ou opaque. Explique ta réponse.

Objet	Matériau	Le matériau est-il :			Justification
		transparent?	translucide?	opaque?	



## ANNEXE 11 : Évaluation de matériaux

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Nom de l'objet	Fonction de l'objet	Matériau utilisé	Ce matériau est-il transparent, translucide ou opaque?	Ce matériau répond-il bien à la fonction de l'objet?
<i>visière de hockey</i>	<i>protéger et voir</i>	<i>plastique</i>	<i>transparent</i>	<i>oui, le plastique est résistant aux coups et permet de protéger le visage sans nuire au champ de vision</i>



## ANNEXE 12 : Exercice de prédiction

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Pour chacune des situations suivantes, encerle l'ombre qui résultera. Si aucun des choix ne convient, dessine toi-même la réponse.

		CHOIX A	CHOIX B	CHOIX C	AUTRE CHOIX
situation A					<input type="text"/>
situation B					<input type="text"/>
situation C					<input type="text"/>
situation D					<input type="text"/>
situation E					<input type="text"/>

## ANNEXE 13 : Recherche sur une invention

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Effectue une recherche afin de répondre, dans la mesure du possible, aux questions suivantes.

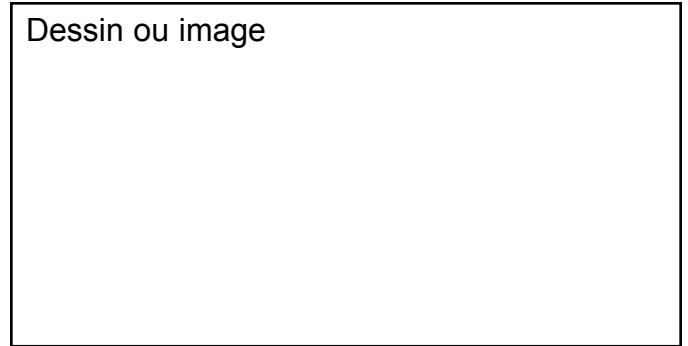
1. Comment s'appelle l'invention ou l'appareil que tu présentes?

---

---

---

Dessin ou image



2. Qui a inventé ou perfectionné cette invention et quand cela a-t-il été fait?

Inventeur(e) : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_

3. À quoi sert cette invention? Est-elle utile ou non?

---

---

---

4. Quelles répercussions cette invention a-t-elle dans notre vie?

---

---

---

5. Est-ce que cette invention est particulièrement utile dans le travail des scientifiques?

---

---

---

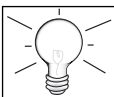
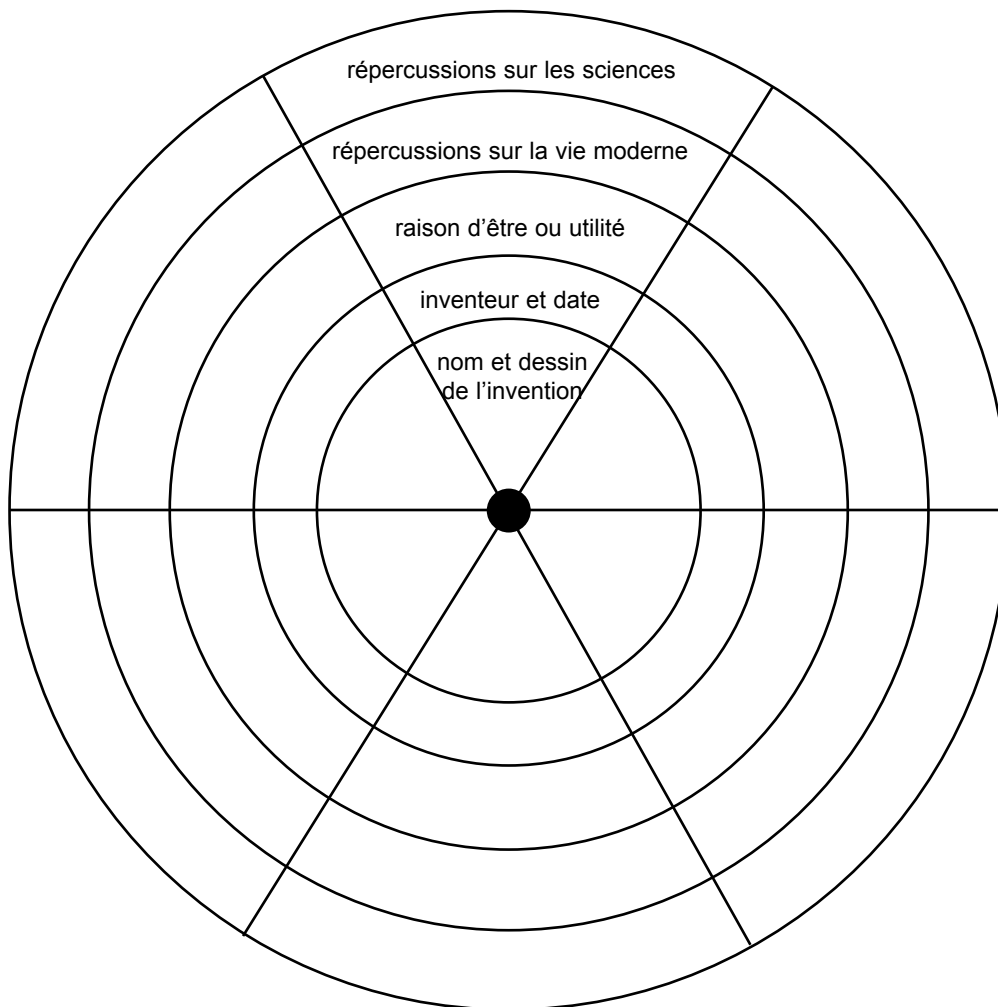




## ANNEXE 14 : La grande roue des inventions

Directives :

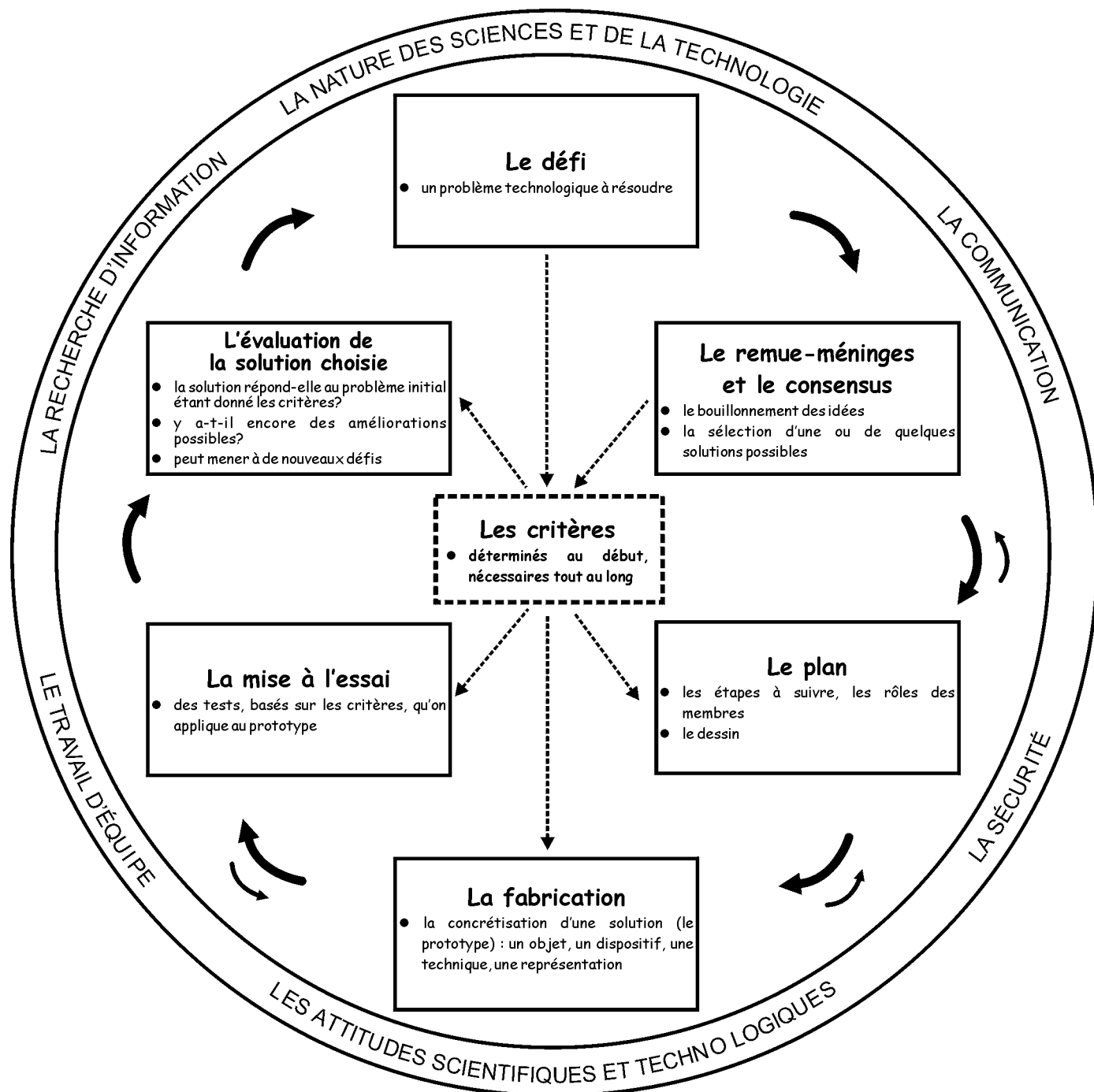
1. Créer une roue géante, à partir de carton et de papier. Cette roue ne devrait pas posséder un diamètre inférieur à 55 cm (donc environ 3 fois la grandeur du modèle proposé).
2. Tracer d'abord le grand cercle sur le carton. Diviser ensuite ce cercle en suffisamment de « pointes » (à la façon des pointes d'une pizza) pour accommoder toutes les inventions qu'étudient les élèves.
3. Dessiner le même grand cercle et les mêmes « pointes » sur du papier. Dessiner (sur la feuille) seulement les cercles qui divisent chacune des « pointes » en sections.
4. Découper le cercle de papier en « pointes » et remettre aux élèves une « pointe » par invention. Indiquer aux élèves quels renseignements doivent figurer dans chaque section de la « pointe ».
5. Lorsque les élèves ont complété leur « pointe », il peuvent la coller sur le cercle en carton.



## ANNEXE 15 : Les étapes du processus de design

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_



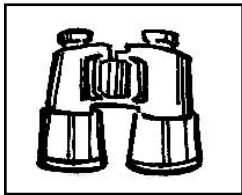
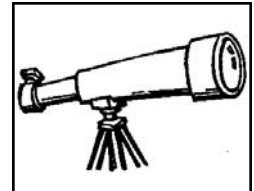
## ANNEXE 16 : Scope-tique!

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

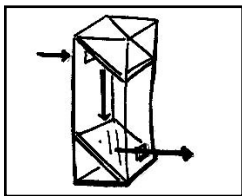
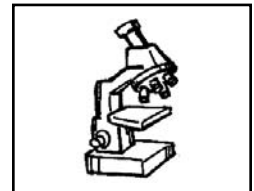
Plusieurs appareils d'optique portent un nom qui est en partie dérivé du mot grec « skopos », qui veut dire « observer ».

Le **télescope** nous aide à observer les objets très éloignés. Inventé par hasard en Hollande il y a 400 ans, le télescope est rapidement devenu l'outil principal des astronomes pour étudier l'espace. Il existe deux sortes de télescopes selon l'agencement des lentilles et des miroirs à l'intérieur : le télescope réfracteur et le télescope réflecteur.



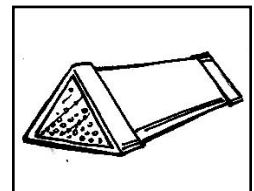
Les **jumelles** d'approche sont en effet deux télescopes réflecteurs disposés l'un à côté de l'autre. À l'intérieur, des lentilles et des prismes servent à agrandir l'image d'un objet éloigné.

Le **microscope** optique permet de grossir jusqu'à 2 000 fois l'image d'un objet minuscule, grâce à l'agencement de plusieurs lentilles. (Une loupe est un microscope simple.) Le microscope a aussi été inventé en Hollande il y a 400 ans, alors que des artisans perfectionnaient la fabrication des lentilles de verre.

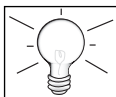


Le **périscop**e, formé de lentilles, de prismes ou de miroirs, permet l'observation d'un objet au-delà d'un obstacle (un coin, un mur, la surface de l'eau). Les sous-marins ont habituellement un périscop; mais on peut aussi s'en fabriquer un à la maison pour mieux voir ce qui se cache de l'autre côté de la clôture!

Le **kaléidoscope** renferme un jeu de miroirs qui réfléchissent d'innombrables combinaisons d'images aux multiples couleurs, dus à la présence de petits fragments coloriés.



*Connais-tu les **endoscopes** utilisés en médecine pour observer des parties internes du corps? Ou les **spectroscopes**, qui décèlent la lumière invisible émise par les étoiles et les objets? As-tu déjà vu un **stéthoscope**, qui permet d'« observer » le coeur en écoutant ses battements? Savais-tu que la **radioscopie** est ce qu'on appelle l'examen médical des images produites par les rayons X? Utilises-tu souvent un **magnétoscope** à la maison pour visionner des films ou pour enregistrer des émissions à la télévision? Finalement, as-tu vérifié ton **horoscope** ce matin? Il prédisait sans doute que tu allais voir les choses d'une toute nouvelle scope-tique!*



## ANNEXE 17 : Énoncés d'évaluation pour le processus de design

L'enseignant peut sélectionner et modifier au besoin les énoncés qui lui semblent appropriés.

**3 = définitivement    2 = plus ou moins    1 = pas vraiment**

1. L'élève a participé activement aux remue-méninges.	3	2	1
2. L'élève a contribué au consensus.	3	2	1
3. L'élève a participé activement à l'élaboration du plan.	3	2	1
4. Le groupe a élaboré un plan par écrit.	3	2	1
5. L'élève et son groupe ont mené des recherches pertinentes.	3	2	1
6. Le plan du groupe a tenu compte des critères établis.	3	2	1
7. Le groupe a réagi aux critères de façon constructive.	3	2	1
8. Le groupe a produit un diagramme étiqueté.	3	2	1
9. L'élève a apporté des talents particuliers à son groupe.	3	2	1
10. L'élève s'est bien acquitté de ses responsabilités.	3	2	1
11. L'élève a suivi les consignes de sécurité.	3	2	1
12. Le groupe a respecté les consignes de sécurité.	3	2	1
13. L'élève a respecté la contribution de ses collègues.	3	2	1
14. L'élève a encouragé activement la participation de ses collègues.	3	2	1
15. L'élève a démontré le souci du travail bien fait.	3	2	1
16. Le groupe a démontré le souci du travail bien fait.	3	2	1
17. Le groupe a bien utilisé les talents de tous ses membres.	3	2	1
18. L'élève a essayé de réussir dans un nouveau rôle.	3	2	1
19. Le groupe a modifié son plan au besoin.	3	2	1
20. Le groupe a modifié son dessin au besoin.	3	2	1
21. Le groupe a modifié son dessin en fonction des changements apportés au prototype.	3	2	1
22. L'élève a communiqué ses idées tout au long du processus.	3	2	1
23. L'élève s'est assuré d'être attentif aux autres.	3	2	1
24. L'élève peut expliquer le dessin à une personne à l'extérieur du groupe.	3	2	1
25. L'élève peut expliquer les critères.	3	2	1
26. L'élève a manifesté ses inquiétudes au sein du groupe.	3	2	1
27. L'élève a pu juger qu'une autre idée était meilleure que la sienne.	3	2	1
28. L'élève a fait valoir ses idées lorsqu'elles lui semblaient valables.	3	2	1
29. L'élève a bien employé les outils à sa disposition.	3	2	1
30. L'élève a bien rangé les outils et les matériaux.	3	2	1

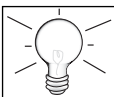


## ANNEXE 17 : Énoncés d'évaluation pour le processus de design (suite)

L'enseignant peut sélectionner et modifier au besoin les énoncés qui lui semblent appropriés.

**3 = définitivement    2 = plus ou moins    1 = pas vraiment**

31. Le groupe a bien employé les outils et les matériaux à sa disposition.	3	2	1
32. Le groupe a bien rangé les outils et les matériaux.	3	2	1
33. Le groupe a maintenu un espace de travail organisé et propre.	3	2	1
34. L'élève a partagé les matériaux au sein de son groupe.	3	2	1
35. L'élève a participé à la fabrication du prototype.	3	2	1
36. L'élève peut justifier les changements apportés au prototype.	3	2	1
37. L'élève a donné un coup de main à un élève plus hésitant.	3	2	1
38. Le groupe a fabriqué son prototype selon son plan et son dessin.	3	2	1
39. Le groupe a noté les améliorations à faire à son prototype.	3	2	1
40. Le groupe a effectué des tests.	3	2	1
41. L'élève a pris soin de bien mesurer.	3	2	1
42. L'élève a enregistré des résultats authentiques.	3	2	1
43. L'élève a suggéré des corrections nécessaires aux tests.	3	2	1
44. Le groupe a réagi aux résultats des tests de façon constructive.	3	2	1
45. Le groupe a respecté les idées et le travail des autres groupes.	3	2	1
46. L'élève a respecté les idées et le travail des autres groupes.	3	2	1
47. Le groupe a cherché à être original.	3	2	1
48. Le groupe a cherché à être pratique.	3	2	1
49. Le groupe a cherché à créer un produit esthétique.	3	2	1
50. Le groupe a cherché à être écologique.	3	2	1
51. Le groupe a composé une évaluation solide.	3	2	1
52. Le groupe a fait preuve de perspicacité dans son évaluation.	3	2	1
53. Le groupe a proposé des suggestions constructives à l'enseignant.	3	2	1
54. L'élève a insisté que son groupe mène une évaluation bien fondée.	3	2	1
55. L'élève a réfléchi sérieusement à son apprentissage.	3	2	1
	3	2	1
	3	2	1
	3	2	1
	3	2	1
	3	2	1



## ANNEXE 18 : Utilisations de la lumière

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Directives : Identifie cinq façons d'utiliser la lumière et remplis le tableau suivant.

	De quelle façon s'agit-il?	Cette lumière est utilisée :	Quelle est sa luminosité?	Quelle est sa couleur?	Explique davantage cet usage de la lumière.
1.		___ à la maison ___ à l'école ___ dans la communauté (Précise l'endroit _____)			
2.		___ à la maison ___ à l'école ___ dans la communauté (Précise l'endroit _____)			
3.		___ à la maison ___ à l'école ___ dans la communauté (Précise l'endroit _____)			
4.		___ à la maison ___ à l'école ___ dans la communauté (Précise l'endroit _____)			
5.		___ à la maison ___ à l'école ___ dans la communauté (Précise l'endroit _____)			

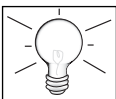


## ANNEXE 19 : Résultats d'apprentissage spécifiques

---

L'élève sera apte à :

- 4-2-01 utiliser un vocabulaire approprié à son étude de la lumière,  
entre autres l'énergie, le faisceau lumineux, réfléchir, absorber, transmettre, artificiel,  
transparent, translucide, opaque, l'innovation technologique, les sciences, la luminosité;  
RAG : A5, B1, C6, D4
- 4-2-02 fournir des exemples de diverses formes d'énergie,  
entre autres la lumière, la chaleur, la nourriture, le son;  
RAG : D4, E4
- 4-2-03 reconnaître que l'énergie est une partie intégrante de la vie de tous les jours;  
RAG : B1, D4, E4
- 4-2-04 démontrer que la lumière blanche peut être décomposée en faisceaux de différentes  
couleurs;  
RAG : C2, D4
- 4-2-05 distinguer les corps produisant leur propre lumière de ceux qui réfléchissent la  
lumière d'une autre source,  
*par exemple le Soleil émet sa propre lumière, la Lune réfléchit la lumière du Soleil;*  
RAG : A1, A2, D4
- 4-2-06 identifier une variété de sources de lumière naturelle et artificielle,  
*par exemple le Soleil, une bougie, une ampoule électrique, une luciole, un éclair, une  
aurore boréale, un laser;*  
RAG : D4
- 4-2-07 observer et décrire des propriétés de la lumière,  
entre autres la lumière voyage en ligne droite, dévie si elle passe d'un matériau à un  
autre, peut être réfléchi, peut prendre différentes couleurs;  
RAG : C2, D4
- 4-2-08 explorer afin de déterminer les interactions d'un faisceau lumineux avec différents  
matériaux et objets,  
*par exemple les prismes et l'eau font dévier la lumière, certaines lentilles intensifient la  
lumière tandis que d'autres la dispersent;*  
RAG : C2, D3, D4



## ANNEXE 19 : Résultats d'apprentissage spécifiques (suite)

- 4-2-09 reconnaître que la plupart des objets qui émettent de la lumière émettent aussi de la chaleur et identifier des objets qui émettent de la lumière mais qui émettent peu ou pas de chaleur;  
RAG : D4
- 4-2-10 classer des matériaux selon qu'ils sont transparents, translucides ou opaques;  
RAG : D3, E1
- 4-2-11 évaluer l'utilité d'un matériau destiné à une tâche particulière en fonction de sa capacité à transmettre, à réfléchir ou à absorber la lumière,  
*par exemple l'utilité du verre teinté pour préserver la nourriture et les boissons en les protégeant de la lumière;*  
RAG : A5, B1, D3
- 4-2-12 prédire l'emplacement, la forme et la taille de l'ombre d'un objet à partir de la position d'une source de lumière par rapport à cet objet;  
RAG : C2, D4
- 4-2-13 identifier des innovations technologiques qui améliorent notre capacité visuelle et reconnaître leurs répercussions sur les sciences,  
*par exemple le télescope permet aux astronomes d'obtenir de nouvelles données;*  
RAG : A5, B1
- 4-2-14 utiliser le processus de design pour fabriquer un dispositif qui transmet et réfléchit la lumière,  
*par exemple un périscope, un kaléidoscope;*  
RAG : B1, C3
- 4-2-15 décrire des mesures de sécurité qu'il faut prendre pour assurer la protection des yeux et de la vue,  
*par exemple diriger les miroirs dans une direction autre que les yeux lorsque sont réfléchies des sources de lumière intense;*  
RAG : B3, C1
- 4-2-16 identifier les différents usages de la lumière à la maison, à l'école et dans la communauté, et expliquer comment la luminosité et la couleur varient selon l'usage,  
*par exemple la lumière vive des néons pour la publicité, les lumières bleues utilisées pour les véhicules de déneigement.*  
RAG : B1, B3, C1

Les résultats d'apprentissage transversaux se trouvent à l'annexe C de l'Introduction et sous forme de tableau (voir le **Tableau des habiletés et des attitudes transversales en sciences de la nature et en technologie (M à 4)** qui accompagne ce document).





# LE SON

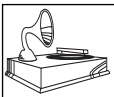


## APERÇU DU REGROUPEMENT

Dans ce regroupement, l'élève approfondit le concept de l'énergie en partant du son. Ce regroupement s'ajoute à l'étude d'une autre forme d'énergie étudiée en 4<sup>e</sup> année : *La lumière*. Le son est un phénomène observable, mesurable et contrôlable dans bien des cas. En comprenant que le son est causé par des vibrations, l'élève est alors en mesure d'explorer de quelles façons le son se propage, comment l'oreille humaine est conçue pour percevoir le son et comment certains facteurs peuvent modifier un son lorsqu'il est produit. Les humains et les autres animaux disposent de capacités variées pour percevoir le son, ce qui amène à discuter de la nécessité de protéger son sens de l'ouïe. En étudiant les matériaux pour vérifier s'ils transmettent, absorbent ou réfléchissent le son, l'élève apprend de quelles façons ces caractéristiques influencent le choix d'un matériau pour une tâche spécifique. L'élève explore aussi comment la technologie permet d'améliorer la production, la transmission et la perception du son.

## CONSEILS D'ORDRE GÉNÉRAL

L'enseignement de ce regroupement ne nécessite aucun équipement en particulier, mais il serait souhaitable de disposer d'appareils capables d'enregistrer ou d'émettre des sons. Les élèves auront à fabriquer un instrument de musique et l'enseignant voudra peut-être intégrer cette activité de design à l'étude des instruments de musique. Plusieurs notions de ce regroupement et de celui de *La lumière* présentent des aspects communs : l'enseignant qui connaît bien les deux regroupements pourra mieux tisser des liens opportuns quant à l'énergie, aux ondes, à la réflexion, aux sens humains, etc.

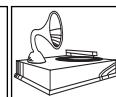


## BLOCS D'ENSEIGNEMENT SUGGÉRÉS

Afin de faciliter la présentation des renseignements et des stratégies d'enseignement et d'évaluation, les RAS de ce regroupement ont été disposés en **blocs d'enseignement**. À souligner que, tout comme le regroupement lui-même, les blocs d'enseignement ne sont que des pistes suggérées pour le déroulement du cours de sciences de la nature. L'enseignant peut choisir de structurer son cours et ses leçons en privilégiant une autre approche. Quoi qu'il en soit, les élèves doivent réussir les RAS prescrits par le Ministère pour la 4<sup>e</sup> année.

Outre les RAS propres à ce regroupement, plusieurs RAS transversaux de la 4<sup>e</sup> année ont été rattachés aux blocs afin de permettre d'illustrer comment ils peuvent s'enseigner pendant l'année scolaire.

	<b>Titre du bloc</b>	<b>RAS inclus dans le bloc</b>	<b>Durée suggérée</b>
Bloc 4-3A	Le vocabulaire	4-3-01	(tout au long)
Bloc 4-3B	L'énergie autour de nous	4-3-02, 4-3-03, 4-0-5c, 4-0-7b, 4-0-7d	60 à 90 min
Bloc 4-3C	La classification des sons	4-3-04, 4-0-4a, 4-0-6c, 4-0-7e, 4-0-9c	120 à 150 min
Bloc 4-3D	Les vibrations et la musique	4-3-05, 4-3-06, 4-0-3d, 4-0-4d, 4-0-7c	240 à 360 min
Bloc 4-3E	La modification du son	4-3-07, 4-0-4d, 4-0-7a	90 à 120 min
Bloc 4-3F	Les propriétés du son	4-3-08, 4-0-7d, 4-0-9c	60 à 90 min
Bloc 4-3G	L'oreille humaine	4-3-09, 4-3-10, 4-0-2a, 4-0-7b, 4-0-9a	150 à 180 min
Bloc 4-3H	La sécurité liée au son	4-3-11, 4-3-12, 4-0-7c, 4-0-7e, 4-0-8c	120 à 150 min
Bloc 4-3I	Le son et les matériaux	4-3-13, 4-3-14, 4-3-15, 4-0-1c, 4-0-8c	120 à 150 min
Bloc 4-3J	Les technologies liées au son	4-3-16, 4-3-17, 4-3-18, 4-0-2a, 4-0-2b	150 à 200 min
	<i>Récapitulation et objectivation pour le regroupement en entier</i>		<i>30 à 60 min</i>
	<b>Nombre d'heures suggéré pour ce regroupement</b>		<b>21 à 23 h</b>



## RESSOURCES ÉDUCATIVES POUR L'ENSEIGNANT

Vous trouverez ci-dessous une liste de ressources éducatives qui se prêtent bien à ce regroupement. Il est possible de se procurer la plupart de ces ressources à la Direction des ressources éducatives françaises (DREF) ou de les commander auprès du Centre des manuels scolaires du Manitoba (CMSM).

### RESSOURCES ÉDUCATIVES RECOMMANDÉES POUR L'ENSEIGNANT

**Innovations Sciences Niveau 3 - Guide d'enseignement**, de Peturson et autres, collection Innovations Sciences, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1996). ISBN 2-89310-359-6. DREF 500 P485 03. CMSM 91604.

**Innovations Sciences Niveau 3 - Manuel de l'élève**, de Peturson et autres, collection Innovations Sciences, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1996). ISBN 2-89310-371-5. DREF 500 P485 03. CMSM 91602.

**Innovations Sciences Niveau 5 - Guide d'enseignement**, de Peturson et autres, collection Innovations Sciences, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1996). ISBN 2-89310-383-9. DREF 500 P485 05. CMSM 91610.

**Innovations Sciences Niveau 5 - Manuel de l'élève**, de Peturson et autres, collection Innovations Sciences, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1996). ISBN 2-89310-393-6. DREF 500 P485 05. CMSM 91608.

**L'ouïe**, de William Wright et Christel Delcoigne, collection Premier savoir Gamma, Éd. École active (1994). ISBN 2-89069-372-4. DREF 612.85 W951o.

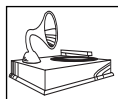
**Sciences en marche 3 - Ressources de l'enseignant.e**, de Shymansky et autres, collection Sciences en marche, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1992). ISBN 0-02-953964-1. DREF 500 S416y 03.

**Sciences et technologie 4<sup>e</sup> année**, collection Sciences et technologie, Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques (1998). ISBN 2-89442-724-7. DREF507.8 D164s 04. CMSM 92929.

**Le son**, collection Les débrouillards, Productions S.D.A. (1990). DREF JWXF / V4376. [vidéocassette; 28 min]

**Les sons et l'ouïe - Thème 3D**, d'Edmonton Public Schools, Éd. Tralco Educational (1998). DREF 534 S699. CMSM 91288.

**Toi et tes oreilles**, Prod. Walt Disney (1956). DREF BSZC / V4428, V5657, V7675. [vidéocassette; 8 min; dessin animé dans lequel on décrit les différentes parties de l'oreille et on explique leurs fonctions respectives; excellente ressource]



**RESSOURCES ÉDUCATIVES SUGGÉRÉES POUR L'ENSEIGNANT**

**L'acoustique**, collection Les atomes crochus, Films Azimut (1990). DREF 42877 / V4705. [vidéocassette; 14 min]

**L'acoustique**, d'Alexandra Parsons, collection Eurêka, Éd. Scholastic (1992). ISBN 0-590-246631-3. DREF 534 P267a.

**Activités scientifiques et technologiques 4<sup>e</sup> année**, de Jeanne Cashaback, collection Activités scientifiques et technologiques, Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques (1998). ISBN 2-89442-720-4.

**Affiches anatomiques : Les organes des sens**, Éd. Scientra (1987). DREF POSTER. [pancarte du corps humain]

**L'air**, de Barbara Taylor, Éd. Gamma (1997). ISBN 2-89069-546-8. DREF 533 T238a.

**À la découverte des sciences de la nature 5 - Guide pédagogique**, de Caron et autres, collection À la découverte des sciences de la nature, Éd. Lidec (1990). ISBN 2-7608-8012-5. DREF 502.02 A111 05.

**À la découverte des sciences de la nature 5 - Manuel de l'élève**, de Caron et autres, collection À la découverte des sciences de la nature, Éd. Lidec (1990). DREF 502.02 A111 05.

**Alexander Graham Bell : l'inventeur du téléphone**, de Webb et autres, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1993). ISBN 2-89310-167-2. DREF 621.385092 B433.

**Avant le téléphone**, de Paul Humphrey et Denis-Paul Mawet, collection Je découvre la vie, Éd. Gamma (1994). ISBN 0-237-51337-4. DREF 302.209 H926a.

**Le bruit court**, Video Arts Television (1982). DREF BTXX / V7545. [vidéocassette; 27 min]

**Les bruits**, de R. et J. Selke, collection Savant en herbe, Éd. École active (1974). DREF 534 N784.Fs.

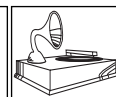
**Les chemins de la science 4 - Livre de l'élève**, de Fernand Seguin et Bernard Sicotte, collection Les chemins de la science, Éd. du renouveau pédagogique (1978). DREF 372.35 S456c v.4.

**Les chemins de la science 4 - Livre du maître**, de Fernand Seguin et Bernard Sicotte, collection Les chemins de la science, Éd. du renouveau pédagogique (1978). DREF 372.35 S456c v.4.

**100 expériences faciles à réaliser**, de Terry Cash et Steve Parker, Éd. Nathan (1990). ISBN 2-09-268-152-4. DREF 507.8 C338c.

**Le collectionneur de sons**, Office national du film (1984). DREF BNEM / V5813. [vidéocassette; 12 min; dessins animés]

**L'énergie**, collection Viens voir, TV Ontario (1987). DREF JHAZ / V8460. [vidéocassette; 10 min]



**L'énergie : la lumière, les sons, les forces en mouvement, l'électricité**, de Robin Kerrod et Jacqueline Pozzo, Éd. Hachette (1988). ISBN 2-01-013732-9. DREF 531.11 K41e. [expériences faciles]

**L'éveil musical : une introduction complète au monde de la musique**, d'Emma Danes, Éd. Usborne (1994). ISBN 0-7460-1947-5. DREF 780.2 D179e.

**Je découvre le son**, Éd. Encyclopedia Britannica (1986). DREF JGLS / V5758,V5759. [vidéocassette; 10 min; vibrations sonores et ouïe]

**Jouez avec ... les bruits**, de Sanchez et autres, Éd. Gründ (1993). ISBN 2-7000-4505-X. DREF 534 S211b.

**La lumière, le son, la communication**, d'Henriette Major et Claude Lafortune, Éd. Études vivantes (1983). ISBN 276070095X. DREF 530 M234l.

**Mon passeport musical 4<sup>e</sup> année**, d'Isabelle Aubin et autres, Éd. Image de l'Art (1987). DREF M.-M. 780.202 A894m 04. [ensemble multimédia]

**Musique**, de Geneviève Laurencin, Éd. Gallimard (1988). ISBN 2-07-038726-2. DREF 781.91 L379m.

**Orchestranimaux**, de Vlasta van Kamper et Irene C. Eugen, Éd. Scholastic (1990). ISBN 0-590-73741-4. DREF G.L. C818.54 V258o. [grand livre]

**L'oreille en trois parties**, Éd. Denoyer-Geppert (1986). DREF M.-M. 611.85 O66. [ensemble multimédia]

**L'oreille et l'ouïe**, de Steve Parker et Louis Morzac, collection Le corps humain, Éd. École active (1992). ISBN 2-89069-298-1. DREF 612.85 P243o.

**Papa n'a plus de voix**, de Jeannie Henne, Éd. Gamma (1991). ISBN 2-89069-278-7. DREF 448.6 S619 03.

**Physique - Livre 3 : Le son**, d'Alfred Abouchar, Éd. Guérin (1983). ISBN 2-7601-0886-4. DREF 534 A155s. [manuel de physique au secondaire; renseignements de fond pour l'enseignant]

**Quel est ce bruit?**, Productions Prisma (1985). DREF BSPQ / V6112,V6113. [vidéocassette; 8 min; les sons de la nature tels qu'entendus par un ours]

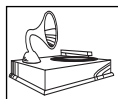
**La radio**, collection Les atomes crochus, Films Azimut (1990). DREF 42891 / V4708. [vidéocassette; 14 min]

**Sifflets, flûtes et percussions**, de Bernard Nominé, Éd. Gallimard (1975). DREF 781.91 N799s.

**Le singe hurleur et le son**, collection Anima, Québec Pix-Pro (1997). DREF 42569 / V4759. [vidéocassette; 26 min]

**Le son**, collection Les débrouillards, Productions S.D.A. (1990). DREF JWXF / V4376. [vidéocassette; 28 min]

**Le son**, collection Science-Friction, Télé-Québec (1996). DREF 43002 / V4147. [vidéocassette; 26 min]



**Le son**, de Neil Ardley, collection Le petit chercheur, Éd. Bordas (1993). ISBN 2-04-19441-X. DREF 534 A676s.

**Le son**, de Barbara Taylor, collection Pleins feux sur, Éd. Héritage (1993). ISBN 2762573947. DREF 534 T238s.

**Le son et comment il voyage**, Éd. Encyclopedia Britannica (1980). DREF BLPA / V6015. [vidéocassette; 11 min]

**Les sons et la musique**, de Neil Ardley et François Carlier, Éd. du Trécarré (1986). ISBN 2-7625-6546-4. DREF 534 A676s.

**Les sons et la musique**, de Barbara Nicola et Annabel Warburg, Éd. Hemma (1990). ISBN 2-8006-1343-4. DREF 534 B234s.

**Sons et musique**, de Mark Pettigrew et François Carlier, collection Visa pour la science, Éd. du Trécarré (1988). ISBN 2-89249-211-4. DREF 534 P511s. [un peu avancé pour les élèves mais très utile pour l'enseignant]

**Symphonie des cinq sens : L'ouïe**, d'Yvon Bellemare, Éd. Graficor (1985). ISBN 289242061X. DREF 612.8 S989 01.

**Le téléphone**, collection Les atomes crochus, Films Azimut (1990). DREF 42894 / V4712. [vidéocassette; 14 min]

**Tutt! Wouiiit! Plouf! et Boum!**, Productions Walt Disney (1995). DREF BMFX / V5879. [vidéocassette; 11 min; version française de « Toot, Whistle, Plunk and Boom »]

**Un bon exemple de discipline : Alexander Graham Bell raconté aux enfants**, de Smith et autres, Éd. Grolier (1984). DREF 621.3850924.



## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAUX

Le but des résultats d'apprentissage manitobains en sciences de la nature est d'inculquer à l'élève un certain degré de culture scientifique qui lui permettra de devenir un citoyen renseigné, productif et engagé. **Une fois sa formation scientifique au primaire, à l'intermédiaire et au secondaire complétée, l'élève sera apte à :**

### ***Nature des sciences et de la technologie***

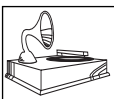
- A1. reconnaître à la fois les capacités et les limites des sciences comme moyen de répondre à des questions sur notre monde et d'expliquer des phénomènes naturels;
- A2. reconnaître que les connaissances scientifiques se fondent sur des données, des modèles et des explications, et évoluent à la lumière de nouvelles données et de nouvelles conceptualisations;
- A3. distinguer de façon critique les sciences de la technologie, en fonction de leurs contextes, de leurs buts, de leurs méthodes, de leurs produits et de leurs valeurs;
- A4. identifier et apprécier les contributions qu'ont apportées des femmes et des hommes issus de diverses sociétés et cultures à la compréhension de notre monde et à la réalisation d'innovations technologiques;
- A5. reconnaître que les sciences et la technologie interagissent et progressent mutuellement;

### ***Sciences, technologie, société et environnement (STSE)***

- B1. décrire des innovations scientifiques et technologiques, d'hier et d'aujourd'hui, et reconnaître leur importance pour les personnes, les sociétés et l'environnement à l'échelle locale et mondiale;
- B2. reconnaître que les poursuites scientifiques et technologiques ont été et continuent d'être influencées par les besoins des humains et le contexte social de l'époque;
- B3. identifier des facteurs qui influent sur la santé et expliquer des liens qui existent entre les habitudes personnelles, les choix de style de vie et la santé humaine aux niveaux personnel et social;
- B4. démontrer une connaissance et un intérêt personnel pour une gamme d'enjeux, de passe-temps et de métiers liés aux sciences et à la technologie;
- B5. identifier et démontrer des actions qui favorisent la durabilité de l'environnement, de la société et de l'économie à l'échelle locale et mondiale;

### ***Habiletés et attitudes scientifiques et technologiques***

- C1. reconnaître les symboles et les pratiques liés à la sécurité lors d'activités scientifiques et technologiques ou dans sa vie de tous les jours, et utiliser ces connaissances dans des situations appropriées;
- C2. démontrer des habiletés appropriées lorsqu'elle ou il entreprend une étude scientifique;
- C3. démontrer des habiletés appropriées lorsqu'elle ou il s'engage dans la résolution de problèmes technologiques;
- C4. démontrer des habiletés de prise de décisions et de pensée critique lorsqu'elle ou il adopte un plan d'action fondé sur de l'information scientifique et technologique;





## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAUX (suite)

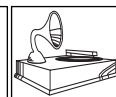
- C5. démontrer de la curiosité, du scepticisme, de la créativité, de l'ouverture d'esprit, de l'exactitude, de la précision, de l'honnêteté et de la persistance, et apprécier l'importance de ces qualités en tant qu'états d'esprit scientifiques et technologiques;
- C6. utiliser des habiletés de communication efficaces et des technologies de l'information afin de recueillir et de partager des idées et des données scientifiques et technologiques;
- C7. travailler en collaboration et valoriser les idées et les contributions d'autrui lors de ses activités scientifiques et technologiques;
- C8. évaluer, d'une perspective scientifique, les idées et les renseignements rencontrés au cours de ses études et dans la vie de tous les jours;

**Connaissances scientifiques essentielles**

- D1. comprendre les structures et les fonctions vitales qui sont essentielles et qui se rapportent à une grande variété d'organismes, dont les humains;
- D2. comprendre diverses composantes biotiques et abiotiques, ainsi que leurs interactions et leur interdépendance au sein d'écosystèmes, y compris la biosphère en entier;
- D3. comprendre les propriétés et les structures de la matière ainsi que diverses manifestations et applications communes des actions et des interactions de la matière;
- D4. comprendre comment la stabilité, le mouvement, les forces ainsi que les transferts et les transformations d'énergie jouent un rôle dans un grand nombre de contextes naturels et fabriqués;
- D5. comprendre la composition de l'atmosphère, de l'hydrosphère et de la lithosphère ainsi que des processus présents à l'intérieur de chacune d'elles et entre elles;
- D6. comprendre la composition de l'Univers et les interactions en son sein ainsi que l'impact des efforts continus de l'humanité pour comprendre et explorer l'Univers;

**Concepts unificateurs**

- E1. décrire et apprécier les similarités et les différences parmi les formes, les fonctions et les régularités du monde naturel et fabriqué;
- E2. démontrer et apprécier comment le monde naturel et fabriqué est composé de systèmes et comment des interactions ont lieu au sein de ces systèmes et entre eux;
- E3. reconnaître que des caractéristiques propres aux matériaux et aux systèmes peuvent demeurer constantes ou changer avec le temps et décrire les conditions et les processus en cause;
- E4. reconnaître que l'énergie, transmise ou transformée, permet à la fois le mouvement et le changement, et est intrinsèque aux matériaux et à leurs interactions.



Résultat d'apprentissage spécifique  
pour le bloc d'enseignement :

## Bloc 4-3A Le vocabulaire

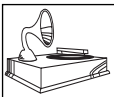
L'élève sera apte à :

**4-3-01** utiliser un vocabulaire approprié à son étude du son,  
entre autres l'énergie, le son, la vibration, les cordes vocales, la hauteur (le ton), l'intensité, les ondes sonores, l'oreille externe, l'oreille moyenne, l'oreille interne, le cerveau, transmettre, absorber, réfléchir, détecter.  
RAG : B1, C6, D4

### STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT ET D'ÉVALUATION SUGGÉRÉES

Ce bloc d'enseignement comprend le vocabulaire que l'élève doit maîtriser à la fin du regroupement. Ce vocabulaire ne devrait pas nécessairement faire l'objet d'une leçon en soi, mais pourrait plutôt être étudié tout au long du regroupement, lorsque son emploi s'avère nécessaire dans la communication. Voici des exemples de pistes à suivre pour atteindre ce RAS.

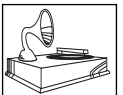
1. Affichage au babillard des mots à l'étude;
2. Cadre de tri et de prédiction (voir *Le succès à la portée de tous les apprenants* d'Éducation et Formation professionnelle Manitoba à la page 6.35);
3. Cartes éclair;
4. Cycle de mots (voir *Le succès à la portée de tous les apprenants* d'Éducation et Formation professionnelle Manitoba à la page 6.32);
5. Exercices d'appariement;
6. Exercices de closure;
7. Exercices de vrai ou faux;
8. Fabrication de jeux semblables au jeux commerciaux *Tabou*, *Fais-moi un dessin*, *Bingo des mots*, *Scatégories*;
9. Jeu de charades;
10. Jeu du bonhomme pendu;
11. Lexique des sciences de la nature ou annexe pour carnet scientifique - liste de mots clés à distribuer aux élèves pour chaque regroupement;
12. Liens entre les termes équivalents lors de la classe d'anglais;
13. Mots croisés et mots mystères;
14. Procédé tripartite (voir *Le succès à la portée de tous les apprenants* d'Éducation et Formation professionnelle Manitoba à la page 6.37);
15. Remue-ménages au début du regroupement pour répertorier tous les mots que l'élève connaît sur le sujet.



---

En règle générale, plusieurs termes employés en sciences de la nature ont une acception plus restreinte ou plus précise qu'ils ne l'ont dans le langage courant. Il ne faut pas ignorer les autres acceptions (à moins qu'elles ne soient carrément fausses) mais plutôt chercher à enrichir le lexique et à faire comprendre à l'élève que la précision est de rigueur en sciences.

La *hauteur* et le *ton* d'un son sont des synonymes presque parfaits et il n'est pas nécessaire en 4<sup>e</sup> année d'en faire la distinction. Certaines personnes utilisent aussi le *timbre* d'un son dans ce même contexte, mais nous croyons que cet usage est erroné. L'enseignant voudra aussi souligner aux élèves l'usage particulier en sciences de termes tels que *énergie*, *intensité* et *réfléchir*.



Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-3B** **L'énergie autour de nous**

L'élève sera apte à :

**4-3-02** reconnaître que le son est  
une forme d'énergie;  
RAG : D4, E4

**4-3-03** reconnaître que l'énergie  
occasionne des changements  
et qu'on la retrouve tout  
autour de nous;  
RAG : D4, E4

### Stratégies d'enseignement suggérées

#### STRATÉGIE N° 1 : IL Y A DE L'ÉNERGIE PARTOUT

Les RAS 4-3-02 et 4-3-03 du présent regroupement, s'apparentent beaucoup aux RAS 4-2-02 et 4-2-03 du regroupement La lumière. Il est souhaitable que l'apprentissage de ces RAS se fasse simultanément ou de façon coordonnée; il se peut qu'une révision de ce qui a été appris précédemment au sujet de l'énergie soit suffisante comme amorce.

#### En tête



Poser les questions suivantes aux élèves afin d'activer leurs connaissances de l'énergie :

- *Qu'est-ce que l'expression « manquer d'énergie » veut dire?*
- *Que signifie le mot « énergie »?*
- *Qu'est-ce que la fatigue?*

Voir l'encadré à la page 2.14 du regroupement 2 : La lumière.

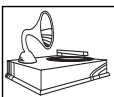
#### En quête



A) Distribuer aux élèves l'exercice de réflexion de l'annexe 1 : Je construis ma compréhension de l'énergie. Une fois l'exercice terminé, discuter avec les élèves de leurs réponses et les amener à comprendre que l'énergie sous diverses formes permet le mouvement et le changement autour de nous. Même si l'énergie semble invisible ou intangible, **elle joue un rôle crucial car, sans l'énergie, des changements n'auraient pas lieu.** Faire le lien entre la conception scientifique de l'énergie et la conception populaire.

B) Pour aider les élèves à comprendre que le son est une forme d'énergie, faire la démonstration suivante : Faire jouer un pièce musicale sur une chaîne stéréo en réglant le volume et la commande de tonalité grave jusqu'à ce que le plancher en tremble (en informer ses collègues au préalable). Puis demander aux élèves : *Qu'est-ce qui fait trembler le plancher?*

Expliquer aux élèves que le son est une sorte d'énergie parce qu'il fait bouger ou vibrer l'air.



**4-0-5c** enregistrer ses observations de diverses façons, *par exemple sous forme de notes en abrégé, de phrases, de diagrammes étiquetés, de tableaux;* (FL1 : É3; Maths : 2.1.1)  
RAG : C2, C6

**4-0-7b** identifier de nouvelles questions qui découlent de ce qu'elle ou il a appris;  
RAG : A1, C2

**4-0-7d** construire sa compréhension dans différents contextes en reliant les nouvelles informations et expériences à ses connaissances et à ses expériences antérieures.  
(FL2 : CE4)  
RAG : A2, C6

## En fin

### 1

Inviter les élèves à expliquer dans leur carnet scientifique comment leur perception de l'énergie a évolué depuis le début de la leçon. Les questions suivantes peuvent servir de pistes :

- *Est-ce que ton idée de ce qu'est l'énergie a changé? pourquoi?*
- *Est-ce que tu penses que les scientifiques changent aussi d'idées? pourquoi? pourquoi est-il important en sciences de toujours vérifier ses idées?*
- *Est-ce que tu as de nouvelles questions par rapport à l'énergie?*
- *Est-ce que l'énergie est essentielle dans ta vie? as-tu déjà manqué d'énergie?*
- *Est-ce qu'il y a des moments dans ta vie où l'énergie n'est pas présente?*
- *Peux-tu maintenant définir « énergie » dans tes propres mots?*

### 2

Diviser la classe en petits groupes. Chaque groupe s'improvise spécialiste d'une forme d'énergie : la lumière, la chaleur, la nourriture, le son, le vent ou l'eau. Demander aux élèves de s'imaginer que leur forme d'énergie s'est « déchaînée ». Les inviter à préparer un court reportage au sujet des changements occasionnés par la forme d'énergie qu'ils ont choisie.

## Stratégies d'évaluation suggérées

### 1

Distribuer aux élèves l'annexe 2 : Autour de nous l'énergie! Pour les divers types de changements et de mouvements qui y figurent, inviter les élèves à préciser s'il y a de l'énergie en jeu et, le cas échéant, de quelle sorte il s'agit.

À la première question, *Y a-t-il de l'énergie ici?*, la bonne réponse sera toujours affirmative. Les élèves pourraient préciser leurs réponses comme suit (une réponse par numéro suffit) :

- |   |  |
|---|--|
| 1. énergie mécanique (ou énergie musculaire)          | 10. son, énergie mécanique, électricité  |
| 2. énergie mécanique                                  | 11. son, énergie mécanique   |
| 3. chaleur, électricité                               | 12. piles (ou énergie chimique), électricité, lumière (émission par la télécommande) |
| 4. énergie mécanique, son                             | 13. lumière, son, électricité, énergie mécanique                                     |
| 5. son, électricité                                   | 14. chaleur, lumière, cire (ou énergie chimique)                                     |
| 6. son, lumière, électricité                          | 15. énergie mécanique, son   |
| 7. chaleur, électricité, son, nourriture              | 16. nourriture, énergie mécanique  |
| 8. énergie mécanique, carburant (ou énergie chimique) |  |
| 9. vent, chaleur                                      |  |

### 2

Faire une évaluation sur le modèle de l'annexe 1 en substituant de nouveaux exemples aux anciens.

### 3

Poser les questions suivantes aux élèves :

- *Qu'est-ce qu'une **source d'énergie**?*
- *Que veut dire ne pas **gaspiller de l'énergie**?*
- *Quelle est l'énergie pour les **plantes**? pour les **animaux**?*
- *Qu'est-ce que l'**énergie créatrice**?*
- *Que veut dire se sentir **plein d'énergie**?*
- *À quoi font allusion les **produits commercialisés** sous des noms tels que « Energizer » (piles) ou des descriptifs tels que « énergisant » (vitamines, boisson sportive)?*



Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-3C** **La classification des sons**

L'élève sera apte à :

**4-3-04** identifier et classer divers sons selon des critères établis par des élèves;  
RAG : C2, D4

**4-0-4a** réaliser un plan et décrire la raison d'être des étapes qui ont été suivies;  
(FL1 : CO3; Maths : 2.2.2)  
RAG : C2

### Stratégies d'enseignement suggérées

#### STRATÉGIE N° 1 : L'INVENTAIRE DES SONS

##### En tête

###### ❶

Diviser la classe en petits groupes pour un exercice d'écoute. Les élèves devront tenter de reconnaître les sons qu'ils entendent à partir d'une cassette ou de divers objets apportés en classe.

Repasser la notion de son :

- *Qu'est-ce que le son?*
- *Pourquoi est-ce une forme d'énergie?*

##### En quête

###### ❶

A) En groupe, demander aux élèves de dresser une liste de sons dans un laps de temps restreint. Réunir la classe et dresser au tableau la liste de tous les sons recensés.

Demander aux élèves (travail individuel) de classer une vingtaine de sons selon certains critères. Chaque élève présente son système de classification sous forme de tableau ou de diagramme.

Faire une mise en commun des différents systèmes de classification.

B) Expliquer aux élèves qu'il existe des mots plus précis pour qualifier les sons et pour faciliter la classification. Présenter la liste des mots qui suit et les écrire au tableau.

- *aigu, grave, faible, fort, vibrant, bruyant, retentissant, strident, perçant, agaçant, bas, caverneux, plaisant, agréable, doux, subtil, régulier, rythmé, filé, discordant, incohérent, monotone, musical, mélodieux, harmonieux, nasal, guttural, audible, perceptible, naturel, artificiel.*

Présenter le jeu suivant aux élèves pour les amener à mieux connaître le vocabulaire.

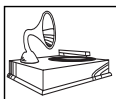
« Je pense à un son. » Un élève (ou l'enseignant peut débiter) choisit un son et ne le dévoile à personne. Les autres essaient de deviner de quel son il s'agit. Ils peuvent poser des questions en utilisant le vocabulaire au tableau. L'élève qui a choisi le son ne peut répondre que par « oui » ou « non ».

Exemple : Je pense à un grincement de dents.

- |           |  |      |
|-----------|--|------|
| Élève 1 - | Est-ce que c'est un son qu'on peut entendre à l'école? | Oui. |
| Élève 2 - | Est-ce que c'est un son fort?                          | Non. |
| Élève 3 - | Est-ce que c'est un son agréable?                      | Non. |

C) Demander aux élèves de faire un jeu semblable à celui de l'En tête, dans lequel la classe doit deviner de quel son il s'agit. Les inviter à se regrouper et à préparer un plan (voir l'annexe 3) à partir des directives suivantes :

- *Quels sons vont-ils essayer d'enregistrer ou de reproduire (maximum de 5 sons, qui doivent être reconnaissables ou communs)?*
- *Quels médiums utiliseront-ils pour les présenter à la classe (cassette audio, cassette vidéo)? Apporteront-ils en classe les objets à l'origine des sons?*
- *Quel critère commun auront tous leurs sons (bruits de la nature, bruits doux, bruits désagréables, etc.)?*
- *Quand se rencontreront-ils pour enregistrer les sons et, s'ils apportent le matériel en classe, qui apportera quoi?*



**4-0-6c** choisir et identifier des caractéristiques pertinentes pouvant servir dans un système de classification et créer un tableau ou un diagramme qui illustre ce système de classification;  
(Maths : 1.1.1)  
RAG : C2, C3, C5

**4-0-7e** communiquer des résultats et des conclusions de diverses façons,  
*par exemple, à l'aide de listes en abrégé, de phrases, de graphiques, de diagrammes étiquetés, de tableaux, de démonstrations, de logiciels, d'exposés oraux;*  
(FL1 : CO8, É3; FL2 : PE1, PO1; Maths : 2.1.2; TI : 2.1.4)  
RAG : C6

**4-0-9c** rapporter et enregistrer ce qui a été observé et non pas ce qu'elle ou il pense devait être observé ou encore ce qu'elle ou il croit que l'enseignante ou l'enseignant s'attend à ce qu'elle ou il observe.  
RAG : C5

## En fin

### ❶

Inviter les élèves à faire entendre leurs sons. Les élèves qui écoutent doivent tenter de reconnaître les sons, d'une part, et de trouver le critère commun, d'autre part.

### ❷

Dresser avec les élèves une liste de sons divers retrouvés dans leur milieu. Préparer avec eux un sondage auprès des élèves, des enseignants ou des parents. Pour chacun des sons, poser la question suivante aux personnes interrogées :

Est-ce que ce son

- vous plaît beaucoup?
- vous plaît un peu?
- vous laisse indifférent?
- vous déplaît un peu?
- vous déplaît beaucoup?

Voir l'histogramme de l'annexe 4.

### ❸

Au rétroprojecteur, faire l'annexe 5 : Sons divers avec toute la classe.

## Stratégies d'évaluation suggérées

### ❶

Préparer une cassette comportant une vingtaine de sons ou d'effets sonores. Jouer ces sons dans l'ordre, à plusieurs reprises, en s'assurant de donner un nom à chaque son pour que les élèves puissent les repérer et les identifier. Par exemple, son 1 : hirondelle; son 2 : foudre; son 3 : motoneige; etc. Demander aux élèves de faire un tableau qui pourrait servir à classer chacun des sons. Exiger 5 critères de classification.

### ❷

Distribuer aux élèves l'auto-évaluation de l'annexe 6.



Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-3D** **Les vibrations** **et la musique**

L'élève sera apte à :

**4-3-05** reconnaître que les sons sont produits par des vibrations, entre autres la voix humaine résulte des vibrations des cordes vocales;  
RAG : D3, D4

**4-3-06** utiliser le processus de design pour fabriquer un instrument de musique;  
RAG : C3, C5, D4, E2

### Stratégies d'enseignement suggérées

#### STRATÉGIE N° 1 : JE VOIS ET JE SENS CE QUE J'ENTENDS

Le son est un mouvement vibratoire. Les vibrations qui se propagent dans l'air sont captées par l'oreille, transmises au cerveau et produisent une sensation auditive. Les sons ne sont pas tous perceptibles par l'oreille humaine.

Il existe des sons aigus, produits par des ondes de fréquence élevée, et des sons graves, produits par des ondes de faible fréquence. La fréquence d'une onde est déterminée par le nombre de ses vibrations par seconde.

#### En tête



Revoir les exemples utilisés lors de l'étude du RAS 4-3-02 et 4-3-03 pour démontrer que le son est une forme d'énergie. *Comment le son arrive-t-il à produire un mouvement?* Apporter quelques guitares en classe et laisser les élèves étudier le mouvement vibratoire des cordes.

Une bonne démonstration de l'effet vibratoire figure aux pages 53 et 54 de *Les sons et l'ouïe* d'Edmonton Public Schools.

#### En quête



A) Présenter brièvement les différentes catégories d'instruments de musique, soit les instruments à corde, à vent, à percussion et à clavier. Tenter avec les élèves d'expliquer leur fonctionnement. Amener les élèves à comprendre que c'est par la vibration des cordes ou d'autres parties que ces instruments génèrent du son.

B) Expliquer aux élèves que la voix humaine est produite par un phénomène comparable à celui des instruments de musique. L'air expiré passe par le larynx et fait vibrer de petits muscles tendus appelés « cordes vocales ».

Ces cordes vocales peuvent varier selon leur longueur, leur épaisseur et leur tension, ce qui explique la gamme des sons produits par une même personne et aussi les divers sons produits par différentes personnes. Poser les questions suivantes aux élèves :

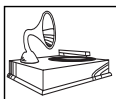
- Pourquoi les chanteurs doivent-ils porter beaucoup d'attention à leurs cordes vocales?
- Pourquoi ne peut-on ni parler ni chanter sans expirer?
- Connais-tu des sopranos, des altos, des ténors ou des basses?
- As-tu déjà eu un mal de gorge qui a fait que ta voix a changé?
- Pourquoi les animaux tels que les singes ou les chiens ne peuvent-ils pas parler comme les humains?
- Que se passe-t-il lorsque tu fredonnes la bouche fermée? Où va l'air expiré? (Demander aux élèves de fredonner la bouche et le nez fermés, ce qu'il est impossible de faire!)

Le manuel *Les sons et l'ouïe* d'Edmonton Public Schools décrit le fonctionnement des **cordes vocales** aux pages 6 et 7.

C) Inviter les élèves à effectuer les deux explorations suivantes pour leur faire voir que le son (transmis dans l'air) est à son tour capable de faire vibrer d'autres objets.

#### EXPLORATION A : LE BALLON QUI DANSE

- Gonfler un ballon et faire un nœud dans le col.
- Allumer la radio.
- Placer le ballon à environ 10 cm du haut-parleur et le garder dans ses mains.
- Recommencer en augmentant le volume de la radio.





**4-0-3d** participer activement à un remue-ménages en vue de trouver des solutions possibles à un problème, puis identifier et justifier la solution à appliquer;  
(FL2 : PO1, PO4)  
RAG : C3

**4-0-4d** identifier et apporter des améliorations à un objet, à un dispositif ou à un système et les justifier;  
RAG : C3

**4-0-7c** identifier de nouveaux problèmes qui se présentent.  
RAG : C3

Demander aux élèves de noter leurs observations lorsque le volume de la radio est réduit et lorsque le volume est augmenté. Les ondes sonores font vibrer l'air entre le haut-parleur et la paroi du ballon. La paroi du ballon se met à vibrer et transmet la vibration à l'air contenu à l'intérieur.

#### EXPLORATION B : LA FLAMME À L'ÉCOUTE

- Placer 2 haut-parleurs face à face, à environ 30 cm de distance l'un de l'autre.
- Placer une bougie pour que sa flamme soit entre les 2 haut-parleurs.
- Allumer la bougie et faire jouer de la musique.
- Observer la flamme.
- Augmenter le volume et observer de nouveau la flamme.

Demander aux élèves d'expliquer ce qu'ils voient. Les ondes sonores déplacent l'air entre les haut-parleurs et font scintiller la flamme.

#### En fin

❶ Demander aux élèves de recenser d'autres exemples de matériaux et d'objets courants qui vibrent, occasionnant des sons, par exemple un morceau de tôle, une fenêtre de voiture entrouverte, une scie mécanique. Renforcer à nouveau le fait que tout son est issu d'une vibration quelconque. Poser la question suivante aux élèves : *Le son voyage-t-il dans l'eau?* Leur demander d'expliquer leur réponse.

❷ Discuter avec les élèves des bandes dessinées ou des films dans lesquels on aperçoit une chanteuse d'opéra qui réussit à faire éclater une coupe de vin ou une fenêtre.

suite à la page 3.18

### Stratégies d'évaluation suggérées

❶

Distribuer le test de l'annexe 7.

❷

Demander aux élèves d'évaluer la fabrication de leur propre instrument en utilisant les questions de réflexion personnelle (voir l'annexe 8).

❸

Des grilles d'évaluation plus adaptées au processus de design peuvent être conçues à partir des énoncés de l'annexe 17 du regroupement 2 : La lumière. N'employer que 5 à 10 énoncés à la fois pour une même grille.



Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-3D** **Les vibrations** **et la musique**

L'élève sera apte à :

**4-3-05** reconnaître que les sons sont produits par des vibrations, entre autres la voix humaine résulte des vibrations des cordes vocales;  
RAG : D3, D4

**4-3-06** utiliser le processus de design pour fabriquer un instrument de musique;  
RAG : C3, C5, D4, E2

### **Stratégies d'enseignement suggérées** (suite de la page 3.17)

#### **STRATÉGIE N° 2 : JE FABRIQUE UN INSTRUMENT DE MUSIQUE**

##### **En tête**

❶

Faire écouter aux élèves une ou plusieurs pièces musicales jouées par un orchestre; s'assurer que la pièce choisie met en évidence des instruments à cordes, à vent et à percussion. Demander aux élèves de nommer les différents instruments entendus. Regrouper les instruments à cordes, à vent et à percussion. Montrer des photos d'un orchestre et nommer les différents instruments. Dans la mesure du possible, en apporter quelques-uns en classe. Demander s'il y a des musiciens dans la classe ou s'il y a des élèves qui ont des parents ou des amis musiciens.

❷

Visionner avec les élèves un extrait vidéo mettant en vedette l'ensemble de musiciens Stomp. Ce groupe d'artistes utilisent des matériaux familiers tels que des couvercles de poubelle, des sacs de papier, des balais, de la monnaie, etc., pour produire des rythmes musicaux.

##### **En quête**

❶

A) Proposer aux élèves le défi technologique et musical suivant :

*Nous voulons présenter un court spectacle d'une ou de quelques chansons, par exemple « À la claire fontaine » accompagnées par un orchestre qui n'utilisera que des instruments originaux fabriqués à partir de matériaux de tous les jours.*

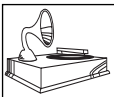
Chaque élève doit fabriquer son propre instrument. S'assurer qu'il y a au sein de la classe une bonne variété d'instruments à vent, d'instruments à cordes et d'instruments à percussion.

B) Repasser avec les élèves les étapes du processus de design (voir l'annexe F de l'Introduction). Effectuer une étape de recherche et d'exploration avant d'entreprendre le remue-ménages, de sorte que les élèves aient plusieurs idées en tête. Par exemple, apporter des objets et des matériaux divers en classe et permettre aux élèves d'explorer le son que fait chaque objet. Inciter les élèves à varier le son que peut faire un même matériau ou objet, car on aura besoin de notes différentes pour l'accompagnement d'une chanson!

Le livre *Le son* de Neil Ardley offre plusieurs idées pour la fabrication artisanale d'instruments de musique. L'étude des différents types d'instruments de musique offre un excellente occasion d'intégrer les sciences de la nature, les sciences humaines et l'éducation musicale.

C) Diriger un remue-ménages et amener les élèves à déterminer, avant la fabrication de l'instrument, un consensus quant au contenu du spectacle et à la répartition des instruments. Demander à chaque élève d'esquisser le schéma de leur idée d'instrument. Comme les élèves auront sans doute à essayer et à modifier assez souvent leur instrument, leur permettre de revenir à leur schéma plusieurs fois et même de modifier fondamentalement l'idée initiale qu'ils se faisaient de l'instrument.

Le processus de design incorpore ce va-et-vient continu entre la conception, la fabrication et l'essai, et permet de tenir compte des critères établis, entre autres la limite de temps et de matériel. En discuter avec les élèves au fur et à mesure qu'ils fabriquent et essaient leur instrument. Encourager ceux qui finissent leur projet avant les autres à améliorer leur instrument.



**4-0-3d** participer activement à un remue-méninges en vue de trouver des solutions possibles à un problème, puis identifier et justifier la solution à appliquer;  
(FL2 : PO1, PO4)  
RAG : C3

**4-0-4d** identifier et apporter des améliorations à un objet, à un dispositif ou à un système et les justifier;  
RAG : C3

**4-0-7c** identifier de nouveaux problèmes qui se présentent.  
RAG : C3

Voici des **critères** qui pourraient servir à la mise à l'essai de l'instrument de musique :

- Produit au moins 3 sons différents;
- Est portatif et facilement maniable;
- Est solide et résiste à l'usure;
- Est fait de matériaux de tous les jours;
- Possède un moyen de transformer l'intensité ou la hauteur des sons;
- Est agréable au regard.

## En fin

### ❶

Accorder du temps pour les répétitions de l'orchestre. Inviter les autres classes à venir écouter les élèves. Lors de leur spectacle, les élèves peuvent à tour de rôle présenter leur instrument de musique et en expliquer le fonctionnement. Donner l'occasion à certains membres de l'auditoire d'essayer ces instruments nouveaux.

Une fois le spectacle terminé, inviter les élèves à rédiger dans leur carnet scientifique un paragraphe sur ce qu'ils ont vécu avec le processus de design et le spectacle qui en a résulté.

Voici des pistes possibles pour les élèves :

- *Une difficulté que j'ai rencontrée...*
- *Une chose que j'ai bien faite...*
- *Si je refaisais cette activité, je changerais...*
- *Je voudrais en apprendre plus au sujet de...*

## En plus

### ❶

Assister à un concert avec les élèves et organiser une rencontre entre eux et les musiciens. Axer cette rencontre sur l'explication par les musiciens du fonctionnement de leur instrument.

## Stratégies d'évaluation suggérées



Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-3E** **La modification du son**

L'élève sera apte à :

**4-3-07** démontrer comment il est possible de modifier la hauteur (le ton) et l'intensité des sons,  
*par exemple comparer le son produit lorsqu'on pince un élastique détendu par rapport à un élastique tendu;*  
RAG : C2, D3, D4, E3

**4-0-4d** identifier et apporter des améliorations à un objet, à un dispositif ou à un système et les justifier;  
RAG : C3

### Stratégies d'enseignement suggérées

#### STRATÉGIE N° 1 : C'EST PAS GRAVE SI C'EST AIGU

L'activité de design du bloc précédent couvre de nombreux RAS du présent bloc.

#### En tête

❶

Faire écouter une pièce musicale en variant l'intensité sonore, afin de présenter le concept de fort par rapport à faible. Utiliser une flûte à bec ou une flûte de Pan pour démontrer différentes hauteurs (différents tons) du son, de l'aigu au grave. Au tableau, noter le vocabulaire que les élèves devront employer lorsqu'ils parleront de l'intensité du son - fort ou faible - et de la hauteur (du ton) du son - grave ou aigu.

Comparer les aboiements d'un chien qui jappe au loin avec celui d'un chien qui jappe à proximité. *Est-ce l'intensité ou la hauteur du son qui est en jeu?* Comparer maintenant les aboiements d'un gros chien avec celui d'un petit chien. *Est-ce l'intensité ou la hauteur (le ton) qui est en jeu, ou les deux?*

Le son se caractérise par son **intensité**, selon qu'il est fort ou faible, et par sa **hauteur** (son ton), selon qu'il est grave ou aigu. Il est possible de produire des sons d'intensités et de hauteurs différentes.

❷

Présenter au rétroprojecteur l'annexe 9 : Aigu ou grave, fort ou faible. Remplir le diagramme avec les élèves.

#### En quête

❶

Expliquer brièvement le but des expériences suivantes, soit de démontrer qu'il est possible de varier l'intensité et la hauteur (le ton) du son, puis faire les expériences sous forme de centres. Si le temps est limité, choisir une des trois.

EXPÉRIENCE A : LE TUBE CREUX

Matériel : flûtes à bec

Affirmation : *La hauteur (le ton) du son produit par un tube creux dans lequel l'air se déplace dépend de la longueur du tube.*

Donner les directives suivantes aux élèves :

- Boucher tous les trous d'une flûte à bec, à l'exception de celui du bas.
- Souffler dans la flûte et écouter.
- Remplir la feuille de travail de l'annexe 10.
- Répéter l'activité en ne dégageant que le trou du haut, puis celui du centre.

Demander aux élèves de répondre à la question au bas de la feuille de travail (voir l'annexe 10) : *Qu'est-ce qui arrive au son quand on modifie la longueur du tube dans lequel l'air se déplace?* Les élèves doivent ensuite formuler leurs réponses sous forme de conclusion, c'est-à-dire commenter l'affirmation initiale.

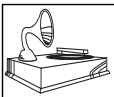
EXPÉRIENCE B : LE BALLON SIFFLEUR

Matériel : ballons

Affirmation : *La hauteur (le ton) du son produit par l'air qui s'échappe de l'embouchure d'un ballon gonflé dépend de la forme de l'embouchure.*

Donner les directives suivantes aux élèves :

- Gonfler un ballon.
- Tenir l'embouchure du ballon entre le pouce et l'index, et laisser l'air s'en échapper (sans étirer l'embouchure).



- 4-0-7a** tirer une conclusion à partir des données recueillies lors de sa recherche et de son observation.  
RAG : A1, A2, C2

- Gonfler le ballon de nouveau; étirer l'embouchure, la rendant longue et étroite, puis laisser l'air s'en échapper.
- Comparer les résultats.
- Noter les observations dans un tableau (tel que celui ci-dessous).

Poser les questions suivantes aux élèves : *Quelle est la forme de l'embouchure qui produit un son aigu? Quelle est la forme de l'embouchure qui produit un son grave?* Les élèves doivent ensuite formuler leurs réponses sous forme de conclusion, c'est-à-dire commenter l'affirmation initiale.

Embouchure du ballon	Son produit (encercler selon l'échelle)				
Large	1	2	3	4	5
	grave			aigu	
Mince	1	2	3	4	5
	grave			aigu	

#### EXPÉRIENCE C : LA DANSE DU BANJO

Matériel : boîtes à chaussure, élastiques minces et épais, collant à masquer

Affirmation : *La hauteur (le ton) du son que produit un élastique pincé dépend de la tension et de l'épaisseur de l'élastique.*

Donner les directives suivantes aux élèves :

- Couper un cercle dans le couvercle d'une boîte à chaussures et étiqueter les élastiques au moyen de petits morceaux de collant à masquer.
- Fermer la boîte et placer les élastiques autour de la boîte, dans le sens de la largeur (le collant à masquer ne doit pas se trouver vis-à-vis du trou du couvercle).
- Pincer chaque élastique et noter ses observations.

suite à la page 3.22

### Stratégies d'évaluation suggérées

#### ❶

Repasser avec les élèves leurs observations, leurs analyses et leurs conclusions suite aux expériences qu'ils ont faites. La liste de contrôle suivante peut servir à évaluer les conclusions des expériences suggérées.

- Est-ce que l'élève peut arriver aux conclusions suivantes? oui    non

Expérience A : Plus le tube creux est court, plus la note produite est aiguë.    

Expérience B : Plus l'embouchure est étroite (étirée), plus le son produit est aigu.    

Expérience C : Plus les élastiques sont tendus, plus le son est aigu.    

- Est-ce que l'élève comprend comment on peut modifier le son?

- Est-ce que l'élève peut entrevoir des situations où c'est avantageux?

#### ❷

Inviter les élèves à fabriquer un tambour avec des matériaux de tous les jours et à démontrer comment ils peuvent en modifier la hauteur (le ton) du son. Demander une explication par écrit.



Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-3E** **La modification du son**

L'élève sera apte à :

**4-3-07** démontrer comment il est possible de modifier la hauteur (le ton) et l'intensité des sons,  
*par exemple comparer le son produit lorsqu'on pince un élastique détendu par rapport à un élastique tendu;*  
RAG : C2, D3, D4, E3

**4-0-4d** identifier et apporter des améliorations à un objet, à un dispositif ou à un système et les justifier;  
RAG : C3

### **Stratégies d'enseignement suggérées** (suite de la page 3.21)

- Enlever les élastiques et les placer autour de la boîte dans le sens de la longueur.
- Pincer chaque élastique et noter ses observations.
- Comparer les résultats et noter les différences dans le tableau de comparaison de l'annexe 11.

Poser les questions suivantes aux élèves : *Quelle est la différence entre le son que produit un élastique peu tendu et celui que produit un élastique bien tendu? Quelle est la différence entre le son que produit un élastique épais et celui que produit un élastique mince?* Les élèves doivent ensuite formuler leurs réponses sous forme de conclusion, c'est-à-dire commenter l'affirmation initiale.

La hauteur d'un son est liée à sa fréquence, c'est-à-dire le nombre de vibrations par seconde (mesuré en hertz ou Hz). Les objets minces ou tendus vibreront plus rapidement et produiront des sons plus aigus. Les objets qui sont épais ou mous vibreront plus lentement et produiront des sons plus graves. La longueur d'un objet affecte aussi la hauteur (le ton) du son qu'il produit. En effet, plus l'objet est court, plus haute sera la longueur du son qu'il produit.

### **En fin**

① Inviter les élèves à résumer en quelques lignes dans leur carnet scientifique ce qu'ils ont appris au sujet de la hauteur (du ton) et de l'intensité du son. *Quelles expériences ou activités leur ont mieux fait comprendre ces concepts? Quels liens ont-ils faits avec les vibrations du son et les instruments de musique?*

②

Discuter avec les élèves des façons que divers instruments de musique varient l'intensité et la hauteur (le ton) du son. Inviter les élèves à apporter des instruments en salle de classe et à démontrer comment ils arrivent à en modifier la hauteur (le ton) et l'intensité.

③

Inviter les élèves, maintenant qu'ils ont étudié comment modifier la hauteur (le ton) et l'intensité du son, à proposer des améliorations à l'instrument de musique qu'ils auront fabriqué dans le cadre du RAS 4-3-06.

### **En plus**

①

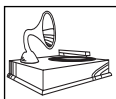
EXPÉRIENCE A : LA RÈGLE SYMPHONIQUE

Matériel : crayons, règles, pinces, feuilles de papier  
Affirmation : *La hauteur (le ton) et l'intensité du son que produit une règle dépendent de sa longueur et de la vitesse de ses vibrations.*

Donner les directives suivantes aux élèves :

- Fixer un crayon perpendiculairement au bout d'une règle au moyen d'une pince de façon à former un T (voir le schéma de l'annexe 12).
- Fixer une feuille de papier, sur un mur ou une autre surface verticale, à un angle droit par rapport à la table de façon à ce que le crayon rejoigne la feuille de papier (voir le schéma de l'annexe 12).
- Noter la longueur de la partie de la règle qui dépasse la surface de la table (c'est ce qu'on entend par « longueur de la règle » dans le postulat initial).
- Tenir fermement la règle sur la table et faire vibrer sa partie libre.
- Répéter avec 2 longueurs (et 2 feuilles de papier).

Demander aux élèves de noter leur données puis de les transposer dans un tableau (voir l'annexe 12).



**4-0-7a** tirer une conclusion à partir des données recueillies lors de sa recherche et de son observation.  
RAG : A1, A2, C2

Poser les questions suivantes aux élèves : *À quelle longueur la règle produit-elle un son aigu fort? un son aigu faible? un son grave fort? un son grave faible?* Les élèves doivent ensuite formuler leurs réponses sous forme de conclusion, c'est-à-dire commenter l'affirmation initiale.

**Stratégies d'évaluation suggérées**



Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-3F** **Les propriétés du son**

L'élève sera apte à :

**4-3-08** observer et décrire des propriétés du son, entre autres le son voyage par les ondes dans toutes les directions;  
RAG : C2, D4

**4-0-7d** construire sa compréhension dans différents contextes en reliant les nouvelles informations et expériences à ses connaissances et à ses expériences antérieures;  
(FL2 : CE4)  
RAG : A2, C6

### Stratégies d'enseignement suggérées

#### STRATÉGIE N° 1 : DU SON DANS TOUTES LES DIRECTIONS

##### En tête



Visionner avec les élèves la vidéocassette *Le son* des Productions S.D.A qui traite de la propagation et de la réflexion des ondes sonores.

##### En quête



A) Sensibiliser les élèves au fait que le son se propage dans toutes les directions et que son intensité diminue au fur et à mesure qu'augmente la distance qu'il parcourt. Disposer les élèves en cercle, côte à côte, et placer un objet produisant du bruit au centre du cercle. Leur demander d'écouter attentivement, de reculer de 3 pas et d'écouter de nouveau, de reculer le plus possible, tout en élargissant le cercle, et d'écouter encore. Cette activité peut très bien se faire dans le gymnase ou dans la cour d'école. Inviter les élèves à schématiser dans leur carnet scientifique ce qui arrive au son qui se propage de l'objet placé au milieu du cercle.

Plusieurs ressources éducatives expliquent davantage les propriétés du son, par exemple *Sons et musique* de Mark Pettigrew et François Carlier.

Permettre un échange d'idées et une discussion qui tient compte des questions suivantes : Un objet produit un son. Où se situe ce son quelques instants plus tard? Est-ce que tous les élèves dispersés dans la cour d'école l'entendent en même temps? Quel est l'effet des obstacles sur le déplacement du son? Les élèves derrière le mur peuvent-ils entendre aussi bien les sons? pourquoi?

**Remarque** : Il faudra peut-être retourner au gymnase ou dans la cour d'école pour vérifier les prédictions des élèves. Leur faire comprendre que le savoir scientifique se construit à la fois par l'expérience directe et la réflexion critique, et qu'à défaut de réponses il faut souvent imaginer des explications plausibles.

B) Effectuer la démonstration suivante :

- Remplir au  $\frac{3}{4}$  d'eau un grand bol à mélanger.
- Frapper doucement un diapason contre une table. Utiliser un diapason qui donne le la (440 vibrations par seconde).
- Insérer le diapason dans le bol d'eau (ne pas toucher le bord ou le fond).

Inviter les élèves à observer ce qui se passe à la surface de l'eau.

Faire le lien entre les ondulations dans l'eau du bol et le son perçu par les élèves en cercle :

- le son se déplace en ondes dans toutes les directions;
- les ondes se dissipent en s'éloignant de la source;
- les ondes « rebondissent » lorsqu'elles rencontrent un obstacle.

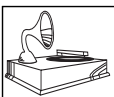
Rappeler aux élèves que le son est constitué de vibrations d'air, et leur demander pourquoi un son s'atténue à mesure qu'il s'éloigne de son lieu d'origine. Évoquer le concept de l'énergie : plus un son voyage, plus il lui faut d'énergie (d'intensité).

Il ne faut pas confondre les **ondes sonores** et les ondes lumineuses. Cependant les deux se comportent parfois de façon similaire. Elles voyagent toutes les deux en ligne droite et elles peuvent être absorbées, réfléchies ou déviées (réfractées) selon les surfaces qu'elles rencontrent.

##### En fin



Faire la démonstration suivante, illustrée dans la vidéocassette *Le son* des Productions S.D.A. :





**4-0-9c** rapporter et enregistrer ce qui a été observé et non pas ce qu'elle ou il pense devait être observé ou encore ce qu'elle ou il croit que l'enseignante ou l'enseignant s'attend à ce qu'elle ou il observe.  
RAG : C5

- Couvrir un grand bol en métal d'une pellicule de plastique très tendue.
- Déposer de gros grains de poivre sur la pellicule.
- Prendre un autre bol en métal et le tenir tel un bouclier à 10 cm du premier (sans qu'ils se touchent).
- Frapper ce bouclier comme s'il s'agissait d'un gong. Le son fera vibrer la pellicule de plastique qui, à son tour, fera bouger les grains de poivre. Cette démonstration illustre à la fois que le son est une forme d'énergie et qu'il se déplace de façon invisible dans l'air.

❷ Inviter les élèves à illustrer dans leur carnet scientifique comment un son produit par une radio se propagera dans le gymnase. Exiger qu'ils justifient leur diagramme en se basant sur ce qu'ils ont observé et essayé.

❸ Discuter de la question suivante : Les lignes téléphoniques ne parcourent pas un trajet rectiligne. *Comment deux personnes arrivent-elles alors à communiquer entre elles par téléphone?* (Cette discussion peut servir d'amorce au RAS 4-3-16.)

## En plus

❶ Inviter les élèves à partager l'expérience qu'ils ont des échos. *Où entend-on des échos et pourquoi? Comment un ordinateur peut-il créer un effet d'écho?* (Leur faire penser aux chansons en canon.)

❷ Présenter l'énigme suivante aux élèves : *Tu es dans une vallée où tu pousses un cri : « Allô! » Le son de ton cri traverse la vallée, rebondit sur la paroi de la montagne d'en face et te revient sous forme d'écho 4 secondes plus tard. Si le son parcourt 330 mètres à la seconde, à quelle distance es-tu de la montagne? 330 mètres? 660 mètres? 1320 mètres? (La bonne réponse est 660 mètres car le son part de ta bouche, rencontre la montagne après deux secondes puis doit revenir à ton oreille : en fait il a parcouru deux fois la distance entre toi et la montagne.)*

## Stratégies d'évaluation suggérées

❶ Distribuer aux élèves le questionnaire de l'annexe 13.

Les réponses des élèves devraient démontrer leur compréhension des propriétés suivantes du son :

- Le son se déplace dans toutes les directions;
- Le son devient de plus en plus faible au fur à mesure qu'il s'éloigne de la source;
- Les obstacles diminuent l'intensité du son;
- Les obstacles peuvent réfléchir le son.

Voici le corrigé du questionnaire :

1. F.
2. F.
3. E (à moins que l'arbre ne soit immense et très compact).
4. C ou D.
5. Difficile à dire, car la distance et les obstacles diminuent l'intensité du son.
6. Si le mur occasionne un écho, B et peut-être F l'entendront; l'écho venant des arbres est rare, car ils agissent surtout comme amortisseurs des ondes sonores.
7. La personne est malentendante ou elle porte quelque chose qui lui recouvre les oreilles.
8. A, C, D et E sont derrière des obstacles ou sont plus éloignés.



Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-3G** **L'oreille humaine**

L'élève sera apte à :

**4-3-09** décrire comment l'oreille nous permet de percevoir les vibrations sonores, entre autres le son est transmis de l'oreille externe à l'oreille moyenne, puis à l'oreille interne qui envoie des messages au cerveau;  
RAG : D1, D4

**4-3-10** reconnaître que parmi la gamme des sons, certains sont perceptibles par les humains tandis que d'autres ne le sont pas;  
RAG : D1

### Stratégies d'enseignement suggérées

#### STRATÉGIE N° 1 : L'OREILLE DÉVOILE SES SECRETS

##### En tête



Avant de visionner la vidéocassette de l'En quête 1, demander aux élèves de prédire ce qu'ils verront. *Est-ce que tu connais les parties de l'oreille? Est-ce que toutes les parties de l'oreille sont visibles? Comment entend-on?*

##### En quête



A) Visionner une vidéocassette telle que *Toi et tes oreilles* des Productions Walt Disney. Écrire au tableau les mots clés et les expliquer au moyen d'une affiche des parties de l'oreille ou du dessin de l'annexe 14.

- l'oreille externe;
- l'oreille moyenne;
- l'oreille interne;
- le pavillon;
- le conduit auditif externe;
- le tympan;
- les osselets (marteau, enclume, étrier);
- la cochlée (ou le limaçon);
- les cils de la cochlée (ou du limaçon);
- le nerf auditif.

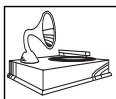
L'oreille, en raison des canaux semi-circulaires (le vestibule), est aussi l'organe du sens de l'équilibre.

B) Mettre à la disposition des élèves diverses sources d'information (encyclopedies, livres, revues, pancartes, vidéocassettes, cédéroms, Internet, spécialistes) grâce auxquelles ils pourront faire une courte recherche sur les parties de l'oreille et comment elles captent les sons et les transmettent au cerveau. Demander aux élèves de présenter leur travail sous forme d'affiche ou dans leur carnet scientifique. Ils doivent y inclure un diagramme qui illustre les principales parties de l'oreille.

Repasser avec les élèves les différentes stratégies de recherche qui peuvent leur être utiles, et en faire des démonstrations :

- **la lecture en survol** permet de décider de la pertinence d'un texte et d'en retirer l'information générale en repérant des titres, des sous-titres et des mots en caractères gras, et en utilisant l'index, la table des matières et les indices visuels;
- **la lecture sélective** permet de localiser rapidement l'information voulue en dépistant un mot, une phrase ou un renseignement particulier;
- **la prise de notes en abrégé ou par mots clés** permet de ne retenir que les éléments essentiels d'un texte. Voir l'annexe 15 : Le « Grand Slac », où l'on propose un modèle de prise de notes qui dissuade les élèves à recopier telles quelles des phrases.
- **les entrevues avec des spécialistes** (en médecine, en audiologie, en soins infirmiers) permettent de recueillir de l'information à partir de questions que les élèves ont préparées.

Tout au long de cette recherche, inviter des élèves en petits groupes à manipuler un modèle de l'oreille, telle que *L'oreille en 3 parties* des Éditions Denoyer-Geppert. Les aider à reconnaître les parties de l'oreille associées à l'oreille externe, à l'oreille moyenne et à l'oreille interne.



**4-0-2a** se renseigner à partir d'une variété de sources, *par exemple, la bibliothèque scolaire, des vidéocassettes, des connaissances traditionnelles, des disques numérisés, Internet;*  
(Maths : 2.1.1; TI : 2.1.1)  
RAG : C6

**4-0-7b** identifier de nouvelles questions qui découlent de ce qu'elle ou il a appris;  
RAG : A1, C2

**4-0-9a** respecter des points de vue alternatifs sur le monde.  
RAG : C5, C7

## En fin

**1**  
Afficher les pancartes des élèves et donner aux élèves le temps de les regarder.

**2**  
Demander aux élèves de partager avec leurs collègues des faits intéressants qu'ils ont appris lors de leur recherche sur l'oreille. Incrire certains exemples de ces faits au tableau. Discuter de nouvelles questions qui pourraient en découler. Utiliser le Tremplin des connaissances de l'annexe 16 pour inciter chaque élève à formuler trois nouvelles questions qui vont au-delà de ce qu'il a appris.

**3**  
Utiliser un cycle de mots (voir *Le succès à la portée de tous les apprenants* d'Éducation et Formation professionnelle Manitoba à la page 6.101). Placer les mots suivants au centre : son ou bruit, pavillon, conduit auditif, tympan, osselets, limaçon ou cochlée, nerf auditif, cerveau.

## En plus

**1**  
Encourager des élèves à construire un modèle mécanique de l'oreille humaine (voir le livre *L'acoustique* d'Alexandra Parsons).

suite à la page 3.28

## Stratégies d'évaluation suggérées

**1**  
Donner un exercice d'appariement (voir l'annexe 18).

**2**  
Amener en classe un sifflet pour chiens, qui produit un son humainement inaudible. Demander aux élèves d'expliquer dans leur carnet scientifique pourquoi ils ne peuvent pas l'entendre. *Pourquoi ce genre de sifflet est-il utile?*



Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-3G** **L'oreille humaine**

L'élève sera apte à :

**4-3-09** décrire comment l'oreille nous permet de percevoir les vibrations sonores, entre autres le son est transmis de l'oreille externe à l'oreille moyenne, puis à l'oreille interne qui envoie des messages au cerveau;  
RAG : D1, D4

**4-3-10** reconnaître que parmi la gamme des sons, certains sont perceptibles par les humains tandis que d'autres ne le sont pas;  
RAG : D1

### **Stratégies d'enseignement suggérées** (suite de la page 3.27)

#### **STRATÉGIE N° 2 : LES SONS QUE JE N'ENTENDS PAS**

##### **En tête**

❶ Montrer aux élèves une série d'illustrations d'animaux dont l'ouïe est particulièrement développée, par exemple la chauve-souris, le chien, le dauphin, le rouge-gorge, etc. Demander aux élèves de dire ce que ces animaux ont en commun.

❷ À partir des phrases suivantes affichées aux murs de la classe, amener les élèves à faire part de ce qu'ils savent sur les animaux et leurs perceptions auditives.

Saviez-vous que...

- les souris communiquent entre elles grâce à des cris qui ne peuvent être entendus par les humains, mais qui sont entendus par les chats;
- les oreilles des poissons sont cachées sous leurs écailles;
- les longues oreilles du lièvre lui permettent de mieux capter les sons faibles et de l'avertir des dangers possibles;
- les araignées et les grillons n'ont pas d'oreilles comme telles, mais ils possèdent sur leurs pattes des récepteurs sensibles aux vibrations de l'air.

##### **En quête**

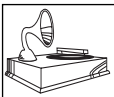
❶ *Est-ce que les humains possèdent une ouïe aussi développée que ces animaux? Fournir aux élèves l'information pertinente (voir l'échelle des décibels, la gamme de fréquences audibles et les niveaux de surdité de l'annexe 17). Lire les renseignements contenus dans l'annexe et discuter avec eux des aspects qui influencent la perception des sons par les humains : l'intensité et la hauteur (le ton) du son, l'intégrité de l'appareil auditif.*

Poser les questions suivantes :

- *Est-ce que les humains entendent tous les sons?*
- *Quels éléments sont requis à l'audition?*
- *Qu'est-ce qui peut endommager l'oreille? l'ouïe?*
- *Les animaux peuvent-ils trouver certains sons douloureux?*
- *Est-ce que tout le monde dans la classe entend les mêmes sons?*

##### **En fin**

❶ Faire entendre divers sons aigus, graves, forts et faibles par les élèves et leur demander de les classer dans le tableau de l'annexe 9. Comparer les résultats afin de voir s'il y a des différences de perception auditive parmi les élèves.



**4-0-2a** se renseigner à partir d'une variété de sources, *par exemple, la bibliothèque scolaire, des vidéocassettes, des connaissances traditionnelles, des disques numérisés, Internet;*  
(Maths : 2.1.1; TI : 2.1.1)  
RAG : C6

**4-0-7b** identifier de nouvelles questions qui découlent de ce qu'elle ou il a appris;  
RAG : A1, C2

**4-0-9a** respecter des points de vue alternatifs sur le monde.  
RAG : C5, C7

**Stratégies d'évaluation suggérées**



Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-3H** **La sécurité liée au son**

L'élève sera apte à :

**4-3-11** décrire des mesures de sécurité qu'il faut prendre pour protéger les oreilles et l'ouïe,  
*par exemple utiliser des bouche-oreilles dans les endroits où il y a beaucoup de bruits;*  
RAG : B3, C1

**4-3-12** décrire les dangers que représentent pour l'ouïe l'intensité et la persistance de certains sons, et identifier des sources sonores à la maison et dans la communauté qui pourraient être dangereuses, *par exemple les souffleuses à feuilles ou à neige, les chaînes stéréophoniques, le bourdonnement de la machinerie;*  
RAG : B1, B3, C1

### Stratégies d'enseignement suggérées

#### STRATÉGIE N° 1 : ALARME AU VACARME!

Cette stratégie fait appel à des connaissances apprises tout au long de ce regroupement. Par conséquent, elle peut servir à la récapitulation.

#### En tête

❶

Présenter aux élèves les scénarios suivants et leur demander de prendre position.

- *Le groupe rock « Qu'ça brasse! » veut offrir un concert gratuit dans un parc mais les citoyens qui vivent à proximité s'y opposent. Ils craignent qu'il y ait trop un bruit.*
- *Mme Perro a un gros chien qu'elle veut garder à l'extérieur de la maison. Les voisins se plaignent qu'il aboie 24 heures sur 24 et qu'il les empêche de dormir.*
- *La classe de Mme Niézé s'amuse beaucoup à préparer une pièce de théâtre, mais M. Lesage, l'enseignant dans la salle voisine, trouve qu'il y a trop de vacarme et que ses élèves ont du mal à se concentrer.*
- *Le village de Vallée-Tranquille a adopté un arrêté interdisant l'utilisation de tondeuses et d'autres appareils bruyants entre 18 h et 10 h. Les propriétaires du terrain de golf croient que cette mesure les désavantage.*
- *Dans un grand bureau décroïsonné, les téléphones sonnent toujours et les travailleurs se plaignent qu'ils sont perpétuellement distraits et, par conséquent, n'arrivent pas à accomplir leurs tâches.*

- *Lors de leur voyage d'un bout à l'autre du Canada, Mandy et Jacinthe n'ont jamais voulu prendre de chambre d'hôtel à proximité des autoroutes bruyantes. Elles ont donc passé beaucoup de temps chaque soir à chercher le gîte dans un endroit tranquille loin de la grande circulation.*
- *Miguel est heureux de pouvoir enfin voir en spectacle son groupe rock préféré « Qu'ça brasse! », mais sa mère insiste à lui faire porter des protège-oreilles lors de la représentation.*

❷

Faire une promenade dans le voisinage. Au fur et à mesure, présenter la notion de protection. Dresser avec les élèves une liste de situations qui pourraient être dangereuses chez soi et dans la communauté.

Associer une mesure préventive à une situation dangereuse, par exemple :

#### **situation dangereuse**

traverser la rue - voitures  
la lumière du Soleil - brûlure  
faire du vélo - chute  
etc.

#### **mesure préventive**

regarder des deux côtés  
mettre de l'écran solaire  
porter un casque

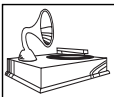
Amener les élèves à se rendre compte qu'il est important de se protéger l'ouïe.

❸

Demander aux élèves de composer un poème alors que joue, en arrière plan, de la musique bruyante. Discuter ensuite de l'effet de la musique sur leur disposition physique, leur concentration mentale et leur rédaction.

#### **Mesures de sécurité associées à l'ouïe :**

- porter des protège-oreilles insonorisants (différents casques et protège-oreilles permettent de parer au froid, au vent, à l'eau, aux insectes, mais n'insonorisent pas nécessairement);
- éviter les bruits trop intenses ou persistants (y compris le bruit d'écouteurs);
- ne pas insérer d'objets près ou à l'intérieur des oreilles (gare aux cotons-tiges et aux crayons!);
- ne jamais crier ou souffler dans les oreilles des autres.



**4-0-7c** identifier de nouveaux problèmes qui se présentent;  
RAG : C3

**4-0-7e** communiquer des résultats et des conclusions de diverses façons,  
*par exemple, à l'aide de listes en abrégé, de phrases, de graphiques, de diagrammes étiquetés, de tableaux, de démonstrations, de logiciels, d'exposés oraux;*  
(FL1 : CO8, É3; FL2 : PE1, PO1; Maths : 2.1.2; TI : 2.1.4)  
RAG : C6

**4-0-8c** reconnaître que des facteurs tels que le coût, les matériaux, le temps, l'espace et la sécurité influent sur la résolution d'un problème.  
RAG : B2, C3

## En quête

Les renseignements de l'annexe 17 méritent d'être repassés avec les élèves.

### ❶

A) Regrouper les élèves en équipes de 2 ou 3. Inviter chaque équipe à recenser dans son milieu cinq sources de bruit qui pourraient endommager l'ouïe en raison de leur intensité ou de leur persistance. Inviter chaque équipe à remplir le tableau de l'annexe 19.

B) Au cours de l'étude sur les dangers du son, inviter un spécialiste en audiologie, un spécialiste en acoustique ou un médecin à venir parler aux élèves des mesures de sécurité relatives à l'ouïe.

C) Inviter chaque équipe à préparer un court rapport oral ou écrit des situations qu'il a recensées.

## En fin

### ❶

Poser les questions suivantes sous forme de discussion :

- *Est-ce que l'ouïe est un sens important? Pourquoi?*
- *Comment ta vie changerait-elle si tu n'entendais plus?*
- *Comment se protège-t-on l'ouïe et les oreilles? (protège-oreilles, cache-oreilles, les mains, etc.)*
- *Dans la vie de tous les jours, qu'est-ce qui représente un danger pour l'ouïe?*
- *Quelles personnes doivent se protéger les oreilles dans leur métier?*
- *Connais-tu une personne dont l'ouïe a été endommagée?*

## Stratégies d'évaluation suggérées

### ❶

Présenter au tableau cinq différentes situations qui représentent un danger pour l'ouïe. (L'enseignant pourra choisir parmi les situations que les élèves ont recensées lors de leur étude.) Demander aux élèves de répondre, dans leur carnet scientifique, aux questions suivantes pour chacune des situations.

- *Dans quelles circonstances peut-on entendre ce son?*
- *Pourquoi le son ou le bruit dans cette situation est-il dangereux?*
- *Quel moyen permettrait de minimiser le danger?*
- *Quels sont les avantages et les inconvénients de la solution proposée?*
- *Quelles personnes sont les plus à risque?*



Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-3I** **Le son et les matériaux**

L'élève sera apte à :

**4-3-13** étudier afin de comparer comment les vibrations voyagent différemment à travers des solides, des liquides et des gaz;  
RAG : C2, D3, E1

**4-3-14** explorer afin de déterminer la capacité de divers matériaux à transmettre ou à absorber le son;  
RAG : C2, D3, E1

### Stratégies d'enseignement suggérées

#### STRATÉGIE N° 1 : MATIÈRES EN VIBRATION

##### En tête

❶

Poser les questions suivantes aux élèves :

- Pourquoi se colle-t-on l'oreille contre une porte lorsqu'on veut entendre ce qu'il y a de l'autre côté? Avez-vous déjà essayé de le faire en posant un verre entre votre oreille et la porte?
- Est-ce que vous avez déjà essayé d'écouter ce qui se passait autour de vous en ayant la tête sous l'eau (dans une piscine, un lac ou la baignoire)? Le son était-il différent? Comment?
- Un poisson dans l'eau sentira-t-il les vibrations d'un séisme au même endroit? Les passagers d'un avion sentiront-ils les vibrations du séisme en le survolant? Pourquoi?

❷

Prendre une montre qui fait tic-tac, la poser sur la table, et demander aux élèves de reculer jusqu'à temps qu'ils n'entendent plus le tic-tac. Leur dire alors de se placer la main autour de l'oreille et ils percevront à nouveau le tic-tac. Enfin, s'ils collent leur oreille à la table, ils entendront le son du tic-tac amplifié.

##### En quête

❶

Diviser la classe en petits groupes d'élèves. Leur expliquer qu'ils devront déterminer, grâce à une courte expérience, si un son se propage mieux à travers un solide, un liquide ou un gaz. Après avoir expliqué aux élèves l'expérience qu'ils auront à faire, leur demander de rédiger des prédictions et de les noter dans le tableau à l'annexe 20 : Les conducteurs du son.

#### EXPÉRIENCE A : À L'ÉCOUTE DES SACS!

Matériel : trois sacs à fermeture par pression et glissière (de type *Ziploc*), une paille, de l'eau et un solide (pâte à modeler, sucre, farine ou autre).

- Remplir d'air le premier sac (utiliser une paille et sceller le sac à mesure que l'on en retire la paille);
- Remplir d'eau le deuxième sac puis le sceller;
- Remplir le troisième de pâte à modeler, de sucre, de sel, de farine ou d'un livre;
- Demander à un élève de tenir un sac contre l'une de ses oreilles pendant qu'un autre élève tape doucement sur le sac ou le gratte;
- Répéter cette étape avec les 2 autres sacs;
- Inscrire les résultats dans le tableau de l'annexe 20;
- Comparer les résultats obtenus par les autres groupes.

Le son se déplace à des vitesses qui varient selon la substance qu'il traverse et la température. Dans l'air, les ondes sonores franchiront environ un kilomètre en 3 secondes. Dans l'eau, ces mêmes ondes sonores franchiront 1 kilomètre en moins de une seconde. Dans certains solides tels que le fer, le son voyage encore plus rapidement.

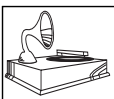
Le grondement du tonnerre nous parvient toujours après l'éclair, car la lumière voyage plus vite que le son.

##### En fin

❶

Discuter avec les élèves des questions suivantes :

- Pourquoi les chasseurs de bisons se plaçaient-ils l'oreille contre le sol lorsqu'ils allaient à la chasse?
- Une personne sourde peut-elle entendre un tremblement de terre?
- Si tu frappes sur la paroi interne d'un sous-marin, tu pourras entendre le bruit à l'intérieur d'un autre sous-marin à proximité. Si tu fais la même chose dans un avion, tu n'entendras pas le bruit à l'intérieur d'un avion à proximité. Comment expliques-tu cette différence?





**4-3-15** décrire comment, dans différentes situations, des matériaux sont utilisés en vue d'absorber ou de réfléchir le son,  
*par exemple les murs de béton antibruit sont placés en bordure des autoroutes afin d'absorber le son;*  
RAG : B1, C1, D3

**4-0-1c** identifier des problèmes à résoudre dans le milieu local;  
RAG : C3

**4-0-8c** reconnaître que des facteurs tels que le coût, les matériaux, le temps et l'espace influent sur la résolution d'un problème.  
RAG : B2, C3

- *Si un arbre tombe dans la forêt et qu'il n'y a personne, peut-on dire qu'un son a réellement été produit?*
- *Le son voyage à travers les solides, les liquides et les gaz. Où retrouve-t-on ces matériaux dans l'oreille?*

## STRATÉGIE N° 2 : JE VEUX MOINS ENTENDRE

### En tête

Lorsque des ondes sonores sont transmises, elles passent d'une substance à une autre. Si les ondes sonores sont absorbées par une substance, c'est qu'elles restent captives de minuscules cavités jusqu'à ce que leur énergie se dissipe. Si les ondes sonores sont réfléchies par une substance, c'est qu'elles rebondissent à sa rencontre.

#### ❶

A) Distribuer aux élèves le tableau SVA de l'annexe 21. Leur demander de remplir les cases de la colonne « Ce que je sais ».

B) Pour illustrer la différence entre l'absorption et la réflexion, montrer d'abord aux élèves un essuie-tout et un morceau de cellophane. Essuyer de l'eau avec les deux articles. *Lequel des deux absorbe l'eau? Que veut dire « absorption »? Que se passe-t-il lorsqu'un son est absorbé?* Montrer ensuite aux élèves un morceau de tissu noir et un miroir. Diriger un faisceau lumineux vers ces objets. *Lequel absorbe la lumière et lequel la réfléchit? Que veut dire « réflexion »? Que se passe-t-il lorsqu'un son est réfléchi?* (La transmission du son a été présentée dans la première stratégie d'enseignement de ce bloc.) Inviter les élèves à compléter la colonne « Ce que je veux savoir » du tableau SVA.

suite à la page 3.34

### Stratégies d'évaluation suggérées

#### ❶

Utiliser le procédé tripartite (voir *Le succès à la portée de tous les apprenants*, d'Éducation et Formation professionnelle Manitoba à la page 6.103) afin de vérifier la compréhension des élèves.

#### ❷

Dresser avec les élèves une liste de différents matériaux (se baser sur les activités préalables, ainsi que sur les découvertes personnelles). Leur demander de classifier ces matériaux selon leur capacité à transmettre, à absorber ou à réfléchir les sons, et d'en expliquer l'utilisation (voir l'annexe 22).



Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-3I** **Le son et les matériaux**

L'élève sera apte à :

**4-3-13** étudier afin de comparer comment les vibrations voyagent différemment à travers des solides, des liquides et des gaz;  
RAG : C2, D3, E1

**4-3-14** explorer afin de déterminer la capacité de divers matériaux à transmettre ou à absorber le son;  
RAG : C2, D3, E1

### **Stratégies d'enseignement suggérées** (suite de la page 3.33)

#### **En quête**

##### **❶**

#### EXPLORATION A : DIAPASON EN CONTACT

Matériel : diapason, objet dur, règle de bois, bâton de plastique ou barre de métal.

- Faire résonner un diapason en le frappant doucement contre un objet dur, puis poser aussitôt sa base sur différents objets tels qu'une règle de bois, un bâton de plastique ou une barre de métal.
- Demander aux élèves de noter les différences.

#### EXPLORATION B : TIC-TAC ÉTOUFFÉ

Matériel : réveille-matin au tic-tac assez fort ou métronome, boîte de carton, vêtements, éponge, tôle, etc.

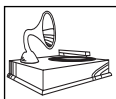
- Placer le réveille-matin ou le métronome dans une boîte de carton au centre de la pièce.
- Demander aux élèves de reculer jusqu'à ce que le tic-tac devienne inaudible.
- Noter la distance.
- Répéter l'activité en entourant le réveil de papier journal, d'ouate et de liège. (Il est possible d'utiliser d'autres matériaux tels que des vêtements, des éponges, de la tôle, du bois, du polystyrène, etc.).
- Noter chaque fois la distance à laquelle le tic-tac devient inaudible.

Revenir sur les deux explorations et faire le lien avec l'insonorisation d'une salle ou d'un édifice. *Y a-t-il des matériaux de construction qui facilitent la transmission ou la réflexion du son, plutôt que son absorption? Si l'on cherche à ne pas déranger les voisins, mais qu'on doit tout de même accomplir des travaux bruyants, quels matériaux pourraient être utiles?*

Inviter les élèves à prédire dans leur carnet scientifique dans quelle salle de l'école le son est le plus réfléchi ou le plus absorbé. Organiser ensuite une tournée de l'école pour que les élèves puissent vérifier leurs prédictions. Voici quelques questions auxquelles les élèves pourraient répondre avant la tournée :

- *Où y a-t-il le plus d'écho dans l'école?*
- *Où y en a-t-il le moins? pourquoi?*
- *Entend-on le chahut des élèves dans les couloirs une fois que la porte de la salle de classe est fermée?*
- *Penses-tu qu'on a utilisé des matériaux différents dans la construction de la bibliothèque? du gymnase? de la salle de spectacle? du bureau de l'orthopédagogue et de celui du directeur? de la salle de chauffage? etc.*

Faire un remue-ménages avec les élèves pour dresser au tableau une liste de situations où l'insonorisation est nécessaire ou souhaitable. Diviser la classe en petits groupes. Pour chacune de ces situations, inviter les élèves à identifier ou à proposer des méthodes d'insonorisation. Par exemple, le silencieux est utilisé pour atténuer le ronflement du moteur d'une voiture; le tapis amortit le bruit des pas; des rangées d'arbres le long des autoroutes absorbent les bruits de la circulation; les coussins à l'intérieur des protège-oreilles étouffent le martèlement incessant du marteau pneumatique; le matériel isolant insonorise les murs d'une salle de cinéma; etc. *Quelles sont des contraintes qui parfois rendent difficile l'insonorisation? Insonorise-t-on les feux d'artifice? les sirènes d'urgence?*



**4-3-15** décrire comment, dans différentes situations, des matériaux sont utilisés en vue d'absorber ou de réfléchir le son,  
*par exemple les murs de béton antibruit sont placés en bordure des autoroutes afin d'absorber le son;*  
RAG : B1, C1, D3

**4-0-1c** identifier des problèmes à résoudre dans le milieu local;  
RAG : C3

**4-0-8c** reconnaître que des facteurs tels que le coût, les matériaux, le temps et l'espace influent sur la résolution d'un problème.  
RAG : B2, C3

La **réduction du retentissement** dans une salle de spectacle et son **insonorisation** (par rapport à l'extérieur) peuvent se faire de plusieurs façons :

- des rideaux épais ou une texture mousse sur les murs;
- des sièges capitonnés;
- des tuiles et des déflecteurs acoustiques au plafond;
- du tapis sur le plancher;
- des fenêtres thermiques où il y a une couche d'air entre les vitres;
- une architecture interne qui tient compte de l'acoustique;
- des corridors ou pièces intermédiaires qui tamponnent le son.

Chose surprenante, l'auditoire agit lui aussi comme amortisseur du son!

## En fin

❶

Inviter chaque élève à inscrire dans son carnet scientifique trois conseils à donner aux personnes qui font du bruit mais qui ne veulent pas déranger leurs voisins. Cet exercice peut aussi prendre la forme de résolutions que l'élève entend prendre pour diminuer le bruit qu'il fait.

❷

Inviter les élèves à reprendre le tableau SVA de l'annexe 21 et à remplir la colonne « Ce que j'ai appris ».

## Stratégies d'évaluation suggérées



Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-3J** **Les technologies liées au son**

L'élève sera apte à :

**4-3-16** décrire des instruments qui améliorent notre capacité à produire, à transmettre et à détecter des sons, par exemple l'amplificateur, les prothèses auditives, le mégaphone, le cornet acoustique;  
RAG : B1

**4-3-17** étudier afin d'identifier des inventions ayant rapport au son et en décrire leurs répercussions sur la société, par exemple la radio, le téléphone, le microphone;  
RAG : A4, B1, B2

### Stratégies d'enseignement suggérées

#### STRATÉGIE N° 1 : JE DÉCOUVRE LES TECHNOLOGIES LIÉES AU SON

##### En tête

❶

Prendre du papier journal et l'enrouler comme un cornet. Parler dans le cornet. Poser les questions suivantes aux élèves :

- Pourquoi la voix est-elle amplifiée?
- À quels usages cet instrument peut-il se prêter?
- Y a-t-il d'autres instruments qui lui ressemblent?



