

Sciences de la nature
3^e année

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

**Nouvelles directions
pour le renouveau
de l'éducation**

**Éducation
et Formation
professionnelle
Manitoba**

James C. McCrae,
Ministre



Sciences de la nature
3^e année
Programme d'études -
Document de mise en œuvre

DONNÉES DE CATALOGAGE AVANT PUBLICATION

372.35043 Sciences de la nature 3^e année : Programme d'études - Document de mise en œuvre.

(Nouvelles directions pour le renouveau de l'éducation)

ISBN 0-7711-2288-8

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

Tous droits réservés © 1999, 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^{re} à la 8^e 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

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	Opérateur de traitement de texte	Direction du développement et de l'implantation des programmes
Pierre Lemoine	Opérateur de traitement de texte	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
REGROUPEMENT 1 : LA CROISSANCE ET LES CHANGEMENTS CHEZ LES PLANTES	1.01
REGROUPEMENT 2 : LES MATÉRIAUX ET LES STRUCTURES	2.01
REGROUPEMENT 3 : LES FORCES QUI ATTIRENT OU REPOUSSENT	3.01
REGROUPEMENT 4 : LES SOLS DANS L'ENVIRONNEMENT	4.01



INTRODUCTION



INTRODUCTION

Rôle

Sciences de la nature 3^e 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^e 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^e 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 3^e 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 les habiletés et les 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 doit 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.

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 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.

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

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.

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^{re} à la 4^e 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^{re}, 2^e, 3^e et 4^e 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 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.

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

2^e temps : En tête

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

3^e temps : En tête

Démarche pédagogique : Période d'objectivation	Démarche d'apprentissage : Période d'objectivation	Démarche d'évaluation formative interactive
<p>L'enseignant :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● aide l'élève à faire un retour sur la situation d'apprentissage <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"> ● 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) ● 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 ● autres 	<p>L'élève :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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 ● prend conscience du changement survenu au niveau de ses propres connaissances antérieures ● découvre ses besoins de posséder certaines connaissances ou de développer certaines habiletés nécessaires à la réalisation d'une tâche analogue ● apprécie son habileté à accomplir ● 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 ● autres 	<p>L'enseignant :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● observe la participation de l'élève dans le retour sur la situation d'apprentissage, dans son objectivation de la situation d'apprentissage ● observe la démarche de l'élève qui tire des conclusions, dégage des règles et des principes, applique le résultat dans une situation analogue ● vérifie la pertinence des remarques personnelles sur la situation d'apprentissage ● évalue la démarche suivie et les apprentissages réalisés par l'élève ● observe l'image que l'élève a de lui-même ● vérifie le degré de participation de l'élève dans les situations de réinvestissement ● autres

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 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 associés 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^e année. Par exemple en maternelle, en 1^{re} année et en 2^e année, l'enseignant entreprend la planification expérimentale, en 3^e année, les élèves le font avec toute la classe et, en 4^e 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^e année.

Processus de design

Ce qu'est le processus de design

Le design est un mode de création industrielle qui vise à adapter la forme des objets à la fonction qu'ils doivent remplir tout en leur conférant une beauté plastique qui rend agréable leur utilisation. Le processus de design permet de trouver la solution optimale à un problème 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 : M à 4). 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^e année. Fait l'annexe G énumère les RAS associés à chaque étape du processus de design. 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^{re} année, l'enseignant propose presque toujours le défi. À partir de la 2^e année, les élèves identifient eux-mêmes des problèmes à résoudre dans leur milieu immédiat. En 3^e et 4^e années, les élèves appliquent cette habileté au milieu local.

Les **critères** constituent un élément clé du processus de design. Il s'agit de phrases 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^{re} année et en 2^e année, au sein de petits groupes en 3^e année ou de façon autonome en 4^e année.

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^{re} année et en 2^e année, les élèves effectuent des remue-méninges avec toute la classe. En 3^e année, ils les font en petits groupes et en 4^e ils les font 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^{re} année, les élèves arrivent à un consensus sur la solution à appliquer avec toute la classe. En 2^e et en 3^e années, ils le font au sein de petits groupes. En 4^e année, les élèves choisissent, 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^{re} et en 2^e années, la classe élabore le plan ensemble. En 3^e année, les élèves élaborent le plan au sein de petits groupes. En 4^e année, ils apprennent à l'élaborer de façon autonome.

La complexité du plan évolue à travers les années. En 1^{re} année, il ne comprend qu'une liste d'étapes simples à suivre. En 2^e année, on rajoute un croquis de l'objet à fabriquer. En 3^e et 4^e années, le plan doit se faire par écrit et doit comprendre une liste d'étapes à suivre ainsi qu'un diagramme (étiqueté en 4^e 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^{re}, 2^e et 3^e années, les élèves fabriquent un objet ou un dispositif. En 4^e 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^{re} 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^{re} 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. Les paragraphes qui suivent fournissent quelques pistes.

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 au sujet des plantes? 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'évaluation 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 salle de classe, on peut :

- accroître la motivation chez les élèves leur permettant de voir l'application réelle des habiletés et de la matière 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 peut donner naissance à des possibilités de service communautaire.

Planification

Les excursions scolaires les plus réussies sont celles auxquelles 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 rejoindre 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 experts 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 cadres 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 des dessins de ce que l'élève a observé ou une lettre de remerciement dans laquelle l'élève explicite ce qu'il a appris entre autres.

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

Évaluation²

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 avant tout 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.

² 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 une juste chance 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 :

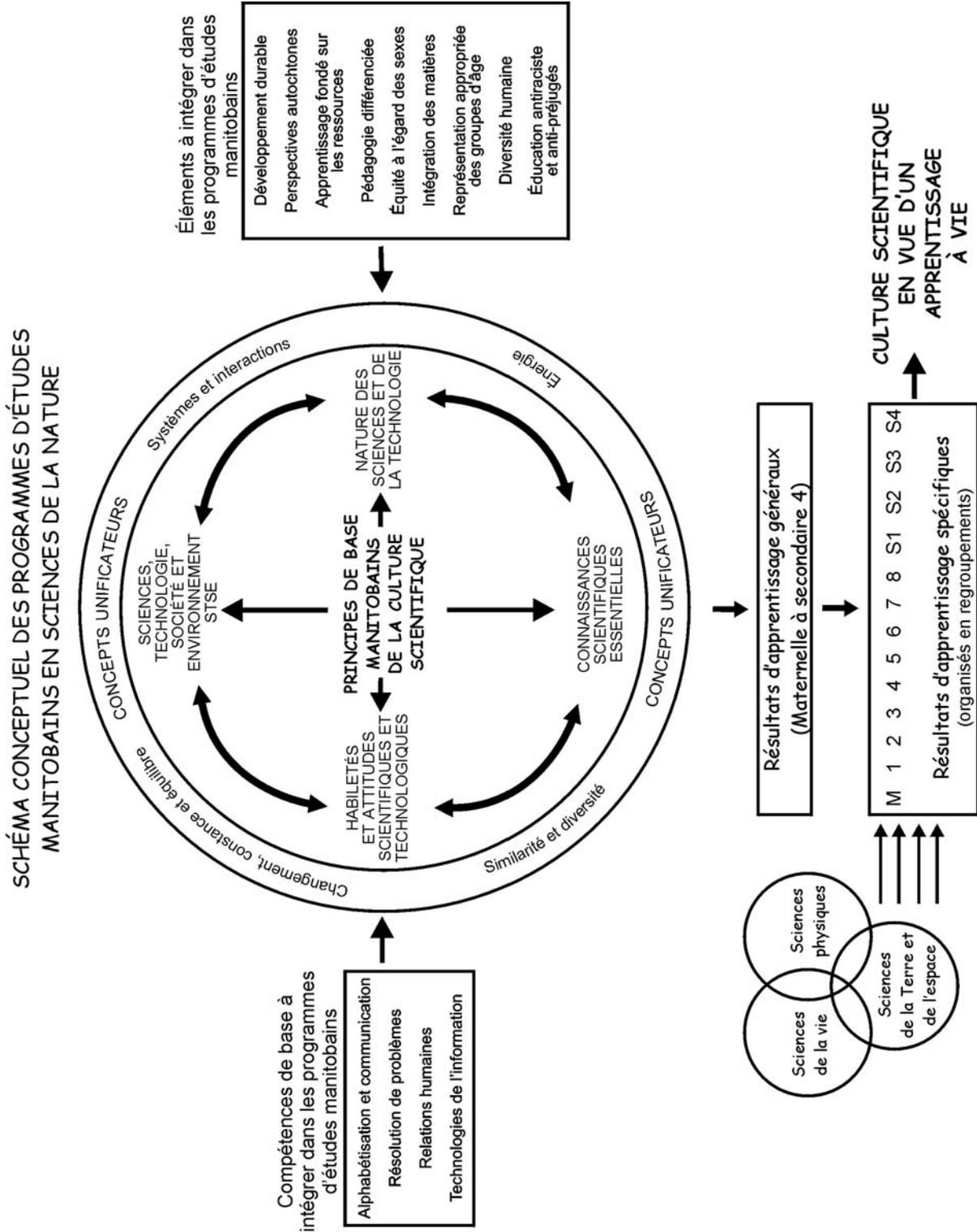
- sélectionner des expériences d'apprentissage plus stimulantes;
- proposer des méthodes d'intervention, telles que l'accélération;
- proposer des appuis continus à l'apprentissage.

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 M : <u>Les résultats d'apprentissage spécifiques des regroupements thématiques</u>	0.40

ANNEXE A : Schéma conceptuel



ANNEXE B : Titres des regroupements

Regroupements	Maternelle	1 ^{re} année	2 ^e année	3 ^e année	4 ^e 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 :

- 3-0-1a poser des questions qui mènent à l'étude des êtres vivants, des objets et des événements dans le milieu local;
- 3-0-1b formuler des prédictions fondées sur des régularités observées, des données recueillies ou des données fournies par d'autres sources; (Maths : 2.1.3)
- 3-0-2a se renseigner à partir d'une variété de sources,
par exemple, des revues pour enfants, des fermiers de la région, des disques numérisés, Internet; (TI : 2.1.1)
- 3-0-2b passer en revue les renseignements obtenus pour déterminer ceux qui sont pertinents à sa recherche; (FL1 : É2)
- 3-0-3a participer activement à un remue-méninges avec la classe 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)
- 3-0-3b identifier avec la classe des variables qui ont un impact sur une étude;
- 3-0-3c élaborer avec la classe un plan pour répondre à une question donnée;
- 3-0-4a réaliser un plan et décrire les étapes qui ont été suivies; (Maths : 2.2.2)
- 3-0-4e réagir aux idées et aux actions d'autrui, et reconnaître leurs idées et leurs contributions; (FL2 : PO4)
- 3-0-4f assumer divers rôles et partager les responsabilités au sein d'un groupe; (FL1 : CO5; FL2 : PO4)
- 3-0-4g verbaliser ses questions, ses idées et ses intentions lors des situations d'apprentissage en classe; (FL2 : CO2)
- 3-0-4h respecter les consignes et les règles de sécurité, et expliquer pourquoi elles sont nécessaires;
- 3-0-5a noter des observations qui sont pertinentes à une question particulière;
- 3-0-5b utiliser des outils pour observer, mesurer et fabriquer,
entre autres une règle, un mètre, une balance à plateaux, une loupe, un pèse-personne, un thermomètre, un aimant;
(Maths : 4.1.1, 4.1.14, 4.1.5, 4.1.6)
- 3-0-5c estimer et mesurer la masse (le poids), la longueur, le volume et la température à l'aide d'unités de mesure standard;
(Maths : 4.1.1, 4.1.14, 4.1.5, 4.1.6)
- 3-0-5d estimer et mesurer la durée du temps à l'aide d'unités de mesure standard,
entre autres les secondes, les minutes, les heures; (Maths : 4.1.8)
- 3-0-5e enregistrer ses observations de diverses façons,
par exemple, sous forme de notes en abrégé, de phrases, de diagrammes simples, de tableaux; (FL2 : PE1; Maths : 2.1.1, 2.2.2)
- 3-0-6a traiter des mêmes données de différentes façons; (Maths : 2.1.2)
- 3-0-6b tenir une discussion portant sur les données recueillies et formuler de nouvelles questions à partir du traitement de ces données; (Maths : 2.1)
- 3-0-6c placer des matériaux et des objets dans une séquence ou en groupes en fonction d'une ou de deux caractéristiques et expliquer ses choix; (Maths : 1.1.1)
- 3-0-7a tirer une conclusion simple à partir de ses observations; (FL1 : CO8, É3)
- 3-0-7b expliquer pourquoi des conclusions tirées d'une expérience menée en classe devraient être basées sur de multiples essais ou sur les données de toute la classe plutôt que sur un résultat individuel;
- 3-0-7d examiner comment de nouvelles expériences, données et idées sont liées aux connaissances et aux expériences antérieures, et noter ces liens; (FL1 : CO1, CO2, L1, L2; FL2 : CE4)
- 3-0-7e communiquer des résultats et des conclusions de diverses façons,
par exemple, à l'aide de listes en abrégé, de phrases, de simples diagrammes, de tableaux, de démonstrations, de logiciels et d'exposés oraux; (FL1 : CO8, É3; FL2 : PE1, PO1; Maths : 2.1.2; TI : 2.1.4)
- 3-0-8a reconnaître que des expériences valides génèrent normalement des résultats reproductibles qui peuvent varier légèrement;
- 3-0-8b reconnaître que des scientifiques élaborent des explications à partir d'observations et de leurs connaissances du monde et que de bonnes explications s'appuient sur des données;
- 3-0-9a écouter et prendre en considération des opinions qui diffèrent des siennes; (FL2 : PO5)
- 3-0-9b démontrer de l'enthousiasme en partageant ou en discutant des activités de nature scientifique dans la vie de tous les jours;
(FL2 : V1)
- 3-0-9c prendre le temps qu'il faut pour mesurer ou observer de nouveau afin d'obtenir des données plus précises et détaillées.

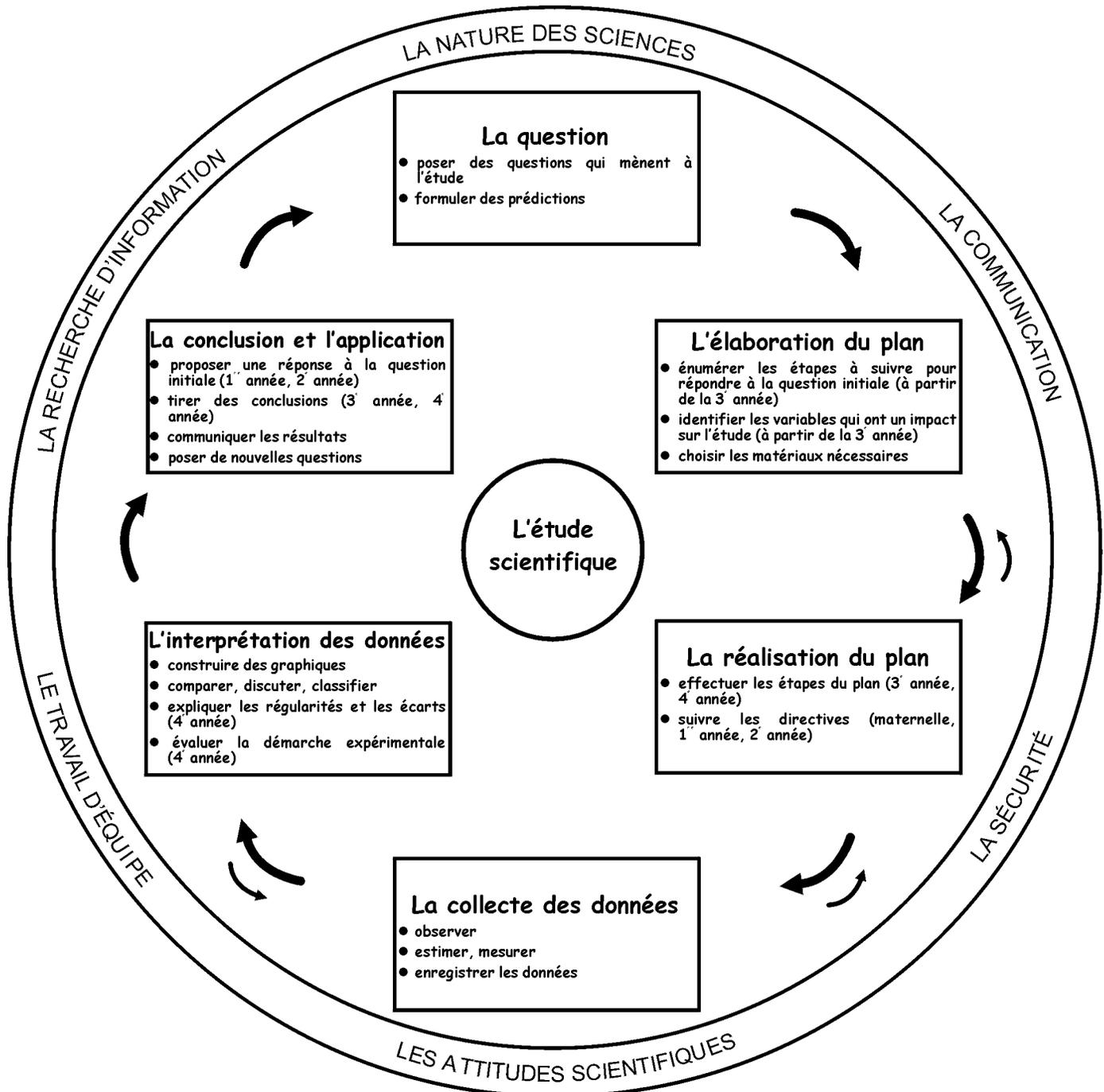
ANNEXE C : Habiletés et attitudes transversales (suite)

LE PROCESSUS DE DESIGN

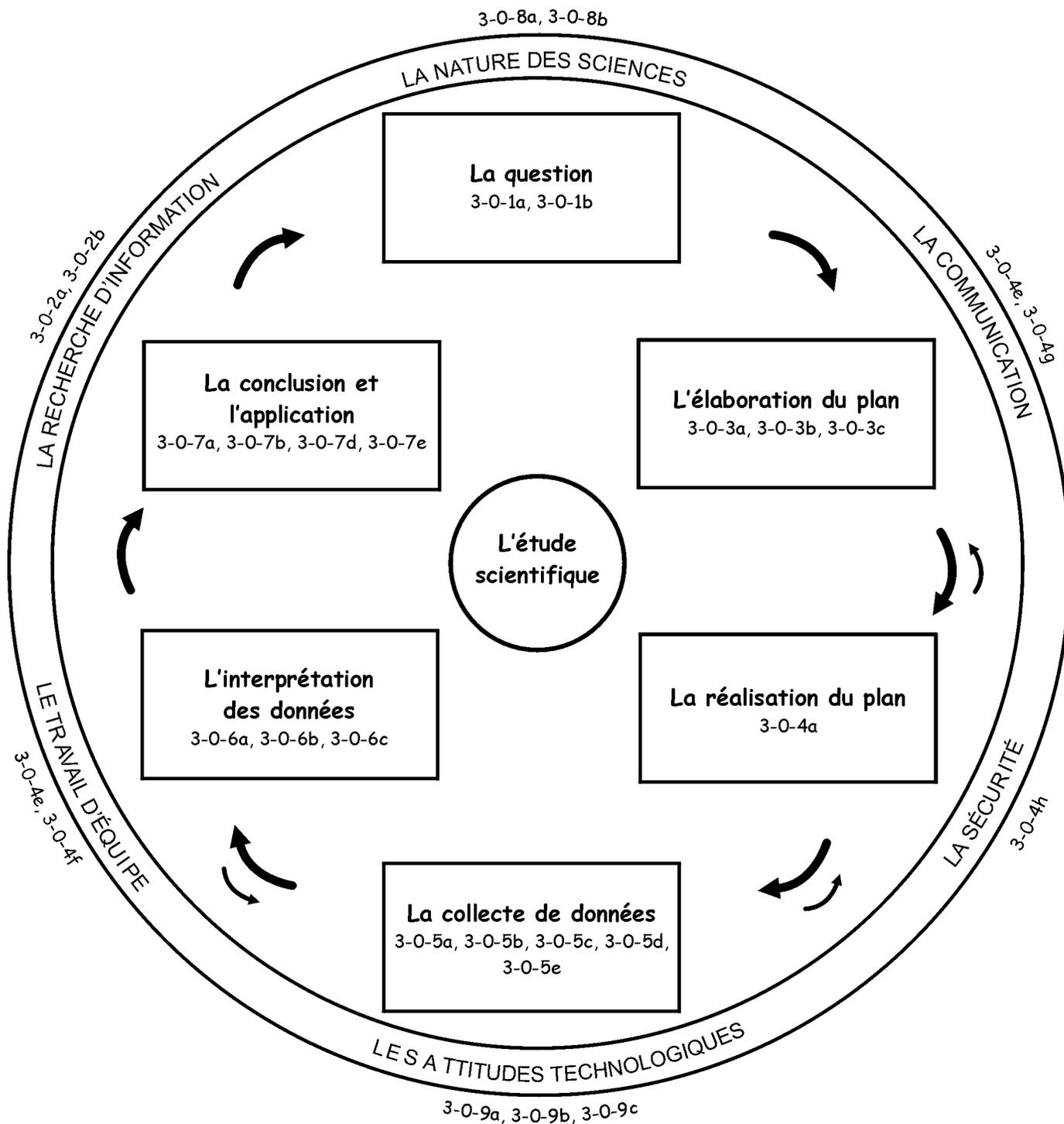
L'élève sera apte à :

- 3-0-1c identifier des problèmes à résoudre dans le milieu local;
- 3-0-2a se renseigner à partir d'une variété de sources,
par exemple, des revues pour enfants, des fermiers de la région, des disques numérisés, Internet; (TI : 2.1.1)
- 3-0-2b passer en revue les renseignements obtenus pour déterminer ceux qui sont pertinents à sa recherche; (FL1 : É2)
- 3-0-3d participer activement à un remue-méninges au sein d'un petit groupe en vue d'identifier des solutions possibles à un problème et en arriver à un consensus sur la solution à appliquer; (FL2 : PO4)
- 3-0-3e élaborer au sein d'un petit groupe un plan par écrit pour résoudre un problème ou satisfaire à un besoin, entre autres identifier des étapes à suivre, préparer un diagramme simple;
- 3-0-3f déterminer au sein d'un petit groupe un certain nombre de critères pour évaluer un objet ou un dispositif en fonction de l'usage que l'on veut en faire et de facteurs esthétiques; (FL1 : CO6)
- 3-0-4b fabriquer un objet ou un dispositif qui permet de résoudre un problème ou de satisfaire à un besoin;
- 3-0-4c tester un objet ou un dispositif, compte tenu des critères prédéterminés;
- 3-0-4d identifier et apporter des améliorations à un objet ou à un dispositif et les justifier;
- 3-0-4e réagir aux idées et aux actions d'autrui, et reconnaître leurs idées et leurs contributions; (FL2 : PO4)
- 3-0-4f assumer divers rôles et partager les responsabilités au sein d'un groupe; (FL1 : CO5; FL2 : PO4)
- 3-0-4g verbaliser ses questions, ses idées et ses intentions lors des situations d'apprentissage en classe; (FL2 : CO2)
- 3-0-4h respecter les consignes et les règles de sécurité, et expliquer pourquoi elles sont nécessaires;
- 3-0-5b utiliser des outils pour observer, mesurer et fabriquer,
entre autres une règle, un mètre, une balance à plateaux, une loupe, un pèse-personne, un thermomètre, un aimant;
(Maths : 4.1.1, 4.1.14, 4.1.5, 4.1.6)
- 3-0-5c estimer et mesurer la masse (le poids), la longueur, le volume et la température à l'aide d'unités de mesure standard;
(Maths : 4.1.1, 4.1.14, 4.1.5, 4.1.6)
- 3-0-5d estimer et mesurer la durée du temps à l'aide d'unités de mesure standard,
entre autres les secondes, les minutes, les heures; (Maths : 4.1.8)
- 3-0-5e enregistrer ses observations de diverses façons,
par exemple, sous forme de notes en abrégé, de phrases, de diagrammes simples, de tableaux; (FL2 : PE1; Maths : 2.1.1, 2.2.2)
- 3-0-6c placer des matériaux et des objets dans une séquence ou en groupes en fonction d'une ou de deux caractéristiques et expliquer ses choix; (Maths : 1.1.1)
- 3-0-7c identifier de nouveaux problèmes qui se présentent;
- 3-0-7d examiner comment de nouvelles expériences, données et idées sont liées aux connaissances et aux expériences antérieures, et noter ces liens; (FL1 : CO1, CO2, L1, L2; FL2 : CE4)
- 3-0-7e communiquer des résultats et des conclusions de diverses façons,
par exemple, à l'aide de listes en abrégé, de phrases, de simples diagrammes, de tableaux, de démonstrations, de logiciels et d'exposés oraux; (FL1 : CO8, É3; FL2 : PE1, PO1; Maths : 2.1.2; TI : 2.1.4)
- 3-0-8c reconnaître que des facteurs tels que le coût, les matériaux, le temps et l'espace influent sur la résolution d'un problème;
- 3-0-9a écouter et prendre en considération des opinions qui diffèrent des siennes; (FL2 : PO5)
- 3-0-9b démontrer de l'enthousiasme en partageant ou en discutant des activités de nature scientifique dans la vie de tous les jours; (FL2 : V1)
- 3-0-9c prendre le temps qu'il faut pour mesurer ou observer de nouveau afin d'obtenir des données plus précises et détaillées.

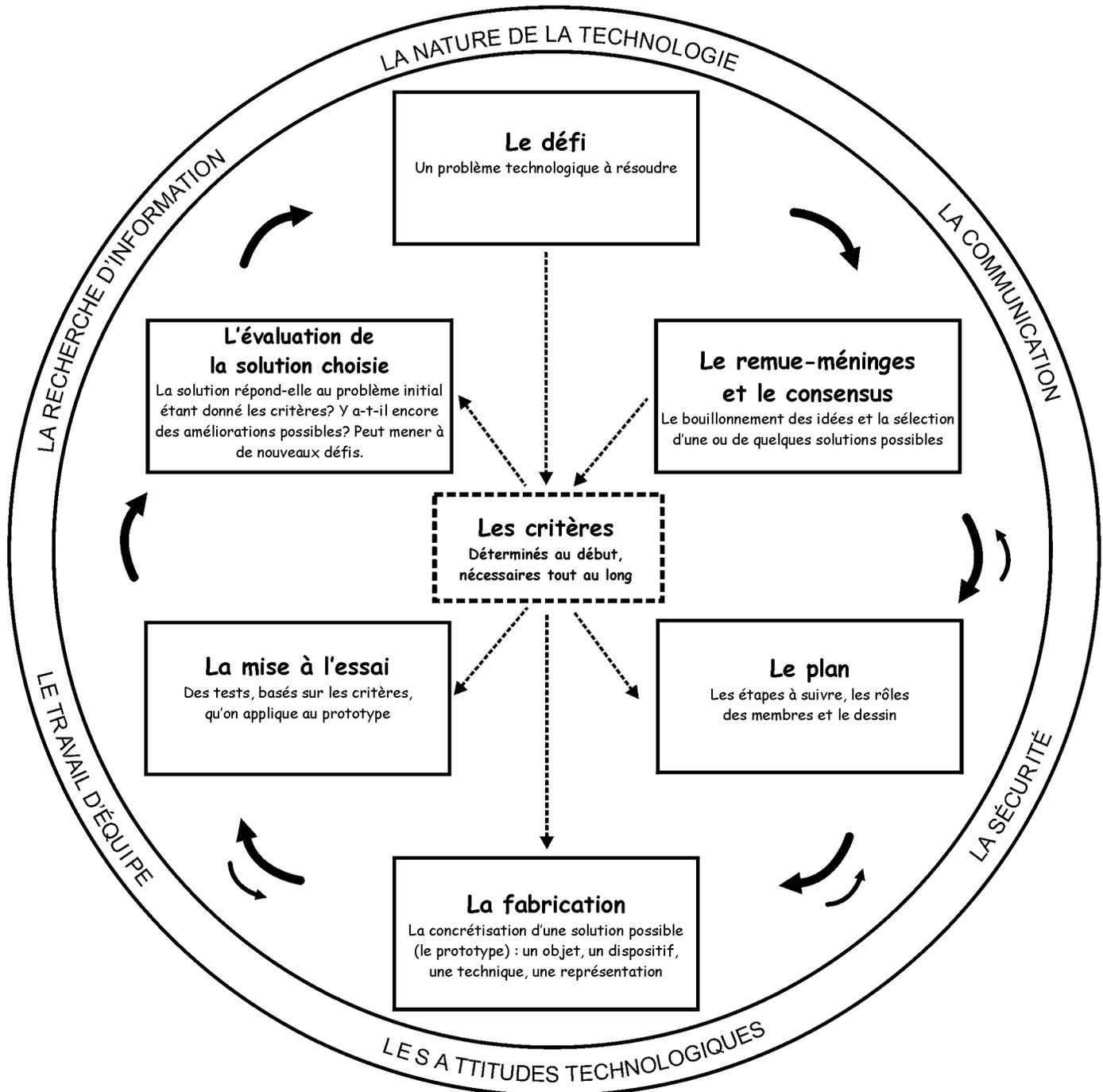
ANNEXE D : Étapes de l'étude scientifique : M à 4