❷

Partager avec les élèves le récit de l'invention du téléphone par Alexander Graham Bell. Cette invention peut être racontée au moyen d'un livre ou être présentée en vidéocassette. Poser les questions suivantes aux élèves :

- Quel a été l'effet du téléphone sur la société?
- Quels sont les avantages du téléphone?
- Quels en sont les inconvénients?
- De quelle façon la vie serait-elle différente sans téléphone?

Un bon exemple de discipline : Alexander Graham Bell raconté aux enfants de Smith et autres traite de l'invention du téléphone.

##### En quête

❶

A) Distribuer l'exercice de recherche de l'annexe 23. Orienter le travail des élèves en donnant des réponses. Inviter les élèves à travailler en petits groupes pour trouver les renseignements demandés. Mettre à leur disposition un éventail de ressources, tout particulièrement des ressources électroniques. Préciser un temps limite après lequel toute la classe fera une mise en commun.

Dans la mesure du possible, permettre aux élèves de manipuler ou d'observer en salle de classe quelques-uns des instruments mentionnés dans l'annexe 23.

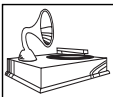
B) Regrouper les élèves par 2. Leur demander de choisir, parmi les instruments énumérés à l'annexe 23, un instrument encore utilisé de nos jours. Chaque équipe doit alors compléter une brève recherche. Voici quelques pistes pour la recherche :

- Le nom et la description de l'instrument;
- L'inventeur ou l'origine;
- Le besoin auquel l'instrument répond;
- Les modifications dont l'instrument a fait l'objet au cours des années;
- Le fonctionnement de l'objet;
- Son influence dans notre vie.



Demander aux élèves de présenter oralement ou par écrit les résultats de leur recherche au reste de la classe.

**Remarque** : Selon l'instrument choisi, certains renseignements peuvent s'avérer impossibles à trouver. Adapter les critères de recherche.



**4-3-18** décrire le rôle particulier que joue le son dans différents métiers et passe-temps, *par exemple les médecins écoutent le cœur de leur patient lors d'un examen, les ornithologues amateurs identifient les oiseaux par leur chant;*  
RAG : B4

**4-0-2a** se renseigner à partir d'une variété de sources, *par exemple, la bibliothèque scolaire, des vidéocassettes, des connaissances traditionnelles, des disques numérisés, Internet;*  
(Maths : 2.1.1; TI : 2.1.1)  
RAG : C6

**4-0-2b** passer en revue les renseignements obtenus pour déterminer ceux qui sont pertinents à sa recherche.  
(FL1 : É2; FL2 : CE1)  
RAG : C6, C8

C) Recenser avec les élèves les nombreuses carrières et activités où le son joue un grand rôle. Inviter les élèves à transcrire la liste de ces passe-temps et occupations dans leur carnet scientifique et à décrire en quoi le son est important.

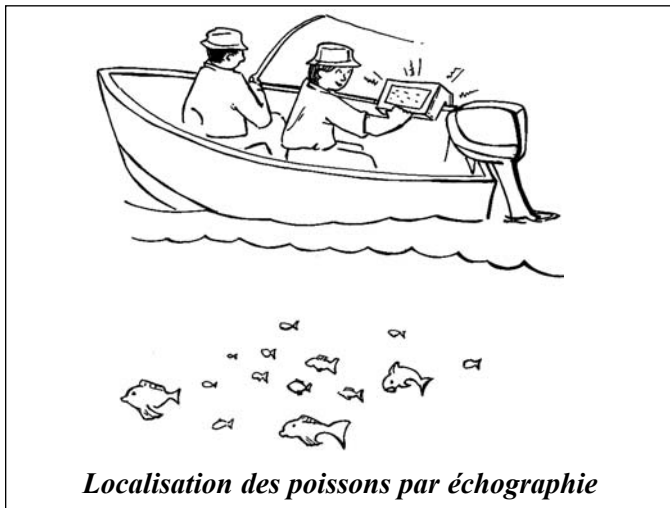
### En fin

① Visionner avec les élèves un extrait de film populaire en éliminant complètement le son. Pendant le film, inviter les élèves à réfléchir à l'importance du son dans leur vie et à noter leurs pensées dans le carnet scientifique. Imposer le silence pendant les 15 à 30 minutes de la projection du film et de la réflexion personnelle.

② Lire le livre *Avant le téléphone* de Paul Humphrey et Denis-Paul Mawet. Inviter les élèves à en discuter.

### En plus

① Inviter les élèves à construire un téléphone rudimentaire grâce aux directives données aux pages 16 et 17 du livre *Le son* de Neil Ardley, ou encore aux pages 28 et 29 du livre *Sons et musique* de Mark Pettigrew et François Carlier.



*Localisation des poissons par échographie*

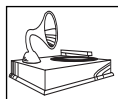
## Stratégies d'évaluation suggérées

- ① Créer un test sur le modèle de l'annexe 23.
- ② Écrire au tableau le nom de trois technologies liées au son. Demander aux élèves de donner, pour chacune d'elles, deux avantages et deux inconvénients qu'elles représentent pour la société.
- ③ Évaluer la présentation des résultats de la recherche à l'aide des critères suivants :
  - utilisation de plusieurs sources d'information;
  - pertinence et exactitude de l'information;
  - travail d'équipe;
  - esprit scientifique et curiosité;
  - dynamisme et clarté de la présentation (orale ou écrite);
  - exploitation de l'audiovisuel lors de la présentation;
  - organisation du rapport de recherche;
  - qualité du français.
- ④ Distribuer aux élèves une évaluation des sources d'information sur le modèle de l'annexe 24. Chaque élève doit avoir consulté au moins une source d'information imprimée et au moins une autre de format électronique.



## LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : <u>Je construis ma compréhension de l'énergie</u>	3.39
Annexe 2 : <u>L'énergie autour de nous!</u>	3.40
Annexe 3 : <u>Plan pour le recensement des sons</u>	3.42
Annexe 4 : <u>Histogramme - Résultats du sondage</u>	3.44
Annexe 5 : <u>Sons divers</u>	3.45
Annexe 6 : <u>Auto-évaluation</u>	3.47
Annexe 7 : <u>Test - Vibrations</u>	3.48
Annexe 8 : <u>Réflexion personnelle</u>	3.49
Annexe 9 : <u>Aigu ou grave, fort ou faible</u>	3.50
Annexe 10 : <u>Le tube creux - Feuille de travail</u>	3.51
Annexe 11 : <u>La danse du banjo - Feuille de travail</u>	3.52
Annexe 12 : <u>La règle symphonique - Feuille de travail</u>	3.53
Annexe 13 : <u>Qui entendra le son de la cloche?</u>	3.54
Annexe 14 : <u>Les parties de l'oreille</u>	3.55
Annexe 15 : <u>Le « Grand Slac »</u>	3.56
Annexe 16 : <u>Le tremplin de connaissances</u>	3.57
Annexe 17 : <u>La perception des sons</u>	3.58
Annexe 18 : <u>Test d'appariement</u>	3.59
Annexe 19 : <u>Sons dangereux</u>	3.60
Annexe 20 : <u>Les conducteurs du son</u>	3.61
Annexe 21 : <u>Technique SVA</u>	3.62
Annexe 22 : <u>Les matériaux et leurs multiples usages</u>	3.63
Annexe 23 : <u>Exercice de recherche</u>	3.64
Annexe 24 : <u>Mon évaluation de deux sources d'information</u>	3.65
Annexe 24 : <u>Résultats d'apprentissage spécifiques</u>	3.66



## ANNEXE 1 : Je construis ma compréhension de l'énergie

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

### SITUATION



1. Qu'est-ce qui permet à la fille de courir?

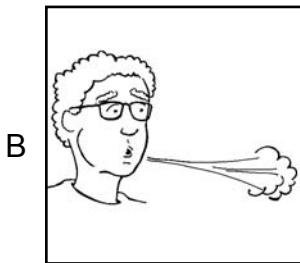
---

---

---

---

---



1. Qu'est-ce qui permet au garçon de souffler?

---

---

---

---

---



1. Qu'est-ce qui permet à la voiture de se déplacer?

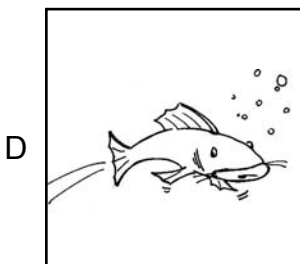
---

---

---

---

---



1. Qu'est-ce qui permet au poisson de nager?

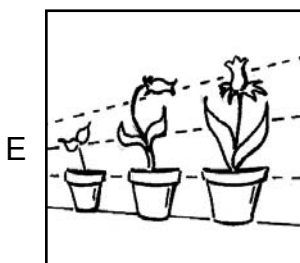
---

---

---

---

---



1. Qu'est-ce qui permet à la plante de pousser?

---

---

---

---

---



## ANNEXE 2 : L'énergie autour de nous!

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_



Y a-t-il de l'énergie ici?

Oui - Précise ta réponse.  
\_\_\_\_\_

Non.



Y a-t-il de l'énergie ici?

Oui - Précise ta réponse.  
\_\_\_\_\_

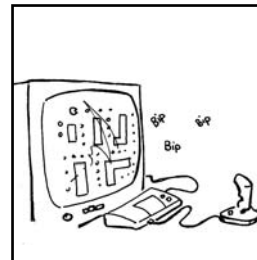
Non.



Y a-t-il de l'énergie ici?

Oui - Précise ta réponse.  
\_\_\_\_\_

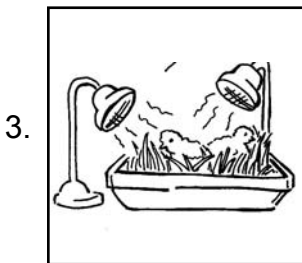
Non.



Y a-t-il de l'énergie ici?

Oui - Précise ta réponse.  
\_\_\_\_\_

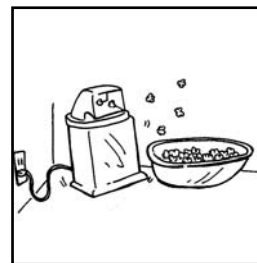
Non.



Y a-t-il de l'énergie ici?

Oui - Précise ta réponse.  
\_\_\_\_\_

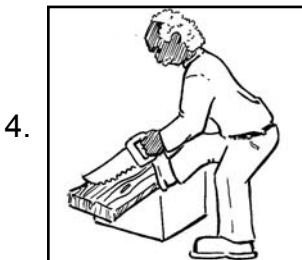
Non.



Y a-t-il de l'énergie ici?

Oui - Précise ta réponse.  
\_\_\_\_\_

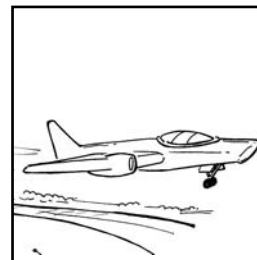
Non.



Y a-t-il de l'énergie ici?

Oui - Précise ta réponse.  
\_\_\_\_\_

Non.



Y a-t-il de l'énergie ici?

Oui - Précise ta réponse.  
\_\_\_\_\_

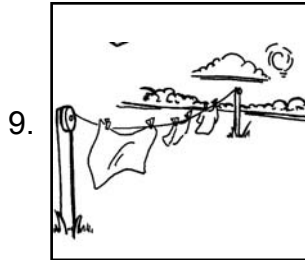
Non.



## ANNEXE 2 : L'énergie autour de nous! (suite)

Nom : \_\_\_\_\_

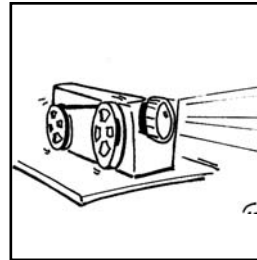
Date : \_\_\_\_\_



Y a-t-il de l'énergie ici?

Oui - Précise ta réponse.  
\_\_\_\_\_

Non.



Y a-t-il de l'énergie ici?

Oui - Précise ta réponse.  
\_\_\_\_\_

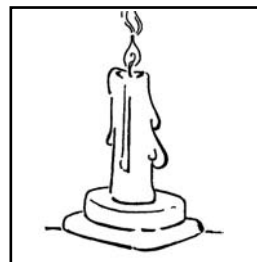
Non.



Y a-t-il de l'énergie ici?

Oui - Précise ta réponse.  
\_\_\_\_\_

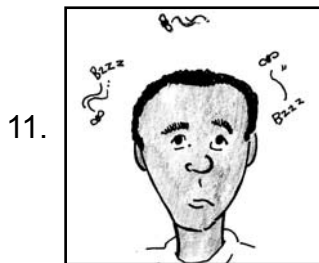
Non.



Y a-t-il de l'énergie ici?

Oui - Précise ta réponse.  
\_\_\_\_\_

Non.



Y a-t-il de l'énergie ici?

Oui - Précise ta réponse.  
\_\_\_\_\_

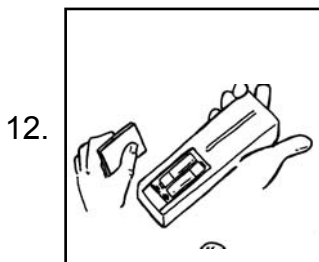
Non.



Y a-t-il de l'énergie ici?

Oui - Précise ta réponse.  
\_\_\_\_\_

Non.



Y a-t-il de l'énergie ici?

Oui - Précise ta réponse.  
\_\_\_\_\_

Non.



Y a-t-il de l'énergie ici?

Oui - Précise ta réponse.  
\_\_\_\_\_

Non.



## ANNEXE 3 : Plan pour le recensement des sons

Membres de l'équipe : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

1. Décrivez les sons que vous ferez entendre à la classe.

*par exemple : le son fait par la corde lorsqu'on saute à la corde*

A) \_\_\_\_\_

B) \_\_\_\_\_

C) \_\_\_\_\_

D) \_\_\_\_\_

E) \_\_\_\_\_

2. Expliquez quel est le critère commun à tous ces sons.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Expliquez quel équipement vous utiliserez pour votre présentation en classe.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Déterminez des dates pour faire le travail à l'extérieur des heures de classe.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. Déterminez un lieu où vous accomplirez ce travail.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



## ANNEXE 3 : Plan pour le recensement des sons (suite)

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

6. Assignez des tâches précises à chacun des membres de l'équipe pour la rencontre à l'extérieur de la classe.

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

7. Pensez-vous que votre plan a été réussi? Expliquez.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

8. Si vous aviez la possibilité de recommencer à nouveau, qu'est-ce que vous changeriez?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



**ANNEXE 4 : Histogramme - Résultats du sondage**

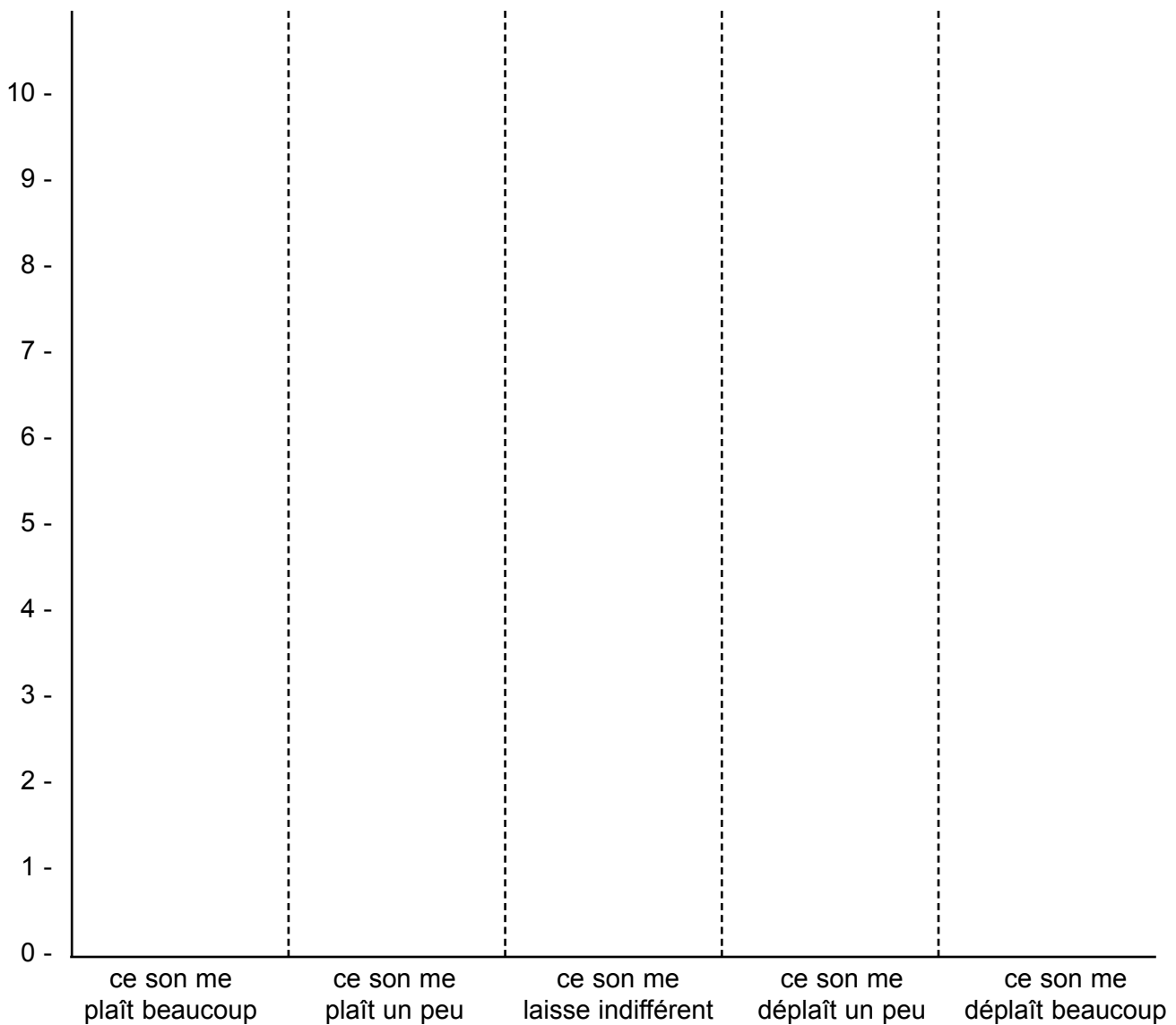
Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Titre de l'histogramme : \_\_\_\_\_

Description du son : \_\_\_\_\_

Nombre de  
personnes



Nombre total de personnes ayant répondu à la question : \_\_\_\_\_

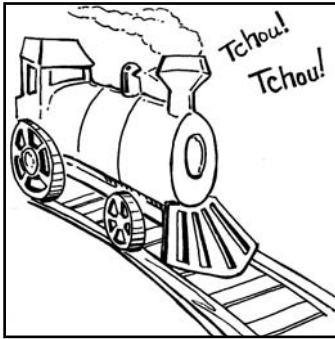


## ANNEXE 5 : Sons divers

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Encerle les adjectifs qui, selon toi, caractérisent chacun des sons illustrés ci-dessous.



Ce son est :

plaisant    déplaisant  
dangereux    inoffensif  
aigu    grave  
fort    faible



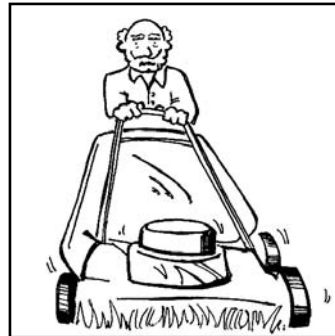
Ce son est :

plaisant    déplaisant  
dangereux    inoffensif  
aigu    grave  
fort    faible



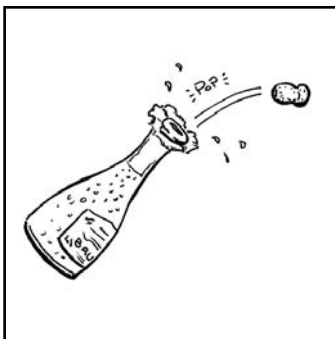
Ce son est :

plaisant    déplaisant  
dangereux    inoffensif  
aigu    grave  
fort    faible



Ce son est :

plaisant    déplaisant  
dangereux    inoffensif  
aigu    grave  
fort    faible



Ce son est :

plaisant    déplaisant  
dangereux    inoffensif  
aigu    grave  
fort    faible



Ce son est :

plaisant    déplaisant  
dangereux    inoffensif  
aigu    grave  
fort    faible



Ce son est :

plaisant    déplaisant  
dangereux    inoffensif  
aigu    grave  
fort    faible



Ce son est :

plaisant    déplaisant  
dangereux    inoffensif  
aigu    grave  
fort    faible

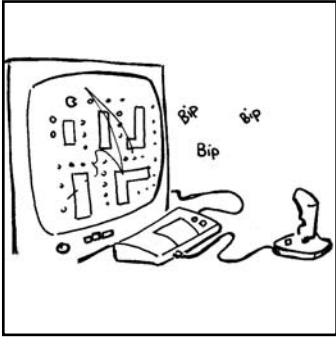


## ANNEXE 5 : Sons divers (suite)

Nom : \_\_\_\_\_

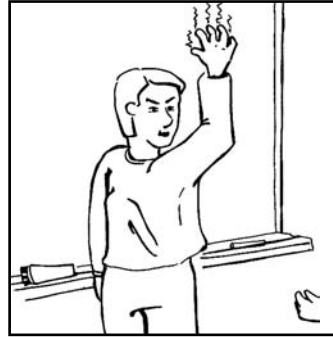
Date : \_\_\_\_\_

Encerle les adjectifs qui, selon toi, caractérisent chacun des sons illustrés ci-dessous.



Ce son est :

plaisant    déplaisant  
dangereux    inoffensif  
aigu    grave  
fort    faible



Ce son est :

plaisant    déplaisant  
dangereux    inoffensif  
aigu    grave  
fort    faible



Ce son est :

plaisant    déplaisant  
dangereux    inoffensif  
aigu    grave  
fort    faible



Ce son est :

plaisant    déplaisant  
dangereux    inoffensif  
aigu    grave  
fort    faible



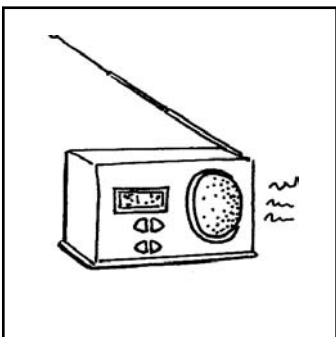
Ce son est :

plaisant    déplaisant  
dangereux    inoffensif  
aigu    grave  
fort    faible



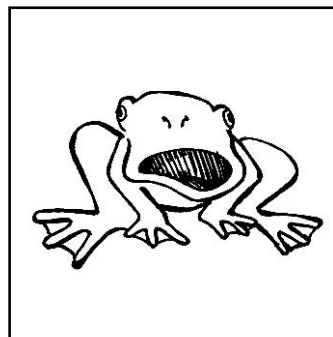
Ce son est :

plaisant    déplaisant  
dangereux    inoffensif  
aigu    grave  
fort    faible



Ce son est :

plaisant    déplaisant  
dangereux    inoffensif  
aigu    grave  
fort    faible



Ce son est :

plaisant    déplaisant  
dangereux    inoffensif  
aigu    grave  
fort    faible

## ANNEXE 6 : Auto-évaluation

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

1. J'ai élaboré (avec mon groupe) un plan pour \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

2. Les exigences de mon enseignant étaient les suivantes :

- a) \_\_\_\_\_  
 b) \_\_\_\_\_  
 c) \_\_\_\_\_

	assurément	en général	pas vraiment
J'ai participé avec enthousiasme à l'élaboration et à la réalisation de notre plan.			
J'ai bien compris l'importance de chaque étape de notre plan.			
J'ai pris soin de l'équipement que j'ai utilisé.			
J'ai bien réfléchi à notre système de classification.			
J'ai bien réfléchi à notre façon de présenter les sons.			
J'ai compris que différentes personnes ont différentes perceptions des sons.			



ANNEXE 7 : Test - Vibrations

Nom : \_\_\_\_\_

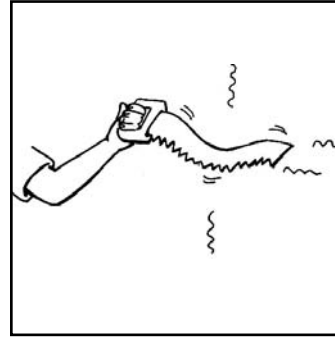
Date : \_\_\_\_\_

Dans les situations suivantes, qu'est-ce qui vibre pour produire du son?



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



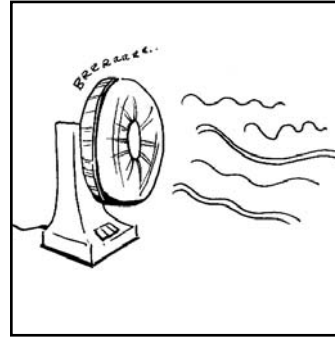
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



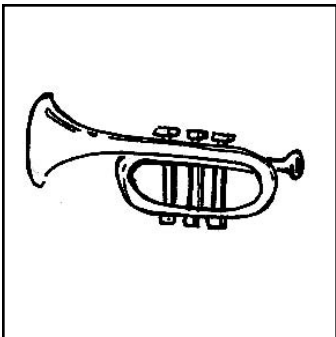
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



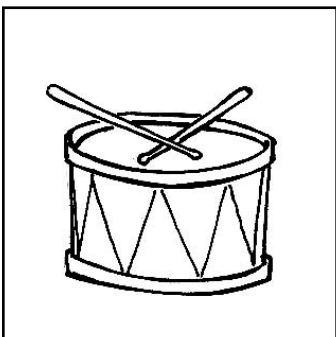
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



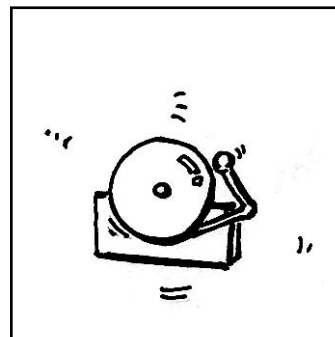
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



## ANNEXE 8 : Réflexion personnelle

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Directives : Réponds à chaque question en y ajoutant une ou deux phrases explicatives.

1. Est-ce que mon instrument de musique est original?       Oui       Non  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. Est-ce que mon instrument est un instrument à vent, à cordes ou à percussion?  
\_\_\_\_\_
3. Est-ce que mon instrument produit des vibrations?  
\_\_\_\_\_
4. Est-ce que j'ai contribué au remue-méninges?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
5. Est-ce que j'ai profité du remue-méninges?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
6. Est-ce que j'ai dû modifier mon instrument au fur et à mesure que je le fabriquais et que je l'essayais?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
7. Est-ce que mon instrument était bien adapté à la chanson qu'on a présentée?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
8. Est-ce qu'il y a encore des améliorations que je pourrais apporter à mon instrument?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
9. Est-ce que mon instrument ressemble à un instrument de musique populaire?  
\_\_\_\_\_
10. Est-ce que je comprends l'importance de mettre à l'essai de nouvelles inventions et de nouveaux produits et aussi l'importance de les modifier par la suite?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



## ANNEXE 9 : Aigu ou grave, fort ou faible

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Remplis chacun des carrés de ce tableau avec des exemples de son que tu retrouves dans ton milieu.



		intensité	
		sons forts	sons faibles
hauteur (ton)	sons aigus		
	sons graves		

## ANNEXE 10 : Le tube creux - Feuille de travail

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Affirmation : La hauteur (le ton) du son produit par un tube creux dans lequel l'air se déplace dépend de la longueur du tube.

1. Tableau d'observations :

	Longueur du tube creux	Son produit										
le trou du bas ouvert	_____ cm	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">grave</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">aigu</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	grave			aigu	
1	2	3	4	5								
grave			aigu									
le trou du haut ouvert	_____ cm	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">grave</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">aigu</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	grave			aigu	
1	2	3	4	5								
grave			aigu									
le trou au centre ouvert	_____ cm	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">grave</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">aigu</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	grave			aigu	
1	2	3	4	5								
grave			aigu									

2. Qu'est-ce qui arrive au son quand on change la longueur du tube dans lequel l'air se déplace?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

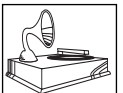
\_\_\_\_\_

3. Reformule ta réponse à la question précédente sous forme de conclusion ayant rapport à l'affirmation au haut de la page.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



## ANNEXE 11 : La danse du banjo - Feuille de travail

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Affirmation : La hauteur (le ton) du son que produit un élastique pincé dépend de la tension et de l'épaisseur de l'élastique.

1. Comparaison des sons produits par les élastiques :

	Élastiques étirés sur la largeur : (peu de tension)	Élastiques étirés sur la longueur : (plus de tension)
élastique 1 épais <input type="checkbox"/> mince <input type="checkbox"/>	<u>1</u> <u>2</u> <u>3</u> <u>4</u> <u>5</u> son grave son aigu	<u>1</u> <u>2</u> <u>3</u> <u>4</u> <u>5</u> son grave son aigu
élastique 2 épais <input type="checkbox"/> mince <input type="checkbox"/>	<u>1</u> <u>2</u> <u>3</u> <u>4</u> <u>5</u> son grave son aigu	<u>1</u> <u>2</u> <u>3</u> <u>4</u> <u>5</u> son grave son aigu
élastique 3 épais <input type="checkbox"/> mince <input type="checkbox"/>	<u>1</u> <u>2</u> <u>3</u> <u>4</u> <u>5</u> son grave son aigu	<u>1</u> <u>2</u> <u>3</u> <u>4</u> <u>5</u> son grave son aigu
élastique 4 épais <input type="checkbox"/> mince <input type="checkbox"/>	<u>1</u> <u>2</u> <u>3</u> <u>4</u> <u>5</u> son grave son aigu	<u>1</u> <u>2</u> <u>3</u> <u>4</u> <u>5</u> son grave son aigu

2. Quelle est la différence entre le son que produit un élastique peu tendu et celui que produit un élastique bien tendu?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Quelle est la différence entre le son que produit un élastique épais et celui que produit un élastique mince?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Reformule tes réponses aux questions précédentes sous forme de conclusion ayant rapport à l'affirmation au haut de la page.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



## ANNEXE 12 : La règle symphonique - Feuille de travail

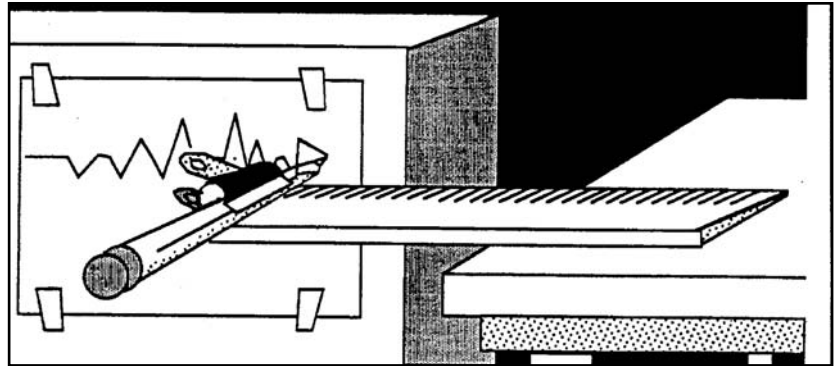
Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

### AFFIRMATION

La hauteur (le ton) et l'intensité du son que produit une règle dépendent de sa longueur et de la vitesse de ses vibrations.

### SCHÉMA



### 1. OBSERVATIONS

Longueur de la règle (en cm) qui dépasse de la table	Vibrations : (lentes ou rapides)	Son produit : (grave ou aigu)	Dessin des vibrations

### 2. TABLEAU DES SONS PRODUITS SELON LA LONGUEUR DE LA RÈGLE

Intensité	son fort	son faible
Hauteur		
son aigu		
son grave		

- a) À quelle longueur la règle produit-elle un son aigu fort? \_\_\_\_\_
- b) À quelle longueur la règle produit-elle un son aigu faible? \_\_\_\_\_
- c) À quelle longueur la règle produit-elle un son grave fort? \_\_\_\_\_
- d) À quelle longueur la règle produit-elle un son grave faible? \_\_\_\_\_

### 3. CONCLUSION

Reformule tes réponses à ces questions sous forme de conclusion ayant rapport à l'affirmation.

\_\_\_\_\_

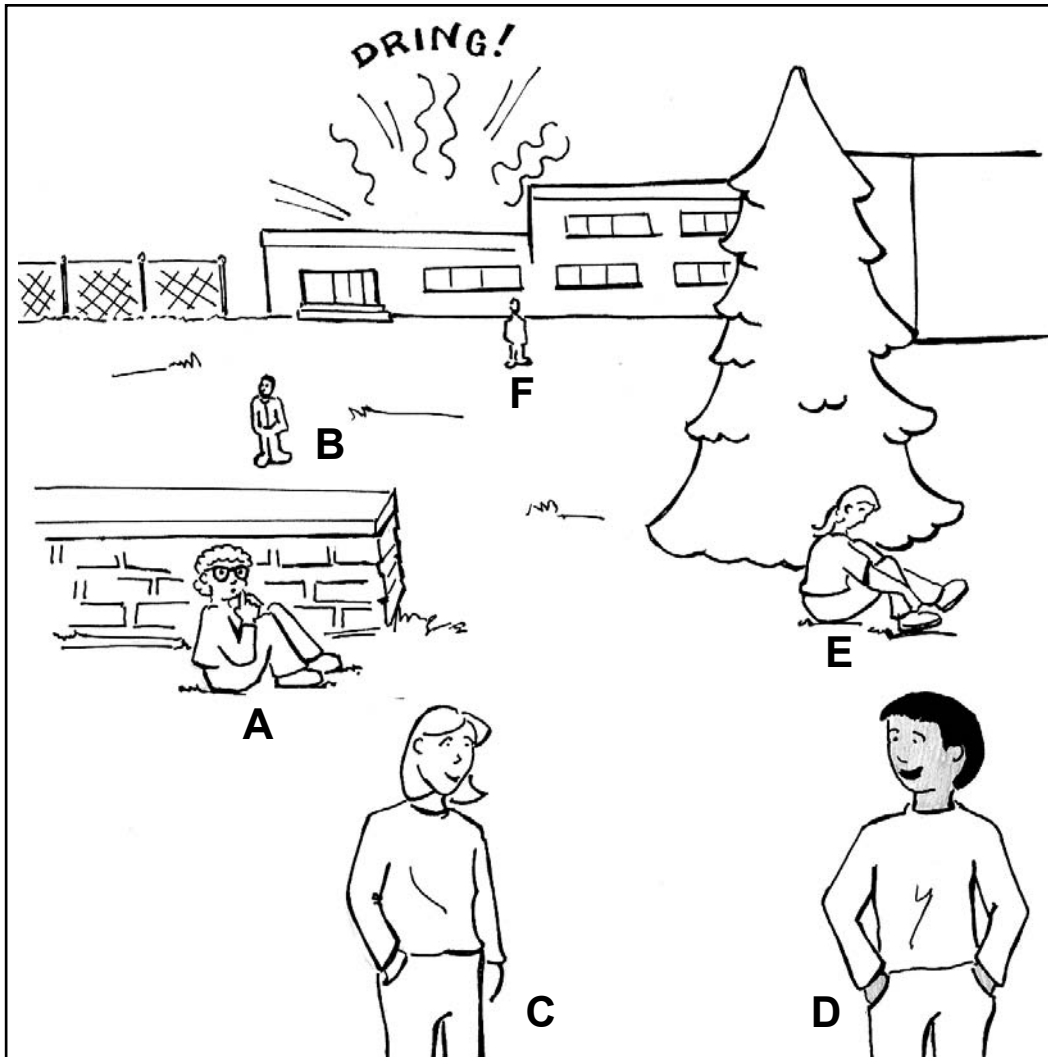
\_\_\_\_\_



ANNEXE 13 : Qui entendra le son de la cloche?

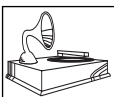
Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

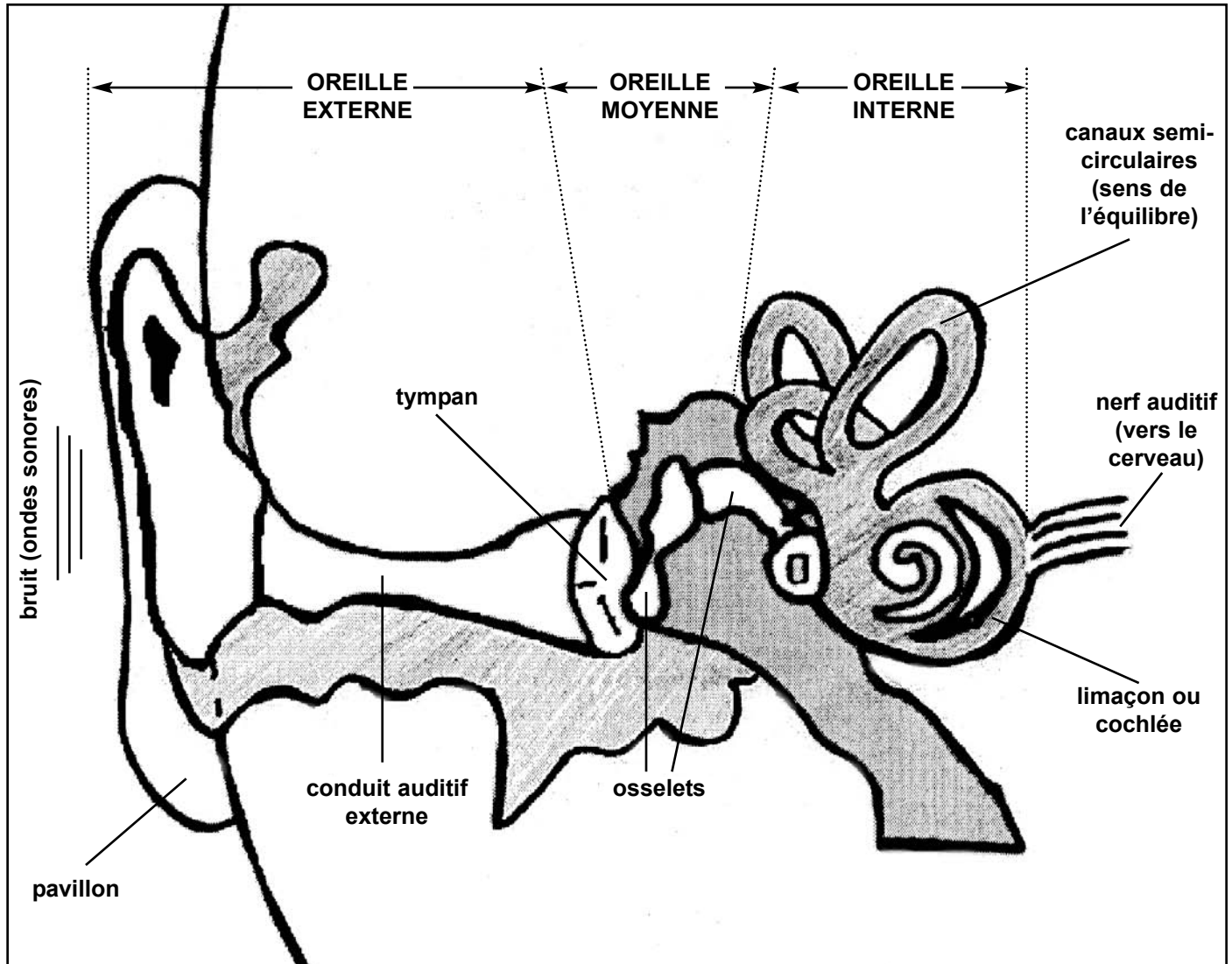


La cloche sonne.

1. Qui l'entendra le premier? \_\_\_\_\_
2. Qui l'entendra le plus fort? \_\_\_\_\_
3. Est-ce A ou E qui l'entendra sonner le plus fort? \_\_\_\_\_
4. Qui l'entendra sonner en dernier? \_\_\_\_\_
5. Est-ce A ou C qui l'entendra sonner le plus fort? \_\_\_\_\_
6. Quelle personne pourrait entendre un écho? \_\_\_\_\_
7. Comment pourrait-on expliquer que la personne B n'ait rien entendu? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
8. Si le son était fort déplaisant, quelles personnes seraient avantagées? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



## ANNEXE 14 : Les parties de l'oreille



Les **ondes sonores** captées par le **pavillon** pénètrent dans le **conduit auditif externe**, frappent le **tympan** et le font vibrer. Les vibrations passent alors à trois **osselets**, soit le **marteau**, l'**enclume** et l'**étrier**. Les osselets amplifient les vibrations et les transmettent au liquide contenu dans le conduit enroulé en spirale nommé **limaçon (ou cochlée)**, dans l'**oreille interne**. Le liquide fait osciller les **cils** de la paroi interne du limaçon (de la cochlée). Le mouvement des cils engendre des signaux qui sont relayés au **cerveau** par le **nerf auditif**. Le cerveau analyse ces signaux et les interprète pour que l'on puisse « entendre ». Les troubles auditifs sont dus à des défaillances dans l'une ou plusieurs des parties de l'oreille ou du cerveau. Les **canaux semi-circulaires** n'interviennent pas dans l'ouïe mais sont essentiels au sens de l'équilibre.







## ANNEXE 16 : Le tremplin des connaissances

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

**J'ai appris que :**

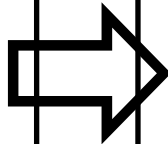
**Cela m'amène à poser une nouvelle question :**

*par exemple : Le pavillon de l'oreille  
capte les sons.*

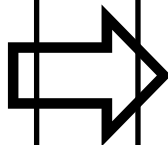


*Les animaux sans pavillon peuvent-ils entendre?*

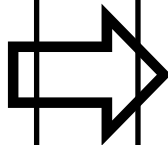
1



2



3



## ANNEXE 17 : La perception des sons

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

### Échelle des décibels :

L'**intensité** du son se mesure en **décibels** (dB). L'échelle des dB est une échelle logarithmique (un son d'une intensité de 20 dB est 10 fois plus fort qu'un son de 10 dB et un son d'une intensité de 30 dB est 1000 fois plus fort qu'un son de 10 dB). Un son de plus de 125 dB produit une douleur intense et peut provoquer la surdité chez les humains.

Lancement d'une navette spatiale	150-190 dB
Décollage d'un avion à réaction	120-140 dB
Tonnerre, discothèque, tondeuse	90-110 dB
Conversation, climatiseur	50-70 dB
Chuchotement	20-50 dB
Bruissement des feuilles	5-10 dB

### Gamme des fréquences audibles :

La **hauteur** du son ou la **fréquence** des vibrations se mesure en **hertz** (Hz). Les sons dont la fréquence de vibrations est supérieure à 20 000 Hz sont appelés les ultrasons.

	Fréquence d'émission (Hz)	Fréquence de réception (Hz)
être humain	85 - 1 100	20 - 20 000
rouge-gorge	2 000 - 13 000	250 - 21 000
chauve-souris	11 000 - 120 000	1 000 - 120 000
dauphin	7 000 - 120 000	150 - 150 000

### Niveaux de surdité :

Certaines personnes entendent mieux que d'autres. Parce que l'audition humaine est stéréophonique, une perte d'acuité auditive peut parfois se produire dans une oreille, mais non dans l'autre. Un examen de l'audition permet de déterminer le niveau de surdité.

Une **personne malentendante** possède une acuité auditive plus ou moins diminuée et, sans aide technique, aura des difficultés à bien entendre.

Une **personne sourde** ou atteinte de surdité est privée plus ou moins complètement du sens de l'ouïe, habituellement depuis sa naissance ou sa petite enfance, ou à la suite d'une maladie ou d'un accident. Très souvent cette personne apprend à communiquer par le langage des signes.



## ANNEXE 18 : Test d'appariement

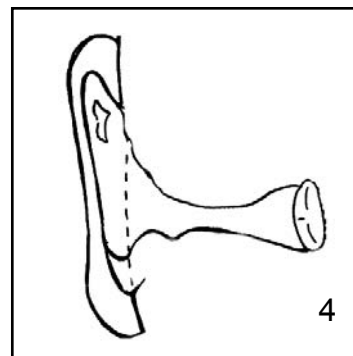
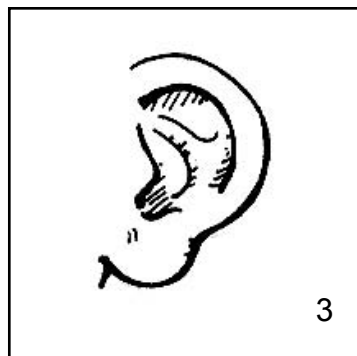
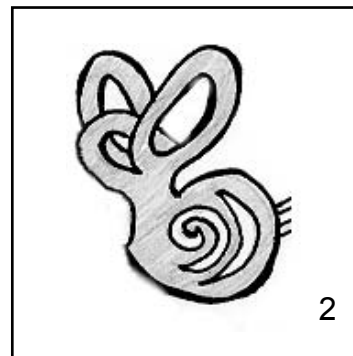
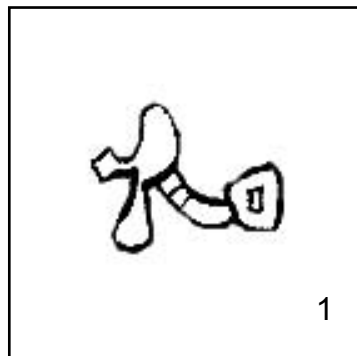
Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

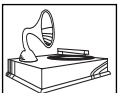
1. Indique dans le tableau ci-dessous, le chiffre qui correspond au bon dessin et la lettre qui explique le rôle de chacune des principales parties de l'oreille.

	dessin	rôle
Oreille externe	_____	_____
Oreille moyenne	_____	_____
Oreille interne	_____	_____

2. Parmi les dessins suivants, lesquels illustrent l'oreille externe, l'oreille moyenne et l'oreille interne? Écris le chiffre qui correspond dans le tableau ci-dessus.



3. Fais le lien entre les passages suivants et les trois parties principales de l'oreille :
- Des millions de cils transforment les vibrations en signaux nerveux, interprétés par le cerveau.
  - Le son pénètre dans le pavillon, traverse le conduit auditif et frappe le tympan.
  - Par l'intermédiaire des osselets (marteau, enclume, étrier), le tympan transmet les vibrations sonores à la cochlée (limaçon)
  - Le son entre par le tympan et est amplifié par la cochlée.

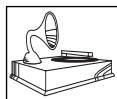


## ANNEXE 19 : Sons dangereux

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

	sources de bruit nuisible	danger réel	solutions possibles
1			
2			
3			
4			
5			



# LE SON

## ANNEXE 20 : Les conducteurs du son

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

SUBSTANCES	AVANT L'EXPÉRIENCE		PENDANT L'EXPÉRIENCE	
	PRÉDICTIONS		OBSERVATIONS	
	CONDUIT BIEN LE SON	NE CONDUIT PAS BIEN LE SON	CONDUIT BIEN LE SON	NE CONDUIT PAS BIEN LE SON
un gaz dans un sac (de l'air)				
un liquide dans un sac (de l'eau)				
un solide dans un sac (_____)				

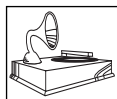


## ANNEXE 21 : Technique SVA

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

<b>SVA</b>	CE QUE JE SAIS	CE QUE JE VEUX SAVOIR	CE QUE J'AI APPRIS
Un son peut être transmis. Que veut dire le mot <i>transmettre</i> ?			
Un son peut être absorbé. Que veut dire le mot <i>absorber</i> ?			
Un son peut être réfléchi. Que veut dire le mot <i>réfléchir</i> ?			



# LE SON

## ANNEXE 22 : Les matériaux et leurs multiples usages

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Nom du matériau	Il transmet les sons.	Il absorbe les sons.	Il réfléchit les sons.	Est-ce utile pour l'insonorisation?
métal				
liège				
coton				
bois				
verre				
tapis				
mousse				



## ANNEXE 23 : Exercice de recherche

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

	Cet instrument nous aide à mieux :			Une brève description de l'instrument.	Cet instrument existe depuis :
	produire des sons.	transmettre des sons.	détecter des sons.		
microphone					
stéthoscope					
mégaphone					
corne de brume					
magnétophone					
sonar					
haut-parleur					
baladeur					
cornet acoustique					
violon					
prothèse auditive					
antenne					
écouteurs					
téléphone					
appareil à échographie					
amplificateur					
ordinateur					
voix artificielle					





## ANNEXE 24 : Mon évaluation de deux sources d'information

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Lors de ma recherche sur \_\_\_\_\_, j'ai utilisé les deux sources d'information suivantes :

### 1. SOURCE D'INFORMATION IMPRIMÉE

A) Nom de la ressource :

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

B) Nature de la ressource :

- livre                       article de revue  
 dépliant                   pancarte  
 \_\_\_\_\_

C) Cette ressource m'a été :

- très utile                   assez utile  
 peu utile                   aucunement utile

D) Les renseignements étaient :

- clairs                       pertinents  
 compliqués               insuffisants

E) Les images et les diagrammes étaient :

- attrayants                 bien placés  
 intéressants               mal placés  
 mélangeants               de pauvre qualité

F) La disposition de l'information était :

- bien organisée           acceptable  
 confondante               déplaisante

G) Je pense que l'information de cette ressource :

- est fiable                   n'est pas fiable

parce que : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### 2. SOURCE D'INFORMATION ÉLECTRONIQUE

A) Nom de la ressource :

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

B) Nature de la ressource :

- disque numérisé           site Web  
 vidéocassette             \_\_\_\_\_

C) Cette ressource m'a été :

- très utile                   assez utile  
 peu utile                   aucunement utile

D) Les renseignements étaient :

- clairs                       pertinents  
 compliqués               insuffisants

E) Les images, les diagrammes et les animations étaient :

- attrayants                 bien placés  
 intéressants               mal placés  
 mélangeants               de pauvre qualité

F) La disposition de l'information était :

- conviviale                   acceptable  
 engageante                 confondante  
 interactive                 défectueuse

G) Je pense que l'information de cette ressource :

- est fiable                   n'est pas fiable

parce que : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

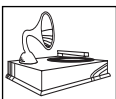


## ANNEXE 25 : Résultats d'apprentissage spécifiques

---

L'élève sera apte à :

- 4-3-01 utiliser un vocabulaire approprié à son étude du son,  
entre autres l'énergie, le son, la vibration, les cordes vocales, la hauteur (le ton),  
l'intensité, les ondes sonores, l'oreille externe, l'oreille moyenne, l'oreille interne, le  
cerveau, transmettre, absorber, réfléchir, détecter;  
RAG : B1, C6, D4
- 4-3-02 reconnaître que le son est une forme d'énergie;  
RAG : D4, E4
- 4-3-03 reconnaître que l'énergie occasionne des changements et qu'on la retrouve tout  
autour de nous;  
RAG : D4, E4
- 4-3-04 identifier et classer divers sons selon des critères établis par des élèves;  
RAG : C2, D4
- 4-3-05 reconnaître que les sons sont produits par des vibrations,  
entre autres la voix humaine résulte des vibrations des cordes vocales;  
RAG : D3, D4
- 4-3-06 utiliser le processus de design pour fabriquer un instrument de musique;  
RAG : C3, C5, D4, E2
- 4-3-07 démontrer comment il est possible de modifier la hauteur (le ton) et l'intensité des  
sons,  
*par exemple comparer le son produit lorsqu'on pince un élastique détendu par rapport à  
un élastique tendu;*  
RAG : C2, D3, D4, E3
- 4-3-08 observer et décrire des propriétés du son,  
entre autres le son voyage par les ondes dans toutes les directions;  
RAG : C2, D4
- 4-3-09 décrire comment l'oreille nous permet de percevoir les vibrations sonores,  
entre autres le son est transmis de l'oreille externe à l'oreille moyenne, puis à l'oreille  
interne qui envoie des messages au cerveau;  
RAG : D1, D4
- 4-3-10 reconnaître que parmi la gamme des sons, certains sont perceptibles par les  
humains tandis que d'autres ne le sont pas;  
RAG : D1



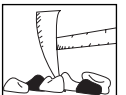
**ANNEXE 25 : Résultats d'apprentissage spécifiques (suite)**

- 4-3-11 décrire des mesures de sécurité qu'il faut prendre pour protéger les oreilles et l'ouïe,  
*par exemple utiliser des bouche-oreilles dans les endroits où il y a beaucoup de bruits;*  
RAG : B3, C1
- 4-3-12 décrire les dangers que représentent pour l'ouïe l'intensité et la persistance de certains sons, et identifier des sources sonores à la maison et dans la communauté qui pourraient être dangereuses,  
*par exemple les souffleuses à feuilles ou à neige, les chaînes stéréophoniques, le bourdonnement de la machinerie;*  
RAG : B1, B3, C1
- 4-3-13 étudier afin de comparer comment les vibrations voyagent différemment à travers des solides, des liquides et des gaz;  
RAG : C2, D3, E1
- 4-3-14 explorer afin de déterminer la capacité de divers matériaux à transmettre ou à absorber le son;  
RAG : C2, D3, E1
- 4-3-15 décrire comment, dans différentes situations, des matériaux sont utilisés en vue d'absorber ou de réfléchir le son,  
*par exemple les murs de béton antibruit sont placés en bordure des autoroutes afin d'absorber le son;*  
RAG : B1, C1, D3
- 4-3-16 décrire des instruments qui améliorent notre capacité à produire, à transmettre et à détecter des sons,  
*par exemple l'amplificateur, les prothèses auditives, le mégaphone, le cornet acoustique;*  
RAG : B1
- 4-3-17 étudier afin d'identifier des inventions ayant rapport au son et en décrire leurs répercussions sur la société,  
*par exemple la radio, le téléphone, le microphone;*  
RAG : A4, B1, B2
- 4-3-18 décrire le rôle particulier que joue le son dans différents métiers et passe-temps,  
*par exemple les médecins écoutent le cœur de leur patient lors d'un examen, les ornithologues amateurs identifient les oiseaux par leur chant.*  
RAG : B4

Les résultats d'apprentissage transversaux se trouvent à l'annexe C de l'Introduction et sous forme de tableau (voir le **Tableau des habiletés et des attitudes transversales en sciences de la nature et en technologie (M à 4)** qui accompagne ce document).



# LES ROCHES, LES MINÉRAUX ET L'ÉROSION



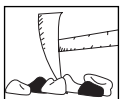
## APERÇU DU REGROUPEMENT

L'étude des roches et des minéraux se veut une introduction générale à la géologie. En examinant différents types de roches et de minéraux que l'on retrouve dans l'écorce terrestre, l'élève se familiarise avec leurs caractéristiques et leurs propriétés. Ces caractéristiques et propriétés déterminent l'usage qu'en font les humains. L'élève découvre aussi le rôle que jouent les roches dans la formation du sol (voir *Les sols dans l'environnement* en 3<sup>e</sup> année). Elle ou il apprend aussi que les roches nous fournissent de l'information qui accroît nos connaissances de l'histoire de la Terre. L'élève est en mesure de mieux comprendre les changements qui surviennent au paysage sous l'action du vent, de l'eau et de la glace. L'élève étudie des façons dont les humains peuvent à la fois préserver le sol de l'érosion et s'adapter aux changements dans le paysage.

## CONSEILS D'ORDRE GÉNÉRAL

Pour ce regroupement, les élèves devront commencer une collection de roches et de minéraux. L'enseignant devrait également avoir sous la main quelques troussees commerciales ou personnelles de roches et de minéraux prélevés dans le milieu local et ailleurs afin de suppléer aux collections des élèves. Il est important d'étiqueter chaque échantillon en y apposant un code personnalisé renvoyant à une légende. Dans la mesure du possible, le lieu où l'échantillon a été prélevé doit être enregistré. Le gouvernement manitobain dispose de cartes et de pamphlets divers qui traitent de la géologie locale.

Certains RAS portent sur l'observation de divers phénomènes et situations en rapport avec l'érosion. Il est souhaitable que l'enseignant ait pris connaissance des RAS de ce regroupement à l'avance afin de se monter une série de photos, de séquences vidéos ou d'autre matériel susceptibles d'enrichir l'enseignement de ces phénomènes et situations.

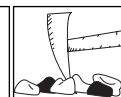


## BLOCS D'ENSEIGNEMENT SUGGÉRÉS

Afin de faciliter la présentation des renseignements et des stratégies d'enseignement et d'évaluation, les RAS de ce regroupement ont été disposés en **blocs d'enseignement**. À souligner que, tout comme le regroupement lui-même, les blocs d'enseignement ne sont que des pistes suggérées pour le déroulement du cours de sciences de la nature. L'enseignant peut choisir de structurer son cours et ses leçons en privilégiant une autre approche. Quoi qu'il en soit, les élèves doivent réussir les RAS prescrits par le Ministère pour la 4<sup>e</sup> année.

Outre les RAS propres à ce regroupement, plusieurs RAS transversaux de la 4<sup>e</sup> année ont été rattachés aux blocs afin de permettre d'illustrer comment ils peuvent s'enseigner pendant l'année scolaire.

	<b>Titre du bloc</b>	<b>RAS inclus dans le bloc</b>	<b>Durée suggérée</b>
Bloc 4-4A	Le vocabulaire	4-4-01	(tout au long)
Bloc 4-4B	Les caractéristiques des roches et les propriétés des minéraux	4-4-02, 4-4-03, 4-4-04, 4-0-6c, 4-0-8a	150 à 180 min
Bloc 4-4C	Les roches et les minéraux d'ici et d'ailleurs	4-4-05, 4-0-6a, 4-0-6c, 4-0-6e	90 à 120 min
Bloc 4-4D	Les usages des roches et des minéraux	4-4-06, 4-4-07, 4-0-2a, 4-0-3b, 4-0-7b	120 à 150 min
Bloc 4-4E	La formation des roches	4-4-08, 4-0-2a, 4-0-6e, 4-0-7e, 4-0-9b	90 à 120 min
Bloc 4-4F	Ce que révèlent les fossiles	4-4-09, 4-4-10, 4-0-1a, 4-0-4g, 4-0-8b	90 à 120 min
Bloc 4-4G	La formation du sol	4-4-11, 4-0-7a, 4-0-7b, 4-0-7d	60 à 90 min
Bloc 4-4H	Les mesures pour préserver le sol de l'érosion	4-4-12, 4-4-13, 4-0-3e, 4-0-4c, 4-0-8c	120 à 150 min
Bloc 4-4I	Les changements rapides dans le paysage	4-4-14, 4-4-15, 4-0-2b, 4-0-3c, 4-0-4f	120 à 150 min
	<i>Récapitulation et objectivation pour le regroupement en entier</i>		30 à 60 min
	<b>Nombre d'heures suggéré pour ce regroupement</b>		<b>20 à 22 h</b>



## RESSOURCES ÉDUCATIVES POUR L'ENSEIGNANT

Vous trouverez ci-dessous une liste de ressources éducatives qui se prêtent bien à ce regroupement. Il est possible de se procurer la plupart de ces ressources à la Direction des ressources éducatives françaises (DREF) ou de les commander auprès du Centre des manuels scolaires du Manitoba (CMSM).

### RESSOURCES ÉDUCATIVES RECOMMANDÉES POUR L'ENSEIGNANT

**L'autobus magique au centre de la Terre**, de Joanna Cole, Éd. Scholastic (1988). ISBN 0-590-73232-3. DREF 551 C689a. [excellente]

**Environnement vivant : Sciences de la nature 4 - Cahier d'activités**, de Louise Chiasson, collection Environnement vivant, Éd. Marie-France (1990). ISBN 2-89168-115-0. DREF 508 P222e 04. [chapitre sur les pierres, le sol et les minéraux]

**Environnement vivant : Sciences de la nature 4 - Notes méthodologiques et corrigé**, de Louise Chiasson, collection Environnement vivant, Éd. Marie-France (1990). ISBN 2-89168-117-7. DREF 508 P222e 04.

**Innovations Sciences Niveau 6 – Guide d'enseignement**, de Peturson et autres, collection Innovations Sciences, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1996). ISBN 2-89310-394-4. DREF 500 P485 06. CMSM 91613. [chapitre sur les roches]

**Innovations Sciences Niveau 6 – Manuel de l'élève**, de Peturson et autres, collection Innovations Sciences, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1996). ISBN 2-89310-404-5. DREF 500 P485 06. CMSM 91611. [chapitre sur les roches]

**Minéraux**, d'Arti grafiche Ricordi (1983). DREF POSTER. [pancarte quadrilingue; français, anglais, espagnol, allemand; 40 minéraux illustrés]

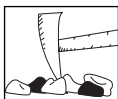
**Les roches**, de Susan Bosak, collection Supersciences, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1998). ISBN 2-89310-487-8. DREF 552.0078 B741r. CMSM 92916. [excellente ressource pour l'enseignant]

**Les roches et les minéraux**, de Dougal Dixon, collection Arrêt sur image, Éd. du Sorbier (1995). ISBN 2-7320-3402-9.

**Roches et minéraux – Thème 3A**, d'Edmonton Public Schools, Éd. Tralco Educational (1998). DREF 552 R676. CMSM 91289. [excellente ressource]

**Sciences en marche 3 – Guide de l'enseignant.e**, de Shymansky et autres, collection Sciences en marche, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1991). ISBN 02-952963-3. DREF 500 S416y 03. [section sur les roches et minéraux]

**Sciences en marche 3 – Manuel de l'élève**, de Shymansky et autres, collection Sciences en marche, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1991). ISBN 0-02-953962-5. DREF 500 S416y 03. [section sur les roches et minéraux]



**Sciences en marche 3 – Ressources de l'enseignant.e**, de Shymansky et autres, collection Sciences en marche, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1992). ISBN 0-02-953964-1. DREF 500 S416y 03. [section sur les roches et minéraux]

**Sciences en marche 6 – Guide de l'enseignant.e**, de Shymansky et autres, collection Sciences en marche, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1993). ISBN 0-02-953977-3. DREF 500 S416y 06. [section sur la formation des roches]

**Sciences en marche 6 – Manuel de l'élève**, de Shymansky et autres, collection Sciences en marche, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1991). ISBN 0-02-953976-5. DREF 500 S416y 06. [section sur la formation des roches]

**Sciences en marche 6 – Ressources de l'enseignant.e**, de Shymansky et autres, collection Sciences en marche, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1993). ISBN 0-02-953978-1. DREF 500 S416y 06. [section sur la formation des roches]

**Sciences et technologie 4<sup>e</sup> année**, de Shymansky et autres, collection Sciences et technologie, Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques (1998). ISBN 2-89442-724-7. DREF 507.8 D164s 04. CMSM 92929.

## RESSOURCES ÉDUCATIVES SUGGÉRÉES POUR L'ENSEIGNANT

**Âges de pierre**, de Jean-Louis Dodeman, collection Voyage en Cyclopédie, Éd. Épigones (1992). ISBN 2736626125. DREF 549 D643a. [utilisation des roches à travers l'histoire]

**À la découverte des sciences de la nature 5 – Manuel de l'élève**, de Caron et autres, collection À la découverte des sciences de la nature, Éd. Lidec (1988). ISBN 2-7608-8011-7. DREF 502.02 A111 05. [roches et minéraux]

**À la découverte des sciences de la nature 5 – Guide pédagogique**, de Caron et autres, collection À la découverte des sciences de la nature, Éd. Lidec (1990). ISBN 2-7608-8012-5. DREF 502.02 A111 05. [roches et minéraux]

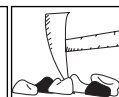
**À la découverte des sciences de la nature 5 – Cahier d'activités**, de Caron et autres, collection À la découverte des sciences de la nature, Éd. Lidec (1992). ISBN 2-7608-8033-8. DREF 502.02 A111 05.

**À la découverte des sciences de la nature 5 – Corrigé du cahier et notes pédagogiques**, de Caron et autres, collection À la découverte des sciences de la nature, Éd. Lidec (1992). ISBN 2-7608-8034-6. DREF 502.02 A111 05.

**À quoi servent les roches?**, collection Le monde merveilleux des sciences, Coronet International (1992). DREF 42887 / V4729. [vidéocassette; 10 min; excellente présentation]

**Les anciens habitants de la Terre**, de Millicent Selsam, Éd. Scholastic (1988). ISBN 0-590-73231-5. DREF 560 S468a. [sous forme de récit]

**Les cavernes**, de Pauline Gravel, collection Les cahiers d'activités des petits débrouillards, Éd. Héritage (1989). ISBN 2-7625-6300-3. DREF 551.447 G775c.





**Le charbonnage au Cap-Breton**, TV Ontario (1987). DREF JGZQ / V 8487 [vidéocassette; 15 min; avec guide du maître]

**Les chasseurs de dinosaures**, de Kate McMullan, collection Je sais lire, Éd. Héritage (1992). ISBN 2-7625-7318-1. DREF 567.91 M168c. [paléontologie]

**Collection composée d'éclats de minéraux du prospecteur**, Le Naturaliste. DREF M.-M. 549 C697 2141. [ensemble multimédia]

**Collection d'éclats de minéraux, préparée à l'intention des prospecteurs**, Commission géologique du Canada. DREF M.-M. S49 C212c. [ensemble multimédia; 36 échantillons]

**Collection d'éclats de roches du prospecteur**, Le Naturaliste. DREF M.-M. 549 C697 110. [ensemble multimédia]

**Collection de fossiles**, Northwest Scientific Supply. DREF M.-M. 566 F752. [ensemble multimédia]

**Croque au sel**, de Joël Thibault, collection Voyage en Cyclopédie, Éd. Épigones (1991). ISBN 2-7366-2601-x. DREF 664.4 T425c. [sources, production et utilisation du sel]

**Découvertes par expérimentation en sciences physiques de l'environnement 2<sup>e</sup> secondaire**, Fiches d'intégration - Corrigé, de René Cinq-Mars, Éd. Lidec (1994). ISBN 2-7608-3586-3. DREF 500.2078 C575d. [excellents exercices sur les roches et minéraux]

**Découvre les roches et les minéraux**, collection Nature mode d'emploi, Éd. Mango (1985). ISBN 2-7404-0526-X. DREF 77244.

**Découvrons la minéralogie**, de Walter Schumann, Éd. Nathan (1977). DREF 549 S392d.

**De quoi sont faits les objets**, d'Ottenheimer-Maquet et autres, Éd. Gallimard (1990). ISBN 2-07-035903-4. DREF 670 D278

**Des roches : leur aventure**, de Christian Kresay, Éd. École moderne française (1996). ISBN 2-88785-417-5. DREF 552 K92d.

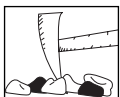
**Les dinosaures**, de Mary Lou Clark, Éd. Children's Press (1981). ISBN 0516216120. DREF 567.91 C594d.

**Les dinosaures en pièces détachées**, Office national du film (1995). DREF KBAX / V4556. [vidéocassette; 48 min]

**Dinosaures et animaux disparus**, de Gabriel Beaufay, Éd. Hachette (1984). ISBN 2010100026. DREF 560 B374d.

**D'où viennent les pierres?**, de Marie-Pierre Klut, Éd. Gallimard (1989). DREF 549 K66d. ISBN 2070397750.

**D'où vient le sable?**, collection Le monde merveilleux des sciences, Productions Coronet (1992). DREF 42888 / V4731. [vidéocassette; 10 min; très bonnes images sur l'érosion des roches]



**Éléments de sciences physiques, 2<sup>e</sup> édition**, de Nicole Quessy et Carole Schepper, Éd. HRW (1987). ISBN 0-03-926665-6. DREF 530.0202 Q5e 1987. [ressource pour l'enseignant]

**L'énigme des fossiles**, de Paul Taylor, collection Les yeux de la découverte, Éd. Gallimard (1989). ISBN 2-07-056496-7. DREF 560 T245e. [beaucoup d'images]

**L'érosion et la désintégration : un regard à la terre**, Éd. Encyclopedia Britannica (1979). DREF BLWC / V7452. [vidéocassette; 22 min; contenu un peu avancé]

**Érosion : la terre changeante**, de Denis Foidart, Bureau de l'éducation française (1983). DREF 551.3 F658e. [plusieurs expériences]

**Érosion : la terre changeante – Solutionnaire**, de Denis Foidart, Bureau de l'éducation française (1983). DREF 551.3 F658e S.

**Étranges animaux de la préhistoire**, de Marie Farré, Éd. Gallimard (1988). DREF 560 F245e. ISBN 2-07-039723-8. [dinosaures et autres]

**Les fossiles**, collection Viens voir, TV Ontario (1987). DREF JHAV / V8456. DREF Service de doublage VIDEO/500/V664/16. [vidéocassette; 10 min; très bon]

**Fossiles**, de J.T. Lawrence, Éd. Édilig (1986). ISBN 2-85601-111-X. DREF 560 L421f.

**Les fossiles, empreinte des mondes disparus**, d'Yvette Gayraud-Valy, collection Découvertes sciences, Éd. Gallimard (1987). ISBN 2-07-053034-5. DREF 560 G288f. [référence très détaillée pour l'enseignant]

**Les fossiles : exploration du passé**, Éd. Encyclopedia Britannica (1988). DREF JGMC / V6212, V6213. [vidéocassette; 16 min]

**Les fossiles racontent le passé**, de Pascale Guinard, Éd. Circonflexe (1991). DREF 560 A411f. ISBN 2-87833-040-4. [lecture pour enfants]

**Fossiles vivants : des créatures oubliées par le temps**, de Pope et autres, Éd. Broquet (1992). DREF 560 P825f. ISBN 2890003272. [la biologie]

**La géologie**, collection Omni Science, Radio-Québec (1989). DREF JGOH / V8257. [vidéocassette; 26 min]

**La géologie : roches, minéraux et fossiles**, de Dougal Dixon et François Carlier, Éd. Gamma (1983). ISBN 2892490308. DREF 551 D621g.

**Le grand livre du temps : Une aventure magique au cœur des secondes, des saisons et des années-lumière**, de William Edmonds, Éd. Héritage (1994). DREF 529 E24g. ISBN 2762579600.

**Guide pratique d'identification des minéraux : Notions élémentaires de minéralogie**, de J. Girault et R. Ledoux, Gouvernement du Québec (1990). ISBN 2-551-14558-9.

**L'Histoire avant l'histoire**, collection Les yeux de la découverte, C/FP Vidéo (1996). DREF 6906 / V4617. [vidéocassette; 35 min]



**Innovations Sciences Niveau 6 – Centre d'activités**, de Peturson et autres, collection Innovations Sciences, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1997). ISBN 2-89310-403-7. DREF 500 P485 06.

**Invitation à l'étude de l'environnement physique – Manuel d'apprentissage**, de Bolduc et autres, Éd. Lidec (1995). ISBN 2-7608-3591-X. [manuel de secondaire avec d'excellentes explications sur les roches et minéraux]

**Livres de l'environnement 7 : Les trésors de notre sous-sol**, de Wolfrum et autres, collection L'école de la nature, Éd. Gallimard (1993). ISBN 2-07-058749-5. DREF 553 W8611. [usages]

**Métaux et alliages**, de Kathryn Whyman et Jean-Pierre Dumont, collection Ressources d'aujourd'hui, Éd. Héritage (1988). ISBN 2-7625-5028-9. DREF 669 W629m.

**Microsoft Encarta**, Éd. Microsoft (1999). [cédérom; encyclopédie multimédia]

**Les minéraux**, Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques (1978). DREF M.-M. S49 M664. [ensemble multi-média]

**Les minéraux du Canada**, Énergie, Mines et Ressources Canada (1991). DREF CV. [brochures]

**Les minéraux et les roches**, Éd. Encyclopedia Britannica (1985). DREF BLVD / V5771. [vidéocassette; 15 min; le début surtout]

**Les minéraux**, de Bernard Lacroix et Dolores Chartrand, Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques (1978). DREF M.-M. S49 M664. [ensemble multimédia avec échantillons, diapositives et livret sur les minéraux du Canada]

**Le monde des cristaux**, de Vincenzo De Michèle, Éd. Grange Batelière (1969). DREF 548 D378m. [pour des images de minéraux]

**Le monde minéral**, de Dougal Dixon, collection Miroirs de la connaissance, Éd. Nathan (1997). ISBN 2092403745. DREF 549 D621m. [livre avec multiples animations et images superbes]

**Nés de la terre et du feu, les métaux**, de Jean-Pierre Reymond, Éd. Gallimard (1987). ISBN 2-07-039759-9. DREF 669 R269n.

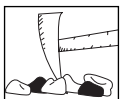
**Le pétrole**, de Nigel Hawkes, collection Découvrons l'énergie, Éd. Héritage (1986). ISBN 2-7625-5001-7. DREF 665.5 H392p.

**Pierres précieuses**, d'Arti grafiche Ricordi (1989). DREF POSTER. [pancarte]

**Les pierres précieuses**, d'Ian Mercer et Lidwine Dumon, collection Ressources d'aujourd'hui, Éd. Gamma (1988). ISBN 2-7625-5030-0. DREF 553 M554p.