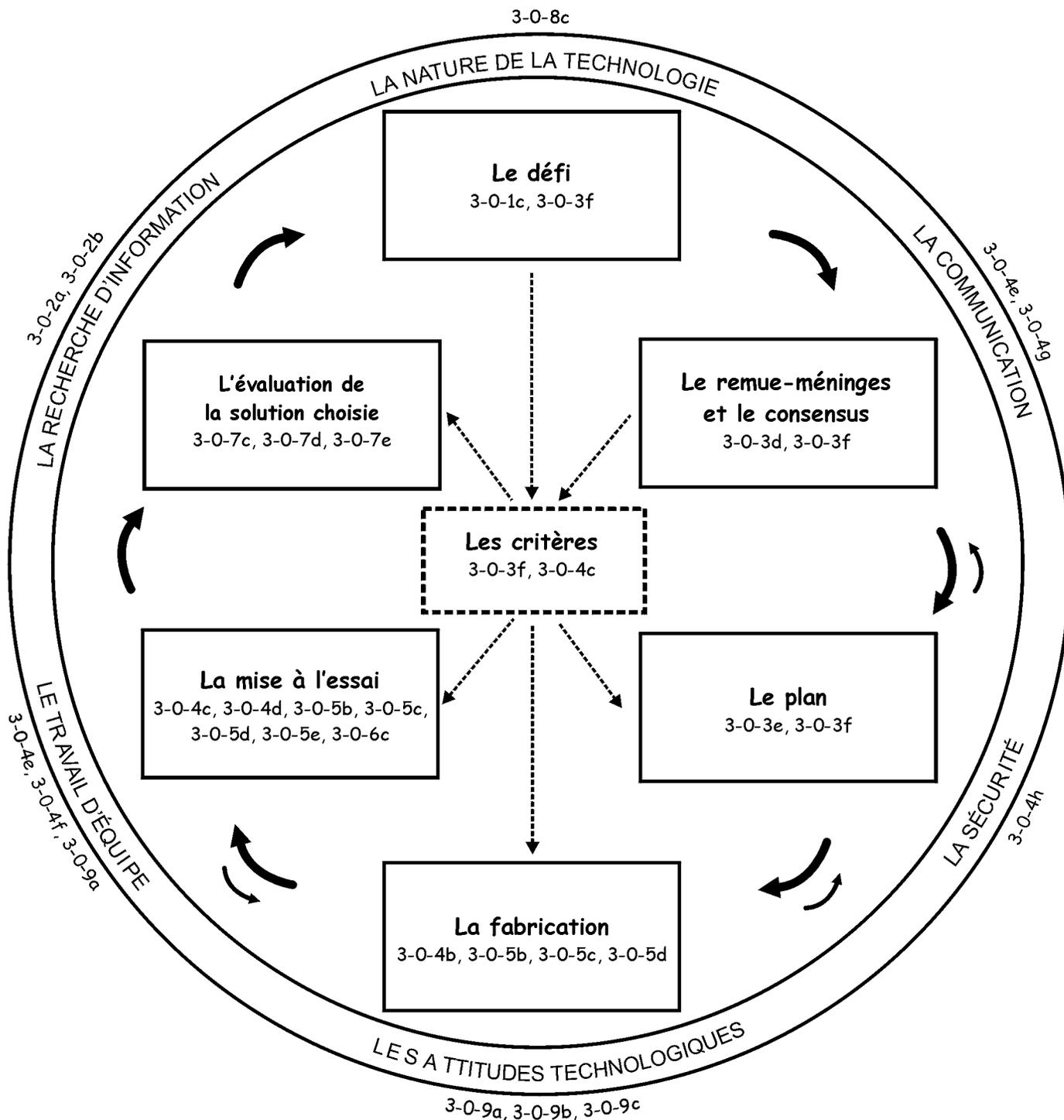
**ANNEXE E : Résultats d'apprentissage spécifiques
liés à l'étude scientifique**



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;">Résultats d'apprentissage spécifiques</p> <p>3-0-1c L'élève identifie des problèmes à résoudre dans le milieu local;</p> <p>3-0-2a L'élève se renseigne à partir d'une variété de sources,</p> <p>3-0-2b L'élève passe en revue les renseignements obtenus pour déterminer ceux qui sont pertinents à sa recherche;</p> <p>3-0-3d L'élève participe activement à un remue-méninges au sein d'un petit groupe en vue d'identifier des solutions possibles à un problème et en arriver à un consensus sur la solution à appliquer;</p> <p>3-0-3e L'élève élabore au sein d'un petit groupe un plan par écrit pour résoudre un problème ou satisfaire à un besoin,</p> <p>3-0-3f L'élève détermine au sein d'un petit groupe un certain nombre de critères pour évaluer un objet ou un dispositif en fonction de l'usage que l'on veut en faire et de facteurs esthétiques;</p> <p>3-0-4b L'élève fabrique un objet ou un dispositif qui permet de résoudre un problème ou de satisfaire à un besoin;</p> <p>3-0-4c L'élève teste un objet ou un dispositif, compte tenu des critères prédéterminés;</p> <p>3-0-4d L'élève identifie et apporte des améliorations à un objet ou à un dispositif et les justifier;</p> <p>3-0-4e L'élève réagit aux idées et aux actions d'autrui, et reconnaît leurs idées et leurs contributions;</p> <p>3-0-4f L'élève assume divers rôles et partage les responsabilités au sein d'un groupe;</p> <p>3-0-4g L'élève verbalise ses questions, ses idées et ses intentions lors des situations d'apprentissage en classe;</p> <p>3-0-4h L'élève respecte les consignes et les règles de sécurité, et explique pourquoi elles sont nécessaires;</p>	<p>Commentaires</p>			<p>Note</p>



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

Nom : _____

Date : _____

3 = facilement	2 = assez bien	1 = avec difficulté	0 = pas du tout																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Résultats d'apprentissage spécifiques</th> <th>Commentaires</th> <th>Note</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3-0-5b L'élève utilise des outils pour observer, mesurer et fabriquer,</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3-0-5c L'élève estime et mesure la masse (le poids), la longueur, le volume et la température à l'aide d'unités de mesure standard;</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3-0-5d L'élève estime et mesure la durée du temps à l'aide d'unités de mesure standard,</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3-0-5e L'élève enregistre ses observations de diverses façons,</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3-0-6c L'élève place des matériaux et des objets dans une séquence ou en groupes en fonction d'une ou de deux caractéristiques et explique ses choix;</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3-0-7c L'élève identifie de nouveaux problèmes qui se présentent;</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3-0-7d L'élève examine comment de nouvelles expériences, données et idées sont liées aux connaissances et aux expériences antérieures, et note ces liens;</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3-0-7e L'élève communique des résultats et des conclusions de diverses façons,</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3-0-8c L'élève reconnaît que des facteurs tels que le coût, les matériaux, le temps et l'espace influent sur la résolution d'un problème;</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3-0-9a L'élève écoute et prend en considération des opinions qui diffèrent des siennes;</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3-0-9b L'élève démontre de l'enthousiasme en partageant ou en discutant des activités de nature scientifique dans la vie de tous les jours;</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3-0-9c L'élève prend le temps qu'il faut pour mesurer ou observer de nouveau afin d'obtenir des données plus précises et détaillées.</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Résultats d'apprentissage spécifiques	Commentaires	Note	3-0-5b L'élève utilise des outils pour observer, mesurer et fabriquer,			3-0-5c L'élève estime et mesure la masse (le poids), la longueur, le volume et la température à l'aide d'unités de mesure standard;			3-0-5d L'élève estime et mesure la durée du temps à l'aide d'unités de mesure standard,			3-0-5e L'élève enregistre ses observations de diverses façons,			3-0-6c L'élève place des matériaux et des objets dans une séquence ou en groupes en fonction d'une ou de deux caractéristiques et explique ses choix;			3-0-7c L'élève identifie de nouveaux problèmes qui se présentent;			3-0-7d L'élève examine comment de nouvelles expériences, données et idées sont liées aux connaissances et aux expériences antérieures, et note ces liens;			3-0-7e L'élève communique des résultats et des conclusions de diverses façons,			3-0-8c L'élève reconnaît que des facteurs tels que le coût, les matériaux, le temps et l'espace influent sur la résolution d'un problème;			3-0-9a L'élève écoute et prend en considération des opinions qui diffèrent des siennes;			3-0-9b L'élève démontre de l'enthousiasme en partageant ou en discutant des activités de nature scientifique dans la vie de tous les jours;			3-0-9c L'élève prend le temps qu'il faut pour mesurer ou observer de nouveau afin d'obtenir des données plus précises et détaillées.		
Résultats d'apprentissage spécifiques	Commentaires	Note																																								
3-0-5b L'élève utilise des outils pour observer, mesurer et fabriquer,																																										
3-0-5c L'élève estime et mesure la masse (le poids), la longueur, le volume et la température à l'aide d'unités de mesure standard;																																										
3-0-5d L'élève estime et mesure la durée du temps à l'aide d'unités de mesure standard,																																										
3-0-5e L'élève enregistre ses observations de diverses façons,																																										
3-0-6c L'élève place des matériaux et des objets dans une séquence ou en groupes en fonction d'une ou de deux caractéristiques et explique ses choix;																																										
3-0-7c L'élève identifie de nouveaux problèmes qui se présentent;																																										
3-0-7d L'élève examine comment de nouvelles expériences, données et idées sont liées aux connaissances et aux expériences antérieures, et note ces liens;																																										
3-0-7e L'élève communique des résultats et des conclusions de diverses façons,																																										
3-0-8c L'élève reconnaît que des facteurs tels que le coût, les matériaux, le temps et l'espace influent sur la résolution d'un problème;																																										
3-0-9a L'élève écoute et prend en considération des opinions qui diffèrent des siennes;																																										
3-0-9b L'élève démontre de l'enthousiasme en partageant ou en discutant des activités de nature scientifique dans la vie de tous les jours;																																										
3-0-9c L'élève prend le temps qu'il faut pour mesurer ou observer de nouveau afin d'obtenir des données plus précises et détaillées.																																										

ANNEXE I : Liste de vérification de la sécurité au foyer

Nom : _____

Date : _____

Un des buts du programme des sciences de la nature au Manitoba 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
La cuisine		
Les produits domestiques sont rangés sous l'évier		
Les médicaments sont rangés dans un placard		
La salle de bain		
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		
La chambre à coucher		
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		
La salle de lessive		
Les savons et les détergents sont rangés sur les tablettes du haut		
La cire pour les meubles et les produits d'entretien pour les métaux sont rangés sur les tablettes du haut		
Les produits d'entretien pour les canalisations sanitaires sont placés dans des contenants de sûreté		
Le garage		
Les insecticides et les herbicides sont étiquetés et entreposés sur les tablettes du haut		
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 les tablettes du haut		

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, 1999.
- . *Études autochtones : Document-ressource à l'usage des années primaires (M-4)*. Winnipeg, Éducation et Formation professionnelle, 1995.
- . *Études autochtones : Document cadre à l'usage des enseignants des années primaires (M-4)*. Winnipeg, Éducation et Formation professionnelle, 1995.
- . *Liens curriculaires : Éléments d'intégration en salle de classe*. Winnipeg, Éducation et Formation professionnelle, 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*. 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^{re} à la 8^e 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.

LA CROISSANCE ET LES CHANGEMENTS CHEZ LES PLANTES



APERÇU DU REGROUPEMENT

En 3^e année, l'étude des êtres vivants met l'accent sur les caractéristiques et les besoins des plantes et leurs modes de croissance. L'élève observe et étudie des plantes locales, et apprend à les connaître et à les apprécier davantage en les semant, les soignant, les arrosant et les observant sur une période de temps. L'élève établit des liens avec ses connaissances antérieures des besoins des animaux (voir *La croissance et les changements chez les animaux* en 2^e année) en identifiant les besoins qui sont semblables chez les plantes et les animaux, et les façons dont ils satisfont à ces besoins. On met aussi en valeur l'importance des plantes pour l'environnement et le fait qu'elles fournissent aux humains nourriture, abri, médicaments et autres produits dérivés qui leur sont utiles. En mettant l'accent sur les liens entre ce regroupement et *Les sols dans l'environnement* en 3^e année, on souligne la relation qui existe entre les plantes et les sols dans lesquels elles poussent.

CONSEILS D'ORDRE GÉNÉRAL

Les résultats d'apprentissage spécifiques (RAS) de ce regroupement s'entrecoupent de maintes façons et il faut prendre connaissance de l'ensemble des RAS afin de planifier efficacement son enseignement. L'enseignant aura à coordonner des activités et des expériences de croissance des plantes, qui s'échelonnent sur plusieurs semaines. L'automne ou le printemps se prête bien à l'enseignement de ce regroupement en raison de la disponibilité de divers échantillons de plantes vivantes ou relativement fraîches, et l'avantage évident de pouvoir fournir aux élèves des situations d'apprentissage en milieu naturel. De plus, le présent regroupement s'intègre bien à celui sur les sols. Il serait souhaitable aussi d'entretenir plusieurs plantes d'intérieur.

En ce qui concerne le nécessaire à l'enseignement de ce regroupement, signalons particulièrement un endroit précis pour des expériences horticoles, du matériel (pots, substrats, graines, arrosoirs, etc.), des échantillons de plantes entières et de parties de plantes, un aquarium avec plantes aquatiques et des affiches scientifiques sur les plantes.

S'assurer d'avoir sous la main du matériel pour le RAS 3-1-06 où l'on entreprend le processus de design et la fabrication de milieux de croissance divers.



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 3^e année.

Outre les RAS propres à ce regroupement, plusieurs RAS transversaux de la 3^e année ont été rattachés aux blocs afin de permettre d'illustrer comment ils peuvent s'enseigner pendant l'année scolaire.

	Titre du bloc	RAS inclus dans le bloc	Durée suggérée
Bloc 3-1A	Le vocabulaire	3-1-01	(tout au long)
Bloc 3-1B	Qu'est-ce qu'une plante?	3-1-02, 3-0-5a, 3-0-6c, 3-0-9b	100 à 120 min
Bloc 3-1C	Les besoins des plantes	3-1-03, 3-1-04, 3-1-05, 3-0-7a, 3-0-7b	160 à 200 min
Bloc 3-1D	Les besoins d'une plante et le processus de design	3-1-06, 3-0-3d, 3-0-3e, 3-0-3f, 3-0-9a	160 à 220 min
Bloc 3-1E	Les principales parties d'une plante et leurs fonctions	3-1-07, 3-0-4g, 3-0-6c, 3-0-7e	180 à 200 min
Bloc 3-1F	Les adaptations des plantes	3-1-08, 3-1-09, 3-0-2a, 3-0-4h	100 à 150 min
Bloc 3-1G	Le cycle de vie d'une plante	3-1-10, 3-1-11, 3-0-5b, 3-0-5c, 3-0-5e	120 à 150 min
Bloc 3-1H	Les besoins des plantes et des animaux	3-1-12, 3-1-13, 3-0-7a	120 à 150 min
Bloc 3-1I	Les plantes et l'environnement	3-1-14, 3-0-1b	90 à 120 min
Bloc 3-1J	Les plantes et les humains	3-1-15, 3-1-16, 3-1-17, 3-1-18, 3-0-2b	240 à 280 min
	<i>Récapitulation et objectivation pour le regroupement en entier</i>		30 à 60 min
	Nombre d'heures suggéré pour ce regroupement		23 à 26 h



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

Les arbres et la forêt, d'Edmonton Public Schools, Éd. Tralco Educational (1998). DREF 582.16 A666. CMSM 91291.

Besoins des animaux et des plantes, d'Edmonton Public Schools, Éd. Tralco Educational (1998). DREF 574.5 B556. CMSM 90442.

La croissance des plantes, collection Viens voir, TV Ontario (1987). DREF JHAI / V8443. [vidéocassette]

Croissance et changements des plantes, d'Edmonton Public Schools, Éd. Tralco Educational (1998). DREF 581 C942. CMSM 91292.

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

Les fleurs et les graines, collection Viens voir, TV Ontario (1987). DREF JHAH / V8442. [vidéocassette]

Les graines 1 : Des graines, encore des graines, de Brian et Jillian Cutting, collection Ficelle Sciences, Éd. Didier (1993). ISBN 2-89144-254-7. DREF 582.0467 C991g.

Les graines 2 : Les graines poussent, de Colin Walker, collection Ficelle Sciences, Éd. Didier (1993). ISBN 2-89144-255-5. DREF 582.0467 W177g.

Les graines 3 : Les plantes et les graines, de Colin Walker, collection Ficelle Sciences, Éd. Didier (1993). ISBN 2-89144-256-3. DREF 582.0467 W177p.

Hôtel Cactus, par Brenda Guiberson et Megan Lloyd, collection Archimède, Éd. L'école des loisirs (1992). ISBN 2-211-01941-2. DREF 583.47 G944h. [traite de l'interdépendance des animaux et des plantes]

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 4 – Centre d'activités, de Peturson et autres, collection Innovations Sciences, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1996). ISBN 2-89310-381-2. DREF 500 P485 04. CMSM 91606.

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.



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.

J'ai la nature à l'œil – Fascicule d'apprentissage, Thème 8 : Germination et croissance, de Dumas et autres, collection J'ai la nature à l'œil, Éd. HRW (1996). ISBN 0-03-927628-7. DREF 508.076 D886j 04-4.

J'ai la nature à l'œil – Fascicule d'apprentissage, Thème 9 : L'arbre, de Dumas et autres, collection J'ai la nature à l'œil, Éd. HRW (1996). ISBN 0-03-927629-5. DREF 508.076 D886j 05-1. CMSM 92913.

J'ai la nature à l'œil – Fascicule d'apprentissage, Thème 13 : Fleurs et fruits, de Denis Gingras et Diane Pruneau, collection J'ai la nature à l'œil, Éd. HRW (1996). ISBN 0-03-927633-3. DREF 508.076 D886j 06-1. CMSM 92914.

Melon d'eau : le cycle de vie d'une plante, de Pamela Hickman, collection La nature et moi, Éd. Scholastic (1997). ISBN 0-439-00427-6. DREF 571.82 H628m.

Le monde des plantes, de Pamela Hickman, Éd. Héritage (1992). ISBN 2-7625-6831-5. DREF 581 H628m.

Les plantes, collection Viens voir, TV Ontario (1987). DREF JFQN / V8441. [vidéocassette]

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.

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.

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.

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 3^e année, collection Sciences et technologie, Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques (1998). ISBN 289442-723-9. DREF 507.8 D164s. CMSM 92928.



RESSOURCES ÉDUCATIVES SUGGÉRÉES POUR L'ENSEIGNANT

Activités scientifiques et technologiques 3^e année, de Jane Cashaback, collection Activités scientifiques et technologiques, Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques (1998). ISBN 2-89442-719-0. DREF 507.8 C338a.

À la campagne, de G. Gallerani, Éd. Nathan (1986). ISBN 2-09-277620-7. DREF 581 A111.

À la découverte des sciences de la nature 3 – Cahier d'activités, de Caron et autres, collection À la découverte des sciences de la nature, Éd. Lidec (1991). ISBN 2-7608-8030-3. DREF 502.02 A111 03.

À la découverte des sciences de la nature 3 – Corrigé du cahier et notes pédagogiques, de Caron et autres, collection À la découverte des sciences de la nature, Éd. Lidec (1991). ISBN 2-7608-8029-0. DREF 502.02 A111 03.

À la découverte des sciences de la nature 3 – Guide pédagogique, de Caron et autres, collection À la découverte des sciences de la nature, Éd. Lidec (1987). ISBN 2-7608-8006-0. DREF 502.02 A111 03.

À la découverte des sciences de la nature 3 – Manuel de l'élève, de Caron et autres, collection À la découverte des sciences de la nature, Éd. Lidec (1987). ISBN 2-7608-8005-2. DREF 502.02 A111 03. [arbres]

À la découverte des sciences de la nature 4 – Cahier d'activités, de Caron et autres, collection À la découverte des sciences de la nature, Éd. Lidec (1991). ISBN 2-7608-8031-1. DREF 502.02 A111 04.

À la découverte des sciences de la nature 4 – Corrigé du cahier et notes pédagogiques, de Caron et autres, collection À la découverte des sciences de la nature, Éd. Lidec (1991). ISBN 2-7608-8032-X. DREF 502.02 A111 04.

À la découverte des sciences de la nature 4 – Guide pédagogique, de Caron et autres, collection À la découverte des sciences de la nature, Éd. Lidec (1989). ISBN 2-7608-8024-9. DREF 502.02 A111 04.

À la découverte des sciences de la nature 4 – Manuel de l'élève, de Caron et autres, collection À la découverte des sciences de la nature, Éd. Lidec (1986). ISBN 2-7608-8007-9. DREF 502.02 A111 04. [floraison]

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 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. [diversité des plantes]



L'arbre-en-tête – Guide d'activités de la maternelle à la sixième année, d'American Forest Council, Gouvernement du Québec (1987).

Les arbres, de Céline Belzile, collection Les cahiers d'activités des petits débrouillards, Éd. Héritage (1993). ISBN 2-7625-6302-X. DREF 582.16 B454a.

Atout-faune, de la Fédération canadienne de la faune (1991). ISBN 1-55029-027-4. [variété d'activités pour intégrer les matières]

Au jardin, d'Alain Grée et Luis Camps, Éd. Casterman (1992). ISBN 2-203-16609-6. DREF 635 G793a.

L'aventure du pain, de Pierre Avérous, Éd. Nathan (1989). ISBN 2-86479-292-3. DREF 664.7523 A953a.

L'aventure du tournesol, de Sylviane Alloy, Éd. Nathan (1989). ISBN 2-86479-289-5. DREF 633.85 A953a.

La carotte, de Pascale de Bourgoing, Éd. Gallimard (1989). ISBN 2-07-035711-2. DREF 635 B773c.

Les chemins de la science 2 – 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.2.

Les chemins de la science 2 – 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.2.

Les chemins de la science 3 – 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.3.

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.

Les chemins de la science 5 – 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.5.

Les chemins de la science 5 – 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.5.

La classe verte – 101 activités pratiques sur l'environnement, d'Adrienne Mason, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1991). ISBN 2-89310-072-4. DREF 372.357 M398c.

Comment fait-on le chocolat?, de Jacqueline Ost, Éd. Casterman (1973). DREF 641.3374 O85c.

Comment fait-on le sucre?, de Jacqueline Ost, Éd. Casterman (1972). DREF 664.1 O85c.

Comment fait-on le vin?, de Jacqueline Ost, Éd. Casterman (1972). DREF 663.2 O85c.

Le coton qui nous habille, d'Aline Riquier, Éd. Gallimard (1985). ISBN 2-07-039730-0. DREF 677.21 R594c.

L'encyclopédie de la nature, Éd. Larousse (1996). DREF CD-ROM 508 E56. [cédérom]



Les enfants jardinent, Éd. Chantecler (1988). ISBN 2-8034-1745-6. DREF 635 E56.

Environnement vivant : Sciences de la nature 1 – Cahier d'activités, de Raymond Paradis, collection Environnement vivant, Éd. Marie-France (1989). ISBN 2-89168-095-2. DREF 508 P222e 01.

Environnement vivant : Sciences de la nature 2 – Cahier d'activités, de Raymond Paradis, collection Environnement vivant, Éd. Marie-France (1990). ISBN 2-89168-111-8. DREF 508 P222e 02.

Environnement vivant : Sciences de la nature 3 – Cahier d'activités, de Raymond Paradis, collection Environnement vivant, Éd. Marie-France (1992). ISBN 2-89168-123-1. DREF 508 P222e 03.

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.

Les expériences sur les plantes, de Vera R. Webster, Éd. Nelson (1982). ISBN 0516216384. DREF 581 W384e.

La fève, de Christine Back, Éd. De Boeck (1989). ISBN 2-7130-0990-1. DREF 583.322 G126f.

La fleur, de Chris Baines, Éd. Chantecler (1989). ISBN 2-8034-1977-7 DREF 635.982 B162f.

La fleur, de Moira Butterfield, Éd. Héritage (1991). ISBN 2-7625-6667-3. DREF 582.1 B988f.

La fleur, de Claude Delafosse et René Mettler, Éd. Gallimard (1991). ISBN 2-07-035728-7. DREF 582.13 D333f.

Les fleurs, de Jane Walker et Denis-Paul Mawet, Éd. Gamma (1993). ISBN 2-7130-1685-1. DREF 528.13 W181f.

Les fleurs et les arbres, de Dominique Lablanche, Éd. Time Life (1989). ISBN 2-7344-0489-3. DREF 581 F617.

La fraise, de Jennifer Coldrey, Éd. De Boeck (1988). ISBN 2-89069-191-8. DREF 634.74 C688f.

Graines et mauvaises herbes, de J. Razée, Éd. Gamma (1976). ISBN 0885510380. DREF 631.521 S451 Fr.

Les graines, les bulbes et les spores, de Jane Walker et Denis-Paul Mawet, Éd. Gamma (1993). ISBN 2-7130-1686-X. DREF 582.0467 W181g.

Le haricot, de Gilberte Millour, Éd. Lito (1972). ISBN 2244005844. DREF 631.5 M656h.

L'homme qui plantait des arbres, Société Radio-Canada (1987). DREF CCPD / V4306, V4307, V7611. [vidéocassette; 28 min]

Les huiles, d'Ian Mercer et Pierre Zapatine, Éd. Gamma (1988). ISBN 2-7625-5275-3. DREF 665 M554h.

L'idée verte des enfants, de Janet E. Grant, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1991). ISBN 2-89310-059-7. DREF 363.7 G762i. [idées variées pour sauvegarder l'environnement]



Il était une fois... la graine, Centre pédagogique pour l'enseignement du français (1983). DREF 631.531 B582.

Les insectes, de Pamela Hickman, Éd. Scholastic (1997). ISBN 0-590-16470-8. DREF 595.7 H628a.

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

J'apprends à jardiner, d'Angela Wilkes, Éd. du Pélican (1984). ISBN 2261014899. DREF 635 W682j.

Jardinez avec le professeur Scientifx – Des expériences pour toutes les saisons, de Huguette Beauchamp-Richards et Robert Richards, Collection des débrouillards, Éd. Québec Science (1982). ISBN 2-920073-24-9. DREF 635 B372j.

Le jardinier en herbe, de Helen Barden, Éd. Gründ (1991). ISBN 2-7000-4190-9. DREF 635 B245j.

Je connais les plantes 1 : Comment vit une plante?, de Pascale Tiévant et A. Pavely, Éd. Hachette (1991). ISBN 2-01-015036-8. DREF 581 T564j.

J'explore le monde de la nature, Éd. Hemma (1990). ISBN 0-7235-4321-6. DREF 508 J59.

Les joies du jardinage, de Denny Robson et Vanessa Bailey, Éd. Gamma (1991). ISBN 271301647X. DREF 635.9 R667j.

Légumes, Éd. Brault et Bouthillier. DREF POSTER. [pancarte]

Les plantes, de JoEllen Moore, collection Mini bloc-sciences, Éd. Scholastic (1998). DREF 581.1 M822p. [affiche et feuilles à reproduire]

Mon premier livre de la nature, de Léonard Moore, Éd. des Deux coqs d'or (1984). ISBN 2-7192-0980-5. DREF 508 M822m.

Le monde extraordinaire des plantes et des arbres, Éd. Chantecler (1991). ISBN 2-8034-2140-2. DREF 581 M741.

Le monde vivant, de Terry Jennings, Éd. Héritage (1992). ISBN 2-7015-0579-8. DREF 508 J54m.

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

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

La nature et toi 3^e année primaire – Corrigé des fiches, de Sicotte et autres, collection La nature et toi, Éd. Lidec (1997). ISBN 2-7608-8044-3.

La nature et toi 3^e année primaire – Fiches d'activités, de Sicotte et autres, collection La nature et toi, Éd. Lidec (1997). ISBN 2-7608-8043-5.

La nature et toi 4^e année primaire – Corrigé des fiches, de Sicotte et autres, collection La nature et toi, Éd. Lidec (1997). ISBN 2-7608-8045-1.



La nature et toi 4^e année primaire – Fiches d'activités, de Sicotte et autres, collection La nature et toi, Éd. Lidec (1997). ISBN 2-7608-8045-1. DREF 508.076 N285.

Naturix questionne : une vision scientifique de l'environnement immédiat – Corrigé, de Maillette et autres, Éd. Guérin (1986). ISBN 2-7601-1832-0. DREF 508 M221n 02.

Naturix questionne : une vision scientifique de l'environnement immédiat 2, de Maillette et autres, Éd. Guérin (1986). ISBN 2-7601-1442-2. DREF 508 M221n.

On a besoin des plantes, de Jean-François Monard, Éd. du Centurion (1986). ISBN 2227704217. DREF 508 M735o.

Les petits curieux dans la nature, d'Angela Wilkes, Éd. Larousse (1990). ISBN 2-03-601144-6. DREF 508 W682p.

Les petits jardiniers à la maison, d'Angela Wilkes, Éd. Larousse (1992). ISBN 2-03-601148-9. DREF 635.9 W682p.

Le pissenlit, de Barrie Watts, Éd. De Boeck (1987). ISBN 2-89069-173-X. DREF 583.55 W348p.

Les plantations, de Neil Ardley, Éd. Bordas (1992). ISBN 2-04-19442-8. DREF 581 A676p.

Les plantes, Éd. École active (1993). ISBN 271301509X. DREF 581.1 P713.

Les plantes, de Fabienne Fustec, Éd. Larousse (1992). ISBN 2-03-651804-4. DREF 581 F995p.

Les plantes, d'Alain Grée et Luis Camps, Éd. Casterman (1989). ISBN 2-203-16602-9. DREF 581 G793p.

Les plantes, de Michel Loppé, Éd. Mango (1994). ISBN 2-7404-0268-6. DREF 581 D479p.

Les plantes du monde, de V. Garnaud-d'Ersu, Ch. Forsey, Éd. Larousse (1991). ISBN 2-03-610009-0. DREF 581 P713.

Les plantes : Écologie, de Jennifer Cochrane, Éd. Héritage (1989). ISBN 2-7625-5289-3. DREF 581.5 C663p.

Les plantes et les graines, de Colin Walker, Éd. M Didier (1993). ISBN 2-89144-256-3. DREF 582.0467 W177p.

Les plantes sauvages, de Marie-José Lefebvre, collection Les cahiers d'activités des petits débrouillards, Éd. Héritage (1990). ISBN 2-7625-6303-0. DREF 582.13 L489p.

Plantes toxiques (sumac à vernis, panais sauvage, herbe à la puce, grande ortie, ortie du Canada), Centre de conservation de la faune ailée (1990). DREF POSTER. [pancarte]

Plantes toxiques (petite herbe à poux, grande herbe à poux, morelle douce-amère, if du Canada), Centre de conservation de la faune ailée (1990). DREF POSTER. [pancarte]

Pleins feux sur les sciences 4^e année – Manuel de l'élève, de Flanagan et autres, collection Pleins feux sur les sciences, Éd. D.C. Heath (1986). ISBN 0-669-95260-5. DREF 502.02 P724 4e.



Pleins feux sur les sciences 4^e année – Manuel de l'enseignant, de Jack H. Christopher, collection Pleins feux sur les sciences, Éd. D. C. Heath (1987). DREF 502.02 P724 4e.

Pleins feux sur les sciences 6^e année – Manuel de l'élève, de Flanagan et autres, collection Pleins feux sur les sciences, Éd. D.C. Heath (1982). ISBN 0-669-95264-8. DREF 502.02 P724 6e.

Pleins feux sur les sciences 6^e année – Manuel de l'enseignant, de Jack H. Christopher, collection Pleins feux sur les sciences, Éd. D.C. Heath (1987). DREF 502.02 P724 6e.

La pomme, de Pierre-Marie Valat, Éd. Gallimard (1989). ISBN 2-07-035702-3. DREF 634 B773p.

La pomme de terre, de Barrie Watts, Éd. De Boeck (1987). ISBN 2-89069-175-6. DREF 635 W348p.

Le pommier, de Philippe Marchenay, Éd. Berger-Levrault (1984). ISBN 2-7013-0574-8. DREF 634.11 M316p.

Le pommier, de Barrie Watts, Éd. De Boeck (1989). ISBN 2-89069-193-4. DREF 634.11 W348p.

Qu'est-ce qu'une fleur?, de Robert Snedden, Éd. Casterman (1992). ISBN 2-203-18904-5. DREF 582.13 S671q.

Qu'y a-t-il dans une graine?, Productions Coronet (1992). DREF 42885 / V4132. [vidéocassette]

Sciences de la nature : 101 expériences, Éd. Marie-France (1980). ISBN 12-89168006-5. DREF 507.8 P222s.

Sciences en marche 2 – Manuel de l'élève, de Shymansky et autres, collection Sciences en marche, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1991). ISBN 0-02-953956-0. DREF 500 S416y 02.

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.

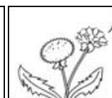
Sciences en ville, de Donald Gaudreau et Jean Bérubé, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1995). ISBN 2-89310-236-0. DREF 508 G267.

La tomate, de Barrie Watts, Éd. De Boeck (1989). ISBN 2-89069-245-0. DREF 635.642 W348t.