**Prépare-toi pour le millénaire**, d'Ann Love et Jane Drake, Éd. Scholastic (1999). ISBN 0-439-00452-7.

**Regards sur l'environnement physique – Guide d'enseignement**, de Pierre Dufourd et Paul Junique, Éd. du renouveau pédagogique (1988). ISBN 2-7613-0562-0. DREF 500.20202 D861r G. [excellent module du secondaire sur les roches et minéraux avec beaucoup de renseignements et d'idées]



**Les roches**, collection Viens voir, TV Ontario (1987). DREF JHAT / V8454. DREF Service de doublage VIDEO/500/V664/16. [vidéocassette; 10 min; familles de roches]

**Roches en évolution**, Éd. Encyclopedia Britannica (1985). DREF BLXI / V5772. [vidéocassette; 22 min]

**Roches et fossiles**, de Martyn Bramwell, Éd. Usborne (1989). ISBN 0-7460-0579-2. DREF 552 B815r. [excellents diagrammes]

**Les roches et les minéraux – Cartes d'activités scientifiques**, de M. Gail Stelton, Éd. Tralco Educational (1989). ISBN 0-921376-19-7. [très bien]

**Les roches et les minéraux**, de Keith Lye et Christel Delcoigne, Éd. Gamma (1993). ISBN 2-89069-358-9. DREF 549 L984r. [excellente ressource]

**Roches et minéraux**, de Len Cacutt, collection Connaissance de la nature, Éd. Intrinsèque (1992). ISBN 2-920373-30-7. DREF 549 C119r. [belles illustrations, beaucoup de renseignements]

**Roches et minéraux**, de H. Chirinian et Q. L. Pearce, Éd. Héritage (1991). ISBN 2-7625-6772-6. [cahier d'activités avec beaucoup de renseignements]

**Roches et minéraux**, de Francis Duranthon, collection Carnets de nature, Éd. Milan (1996). ISBN 2-84113-330-3. DREF 549 D951r.

**Roches et minéraux**, collection Les yeux de la découverte, C/FP Vidéo (1996). DREF 24685 / V4615. [vidéocassette; 28 min]

**Roches et minéraux**, de Len Rivard, Bureau de l'éducation française, Éducation et Formation professionnelle Manitoba (1990). DREF M.-M. 552 R676r. [ensemble multimédia]

**Roches et minéraux**, de Charles Sorrell, collection Guides d'identification, Éd. Broquet (1981). ISBN 289000046X. DREF 549 S714m Fg. [extrêmement détaillé]

**Sciences de la nature 5<sup>e</sup> année**, de Raymond Paradis, Éd. Marie-France (1980). ISBN 2-89168-003-0. DREF 508 P22s 05.

**Sciences en marche 4 – Guide de l'enseignant.e**, de Shymansky et autres, collection Sciences en marche, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1991). ISBN 02-953968-4. DREF 500 S416y 04. [section sur les fossiles]

**Sciences en marche 4 – Ressources de l'enseignant.e**, de Shymansky et autres, collection Sciences en marche, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1992). ISBN 02-953981-1. DREF 500 S416y 04. [section sur les fossiles]

**Sur et sous la terre**, de Mario Russo, Éd. Nathan (1989). ISBN 2-09-277629-0. DREF 600 S961.

**Vignettes sur les minéraux et les mines du Canada**, Énergie, Mines et Ressources Canada (1997). DREF CEBP / V5565. [vidéocassette; 25 min]



## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAUX

Le but des résultats d'apprentissage manitobains en sciences de la nature est d'inculquer à l'élève un certain degré de culture scientifique qui lui permettra de devenir un citoyen renseigné, productif et engagé. **Une fois sa formation scientifique au primaire, à l'intermédiaire et au secondaire complétée, l'élève sera apte à :**

### ***Nature des sciences et de la technologie***

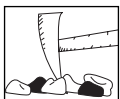
- A1. reconnaître à la fois les capacités et les limites des sciences comme moyen de répondre à des questions sur notre monde et d'expliquer des phénomènes naturels;
- A2. reconnaître que les connaissances scientifiques se fondent sur des données, des modèles et des explications, et évoluent à la lumière de nouvelles données et de nouvelles conceptualisations;
- A3. distinguer de façon critique les sciences de la technologie, en fonction de leurs contextes, de leurs buts, de leurs méthodes, de leurs produits et de leurs valeurs;
- A4. identifier et apprécier les contributions qu'ont apportées des femmes et des hommes issus de diverses sociétés et cultures à la compréhension de notre monde et à la réalisation d'innovations technologiques;
- A5. reconnaître que les sciences et la technologie interagissent et progressent mutuellement;

### ***Sciences, technologie, société et environnement (STSE)***

- B1. décrire des innovations scientifiques et technologiques, d'hier et d'aujourd'hui, et reconnaître leur importance pour les personnes, les sociétés et l'environnement à l'échelle locale et mondiale;
- B2. reconnaître que les poursuites scientifiques et technologiques ont été et continuent d'être influencées par les besoins des humains et le contexte social de l'époque;
- B3. identifier des facteurs qui influent sur la santé et expliquer des liens qui existent entre les habitudes personnelles, les choix de style de vie et la santé humaine aux niveaux personnel et social;
- B4. démontrer une connaissance et un intérêt personnel pour une gamme d'enjeux, de passe-temps et de métiers liés aux sciences et à la technologie;
- B5. identifier et démontrer des actions qui favorisent la durabilité de l'environnement, de la société et de l'économie à l'échelle locale et mondiale;

### ***Habiletés et attitudes scientifiques et technologiques***

- C1. reconnaître les symboles et les pratiques liés à la sécurité lors d'activités scientifiques et technologiques ou dans sa vie de tous les jours, et utiliser ces connaissances dans des situations appropriées;
- C2. démontrer des habiletés appropriées lorsqu'elle ou il entreprend une étude scientifique;
- C3. démontrer des habiletés appropriées lorsqu'elle ou il s'engage dans la résolution de problèmes technologiques;
- C4. démontrer des habiletés de prise de décisions et de pensée critique lorsqu'elle ou il adopte un plan d'action fondé sur de l'information scientifique et technologique;



## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAUX (suite)

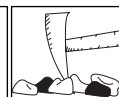
- C5. démontrer de la curiosité, du scepticisme, de la créativité, de l'ouverture d'esprit, de l'exactitude, de la précision, de l'honnêteté et de la persistance, et apprécier l'importance de ces qualités en tant qu'états d'esprit scientifiques et technologiques;
- C6. utiliser des habiletés de communication efficaces et des technologies de l'information afin de recueillir et de partager des idées et des données scientifiques et technologiques;
- C7. travailler en collaboration et valoriser les idées et les contributions d'autrui lors de ses activités scientifiques et technologiques;
- C8. évaluer, d'une perspective scientifique, les idées et les renseignements rencontrés au cours de ses études et dans la vie de tous les jours;

### **Connaissances scientifiques essentielles**

- D1. comprendre les structures et les fonctions vitales qui sont essentielles et qui se rapportent à une grande variété d'organismes, dont les humains;
- D2. comprendre diverses composantes biotiques et abiotiques, ainsi que leurs interactions et leur interdépendance au sein d'écosystèmes, y compris la biosphère en entier;
- D3. comprendre les propriétés et les structures de la matière ainsi que diverses manifestations et applications communes des actions et des interactions de la matière;
- D4. comprendre comment la stabilité, le mouvement, les forces ainsi que les transferts et les transformations d'énergie jouent un rôle dans un grand nombre de contextes naturels et fabriqués;
- D5. comprendre la composition de l'atmosphère, de l'hydrosphère et de la lithosphère ainsi que des processus présents à l'intérieur de chacune d'elles et entre elles;
- D6. comprendre la composition de l'Univers et les interactions en son sein ainsi que l'impact des efforts continus de l'humanité pour comprendre et explorer l'Univers;

### **Concepts unificateurs**

- E1. décrire et apprécier les similarités et les différences parmi les formes, les fonctions et les régularités du monde naturel et fabriqué;
- E2. démontrer et apprécier comment le monde naturel et fabriqué est composé de systèmes et comment des interactions ont lieu au sein de ces systèmes et entre eux;
- E3. reconnaître que des caractéristiques propres aux matériaux et aux systèmes peuvent demeurer constantes ou changer avec le temps et décrire les conditions et les processus en cause;
- E4. reconnaître que l'énergie, transmise ou transformée, permet à la fois le mouvement et le changement, et est intrinsèque aux matériaux et à leurs interactions.



Résultat d'apprentissage spécifique  
pour le bloc d'enseignement :

## Bloc 4-4A Le vocabulaire

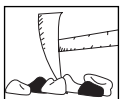
L'élève sera apte à :

**4-4-01** utiliser un vocabulaire approprié à son étude des roches, des minéraux et de l'érosion, entre autres la roche, le minéral, la caractéristique, la propriété, le test de dureté par rayage, le test à la touche pour la couleur, les roches ignées, les roches sédimentaires, les roches métamorphiques, le fossile, l'organisme, disparu, la formation du sol, l'érosion, les phénomènes naturels.  
RAG : C6, D5

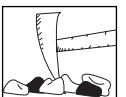
### STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT ET D'ÉVALUATION SUGGÉRÉES

Ce bloc d'enseignement comprend le vocabulaire que l'élève doit maîtriser à la fin du regroupement. Ce vocabulaire ne devrait pas nécessairement faire l'objet d'une leçon en soi, mais pourrait plutôt être étudié tout au long du regroupement, lorsque son emploi s'avère nécessaire dans la communication. Voici des exemples de pistes à suivre pour atteindre ce RAS.

1. Affichage au babillard des mots à l'étude;
2. Cadre de tri et de prédiction (voir *Le succès à la portée de tous les apprenants* d'Éducation et Formation professionnelle Manitoba à la page 6.35);
3. Cartes éclair;
4. Cycle de mots (voir *Le succès à la portée de tous les apprenants* d'Éducation et Formation professionnelle Manitoba à la page 6.32);
5. Exercices d'appariement;
6. Exercices de closure;
7. Exercices de vrai ou faux;
8. Fabrication de jeux semblables au jeux commerciaux *Tabou*, *Fais-moi un dessin*, *Bingo des mots*, *Scatégories*;
9. Jeu de charades;
10. Jeu du bonhomme pendu;
11. Lexique des sciences de la nature ou annexe pour carnet scientifique - liste de mots clés à distribuer aux élèves pour chaque regroupement;
12. Liens entre les termes équivalents lors de la classe d'anglais;
13. Mots croisés et mots mystères;
14. Procédé tripartite (voir *Le succès à la portée de tous les apprenants* d'Éducation et Formation professionnelle Manitoba à la page 6.37);
15. Remue-ménages au début du regroupement pour répertorier tous les mots que l'élève connaît sur le sujet.



En règle générale, plusieurs termes employés en sciences de la nature ont une acception plus restreinte ou plus précise qu'ils ne l'ont dans le langage courant. Il ne faut pas ignorer les autres acceptions (à moins qu'elles ne soient carrément fausses) mais plutôt chercher à enrichir le lexique et à faire comprendre à l'élève que la précision est de rigueur en sciences. Par exemple, l'élève aura à discerner la différence entre *roche*, *roc*, *minéral* et *minerai*; il aura aussi à entrevoir la distinction entre *caractéristique* et *propriété* ou encore entre *phénomène naturel* et *activité humaine*.





Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-4B**

### **Les caractéristiques des roches et les propriétés des minéraux**

L'élève sera apte à :

**4-4-02** classer des roches et des minéraux en fonction de critères sélectionnés par les élèves;  
RAG : C2, D3, D5

**4-4-03** tester afin de déterminer des caractéristiques des roches et des propriétés des minéraux, et les classer en conséquence, entre autres le test de dureté par rayage, le test à la touche pour la couleur;  
RAG : A1, C2, D3, D5

## **Stratégies d'enseignement suggérées**

### **STRATÉGIE N° 1 : JE CLASSIFIE DES ROCHES ET DES MINÉRAUX**

#### **En tête**

##### **1**

L'enseignant et les élèves devraient avoir en main leur collection de roches et de minéraux (voir les Conseils d'ordre général à la page 4.02). Demander à certains élèves de présenter leur collection à la classe en faisant ressortir les raisons pour lesquelles ils l'aiment ainsi que les endroits où ils ont ramassé les échantillons. Écrire au tableau les mots qu'emploient les élèves pour décrire leur collection et repasser ce vocabulaire avec eux.

Inciter les élèves à fournir des termes plus précis ou des synonymes. Laisser les élèves circuler librement dans la classe pour aller regarder les collections de roches de leurs camarades.

Le béton, l'asphalte et les coquillages, entre autres, ne sont pas des roches, mais plutôt des produits d'organismes vivants ou issus de roches trouvées dans la nature.

#### **En quête**

##### **1**

A) Discuter de ce que les collectionneurs font des objets qu'ils ramassent. Orienter la conversation vers les personnes dont le métier est de classer les roches et les minéraux, soit les géologues et les minéralogistes.

B) En équipes, demander aux élèves de classer leur collection de roches et de minéraux selon un critère de leur choix. Après avoir partagé et discuté le résultat de cette première classification, demander aux élèves de classer leur collection individuellement en fonction de deux critères de leur choix. Les élèves ordonneront ainsi les critères.

S'assurer que les élèves ont étiqueté leurs échantillons; au besoin, ils peuvent faire ce travail avant de procéder (voir les Conseils d'ordre général à la page 4.02).

C) Chaque élève note dans son carnet scientifique ses critères de classification et fait un diagramme de Venn ou de Carroll pour illustrer ses résultats (voir l'annexe 1).

#### **Remarque**

Même si les élèves déterminent leurs propres critères, l'enseignant peut les aider à trouver des termes utiles à cet effet, par exemple :

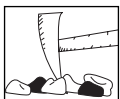
- On peut décrire la texture d'une roche comme étant rugueuse, lisse, polie, savonneuse, soyeuse, etc.
- On peut décrire les rayures d'une roche comme étant régulières, irrégulières, profondes, superficielles, etc.
- On peut décrire la stratification d'une roche par la couleur des strates, leur épaisseur, leur fréquence, etc.

#### **En fin**

##### **1**

Poser les questions suivantes en grand groupe ou en sous-groupes :

- *Qu'avez-vous appris en classant des roches?*
- *Est-il facile de déterminer des critères de classification?*
- *Y a-t-il des critères qui sont meilleurs que d'autres?*
- *Est-ce que toutes les roches sont faciles à classer?*



**4-4-04** distinguer les minéraux des roches, entre autres les minéraux sont entièrement composés de la même substance tandis que les roches sont composées de deux minéraux ou plus;  
RAG : D5

**4-0-6c** choisir et identifier des caractéristiques pertinentes pouvant servir dans un système de classification et créer un tableau ou un diagramme qui illustre ce système de classification;  
(Maths : 1.1.1)  
RAG : C2, C3, C5

**4-0-8a** reconnaître que les résultats d'une expérience peuvent varier légèrement si elle est menée par différentes personnes ou à des moments ou à des endroits différents, mais que si les résultats de multiples essais sont très différents l'expérience doit être mal conçue.  
RAG : A1, A2, C2

- *Peut-on aisément distinguer les roches et les minéraux entre eux?*
- *À quoi cela peut-il servir de classer des roches et des minéraux?*
- *Comment les géologues procèdent-ils pour classer des roches et des minéraux?*

Par la suite, inviter les élèves à répondre dans leur carnet scientifique à une ou à plusieurs de ces questions.

## STRATÉGIE N° 2 : J'INVENTE UNE ROCHE PAS COMME LES AUTRES

### En tête

❶ Mettre au tableau les mots « roches » et « minéraux » et demander aux élèves d'expliquer en quoi ces catégories se distinguent. Faire voir aux élèves des échantillons qui illustrent bien la distinction.

### En quête

❶ Fournir aux élèves des substances homogènes diverses; leur expliquer qu'il s'agit de modèles de « minéraux », par exemple :

- de petites guimauves blanches;
- de petites guimauves d'une autre couleur;
- des pépites de chocolat;
- de la noix de coco;
- des flocons d'avoine, de maïs;
- du riz, du tapioca perlé, des raisins secs;
- des billes de couleur uniforme;
- des morceaux de carton rigide;
- un peu d'eau pour que ça colle.

S'assurer qu'aucun élève n'est allergique aux produits alimentaires apportés en classe.

## Stratégies d'évaluation suggérées

❶

Distribuer l'annexe 4 (exercices de différenciation). S'assurer d'avoir déjà fait ce genre d'exercices avec les élèves. Souligner l'importance de bien justifier ses réponses surtout par rapport aux parties 1 et 3.

❷

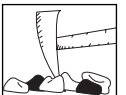
Demander aux élèves de s'auto-évaluer dans leur carnet scientifique par rapport à la précision et à l'honnêteté de leurs observations.

❸

Demander aux élèves d'expliquer pourquoi les résultats d'un test scientifique (par exemple un des tests qu'ils ont effectués sur les roches) peuvent varier selon les facteurs suivants :

- *qui mène le test?*
- *où et quand le test a-t-il lieu?*
- *quel matériel est utilisé pour le test?*

suite à la page 4.16



Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-4B**

### **Les caractéristiques des roches et les propriétés des minéraux**

L'élève sera apte à :

**4-4-02** classer des roches et des minéraux en fonction de critères sélectionnés par les élèves;  
RAG : C2, D3, D5

**4-4-03** tester afin de déterminer des caractéristiques des roches et des propriétés des minéraux, et les classer en conséquence, entre autres le test de dureté par rayage, le test à la touche pour la couleur;  
RAG : A1, C2, D3, D5

### **Stratégies d'enseignement suggérées (suite de la page 4.15)**

Demander aux élèves de façonner avec les ingrédients à leur disposition le modèle d'une « roche ». La roche peut contenir plusieurs minéraux, mais habituellement on en retrouve entre 1 et 5. Exiger que les élèves attribuent un nom à chaque « roche » et qu'ils indiquent clairement sa composition. Souligner le fait que varier la proportion des minéraux influencera l'apparence des roches qui en résultent. (Ce que les élèves créeront ressemblera à un « conglomérat ».)

Expliquer aux élèves la notion de pureté et de minéral (par rapport à l'or, par exemple) afin qu'ils puissent voir que certaines roches proviennent de meilleurs gisements que d'autres.

#### **En fin**

❶ Discuter de la différence entre « roche » et « minéral » et répondre aux questions suivantes en grand groupe :

- *Quelle est la différence entre une roche et un minéral?*
- *Pourquoi est-il plus difficile de classer des roches que des minéraux?*
- *Dans quelles situations les roches sont-elles utiles?*
- *Dans quelles situations est-il nécessaire d'obtenir des minéraux?*

Chaque élève peut ensuite écrire dans son carnet scientifique sa propre réponse aux questions.

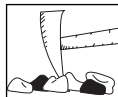
Une **roche** est toute substance solide et dure trouvée normalement sur ou sous la surface de la Terre. Une roche est habituellement constituée de plusieurs minéraux. Un **minéral** est une substance naturelle, plus ou moins homogène, habituellement sous forme solide et cristalline. Il est rare de trouver dans la nature un échantillon de minéral pur. Un **minéral** est un gisement d'un minéral particulier, suffisamment concentré pour en justifier une exploitation commerciale.

Les **caractéristiques** d'une substance, d'un objet, d'un être vivant ou d'un phénomène nous permettent de les identifier et de les discerner d'autres substances, objets, êtres vivants ou phénomènes pas tout à fait pareils. Les scientifiques font souvent appel à des caractéristiques plus précises, les **propriétés**, pour déterminer plus rigoureusement avec quelle substance ou avec quel phénomène ils ont affaire (le mot « propriété » ne convient ni aux objets ni aux êtres vivants). Les propriétés sont habituellement quantitatives et mesurables, ce qui est moins le cas avec les caractéristiques plutôt qualitatives ou variables. Les **minéraux** étant des substances chimiques à la composition relativement fixe, on réussit à en spécifier des propriétés. Par contre, les **roches** étant des combinaisons diverses de minéraux, on ne peut vraiment leur attribuer des propriétés particulières. Elles possèdent néanmoins des caractéristiques floues telles que la grandeur, la pesanteur, la forme et la couleur.

### **STRATÉGIE N° 3 : LES ROCHES ET LES MINÉRAUX PASSENT DES TESTS**

#### **En tête**

- ❶ Poser les questions suivantes aux élèves :
- *Y a-t-il des roches plus dures que d'autres?*
  - *Comment peux-tu faire pour le savoir?*
  - *Quelles autres caractéristiques ou propriétés pourrais-tu vérifier en examinant les roches et les minéraux de plus près?*
  - *Quels « tests » les spécialistes du domaine utilisent-ils pour en arriver à classer leurs échantillons?*
- Expliquer qu'il existe des tests standard (voir l'annexe 2).



**4-4-04** distinguer les minéraux des roches, entre autres les minéraux sont entièrement composés de la même substance tandis que les roches sont composées de deux minéraux ou plus;  
RAG : D5

**4-0-6c** choisir et identifier des caractéristiques pertinentes pouvant servir dans un système de classification et créer un tableau ou un diagramme qui illustre ce système de classification;  
(Maths : 1.1.1)  
RAG : C2, C3, C5

**4-0-8a** reconnaître que les résultats d'une expérience peuvent varier légèrement si elle est menée par différentes personnes ou à des moments ou à des endroits différents, mais que si les résultats de multiples essais sont très différents l'expérience doit être mal conçue.  
RAG : A1, A2, C2

## En quête

### ❶

Préparer des centres où les élèves pourront effectuer les divers tests minéralogiques proposés à l'annexe 2. Distribuer une feuille de route aux élèves pour leur permettre de noter leurs observations. Inviter les élèves à présenter leurs résultats sous forme de liste, de tableaux ou de graphiques.

Les tests de dureté par rayage et d'éclat exigent la supervision d'un adulte.

L'échelle de Mohs à l'annexe 3 peut s'avérer utile.

## En fin

### ❶

Repasser les notions de « roche » et de « minéral » avec les élèves, puis se pencher à nouveau sur les questions d'objectivation proposées aux stratégies d'enseignement n°1 et n°2. Discuter de l'importance de la précision et de l'honnêteté lorsqu'on effectue et consigne des observations. *Qu'en serait-il si les scientifiques étaient imprécis ou maladroits ou s'ils faussaient les résultats?* (Le scandale minier et financier Bre-X des années 1990 en est un exemple parfait.)

## Stratégies d'évaluation suggérées



Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-4C** **Les roches et les minéraux d'ici et d'ailleurs**

L'élève sera apte à :

**4-4-05** comparer des roches et des minéraux de sa région entre eux et avec ceux provenant d'autres régions;  
RAG : C2, D5, E1

**4-0-6a** construire des diagrammes à bandes et des pictogrammes en utilisant la correspondance multivoque et interpréter ces graphiques ainsi que ceux du même genre qui proviennent d'autres sources;  
(FL1 : L3; Maths 2.1.2)  
RAG : C2, C6

### Stratégies d'enseignement suggérées

#### STRATÉGIE N° 1 : SEMBLABLE OU DIFFÉRENT?

##### En tête

❶

Discuter des questions suivantes :

- *Est-ce que les animaux du Manitoba ressemblent aux animaux d'ailleurs?*
- *Est-ce que les plantes du Manitoba ressemblent aux plantes d'ailleurs?*
- *Est-ce que les roches et les minéraux du Manitoba ressemblent aux roches et aux minéraux d'ailleurs?*
- *Comment peut-on vérifier scientifiquement ces ressemblances et ces différences?*

##### En quête

❶

A) Inviter les élèves à comparer une trousse de roches et de minéraux de sa région à une trousse d'une autre région. Leur demander de noter leurs observations et de les afficher sous forme de diagramme à bandes ou de pictogrammes. En examinant les différents diagrammes des élèves, poser des questions telles que :

- *Y a-t-il des différences importantes entre les échantillons de la même région?*
- *Y a-t-il des différences importantes entre les échantillons de ta région et les échantillons d'ailleurs?*
- *Est-ce qu'il y a suffisamment de données ou d'échantillons pour confirmer ces affirmations?*
- *Que pourrais-tu faire pour assurer une plus grande validité à tes observations et à tes comparaisons?*

Plusieurs notions des RAS 4-4-08 et 4-4-09 peuvent être abordées dans ce bloc.

B) Distribuer l'annexe 5 : Carte géologique du Canada. Passer en revue l'information dans la légende. Inviter les élèves à colorier la carte en fonction des directives données.

#### **Roches et minéraux manitobains**

(voir carte géologique à l'annexe 6)

##### Roches sédimentaires

Calcaire, grès, shiste, dolomite, bentonite, breccia

##### Roches ignées et métamorphiques

Granite, gneiss (Bouclier canadien)

##### Minerais

Fer, nickel, plomb, molybdène, cuivre, zinc, or

##### En fin

❶

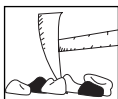
Discuter avec les élèves du fait que le diamant contient le même « ingrédient » que le charbon et pourtant son apparence et sa valeur sont si différentes. *Pourquoi le diamant et le charbon sont-ils différents? Peut-on faire un diamant avec du charbon?*

❷

Inviter un géologue à venir parler de son travail et à apporter des échantillons de roches. Préparer les élèves pour cette visite en faisant un remue-méninges et en rédigeant quelques questions à poser au spécialiste.

❸

Participer à une tournée du Musée de l'homme et de la nature (Winnipeg) dont le thème est les roches et les minéraux ou visiter la carrière de Stonewall ou une mine commerciale qui offre des visites guidées éducatives sur ce même thème.



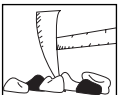
**4-0-6c** choisir et identifier des caractéristiques pertinentes pouvant servir dans un système de classification et créer un tableau ou un diagramme qui illustre ce système de classification;  
(Maths 1.1.1)  
RAG : C2, C3, C5

**4-0-6e** évaluer, en se faisant aider, les méthodes utilisées pour répondre à une question ou résoudre un problème.  
(FL1 : É2)  
RAG : C2, C3

## Stratégies d'évaluation suggérées

### ❶

Remettre à chaque élève 7 à 10 échantillons de roches ou de minéraux que l'élève devra classer selon deux critères de son choix. Distribuer le diagramme de Carroll à l'annexe 7 et demander de le compléter après la classification. L'élève doit s'assurer d'avoir au moins un échantillon dans chaque carreau. Les critères choisis pour la classification doivent être pertinents à l'étude des roches et des minéraux. L'enseignant peut choisir de préciser un troisième critère que l'élève aura à démontrer dans sa grille, par exemple l'origine de l'échantillon.



Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-4D** **Les usages des roches et des minéraux**

L'élève sera apte à :

**4-4-06** fournir des exemples de produits faits à partir de roches et de minéraux, par exemple la porcelaine, la craie, les bijoux, la pierre ponce, les plaques de plâtre, le talc;  
RAG : B1

**4-4-07** décrire de quelles façons des caractéristiques des roches et des propriétés des minéraux en déterminent leurs usages, par exemple la pierre à savon molle sert à la sculpture;  
RAG : B1, D3, D5

### Stratégies d'enseignement suggérées

#### STRATÉGIE N° 1 : UN SOUS-SOL TRÈS UTILE

##### En tête

❶

Disposer sur une table les articles suivants : du sel, de la laine d'acier, bicarbonate de soude, une brique, une assiette en porcelaine, une bague, une sculpture de pierre à savon, du papier d'aluminium, un vase de verre, une pièce d'un dollar, une briquette de barbecue, un disque compact, du talc, une canette vide de boisson gazeuse et une mine de crayon. Demander aux élèves de classer le plus grand nombre possible d'articles sous une même catégorie. Après plusieurs essais, leur expliquer que l'on peut les mettre tous dans une seule catégorie, soit celle des produits faits à base de roches ou de minéraux.

❷

Visionner en classe la vidéocassette *Roches et minéraux* de C/FP Vidéo.

##### En quête

❶

En petits groupes, inviter les élèves à écrire le plus de produits dérivés des roches et des minéraux possibles dans un laps de temps limité. Puis distribuer la liste de l'annexe 8 et passer en revue les nombreux produits répertoriés. En petits groupes, inviter les élèves à choisir quelques produits dans cette liste, puis à trouver à partir de quelles roches ou quel minéraux ils sont faits. Présenter ces produits sous forme d'affiche explicative ou de toute autre manière lors d'une exposition. L'annexe 9 peut servir de guide pour la recherche.

Remarque : Il est fort probable que les élèves recensent des métaux dans leur recherche; il convient de les accepter en 4<sup>e</sup> année. Ils étudieront les métaux davantage en 7<sup>e</sup> année et au secondaire 1.

##### En fin

❶

Préparer des cartes où figurent différents produits et, sous forme de jeu, tenter de nommer de quel matériau chaque produit est constitué.

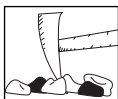
Amener les élèves au laboratoire d'informatique, et les inviter à jouer à *Les minéraux et les métaux à la maison* au site web de Ressources naturelles Canada.

❷

A) Dessiner au tableau des roches de différentes grosseurs. Demander aux élèves quelles roches seraient les plus utiles pour :

- recouvrir un sentier dans le parc;
- construire un muret pour les plates-bandes;
- renforcer la rive d'un lac contre les vagues;
- décorer un petit aquarium.

B) Inviter les élèves à discuter, en petits groupes, des aspects et des variables dont il faut tenir compte lorsqu'on veut étudier des matériaux afin de déterminer lesquels sont les plus aptes à répondre aux besoins indiqués. Rassembler ensuite tous les élèves pour qu'il y ait un partage de leurs réflexions.



**4-0-2a** se renseigner à partir d'une variété de sources, *par exemple, la bibliothèque scolaire, des vidéocassettes, des connaissances traditionnelles, des disques numérisés, Internet;*  
(Maths : 2.1.1; TI : 2.1.1)  
RAG : C6

**4-0-3b** identifier au sein d'un petit groupe des variables qui ont un impact sur une étude;  
(FL2 : PO4)  
RAG : A1, A2, C2, C7

**4-0-7b** identifier de nouvelles questions qui découlent de ce qu'elle ou il a appris.  
RAG : A1, C2

## Stratégies d'évaluation suggérées

### ❶

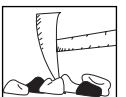
Évaluer la recherche des élèves en fonction de certains critères :

- Le groupe a-t-il été en mesure de trouver de quels matériaux étaient constitués les produits sélectionnés?
- Peut-il décrire les caractéristiques ou les propriétés d'un matériau qui contribuent à son usage?
- Chaque membre du groupe a-t-il bien travaillé en équipe?

### ❷

Demander aux élèves de répondre aux énoncés suivants dans leur carnet scientifique :

1. Nommez des objets (5) à l'école qui sont faits à partir de roches ou de minéraux.
2. Nommez des objets (5) à la maison qui sont faits à partir de roches ou de minéraux.
3. Nommez des aspects ou des variables (5) dont il faut tenir compte lorsqu'on choisit un matériau pour un usage particulier.
4. Nommez un fait intéressant que vous avez appris sur ce thème en poursuivant votre recherche.





Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-4E** **La formation des roches**

L'élève sera apte à :

**4-4-08** reconnaître les trois familles de roches et décrire comment les roches de chacune de ces familles se sont formées, entre autres les roches ignées, sédimentaires et métamorphiques;  
RAG : D5

**4-0-2a** se renseigner à partir d'une variété de sources, par exemple, la bibliothèque scolaire, des vidéocassettes, des connaissances traditionnelles, des disques numérisés, Internet;  
(Maths : 2.1.1; TI : 2.1.1)  
RAG : C6

### Stratégies d'enseignement suggérées

#### STRATÉGIE N° 1 : UNE RECETTE QUI PREND BEAUCOUP DE TEMPS

##### En tête

###### ❶

Faire un retour sur les critères de classification utilisés jusqu'ici pour classer les roches. Expliquer que les scientifiques ont regroupé les roches en trois grandes familles selon la façon dont elles se constituent.

Proposer aux élèves l'exercice d'association suivant pour vérifier leurs connaissances à ce sujet.

##### Familles

##### Définitions

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| 1. Roches ignées ___         | a) Roches transformées par la chaleur, la pression et les réactions chimiques. |
| 2. Roches sédimentaires ___  | b) Roches formées de magma refroidi et durci.                                  |
| 3. Roches métamorphiques ___ | c) Roches formées par la cimentation de couches de sédiments.                  |

##### En quête

###### ❶

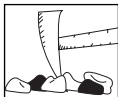
A) Présenter aux élèves les trois familles de roches. Veiller à ce que les élèves prennent en note les grandes lignes des trois processus de formation des roches (voir l'annexe 10). Mettre l'accent sur le fait que ces processus s'étendent sur une très longue période de temps.

L'encyclopédie sur cédérom **Microsoft Encarta** traite de la formation des roches de façon animée.

B) Puis faire le gâteau suivant devant eux et verbaliser toutes les étapes en précisant le lien qui existe entre chacune d'elle et la formation des roches.

- Prendre un bloc de cassonade (*une roche ignée*) et en effriter des grains dans un bol (*l'érosion*). Étendre cette cassonade (*le dépôt*) dans une assiette en verre (*une mer ancienne*) dont le fond a été légèrement enduit de gras ou d'huile végétale.
- Ajouter des flocons d'avoine (*une deuxième roche déjà érodée*) pour faire une deuxième couche au-dessus de (*et donc plus récente que*) la première (*la sédimentation*). Ajouter ensuite des petites pépites de chocolat (*une troisième roche érodée*), suivies d'une autre couche de flocons d'avoine puis d'une autre de cassonade ou de cubes de sucre blanc écrasés. (*Puisque la sédimentation de différentes roches peut se faire simultanément, on pourrait mélanger ces sédiments avant de les déposer.*) Ajouter d'autres couches au goût!
- Arroser d'eau (*une substance omniprésente, surtout au fond des mers*). Placer l'assiette au four (*la chaleur due à l'écrasement*) et faire cuire pendant une demi-heure ou plus, suffisamment pour que le sucre se caramélise et même soit calciné (*la métamorphose des roches*).

Une fois cuit, apporter le gâteau en classe et le couper pour permettre aux élèves d'observer les différentes strates et les changements subis par les ingrédients. Annoncer aux élèves que ce gâteau va les aider à mieux comprendre ce que sont les trois familles de roches.



**4-0-6e** évaluer, en se faisant aider, les méthodes utilisées pour répondre à une question ou résoudre un problème;  
(FL1 : É2)  
RAG : C2, C3

**4-0-7e** communiquer des résultats et des conclusions de diverses façons,  
*par exemple, à l'aide de listes en abrégé, de phrases, de graphiques, de diagrammes étiquetés, de tableaux, de démonstrations, de logiciels, d'exposés oraux;*  
(FL1 : CO8, É3; FL2 : PE1, PO1; Maths : 2.1.2; TI : 2.1.4)  
RAG : C6

**4-0-9b** démontrer de la confiance dans ses habiletés scientifiques dans des contextes variés.  
RAG : C5

C) Mettre à la disposition des élèves des encyclopédies, des livres, des cédéroms et des vidéocassettes sur la formation des roches. Diviser la classe en trois groupes (six si le nombre d'élèves par groupe est trop élevé) et assigner à chaque groupe une famille de roches, soit les roches ignées, les roches métamorphiques ou les roches sédimentaires. Demander aux élèves de préparer une courte présentation illustrant comment leur type de roche a été formé. Cette présentation peut prendre la forme d'un rap, d'une saynète, d'un poster, etc.

## En fin

### ❶

Demander aux élèves de répondre dans leur carnet scientifique aux questions suivantes :

- *Est-ce que le modèle du gâteau t'a aidé à mieux comprendre la différence entre les roches ignées, sédimentaires et métamorphiques?*
- *Quels types de roches retrouve-t-on le plus au Manitoba?*
- *Une roche ignée peut-elle devenir une roche métamorphique? Explique.*
- *Une roche sédimentaire peut-elle devenir une roche métamorphique? Explique.*
- *Une roche métamorphique peut-elle devenir une roche sédimentaire ou ignée? Explique.*
- *Dans quelle famille de roches retrouve-t-on des fossiles?*
- *Quel type de roches présenterait environ 75% de toutes les roches que tu peux voir à la surface de la Terre? (roche sédimentaire)*

## Stratégies d'évaluation suggérées

### ❶

Distribuer le test de l'annexe 11.



Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-4F** **Ce que révèlent les fossiles**

L'élève sera apte à :

**4-4-09** expliquer comment des  
fossiles se sont formés;  
RAG : D1, D5, E3

**4-4-10** décrire comment les fossiles  
aident les humains à mieux  
comprendre l'histoire de la  
Terre ainsi qu'à identifier des  
types d'organismes qui sont  
maintenant disparus;  
RAG : A1, A2, D1, D5

### Stratégies d'enseignement suggérées

#### STRATÉGIE N° 1 : LES TRACES DU PASSÉ

##### En tête

❶

Faire une lecture en commun du livre *Les chasseurs de dinosaures* de Kate McMullan ou *Les fossiles racontent le passé* de Pascale Guinard ou de tout autre livre sur la paléontologie. Poser le même genre de questions que dans l'En tête 3.

❷

Participer à une tournée de la carrière de Stonewall et jouer au jeu appelé la Chasse aux fossiles.

❸

Demander aux élèves de dire ce qui était différent sur la Terre il y a 20 ans et d'expliquer comment ils savent tout cela. Dessiner une ligne du temps au tableau et inscrire, sous le chiffre 20, un ou deux exemples donnés par les élèves et les « preuves » à l'appui. Remonter ensuite dans le temps et demander aux élèves de nommer certaines connaissances du monde d'il y a 50 ans, 100 ans, 1 000 ans, 10 000 ans, un million d'années, 100 millions d'années et 1 milliard d'années, et d'expliquer comment ils peuvent faire cela. Mettre l'accent sur le genre de « preuves » que l'on peut utiliser. Demander aux élèves de répondre dans leur carnet scientifique aux questions suivantes :

- *Qu'est-ce que je connais au sujet de l'histoire de la Terre d'il y a très longtemps?*
- *Comment sait-on qu'il y avait autrefois des dinosaures sur la Terre?*
- *Comment pourrais-je en savoir plus sur le passé très lointain?*

##### En quête

❶

A) Inviter les élèves à fabriquer leurs propres fossiles. Distribuer une liste des objets dont ils auront besoin. Cette liste devrait comprendre deux contenants de plastique de dimensions différentes, un clou, un marteau, quelques cailloux, de la boue, des coquillages, des os de poulet, des feuilles et d'autres articles variés.

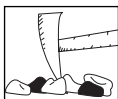
Dans le livre *Prépare-toi pour le millénaire* d'Ann Love et Jane Drake, il existe une autre recette intéressante pour créer un fossile.

Directives à donner aux élèves :

- À l'aide d'un clou et d'un marteau, percer le fond du contenant le plus petit.
- Déposer quelques cailloux au fond du plus grand contenant.
- Mettre le contenant percé à l'intérieur du plus grand.
- Remplir de boue la moitié du contenant percé.
- Déposer des coquillages, des os de poulet, des feuilles, etc., dans la boue.
- Ajouter d'autre boue et brasser le tout avec soin.
- Déposer d'autres articles variés.
- Ajouter une dernière couche de boue sans brasser.
- Laisser reposer pendant quelques jours jusqu'à ce que la boue ait durci.

Une fois la boue suffisamment durcie, demander aux élèves de briser la boue séchée en morceaux et d'observer les objets déposés et les empreintes qu'ils ont laissées. Inviter les élèves à répondre aux questions suivantes dans leur carnet scientifique :

- *Qu'est-ce qu'un fossile?*
- *Comment un fossile se forme-t-il?*
- *Dans quelle famille de roches les fossiles se retrouvent-ils? Pourquoi?*
- *Pourquoi les fossiles sont-ils si utiles aux scientifiques?*
- *Pourquoi sait-on que les fossiles moins profonds sont habituellement plus récents?*



**4-0-1a** poser des questions qui mènent à l'étude des êtres vivants, des objets et des événements dans le milieu local;  
(FL2 : CE4)  
RAG : A1, C2, C5

**4-0-4g** poser des questions, communiquer des idées et des intentions, et écouter attentivement autrui pendant des situations d'apprentissage en classe;  
(FL1 : CO5; FL2 : PO1, PO4)  
RAG : C6

**4-0-8b** reconnaître que les scientifiques doivent appuyer leurs explications sur des données et des connaissances scientifiques.  
RAG : A1, A2, C2

B) Distribuer le tableau des ères géologiques de l'annexe 12. Discuter du fait que l'histoire de la Terre a connu beaucoup de changements qui touchent aussi bien les roches que les êtres vivants.

## En fin

❶ Reprendre les questions de l'En tête et y répondre à nouveau. Comparer ce qui a été appris et ce qui reste à savoir. Laisser entendre aux élèves que la paléontologie est un domaine fascinant et qu'une vaste gamme de ressources existent s'ils veulent poursuivre cette étude.

❷ Préparer des questions à poser à un paléontologue invité ou à une personne-ressource dans Internet.

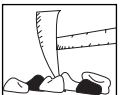
## Stratégies d'évaluation suggérées

❶ Demander à chaque élève de raconter étape par étape l'histoire d'un fossile imaginaire. Inviter les élèves à créer une bande dessinée ou à écrire un récit à la première personne, sous forme de saynète ou de poème, etc. À mesure qu'ils progressent, vérifier leur travail et leur suggérer certaines pistes pour qu'ils traitent suffisamment bien des concepts clés. Partager le produit final avec les autres afin de renforcer l'apprentissage de tous.

❷ Créer une série de 10 à 15 phrases qui énumèrent les étapes de la formation d'un fossile et de sa découverte par un paléontologue (voir le modèle de l'annexe 13). Disposer les phrases dans un ordre aléatoire et demander aux élèves de les remettre en ordre. Voici l'ordre dans lequel devraient apparaître les phrases de l'annexe 13 : G, B, I, E, A, H, D, C, K, F et J.

❸ Demander aux élèves de répondre aux questions suivantes dans leur carnet scientifique :

- *Quel genre de preuves permettent aux scientifiques de présumer qu'il y a déjà eu des dinosaures sur la Terre?*
- *Quel est le lien entre l'âge d'une roche sédimentaire et l'âge d'un fossile qui s'y trouve?*
- *Est-ce que tu t'es efforcé de bien écouter les explications de l'enseignant ou des autres élèves lorsque tu étudiais les fossiles?*
- *Est-ce que tu dois changer certaines de tes habitudes pour t'assurer de mieux apprendre en sciences de la nature?*



Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-4G** **La formation du sol**

L'élève sera apte à :

**4-4-11** étudier et décrire comment  
des roches contribuent à la  
formation du sol;  
RAG : D5, E2, E3

**4-0-7a** tirer une conclusion à partir  
des données recueillies lors  
de sa recherche et de son  
observation;  
RAG : A1, A2, C2

## Stratégies d'enseignement suggérées

### STRATÉGIE N° 1 : DE LA ROCHE AU SOL

#### En tête

##### ❶

Fournir des échantillons de sol  
aux élèves. Faire un retour sur ce  
qu'ils ont appris au sujet du sol  
en 3<sup>e</sup> année, tout particulièrement  
sur les constituants du sol.  
Aborder les questions suivantes :

- *D'où vient la matière organique du sol?*
- *D'où vient la partie sableuse et argileuse du sol?*

Effectuer un remue-ménages.

Un grain de **sable**  
est une particule  
minérale qui mesure  
de 0,05 à 2 mil-  
limètres. Le **gravier**  
est tout grain, cail-  
lou ou roche ayant  
un diamètre supé-  
rieur à 2 mil-  
limètres.

#### En quête

##### ❶

A) Afin que les élèves puissent se représenter la désagrégation d'une roche, leur fournir des échantillons de roches tendres (le talc, le graphite, le gypse, la calcite) et des limes en acier. Leur demander de limer les roches et d'observer les petits grains qui s'en détachent.

Faire un remue-ménages des facteurs qui pourraient agir comme des « limes » sur les roches. (On fait allusion à différents agents d'érosion tels que l'eau (le ruissellement et les vagues), la glace (le gel entre les fissures et l'usure par les glaciers) et le vent. Expliquer aux élèves que l'action de ces agents sur une longue période de temps équivaut au frottement rapide de la lime.

B) EXPÉRIENCE A : QU'ARRIVE-T-IL AUX CAILLOUX LORSQUE L'EAU LES FRAPPE?

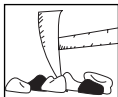
Matériel : des petits cailloux, de l'eau, trois bouteilles en plastique avec couvercles qui se ferment hermétiquement

Directives aux élèves :

- Étiqueter les trois bouteilles A, B et C.
- Déposer dans chaque bouteille une dizaine de petits cailloux.
- Remplir à moitié les bouteilles A et B avec de l'eau. Ne pas mettre de l'eau dans la bouteille C (il s'agit de la bouteille contrôle).
- Secouer la bouteille A 1 000 fois (passer la bouteille d'un enfant à l'autre).
- Secouer la bouteille B 4 000 fois.
- Observer l'eau dans chaque bouteille (clarté) et comparer l'eau des bouteilles A et B.
- Verser les trois échantillons de cailloux sur trois morceaux de papier.
- Comparer et discuter des résultats (formation des sédiments à partir des cailloux).

Discuter du lien entre les cailloux, le sable, le limon et l'argile : il ne s'agit que des morceaux de plus en plus désagrégés des mêmes roches initiales.

C) Visionner la vidéocassette *D'où vient le sable* des Productions Coronet en guise de récapitulation. Vérifier si les élèves ont bien compris la notion d'érosion et d'usure graduelle des roches.



**4-0-7b** identifier de nouvelles questions qui découlent de ce qu'elle ou il a appris;  
RAG : A1, C2

**4-0-7d** construire sa compréhension dans différents contextes en reliant les nouvelles informations et expériences à ses connaissances et à ses expériences antérieures.  
(FL2 : CE4)  
RAG : A2, C6

## En fin

### ❶

Demander aux élèves de dessiner dans leur carnet scientifique ce qu'ils ont observé et d'inscrire les questions qu'ils se posent.

- *Comment expliquer que les sols sont différents d'un endroit à un autre sur la Terre?*
- *Dans la nature, dans quelles circonstances les roches se désagrègent-elles en se frottant les unes contre les autres?*
- *Comment appelle-t-on les particules qui se désagrègent dans les bœaux?*

## Stratégies d'évaluation suggérées

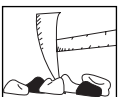
### ❶

Au tableau écrire les quatre mots suivants : caillou, roche, sable, roc. Inviter les élèves à les mettre en ordre du plus petit au plus grand dans leur carnet scientifique en expliquant la raison de leur choix. Demander également aux élèves de nommer deux agents d'érosion.

### ❷

Présenter un livret animé. (Il s'agit d'un livre dont chacune des pages illustre une progression de l'image de la page précédente. Le fait de feuilleter le livret rapidement produit un dessin animé.)

En petits groupes, demander aux élèves d'en créer un au sujet de la formation d'un sol. La première image doit représenter un roc ou des roches et la dernière, un sol et ses couches. S'assurer que les élèves traitent du concept de l'érosion et de la désagrégation ainsi que de la déposition des constituants.



Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

**Bloc 4-4H**  
**Les mesures**  
**pour préserver**  
**le sol de l'érosion**

L'élève sera apte à :

**4-4-12** étudier et décrire des mesures mises en place pour préserver le sol de l'érosion dans sa région et autour du monde,  
*par exemple planter des arbres pour se servir de coupe-vent, construire des murs de soutènement, aménager en terrasses, semer une culture de protection, reboiser;*  
RAG : A5, B1, B5

**4-4-13** utiliser le processus de design pour déterminer une mesure qui aide à préserver le sol de l'érosion dans une situation donnée;  
RAG : B1, B5, C3, E3

## Stratégies d'enseignement suggérées

### STRATÉGIE N° 1 : EMPÊCHER L'ÉROSION

#### En tête

❶

Proposer aux élèves l'énigme suivante : *Chaque année des milliers d'enfants construisent des châteaux de sable sur les plages manitobaines et pourtant il n'en reste aucun la journée suivante! Pourquoi?*

❷

Amener les élèves à observer une situation d'érosion telle que :

- le rocher percé de Gaspésie;
- les rives de la rivière Seine;
- du terreau accumulé dans un fossé;
- le terrain de nouvelles maisons qui n'a pas encore été recouvert de pelouse;
- les cavernes souterraines (l'eau qui coulait pendant les fontes);
- les rochers sculptés par le vent.

Demander aux élèves ce qui s'est passé pour produire une telle situation.

❸

Faire la démonstration suivante devant les élèves :

- Remplir un plateau (50 cm x 50 cm) de terreau.
- Incliner le plateau à un angle de 15 degrés (cela représente une terre agricole sur une colline).
- Déverser de l'eau à partir du haut de la « colline ».
- Produire du vent à l'aide d'un ventilateur.

Discuter avec les élèves des facteurs liés à l'érosion des sols.

#### En quête

❶

A) Avec les élèves, définir ce qu'est l'érosion du sol et dresser une liste de ses divers agents. Faire un remue-ménages des divers moyens de contrer ou de contrôler l'érosion du sol dans diverses situations.

B) Proposer le scénario suivant aux élèves de la classe :

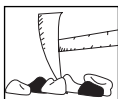
- *Un agriculteur a hérité d'une belle terre arable et propice à l'agriculture au flanc d'une colline. L'érosion fait des ravages. Peux-tu lui proposer une solution?*
- *Tes parents possèdent un beau chalet sur les rives du lac Winnipeg, malheureusement depuis quelques années le niveau du lac a monté et l'action des vagues s'est accrue de sorte que l'eau gagne du terrain et gruge la rive. Qu'est-ce que tu peux faire pour atténuer les effets de l'érosion?*

Repasser avec les élèves les étapes du processus de design. Leur indiquer que cette activité de design, menée en petits groupes, consistera à la création d'un modèle qui met en valeur un moyen efficace de contrer et de ralentir l'érosion. Il n'est pas nécessaire d'utiliser les matériaux réels pour le modèle.

#### En fin

❶

Demander aux différents groupes de présenter leur solution pour contrer l'érosion. Les encourager à poser des questions et à remplir une évaluation pour leurs pairs.



**4-0-3e** élaborer un plan par écrit pour résoudre un problème ou satisfaire à un besoin, entre autres identifier des étapes à suivre, préparer un diagramme étiqueté;  
(FL1 : CO6; FL2 : PO1, PO4)  
RAG : C3

**4-0-4c** tester un objet, un dispositif ou un système, compte tenu des critères prédéterminés;  
RAG : C3, C5

**4-0-8c** reconnaître que des facteurs tels que le coût, les matériaux, le temps et l'espace influent sur la résolution d'un problème.  
RAG : B2, C3

## Stratégies d'évaluation suggérées

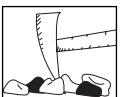
### ❶

Demander aux élèves de rédiger dans leur carnet scientifique une courte explication qui porte sur comment certaines (4) des mesures suivantes servent à minimiser l'érosion du sol :

- Planter des arbres sur la rive d'une cours d'eau.
- Semer du gazon sur un lot dénudé.
- Planter des rangées d'arbres comme dans une terre agricole.
- Empiler des roches sur le rivage d'un lac.
- Cultiver en terrasses.
- Semer une culture de protection.
- Placer des clôtures à neige.

### ❷

Des grilles d'évaluation plus adaptées au processus de design peuvent être conçues à partir des énoncés de l'annexe 17 du regroupement 2 : La lumière. N'employer que 5 à 10 énoncés à la fois pour une même grille.





Résultats d'apprentissage spécifiques  
pour le bloc d'enseignement :

## **Bloc 4-4I** **Les changements rapides dans le paysage**

L'élève sera apte à :

**4-4-14** décrire des effets du vent, de l'eau et de la glace sur le paysage, par exemple une roche dure peut devenir du sable sous l'action de la glace, le vent sculpte les dunes de sable, les vagues polissent les roches sur le rivage;  
RAG : D5, E3

**4-4-15** identifier des phénomènes naturels et des activités humaines qui entraînent des modifications importantes dans le paysage, par exemple les inondations, les avalanches, les éboulements de vase, les barrages de centrale électrique, la déforestation pour l'agriculture, les coupes à blanc dans les forêts, les feux de forêt;  
RAG : B5, D5, E3

### Stratégies d'enseignement suggérées

#### STRATÉGIE N° 1 : LA SURFACE DE LA TERRE EST MISE À L'ÉPREUVE!

##### En tête

❶

Entamer un remue-méninges et une discussion sommaire sur les effets de l'eau, du vent et de la glace sur le paysage, et sur les phénomènes naturels (avalanches, éboulements, inondations, feux de forêt) et les activités humaines (barrages, agriculture, développement urbain, exploitation forestière) qui entraînent des modifications importantes dans le paysage. Dresser une liste au tableau.

❷

Regarder des reportages télévisés qui traitent des phénomènes naturels, des forces de la nature ou des activités humaines qui ont eu un impact sur le paysage. Discuter du contenu, mais aussi de la présentation.

##### En quête

❶

Inviter les élèves à créer un dessin qui illustre les effets du vent, de l'eau ou de la glace sur un paysage particulier. Chaque dessin doit être étiqueté de sorte à bien illustrer des connaissances apprises au sujet de l'érosion.

❷

Regrouper les élèves en petits groupes. Inviter les groupes à produire un reportage vidéo sur un événement ou phénomène lié aux changements dans le paysage causés par des forces de la nature ou par l'activité humaine. Revoir la liste dressée au tableau. L'annexe 14 fournit à la fois des lignes directrices et une grille d'évaluation pour la réalisation du projet.

##### En fin

❶

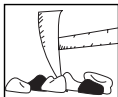
Inviter les élèves à présenter leur dessin (réalisé dans l'En quête 1).

❷

Distribuer l'exercice d'analyse de l'annexe 15.

❸

Regarder les reportages réalisés par les divers groupes (dans l'En quête 2).



**4-0-2b** passer en revue les renseignements obtenus pour déterminer ceux qui sont pertinents à sa recherche;  
(FL1 : É2; FL2 : CE1)  
RAG : C6, C8

**4-0-3c** élaborer au sein d'un petit groupe un plan pour répondre à une question donnée;  
(FL2 : PO4; Maths : 2.2.2)  
RAG : C2

**4-0-4f** assumer divers rôles et partager les responsabilités au sein d'un groupe.  
(FL2 : PO1)  
RAG : C7

## Stratégies d'évaluation suggérées

❶

Utiliser le schéma cause à effet de l'annexe 16. On peut exiger que ce travail se fasse en guise de recherche (voir le RAS 4-0-2b) ou comme évaluation sommative des connaissances de ce bloc.

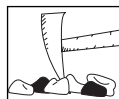
❷

Employer l'annexe 14 pour évaluer les reportages réalisés par les élèves.



## LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : <u>Diagrammes de Venn et de Carroll</u>	4.33
Annexe 2 : <u>Tests minéralogiques</u>	4.34
Annexe 3 : <u>Échelle de Mohs</u>	4.35
Annexe 4 : <u>Exercices de différenciation des roches et des minéraux</u>	4.36
Annexe 5 : <u>Carte géologique du Canada</u>	4.37
Annexe 6 : <u>Carte géologique du Manitoba</u>	4.39
Annexe 7 : <u>Grille de classification des échantillons</u>	4.41
Annexe 8 : <u>Liste de produits obtenus à partir de roches et de minéraux</u>	4.42
Annexe 9 : <u>Recherche sur des produits faits à partir de roches et de minéraux</u>	4.43
Annexe 10 : <u>Les trois familles de roches</u>	4.44
Annexe 11 : <u>Test sur les familles de roches et leur formation</u>	4.45
Annexe 12 : <u>Les ères géologiques et l'âge des roches du Manitoba</u>	4.46
Annexe 13 : <u>Test sur la formation d'un fossile</u>	4.47
Annexe 14 : <u>Lignes directrices ou critères d'évaluation du reportage vidéo</u>	4.48
Annexe 15 : <u>Exercice d'analyse</u>	4.49
Annexe 16 : <u>Schéma cause à effet</u>	4.50
Annexe 17 : <u>Résultats d'apprentissage spécifiques</u>	4.51



## ANNEXE 1 : Diagrammes de Venn et de Carroll

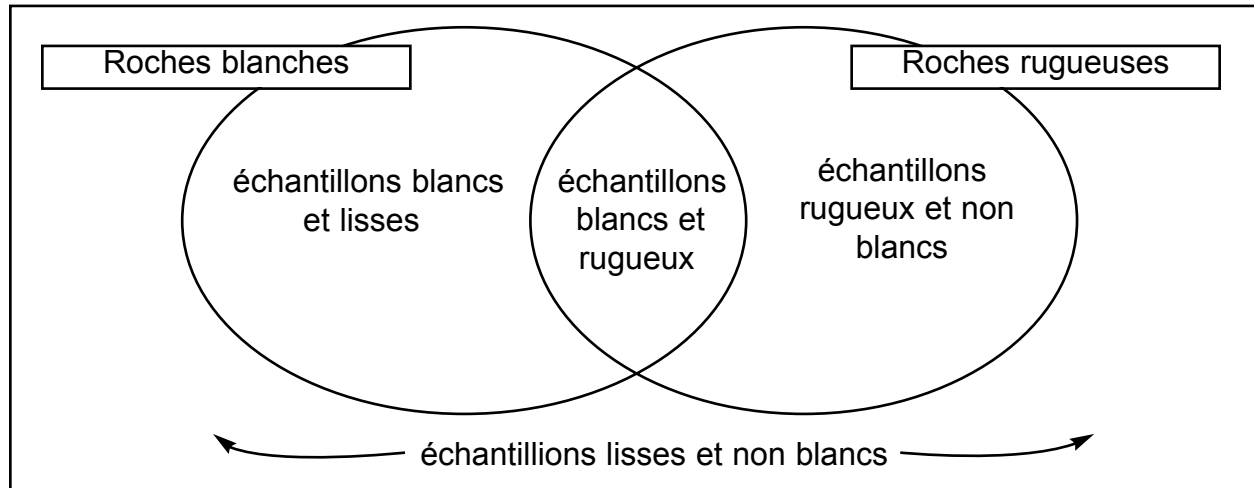
Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Voici les critères utilisés dans l'exemple :

1. roches rugueuses
2. roches blanches

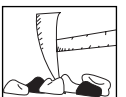
### Diagramme de Venn



### Diagramme de Carroll

Disposer un critère à la verticale et l'autre à l'horizontale.

		Roches blanches ?	
		Oui	Non
Roches rugueuses ?	Oui	échantillons rugueux et blancs	échantillons rugueux et non blancs
	Non	échantillons lisses et blancs	échantillons lisses et non blancs



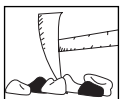
## ANNEXE 2 : Tests minéralogiques

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Divers tests minéralogiques permettent de différencier et d'identifier des roches et des minéraux. Ils sont conçus en fonction des minéraux, mais ils peuvent s'effectuer sur des roches; la pertinence des résultats obtenus dépendra de la « pureté » de chaque roche en fonction du principal minéral qu'elle contient. Les tests suivants conviennent aux élèves de la 4<sup>e</sup> année :

1. **Le test de dureté par rayage** consiste à rayer un minéral (ou une roche) sur un autre pour voir si le premier, de par la rayure qu'il a peut-être laissée, est plus dur que le deuxième (voir l'échelle de Mohs à l'annexe 3);
2. **Le test à la touche pour la couleur** consiste à frotter un minéral (ou une roche) sur une plaque de porcelaine afin d'y laisser un trait de poussière révélateur de la couleur cristalline du minéral (le trait n'est pas nécessairement de la même couleur que la couleur globale ou apparente de l'échantillon; si le trait semble incolore on peut transférer la poudre sur du papier noir et déterminer à la loupe s'il est incolore ou blanc);
3. **Le test de rupture (par clivage ou par cassure)** consiste à frapper d'un coup de marteau un échantillon de minéral, enveloppé de papier journal pour des raisons de sécurité, et d'observer s'il y a clivage en surfaces lisses et planes ou s'il y a cassure en morceaux ayant des surfaces irrégulières;
4. **Le test d'éclat** consiste à observer l'aspect qu'offre un minéral lorsqu'il réfléchit la lumière (s'il est brillant comme du papier d'aluminium, on dira qu'il a un éclat métallique; s'il n'est pas brillant, que son éclat est non métallique, on peut le considérer comme adamantin (un diamant), vitreux (du verre), cireux, nacré (l'intérieur d'une coquille), soyeux, gras (comme s'il était recouvert de saindoux) ou terreux (de l'argile);
5. **La couleur apparente** du minéral est assez facile à observer mais il faut savoir que plusieurs minéraux peuvent arborer une même couleur;
6. **La forme apparente** du minéral consiste à observer un échantillon de minéral pour voir s'il est cristallin (des surfaces planes et propres), massif (des surfaces irrégulières) ou granulaire (dans le cas d'un échantillon poudreux ou terreux);
7. **Le test de magnétisme** peut être effectué lorsqu'on suspend au bout d'une ficelle un petit échantillon de minéral et l'on observe s'il est attiré par un aimant;
8. **Le test de transparence** consiste à vérifier si un échantillon de minéral laisse ou non passer la lumière, c'est-à-dire s'il est transparent, translucide ou opaque;
9. **Le test de texture** peut se faire au simple toucher mais un examen à la loupe du minéral permet souvent de le différencier davantage (les gros grains donnent une texture rugueuse, les petits grains donnent une texture fine).



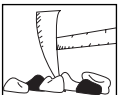
## ANNEXE 3 : Échelle de Mohs

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Afin de pouvoir comparer la dureté de différents minéraux, le minéralogiste autrichien Friedrich Mohs a conçu en 1812 une échelle de dureté relative, allant de 1 à 10, sur laquelle un minéral à nombre inférieur peut toujours être rayé par un minéral à nombre supérieur. Donc 1 est un minéral très tendre et 10 en est un très dur. Le diamant mérite le 10, puisque rien ne peut le rayer. Il est fortement suggéré d'avoir en salle de classe les minéraux de référence suivants.

Dureté	Minéraux de référence	Objets ayant une dureté semblable
1	talc	mine de crayon tendre
2	gypse	craie à tableau; ongle (~2,5)
3	calcite	pièce de 1¢ (~3,5)
4	fluorite	clou en fer (~4,5)
5	apatite	lame de canif en acier (~5,5)
6	feldspath	verre à vitre (~6,5)
7	quartz	papier abrasif en silex
8	topaze	
9	corindon	papier abrasif en émeri
10	diamant	papier abrasif en carborundum (~9,5)



## ANNEXE 4 : Exercices de différenciation des roches et des minéraux

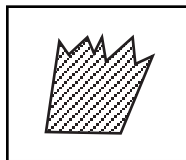
Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

1. Voici divers échantillons de roches et de minéraux. Indique pour chacun d'eux s'il s'agit d'une roche ou d'un minéral et explique pourquoi.



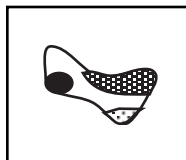
Il s'agit d' \_\_\_\_\_  
parce que \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



Il s'agit d' \_\_\_\_\_  
parce que \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



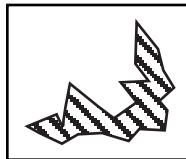
Il s'agit d' \_\_\_\_\_  
parce que \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



Il s'agit d' \_\_\_\_\_  
parce que \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



Il s'agit d' \_\_\_\_\_  
parce que \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



Il s'agit d' \_\_\_\_\_  
parce que \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Coche la meilleure réponse pour compléter chaque phrase.

- |  |   |
|--|---|
| a. Les roches dans la nature sont un peu comme des :   | <input type="checkbox"/> biscuits tout cuits.<br><input type="checkbox"/> ingrédients de biscuit. |
| b. Les minéraux dans la nature sont un peu comme des : | <input type="checkbox"/> biscuits tout cuits.<br><input type="checkbox"/> ingrédients de biscuit. |
| c. On identifie des roches par leurs :                 | <input type="checkbox"/> caractéristiques.<br><input type="checkbox"/> propriétés.                |
| d. On identifie des minéraux par leurs :               | <input type="checkbox"/> caractéristiques.<br><input type="checkbox"/> propriétés.                |

3. Nomme trois tests ou caractéristiques qui permettent de différencier les roches des minéraux.

\_\_\_\_\_

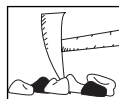
4. On a utilisé un test de dureté par rayage avec cinq échantillons de roches.

1. L'échantillon A a rayé l'échantillon C, mais pas l'échantillon D.
2. L'échantillon D a rayé l'échantillon E, mais pas l'échantillon B.
3. L'échantillon C a rayé l'échantillon E, mais pas l'échantillon B.

Organise les cinq échantillons du plus dur au moins dur.

plus dur                      2<sup>e</sup> plus dur                      3<sup>e</sup> plus dur                      4<sup>e</sup> plus dur                      moins dur

\_\_\_\_\_



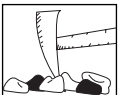
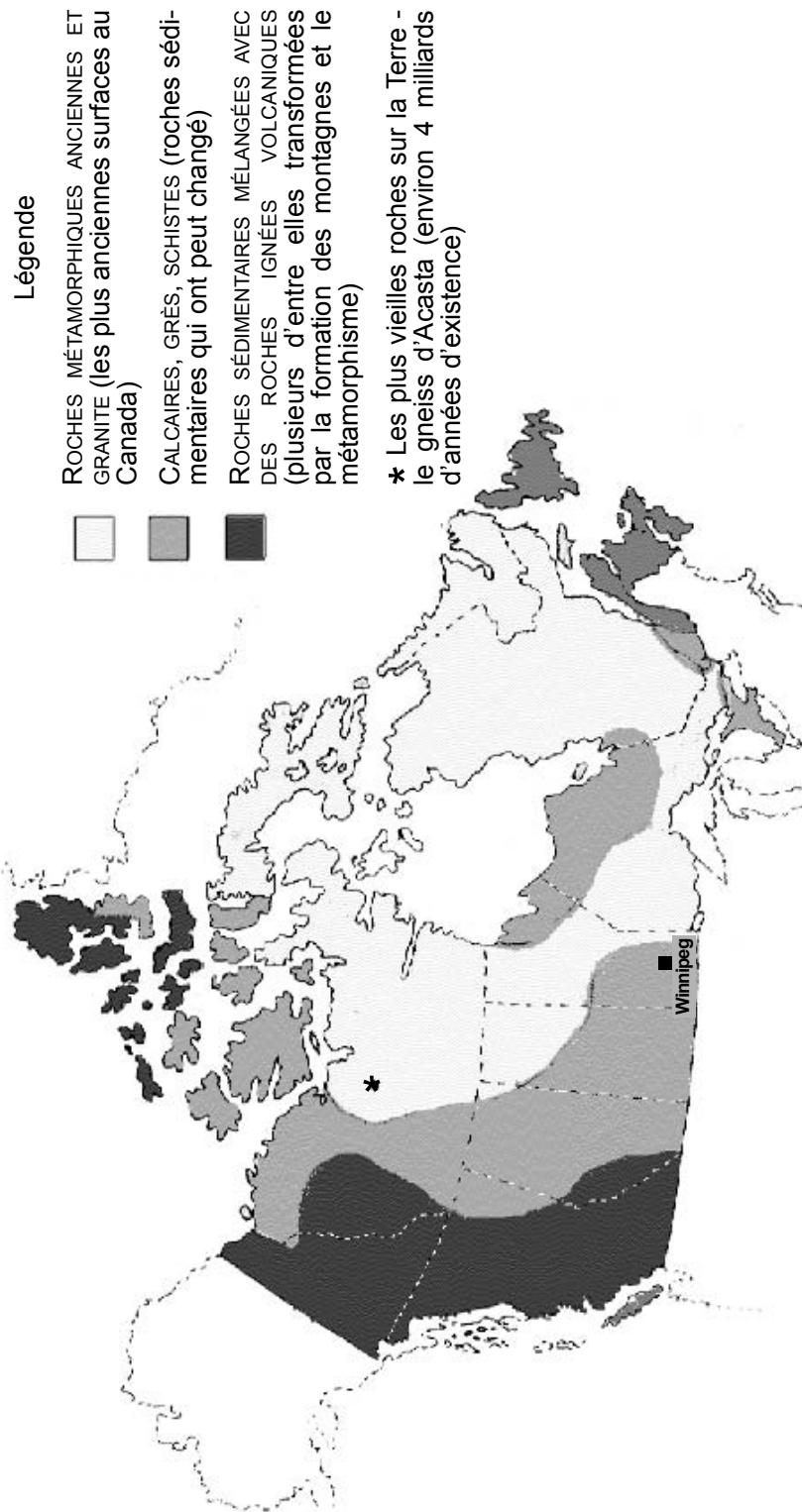
# LES ROCHES, LES MINÉRAUX ET L'ÉROSION

Sciences de la nature  
4<sup>e</sup> année  
Regroupement 4

## ANNEXE 5 : Carte géologique du Canada

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_





## ANNEXE 5 : Carte géologique du Canada (suite)

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

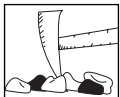
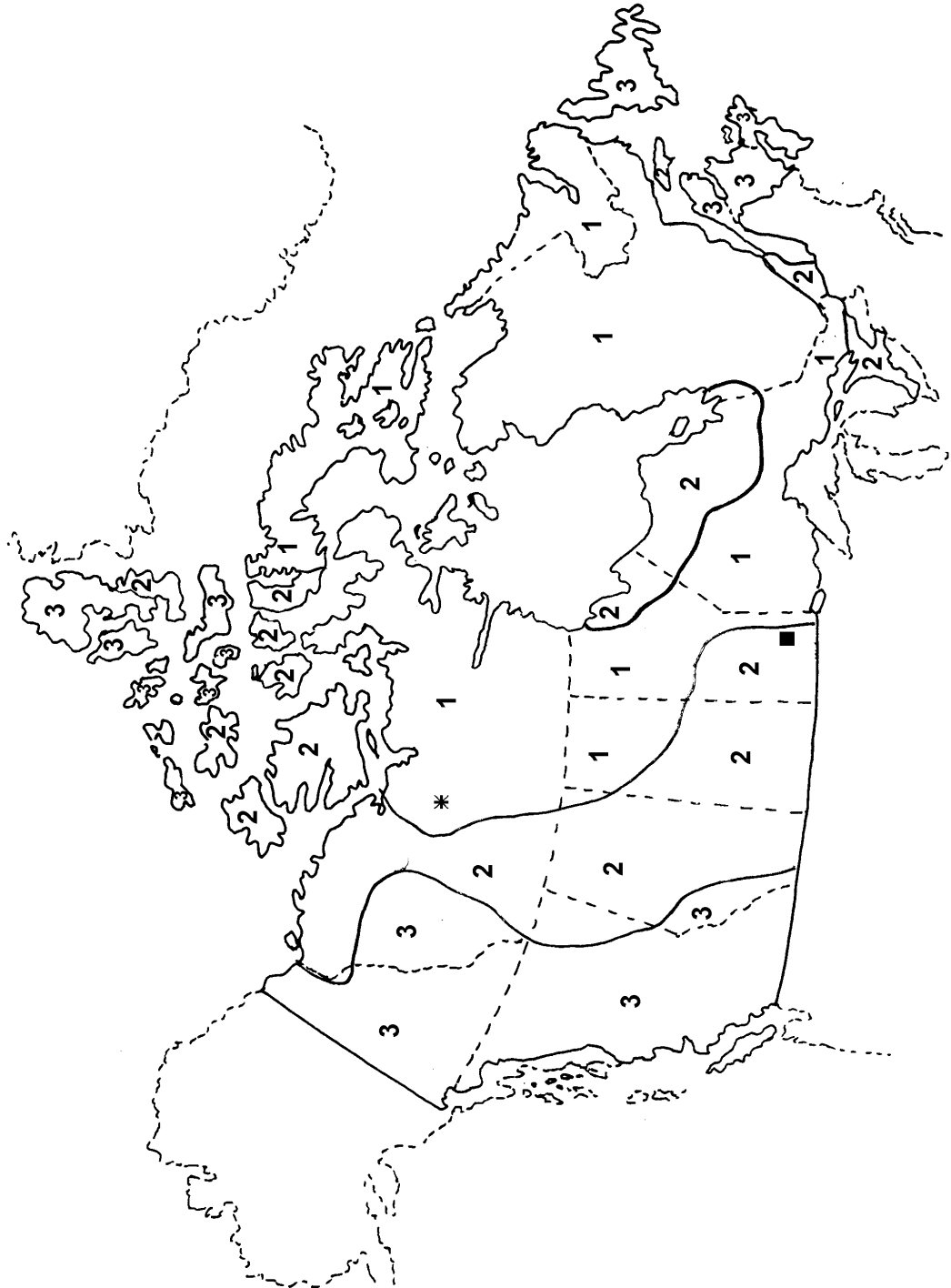
1 : ROCHES MÉTAMORPHIQUES ANCIENNES ET GRANITE (les plus anciennes surfaces au Canada)

2 : CALCAIRES, GRÈS, SCHISTES (roches sédimentaires qui ont peut changé)

3 : ROCHES SÉDIMENTAIRES MÉLANGÉES AVEC DES ROCHES IGNÉES VOLCANIQUES (plusieurs d'entre elles transformées par la formation des montagnes et le métamorphisme)

\* : Les plus vieilles roches sur la Terre - le gneiss d'Acasta (environ 4 milliards d'années d'existence)