Tout sur les plantes – deuxième et troisième années, de Ruth Solski, Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques (1990). ISBN 1-55035-097-8. DREF 372.6044 S689to.

Un petit coin de jardin, Éd. Virgin (1996). DREF CD-ROM 577 P489. [cédérom]

La vie des plantes, de Mark Lambert, Éd. Nathan (1982). ISBN 2092708260. DREF 581 L222v.



RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAUX

Le but des résultats d'apprentissage manitobains en sciences de la nature est d'inculquer chez 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.



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

Bloc 3-1A Le vocabulaire

L'élève sera apte à :

3-1-01 utiliser un vocabulaire approprié à son étude de la croissance et des changements chez les plantes, entre autres le substrat, le nutriment, l'énergie du Soleil, la racine, la tige, la feuille, la fleur, le pistil, l'étamine, l'ovule, le pollen, la graine, le fruit, l'adaptation, le cycle de vie.
RAG : C6, D1

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 doit pas nécessairement faire l'objet d'une leçon en soi, mais peut plutôt être étudié tout au long du regroupement lorsque l'emploi de certains termes s'avère nécessaire. Voici des pistes possibles pour l'enseignement ou l'évaluation (formative ou sommative) de ce résultat d'apprentissage.

1. Affichage au babillard des mots à l'étude;
2. « Bataille » de mots;
3. Carnet scientifique - liste de vocabulaire à donner aux élèves pour chaque regroupement;
4. Cartes éclairs;
5. Création et affichage d'une illustration, d'un diagramme simple ou d'une pancarte pour expliquer chaque mot;
6. Demander aux élèves de différencier entre le sens scientifique de certains mots et le sens populaire ou autre (par exemple fleur, pousser, fruit);
7. Demander aux élèves de recenser, lorsque c'est propice en sciences de la nature (lecture de livres de références, etc.) ou en classe de français, des synonymes et des mots apparentés à ceux qui sont exigés par le RAS, et discuter des nuances possibles dans le sens des mots;
8. Exercices d'appariement où l'élève doit associer un mot à sa définition;
9. Exercices de closure;
10. Exercices de vrai ou faux;
11. Faire des jeux semblables au jeux commerciaux *Tabou*, *Fais-moi un dessin*, *Bingo des mots*, *Scatégories*;
12. Faire ressortir les termes équivalents et les faux amis lors de la classe d'anglais;
13. Jeu de charade grâce auquel les élèves doivent mimer le sens des mots;
14. Jeu du bonhomme pendu;
15. Lexique des sciences de la nature - créer un petit livret où l'élève gardera tous les mots clés appris ainsi que leur définition en ses propres mots si possible;
16. Mots croisés et mots mystères;
17. Recenser l'utilisation (orale et écrite) des mots par les élèves et vérifier s'ils s'en servent de façon convenable - suggérer des corrections au besoin et demander aux élèves de répéter et d'expliquer dans leurs propres mots ces corrections;
18. Remue-méninges au début du regroupement pour répertorier les mots que les élèves connaissent sur le sujet - l'enseignant ajoutera ou soulignera des mots à comprendre et à utiliser.

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 peut certainement comprendre la différence entre « pousser un objet » et « la plante qui est en train de pousser ». Il faut particulièrement souligner ici que les définitions en botanique, soit des mots « adaptation », « fleur », « fruit » et « racine », sont différentes des définitions en langage courant. L'enseignant devrait tenir compte de ces nuances et promouvoir dans son enseignement le sens que ces termes prennent en botanique.



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

Bloc 3-1B **Qu'est-ce qu'une plante?**

L'élève sera apte à :

3-1-02 observer et comparer la structure et l'apparence de divers types de plantes, par exemple des plantes dotées de différents types de racines, les résineux et les feuillus;
RAG : C2, D1, E1

3-0-5a noter des observations qui sont pertinentes à une question particulière;
RAG : A1, A2, C2

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1 : J'OBSERVE DES PLANTES

En tête

❶

Mettre à la disposition des élèves quelques livres illustrant une variété de plantes, par exemple des arbres, des fougères, des graminées, des cactus, etc., que les élèves pourront feuilleter en tout temps. Demander aux élèves de compléter les deux premières parties d'un tableau SVA (voir l'annexe 1).

Toutes les **plantes**, si diverses soient-elles, possèdent certaines caractéristiques communes qui les différencient des autres êtres vivants. Une plante est un organisme capable d'exploiter l'énergie du Soleil pour fabriquer sa propre nourriture à partir de gaz carbonique et d'eau. Pour ce faire, les plantes utilisent surtout un pigment vert, la **chlorophylle**. Elles peuvent employer aussi des pigments rouges et bleus.

❷

Il existe d'excellentes vidéocassettes sur les plantes. En visionner une ou deux comme introduction à l'étude. Avant que les élèves ne visionnent la vidéocassette, leur présenter une liste de mots tirés du document et leur demander s'ils peuvent deviner sur quoi portera la vidéocassette. Une vidéocassette sur une variété de plantes (communes ou exotiques) serait idéale, pourvu que le vocabulaire convienne aux destinataires. Discuter de ce que les élèves ont appris, du vocabulaire nouveau, etc.

❸

Fournir aux élèves des revues diverses afin qu'ils y trouvent le plus d'illustrations de plantes possible.

Les élèves préparent un collage de plantes et le présentent en petits groupes. Les élèves pourraient s'interroger sur la diversité des plantes. Ils peuvent noter leurs questions dans la deuxième partie de la grille SVA (voir l'annexe 1) ou bien dans leur carnet scientifique, par exemple *Quels types de plantes Agnès a-t-elle trouvés que je n'ai pas trouvés?*

En quête

❶

A) Amener les élèves en excursion (dans un parc municipal, une jardinerie, la cour de l'école ou chez un parent qui a un grand potager) et leur demander d'observer le plus de types de plantes possible, par exemple des conifères, des arbres feuillus, des buissons, du gazon, des mauvaises herbes, des fleurs, des mousses, des fougères, etc. Compléter une grille d'observation sur le modèle de l'annexe 2.

Dans ce bloc d'enseignement, il est préférable de définir les « types de plantes » selon leurs **aspects structuraux et visuels**, par exemple :

- les plantes qui ont des feuilles en forme d'aiguilles, celles qui ont des feuilles ordinaires, celles qui n'ont pas de feuilles, etc.;
- les plantes qui peuvent pousser très grandes, qui demeurent petites, qui sont de taille moyenne, etc.;
- les plantes à racines pivotantes, à racines fibreuses, celles qui ont des bulbes (il s'agit là de tiges souterraines!), etc.

Renchérir sur l'objet de la grille d'observation par des renseignements obtenus lors de lectures ou de la projection des vidéocassettes au cours de l'En tête 2. Proposer une activité comme le collage d'illustrations de plantes (si l'En tête 3 n'a pas été effectuée). Présenter de nouvelles sources de renseignements comme des sites Web, des cédéroms, etc. À noter que le travail effectué dans ce bloc d'enseignement servira tout au long de l'étude des plantes.



3-0-6c placer des matériaux et des objets dans une séquence ou en groupes en fonction d'une ou de deux caractéristiques et expliquer ses choix;
(Maths : 1.1.1)
RAG : C2, C3, C5

3-0-9b démontrer de l'enthousiasme en partageant ou en discutant des activités de nature scientifique dans la vie de tous les jours.
(FL2 : V1)
RAG : C5

B) Amener les élèves à réfléchir sur les questions suivantes par rapport à ce qu'ils ont observé :

- *Combien de types de plantes as-tu trouvés?*
- *Quelles sont les ressemblances entre ces types de plantes?*
- *Quelles sont les différences?*

C) Avec tous les élèves, classifier les plantes dans un diagramme de Venn selon leur apparence ou leur structure. Demander à chacun de préparer une carte sur laquelle il y a le nom et le dessin d'une plante observée et de placer sa carte à l'endroit approprié. Répéter l'exercice en utilisant des paires d'attributs choisis par les élèves, par exemple des plantes vertes et des plantes à épines; des plantes de grande taille et des plantes à fleurs; des plantes à feuilles rouges et des plantes considérées comme des arbres.

En fin

❶ Compléter la section « A » du tableau SVA commencé auparavant. Les élèves auront l'occasion de peaufiner leurs connaissances au courant des prochains blocs d'enseignement. Établir s'il s'agit d'une connaissance liée à la structure ou à l'apparence des plantes.

❷ Demander aux élèves de résumer dans leur carnet scientifique ce qui a changé dans leur perception des plantes. Leur demander de compléter les phrases suivantes :

Avant, je pensais que les plantes étaient/avaient ...
Maintenant, je pense plutôt que les plantes sont/ont ...
Selon moi, je connais les types de plantes qui suivent ...
J'ai appris cela en faisant ...
Moi, j'apprends quelque chose en sciences lorsque je ...

suite à la page 1.18

Stratégies d'évaluation suggérées

❶ Inviter les élèves à noter des remarques dans leur carnet scientifique afin qu'ils puissent évaluer leur cheminement tout au long de l'étude des plantes.

➔ L'enseignement de ce RAS peut facilement se faire en présentant les notions du RAS 3-1-07. Il faut en tenir compte dans l'évaluation. Le RAS 3-1-02 proprement dit n'exige pas que l'élève connaisse la terminologie des plantes.

❷ Distribuer aux élèves des échantillons ou des illustrations de plantes; ils doivent les décrire et les catégoriser en utilisant les notions et le vocabulaire appris en classe.

- Est-ce que l'élève emploie le vocabulaire approprié?
- Sa description est-elle subjective (*la fleur est belle*) ou objective (*la fleur est rouge et elle a 8 pétales*)?
- Est-ce que l'élève décrit les attributs des parties : racines (longueur, couleur, nombre, orientation); tige (simple, multiple, longueur, couleur, dure et ligneuse, douce et pleine de liquide); feuilles (couleur, forme, grandeur, épaisseur, évidence et arrangement des veines, arrangements sur la tige, simples, multiples, opposées, échelonnées, lisses ou pubescentes); fleurs (couleur, forme, grandeur, arrangement, nombre de pétales)?
- Est-ce que les autres élèves sont capables d'identifier la plante au moyen de la description?

L'annexe 3 peut faciliter l'évaluation formative des attitudes et des habiletés liées à ce bloc d'enseignement.



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

Bloc 3-1B **Qu'est-ce qu'une plante?**

L'élève sera apte à :

3-1-02 observer et comparer la structure et l'apparence de divers types de plantes, par exemple des plantes dotées de différents types de racines, les résineux et les feuillus;
RAG : C2, D1, E1

3-0-5a noter des observations qui sont pertinentes à une question particulière;
RAG : A1, A2, C2

Stratégies d'enseignement suggérées (suite de la page 1.17)

STRATÉGIE N° 2 : JE RECONNAIS LES DIFFÉRENCES ENTRE LES PLANTES

En tête

❶

Cacher une plante commune ou son illustration dans un sac. Faire deviner de quelle plante il s'agit en invitant les élèves à poser des questions. Consigner les caractéristiques dans un tableau comme celui-ci (où l'exemple est un cactus) :

Les **champignons** ne sont pas des plantes, car ils ne fabriquent pas leur nourriture en exploitant l'énergie du Soleil; ils doivent, comme les animaux, se nourrir d'autres organismes, morts ou vivants.

Cette plante :

- est verte
- a des épines

Elle a :

- des fleurs
- une grande soif

Elle n'est pas :

- douce
- dans la forêt canadienne

❷

Faire ressortir les différences entre les plantes en faisant un remue-ménages à l'aide d'une encyclopédie, de livres, de pancartes. Faire une mise en commun sous forme d'organigramme (voir *Le succès à la portée de tous les apprenants*, p. 6.14).

En quête

❶

Placer les élèves en petits groupes. Chaque groupe collectionne des échantillons de plantes trouvées à la maison, par exemple des plantes d'intérieur, des plantes sèches arrachées de la terre, des légumes frais, des branches de conifères ou d'arbres feuillus.

Inviter les groupes à observer et à comparer les plantes en faisant ressortir les différences et les ressemblances. Chaque groupe présente un exposé dans lequel il y a des dessins et des annotations sur les ressemblances et les différences des plantes recueillies. Il serait bon que l'enseignant ait en main divers types de plantes (cactus, fougères, gazon, etc.).

En fin

❶

À l'aide d'un collage, d'un dessin ou d'une représentation en trois dimensions, chaque élève invente sa propre plante qui aura ou non les caractéristiques (structure et apparence) d'un type de plante qu'il a étudié. L'élève doit expliquer comment sa plante ressemble à d'autres types de plantes ou en diffère.

❷

Inviter l'élève à composer une devinette qui décrit la structure et l'apparence d'une plante de son choix. À titre d'exemple :

- *J'ai une fleur jaune.*
- *Mes graines sont dispersées par le vent.*
- *J'ai une seule tige laiteuse.*
- *Mes feuilles sont au ras du sol.*
- *J'ai une racine pivotante.*
- *Qui suis-je?*
- *À quel(s) type(s) de plantes est-ce que j'appartiens?*

Il s'agit du pissenlit. Il y a sans doute d'autres plantes auxquelles ces mêmes énoncés s'appliquent.

❸

Les questions et réponses de l'annexe 4 peuvent provoquer d'intéressantes discussions et permettront de classer certaines méconceptions.



3-0-6c placer des matériaux et des objets dans une séquence ou en groupes en fonction d'une ou de deux caractéristiques et expliquer ses choix;
(Maths : 1.1.1)
RAG : C2, C3, C5

3-0-9b démontrer de l'enthousiasme en partageant ou en discutant des activités de nature scientifique dans la vie de tous les jours.
(FL2 : V1)
RAG : C5

Voici des questions qui peuvent aider les élèves à mieux se focaliser sur l'observation d'une ou de plusieurs plantes lors d'une excursion :

1. *Ta plante est-elle plus grande ou plus courte que toi? Est-elle plus grande ou plus courte que ton enseignant(e)? que l'école? qu'un poteau de téléphone?*
2. *Ta plante te va-t-elle aux chevilles? à la taille? aux épaules? au bout de ton bras étendu?*
3. *Quelles sont les couleurs de ta plante? Ses couleurs changent-elles?*
4. *Y a-t-il des feuilles sur ta plante? Si oui, combien? de quelles dimensions? de quelle forme? de quelle couleur?*
5. *Y a-t-il des marques sur les feuilles? Compte les feuilles.*
6. *Comment elle est au toucher ta plante?*
7. *Touche les feuilles, le bord des feuilles, plusieurs feuilles, la tige, la fleur, toutes les parties que tu vois.*
8. *Toutes les parties de ta plante ont-elles la même odeur?*
9. *Combien de plantes comme la tienne vois-tu autour de toi?*
10. *Poussent-elles à proximité l'une de l'autre? éloignées l'une de l'autre? Poussent-elles à l'ombre? au soleil? près de l'école? dans une cour? l'autre côté de la rue?*
11. *Ta plante aime-t-elle la compagnie d'autres plantes? Comment le sais-tu?*
12. *Si ta plante est seule à pousser là où elle pousse, comment expliques-tu cela?*
13. *Penses-tu que ta plante a poussé par elle-même ou si quelqu'un l'a plantée?*
14. *Ta plante est-elle tournée du côté du soleil? Regarde-t-elle vers le haut? vers le bas? à l'horizon?*
15. *Y a-t-il des insectes sur ta plante? Ta plante a-t-elle l'air en santé? Semble-t-elle malade?*
16. *Est-ce une belle plante? une plante bizarre? une plante à peu près ordinaire?*

Stratégies d'évaluation suggérées



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

Bloc 3-1C **Les besoins des plantes**

L'élève sera apte à :

3-1-03 faire preuve de respect
envers les plantes en tant
qu'êtres vivants;
RAG : B5

3-1-04 effectuer des expériences
pour déterminer des
conditions favorables à la
croissance de plantes,
entre autres la lumière, l'eau,
l'air, l'espace, la chaleur, le
substrat, les nutriments;
RAG : A1, C2, C5, D1

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1 : RESPECTER LES PLANTES CAR ELLES SONT DES ÊTRES VIVANTS

En tête

❶

Remettre un questionnaire (voir l'annexe 4) aux élèves pour sonder le terrain et établir ce qu'ils connaissent des plantes. Présenter divers énoncés de type vrai ou faux qui touchent au RAS 3-1-02 mais qui portent sur les notions des RAS de ce bloc d'enseignement. Rassurer les élèves qu'il s'agit d'un sondage, que ce n'est pas un test; les réponses entre parenthèses constituent des pistes pour susciter la curiosité des élèves.

❷

Visionner la vidéocassette *L'homme qui plantait des arbres* de la Société Radio-Canada, ou lire un livre dans lequel on parle de respecter les arbres et les autres plantes. Inviter les élèves à parler de la signification du mot respect. Prendre en note sous forme d'organigramme les remarques des élèves (voir *Le succès à la portée de tous les apprenants*, p. 6.24).

➔ On peut aborder l'enseignement des RAS 3-1-13 et 3-1-14, entre autres, si l'on veut discuter de l'importance des plantes pour le milieu et du respect qu'il faut donc avoir à leur égard. Voir les stratégies d'enseignement et d'évaluation pour le bloc 3-1I.

En quête

❶

Discuter de ce qu'est un être vivant. Repasser certaines notions de 1^{re} année (êtres vivants) et de 2^e année (animaux). ➔ L'enseignement du RAS 3-1-12 peut aussi être abordé dans le présent contexte. Tout au long de ce bloc, les élèves se familiariseront avec les besoins et la croissance des plantes et ils auront l'occasion de confirmer que les plantes respirent, se nourrissent, grandissent, réagissent à leur milieu et se reproduisent comme les animaux, y compris les humains. Elles méritent donc le respect qu'on accorde à tout être vivant.

Élaborer avec toute la classe des règlements sur la manière de se comporter à l'égard des plantes; par exemple :

- ne pas les meurtrir inutilement;
- bien arroser et nourrir celles qui dépendent de nous à la maison;
- ne pas endommager les plantes d'un voisin ou d'un étranger;
- protéger les plantes sensibles contre le froid de l'hiver;
- etc.

En fin

❶

Les élèves illustrent sous forme de saynètes quelques situations où le respect des plantes en tant qu'êtres vivants est accentué. La production de lettres à la rédaction ou d'affiches peut aussi être un moyen de sensibiliser les autres personnes dans l'école.



3-1-05 reconnaître que les plantes utilisent l'énergie du Soleil pour faire leur propre nourriture;
RAG : D1, D2, D4, E4

3-0-7a tirer une conclusion simple à partir de ses observations;
(FL1 : CO8, E3)
RAG : A1, A2, C2

3-0-7b expliquer pourquoi des conclusions tirées d'une expérience menée en classe devraient être basées sur de multiples essais ou sur les données de toute la classe plutôt que sur un résultat individuel.
RAG : A1, A2, C2

STRATÉGIE N° 2 : DANS QUELLES CONDITIONS LES PLANTES CROISSENT-ELLES SAINEMENT?

En tête

❶

Amener les élèves à constater et à observer les plantes qui poussent à des endroits inattendus : les pissenlits et d'autres plantes qui sortent des fissures du revêtement en béton, la mousse sur les édifices, les arbres qui grandissent dans des espaces confinés, les mauvaises herbes dans les potagers.

Par une discussion générale, amener les élèves à faire ressortir les besoins et les caractéristiques des êtres vivants. Établir un lien entre les humains et les plantes. Diriger la discussion sur les plantes comme étant des êtres vivants qui ont des besoins.

❷

Discuter des besoins humains.

a. *De quoi avez-vous besoin pour vivre?*

b. *Qu'est-ce qui vous donne de l'énergie?*

c. *Qu'est-ce que l'énergie?* (Une définition non scientifique de l'énergie suffira pour l'instant, quelque chose du genre « ce qui permet de faire des choses ».) On peut utiliser l'analogie suivante en 3^e année : La nourriture est à l'humain ce que l'essence est au véhicule, ce que l'électricité est au téléviseur, ce que l'énergie du Soleil est à la plante.

Stratégies d'évaluation suggérées

❶

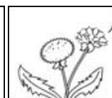
Les élèves font des observations pendant les expériences et les notent dans leur carnet scientifique sous forme de tableaux ou de dessins en se servant des modèles de l'annexe 6. L'enseignant peut ensuite repasser les observations, en discuter avec chacun des élèves, et effectuer une évaluation formative.

❷

Inviter chaque élève à composer un court paragraphe ou poème pour expliquer quelques-uns des énoncés suivants. L'élève sera évalué selon la pertinence de ses explications et des exemples qu'il aura choisis (vie courante, expériences scientifiques, recherche, etc.).

- La plante est un être vivant.
- Une plante a besoin d'air.
- Une plante a besoin d'eau.
- Une plante a besoin de lumière.
- Une plante a besoin de chaleur.
- Une plante a besoin d'espace.
- Une plante a besoin de nutriments.
- Une plante a besoin de substrat.
- Il est important de respecter les plantes.
- Il ne faut pas tirer de conclusion trop rapidement.

suite à la page 1.22



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

Bloc 3-1C **Les besoins des plantes**

L'élève sera apte à :

3-1-03 faire preuve de respect
envers les plantes en tant
qu'êtres vivants;
RAG : B5

3-1-04 effectuer des expériences
pour déterminer des
conditions favorables à la
croissance de plantes,
entre autres la lumière, l'eau,
l'air, l'espace, la chaleur, le
substrat, les nutriments;
RAG : A1, C2, C5, D1

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

En quête

❶

A) Demander aux élèves de prédire et de décrire, en petits groupes, le milieu idéal à la croissance des plantes, et de recenser les conditions nécessaires (eau, air, lumière, espace, chaleur, substrat, nutriments). Amener les élèves à déterminer toutes ces conditions. Les quelques scénarios suivants peuvent aider :

- *De quoi une plante a-t-elle besoin si elle semble être fanée?*
- *Combien de temps une plante pourra-t-elle vivre si on l'enferme dans un sac en plastique? Pourquoi?*
- *Pourquoi les plantes éloignées des fenêtres grandissent-elles moins que celles qui sont plus près?*
- *Pourquoi ne fait-on pas pousser un sapin de Noël ou des citrouilles dans la maison?*
- *Pourquoi les jardiniers s'inquiètent-ils du gel?*
- *Est-ce qu'une plante peut pousser dans une autre matière que le sol?*
- *Qu'est-ce qu'un engrais? Pourquoi s'en sert-on? Qu'est-ce que le compost?*

B) Un modèle de rapport est fourni à l'annexe 5. Les élèves devraient inscrire dans un rapport (ou dans leur carnet scientifique) leurs prédictions sur les conditions favorisant la croissance d'une plante. Grâce à des expériences simples, les élèves tiennent compte, au fur et à mesure que les jours s'écoulent, des conditions et de leurs conséquences sur les plantes.

Amener les élèves à vérifier leurs prédictions en expérimentant. Leur expliquer pourquoi il faut isoler une variable si l'on veut vérifier une question scientifique.

Faire les expériences suivantes en isolant une variable, par exemple :

- Les plantes ont besoin de nutriments pour vivre.
- Les plantes n'ont pas besoin de nutriments pour vivre.

Expérience :

- Échantillon 1 : air, eau, lumière, espace, chaleur et nutriments
- Échantillon 2 : air, eau, lumière, espace, chaleur et pas de nutriments

- Les plantes ont besoin de chaleur pour vivre.
- Les plantes n'ont pas besoin de chaleur pour vivre.

Expérience :

- Échantillon 1 : air, eau, lumière, espace, chaleur et nutriments
- Échantillon 2 : air, eau, lumière, espace, pas de chaleur, nutriments

Ces expériences se poursuivront sur quelques semaines. On aurait pu les commencer bien avant d'avoir abordé formellement le regroupement des plantes; l'enseignant peut mener une ou deux expériences comme démonstration (celles qui concernent l'air et l'espace, par exemple).

C) Après que les élèves ont vérifié leurs prédictions par expérimentation, les amener à réfléchir sur les points suivants :

- *Quelles sont les conditions favorables à la croissance des plantes? Les plantes ont-elles besoin d'eau, d'air, d'espace, de lumière, de chaleur, de substrat et de nutriments?*
- *Quel type de sol ou de substrat convient le mieux aux plantes? (→ lien avec le regroupement 4)*
- *Est-ce suffisant pour une plante d'avoir la lumière du Soleil pour croître?*



3-1-05 reconnaître que les plantes utilisent l'énergie du Soleil pour faire leur propre nourriture;
RAG : D1, D2, D4, E4

3-0-7a tirer une conclusion simple à partir de ses observations;
(FL1 : CO8, E3)
RAG : A1, A2, C2

3-0-7b expliquer pourquoi des conclusions tirées d'une expérience menée en classe devraient être basées sur de multiples essais ou sur les données de toute la classe plutôt que sur un résultat individuel.
RAG : A1, A2, C2

D) Discuter de l'idée des variables avec l'élève, et les raisons pour lesquelles il est important de ne changer qu'une variable à la fois lors des expériences.

Discuter aussi de l'importance d'utiliser plus d'un échantillon lors d'expériences. *Comment expliquer un résultat erroné si l'on n'utilise qu'un seul échantillon?* (On a peut-être eu une malchance; la graine était peut-être défectueuse; la plante a peut-être subi une maladie; une des variables n'était peut-être pas bien contrôlée – plus de chaleur? moins de lumière? plus de nutriments? moins d'eau?) Faire comprendre aux élèves l'importance d'être précis en sciences, de la nécessité de pouvoir reproduire toute expérience pour en assurer la validité, d'être toujours un peu sceptiques face aux conclusions hâtives provenant de résultats douteux.

Aborder la photosynthèse en termes simples. En 3^e année, il n'est pas nécessaire que les élèves connaissent les termes exacts mais ils doivent saisir que grâce à l'énergie du Soleil, à l'air et à la chlorophylle (le pigment vert dans leurs feuilles), les plantes fabriquent leur propre sucre et subviennent à une bonne partie de leurs besoins nutritifs.

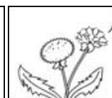
En fin

❶

Permettre aux élèves d'écrire leurs propres conclusions sur les conditions favorables à la croissance des plantes. Chaque élève devrait pouvoir expliquer comment l'expérimentation lui a permis de confirmer ou d'infirmer les idées qu'il se faisait sur les besoins d'une plante.

Demander aux élèves de proposer de nouvelles expériences qui permettent de meilleures conclusions. Ils devront alors décrire des expériences plus rigoureuses, effectuées sur des échantillons multiples pour minimiser les résultats accidentels ou erronés. L'élève qui sait réfléchir sur cette question aura saisi un aspect critique de la nature des sciences.

Stratégies d'évaluation suggérées



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

Bloc 3-1D

Les besoins d'une plante et le processus de design

L'élève sera apte à :

3-1-06 utiliser le processus de design pour fabriquer un milieu qui permet d'améliorer la croissance d'une plante,
par exemple une jardinière, une petite serre, une couche froide;
RAG : A5, C3, C5, D1

3-0-3d participer activement à un remue-méninges au sein d'un petit groupe en vue de déterminer des solutions possibles à un problème et en arriver à un consensus sur la solution à appliquer;
(FL2 : PO4)
RAG : C3, C7

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1 : UN MILIEU DE CROISSANCE ARTIFICIEL

En tête

❶

Visionner avec les élèves une vidéocassette sur la croissance des plantes dans une serre ou dans un autre milieu contrôlé ou permettre aux élèves de feuilleter des revues qui portent sur la culture en serre ou en jardinière.

❷

Inviter les élèves, individuellement ou en petits groupes, à compléter, dans un tableau tel que celui de l'annexe 7, la première colonne qui s'intitule « Dix caractéristiques que doit avoir ma demeure afin d'assurer ma survie et ma croissance ».

En quête

❶

A) Écrire au tableau les questions suivantes dans le but de susciter un début de réflexion :

- *Comment peut-on fabriquer un milieu qui favorisera davantage la croissance d'une plante?*
- *Peut-on fabriquer un milieu qui non seulement protégera la plante mais l'aidera à grandir?*

Une exigence du RAS 1-3-06 est que les élèves apprennent à utiliser le processus de design afin de résoudre un problème d'ordre technologique. Voir la section Introduction pour un résumé des étapes du processus de design en 3^e année.

Discuter avec toute la classe de ces questions; l'étude du RAS 3-1-04 a bien préparé les élèves à cette étape. En guise d'inspiration, présenter quelques exemples courants de milieux de croissance fabriqués. Demander aux élèves de compléter individuellement la deuxième colonne du tableau de l'annexe 7. Il s'agit en quelque sorte de préparer le remue-méninges qu'ils entreprendront sous peu.

Repasser avec les élèves les étapes du processus de design afin de les sensibiliser au défi qui les attend. Souligner que l'on évaluera davantage les habiletés de design que le produit fini. Il importe de bien expliquer ou de rappeler la raison d'être de chacune des étapes du processus de design. Voir l'annexe 8 à cet effet.

B) Commencer le processus de design en posant le défi. Les élèves peuvent participer à cette étape, mais, en règle générale, c'est l'enseignant qui délimite les grandes lignes. Déterminer avec ou sans le groupe la plupart des critères. Écrire le problème et les critères au tableau pour que tous puissent en être conscients et réagir.

Voici un exemple de défi : *Fabriquer, en travaillant en petits groupes de 3 ou 4 élèves, un milieu qui favorise davantage la croissance des haricots.*

Voici quelques critères d'ordre général mais essentiels :

- les élèves respectent les consignes de sécurité;
- la fabrication doit être complétée à l'intérieur d'un certain laps de temps;
- chaque groupe respecte le travail et les idées des autres groupes.



3-0-3e élaborer au sein d'un petit groupe un plan par écrit pour résoudre un problème ou satisfaire à un besoin, entre autres identifier des étapes à suivre, préparer un diagramme simple;
RAG : C3, C7

3-0-3f déterminer au sein d'un petit groupe un certain nombre de critères pour évaluer un objet ou un dispositif en fonction de l'usage qu'on veut en faire et de facteurs esthétiques;
(FL1 : CO6)
RAG : C3, C7

3-0-9a écouter et prendre en considération des opinions qui diffèrent des siennes.
(FL2 : PO5)
RAG : C5, C7

L'enseignant **pourrait** inclure d'autres critères plus précis, tels que :

- la liste des matériaux permis (liste exhaustive ou ouverte);
- la solution proposée doit pouvoir permettre la croissance maximale d'une plante;
- le modèle sera de taille réduite et non de grandeur réelle;
- la solution doit être esthétique;
- la solution ne doit pas polluer l'environnement;
- la solution peut être une adaptation originale d'une idée déjà courante;
- la mise à l'essai sera faite pendant un nombre de jours délimité;
- les haricots de tous les groupes recevront le même arrosage, le même engrais, le même substrat.

L'enseignant se réserve le droit de modifier les critères selon les circonstances.

C) Les élèves travaillent en petits groupes et respectent les critères en suivant les étapes du processus de design.

La mise à l'essai continue du prototype peut se faire avec une grille sur le modèle de l'annexe 9.

L'évaluation du prototype se veut un sommaire des tests et des constatations qui en découlent. De plus, on peut toucher à d'autres problèmes possibles, par exemple :

- *Que faudrait-il faire pour que le milieu fabriqué puissent accueillir une plante différente?*
- *Y a-t-il d'autres facteurs réels (coût, etc.) 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?*

suite à la page 1.26

Stratégies d'évaluation suggérées

❶

Faire l'évaluation tout au long du processus de design, simultanément à l'apprentissage.

Une grille d'observation peut être construite selon les exigences des RAS et selon certains critères de procédure établis au préalable. Il devrait y avoir une évaluation par l'enseignant pour chaque élève. Cependant celle-ci pourrait être renforcée au moyen d'une auto-évaluation par élève ou par groupe. La liste de l'annexe 10 donne des pistes d'évaluation à l'enseignant.



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

Bloc 3-1D

Les besoins d'une plante et le processus de design

L'élève sera apte à :

3-1-06 utiliser le processus de design pour fabriquer un milieu qui permet d'améliorer la croissance d'une plante,
par exemple une jardinière, une petite serre, une couche froide;
RAG : A5, C3, C5, D1

3-0-3d participer activement à un remue-méninges au sein d'un petit groupe en vue de déterminer des solutions possibles à un problème et en arriver à un consensus sur la solution à appliquer;
(FL2 : PO4)
RAG : C3, C7

Stratégies d'enseignement suggérées (suite de la page 1.25)

En fin



L'exécution du processus de design est si riche en situations d'apprentissage que l'on peut demander à chaque élève d'y apporter une réflexion personnelle à bien des niveaux :

- *Est-ce que j'ai pu participer à part entière comme membre du groupe? 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 au sujet des plantes? 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 de métier font en réalité? De quelles façons?*

En plus



Entreprendre avec les élèves des démarches pour construire une petite serre rattachée à l'école. Visiter des jardinerie et autres installations horticoles et communiquer avec divers intervenants dans le but de négocier avec eux. Impliquer les élèves dans un projet qui peut durer plus qu'un an.



LA CROISSANCE ET LES CHANGEMENTS CHEZ LES PLANTES

Sciences de la nature
3^e année
Regroupement 1

3-0-3e élaborer au sein d'un petit groupe un plan par écrit pour résoudre un problème ou satisfaire à un besoin, entre autres identifier des étapes à suivre, préparer un diagramme simple;
RAG : C3, C7

3-0-3f déterminer au sein d'un petit groupe un certain nombre de critères pour évaluer un objet ou un dispositif en fonction de l'usage qu'on veut en faire et de facteurs esthétiques;
(FL1 : CO6)
RAG : C3, C7

3-0-9a écouter et prendre en considération des opinions qui diffèrent des siennes.
(FL2 : PO5)
RAG : C5, C7

Stratégies d'évaluation suggérées



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

Bloc 3-1E **Les principales parties** **d'une plante** **et leurs fonctions**

L'élève sera apte à :

3-1-07 identifier les principales parties d'une plante et en décrire les fonctions, entre autres les racines, la tige, les feuilles, les fleurs, le pistil, les étamines, l'ovule, le pollen, les graines, le fruit;
RAG : D1, E2

3-0-4g verbaliser ses questions, ses idées et ses intentions lors des situations d'apprentissage en classe;
(FL2 : CO2)
RAG : C6

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1 : QUELLES SONT LES PRINCIPALES PARTIES D'UNE PLANTE?

En tête

❶ Distribuer aux élèves le schéma d'une plante typique et leur demander d'inscrire le nom des parties de la plante qu'ils connaissent. (Il ne s'agit pas d'un test; les élèves peuvent deviner.) À l'aide d'un transparent du même schéma, faire une mise en commun avec toute la classe pour déterminer la connaissance de l'ensemble des élèves.

Les racines

Les racines ancrent la plante au sol et l'approvisionnement en transportant vers la tige l'eau et les minéraux obtenus du sol. Souvent les racines jouent aussi un rôle d'entrepôt de nourriture. Certaines plantes ont des racines « fibreuses », d'autres sont pourvues d'une racine « pivotante ». Certaines plantes ont même des racines aériennes, par exemple l'orchidée et le lierre.

Un grand nombre de ressources éducatives fournissent des schémas de plantes simplifiés.

En quête

❶ A) Amener en classe divers échantillons de plantes entières ou de parties de plantes et les faire examiner par les élèves (voir l'annexe 11 : Plantes intéressantes à examiner en classe). Expliquer que la plupart des plantes communes possèdent des racines, une tige ou plusieurs, des feuilles, des fleurs (ou inflorescences) qui ne ressemblent pas toutes à l'idée que l'on se fait des fleurs, et des fruits qui ne ressemblent pas tous aux fruits que l'on achète à l'épicerie. Demander aux élèves d'examiner les échantillons à nouveau et de déterminer, pour chacun, les racines, les tiges, les feuilles, les fleurs et les fruits.

Cet apprentissage peut s'échelonner sur plusieurs semaines, de sorte que divers échantillons peuvent être recueillis (par l'enseignant ou les élèves) et comparés entre eux. ➔ On peut simultanément toucher aux RAS 3-1-08, 3-1-11, et 3-1-16. Les échantillons peuvent être obtenus de divers endroits : jardins, fermes, serres, épiceries, boutiques de fleurs, pépinières, jardinerie, etc. Après l'activité, disposer des échantillons dans un bac de compostage (➔ voir RAS 3-4-11).

B) Inviter les élèves à déterminer le rôle de chacune des parties de la plante. Revoir les résultats du remue-méninges, apporter les rectifications qui s'imposent et ajouter les fonctions oubliées. Si l'occasion est propice, les élèves peuvent entreprendre une recherche ou visionner un document multimédia à cet effet, tel que les cédéroms *L'encyclopédie de la nature* (Larousse) ou *Un petit coin de jardin*.

La tige

Une tige est habituellement le support vertical principal de la plante, ce qui lui permet de s'ériger au-dessus du sol. La tige achemine l'eau et les nutriments minéraux des racines aux feuilles, et elle transporte le sucre produit par les feuilles vers les autres parties de la plante. Parfois une tige se divise en branches. Chez les arbres, la tige porte le nom de tronc. Parfois on retrouve des tiges horizontales au-dessus du sol, les stolons, ou même sous le sol, les rhizomes.

Les feuilles

Normalement les feuilles sont vertes (à cause du pigment appelé chlorophylle) et aériennes, mais elles peuvent contenir d'autres pigments et porter des teintes variées. Les feuilles se manifestent sous toutes sortes de formes et d'arrangements; de plus, chez les arbres, elles peuvent être persistantes ou caduques. Les feuilles fabriquent de la nourriture (du sucre) pour toute la plante à partir du dioxyde de carbone dans l'air et de l'énergie du Soleil.



3-0-6c placer des matériaux et des objets dans une séquence ou en groupes en fonction d'une ou de deux caractéristiques et expliquer ses choix;
(Maths : 1.1.1)
RAG : C2, C3, C5

3-0-7e communiquer des résultats et des conclusions de diverses façons,
par exemple, à l'aide de listes en abrégé, de phrases, de simples diagrammes, de tableaux, de démonstrations, de logiciels et d'exposés oraux.
(FL1 : CO8, E3; FL2 : PE1, PO1; Maths : 2.1.2; TI : 2.1.4)
RAG : C6

Mener cette étude à l'aide du modèle « Trie et prédis » (voir *Le succès à la portée de tous les apprenants*, p. 6.34). L'annexe 12 fournit une liste de fonctions que les élèves rattachent aux parties principales. Le corrigé de l'annexe est comme suit : 1) e; 2) c; 3) b; 4) a; 5) f; 6) c; 7) a; 8) b; 9) b; 10) d; 11) f; 12) d; 13) c.

Les fleurs

Les fleurs produisent des graines. Le pistil devient un fruit; celui-ci peut protéger, transporter ou alimenter les graines une fois qu'elles sont détachées de la plante mère. Une graine est produite lorsqu'un ovule (dans le pistil) est fécondé par un grain de pollen, lui-même transporté par le vent, l'abeille qui butine, le jardinier, etc.

C) Effectuer des démonstrations afin d'illustrer certaines fonctions des parties principales d'une plante.

- Absorption par les racines : mettre des carottes ou des panais dans de l'eau colorée et observer que les racines absorbent l'eau.
- Transport par les tiges : mettre des tiges de céleri feuillues ou des œillets dans de l'eau colorée pour observer que la tige transporte l'eau jusqu'à ses feuilles.

Les graines

Les graines permettent aux plantes de se reproduire. Lorsqu'une graine germe, elle produit une jeune plante semblable à celle qui l'a produite. Parce qu'il leur faut souvent survivre aux intempéries des saisons ou parfois être ingérées par un animal, plusieurs graines sont pourvues de mécanismes de protection ou de dissémination assez élaborés (noyau du gland de chêne, dormance des cônes de sapin, aigrettes de pissenlit qui virevoltent, bardanes qui s'accrochent aux vêtements, baies qui se font gobées par les animaux pour être déposées ailleurs).

Stratégies d'évaluation suggérées

❶

Fournir aux élèves de nouveaux échantillons de plantes préférablement entières. (Il pourrait s'agir de deux ou trois plantes communes mais qui n'ont pas été abordées encore.) Leur demander de créer des diagrammes étiquetés qui font état de leur connaissance des principales parties. La précision des diagrammes peut permettre d'évaluer l'habileté d'observation.

❷

Évaluation sommative : demander à chaque élève de créer un schéma qui illustre le trajet de l'eau, des nutriments et du sucre dans une plante typique. Cet exercice est essentiellement un rappel. Si l'on choisit d'évaluer l'habileté de l'élève à bien trier, présenter et communiquer de l'information pertinente à la question, il faudrait aider l'élève à bien saisir les concepts traités.

❸

Demander aux élèves de préparer des questions et des réponses pour un jeu questionnaire sur les principales parties d'une plante et leurs fonctions. Jouer le jeu avec tous les élèves. Évaluer à la fois si les questions et les réponses ont bien été conçues et si les élèves répondent correctement lors du jeu questionnaire. Animer le jeu en utilisant des moyens pour inciter les élèves à corriger de mauvaises réponses, à nuancer et à préciser ce qu'ils doivent retenir comme essentiel.

suite à la page 1.30



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

Bloc 3-1E **Les principales parties** **d'une plante** **et leurs fonctions**

L'élève sera apte à :

3-1-07 identifier les principales parties d'une plante et en décrire les fonctions, entre autres les racines, la tige, les feuilles, les fleurs, le pistil, les étamines, l'ovule, le pollen, les graines, le fruit;
RAG : D1, E2

3-0-4g verbaliser ses questions, ses idées et ses intentions lors des situations d'apprentissage en classe;
(FL2 : CO2)
RAG : C6

Stratégies d'enseignement suggérées (suite de la page 1.29)

- Fabrication d'oxygène par les feuilles lors de la photosynthèse : mettre le côté exposé des feuilles dans l'eau et illuminer la surface inférieure pour observer le procédé de photosynthèse (formation des bulles d'oxygène). Examiner les feuilles, dessiner les nervures de diverses feuilles; discuter des voies de transport de l'eau et de la nourriture dans la feuille.
 - Démonstration des caractéristiques de diverses graines et fruits dans la nature : les fruits de l'érable ressemblent à des hélices d'hélicoptère; les gousses du pois protègent les graines; les bardanes se cramponnent à la laine; les graines de la belle-jour ne germeront qu'après avoir subi le gel.
- D) Demander aux élèves de compléter le diagramme d'une plante afin de montrer :
- le trajet de l'eau et des nutriments obtenus du sol, des racines aux feuilles en passant par la tige;
 - l'utilisation de l'énergie solaire et du dioxyde de carbone pour produire le sucre et sa distribution subséquente des feuilles aux autres parties de la plante.

Lors de la **photosynthèse**, le dioxyde de carbone est absorbé et l'oxygène est libéré. La **respiration** de la plante est un processus **contraire**, c'est-à-dire que l'oxygène est absorbé et le dioxyde de carbone est relâché. Toutes les parties de la plante respirent en tout temps. Seules les feuilles et les tiges vertes effectuent la photosynthèse, qui se produit seulement en présence de lumière.

En fin

❶

Les élèves peuvent compléter à nouveau une copie du schéma utilisé dans l'En tête 1. Chaque élève compare les réponses actuelles avec celles obtenues la première fois et commente, dans son carnet scientifique, sur le changement dans les idées qu'il se faisait, ainsi que sur les connaissances qu'il a acquises.

STRATÉGIE N° 2 : QUE FAIT LA FLEUR?

En tête

❶

Observer divers échantillons de fleurs ayant des étamines et des pistils évidents et d'autres, où ces parties sont un peu moins apparentes. Demander aux élèves de déterminer les ressemblances entre les échantillons de fleurs.

Mettre à la disposition des élèves des loupes ou un microscope afin d'observer certaines fleurs à pistils et à étamines plus petits.

Plusieurs « fleurs » courantes sont en effet des fleurs composées, par exemple celle du tournesol ou du fraisier; ces fleurs composées (**inflorescences**) contiennent souvent une multitude de petits pistils ou étamines qui ne sont pas évidents au premier coup d'œil. Il vaut mieux utiliser de tels exemples une fois que les élèves ont bien saisi la notion des parties d'une fleur simple.



3-0-6c placer des matériaux et des objets dans une séquence ou en groupes en fonction d'une ou de deux caractéristiques et expliquer ses choix;
(Maths : 1.1.1)
RAG : C2, C3, C5

3-0-7e communiquer des résultats et des conclusions de diverses façons,
par exemple, à l'aide de listes en abrégé, de phrases, de simples diagrammes, de tableaux, de démonstrations, de logiciels et d'exposés oraux.
(FL1 : CO8, E3; FL2 : PE1, PO1; Maths : 2.1.2; TI : 2.1.4)
RAG : C6

En quête

❶

A) En petits groupes, les élèves effectuent une recherche en utilisant des livres ou des ressources multimédias. Chaque groupe produit une pancarte en répondant de façon claire mais concise aux questions suivantes :

- *Qu'est-ce qu'une fleur?*
- *Quel est le rôle d'une fleur?*
- *Quelles sont les parties d'une fleur?*
- *Comment la fleur produit-elle une graine?*
- *Qu'arrive-t-il à une fleur avec le temps?*

La pancarte devrait aussi contenir un diagramme (fait de plusieurs dessins) sur lequel sont clairement indiqués les termes pistil, étamine, ovule, pollen, graine, fruit. Il se peut que les élèves rencontrent et emploient les termes suivants qui ne sont pas exigés en 3^e année, soit *pétale, sépale, anthère, ovaire, inflorescence, pollinisation, fécondation, reproduction.*

B) En petits groupes, les élèves recueillent des échantillons de fleurs (fleurs simples, si possible). Ils observent ces fleurs et, à l'aide de leur propre diagramme ou d'un autre, tentent de reconnaître les diverses parties de la fleur. Ils peuvent même disséquer délicatement une fleur pour en manipuler des parties et en faire une exposition, avec légende au besoin; il pourrait s'agir d'un élément de la pancarte créée dans la partie A.

C) En petits groupes, les élèves recueillent des échantillons de graines et de fruits divers. En ayant recours à des références ou à des personnes ressources, ils déterminent la provenance et les caractéristiques générales de chacun des échantillons. Ils peuvent les disséquer au besoin. Ils expliquent sous forme de présentation orale le résultat de leur recherche.

suite à la page 1.32

Stratégies d'évaluation suggérées



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

Bloc 3-1E **Les principales parties** **d'une plante** **et leurs fonctions**

L'élève sera apte à :

3-1-07 identifier les principales parties d'une plante et en décrire les fonctions, entre autres les racines, la tige, les feuilles, les fleurs, le pistil, les étamines, l'ovule, le pollen, les graines, le fruit;
RAG : D1, E2

3-0-4g verbaliser ses questions, ses idées et ses intentions lors des situations d'apprentissage en classe;
(FL2 : CO2)
RAG : C6

Stratégies d'enseignement suggérées (suite de la page 1.31)

En fin

❶

Les élèves mettent leurs pancartes en commun en les exposant dans la classe. Ensemble, discuter des questions suivantes et vérifier à l'oral si les élèves peuvent y répondre.

1. *Est-ce que toutes les plantes ou toutes les fleurs sont pareilles? (elles ont des caractéristiques communes)*
2. *Est-ce que toutes les plantes ou les fleurs ont les mêmes parties?*
3. *Quelles sont les parties les plus communes? (voir le RAS 3-1-01)*
4. *Toutes les fleurs ont-elles des pistils, des pétales, des étamines, etc.?*
5. *Toutes les plantes ont-elles des graines ou des fruits?*
6. *Quel est le rôle des fleurs, des graines et des fruits?*
7. *Qu'est-ce qu'on a appris qui a changé nos idées préalables au sujet des plantes et des fleurs?*

En plus

❶

Certaines plantes n'ont ni fleurs ni graines. Effectuer une courte recherche sur les structures de propagation des fougères et des mousses. Présenter les résultats de la recherche à la classe entière.

❷

Amener les élèves dans un champ ou une forêt absente de plantes toxiques. Leur demander d'enlever leurs souliers et de marcher en chaussettes, en se frottant les pieds contre des arbustes. Revenir en classe et examiner les graines qui se sont attachées aux chaussettes. *Combien de différentes graines y a-t-il? De quel arbre ou de quelle plante proviennent-elles?*

❸

Inviter les élèves à amener des fruits en classe; faire une salade aux fruits après avoir enlevé les graines et les avoir identifiées sur une affiche pour toute la classe. Certains fruits (bananes, raisins sans graines) n'auront pas de graines parce que leurs ovules n'ont pas été fécondés.

❹

Discuter avec les élèves de la nature des champignons. Pourquoi les gens les confondent-ils souvent aux plantes? S'assurer de bien saisir ces nuances avant d'en traiter avec les élèves, car il faut éviter de propager des faussetés scientifiques. **Les champignons ne sont pas des plantes**, il ne peuvent pas effectuer la photosynthèse. Ils sont une autre sorte d'êtres vivants.



LA CROISSANCE ET LES CHANGEMENTS CHEZ LES PLANTES

Sciences de la nature
3^e année
Regroupement 1

3-0-6c placer des matériaux et des objets dans une séquence ou en groupes en fonction d'une ou de deux caractéristiques et expliquer ses choix;
(Maths : 1.1.1)
RAG : C2, C3, C5

3-0-7e communiquer des résultats et des conclusions de diverses façons, *par exemple, à l'aide de listes en abrégé, de phrases, de simples diagrammes, de tableaux, de démonstrations, de logiciels et d'exposés oraux.*
(FL1 : CO8, E3; FL2 : PE1, PO1; Maths : 2.1.2; TI : 2.1.4)
RAG : C6

Stratégies d'évaluation suggérées



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

Bloc 3-1F **Les adaptations** **des plantes**

L'élève sera apte à :

3-1-08 expliquer comment les adaptations des plantes contribuent à leur survie dans des milieux particuliers, par exemple les cactus sont pourvus de tiges qui emmagasinent l'eau leur permettant ainsi de survivre dans des milieux secs, de nombreuses plantes dotées de racines pivotantes poussent bien dans des sols compactés;
RAG : D1, D2, E1

3-1-09 identifier des adaptations de plantes qui peuvent représenter un danger pour les humains et décrire des effets qui en découlent, par exemple les épines d'une rose percent facilement la peau, le poison présent dans les feuilles de rhubarbe peut provoquer des malaises et même entraîner la mort;
RAG : B3, C1, D1

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1 : JE DÉCOUVRE DES ADAPTATIONS DE PLANTES

En tête

①

Discuter de l'idée des adaptations, des structures ou des réactions spéciales qui aident les animaux à survivre. Une fois que les élèves ont saisi l'idée de ce qu'est une **adaptation** (essentiellement toute caractéristique particulière à une espèce ou à un type d'être vivant), projeter des illustrations d'animaux une à la fois et inviter les élèves à nommer deux adaptations par animal, critiques à sa survie. Par exemple :

- un éléphant – sa trompe, ses défenses, sa taille;
- un canard – ses ailes, ses pattes palmées, son bec qui lui permet de happer le poisson dans l'eau;
- un bison – sa fourrure, sa vie en troupeau, sa migration;
- un moustique – sa rapidité, sa trompe pour piquer, sa métamorphose;
- un humain – sa locomotion bipède, son intelligence, sa parole.

Se limiter à cinq animaux, puis faire le lien entre une ou quelques photos de plantes et continuer le même questionnement, par exemple :

- un sapin – sa taille, il utilise l'énergie du Soleil pour se nourrir, ses aiguilles persistent, il est résistant au gel;
- un pissenlit – sa racine pivotante l'ancre solidement et va chercher de l'eau et des nutriments creux dans le sol, sa fleur est placée bien haute et ses graines sont transportées par le vent, il utilise l'énergie du Soleil pour se nourrir, il pousse rapidement;

- un haricot – il a de grosses graines qui germent facilement, il utilise l'énergie du Soleil pour se nourrir, il pousse rapidement, ses racines sont fibreuses, il peut grimper.

En quête

①

A) À l'aide de plantes réelles, d'illustrations, de livres, de vidéocassettes ou d'autres sources multimédias, les élèves entreprennent une recherche pour identifier deux ou trois adaptations de cinq plantes, environ. Il faut expliquer brièvement de quelle façon chaque adaptation aide la plante à survivre. Enchaîner avec la partie B, immédiatement ou non. Faire une mise en commun avec toute la classe au fur et à mesure ou en guise de clôture. Exposer les résultats de la recherche sous forme d'affiche, de présentation orale ou de page faite à l'aide d'un logiciel.

B) Discuter du fait que les plantes vivent dans beaucoup de milieux différents et que parfois certaines plantes sont mieux adaptées à vivre dans un milieu que dans un autre. Inviter les élèves à compléter le travail de la partie A en tentant de justifier pour chaque plante deux ou trois adaptations en fonction du milieu particulier.

C) Avec tous les élèves, vérifier si leur recherche a permis de trouver des adaptations qui aident une plante à se défendre. Discuter des exemples de ces défenses :

- les feuilles ou les tiges épineuses (par exemple la rose, le cactus, le chardon);
- les feuilles, les tiges, les graines et les fruits vénéneux (par exemple la feuille de rhubarbe, la tige de tomate, la partie verte d'un tubercule de pomme de terre, la cerise de Virginie).

Les exemples des plantes qui posent un danger aux humains sont abordés dans l'annexe L du document *La sécurité en sciences de la nature*.



3-0-2a se renseigner à partir d'une variété de sources, *par exemple, des revues pour enfants, des fermiers de la région, des disques numérisés, Internet,* (TI : 2.1.1)
RAG : C6

3-0-4h respecter les consignes et les règles de sécurité, et expliquer pourquoi elles sont nécessaires.
RAG : C1

Discuter des adaptations particulièrement dangereuses aux humains et de leurs effets possibles :

- certaines plantes (par exemple l'herbe à puce) ont des substances chimiques mal tolérées par les humains;
- le pollen de plusieurs plantes provoque chez beaucoup de personnes de sévères allergies (troubles respiratoires, maux de tête, enflures).

Demander s'il y a des élèves qui peuvent relater des expériences personnelles ou de famille par rapport à des plantes dangereuses. Faire remarquer qu'il faut être prudent près des plantes inconnues parce qu'elles peuvent être nocives. Les élèves prennent en note dans leur carnet scientifique diverses façons dont les plantes peuvent être dangereuses (épines, poison, pollen allergène, substances irritantes). Inviter les élèves à discuter de la question suivante :

De quelle façon des adaptations dangereuses pour les humains seraient-elles bénéfiques aux plantes elles-mêmes?

En fin

❶ Demander aux élèves de rédiger dans leur carnet scientifique une appréciation des divers mécanismes par lesquels les plantes survivent dans différents milieux et pourquoi il faut être aux aguets de certains dangers qu'elles peuvent poser aux humains. Les élèves devraient aussi indiquer comment leur attitude envers les plantes a changé étant donné leurs nouvelles connaissances.

Stratégies d'évaluation suggérées

❶

Évaluation de la recherche des élèves et de leurs présentations :

- Est-ce que les élèves ont clairement décrit l'adaptation?
- Est-ce que les élèves ont décrit la partie de la plante qui entre en jeu?
- Est-ce que les élèves ont expliqué comment cette adaptation peut aider la plante?
- Est-ce que les élèves ont décrit les conditions écologiques du milieu auquel l'adaptation s'applique?
- Le matériel de la présentation est-il utile et démontre-t-il que les élèves se sont bien renseignés?

❷

Présenter aux élèves des scénarios divers (marche dans le sous-bois, jardinage où il y a des chardons, baies sauvages non connues) et leur demander d'énoncer des pratiques de sécurité pour chaque scénario. Leur réponse doit tenir compte de leurs nouvelles connaissances et des mesures de prudence.



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

Bloc 3-1G **Le cycle de vie** **d'une plante**

L'élève sera apte à :

3-1-10 prendre soin d'une plante à fleurs tout au long de son cycle de vie, en suivant sa croissance et ses changements;
RAG : B5, C5, D1, E3

3-1-11 identifier des caractéristiques qui demeurent constantes et des caractéristiques qui changent au cours du cycle de vie d'une plante à fleurs, par exemple la forme des feuilles et la couleur des fleurs d'une plante donnée peuvent demeurer plus ou moins les mêmes tandis que la taille et le nombre de ses feuilles varieront;
RAG : D1, E3

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1 : J'OBSERVE MES PLANTES ET J'EN PRENDS SOIN

En tête

❶

Demander aux élèves s'ils ont déjà fait pousser des plantes à la maison où s'ils ont déjà participé à du jardinage ou à la culture de récoltes. Que savent-ils de la vie et des besoins des plantes? Recenser leurs connaissances et les écrire sur le tableau. Si l'on cultive dans la classe même des plantes depuis le début de l'année, repasser les constatations des élèves à ce sujet.

En quête

❶

A) Donner à chaque élève ou groupe d'élèves quelques graines d'œillets d'Inde ou de haricots. Leur demander de planter ces graines et de maintenir dans des conditions favorables (air, chaleur, lumière, eau, nutriments) les plantes qui vont pousser.

Pour toucher à divers RAS d'habiletés, rendre plus élaborée l'expérience de la culture d'une plante.

Les élèves consignent régulièrement et sous forme de tableaux les données sur la croissance de leurs plantes, par exemple la hauteur de la plante, le nombre de feuilles, la forme des feuilles, la formation des boutons floraux, le nombre et la forme des fleurs, la formation de graines, etc. Ne pas oublier de dater les observations. L'information sur la croissance des plantes peut prendre la forme d'un tableau, d'un graphique, d'un dessin ou d'un journal (voir l'annexe 13 à cet effet).

Les élèves cultivent leurs plantes de la germination au stade adulte (alors qu'elles produisent des graines) et

même jusqu'à la fin du cycle de vie. Ils dessinent les étapes de la vie de chaque plante ou sorte de plante, du début à la fin, et en déduisent le cycle de vie.

Voici des questions utiles pour guider les élèves dans leur travail :

- *Quels changements se sont manifestés au cours de la vie de la plante?*
- *À quel moment la plante a-t-elle grandi le plus rapidement?*
- *Combien de temps a-t-il fallu à la plante avant de fleurir?*
- *De quoi ont l'air les graines?*
- *Quelles parties de la plante n'ont pas changé pendant tout le cycle de vie de la plante? (aucune!)*
- *Quelles parties de la plante ont changé au long de son cycle de vie? (les racines allongent, la tige grandit, les feuilles se développent, les fleurs s'épanouissent, les graines se forment, etc.)*

L'étude du cycle de la vie des plantes peut être assez complexe, et on suggère de présenter un schéma simplifié du cycle. Étant donné toutes les variations possibles (plantes à fleurs annuelles, bisannuelles, vivaces, et plantes qui ne fleurissent pas), mettre l'accent sur la notion des **changements** qui se produisent plutôt que sur le déroulement exact du cycle. Essentiellement, le cycle commence par une graine produite par la génération antérieure. Pour un grand nombre de plantes, cependant, la production des graines ne signale pas nécessairement la fin du cycle de vie.

B) Créer un tableau grâce auquel la classe entière peut compiler les caractéristiques des plantes qui changent pendant leur croissance et celles qui restent les mêmes, par exemple la taille des feuilles et de la plante, le nombre de feuilles, les formes et les couleurs des feuilles, les composantes de la plante (racines, feuilles, tiges, fleurs, fruits, graines, etc.).



3-0-5b utiliser des outils pour observer, mesurer et fabriquer, entre autres une règle, un mètre, une balance à plateaux, une loupe, un pèse-personne, un thermomètre, un aimant;
(Maths : 4.1.1, 4.1.14, 4.1.5, 4.1.6)
RAG : C2, C3, C5

3-0-5c estimer et mesurer la masse (le poids), la longueur, le volume et la température à l'aide d'unités de mesure standard;
(Maths : 4.1.1, 4.1.14, 4.1.5, 4.1.6)
RAG : C2, C3, C5

3-0-5e enregistrer ses observations de diverses façons, *par exemple, sous forme de notes en abrégé, de phrases, de diagrammes simples, de tableaux.*
(FL2 : PE1; Maths : 2.1.1, 2.1.2)
RAG : C2, C6

→ Cette expérience peut se faire conjointement avec les expériences associées au RAS 3-1-4, par exemple permettre à chaque groupe d'élèves de faire pousser une dizaine de plantes de la même sorte, chacune dans son propre pot. À la fin de chaque semaine, peser soit toutes les plantes dans leur pot (il faudra soustraire la masse du sol et du pot et de l'eau qu'on a ajoutée), soit une plante au hasard qui est déterrée et dont les racines sont nettoyées. Cela peut donner des échantillons utiles pour l'enseignement des RAS 3-1-02 et 3-1-07.

En fin

❶ Inviter les élèves répondre aux trois questions suivantes dans leur carnet de bord.

- *Pourquoi appelle-t-on ça un cycle de vie?*
- *Qu'est-ce qui est difficile ou compliqué lorsqu'on veut prendre soin d'une plante ou de plusieurs?*
- *Quels sont les talents que doivent avoir les personnes qui s'occupent des plantes?*

Stratégies d'évaluation suggérées

❶ Inviter les élèves à mettre en ordre des dessins qui illustrent des étapes du cycle de la vie d'une plante qu'ils ont étudiée. Les élèves doivent justifier leurs choix.

❷ Après avoir démontré comment s'illustre un cycle de vie, inviter chaque élève à dessiner sur une page le cycle de la vie d'une plante à la suite d'une recherche personnelle. L'élève doit bien utiliser des flèches qui indiquent une progression dans le temps et il doit expliquer chaque étape clairement, dans ses propres mots.

❸ Inviter les élèves à décrire oralement ou par écrit le début et la fin de la vie d'une plante. Est-ce que les élèves comprennent la nature cyclique de la vie d'une plante?

❹ Demander aux élèves de nommer ou de décrire les caractéristiques d'une plante qui changent (taille, nombre de feuilles, présence de fleurs ou de fruits) et celles qui ne changent pas (forme des feuilles, couleur des feuilles et des fleurs, présence des racines, feuilles et tiges). L'annexe 14 présente un modèle de test à cette fin; les critères d'évaluation sont indiqués aux élèves. Évaluer ce travail tout au long de l'étude ou de l'expérience connexe.

❺ Il importe de bien développer les habiletés d'observation, de mesure, et d'enregistrement des données tout au long de l'expérience sur le cycle de la vie d'une plante. Par exemple, l'enseignant doit évaluer si :

- les mesures sont précises?
- les observations de l'élève sont objectives et raisonnables?
- les observations sont consignées de façon organisée et claire?
- les estimations sont appropriées?
- la présentation des données est originale et variée?
- l'élève utilise convenablement les outils?



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

Bloc 3-1H **Les besoins des plantes et des animaux**

L'élève sera apte à :

3-1-12 identifier des besoins communs aux plantes et aux animaux et comparer de quelles façons ils satisfont à ces besoins;
RAG : D1, E1

3-1-13 décrire des manifestations de l'interdépendance entre les plantes et les animaux, *par exemple les plantes fournissent de la nourriture et un abri pour certains animaux, certains animaux contribuent à la dissémination du pollen et des graines;*
RAG : D2, E2

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1 : PLANTES ET ANIMAUX, DIFFÉRENTS MAIS SEMBLABLES

En tête

❶ Demander aux élèves de s'imaginer les pieds ancrés au sol pendant dix jours. *Quels seraient leurs besoins et comment pourraient-ils y satisfaire?*

➔ Les élèves auront étudié les animaux en 2^e année. Les RAS du présent bloc permettent une transition vers l'étude des habitats en 4^e année.

En quête

❶ A) Effectuer avec toute la classe une révision des besoins des plantes et des besoins des animaux. Distribuer un tableau tel que celui de l'annexe 15 et inviter les élèves à :

- dresser dans une colonne une liste des besoins des plantes (connaissances acquises ou approfondies dans le présent regroupement);
- dresser dans l'autre colonne une liste des besoins des animaux;
- discuter des ressemblances et des différences entre ces besoins;
- lorsqu'il y a des besoins semblables, expliquer de quelles façons les plantes et les animaux y satisfont.

Les élèves rédigent ensuite dans leur carnet scientifique un paragraphe qui résume les besoins semblables chez les plantes et les animaux et comment les unes et les autres y satisfont différemment.

B) Lire aux enfants un livre tel que *Hôtel Cactus* de Brenda Guiberson et Megan Lloyd qui traite d'une forte dépendance entre une plante et des animaux. À l'aide du livre, animer une discussion sur :

- le cycle de vie du cactus;
- la façon dont les animaux dépendent du cactus;
- la façon dont le cactus dépend des animaux.

Inviter les élèves à repasser ce qu'ils ont appris jusqu'à présent sur les plantes et les animaux ou ce qu'ils ont observé dans leur vécu ou dans diverses sources d'information. Leur faire ressortir les moments où une plante et un animal étaient en interaction, par exemple

- les animaux sauvages qui répandent les graines de plantes lorsqu'ils mangent leurs baies;
- la pollinisation des fleurs par les insectes;
- les écureuils qui demeurent dans les troncs d'arbre;
- les foin qui nourrissent le bétail;
- les feuilles qui nourrissent les chenilles;
- les brindilles que les oiseaux utilisent pour bâtir leur nid.

Discuter avec les élèves de l'interdépendance des plantes et des animaux (les animaux ont besoin des plantes et les plantes ont besoin des animaux). Souligner particulièrement que ce sont les plantes qui fournissent la nourriture de base aux animaux (directement aux herbivores et indirectement aux carnivores), et que les animaux sont des agents importants de la dissémination du pollen des plantes.

Ces concepts seront vus en plus grand détail en 4^e année dans le regroupement *Les habitats et les communautés*. Ne pas s'attarder sur des définitions ni des termes tels que herbivore.



3-0-7a tirer une conclusion simple à partir de ses observations.
(FL1 : CO8, E3)
RAG : A1, A2, C2

En fin

❶

Demander aux élèves de rédiger une appréciation personnelle de l'interdépendance des animaux et des plantes. Avaient-ils déjà soupçonné ce lien? *Qu'est-ce que l'étude des besoins et de l'interdépendance des plantes et des animaux vous a apportés?*

❷

Distribuer à chaque élève une carte inscrite du nom d'un carnivore, d'un herbivore, d'une plante ou d'un élément naturel essentiel à la vie, par exemple des cartes illustrant un chevreuil, de l'eau, une souris, de l'herbe, un écureuil, un oiseau, un humain, de l'oxygène, etc. Faire asseoir les élèves en grand cercle. Chaque élève, à tour de rôle, détermine à quel autre élève il doit passer une pelote de laine selon le lien qui existe entre les êtres et les éléments que les élèves représentent. Il en résulte une énorme toile reliant les élèves les uns aux autres. Il n'est pas nécessaire que ce soit l'élève muni de la pelote qui ait identifié le lien; il se peut aussi qu'une même carte revienne à plus d'une reprise. Si l'on donne des cartes supplémentaires aux élèves, on peut prévoir faire deux ou plusieurs rondes et créer une toile plus complexe. Évaluer les élèves selon leurs propositions de liens, et accentuer davantage les liens entre les plantes et les animaux.
→ Excellente préparation pour l'étude des habitats et des réseaux alimentaires en 4^e année.

Stratégies d'évaluation suggérées

❶

Dans leur carnet scientifique, les élèves répondent aux questions suivantes :

1. *Dresser une liste des besoins qu'ont les plantes et les animaux.*
2. *Expliquer comment les plantes et les animaux satisfont différemment aux mêmes besoins.*
3. *Donner quelques exemples de l'interdépendance des plantes et des animaux.*



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

Bloc 3-1I **Les plantes** **et l'environnement**

L'élève sera apte à :

3-1-14 décrire divers exemples qui illustrent l'importance des plantes pour l'environnement, *par exemple les plantes freinent l'érosion et améliorent la qualité du sol, de l'air et de l'eau;*
RAG : B5, D2

3-0-1b formuler des prédictions fondées sur des régularités observées, des données recueillies ou des données fournies par d'autres sources. (Maths : 2.1.3)
RAG : A1, C2

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1 : HEUREUSEMENT QU'IL Y A LES PLANTES...

En tête

❶

Faire une démonstration de la respiration végétale à l'aide d'une plante aquatique dans un aquarium. Insérer un bocal dans l'eau, le renverser de sorte qu'il soit plein d'eau et le placer au-dessus de la plante.

Les plantes jouent un rôle important dans l'équilibre de l'environnement et influent beaucoup sur la qualité de l'air, de l'eau et du sol. → Ce bloc d'enseignement s'associe facilement au regroupement 4 : Les sols dans l'environnement (voir le RAS 3-4-06). Il peut aussi faire appel à des notions de 2^e année (l'air et l'eau) et il prépare à des notions de 4^e année (les habitats et l'érosion).

Placer l'aquarium au soleil. Au fur et à mesure que la plante fabrique sa nourriture par photosynthèse, elle dégage des bulles d'oxygène qui vont se loger dans la partie supérieure du bocal. (S'il y a suffisamment de gaz, on peut démontrer qu'il s'agit de l'oxygène en soulevant rapidement le bocal et en y introduisant un petit morceau de bois en braise. Le morceau de bois brûlera plus intensément ou s'enflammera au contact avec l'oxygène.)

❷

Demander aux élèves s'ils ont déjà remarqué ce qui arrive à un champ agricole ou à un terrain sans végétation, après une pluie abondante? (ruissellement, érosion)

En quête

❶

A) Faire une révision de la photosynthèse. Sensibiliser les élèves au fait que la production d'oxygène par les plantes permet aux animaux (aquatiques comme terrestres) de respirer. Les plantes améliorent nettement la qualité de l'air. Inviter les élèves à spéculer sur les conséquences de la disparition des plantes sur la Terre.

B) Expérience : Est-ce que les plantes empêchent l'érosion du sol par le vent?

Préparer des boîtes quelques semaines d'avance. Dans une boîte rectangulaire contenant un substrat assez léger, semer de nombreuses graines d'herbe. Dans une deuxième boîte au même substrat, semer l'herbe de façon plus éparse. Dans la troisième boîte au même substrat, ne rien semer du tout. Arroser les boîtes semées et permettre aux petites pousses de croître suffisamment.

Vérifier avec l'enseignant de 4^e année que les mêmes expériences ne sont pas effectuées dans le cadre de l'étude de l'érosion. Donner préséance à la 4^e année.

Inviter les élèves à simuler une situation réelle au moyen des trois boîtes et d'un éventail (ou un séchoir à cheveux). Avant de soumettre les boîtes au courant d'air de l'éventail, inviter les élèves à faire une prédiction dans leur carnet scientifique quant à la boîte qui résistera le plus au « vent ».

Faire l'expérience. Souffler de l'air sur la surface de chaque boîte pour une période de temps précise. Récupérer dans des contenants de carton en aval du vent le substrat soufflé de chaque boîte. Les élèves observent la quantité du substrat recueilli. Leurs observations leur permettent alors de tirer des conclusions préliminaires sur le rôle de l'herbe et des plantes dans le combat contre l'érosion du sol par le vent.



C) Expérience : Est-ce que les plantes empêchent l'érosion du sol par l'eau?

Reprendre l'expérience ci-dessus en inclinant les trois boîtes à 20° ou plus. Pratiquer une petite ouverture au bout inférieur de chaque boîte et placer sous cette ouverture un contenant. Verser la même quantité d'eau (même débit, même hauteur, même angle, etc.) dans chacune des trois boîtes. Observer la surface du sol dans chacune des boîtes ainsi que la quantité de substrat qui est transportée par l'eau. Les élèves peuvent alors former des conclusions préliminaires sur l'érosion du sol par l'eau (ou par la fonte des neiges).

D) Inviter les élèves à faire un lien avec les rangées d'arbres que les fermiers plantent pour contrer l'érosion, ou encore avec le gazon dont on favorise la culture sur les collines et les pentes.

E) Expliquer aux élèves la notion de matière organique, de texture et d'aération du sol. Leur faire manipuler divers substrats tels que le vermiculite, la mousse de sphagme, le terreau, le sable, les sols glaiseux de la vallée de la rivière Rouge, etc. Selon leurs expériences antérieures, plusieurs élèves devraient avoir constaté que les sols plus organiques et aérés ont favorisé la croissance des plantes. Inviter les élèves à prédire quels substrats ou sols sont les plus appréciés des jardiniers et des agriculteurs, et pourquoi.

Demander aux élèves de formuler des raisons pour lesquelles certaines personnes ramassent la coupe de leur gazon tandis que d'autres ne le font pas. Exiger que les explications soient rattachées à ce qui a été appris et demander aux élèves de juger si ce qu'ils ont appris les aide à mieux comprendre pourquoi.

En fin

❶

Préparer des questions pertinentes en vue de la visite d'un invité ou d'une visite par la classe. Inviter une personne ressource (arboriculteur, agriculteur, podologue) ou visiter des lieux tels que le Centre Fort Whyte à Winnipeg, le parc Spruce Woods ou une ferme expérimentale pour confirmer l'importance des plantes dans la lutte contre l'érosion.

Stratégies d'évaluation suggérées

❶

Fournir aux élèves des photos de diverses situations naturelles ou artificielles dans lesquelles la présence ou l'absence de plantes joue un rôle significatif en ce qui a trait à la qualité de l'air, de l'eau et du sol. Par exemple :

- un champ dénudé;
- une berge bordée d'arbres;
- une berge sans arbres ou herbes;
- un champ où sont toujours arrachés les restes de la récolte;
- une forêt abattue sur le flanc d'une montagne;
- un terrain défriché pour faire place à une construction future;
- un pâturage surexploité;
- un lac sans plantes;
- un vaisseau spatial où vivent des humains et des plantes;
- etc.

Présenter ces situations et demander à chaque élève de traiter de trois situations différentes. L'élève doit expliquer l'enjeu de chacune d'elles, les conséquences possibles (positives ou négatives), et l'importance des plantes pour améliorer ou assurer la qualité de l'air, de l'eau ou du sol.



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

Bloc 3-1J **Les plantes et les humains**

L'élève sera apte à :

3-1-15 identifier des passe-temps et des métiers qui sont liés aux plantes;
RAG : B4

3-1-16 identifier de quelles façons des humains de diverses cultures utilisent certaines parties de plantes à des fins culinaires ou médicinales, par exemple l'utilisation des racines telle la carotte à des fins culinaires, et des racines tel le ginseng à des fins médicinales;
RAG : A4, B1, C5, E1

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1 : LA SEMAINE VERTE

En tête



Sonder les élèves pour voir s'il y en a qui ont des parents ou des proches qui travaillent dans le domaine de la botanique, ou encore s'ils ont eux-mêmes eu l'occasion de travailler directement ou indirectement dans ce domaine. Dans certains milieux, il y aura une faible appréciation de l'importance économique et sociale des plantes et l'enseignant aura à faire entrevoir aux élèves l'utilité des plantes dans la vie de tous les jours. Discuter de façons de mieux renseigner le grand public sur l'importance des plantes.

Il est fort probable que des notions liées aux RAS de ce bloc d'enseignement ont déjà été abordées lors de blocs précédents. Certains enseignants voudront intégrer encore davantage ces RAS tout au long de leur enseignement sur les plantes.

Créer une première toile d'araignée à partir des renseignements fournis par les élèves. La dénommer « Comment utilise-t-on et protège-t-on les plantes? »

En quête



Les recherches qu'entreprendront les élèves dans le cadre de ce bloc d'enseignement culmineront dans une exposition sur les plantes, ouverte aux personnes de l'école et de la communauté. Avec l'aide de l'enseignant, les élèves doivent concevoir des activités et des kiosques pour sensibiliser et renseigner les visiteurs relativement à **quatre grands volets** :

1. *Quels sont des passe-temps et des carrières associées aux plantes?*
2. *Quelles sont des utilisations culinaires ou médicinales des plantes?*
3. *Quelles sont d'autres utilisations que font des plantes différents groupes culturels ou ethniques?*
4. *De quelles façons pouvons-nous assurer qu'il y aura autant de plantes pour les générations futures?*

Regrouper les élèves selon les quatre volets. En utilisant la toile d'araignée de l'En tête 1 comme première source d'information, les élèves entreprennent une recherche initiale afin d'étoffer un organigramme de départ pour leur volet (voir l'annexe 16). Repasser avec chaque groupe le résultat de ses premières recherches afin d'en dépister les lacunes. Discuter avec l'ensemble de la classe sur les éléments de la Semaine verte et de quelles façons le travail de chacun des groupes viendra compléter celui des autres pour donner un tout qui s'articule avec fluidité.

Échelonner la préparation de la Semaine verte sur suffisamment de jours afin que les élèves puissent répertorier des renseignements pertinents et élaborer leur présentation. Expliciter les contraintes et l'échéancier. Entrer en contact avec les personnes responsables qui ont un mot à dire sur le déroulement de la Semaine.

Afin de mieux faire valoir cette En quête, tenir compte des considérations suivantes :

1. Puisque les élèves se concentrent sur l'un des quatre volets, il faut prévoir un mécanisme d'échange qui permettra à tous de profiter des connaissances recueillies par chacun des groupes. Il faut évaluer l'apprentissage de chaque élève par rapport aux quatre RAS de ce bloc d'enseignement. L'apprentissage par groupes d'experts se prête particulièrement bien à cette stratégie, et on peut exiger que chaque groupe présente le fruit de ses recherches non seulement au grand public mais d'abord et avant tout aux autres élèves de la classe.



- 3-1-17** étudier afin de déterminer de quelles façons des humains de différentes cultures font des produits utiles à partir des plantes,
par exemple le sciage du bois, la fabrication du papier, la fabrication de cordes, la fabrication de tissus;
RAG : A3, A4, B1
- 3-1-18** expliquer de quelles façons des humains s'assurent de remplacer les plantes qu'ils utilisent, et quelles sont des conséquences qui pourraient en découler si ce n'était pas le cas,
par exemple après les coupes des bûcherons, de nouveaux arbres devraient être plantés afin d'assurer l'approvisionnement en bois pour l'avenir.
RAG : B1, B5, E3
- 3-0-2b** passer en revue les renseignements obtenus pour déterminer ceux qui sont pertinents à sa recherche.
(FL1 : E2)
RAG : C6, C8

S'assurer de faire plusieurs mises en commun tout au long de la préparation et de la réalisation de la semaine, afin de renforcer l'apprentissage des connaissances diverses tout en harmonisant le contenu qui sera exposé ou diffusé. L'ensemble des mises en commun passe obligatoirement en revue les quatre volets indiqués précédemment.

- Il y a plusieurs occasions propices à l'intégration des autres matières, particulièrement les sciences humaines et le français. On peut aussi toucher aux arts plastiques (les matériaux d'art issus des plantes), à l'hygiène (les aliments et les médicaments), aux mathématiques (le prix de vente de divers produits), à la musique (la fabrication d'instruments) et à l'anglais.
- L'important est de donner à chaque élève l'occasion de comprendre et de se souvenir de bons exemples qui lui permettent de saisir l'essentiel de chacun des RAS. Il ne faut pas créer l'impression que les élèves doivent retenir en mémoire un bagage encyclopédique de faits divers.
- Le développement de bonnes habiletés de recherche est tout aussi crucial que l'apprentissage de connaissances. Miser sur cela, et aider les élèves à exploiter diverses sources d'information, par exemple :
 - les journaux quotidiens et les magazines, y compris les annonces et encarts publicitaires;
 - les personnes ressources tels les gens de métiers, les scientifiques, les techniciens, les vendeurs, les agriculteurs, les entrepreneurs, les adeptes de passe-temps, etc.;
 - les sites Web à vocation éducative ou commerciale;
 - les émissions de télévision spécialisées en horticulture, en tourisme, en arts plastiques, etc.;
 - les publications d'agences ou de sociétés gouvernementales, sociales et commerciales.

suite à la page 1.44

Stratégies d'évaluation suggérées

1

Distribuer aux élèves un exercice de récapitulation tel que celui de l'annexe 17. Les inviter à le remplir individuellement à la fin de leur apprentissage sur les plantes. Faire une mise en commun au tableau pour renchéir.



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

Bloc 3-1J **Les plantes et les humains**

L'élève sera apte à :

3-1-15 identifier des passe-temps et des métiers qui sont liés aux plantes;
RAG : B4

3-1-16 identifier de quelles façons des humains de diverses cultures utilisent certaines parties de plantes à des fins culinaires ou médicinales, par exemple l'utilisation des racines telle la carotte à des fins culinaires, et des racines tel le ginseng à des fins médicinales;
RAG : A4, B1, C5, E1

Stratégies d'enseignement suggérées (suite de la page 1.43)

En fin

❶

Une fois la semaine terminée, inviter les élèves à rédiger, dans leur carnet scientifique, une annonce publicitaire sur les mérites de la Semaine verte qu'ils viennent d'organiser et de présenter. Cette annonce doit faire état des bénéfices éducatifs de la semaine pour toute personne qui y assistera. *Pourquoi un particulier aurait-il intérêt à assister à la Semaine verte?*

Faire une **excursion** avec les élèves à une usine ou une entreprise manitobaine où l'on fabrique des croustilles, du papier, des planches, de l'huile de tournesol, du sucre, du sirop d'érable, des panneaux à base de chaume, etc. S'il est impossible pour les élèves de visiter une de ces usines, inviter un représentant à venir en parler en classe.

❷

Inviter les élèves à indiquer dans leur carnet scientifique de quelles façons leur appréciation de l'importance des plantes a évolué à la suite de leur étude des plantes.

❸

Inviter les élèves à expliquer, dans leur carnet scientifique ou lors d'une discussion en classe, si la Semaine verte a résulté en un apprentissage, plus ou moins efficace, au sujet de l'utilisation des plantes. *Ont-ils mieux appris avec cette stratégie ou aurait-il appris davantage autrement?* Prendre en note les suggestions constructives pour améliorer le déroulement de cette stratégie à l'avenir.



LA CROISSANCE ET LES CHANGEMENTS CHEZ LES PLANTES

Sciences de la nature
3^e année
Regroupement 1

3-1-17 étudier afin de déterminer de quelles façons des humains de différentes cultures font des produits utiles à partir des plantes,
par exemple le sciage du bois, la fabrication du papier, la fabrication de cordes, la fabrication de tissus;
RAG : A3, A4, B1

3-1-18 expliquer de quelles façons des humains s'assurent de remplacer les plantes qu'ils utilisent, et quelles sont des conséquences qui pourraient en découler si ce n'était pas le cas,
par exemple après les coupes des bûcherons, de nouveaux arbres devraient être plantés afin d'assurer l'approvisionnement en bois pour l'avenir.
RAG : B1, B5, E3

3-0-2b passer en revue les renseignements obtenus pour déterminer ceux qui sont pertinents à sa recherche.
(FL1 : E2)
RAG : C6, C8

Stratégies d'évaluation suggérées



LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : <u>J'apprends au sujet des plantes</u>	1.47
Annexe 2 : <u>Grille d'observation des plantes</u>	1.48
Annexe 3 : <u>Évaluation formative des habiletés et des attitudes</u>	1.49
Annexe 4 : <u>Questionnaire sur les plantes</u>	1.50
Annexe 5 : <u>Rapport sommaire pour des expériences avec les plantes</u>	1.51
Annexe 6 : <u>Grille d'évaluation - études des besoins des plantes</u>	1.52
Annexe 7 : <u>Ce qu'il faut pour assurer une bonne croissance</u>	1.53
Annexe 8 : <u>Les étapes du processus de design</u>	1.54
Annexe 9 : <u>Mise à l'essai du prototype</u>	1.55
Annexe 10 : <u>Énoncés d'évaluation pour le processus de design</u>	1.56
Annexe 11 : <u>Plantes intéressantes à examiner en classe</u>	1.58
Annexe 12 : <u>Trie et prédis</u>	1.59
Annexe 13 : <u>Observations sur la croissance d'une plante</u>	1.60
Annexe 14 : <u>Test sur le cycle de vie d'une plante</u>	1.61
Annexe 15 : <u>Comparaison entre les besoins des plantes et ceux des animaux</u>	1.62
Annexe 16 : <u>Organigrammes de départ</u>	1.63
Annexe 17 : <u>Exercice de récapitulation</u>	1.65
Annexe 18 : <u>Résultats d'apprentissage spécifiques</u>	1.67



LA CROISSANCE ET LES CHANGEMENTS CHEZ LES PLANTES

Sciences de la nature
3^e année
Regroupement 1

ANNEXE 1 : J'apprends au sujet des plantes

Nom : _____

Date : _____

<p>CE QUE JE SAIS</p> <p>S</p>	
<p>CE QUE JE VEUX SAVOIR</p> <p>V</p>	
<p>CE QUE J'AI APPRIS</p> <p>A</p>	



LA CROISSANCE ET LES CHANGEMENTS CHEZ LES PLANTES

ANNEXE 2 : Grille d'observation des plantes

Nom : _____

Date : _____

plante	nom de la plante et endroit où elle a été prélevée	dessin	description écrite (en style abrégé)
A			
B			
C			
D			
E			



LA CROISSANCE ET LES CHANGEMENTS CHEZ LES PLANTES

Sciences de la nature
3^e année
Regroupement 1

ANNEXE 3 : Évaluation formative des habiletés et des attitudes

Nom : _____

Date : _____

Habiletés	très bien	bien	moins bien	peu
1. L'élève emploie le vocabulaire approprié.				
2. L'élève observe la structure et l'apparence des plantes.				
3. L'élève note des observations pertinentes.				
4. L'élève compare la structure et l'apparence de plantes différentes.				
5. L'élève regroupe des plantes selon un ou deux attributs partagés.				
Attitudes				
1. L'élève est enthousiaste.				
2. L'élève pose des questions pertinentes.				
3. L'élève partage ses connaissances.				
4. L'élève fait preuve de créativité et d'assiduité dans son travail.				



ANNEXE 4 : Questionnaire sur les plantes

Une plante pousse toujours.

- *Faux. Une plante est vivante jusqu'à sa mort; parfois elle est bien vivante mais elle ne « pousse » ou ne s'allonge qu'un peu à la fois, par exemple un bonsaï ou les espèces arctiques; parfois elle semble dormante, par exemple une vivace ou un arbre feuillu en hiver.*

Les plantes sont plus petites que les arbres.

- *Faux et illogique. Les arbres sont des plantes.*

Il y a des plantes de toutes les couleurs.

- *Faux. Il n'existe pas de plante vraiment noire! De façon générale, le vert est associé aux plantes, bien qu'il y ait aussi dans le règne végétal des pigments jaunes, rouges, bleus, etc. Quelques plantes sont entièrement blanchâtres, d'autres perdent leurs feuilles à l'occasion et ne sont que troncs et branches brunâtres.*

Les plantes poussent seulement en été.

- *Faux (voir réponse 1). Plusieurs plantes doivent survivre l'hiver comme l'été.*

Le gazon ou la pelouse n'est pas une plante.

- *Faux. Il s'agit en fait de milliers de petites plantes, selon que l'on compte les tiges ou non. Souvent, au niveau de leurs rhizomes (tiges horizontales souterraines), plusieurs tiges verticales sont reliées ensemble!*

Les plantes ne peuvent pas bouger.

- *Faux. Elles ne bougent pas aussi rapidement que les animaux mais elles orientent leurs feuilles vers la lumière et plusieurs peuvent réagir rapidement à d'autres stimuli, par exemple la dionée.*

Les plantes ne respirent pas.

- *Faux. Elles respirent en plus de faire la photosynthèse, différente de la respiration. Pour les élèves de 3^e année, il suffira d'affirmer que sans oxygène une plante ne peut pas survivre, comme c'est le cas chez les animaux. L'asphyxie peut donc tuer une plante aussi; l'asphyxie peut tuer des parties de la plante, par exemple ses racines si elles sont inondées trop longtemps.*

Les plantes ne souffrent pas.

- *Faux. Elles ne souffrent peut-être pas de la même façon que nous et les autres animaux, mais elles subissent les conséquences de blessures, de maladies, de mauvais traitements. Il faudra développer chez les élèves cette compréhension et appréciation du fait que ce qui est vivant n'est pas seulement ce qui peut crier « au secours » ou ce qui gémit de douleur.*

Les plantes ont toutes des racines (*Faux. Montrer une bouture dans un verre d'eau.*), **des « fleurs » colorées** (*Faux. Montrer une fougère ou de la mousse, ou encore demander quelle est la fleur d'une touffe de gazon. En fait, le gazon allongé développera des inflorescences mais elles sont plus ou moins vertes.*), **des feuilles** (*Faux. Montrer un cactus qui est tout en tiges.*) et **des tiges allongées** (*Faux. Montrer un pissenlit, qui n'a qu'une couronne d'où émergent toutes les feuilles et la fleur.*).



LA CROISSANCE ET LES CHANGEMENTS CHEZ LES PLANTES

Sciences de la nature
3^e année
Regroupement 1

ANNEXE 5 : Rapport sommaire pour des expériences avec les plantes

Nom : _____

Date : _____

❶ Prédiction (cocher un des énoncés) :

Les plantes ont besoin d'eau pour vivre.

Les plantes n'ont pas besoin d'eau pour vivre.

Expérience : **Les plantes n'ont pas besoin d'eau**

On fait pousser deux plantes dans des conditions presque identiques. Voici ce qu'on fournit à chaque plante :

- échantillon 1 (témoin) : air, eau, lumière, espace, chaleur et nutriments;
- échantillon 2 (expérimental) : air, **pas d'eau**, lumière, espace, chaleur et nutriments.

Observations

Conclusions et remarques



❷ Prédiction (cocher un des énoncés) :

Les plantes ont besoin de lumière pour vivre.

Les plantes n'ont pas besoin de lumière pour vivre.

Expérience : **Les plantes n'ont pas besoin de lumière**

On fait pousser deux plantes dans des conditions presque identiques. Voici ce qu'on fournit à chaque plante :

- échantillon 1 (témoin) : air, eau, lumière, espace, chaleur et nutriments;
- échantillon 2 (expérimental) : air, eau, **pas de lumière**, espace, chaleur et nutriments.

Observations

Conclusions et remarques



LA CROISSANCE ET LES CHANGEMENTS CHEZ LES PLANTES

ANNEXE 6 : Grille d'évaluation : étude des besoins des plantes

Nom : _____

Date : _____

3 = facilement

2 = assez bien

1 = avec difficulté

0 = pas du tout

Observations	Note
Habilités	
J'expérimente pour déterminer les conditions favorables à la croissance des plantes.	
Je suis capable de préciser mes observations.	
Je travaille de façon organisée et je respecte les consignes de sécurité.	
Je peux tirer des conclusions à partir de mes observations.	
Je peux expliquer mes conclusions.	
Attitudes	
Je fais preuve de respect envers les plantes comme êtres vivants.	
Je fais preuve d'initiative lors des expériences.	
Connaissances	
Je reconnais les meilleures conditions pour la croissance des plantes.	
Je reconnais que les plantes sont des êtres vivants, comme les animaux et les humains.	
Je reconnais que la lumière du Soleil est ce qui permet aux plantes de survivre.	



LA CROISSANCE ET LES CHANGEMENTS CHEZ LES PLANTES

Sciences de la nature
3^e année
Regroupement 1

ANNEXE 7 : Ce qu'il faut pour assurer une bonne croissance

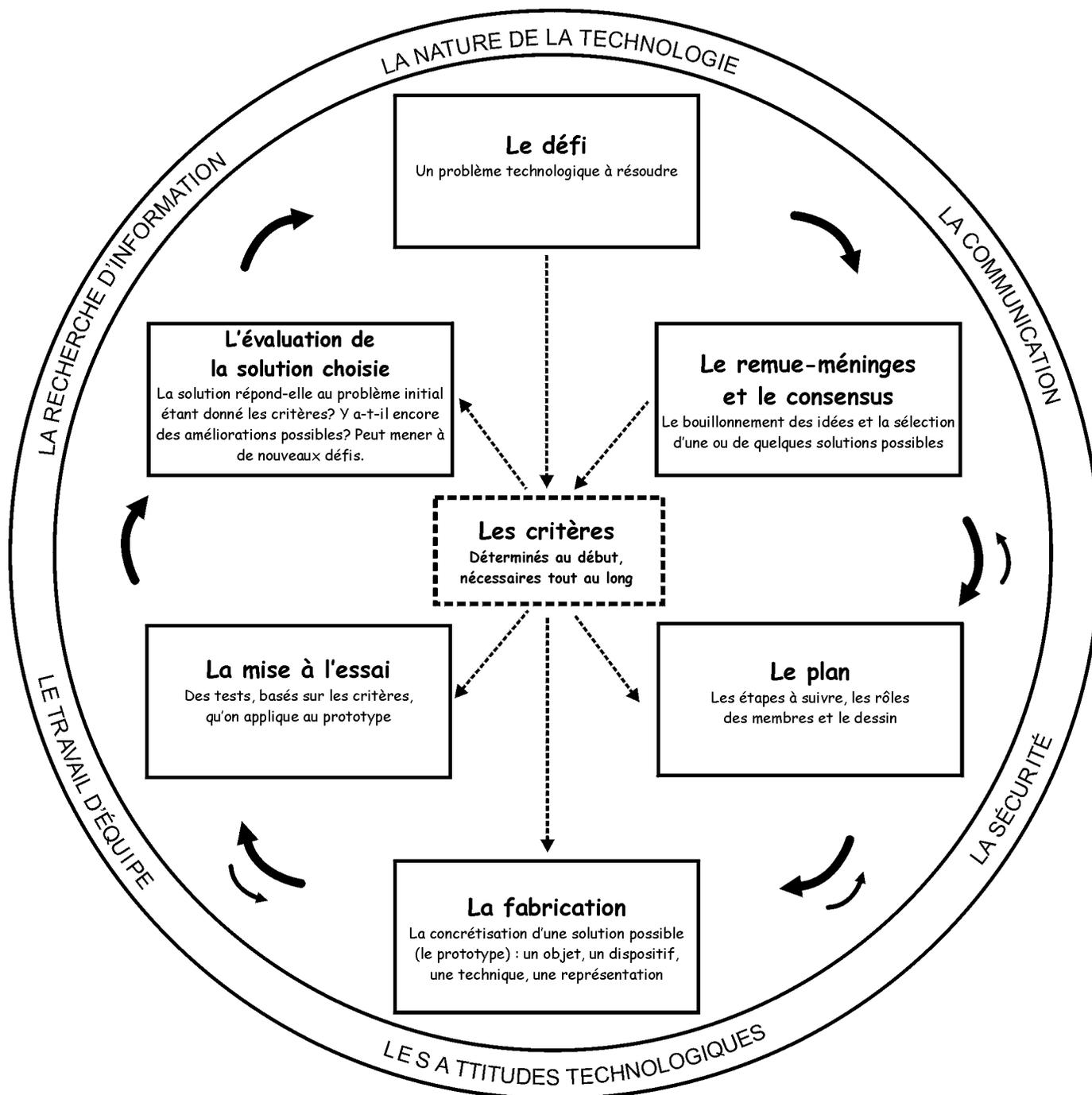
Nom : _____

Date : _____

Dix caractéristiques que doit avoir ma demeure afin d'assurer ma survie et ma croissance	Cinq à dix caractéristiques que doit avoir un milieu de croissance fabriqué afin d'assurer la survie et la croissance d'une plante
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	5.
6.	6.
7.	7.
8.	8.
9.	9.
10.	10.



ANNEXE 8 : Les étapes du processus de design



LA CROISSANCE ET LES CHANGEMENTS CHEZ LES PLANTES

Sciences de la nature
3^e année
Regroupement 1

ANNEXE 9 : Mise à l'essai du prototype

Nom : _____

Date : _____

Semaine n°	Oui	Non	Remarques
La plante semble bien pousser à l'intérieur du milieu fabriqué.			
La plante semble mieux pousser qu'une plante témoin à l'extérieur du milieu.			
Le milieu fabriqué est assez grand pour accueillir la plante qui pousse.			
Le milieu fabriqué est toujours en bon état et pourrait être réutilisé.			
Le milieu fabriqué est situé à un endroit propice à la croissance de la plante.			

Semaine n°	Oui	Non	Remarques
La plante semble bien pousser à l'intérieur du milieu fabriqué.			
La plante semble mieux pousser qu'une plante témoin à l'extérieur du milieu.			
Le milieu fabriqué est assez grand pour accueillir la plante qui pousse.			
Le milieu fabriqué est toujours en bon état et pourrait être réutilisé.			
Le milieu fabriqué est situé à un endroit propice à la croissance de la plante.			

Semaine n°	Oui	Non	Remarques
La plante semble bien pousser à l'intérieur du milieu fabriqué.			
La plante semble mieux pousser qu'une plante témoin à l'extérieur du milieu.			
Le milieu fabriqué est assez grand pour accueillir la plante qui pousse.			
Le milieu fabriqué est toujours en bon état et pourrait être réutilisé.			
Le milieu fabriqué est situé à un endroit propice à la croissance de la plante.			



ANNEXE 10 : Énoncés d'évaluation pour le processus de design

Nom : _____

Date : _____

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 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.	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 pour refléter tout changement apporté 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 hors 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 sa propre idée lorsqu'elle lui semblait valable.	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 10 : Énoncés d'évaluation pour le processus de design (suite)

Nom : _____

Date : _____

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 s'est servi sagement des outils et des 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 11 : Plantes intéressantes à examiner en classe

A. plantes entières

1. tulipe
2. haricot
3. lys
4. pin (jeune)
5. tomate
6. concombre
7. marguerite
8. pissenlit
9. blé
10. géranium
11. céleri
12. pomme de terre
13. carotte
14. fraisier (avec stolons)
15. chiendent (avec rhizomes)
16. oignon
17. orchidée
18. tournesol
19. maïs
20. colza
21. fougère
22. rosier miniature
23. quenouille
24. betterave
25. poireau
26. chou

27. romarin
28. aneth
29. herbe (de gazon)
30. cactus
31. mousse
32. coleus
33. glaïeul
34. érythrone
35. lierre
36. liseron des champs
37. plantain
38. chardon
39. nénuphar
40. anis

B. parties de plantes

1. bananes
2. raisins avec graines et sans graines
3. rameaux et fruits de conifères divers, y compris du mélèze
4. noix diverses
5. épis de maïs, de blé, etc.
6. tubercules de pomme de terre
7. tiges de bambou
8. citrouilles ou melons
9. feuilles caduques en été et en automne
10. feuilles de schefflera



ANNEXE 12 : Trie et prédis

Nom : _____

Date : _____

Principales parties d'une plante

a. La tige

c. Les feuilles

e. Les graines

b. Les racines

d. Les fleurs

f. Les fruits

Fonctions possibles

1. faire pousser une nouvelle plante
2. fabriquer de la nourriture pour toute la plante
3. ancrer la plante dans le sol
4. supporter les feuilles et les exposer au Soleil
5. protéger les graines
6. absorber du dioxyde de carbone de l'air
7. transporter de l'eau et des minéraux
8. prendre l'eau et les minéraux du sol
9. emmagasiner de la nourriture
10. produire des graines
11. aider à transporter des graines
12. attirer les insectes au pollen
13. fabriquer du sucre (nourriture) avec l'énergie du Soleil



ANNEXE 14 : Test sur le cycle de la vie d'une plante

Nom : _____

Date : _____

Tâche :

Partie A : En te basant sur tes observations des plantes que tu as fait pousser, indique dans le tableau ci-dessous les caractéristiques qui sont demeurées constantes et celles qui ont changé au long de la croissance de la plante.

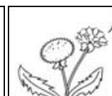
Caractéristiques qui n'ont pas changé	Caractéristiques qui ont changé

Partie B : Explique et dessine ce que tu as appris au sujet du cycle de la vie des plantes.

Ce que j'ai appris sur le cycle de la vie des plantes	Dessin du cycle de la vie des plantes

Barème de correction

- 4 : Tu as identifié au moins trois caractéristiques qui sont restées constantes et trois qui ont changé. Tu as dessiné un cycle de vie complet et tu as bien expliqué ce que tu as appris.
- 3 : Tu as identifié au moins deux caractéristiques qui sont restées constantes et deux qui ont changé. Tu as dessiné un cycle de vie complet et tu as expliqué ce que tu as appris.
- 2 : Tu as identifié au moins une caractéristique qui est restée constante et une qui a changé. Tu as dessiné un cycle de vie incomplet et tu as brièvement expliqué ce que tu as appris.
- 1 : Tu as identifié au moins une caractéristique qui est restée constante et une qui a changé. Tu as dessiné un cycle de vie incomplet.



LA CROISSANCE ET LES CHANGEMENTS CHEZ LES PLANTES

ANNEXE 15 : Comparaison entre les besoins des plantes et ceux des animaux

Nom : _____

Date : _____

Indique dans le tableau les besoins des animaux et ceux des plantes. Dispose les besoins semblables aux deux de sorte qu'ils se lisent côte à côte.

Besoins des animaux	Besoins des plantes

Indique, pour chacun des besoins communs aux deux, de quelles façons les animaux et les plantes y satisfont.

Besoins communs	Comment les animaux y satisfont	Comment les plantes y satisfont

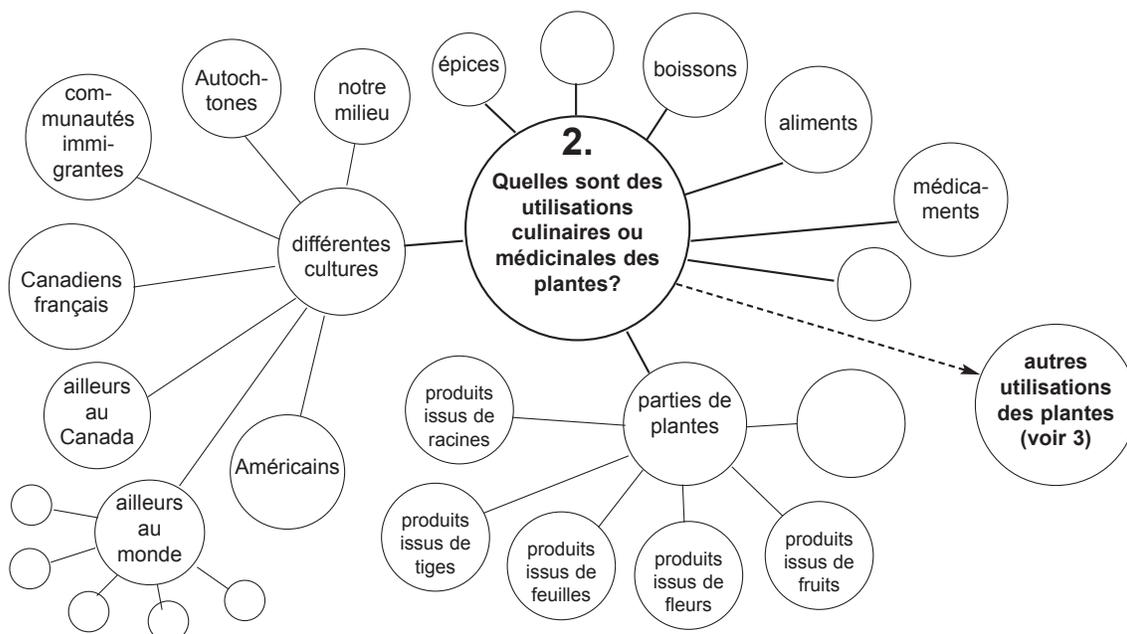
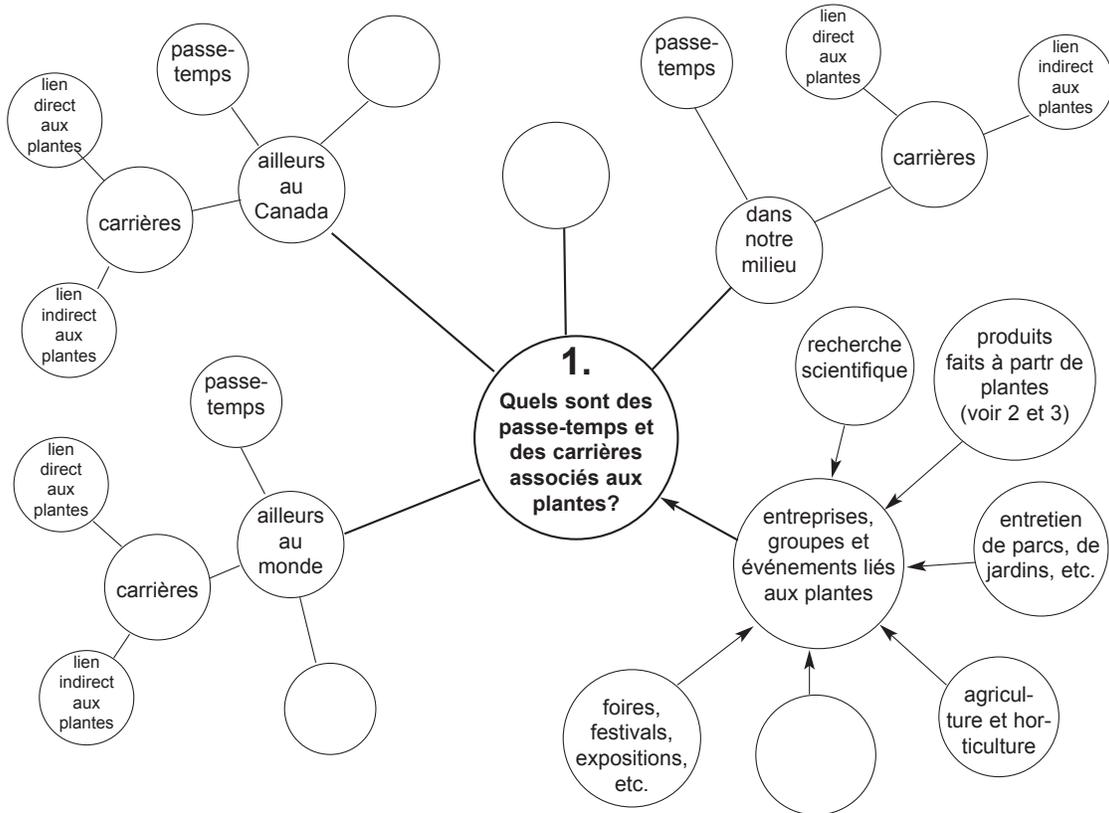


ANNEXE 16 : Organigrammes de départ

Nom : _____

Date : _____

Voici des pistes à suivre pour votre recherche. Vous pouvez modifier votre organigramme comme bon vous semble.



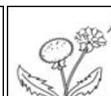
ANNEXE 17 : Exercice de récapitulation

Nom : _____ Classe : _____ Date : _____

1
Je
connais
cinq métiers ou passe-temps
liés aux plantes.

--	--	--	--	--

2
Je
connais
dix façons d'utiliser les
plantes à des fins culinaires ou médicinales
partout dans le monde.



LA CROISSANCE ET LES CHANGEMENTS CHEZ LES PLANTES

ANNEXE 17 : Exercice de récapitulation (suite)

Nom : _____ Classe : _____ Date : _____

3
Je
connais
dix façons d'utiliser les
plantes pour fabriquer des produits
partout dans le monde.

4
Je
peux expliquer
pourquoi il est important
de remplacer les plantes qu'on utilise.

Je connais trois façons de remplacer les plantes.

--	--	--



ANNEXE 18 : Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève sera apte à :

- 3-1-01 utiliser un vocabulaire approprié à son étude de la croissance et des changements chez les plantes,
entre autres le substrat, le nutriment, l'énergie du Soleil, la racine, la tige, la feuille, la fleur, le pistil, l'étamine, l'ovule, le pollen, la graine, le fruit, l'adaptation, le cycle de vie;
RAG : C6, D1
- 3-1-02 observer et comparer la structure et l'apparence de divers types de plantes,
par exemple des plantes dotées de différents types de racines, les résineux et les feuillus;
RAG : C2, D1, E1
- 3-1-03 démontrer du respect pour les plantes en tant qu'êtres vivants;
RAG : B5
- 3-1-04 effectuer des expériences pour déterminer des conditions favorables à la croissance de plantes,
entre autres la lumière, l'eau, l'air, l'espace, la chaleur, le substrat, les nutriments;
RAG : A1, C2, C5, D1
- 3-1-05 reconnaître que les plantes utilisent l'énergie du Soleil pour faire leur propre nourriture;
RAG : D1, D2, D4, E4
- 3-1-06 utiliser le processus de design pour fabriquer un milieu qui permet d'améliorer la croissance d'une plante,
par exemple une jardinière, une miniserre, une couche froide;
RAG : A5, C3, C5, D1
- 3-1-07 identifier les principales parties d'une plante et décrire leurs fonctions,
entre autres les racines, la tige, les feuilles, les fleurs, le pistil, les étamines, l'ovule, le pollen, les graines, le fruit;
RAG : D1, E2
- 3-1-08 expliquer comment différentes adaptations des plantes contribuent à leur survie dans des milieux particuliers,
par exemple les cactus sont pourvus de tiges qui emmagasinent l'eau leur permettant ainsi de survivre dans des milieux secs, de nombreuses plantes dotées de racines pivotantes poussent bien dans des sols compactés;
RAG : D1, D2, E1
- 3-1-09 identifier des adaptations de plantes qui peuvent représenter un danger pour les humains et décrire des effets qui en découlent,
par exemple les épines d'une rose percent facilement la peau, le poison présent dans les feuilles de rhubarbe peut provoquer des malaises et même entraîner la mort;
RAG : B3, C1, D1



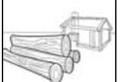
ANNEXE 18 : Résultats d'apprentissage spécifiques (suite)

- 3-1-10 prendre soin d'une plante à fleurs tout au long de son cycle de vie, en suivant sa croissance et ses changements;
RAG : B5, C5, D1, E3
- 3-1-11 identifier des caractéristiques qui demeurent constantes et des caractéristiques qui changent au cours du cycle de vie d'une plante à fleurs,
par exemple la forme des feuilles et la couleur des fleurs d'une plante donnée peuvent demeurer plus ou moins les mêmes tandis que la taille et le nombre de ses feuilles varieront;
RAG : D1, E3
- 3-1-12 identifier des besoins communs aux plantes et aux animaux et comparer de quelles façons ils satisfont à ces besoins;
RAG : D1, E1
- 3-1-13 décrire des manifestations de l'interdépendance entre les plantes et les animaux,
par exemple les plantes fournissent de la nourriture et un abri pour certains animaux, certains animaux contribuent à la dissémination du pollen et des graines;
RAG : D2, E2
- 3-1-14 décrire divers exemples qui illustrent l'importance des plantes pour l'environnement,
par exemple les plantes freinent l'érosion et améliorent la qualité du sol, de l'air et de l'eau;
RAG : B5, D2
- 3-1-15 identifier des passe-temps et des métiers qui sont liés aux plantes;
RAG : B4
- 3-1-16 identifier de quelles façons des humains de diverses cultures utilisent certaines parties de plantes à des fins culinaires ou médicinales,
par exemple l'utilisation des racines telle la carotte à des fins culinaires, et des racines tel le ginseng à des fins médicinales;
RAG : A4, B1, C5, E1
- 3-1-17 étudier afin de déterminer de quelles façons des humains de différentes cultures font des produits utiles à partir des plantes,
par exemple le sciage du bois, la fabrication du papier, la fabrication de cordes, la fabrication de tissus;
RAG : A3, A4, B1
- 3-1-18 expliquer de quelles façons des humains s'assurent de remplacer les plantes qu'ils utilisent, et quelles sont des conséquences qui pourraient en découler si ce n'était pas le cas,
par exemple après les coupes des bûcherons, de nouveaux arbres devraient être plantés afin d'assurer l'approvisionnement en bois pour l'avenir.
RAG : B1, B5, 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).



LES MATÉRIAUX ET LES STRUCTURES

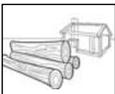


APERÇU DU REGROUPEMENT

L'élève étudie la nature des matériaux non seulement en les observant, mais aussi en les utilisant. Dans ce regroupement, l'élève a une excellente occasion de se familiariser avec le processus de design en manipulant, testant, sélectionnant et utilisant des matériaux pour construire des structures. En observant des structures dans sa communauté ou celles qu'il a construites en classe, l'élève découvre que leur solidité et leur stabilité sont liées aux propriétés des matériaux utilisés et à la manière particulière dont ils sont agencés et joints. Ce regroupement explore davantage le concept des matériaux d'abord présenté en maternelle dans le regroupement intitulé *Le papier* et s'appuie sur *Les caractéristiques des objets et des matériaux* en 1^{re} année.

CONSEILS D'ORDRE GÉNÉRAL

L'enseignant qui entreprend quelques lectures de fond se sentira sans doute plus à l'aise avec les concepts abordés dans ce regroupement. On y retrouve d'excellentes occasions de demander la participation de personnes qui œuvrent dans les domaines de l'architecture, de la construction et du génie civil. Certaines notions se rattachent à celles du regroupement 3, *Les forces qui attirent ou repoussent*. Une préparation au processus de design serait particulièrement profitable pour les élèves et l'enseignant. Le matériel utilisé lors des défis technologiques est assez standard, mais il est souhaitable de disposer de bonnes ressources pour la recherche par les élèves.

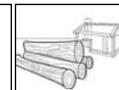


BLOCS D'ENSEIGNEMENT SUGGÉRÉS

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 ci-dessous 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 3^e année.

Outre les RAS propres à ce regroupement, plusieurs RAS transversaux de la 3^e année ont été rattachés aux blocs afin de permettre d'illustrer comment il est possible de les enseigner au cours de l'année scolaire.

	Titre du bloc	RAS inclus dans le bloc	Durée suggérée
Bloc 3-2A	Le vocabulaire	3-2-01	(tout au long)
Bloc 3-2B	La résistance de matériaux familiers	3-2-02, 3-0-3c, 3-0-4g, 3-0-5a, 3-0-6b	180 à 200 min
Bloc 3-2C	Comment solidifier et joindre des matériaux	3-2-03, 3-2-04, 3-0-5e, 3-0-6b, 3-0-7d	240 à 270 min
Bloc 3-2D	La solidité et la stabilité des structures	3-2-05, 3-2-06, 3-2-07, 3-0-2a, 3-0-6c	300 à 360 min
Bloc 3-2E	Les matériaux et la construction des structures	3-2-08, 3-2-09, 3-0-3e, 3-0-4b, 3-0-4g	240 à 300 min
Bloc 3-2F	La raison d'être des structures	3-2-10, 3-2-11, 3-0-2b, 3-0-5e, 3-0-6b	120 à 180 min
Bloc 3-2G	Les métiers et les matériaux utilisés en construction	3-2-12, 3-2-13, 3-0-2a, 3-0-4a	180 à 200 min
	<i>Récapitulation et objectivation pour le regroupement en entier</i>		<i>30 à 60 min</i>
	Nombre d'heures suggéré pour ce regroupement		23 à 26 h



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 d'en commander auprès du Centre des manuels scolaires du Manitoba (CMSM).

RESSOURCES ÉDUCATIVES RECOMMANDÉES POUR L'ENSEIGNANT

Construire avec divers matériaux – Thème 3B, d'Edmonton Public Schools, collection Thèmes-sciences, Éd. Tralco Educational (1997). DREF 620.11 C758. CMSM 91293.

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.

Formes et motifs, de Kim Taylor, collection Objectif Science, Éd. Casterman (1993). ISBN 2-203-17708-X. DREF 591.57 T243f. [liens avec les maths; formes naturelles et construites]

Le grand livre de l'Univers en 3 dimensions : Tout sur les formes et les volumes qui nous entourent, de William Edmonds, Éd. Héritage (1995). ISBN 2-7625-8210-5. DREF 516.15 E24g.

Innovations Sciences Niveau 4 – Centre d'activités, de Peturson et autres, collection Innovations Sciences, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1996). ISBN 2-89310-381-2. DREF 500 P485 04. CMSM 91606.

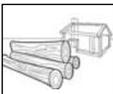
Innovations Sciences Niveau 4 – Guide d'enseignement, de Peturson et autres, collection Innovations Sciences, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1996). ISBN 2-89310-372-3. DREF 500 P485 04. CMSM 91607.

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.

Machines en tête : Structures, mécanismes et système énergétiques – Trousse, de Ginette Huard Watt, Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques (1998). ISBN 2-89442-694-1. DREF 620.1 H874m. CMSM 91312. [processus de design bien expliqué]

Mise à l'essai de matériaux et de plans – Thème 3C, d'Edmonton Public Schools, collection Thèmes-sciences, Éd. Tralco Educational (1998). DREF 620.11 M678. CMSM 91294.

Sciences et technologie 3^e année, de D'Amour et autres, collection Sciences et technologie, Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques (1998). ISBN 2-89442-723-9. DREF 507.8 D164. CMSM 92928.



RESSOURCES ÉDUCATIVES SUGGÉRÉES POUR L'ENSEIGNANT

À la fine pointe... des sciences, des mathématiques et de la technologie, 3^e - 9^e année, du Groupe SMART, Éd. Produits éducatifs Exclusifs (1994). DREF 507.8 G882a.

Les applications de la science, de Susan Bosak, collection Supersciences, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1998). ISBN 2-89310-490-8. DREF 507.8 B741ap. [très général]

Architectures du monde, de Frédéric Morvan, Éd. Gallimard (1992). ISBN 2-07-058000-8. DREF 720.3 A673.

L'art de construire, de Béatrice Fontanel, Éd. Gallimard (1994). ISBN 2-07-058385-6. DREF 690 F679a.

Les artisans en activité, d'Alfred Könnner, Éd. du Sorbier (1987). ISBN 2732031240. DREF 331.7 K82a.

Les as de la construction, Ciné-Fête (1998). DREF 42645 / V4784. [vidéocassette]

Bâtiments, Éd. RM. DREF Diapositive 631.2 B333. [diapositives]

Les bâtisseurs, de Christopher Fagg et Adrian Sington, Éd. Études vivantes (1982). ISBN 2731016221. DREF 690.09 F154b.

Le castor et le génie hydraulique, collection Anima, Télé-Québec (1997). DREF 42584 / V4754. [vidéocassette; 25 min]

Chantiers et constructions, de Steve Parker, collection Questions-réponses 6/9 ans, Éd. Nathan (1995). ISBN 2-7625-7977-5. DREF 624 P243c.

Clous, vis et colles, de R. et J. Selke, Éd. École active (1974). ISBN 2-7130-0059-9. DREF 621.884 N156.Fs.

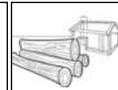
Conception et système technologique – Un guide technologique convivial à l'intention des enseignantes et enseignants, 2^e - 9^e année, de Nancy Moore, Éd. Produits éducatifs Exclusifs (1994). DREF 621.8 M823c.

Les constructions, d'A. Bultreys, Éd. Gamma (1973). DREF 721 B932.Fb.

Construire de la grotte au gratte-ciel, collection Science-Friction, Télé-Québec (1997). DREF 42996 / V4644. [vidéocassette; très bien]

Construire une maison, de Byron Barton, Éd. École des loisirs (1982). ISBN 2211086640. DREF 690 B293b.Fp.

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



De découvertes en inventions, de Coppin et autres, Éd. Gallimard (1991). ISBN 2-07-035911-5. DREF 609 D278.

De quoi sont faits les objets?, d'Ottenheimer-Maquet et autres, Éd. Gallimard (1990). ISBN 2-07-035903-4. DREF 670 D278.

De quoi sont faits les objets familiers?, d'Ottenheimer-Maquet et autres, Éd. Gallimard (1990). ISBN 2-07-035903-4. DREF 670 D278.

Des objets en équilibre, d'Isabelle Lamblin, Éd. École active (1974). DREF 531.2 B171 Fl.

Du Colisée à l'Eurotunnel : les constructions des hommes, de D. Chambron, Éd. Larousse (1991). ISBN 2-03-610007-4. DREF 690.5 G131d.

Fabriquer, de Steve Parker, Éd. Larousse (1992). ISBN 2-03-651806-0. DREF 600 P243f.

Les grandes constructions, de Dorine Barbey, Éd. Gallimard (1991). ISBN 2-07-039789-0. DREF 624 B235g.

Les gratte-ciel, de Tim Ostler et Louis Morzac, Éd. Gamma (1989). ISBN 2-7130-1024-1. DREF 690 085g.

Les habitations anciennes, de A. Bultreys, Éd. Gamma (1974). DREF 728 H767.Fb.

Histoire de l'habitat, de Gibson et autres, Éd. Messidor (1984). ISBN 220905687X. DREF 728 H673.

La journée du menuisier, de Gérard Barthélémy, Éd. Montréal (1980). ISBN 2731013249. DREF 694 D819j.

Le livre des maisons, de Pinin Carpi, Éd. Atlas (1978). DREF 728 L788.

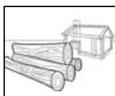
Le livre des maisons du monde, de Théodore Kalopissis, Éd. Gallimard (1986). ISBN 2-07-039520-0. DREF 728.09 K14l.

Les maisons, de Françoise Detay-Lanzmann et Nicole Hébert, Éd. Mango (1994). ISBN 2-7404-0328-3. DREF 728.09 D479m. [maisons à travers le monde]

Les maisons des hommes, de Phil Wilkinson, Éd. Gallimard (1995). ISBN 2-07-058693-6. DREF 690 W687m.

Ma première encyclopédie Gamma, v. 5 : Le travail, d'Alistain Ross et Jeannie Hennis, Éd. Gamma (1983). ISBN 2713005671. DREF 034.1 M111.

Merveilles de l'architecture, de Brian Williams, Éd. Gründ (1993). ISBN 2-7000-5040-1. DREF 720.9 W721m.



Nés de la terre et du feu, les métaux, de Jean-Pierre Reymond, Éd. Gallimard (1987). ISBN 2-07-039759-9. DREF 669 R269n.

Les outils et les métiers, de Rosenstichl et autres, Éd. Larousse (1991). ISBN 2-03-651504-5. DREF 448.2 R815o.

Petite histoire de l'habitation, Éd. Encyclopaedia Britannica (1988). DREF JGMA / V6038. [vidéocassette; très bien]

Pierre après pierre, la cathédrale, de Brigitte Gandiol-Coppin et Dominique Thibault, Éd. Gallimard (1988). ISBN 2-07-039763-7. DREF 726.6 B195p.

Les ponts, d'Etta Kaner, Éd. Héritage (1996). ISBN 2-7625-8252-0. DREF 624.2 K16p.

Regardons à l'intérieur des constructions, de David Sharp, Éd. Nathan (1976). DREF 620 S531r.

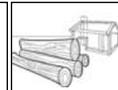
Structures et matières, de Kathryn Whyman et François Carlier, Éd. Gamma (1988). ISBN 2-7130-0883-2. DREF 620.1 W629s.

La tortue des bois et la solidité, collection Anima, Télé-Québec (1997). DREF 42566 / V4758. [vidéocassette; 25 min]

Touchez du bois, d'Alice Vermorel, Éd. Épigones (1992). ISBN 2736626141. DREF 675 V528t.

Tous les métiers du monde, de Melanie et Chris Rice, Éd. Nathan (1990). ISBN 2-09-210519-1. DREF 331.7 R497t.

Vivre l'apprentissage actif : Mathématiques, sciences et technologie, 2^e - 6^e année, volume n° 1, de Nancy Moore et M. Miller, Éd. Produits éducatifs Exclusifs (1994).



RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAUX

Le but des résultats d'apprentissage manitobains en sciences de la nature est d'inculquer chez 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

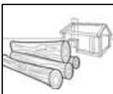
- A1. reconnaître à la fois les capacités et les limites des sciences comme moyen de répondre à des questions sur notre monde et d'expliquer des phénomènes naturels;
- A2. reconnaître que les connaissances scientifiques se fondent sur des données, des modèles et des explications et évoluent à la lumière 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)

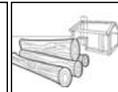
- C5. démontrer de la curiosité, du scepticisme, de la créativité, de l'ouverture d'esprit, de l'exactitude, de la précision, de l'honnêteté et de la persistance, et apprécier l'importance de ces qualités en tant qu'états d'esprit scientifiques et technologiques;
- C6. utiliser des habiletés de communication 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.



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

Bloc 3-2A **Le vocabulaire**

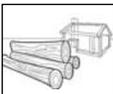
L'élève sera apte à :

3-2-01 utiliser un vocabulaire approprié à son étude des matériaux et des structures, entre autres la résistance, la solidité, l'équilibre, la stabilité, la structure, la structure à ossature, la structure naturelle, la structure fabriquée (par l'humain), la force.
RAG : C6, D3

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 doit pas nécessairement faire l'objet d'une leçon en soi, mais peut plutôt être étudié tout au long du regroupement lorsque l'emploi de certains termes s'avère nécessaire. Voici des pistes possibles pour l'enseignement ou l'évaluation (formative ou sommative) de ce résultat d'apprentissage.

1. Affichage au babillard des mots à l'étude;
2. « Bataille » de mots;
3. Carnet scientifique - liste de vocabulaire à donner aux élèves pour chaque regroupement;
4. Cartes éclairs;
5. Création et affichage d'une illustration, d'un diagramme simple ou d'une pancarte pour expliquer chaque mot;
6. Demander aux élèves de différencier entre le sens scientifique de certains mots et le sens populaire ou autre (par exemple force, équilibre);
7. Demander aux élèves de recenser, lorsque c'est propice en sciences de la nature (lecture de livres de références, etc.) ou en classe de français, des synonymes et des mots apparentés à ceux qui sont exigés par le RAS, et discuter des nuances possibles dans le sens des mots;
8. Exercices d'appariement où l'élève doit associer un mot à sa définition;
9. Exercices de closure;
10. Exercices de vrai ou faux;
11. Faire des jeux semblables au jeux commerciaux *Tabou*, *Fais-moi un dessin*, *Bingo des mots*, *Scatégories*;
12. Faire ressortir les termes équivalents et les faux amis lors de la classe d'anglais;
13. Jeu de charade grâce auquel les élèves doivent mimer le sens des mots;
14. Jeu du bonhomme pendu;
15. Lexique des sciences de la nature - créer un petit livret où l'élève gardera tous les mots clés appris ainsi que leur définition en ses propres mots si possible;
16. Mots croisés et mots mystères;
17. Recenser l'utilisation (orale et écrite) des mots par les élèves et vérifier s'ils s'en servent de façon convenable - suggérer des corrections au besoin et demander aux élèves de répéter et d'expliquer dans leurs propres mots ces corrections;
18. Remue-méninges au début du regroupement pour répertorier les mots que les élèves connaissent sur le sujet - l'enseignant ajoutera ou soulignera des mots à comprendre et à utiliser.



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 ailleurs, plusieurs synonymes ou mots analogues viennent décrire une même réalité dans le présent regroupement. Par exemple, ce que dans le programme d'études nous appelons « une traverse » peut désigner selon l'usage et le contexte « une traversine », « un traversin », une « barlotière », « une entretoise », « une entremise », etc. Nous avons opté pour l'acception la plus générale possible. Afin de sensibiliser l'élève à cette problématique, demander à la classe de dresser un réseau lexical pour le mot « biscuit ». Les élèves mentionneront sûrement les termes « galette », « craquelin », « gaufrette », « macaron », « gâteau » et bien d'autres. Leur faire prendre conscience qu'une nuance existe toutefois entre chacun des mots et qu'ils ne sont pas nécessairement interchangeables.



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

Bloc 3-2B **La résistance** **de matériaux familiers**

L'élève sera apte à :

3-2-02 effectuer des expériences pour comparer la résistance de matériaux familiers, par exemple les cure-dents de bois, les pailles de plastique, le papier, le carton, la mousse de polystyrène;
RAG : A1, A2, C2, D3

3-0-3c élaborer avec la classe un plan pour répondre à une question donnée;
RAG : C2, C7

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1 : JE COMPARE LA RÉSISTANCE DE DIFFÉRENTS MATÉRIAUX

En tête

❶

Repasser l'histoire des trois petits cochons. Discuter du choix de matériaux utilisés pour construire leur maison. Quels sont les avantages et les inconvénients de chaque matériau? S'il y avait eu un quatrième ou un cinquième petit cochon, quels matériaux auraient-ils pu utiliser? Présenter la chanson des *Petits cochons* de Dan Bigras.

❷

Placer devant les élèves les cinq objets suivants : une bouteille en plastique, une bouteille de verre, un flacon en porcelaine, un bidon de métal et une gourde de cuir. Proposer aux élèves de choisir un de ces objets pour transporter de l'eau lors d'une longue excursion. Leur demander de justifier leur choix.

❸

Demander aux élèves de comparer un cure-dent avec une paille et de prédire lequel des deux cédera le premier sous la charge. Coller la paille et le cure-dent au rebord d'un pupitre. Attacher à chaque objet une ficelle munie d'un trombone accroché à son tour à un petit verre en papier. Ajouter des poids ou des blocs de même poids dans chacun des verres au fur et à mesure pour voir quel matériau fléchira le premier. Revenir à la prédiction.

En quête

❶

A) Discuter du concept de la résistance des matériaux. Faire les deux démonstrations suivantes avec toute la classe :

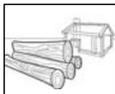
- Placer un gros livre sur un cube en bois. Placer le même livre sur un cube en papier ou sur une guimauve de la même taille que le cube en bois. Discuter de l'objet qui résiste le mieux (à la compression).
- Montrer aux élèves un morceau de fil à coudre ainsi qu'un fil en laine de longueur similaire. Tirer aussi fort que possible sur les deux bouts. Discuter de la résistance de chaque fil (à la traction).

La **résistance** est définie comme étant un phénomène physique qui s'oppose à une force, de sorte que l'objet faisant preuve de résistance ne subit pas les effets de la force. Plusieurs facteurs influent sur la résistance d'un matériau : la température, le degré d'humidité, la forme du matériau, comment il a été assemblé, etc.

B) Demander aux élèves d'effectuer quelques expériences pour comparer la résistance de matériaux familiers tels que :

- des bâtonnets de bois par rapport aux bâtonnets en plastique;
- des pailles par rapport aux cure-dents;
- divers fils ou ficelles;
- des assiettes ou des verres en plastique, de papier, en porcelaine;
- diverses boîtes, contenants ou sacs semblables;
- des matériaux utilisés pour du bricolage ou pour la construction de modèles (carton, papier mâché, plastique, bois, tiges métalliques).

Fournir aux élèves le schéma de l'annexe 1. S'assurer de circuler dans la classe et de vérifier le plan des élèves avant l'expérience.



3-0-4g verbaliser ses questions, ses idées et ses intentions lors des situations d'apprentissage en classe;
(FL2 : CO2)
RAG : C6

3-0-5a noter des observations qui sont pertinentes à une question particulière;
RAG : A1, A2, C2

3-0-6b tenir une discussion portant sur les données recueillies et formuler de nouvelles questions à partir du traitement de ces données.
(Maths : 2.1)
RAG : A1, A2, C2, C5

En fin

❶

Une fois leurs schémas complétés, inviter les élèves à faire une mise en commun des résultats, des conclusions et des améliorations suggérées. Divers groupes ou élèves obtiendront des résultats différents pour la même expérience, et il importe de discuter de ces variations et de leur signification en sciences.

❷

Expliquer aux élèves que le processus d'expérimentation est une *façon* de procéder pour trouver des réponses à des questions scientifiques. Leur demander d'écrire dans leur carnet scientifique s'ils pensent que c'est *une bonne façon* ou *la seule façon*. Est-ce qu'ils pensent pouvoir s'en servir lorsqu'ils choisiront un jouet, fabriqueront un cadeau ou construiront un fort?

❸

Demander aux élèves de compléter l'annexe 2 : L'idée que je me fais de la résistance. Cette feuille peut aussi servir d'outil d'évaluation pour de futures leçons.

Stratégies d'évaluation suggérées

❶

Utiliser la grille d'évaluation de l'annexe 3 pour faire une évaluation formative de chaque élève à mesure qu'il effectue des expériences.



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

Bloc 3-2C **Comment solidifier et joindre des matériaux**

L'élève sera apte à :

3-2-03 explorer afin de déterminer diverses façons de rendre plus résistant un matériau de construction, entre autres changer la forme, l'épaisseur et le nombre de couches;
RAG : B1, C2, D3

3-2-04 explorer afin de déterminer une méthode efficace de joindre deux matériaux spécifiques pour un usage particulier;
RAG : C2, D3

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1 : RENFORCER, ÇA SE FAIT DE BIEN DES FAÇONS!

En tête

❶

Amener en classe diverses boîtes en carton :

- des boîtes en carton épais;
- des boîtes en carton mince;
- une boîte dont le carton a été ciré;
- une boîte dont certains replis ont été agrafés;
- une boîte dont certains replis ont été collés;
- une boîte dont certains replis ont été rattachés avec du ruban adhésif;
- une boîte dont certains replis s'entrecroisent;
- une boîte dont le fond et les côtés sont doublés;
- une boîte cernée de sangles.

Inviter les élèves à observer les boîtes. Dresser avec eux une liste des moyens de renforcer certaines boîtes en carton. Tenter de définir les raisons qui motiveraient ces renforcements. Demander aux élèves s'ils connaissent d'autres façons de renforcer une boîte en carton.

En quête

❶

A) Inviter les élèves à comparer la résistance de certains matériaux en discutant des exemples qui suivent. Amener les élèves à comprendre que l'épaisseur d'un matériau (c'est-à-dire un nombre de couches plus élevé) améliore sa résistance.

- comparer du papier d'aluminium avec une feuille d'aluminium;
- comparer une planche de bois mince avec une planche épaisse;

- comparer un élastique mince avec un élastique épais;
- comparer une pellicule en plastique mince avec une nappe en plastique plus épais.

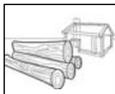
B) Rassembler les élèves en petits groupes et les inviter à explorer les scénarios proposés plus bas. Ils devront chercher des moyens de renforcer les matériaux en jeu. Contrairement à l'exemple de l'En tête, il faut essayer de les renforcer **sans y ajouter de matériaux différents** (à l'exception de la colle et du ruban adhésif).

- *Vous devez renforcer une feuille de papier fixée par du ruban adhésif entre deux pupitres pour faire un pont. Qu'allez-vous faire?* (L'élève pourrait plier le papier en accordéon ou le rouler en tube.)
- *Vous devez renforcer un bâtonnet de bois duquel on voudrait suspendre un poids de 4 kilogrammes. Qu'allez-vous faire?*
- *Vous devez renforcer un sac d'épicerie (en plastique). Qu'allez-vous faire?*

Demander aux élèves de remplir une feuille de route (voir l'annexe 4) par groupe tout au long de l'exploration. Faire une mise en commun des moyens possibles et les vérifier en demandant à divers groupes d'en faire la démonstration.

La ressource éducative *Mise à l'essai de matériaux et de plans* d'Edmonton Public Schools propose de nombreuses explorations de ce genre aux pages 7 à 11 et 19 à 23.

C) Distribuer l'exercice d'analyse (voir l'annexe 5) que les élèves peuvent compléter individuellement ou en petits groupes. (Cet exercice peut également servir à l'évaluation, si les élèves sont familiers avec ce genre de questionnement.)



3-0-5e enregistrer ses observations de diverses façons, *par exemple sous forme de notes en abrégé, de phrases, de diagrammes simples, de tableaux;* (FL2 : PE1; Maths : 2.1.1, 2.2.2)
RAG : C2, C6

3-0-6b tenir une discussion portant sur les données recueillies et formuler de nouvelles questions à partir du traitement de ces données; (Maths : 2.1)
RAG : A1, A2, C2, C5

3-0-7d examiner comment de nouvelles expériences, données et idées sont liées aux connaissances et aux expériences antérieures, et noter ces liens. (FL1 : CO1, CO2, L1, L2; FL2 : CE4)
RAG : A2, C6

En fin

❶

Demander aux élèves s'ils ont appris quelque chose de nouveau ou s'ils savaient déjà comment on pouvait renforcer des matériaux. Leur faire voir que les connaissances scientifiques qu'ils acquièrent en classe sont habituellement rattachées à ce qu'ils ont appris dans leur vie. (Le RAS 3-0-7d exprime l'apprentissage du processus d'objectivation en sciences et sa réussite nécessite un enseignement en soi.)

❷

Amener les élèves à conclure qu'on peut renforcer un matériau en changeant sa forme, son épaisseur ou le nombre de ses couches. Indiquer toutefois qu'il existe de nombreuses autres façons de rendre un matériau plus résistant.

❸

La feuille de travail de l'annexe 6 servant à l'évaluation se prête également très bien à l'objectivation.

suite à la page 2.16

Stratégies d'évaluation suggérées

❶

Distribuer une feuille d'évaluation sur le modèle de l'annexe 6.

❷

Demander aux élèves de construire un mobile ou une maquette d'un édifice ou d'une structure quelconque. Le mobile ou la maquette doit être construit à partir de cinq matériaux et les élèves doivent exploiter cinq moyens de joindre ces matériaux. Demander aux élèves d'inclure dans leur projet une feuille explicative sur les matériaux et les méthodes utilisés.

❸

Diviser la classe en petits groupes et demander aux élèves de dresser un tableau à deux colonnes. Dans la première, ils devront inscrire les 10 façons suivantes de joindre des matériaux :

1. La colle
2. Le ruban adhésif
3. La corde ou l'attache
4. L'agrafe
5. La vis
6. Le boulon et l'écrou
7. Le clou ou la punaise
8. La peinture
9. L'emboîtement
10. Le soudage

Dans la seconde colonne, ils doivent inscrire ou dessiner un ou deux exemples tirés de la vie de tous les jours pour illustrer l'efficacité de chacune des façons.



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

Bloc 3-2C **Comment solidifier et joindre des matériaux**

L'élève sera apte à :

3-2-03 explorer afin de déterminer diverses façons de rendre plus résistant un matériau de construction, entre autres changer la forme, l'épaisseur et le nombre de couches;
RAG : B1, C2, D3

3-2-04 explorer afin de déterminer une méthode efficace de joindre deux matériaux spécifiques pour un usage particulier;
RAG : C2, D3

Suggestions de stratégies d'enseignement (suite de la page 2.15)

STRATÉGIE N° 2 : JE JOINS LES DEUX BOUTS!

En tête

1

Faire un remue-méninges sur les méthodes utilisées pour joindre des objets. Inviter les élèves à explorer la salle de classe et à compléter la liste au tableau. À titre d'exemples, il pourrait y avoir :

- le tableau vissé au mur;
- des livrets agrafés;
- des armoires clouées ou fixées;
- l'écran suspendu au plafond;
- les pages d'un livre, dont la reliure est collée;
- les boutons cousus sur un manteau;
- les tuiles collées au plancher.

En quête

1

A) Rassembler les élèves en petits groupes et fournir à chaque groupe 36 bâtonnets de bois. Chaque groupe doit construire trois cubes de 12 bâtonnets en exploitant une méthode différente pour joindre les bâtonnets de chacun des cubes.

Fournir aux élèves le matériel suivant : des punaises, des trombones, des élastiques, de la ficelle, de la colle, du ruban adhésif, des ciseaux et tout autre matériel qui semble convenable.

Évaluer ensuite lequel des cubes résiste le mieux à une charge.

B) Amener les élèves à explorer d'autres scénarios et à discuter des méthodes utilisées pour joindre des matériaux.

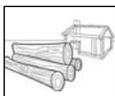
- *Comment peut-on joindre les pages d'un livre ou d'un album photo?*
- *Comment peut-on poser des tuiles décoratives?*
- *Comment peut-on attacher la cape du costume d'un super héros?*
- *Comment peut-on fixer une étagère au mur?*

La ressource éducative *Mise à l'essai de matériaux et de plans* d'Edmonton Public Schools propose des explorations de ce genre aux pages 30 à 35.

En fin

1

Demander aux élèves de préparer un jeu de 10 questions pour leurs parents au sujet des diverses méthodes de joindre des matériaux chez eux. Les élèves peuvent d'abord valider les questions entre eux, puis les poser à leurs parents.



3-0-5e enregistrer ses observations de diverses façons, *par exemple sous forme de notes en abrégé, de phrases, de diagrammes simples, de tableaux;*
(FL2 : PE1; Maths : 2.1.1, 2.2.2)
RAG : C2, C6

3-0-6b tenir une discussion portant sur les données recueillies et formuler de nouvelles questions à partir du traitement de ces données;
(Maths : 2.1)
RAG : A1, A2, C2, C5

3-0-7d examiner comment de nouvelles expériences, données et idées sont liées aux connaissances et aux expériences antérieures, et noter ces liens.
(FL1 : CO1, CO2, L1, L2; FL2 : CE4)
RAG : A2, C6

Suggestions de stratégies d'évaluation



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

Bloc 3-2D **La solidité et la stabilité des structures**

L'élève sera apte à :

3-2-05 reconnaître que l'équilibre affecte la stabilité d'une structure,
par exemple une tour de dominos qui penche d'un côté a plus de chance de s'écrouler qu'une tour qui se tient toute droite;
RAG : D4

3-2-06 explorer afin de déterminer diverses façons d'améliorer la solidité et la stabilité d'une structure à ossature,
par exemple utiliser des triangles ou des traverses;
RAG : C2, D4, E2

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1 : RESTER DEBOUT

En tête

❶

Aller au gymnase avec les élèves et leur demander d'essayer de marcher sur la grande poutre. Leur demander pourquoi ils manquent de tomber parfois. Habituellement, ils répondront qu'ils sont en déséquilibre. Discuter du concept de l'équilibre. *S'agit-il d'être centré? De ne pas trop bouger? Qu'est-ce que l'équilibre au juste?*

Inviter les élèves qui ont marché sur la poutre à tenter leur chance de nouveau, mais cette fois en tenant un sac d'épicerie assez lourd dans une main. Ils auront à équilibrer leur corps différemment, probablement en se penchant davantage d'un côté ou en tenant le sac devant ou derrière eux. Discuter encore une fois du concept de l'équilibre et expliquer aux élèves qu'il s'agit de « centrer » le poids total sur leurs pieds, la poutre ou leur appui. Malgré tout, cependant, si notre corps n'est pas assez puissant, nous risquons de ne pas pouvoir nous tenir en équilibre.

Une **structure** est l'assemblage ou l'agencement de parties pour former un objet, une charpente ou un bâtiment. La stabilité est particulièrement mise à risque lorsque la structure superpose un vide ou supporte une charge.

Faire le lien entre l'élève debout sur la poutre et les structures qui subissent le même déséquilibre lorsque leur poids total n'est pas centré ou qu'elles ne sont pas suffisamment solides pour soutenir une charge.

En quête

❶

A) Repasser avec les élèves les structures dans la salle de classe et discuter de leur stabilité. *Dans quelles conditions certaines de ces structures deviennent-elles instables?* (Une table trop chargée d'un côté, une chaise sur laquelle on se balance, un pupitre qui a un pied mal fixé, etc.) Demander aux élèves d'inscrire dans leur carnet scientifique trois exemples de structures instables ou potentiellement instables dans leur milieu. *Que faut-il faire pour stabiliser ces structures?*

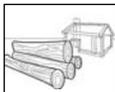
B) Vérifier la notion d'équilibre avec des blocs du type « Jenga » ou des cartes de jeu. Construire une tour et voir ce qui se passe lorsqu'elle n'est pas équilibrée.

Faire le lien entre le déséquilibre de la tour et celui de l'élève qui marche sur la poutre dans le gymnase.

Le **déséquilibre** mine la stabilité d'une structure. Une tour peut supporter un certain poids s'il est centré. Cependant, si l'on met une charge près du bord, on constate l'effet de torsion qui peut causer l'effondrement de la tour, devenue instable.

C) Rassembler les élèves en petits groupes et demander à chaque groupe de bâtir deux cubes, identiques, chacun fait de 12 pailles de 10 cm et de ruban adhésif. Effectuer un test pour déterminer la charge maximale que peut supporter chacun de ces cubes avant de devenir instable.

Inviter les élèves à proposer et à essayer des façons d'améliorer la solidité et la stabilité d'un seul de leur cube, l'autre servant de témoin. Il se peut que certains veuillent épaissir les pailles, utiliser plus de ruban adhésif, plus de pailles, etc. Faire subir au cube renforcé le même test et comparer les résultats.



3-2-07 identifier des formes qui font partie de structures naturelles et de structures fabriquées par diverses cultures, et décrire de quelles façons ces formes contribuent à la solidité et à la stabilité de ces structures, *par exemple les cylindres, les triangles et les hexagones dans les structures de jeux à l'extérieur, les hexagones dans les rayons de miel d'une ruche d'abeille;*
RAG : A4, D4, E2

3-0-2a se renseigner à partir d'une variété de sources, *par exemple des revues pour enfants, des fermiers de la région, des disques numérisés, Internet;*
(TI : 2.1.1)
RAG : C6

3-0-6c placer des matériaux et des objets dans une séquence ou en groupes en fonction d'une ou de deux caractéristiques et expliquer ses choix.
(Maths 1.1.1)
RAG : C2, C3, C5

Certains élèves auront peut-être utilisé des étais, soit des pièces de charpente, plus souvent posées en diagonale et destinées à soutenir la charge. Si ce n'est pas le cas, on peut présenter des cubes déjà fabriqués dont un comporte des traverses et l'autre des étais (voir l'annexe 7 : Stabilité d'un cube). Expliquer l'effet du triangle dans une structure.

D) Demander aux élèves de recenser des exemples de traverses et d'étais dans leur milieu et de consigner leurs découvertes dans leur carnet scientifique, d'expliquer l'utilité des traverses et des étais, et d'en faire un diagramme. Les inviter à consulter des personnes qui travaillent dans le domaine de la construction.

L'utilisation de **traverses** ou d'**étais** illustre le principe du **triangle**, une façon de distribuer les forces internes d'une structure afin de la stabiliser. Les structures à ossature fournissent aux élèves une occasion parfaite d'apprendre à connaître l'effet des étais et des traverses.

La ressource éducative *Mise à l'essai de matériaux et de plans* d'Edmonton Public Schools propose des activités intéressantes aux pages 16 et 17, 27 et 28, et 36 à 38.

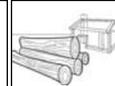
En fin

❶ Chaque élève doit expliquer comment il peut utiliser le triangle pour augmenter sa propre stabilité ou celle d'un objet qu'il utilise. Il note sa réflexion dans son carnet scientifique ou sur une affiche. Il peut aussi apporter un objet qu'il a solidifié en utilisant cette technique.

suite à la page 2.20

Stratégies d'évaluation suggérées

- ❶ Dessiner une structure stable et une structure instable lui ressemblant, et expliquer pourquoi la première est plus stable que la seconde.
- ❷ Distribuer un test basé sur le modèle de l'annexe 9.



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

Bloc 3-2D **La solidité et la stabilité des structures**

L'élève sera apte à :

3-2-05 reconnaître que l'équilibre affecte la stabilité d'une structure,
par exemple une tour de dominos qui penche d'un côté a plus de chance de s'écrouler qu'une tour qui se tient toute droite;
RAG : D4

3-2-06 explorer afin de déterminer diverses façons d'améliorer la solidité et la stabilité d'une structure à ossature,
par exemple utiliser des triangles ou des traverses;
RAG : C2, D4, E2

Suggestions de stratégies d'enseignement (suite de la page 2.19)

STRATÉGIE N° 2 : STRUCTURES EN FORMES

En tête

❶

Demander aux élèves quelles sont les formes géométriques qu'ils connaissent. Les inscrire au tableau, par exemple le carré, le cercle, le prisme rectangulaire, le prisme triangulaire, le cylindre, l'hexagone, l'octogone, l'arc, la voûte, le dôme, etc. Leur demander ensuite de dessiner un édifice, à l'aide de ces formes, selon la technique du dessin à trois perspectives.

En quête

❶

Amener les élèves à l'extérieur pour observer une structure de jeux et déterminer les formes géométriques. Discuter des avantages de chacune de ces formes :

- le cercle, l'arc, la voûte, le cylindre et le dôme sont particulièrement solides;
- le carré et le prisme rectangulaire sont pratiques;
- le prisme triangulaire permet une distribution des forces internes et il s'ajoute habituellement aux autres formes pour leur conférer une grande stabilité;
- l'hexagone et l'octogone présentent des caractéristiques à la fois du carré et du cercle.

Distribuer une feuille de travail sur le modèle de l'annexe 8.

❷

Présenter des illustrations de structures propres à certaines cultures : le tipi, l'igloo, les mosquées, les maisons mexicaines aux toits plats. Expliquer aux élèves qu'il s'agit de structures fabriquées par les humains, et qu'il existe souvent des structures comparables dans la nature. Inviter les élèves à se renseigner et à distinguer une structure naturelle. Faire une grande affiche illustrant des structures naturelles et des structures fabriquées. Chaque élève y contribue en faisant un dessin. Faire remarquer aux élèves que plusieurs structures partagent à la fois des composantes naturelles et des composantes de fabrication humaine.

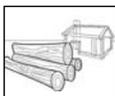
En consultant l'affiche qu'ils ont produite, amener les élèves à nommer des formes géométriques qui sont apparentes dans ces structures et à expliquer comment ces formes contribuent à la solidité et à la stabilité des structures (voir l'En quête 1 plus haut).

La ressource éducative *Sciences et technologie 3^e année* de D'amour et autres propose trois activités pertinentes aux pages 145, 151 et 157.

En fin

❶

Dans son carnet scientifique, l'élève décrit de quelle façon sa perception des formes géométriques dans les structures a changé. *Quelles formes géométriques trouves-tu les plus attrayantes? Crois-tu avoir des talents d'architecte?*



3-2-07 identifier des formes qui font partie de structures naturelles et de structures fabriquées par diverses cultures, et décrire de quelles façons ces formes contribuent à la solidité et à la stabilité de ces structures, *par exemple les cylindres, les triangles et les hexagones dans les structures de jeux à l'extérieur, les hexagones dans les rayons de miel d'une ruche d'abeille;*
RAG : A4, D4, E2

3-0-2a se renseigner à partir d'une variété de sources, *par exemple des revues pour enfants, des fermiers de la région, des disques numérisés, Internet;*
(TI : 2.1.1)
RAG : C6

3-0-6c placer des matériaux et des objets dans une séquence ou en groupes en fonction d'une ou de deux caractéristiques et expliquer ses choix.
(Maths 1.1.1)
RAG : C2, C3, C5

Suggestions de stratégies d'évaluation



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

Bloc 3-2E **Les matériaux et la construction des structures**

L'élève sera apte à :

3-2-08 identifier des caractéristiques de matériaux dont il faut tenir compte lors de la sélection des matériaux pour construire des structures, *par exemple la résistance, la flexibilité, la durabilité, la texture de la surface;*
RAG : D3

3-2-09 utiliser le processus de design pour construire une structure qui satisfait à des critères donnés en rapport avec la solidité, la stabilité et la fonction;
RAG : A3, C3

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1 : JE CHOISIS LES MATÉRIAUX QU'IL FAUT

En tête

❶

Mener une démonstration, à savoir quel est le meilleur outil pour enfoncer un clou dans un bloc de bois. Les outils possibles sont un magazine roulé en forme de cylindre, une espadrille à la semelle molle, une brosse à tableau, un morceau de polystyrène, une cuillère à table et un marteau. Tenter d'amorcer une justification. Par exemple, le caoutchouc de la semelle est trop mou par rapport au clou. C'est évidemment le marteau qui se prêtera le mieux à la tâche. Le matériau dont il est fabriqué est suffisamment dur et lourd pour permettre de clouer.

En quête

❶

A) Effectuer un remue-ménages pour déterminer quelles sont les caractéristiques de matériau que l'on recherche pour la construction d'une maison. Discuter de ces caractéristiques, par exemple :

- la transparence fait du verre un matériau idéal pour les fenêtres;
- la solidité fait de la brique un matériau bien adapté au revêtement, mais la brique n'est pas recommandée pour les toitures en raison de son poids;
- la polyvalence fait du bois un matériau de construction très utile, mais l'utilisation du bois ne convient pas au soutènement souterrain puisqu'il pourrit dans la terre, etc.

Encourager les élèves à noter dans leur carnet scientifique les caractéristiques dont il faut tenir compte lorsqu'on sélectionne des matériaux de construction.

B) Montrer aux élèves des illustrations ou des photos de maisons dont l'extérieur est revêtu de briques, de vinyle, de bois ou de stuc. Demander aux élèves de compléter l'annexe 10 : Comparaison de matériaux de construction. Les inviter à consulter des experts dans le domaine de la construction immobilière.

En fin :

❶

Dans son carnet scientifique, l'élève répond aux questions suivantes :

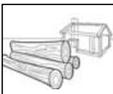
- *Y a-t-il des caractéristiques de matériaux dont tu tiens compte lorsque tu choisis un jouet, un livre ou un autre objet?*
- *Ces caractéristiques ressemblent-elles à celles que tu considères comme importantes lorsqu'on choisit des matériaux de construction?*
- *Comprends-tu bien la différence entre une caractéristique et un matériau?*

❷

Au moyen d'échantillons ou de cartes d'images, inviter les élèves à nommer des caractéristiques de divers matériaux de construction :

- Le verre est transparent et se nettoie facilement.
- Le bois est solide et se coupe facilement.
- Le fer est très durable.

Faire voir aux élèves que différents matériaux peuvent partager entre eux une même caractéristique.



3-0-3e élaborer au sein d'un petit groupe un plan par écrit pour résoudre un problème ou satisfaire à un besoin, entre autres identifier des étapes à suivre, préparer un diagramme simple;
RAG : C3, C7

3-0-4b fabriquer un objet ou un dispositif qui permet de résoudre un problème ou de satisfaire à un besoin;
RAG : C3

3-0-4g verbaliser ses questions, ses idées et ses intentions lors des situations d'apprentissage en classe.
(FL2 : CO2)
RAG : C6

STRATÉGIE N° 2 : LE CHANTIER DE CONSTRUCTION

En tête

❶

Demander aux élèves de nommer des structures de leur quartier, ville, village ou région qu'ils trouvent les plus belles. *À quelles fins ont-elles été construites et par qui? Qui a décidé de les construire et comment se sont-ils pris pour passer de l'idée à la réalité?* Demander aux élèves comment ils s'y prendraient pour construire des édifices semblables.

❷

Visionner une vidéocassette sur des structures telles que les pyramides d'Égypte, les châteaux de France, les gratte-ciel modernes, les maisons de campagne. Examiner les matériaux utilisés. Amener les élèves à réfléchir sur les étapes qui ont précédé la construction de ces bâtiments. Mettre en valeur la planification de toute structure.

En quête

❶

Repasser les étapes du processus de design au moyen de l'annexe 11.

Proposer les défis suivants et choisir celui qui intéresse le plus la classe :

- En utilisant une quantité limitée de spaghetti et de ruban adhésif, construire la tour la plus haute pouvant supporter une charge de 500 g.
- En utilisant une quantité limitée de bâtonnets de bois, de colle et de ruban adhésif, façonner un cantilever pouvant supporter 200 g sans fléchir excessivement.

suite à la page 2.24

Stratégies d'évaluation suggérées

❶

Distribuer un exercice d'appariement sur le modèle de l'annexe 12. Passer en revue l'exercice avec eux et souligner qu'un matériau a habituellement plusieurs caractéristiques.

❷

Proposer aux élèves une auto-évaluation (voir l'annexe 13) qui devra être complétée au fur et à mesure du processus de design entrepris par les élèves. L'enseignant voudra peut-être faire une mise en commun de ces évaluations avec chacun des groupes.



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

Bloc 3-2E **Les matériaux et la** **construction des** **structures**

L'élève sera apte à :

3-2-08 identifier des caractéristiques de matériaux dont il faut tenir compte lors de la sélection des matériaux pour construire des structures,
par exemple la résistance, la flexibilité, la durabilité, la texture de la surface;
RAG : D3

3-2-09 utiliser le processus de design pour construire une structure qui satisfait à des critères donnés en rapport avec la solidité, la stabilité et la fonction;
RAG : A3, C3

Suggestions de stratégies d'enseignement (suite de la page 2.23)

- Construire un chapiteau ayant quatre mâts de 40 cm de hauteur, 8 mâts de 10 cm de hauteur et une toile de canevas, pouvant accommoder au sec trois animaux peluches lors d'une pluie battante (un arrosoir) et d'un vent hurlant (un ventilateur oscillant).
- En utilisant une quantité limitée de papier journal et de ruban à masquer, créer entre deux pupitres le plus long pont qui puisse supporter trois charges de 200 g chacune, réparties sur sa portée.

Les **critères** particuliers à ce défi technologique doivent porter sur la solidité, la stabilité et la fonction.

Rassembler les élèves en petits groupes. Distribuer l'auto-évaluation de l'annexe 13 en guise de feuille de route. Circuler dans la classe et veiller à ce que les élèves suivent les étapes et respectent les critères.

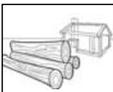
En fin

❶

Amener les élèves à se rendre compte que les étapes du processus de design qu'ils viennent de suivre sont semblables à celles qu'utilisent les gens qui travaillent dans le domaine. Faire des analogies avec d'autres champs d'application, par exemple le mélange des ingrédients selon les directives d'une recette de cuisine.

❷

Inviter un architecte, un ingénieur ou un charpentier à venir parler de certains défis qu'ils ont eus à relever dans leur métier.

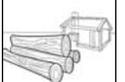


3-0-3e élaborer au sein d'un petit groupe un plan par écrit pour résoudre un problème ou satisfaire à un besoin, entre autres identifier des étapes à suivre, préparer un diagramme simple;
RAG : C3, C7

3-0-4b fabriquer un objet ou un dispositif qui permet de résoudre un problème ou de satisfaire à un besoin;
RAG : C3

3-0-4g verbaliser ses questions, ses idées et ses intentions lors des situations d'apprentissage en classe.
(FL2 : CO2)
RAG : C6

Suggestions de stratégies d'évaluation



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

Bloc 3-2F **La raison d'être** **des structures**

L'élève sera apte à :

3-2-10 décrire les effets de diverses forces sur différentes structures,
par exemple les étagères qui ploient sous la masse (le poids) des livres, la tente qui est renversée par le vent;
RAG : D4, E2

3-2-11 évaluer des structures simples pour déterminer si elles sont sûres et conviennent à l'utilisateur,
par exemple l'ameublement de la salle de classe;
RAG : C1, C3, C4, D4

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1 : LES STRUCTURES PASSENT AU TEST

En tête

❶

Visionner un extrait de vidéocassette où l'on voit sur des structures les conséquences d'un tremblement de terre, d'une tempête de neige, d'une inondation ou du verglas. Discuter des épreuves que peuvent subir des structures, et comment cela doit être considéré lorsqu'on les conçoit et les construit.

Distribuer l'organigramme de l'annexe 14 et demander aux élèves de le compléter avec des exemples pour chacune des forces qui peuvent agir sur une structure (→ lien avec le regroupement 3, *Les forces qui attirent ou repoussent*). Ne pas oublier que les structures peuvent être petites (une chaise) ou grandes (un barrage) et qu'elles peuvent être naturelles ou fabriquées.



En quête

❶

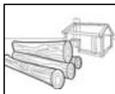
A) Demander aux élèves s'ils savent pourquoi des structures peuvent faire défaut. En petits groupes, leur demander de dresser une liste d'exemples tirés du quotidien. Les groupes mettent leurs réponses en commun.

B) Apporter une structure (chaise, table, etc.) à évaluer avec les élèves. Amener les élèves à déterminer les forces qu'elle doit subir selon la fonction principale de la structure. *Est-ce que la structure remplit sa fonction correctement? Résiste-t-elle aux forces? Est-elle sûre?*

Rassembler les élèves en petits groupes. Ils devront enquêter sur trois à cinq structures de leur choix, à l'école ou à domicile, pour déterminer si elles sont sûres et si elles conviennent à l'usage que l'on en fait.

Les enquêteurs remplissent un rapport d'enquête sur les structures (voir l'annexe 15) et le remettent avec leurs « recommandations » au juge, en l'occurrence l'enseignant. Après avoir consulté les rapports, celui-ci décide de la sécurité des structures et du danger que posent certaines d'entre elles en raison de leur manque de stabilité ou de solidité. Les structures à évaluer peuvent comprendre :

- les tables, les chaises, les pupitres, les lits, les armoires;
- les étagères, les tablettes, les comptoirs, les tableaux;
- les structures de jeux, les installations au gymnase;
- les clôtures, les trottoirs, les planchers, les murs, les plafonds;
- les portes, les fenêtres, les corridors;
- etc.



3-0-2b passer en revue les renseignements obtenus pour déterminer ceux qui sont pertinents à sa recherche;
(FL1 : E2)
RAG : C6, C8

3-0-5e enregistrer ses observations de diverses façons, *par exemple sous forme de notes en abrégé, de phrases, de diagrammes simples, de tableaux;*
(FL2 : PE1; Maths : 2.1.1, 2.2.2)
RAG : C2, C6

3-0-6b tenir une discussion portant sur les données recueillies et formuler de nouvelles questions à partir du traitement de ces données.
(Maths : 2.1)
RAG : A1, A2, C2, C5

En fin

❶

Demander aux élèves s'ils ont trouvé l'enquête intéressante et utile. Entamer une discussion qui découle de leur enquête.

- *Y a-t-il d'autres critères qui auraient dû être utilisés, tels que le coût, la valeur esthétique, la valeur sentimentale, etc.?*
- *Pourquoi certaines structures inadéquates sont-elles néanmoins utilisées?*
- *Quelle est la différence entre un caprice et une nécessité lorsqu'il s'agit de remplacer un vieil objet par un nouveau?*
- *Comment dispose-t-on des objets désuets sans polluer son milieu?*

Demander à chaque élève de se prononcer sur la question suivante : *Faut-il ou non se débarrasser des structures jugées inadéquates ou dangereuses?*

Stratégies d'évaluation suggérées

❶

Construire une grille d'observation pour évaluer les élèves tout au long de la stratégie d'enseignement; utiliser les questions suivantes :

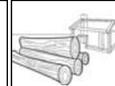
- L'élève a-t-il su trier l'information qu'il trouvait pour en ressortir les éléments pertinents?
- L'élève a-t-il évalué des structures en s'appuyant sur une interprétation logique de ses données?
- L'élève est-il habile à résumer ses observations par écrit ou à les dessiner?
- L'élève a-t-il su participer de manière constructive à une discussion au sujet des données recueillies?

❷

Inviter les élèves à répondre aux questions de la réflexion analytique proposée à l'annexe 16.

❸

Distribuer l'organigramme des forces (voir l'annexe 14). Les élèves pourront puiser de nouveaux exemples dans diverses sources : Internet, amis, membres de leur famille, émissions de télévision, revues, etc.



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

Bloc 3-2G
Les métiers et
les matériaux utilisés
en construction

L'élève sera apte à :

3-2-12 étudier afin d'identifier des passe-temps et des métiers qui relèvent du domaine de la construction, de l'ingénierie et de l'architecture;
RAG : B4

3-2-13 identifier divers matériaux utilisés dans la construction d'immeubles dans sa communauté et dans des communautés autour du monde;
RAG : A4, B1, D3, E1

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1 : AVEC QUOI BÂTIT-ON?

En tête



Préparer une dizaine d'illustrations sur lesquelles figurent des structures bien connues et d'autres moins, telles qu'un igloo, une pyramide, une cathédrale, une maison sur pilotis ou un gratte-ciel. S'interroger sur les ressemblances et les différences entre les matériaux de construction.

En quête



A) Aller faire une promenade pour recenser les matériaux utilisés dans les environs. Dresser une liste au tableau.

B) Revoir les illustrations de l'En tête et associer les matériaux qui entrent dans la construction des structures d'ici et d'ailleurs. Ajouter des matériaux à la liste et demander aux élèves d'écrire la liste dans leur carnet scientifique.

En fin



Coller de nouvelles illustrations de structures au tableau et demander à des élèves de venir à tour de rôle prendre un mot étiquette comportant le nom d'un matériau et de le placer à côté d'une illustration.

Amener les élèves à comprendre que les gens de partout dans le monde ne disposent pas tous des mêmes ressources, ce qui explique pourquoi les matériaux ne sont pas les mêmes. De plus, le climat et les conditions économiques influent également sur l'utilisation de certains matériaux.

STRATÉGIE N° 2 : LES PASSE-TEMPS ET LES MÉTIERS

En tête



Faire une liste des parents d'élèves qui travaillent dans un domaine lié aux structures (ou qui en font un passe-temps). Avec les élèves, écrire une carte d'invitation à ces parents leur demandant de venir parler de leur métier à la classe.

En quête

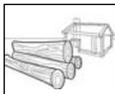


Rassembler les élèves en petits groupes et les inviter à faire de la recherche sur les métiers que font les invités. Les élèves seront ainsi en mesure de poser de bonnes questions lors du passage des invités en classe.

En fin



Discuter de la grande diversité des métiers de bâtisseur ici au Manitoba comme ailleurs dans le monde. Demander aux élèves d'écrire quelques lignes dans leur carnet scientifique pour parler du métier qui les intéresse le plus dans le domaine de la construction.



3-0-2a se renseigner à partir d'une variété de sources, *par exemple des revues pour enfants, des fermiers de la région, des disques numérisés, Internet;*
(TI : 2.1.1)
RAG : C6

3-0-4a réaliser un plan et décrire les étapes qui ont été suivies.
(Maths : 2.2.2)
RAG : C2

Stratégies d'évaluation suggérées

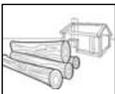
1

Préparer un test dans lequel figure un exercice d'appariement (métiers et définitions à associer) et un autre dans lequel l'élève doit dire quel matériau (le principal) entre dans la construction de la structure illustrée.



LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 :	<u>Schéma organisateur pour mon expérience</u>	2.31
Annexe 2 :	<u>L'idée que je me fais de la résistance</u>	2.32
Annexe 3 :	<u>Grille d'évaluation pour les habiletés d'expérimentation</u>	2.33
Annexe 4 :	<u>Feuille de route</u>	2.35
Annexe 5 :	<u>Exercice d'analyse</u>	2.36
Annexe 6 :	<u>Résistance des matériaux de construction</u>	2.37
Annexe 7 :	<u>Stabilité d'un cube</u>	2.38
Annexe 8 :	<u>Formes géométriques et structures diverses</u>	2.39
Annexe 9 :	<u>Test</u>	2.40
Annexe 10:	<u>Comparaison de matériaux de construction</u>	2.41
Annexe 11:	<u>Les étapes du processus de design</u>	2.42
Annexe 12:	<u>Exercice d'appariement</u>	2.43
Annexe 13:	<u>Auto-évaluation du processus de design</u>	2.44
Annexe 14:	<u>Organigramme des forces qui peuvent agir sur une structure</u>	2.45
Annexe 15:	<u>Rapport d'enquête sur les structures</u>	2.46
Annexe 16:	<u>Réflexion analytique sur les structures</u>	2.47
Annexe 17:	<u>Résultats d'apprentissage spécifiques</u>	2.48

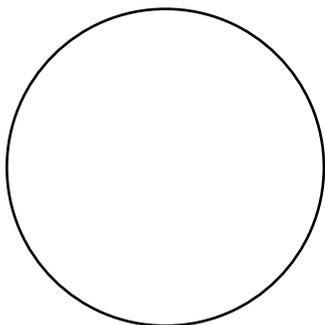


ANNEXE 1 : Schéma organisateur pour mon expérience

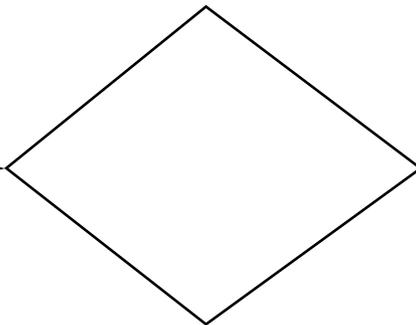
Nom : _____

Date : _____

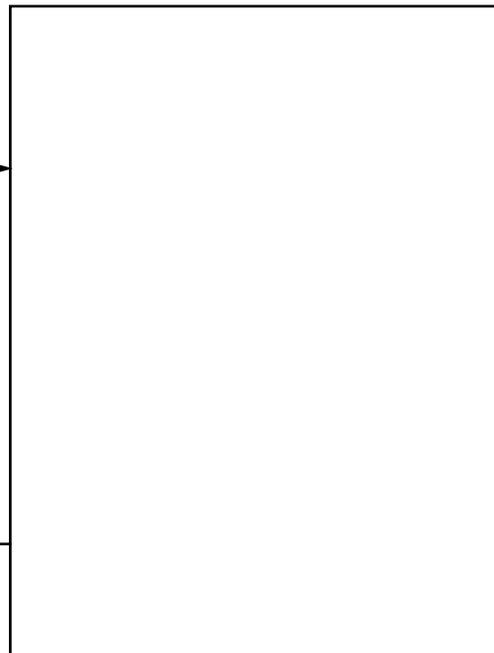
Quelle est ma question scientifique?



Quelle est ma prédiction?



Quelle démarche vais-je suivre pour vérifier ma prédiction?

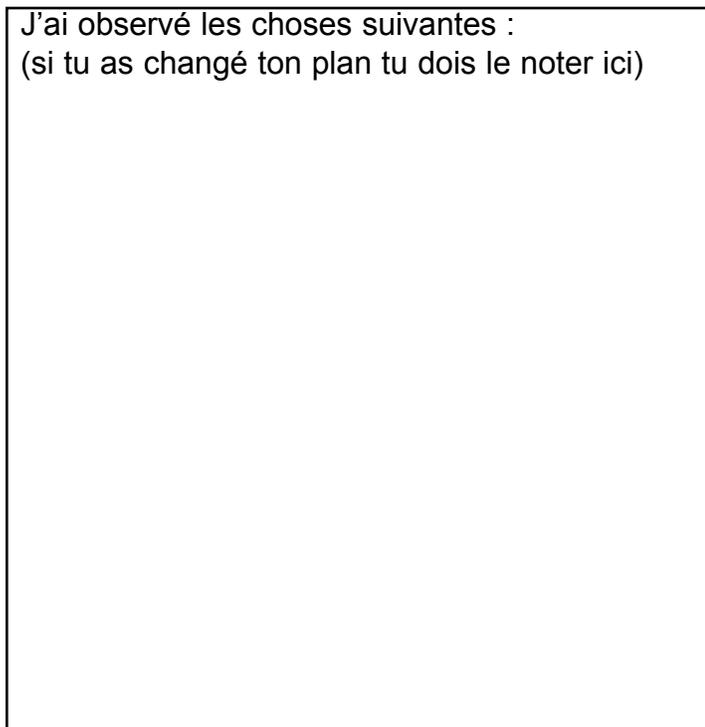


De quel matériel ai-je besoin?

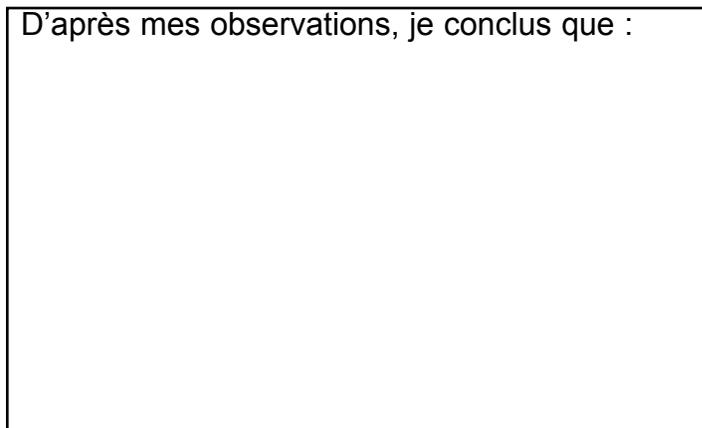


Une fois que ton plan a été revu par ton enseignant(e), tu peux réaliser ton expérience.

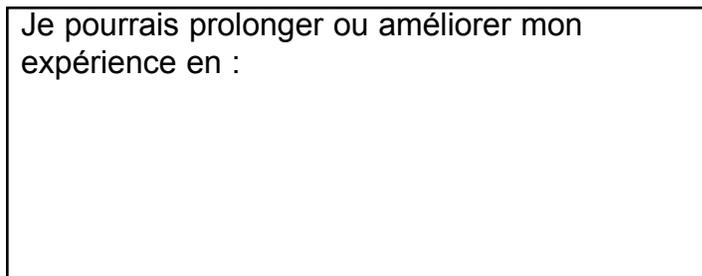
J'ai observé les choses suivantes :
(si tu as changé ton plan tu dois le noter ici)



D'après mes observations, je conclus que :



Je pourrais prolonger ou améliorer mon expérience en :



ANNEXE 2 : L'idée que je me fais de la résistance

Nom : _____

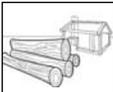
Date : _____

À l'aide de mots, je peux expliquer
ce que veut dire la résistance :

À l'aide de dessins, je peux expliquer
ce que veut dire la résistance :

**L'idée que je
me fais de la
résistance**

Je pense qu'il me reste encore à comprendre :



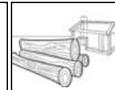
ANNEXE 3 : Grille d'évaluation pour les habiletés d'expérimentation

Nom : _____

Date : _____

L'élève :	A: oui, facilement	B : oui, mais à améliorer	C : éprouve de la difficulté	D : non, n'essaie pas	Remarques
LA QUESTION					
participe à la discussion sur la question					
propose des éléments de question pertinents					
vient enrichir les idées des autres					
accepte volontiers que son idée soit améliorée					
LES PRÉDICTIONS					
formule des prédictions sensées					
comprend qu'il faut vérifier les prédictions					
énonce clairement ses prédictions					
LE PLAN					
participe à la discussion sur le plan					
propose des éléments de démarche pertinents					
démontre un sens d'organisation					
démontre un esprit critique					
cherche à centrer le plan sur les prédictions					
travaille bien en équipe					
détermine le matériel nécessaire					
établit les contraintes et les aspects liés à la sécurité					
cherche à inclure tous les membres du groupe					

(suite à la prochaine page)

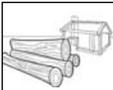


ANNEXE 3 : Grille d'évaluation pour les habiletés d'expérimentation (suite)

Nom : _____

Date : _____

L'élève :	A : oui, facilement	B : oui, mais à améliorer	C : éprouve de la difficulté	D : non, n'essaie pas	Remarques
LES OBSERVATIONS					
contribue à réaliser l'expérience					
note correctement ses observations					
fait preuve de précision					
vérifie ses observations lorsqu'elle ou il n'est pas certain(e)					
démontre un sens d'organisation					
fait preuve de débrouillardise					
fait des remarques pertinentes					
ne cherche pas à fausser ses observations					
présente clairement ses observations					
respecte le plan et les directives de l'enseignant(e)					
travaille bien en équipe					
laisse son lieu de travail en ordre					
LES CONCLUSIONS					
formule des conclusions qui portent sur ses prédictions					
formule des conclusions fondées sur ses observations					
énonce des conclusions claires et logiques					
nuance suffisamment ses conclusions					
mentionne les erreurs et les difficultés expérimentales					
comprend que ses conclusions sont relatives					
comprend que ses conclusions mènent à d'autres questions					
fait le lien entre son expérience et son apprentissage					
fait un retour sur le plan et sur sa participation					



ANNEXE 4 : Feuille de route

Nom : _____

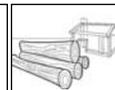
Date : _____

Scénario : _____

1. Prédications (moyens d'améliorer)

2. Vérifications (est-ce que ça fonctionne?)

3. Conclusions : *Selon nos essais, on peut croire qu'il est possible d'améliorer la résistance en*



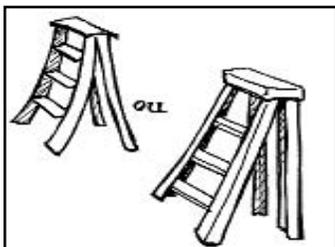
LES MATÉRIAUX ET LES STRUCTURES

ANNEXE 5 : Exercice d'analyse

Nom : _____

Date : _____

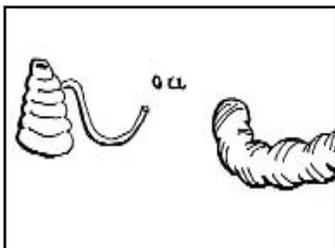
Voici cinq scénarios. Dans chacun d'eux, il y a une alternative et tu dois cocher la possibilité qui te semble la plus résistante. Justifie ta réponse en expliquant de quelle façon le matériau a été renforcé et pourquoi cela est important.



1. Pour les montants d'un escabeau, on peut :

- a) avoir des montants en aluminium plats;
- b) avoir des montants en aluminium qui sont repliés en équerre.

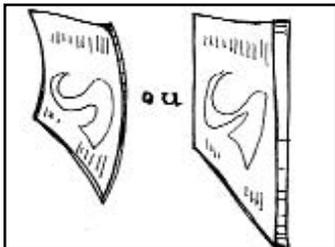
Justification : _____



2. Pour fabriquer le filet qui fait partie de la structure de jeu, on peut :

- a) utiliser de la corde de nylon;
- b) utiliser un câble de nylon qui est fait de plusieurs cordes tordues.

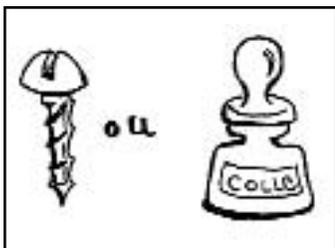
Justification : _____



3. Pour créer un panneau commercial qui résistera toute l'année au vent, on peut :

- a) le fabriquer avec du plastique très mince et très léger;
- b) le fabriquer avec ce même plastique, mais plus épais et plus lourd.

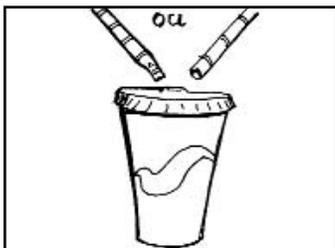
Justification : _____



4. Afin de poser un beau grand miroir sur un mur de briques, on peut :

- a) utiliser de la colle;
- b) utiliser des vis.

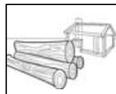
Justification : _____



5. Afin de percer le couvercle d'un verre avec une paille à boire, on peut :

- a) aplatir le bout de la paille avant de l'enfoncer dans le couvercle;
- b) laisser le bout de la paille dans sa forme arrondie.

Justification : _____



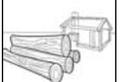
ANNEXE 6 : Résistance des matériaux de construction

Nom : _____

Date : _____

1. Pour chacune des façons suivantes d'augmenter la résistance d'un matériau, donne un exemple de situation et de matériau(x) qui illustre bien le principe.
2. Ensuite explique en tes propres mots comment ou pourquoi le matériau est renforcé de cette façon.

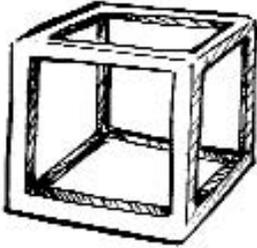
Façon	Situation et matériaux	Explication de ce qui se passe
Un matériau de construction peut devenir plus résistant si l'on change sa forme.		
Un matériau de construction peut devenir plus résistant si l'on augmente son épaisseur.		
Un matériau de construction peut devenir plus résistant si l'on augmente le nombre de couches de ce matériau.		
Un matériau de construction peut devenir plus résistant si on l'associe à un autre matériau.		
Un matériau de construction peut devenir plus résistant si l'on change sa composition.		
Un matériau de construction peut devenir plus résistant si l'on en joint deux morceaux ensemble ou si on le joint à un autre matériau.		



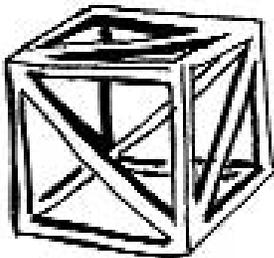
ANNEXE 7 : Stabilité d'un cube

Nom : _____

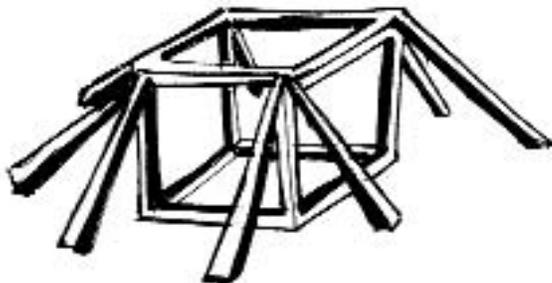
Date : _____



Ce cube **sans traverses** a supporté jusqu'à _____
avant de devenir instable. indique la charge



Ce cube **avec traverses** a supporté jusqu'à _____
avant de devenir instable. indique la charge



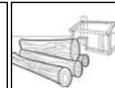
Ce cube **avec étais** a supporté jusqu'à _____
avant de devenir instable. indique la charge

ANNEXE 8 : Formes géométriques et structures diverses

Nom : _____

Date : _____

Forme géométrique	carré/prisme rectangulaire	cercle/arc/voûte	hexagone/octogone	prisme triangulaire	cylindre/dôme
1. Dessine cette (ces) forme(s).					
2. Donne 2 ou 3 exemples de structures qui utilisent cette forme géométrique. Précise où l'on trouve ces structures. Indique si c'est une structure naturelle ou fabriquée par les humains.					
3. Explique comment cette forme géométrique contribue à la solidité et à la stabilité des structures.					



ANNEXE 9 : Test

Nom : _____

Date : _____

1. La tour de Pise inquiète les ingénieurs depuis des siècles. Pourquoi?

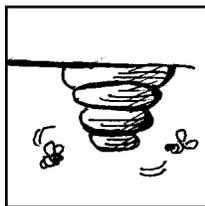


2. Comment pourrait-on améliorer la solidité et la stabilité de cette structure? Propose 2 façons.

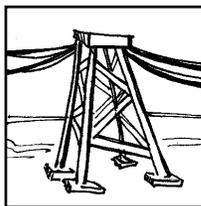
A) _____

B) _____

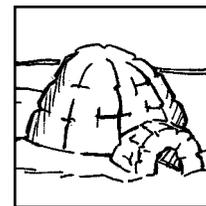
3. Dans les exemples qui suivent, identifie si les structures sont naturelles ou fabriquées.



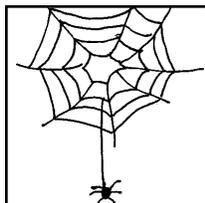
naturelle
 fabriquée



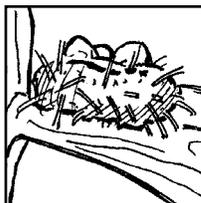
naturelle
 fabriquée



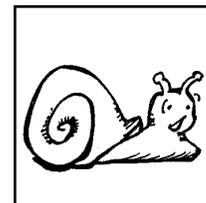
naturelle
 fabriquée



naturelle
 fabriquée



naturelle
 fabriquée



naturelle
 fabriquée

ANNEXE 10 : Comparaison de matériaux de construction

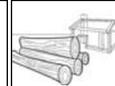
Nom : _____

Date : _____

 <p>Maison en briques</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th></th> <th>oui</th> <th>non</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Est-ce résistant?</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Est-ce durable?</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Est-ce beau à voir?</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Est-ce coûteux?</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Est-ce plaisant au toucher?</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Est-ce un isolant thermique?</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Est-ce que cela nécessite de l'entretien?</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Est-ce que ça se peint?</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Remarques :</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		oui	non	Est-ce résistant?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Est-ce durable?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Est-ce beau à voir?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Est-ce coûteux?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Est-ce plaisant au toucher?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Est-ce un isolant thermique?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Est-ce que cela nécessite de l'entretien?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Est-ce que ça se peint?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Remarques :			 <p>Maison dont les façades sont recouvertes d'un revêtement en vinyle</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th></th> <th>oui</th> <th>non</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Est-ce résistant?</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Est-ce durable?</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Est-ce beau à voir?</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Est-ce coûteux?</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Est-ce plaisant au toucher?</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Est-ce un isolant thermique?</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Est-ce que cela nécessite de l'entretien?</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Est-ce que ça se peint?</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Remarques :</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		oui	non	Est-ce résistant?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Est-ce durable?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Est-ce beau à voir?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Est-ce coûteux?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Est-ce plaisant au toucher?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Est-ce un isolant thermique?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Est-ce que cela nécessite de l'entretien?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Est-ce que ça se peint?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Remarques :		
	oui	non																																																											
Est-ce résistant?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																											
Est-ce durable?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																											
Est-ce beau à voir?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																											
Est-ce coûteux?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																											
Est-ce plaisant au toucher?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																											
Est-ce un isolant thermique?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																											
Est-ce que cela nécessite de l'entretien?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																											
Est-ce que ça se peint?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																											
Remarques :																																																													
	oui	non																																																											
Est-ce résistant?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																											
Est-ce durable?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																											
Est-ce beau à voir?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																											
Est-ce coûteux?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																											
Est-ce plaisant au toucher?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																											
Est-ce un isolant thermique?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																											
Est-ce que cela nécessite de l'entretien?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																											
Est-ce que ça se peint?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																											
Remarques :																																																													
 <p>Maison dont les façades sont recouvertes d'un revêtement en stuc</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th></th> <th>oui</th> <th>non</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Est-ce résistant?</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Est-ce durable?</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Est-ce beau à voir?</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Est-ce coûteux?</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Est-ce plaisant au toucher?</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Est-ce un isolant thermique?</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Est-ce que cela nécessite de l'entretien?</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Est-ce que ça se peint?</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Remarques :</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		oui	non	Est-ce résistant?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Est-ce durable?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Est-ce beau à voir?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Est-ce coûteux?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Est-ce plaisant au toucher?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Est-ce un isolant thermique?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Est-ce que cela nécessite de l'entretien?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Est-ce que ça se peint?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Remarques :			 <p>Maison en bois</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th></th> <th>oui</th> <th>non</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Est-ce résistant?</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Est-ce durable?</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Est-ce beau à voir?</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Est-ce coûteux?</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Est-ce plaisant au toucher?</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Est-ce un isolant thermique?</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Est-ce que cela nécessite de l'entretien?</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Est-ce que ça se peint?</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Remarques :</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		oui	non	Est-ce résistant?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Est-ce durable?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Est-ce beau à voir?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Est-ce coûteux?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Est-ce plaisant au toucher?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Est-ce un isolant thermique?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Est-ce que cela nécessite de l'entretien?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Est-ce que ça se peint?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Remarques :		
	oui	non																																																											
Est-ce résistant?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																											
Est-ce durable?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																											
Est-ce beau à voir?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																											
Est-ce coûteux?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																											
Est-ce plaisant au toucher?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																											
Est-ce un isolant thermique?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																											
Est-ce que cela nécessite de l'entretien?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																											
Est-ce que ça se peint?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																											
Remarques :																																																													
	oui	non																																																											
Est-ce résistant?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																											
Est-ce durable?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																											
Est-ce beau à voir?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																											
Est-ce coûteux?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																											
Est-