*Indique où est Winnipeg sur la carte.*



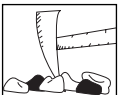
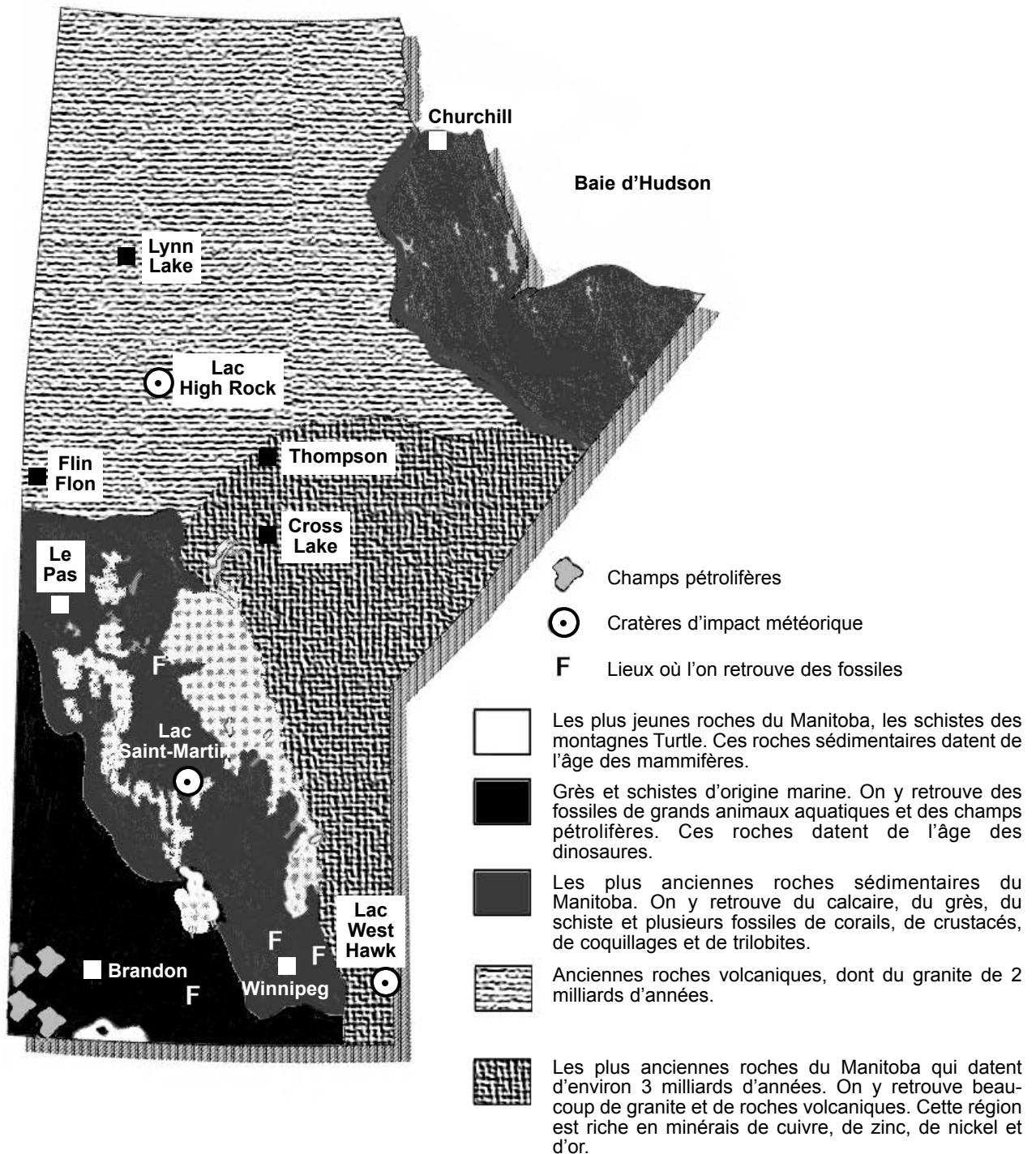
# LES ROCHES, LES MINÉRAUX ET L'ÉROSION

Sciences de la nature  
4<sup>e</sup> année  
Regroupement 4

## ANNEXE 6 : Carte géologique du Manitoba

Nom : \_\_\_\_\_

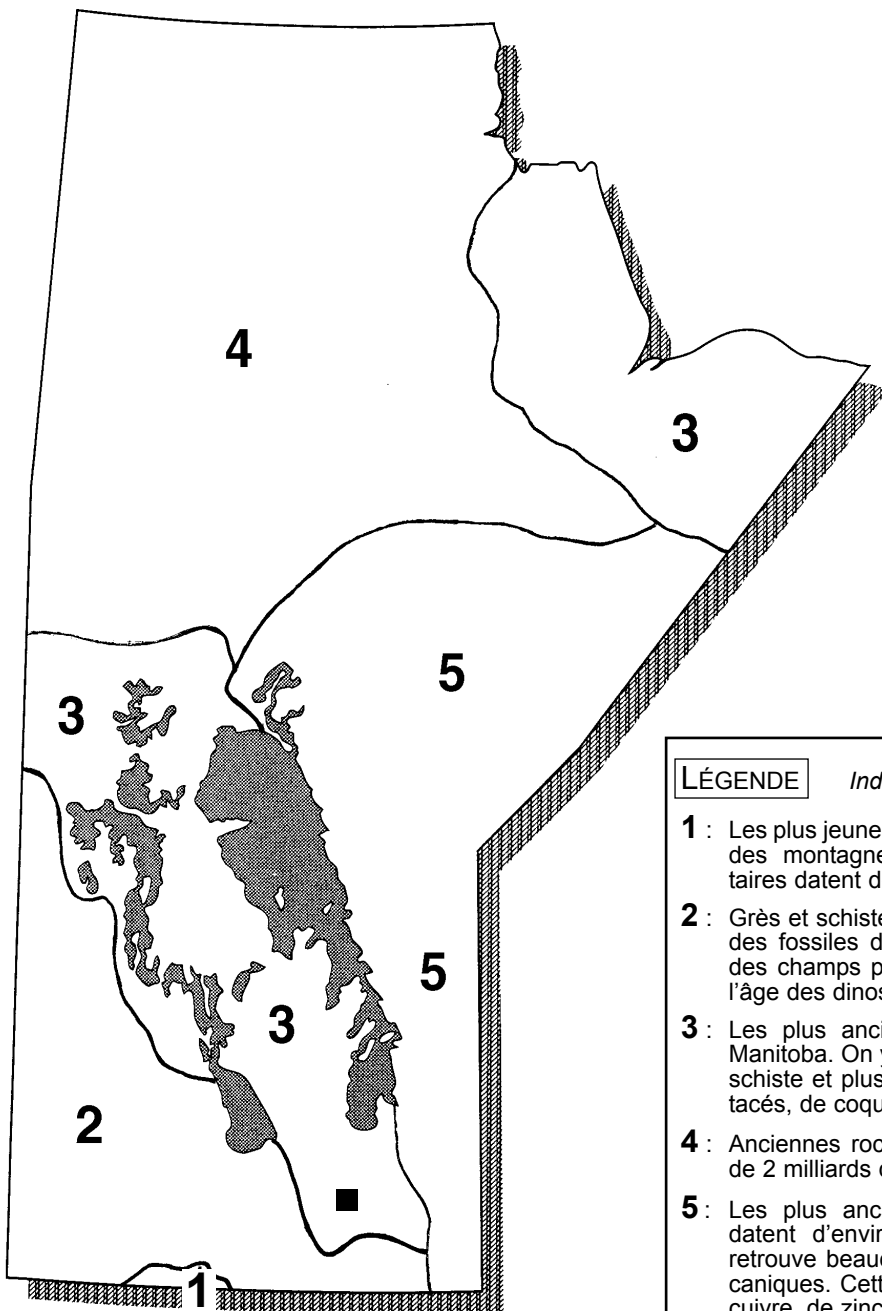
Date : \_\_\_\_\_



## ANNEXE 6 : Carte géologique du Manitoba (suite)

Nom : \_\_\_\_\_

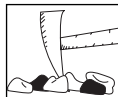
Date : \_\_\_\_\_



### LÉGENDE

*Indique où est Winnipeg sur la carte.*

- 1 :** Les plus jeunes roches du Manitoba, les schistes des montagnes Turtle. Ces roches sédimentaires datent de l'âge des mammifères.
- 2 :** Grès et schistes d'origine marine. On y retrouve des fossiles de grands animaux aquatiques et des champs pétrolifères. Ces roches datent de l'âge des dinosaures.
- 3 :** Les plus anciennes roches sédimentaires du Manitoba. On y retrouve du calcaire, du grès, du schiste et plusieurs fossiles de corails, de crustacés, de coquillages et de trilobites.
- 4 :** Anciennes roches volcaniques, dont du granite de 2 milliards d'années.
- 5 :** Les plus anciennes roches du Manitoba qui datent d'environ 3 milliards d'années. On y retrouve beaucoup de granite et de roches volcaniques. Cette région est riche en minerais de cuivre, de zinc, de nickel et d'or.



## ANNEXE 7 : Grille de classification des échantillons

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Classifie les échantillons de roches et de minéraux selon deux aspects. Représente cette classification au moyen du diagramme de Carroll ci-dessous.

		Aspect 1 :	
		Oui	Non
Aspect 2 :	Oui		
	Non		

\* Trouve un moyen de distinguer dans chacune des cases si les échantillons sont d'origine locale ou s'ils viennent d'ailleurs.



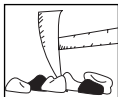
## ANNEXE 8 : Liste de produits obtenus à partir de roches et de minéraux

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Lesquels de ces produits connais-tu? Peux-tu en ajouter à la liste?

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> les aimants                     | <input type="checkbox"/> les hameçons                | <input type="checkbox"/> les piles électriques    |
| <input type="checkbox"/> les allumettes                  | <input type="checkbox"/> l'huile à moteur            | <input type="checkbox"/> les plaques de plâtre    |
| <input type="checkbox"/> les aqueducs                    | <input type="checkbox"/> les instruments de musique  | <input type="checkbox"/> les ponts                |
| <input type="checkbox"/> l'ardoise                       | <input type="checkbox"/> l'isolant                   | <input type="checkbox"/> la porcelaine            |
| <input type="checkbox"/> l'argile                        | <input type="checkbox"/> les lames de patin          | <input type="checkbox"/> la poudre à canon        |
| <input type="checkbox"/> l'asphalte                      | <input type="checkbox"/> les lentilles               | <input type="checkbox"/> les punaises             |
| <input type="checkbox"/> les attaches pour sac à ordures | <input type="checkbox"/> le marbre                   | <input type="checkbox"/> les robinets             |
| <input type="checkbox"/> les baignoires                  | <input type="checkbox"/> les métaux                  | <input type="checkbox"/> les rocailles            |
| <input type="checkbox"/> les barrettes                   | <input type="checkbox"/> l'acier                     | <input type="checkbox"/> les satellites           |
| <input type="checkbox"/> le béton                        | <input type="checkbox"/> l'argent                    | <input type="checkbox"/> les sculptures           |
| <input type="checkbox"/> les bijoux                      | <input type="checkbox"/> le bronze                   | <input type="checkbox"/> le sel                   |
| <input type="checkbox"/> l'améthyste                     | <input type="checkbox"/> le cuivre                   | <input type="checkbox"/> les serrures et les clés |
| <input type="checkbox"/> le diamant                      | <input type="checkbox"/> le fer                      | <input type="checkbox"/> la spirale d'un cahier   |
| <input type="checkbox"/> l'émeraude                      | <input type="checkbox"/> le nickel                   | <input type="checkbox"/> le stuc                  |
| <input type="checkbox"/> l'opale                         | <input type="checkbox"/> l'or                        | <input type="checkbox"/> les stylos-billes        |
| <input type="checkbox"/> le rubis                        | <input type="checkbox"/> le titane                   | <input type="checkbox"/> les taille-crayons       |
| <input type="checkbox"/> le saphir                       | <input type="checkbox"/> le tungstène                | <input type="checkbox"/> le talc                  |
| <input type="checkbox"/> la topaze                       | etc.   | <input type="checkbox"/> les trombones            |
| <input type="checkbox"/> la turquoise                    | <input type="checkbox"/> les miroirs                 | <input type="checkbox"/> les tuiles               |
| etc.   | <input type="checkbox"/> les monuments               | <input type="checkbox"/> les tuyaux               |
| <input type="checkbox"/> les briques                     | <input type="checkbox"/> les moteurs                 | <input type="checkbox"/> le verre                 |
| <input type="checkbox"/> les brouettes                   | <input type="checkbox"/> les murailles               | <input type="checkbox"/> les vis                  |
| <input type="checkbox"/> le calcaire                     | <input type="checkbox"/> les murs                    | <input type="checkbox"/> le wok                   |
| <input type="checkbox"/> les caméras                     | <input type="checkbox"/> les outils                  | etc.  |
| <input type="checkbox"/> les carrosseries                | <input type="checkbox"/> les ciseaux                 | <input type="checkbox"/> _____                    |
| <input type="checkbox"/> les casques de protection       | <input type="checkbox"/> la hache                    | <input type="checkbox"/> _____                    |
| <input type="checkbox"/> les chaises pliantes            | <input type="checkbox"/> le marteau                  | <input type="checkbox"/> _____                    |
| <input type="checkbox"/> le charbon                      | <input type="checkbox"/> la pelle                    | <input type="checkbox"/> _____                    |
| <input type="checkbox"/> le chasse-moustique             | <input type="checkbox"/> le pic                      | <input type="checkbox"/> _____                    |
| <input type="checkbox"/> le ciment                       | <input type="checkbox"/> le râteau                   | <input type="checkbox"/> _____                    |
| <input type="checkbox"/> la cire                         | <input type="checkbox"/> la scie                     | <input type="checkbox"/> _____                    |
| <input type="checkbox"/> les clous                       | <input type="checkbox"/> le tourne-vis               | <input type="checkbox"/> _____                    |
| <input type="checkbox"/> les colonnes                    | etc.   | <input type="checkbox"/> _____                    |
| <input type="checkbox"/> les coupe-ongles                | <input type="checkbox"/> les ouvre-boîte             | <input type="checkbox"/> _____                    |
| <input type="checkbox"/> la craie                        | <input type="checkbox"/> le papier d'aluminium       | <input type="checkbox"/> _____                    |
| <input type="checkbox"/> le cristal                      | <input type="checkbox"/> les parties                 | <input type="checkbox"/> _____                    |
| <input type="checkbox"/> les diapasons                   | <input type="checkbox"/> d'un avion                  | <input type="checkbox"/> _____                    |
| <input type="checkbox"/> les dolmens (menhirs)           | <input type="checkbox"/> d'une bicyclette            |   |
| <input type="checkbox"/> les écrans                      | <input type="checkbox"/> d'un navire                 |   |
| <input type="checkbox"/> les écrous                      | <input type="checkbox"/> d'un ski                    |   |
| <input type="checkbox"/> l'essence                       | <input type="checkbox"/> d'un train                  |   |
| <input type="checkbox"/> les fenêtres                    | <input type="checkbox"/> d'une voiture               |   |
| <input type="checkbox"/> les fermetures éclair           | etc.   |   |
| <input type="checkbox"/> les fils électriques            | <input type="checkbox"/> la pellicule photographique |   |
| <input type="checkbox"/> le goudron                      | <input type="checkbox"/> les pièces de monnaie       |   |
| <input type="checkbox"/> les gratte-ciel                 | <input type="checkbox"/> la pierre à savon           |   |
| <input type="checkbox"/> le gravier                      | <input type="checkbox"/> la pierre ponce             |   |



# LES ROCHES, LES MINÉRAUX ET L'ÉROSION

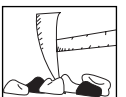
Sciences de la nature  
4<sup>e</sup> année  
Regroupement 4

## ANNEXE 9 : Recherche sur des produits faits à partir de roches et de minéraux

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

	Échantillon	Matériau d'origine (roche ou minéral)	Usage	Quelles caractéristiques ou propriétés du matériau d'origine font que ce produit se prête bien à sa fonction?
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				



## ANNEXE 10 : Les trois familles de roches

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

### FAMILLES DE ROCHES

#### Les roches ignées

Roches formées par le refroidissement du magma qui se solidifie. Le magma est de la roche fondue située sous l'écorce terrestre. (On appelle *lave*, le magma qui a surgi lors d'une éruption volcanique.)

#### EXEMPLES DE ROCHES

granite, pierre ponce

#### Les roches métamorphiques

Roches dont la forme originale a changé sous l'effet de la chaleur et de la pression qui se trouve sous l'écorce terrestre.

#### EXEMPLES DE ROCHES

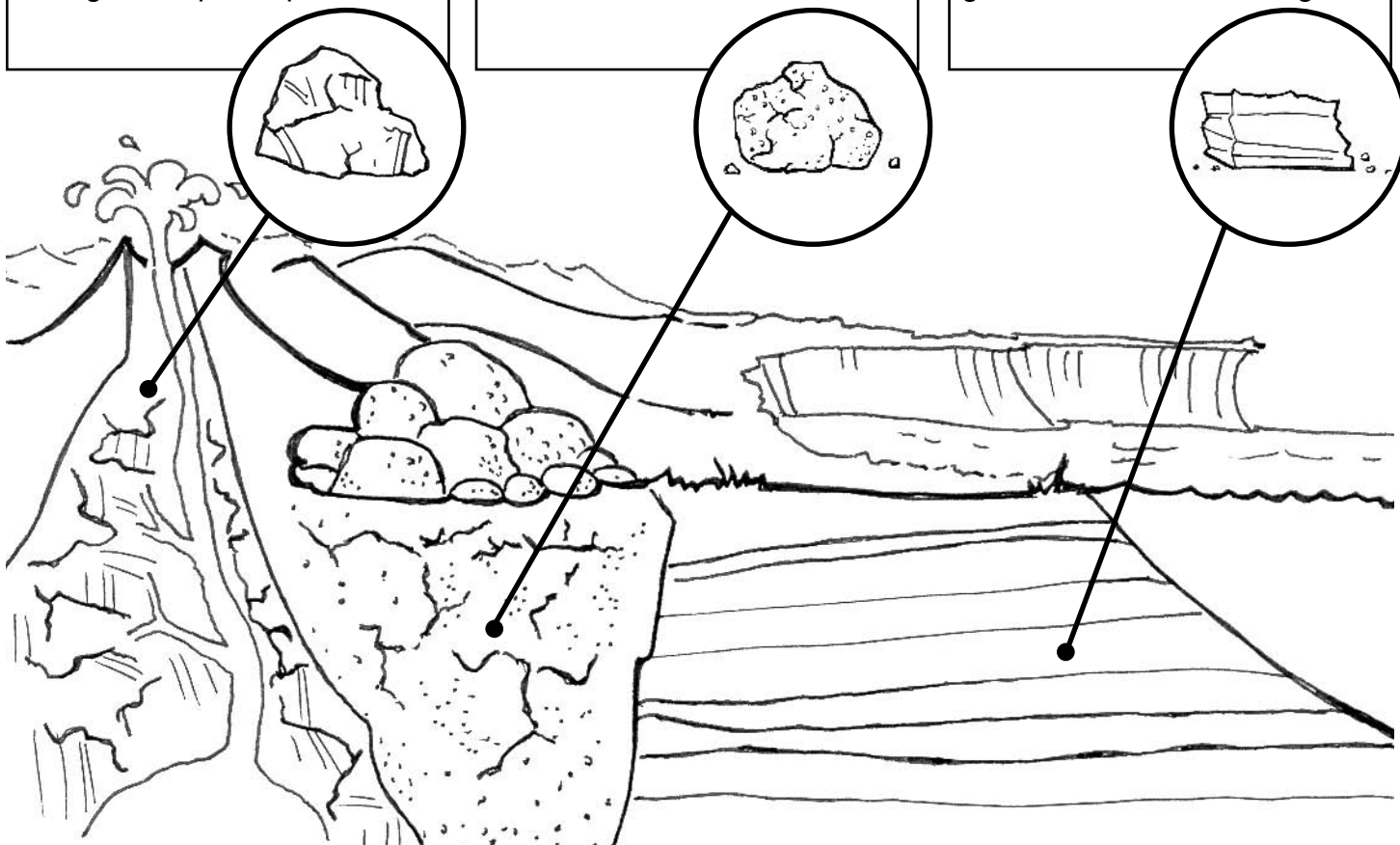
marbre, ardoise, schiste

#### Les roches sédimentaires

Roches constituées de sédiments (sable, limon, gravier, etc.) qui se déposent lentement les uns sur les autres pour former des couches. Chaque couche est écrasée par le poids des autres sédiments et de l'eau au-dessus d'elle. Cette masse comprimée devient de la roche.

#### EXEMPLES DE ROCHES

grès, calcaire, schiste argileux



# LES ROCHES, LES MINÉRAUX ET L'ÉROSION

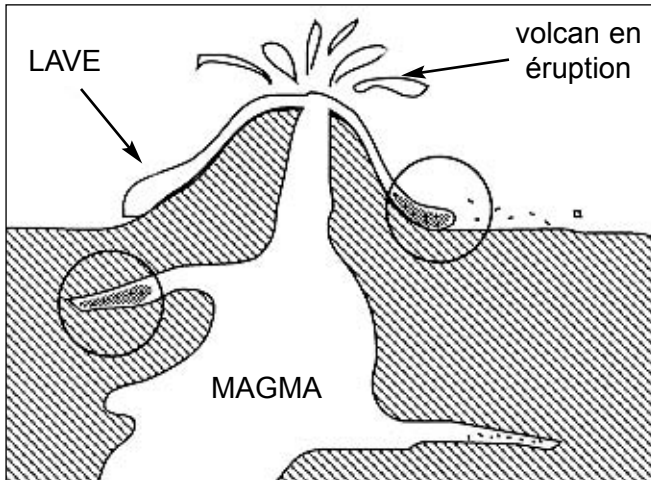
Sciences de la nature  
4<sup>e</sup> année  
Regroupement 4

## ANNEXE 11 : Test sur les familles de roches et leur formation

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Pour chacun des trois dessins ci-dessous, réponds aux questions à droite.



Ce dessin illustre la formation de quelle famille de roches?

Comment ce dessin démontre-t-il la formation de cette famille de roches? \_\_\_\_\_

---

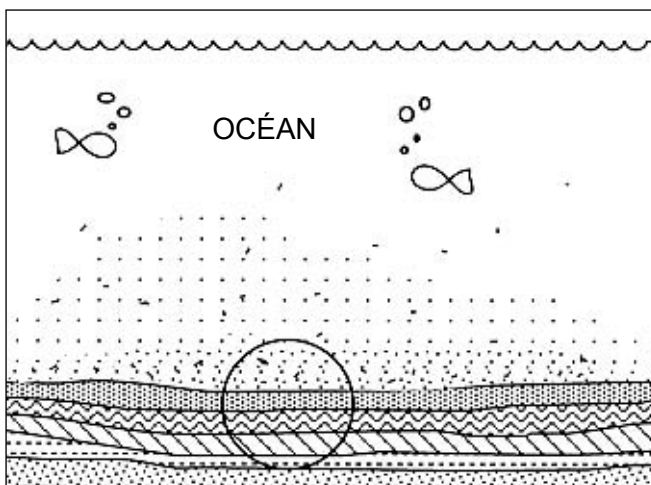
---

---

---

---

---



Ce dessin illustre la formation de quelle famille de roches?

Comment ce dessin démontre-t-il la formation de cette famille de roches? \_\_\_\_\_

---

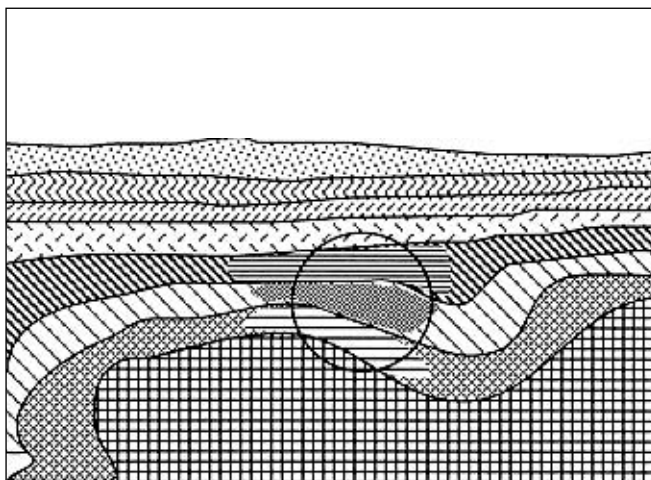
---

---

---

---

---



Ce dessin illustre la formation de quelle famille de roches?

Comment ce dessin démontre-t-il la formation de cette famille de roches? \_\_\_\_\_

---

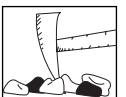
---

---

---

---

---





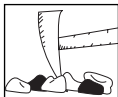
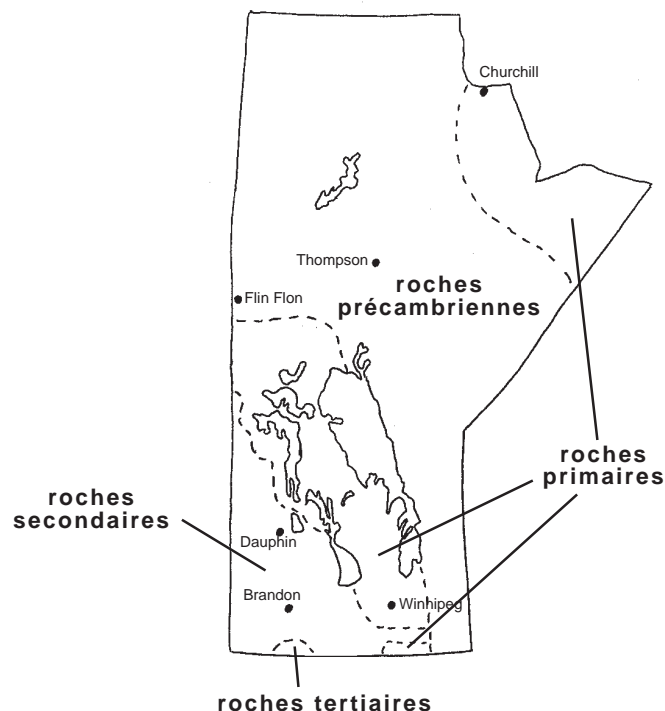
## ANNEXE 12 : Les ères géologiques et l'âge des roches du Manitoba

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Il y a environ	c'était l'ère	Sur la Terre	On a retrouvé des fossiles
600 à 6 000 millions d'années,	précambrienne.	de minuscules êtres vivants seraient apparus il y a 1500 millions d'années.	d'aucun organisme car les premiers êtres vivants n'avaient pas de parties dures.
300 à 600 millions d'années,	primaire ou paléozoïque.	il y avait beaucoup de mousses et de fougères, et les premiers animaux avec des squelettes et des coquillages sont apparus.	de trilobites, de coraux, des premiers poissons et insectes.
70 à 300 millions d'années,	secondaire ou mésozoïque.	le climat était chaud; les plantes énormes et les reptiles géants régnaient et la plupart ont soudainement disparu à la fin de cette ère.	de dinosaures, de petits mammifères, des premiers oiseaux.
1 à 70 millions d'années,	tertiaire ou cénozoïque.	le climat s'est refroidi, les plantes à fleurs se sont répandues, les dinosaures n'existent plus.	d'arbres, d'herbes, de plusieurs insectes et mammifères, des premiers hominidés.
jusqu'à 1 million d'années,	quaternaire (toujours l'ère cénozoïque).	l'espèce humaine est apparue et elle s'est répandue sur toute la Terre depuis seulement les dernières 20 à 40 mille années.	d'humains.

## L'âge des roches du Manitoba



## ANNEXE 13 : Test sur la formation d'un fossile

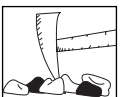
Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

**Directives** : Les phrases suivantes expliquent la formation et l'étude d'un fossile, mais *elles ne sont pas en ordre!* Tu dois indiquer quel est le bon ordre selon lequel il faut lire ces 11 phrases.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<u>G</u>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

- A. Le squelette du poisson est intact.
- B. Le poisson meurt.
- C. Des paléontologues trouvent des roches intéressantes sur un site des fouilles et prélèvent un échantillon de fossile.
- D. Des millions d'années plus tard, des couches de sédiments se sont déposées sur le squelette et ont durci après avoir été comprimées. Le lac n'existe plus.
- E. La chair du poisson se décompose.
- F. Au musée, les spécialistes examinent l'échantillon à l'aide d'outils spécialisés et éliminent du fossile les fragments de roche.
- G. Un poisson nage dans le fond d'un lac.
- H. Le squelette du poisson est enterré par des sédiments.
- I. Le poisson mort cale au fond du lac.
- J. La trace du squelette du poisson est clairement visible et on expose le fossile au musée.
- K. Les paléontologues numérotent l'échantillon et inscrivent des renseignements concernant le site.



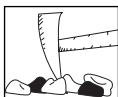
## ANNEXE 14 : Lignes directrices ou critères d'évaluation du reportage vidéo

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

1. Notre reportage s'intitule : \_\_\_\_\_
2. Sa durée est de \_\_\_\_\_ minutes.
3. Notre sujet est : \_\_\_\_\_

	Ligne directrice/Critère d'évaluation	Élève Oui/Non	Enseignant Oui/Non
<b>RECHERCHE</b>			
1	A-t-on choisi un sujet qui traite des effets de l'eau, du vent, de la glace ou des activités humaines sur le paysage?		
2	A-t-on recueilli suffisamment de renseignements de fond?		
3	A-t-on utilisé une variété de sources d'information, y compris du matériel multimédia et des personnes ressources?		
4	A-t-on produit un court rapport écrit de la recherche?		
<b>RÉDACTION SCIENTIFIQUE</b>			
5	A-t-on répondu aux questions : Qui? Quoi? Quand? Où? Comment et pourquoi?		
6	A-t-on été objectif et a-t-on présenté le pour et le contre?		
7	A-t-on utilisé des termes justes mais appropriés à l'auditoire?		
8	A-t-on produit un texte à la fois correct et concis?		
9	A-t-on présenté un texte captivant pour l'auditoire?		
10	A-t-on écrit dans un français correct?		
<b>ANIMATION</b>			
11	A-t-on varié la présentation visuelle des animateurs?		
12	A-t-on fait preuve d'un français parlé de bonne qualité?		
<b>MONTAGE VIDÉO</b>			
13	A-t-on respecté la durée limite précisée par l'enseignant(e)?		
14	A-t-on bien intégré les dimensions visuelles et sonores?		
15	A-t-on exploité le visuel pour mieux expliquer une idée?		
16	A-t-on assuré un enchaînement logique et fluide des séquences?		
<b>TRAVAIL D'ÉQUIPE</b>			
17	A-t-on bien utilisé le talent et l'énergie de chaque membre de l'équipe?		
18	A-t-on bien délimité et respecté les rôles?		
19	A-t-on donné la chance à tous les membres de figurer à l'écran s'ils le désiraient?		
20	A-t-on permis à chaque membre de développer ses habiletés de production technique?		
21	A-t-on considéré et encouragé en tout temps les suggestions constructives de tous les membres?		



## ANNEXE 15 : Exercice d'analyse

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Pour les causes d'érosion ci-dessous, dessine ou explique des modifications dans le paysage qui en résultent, et indique si ces effets sont positifs et négatifs. Propose des moyens ou des solutions de rechange pour atténuer les effets négatifs.

CAUSES	EFFETS	SOLUTIONS
l'action du vent		
l'action de l'eau		
l'action de la glace		
la coupe à blanc d'une forêt		
un barrage de centrale hydroélectrique		



## ANNEXE 16 : Schéma cause à effet

Nom : \_\_\_\_\_

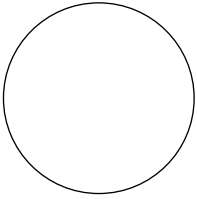
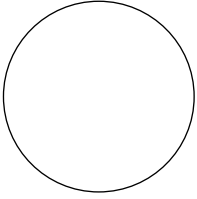
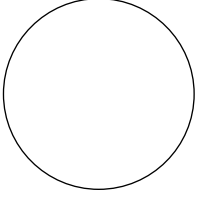
Date : \_\_\_\_\_

Donne trois exemples de phénomènes naturels et trois exemples d'activités humaines qui entraînent des modifications au paysage. Explique en quoi consistent ces modifications.

CAUSES

EFFETS : MODIFICATIONS AU PAYSAGE

Phénomènes naturels



--

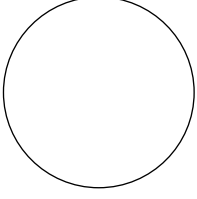
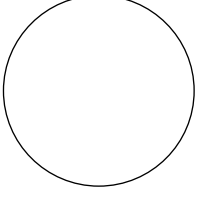
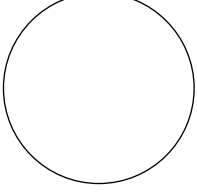


--



--

Activités humaines



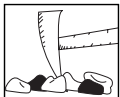
--



--



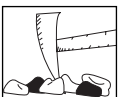
--



## ANNEXE 17 : Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève sera apte à :

- 4-4-01 utiliser un vocabulaire approprié à son étude des roches, des minéraux et de l'érosion,  
entre autres la roche, le minéral, la caractéristique, la propriété, le test de dureté par rayage, le test à la touche pour la couleur, les roches ignées, les roches sédimentaires, les roches métamorphiques, le fossile, l'organisme, disparu, la formation du sol, l'érosion, les phénomènes naturels;  
RAG : C6, D5
- 4-4-02 classer des roches et des minéraux en fonction de critères sélectionnés par les élèves;  
RAG : C2, D3, D5
- 4-4-03 tester afin de déterminer des caractéristiques des roches et des propriétés des minéraux, et les classer en conséquence,  
entre autres le test de dureté par rayage, le test à la touche pour la couleur;  
RAG : A1, C2, D3, D5
- 4-4-04 distinguer les minéraux des roches,  
entre autres les minéraux sont entièrement composés de la même substance tandis que les roches sont composées de deux minéraux ou plus;  
RAG : D5
- 4-4-05 comparer des roches et des minéraux de sa région entre eux et avec ceux provenant d'autres régions;  
RAG : C2, D5, E1
- 4-4-06 fournir des exemples de produits faits à partir de roches et de minéraux,  
*par exemple la porcelaine, la craie, les bijoux, la pierre ponce, les plaques de plâtre, le talc;*  
RAG : B1
- 4-4-07 décrire de quelles façons des caractéristiques des roches et des propriétés des minéraux en déterminent leurs usages,  
*par exemple la pierre à savon molle sert à la sculpture;*  
RAG : B1, D3, D5
- 4-4-08 reconnaître les trois familles de roches et décrire comment les roches de chacune de ces familles se sont formées,  
entre autres les roches ignées, sédimentaires et métamorphiques;  
RAG : D5



## ANNEXE 17 : Résultats d'apprentissage spécifiques (suite)

- 4-4-09 expliquer comment des fossiles se sont formés;  
RAG : D1, D5, E3
- 4-4-10 décrire comment les fossiles aident les humains à mieux comprendre l'histoire de la Terre ainsi qu'à identifier des types d'organismes qui sont maintenant disparus;  
RAG : A1, A2, D1, D5
- 4-4-11 étudier et décrire comment des roches contribuent à la formation du sol;  
RAG : D5, E2, E3
- 4-4-12 étudier et décrire des mesures mises en place pour préserver le sol de l'érosion dans sa région et autour du monde,  
*par exemple planter des arbres pour servir de coupe-vent, construire des murs de soutènement, aménager en terrasses, semer une culture de protection, reboiser;*  
RAG : A5, B1, B5
- 4-4-13 utiliser le processus de design pour déterminer une mesure qui aide à préserver le sol de l'érosion dans une situation donnée;  
RAG : B1, B5, C3, E3
- 4-4-14 décrire des effets du vent, de l'eau et de la glace sur le paysage,  
*par exemple une roche dure peut devenir du sable sous l'action de la glace, le vent sculpte les dunes de sable, les vagues polissent les roches sur le rivage;*  
RAG : D5, E3
- 4-4-15 identifier des phénomènes naturels et des activités humaines qui entraînent des modifications importantes dans le paysage,  
*par exemple les inondations, les avalanches, les éboulements de vase, les barrages de centrale électrique, la déforestation pour l'agriculture, les coupes à blanc dans les forêts, les feux de forêt.*  
RAG : B5, D5, E3

Les résultats d'apprentissage transversaux se trouvent à l'annexe C de l'Introduction et sous forme de tableau (voir le **Tableau des habiletés et des attitudes transversales en sciences de la nature et en technologie (M à 4)** qui accompagne ce document).

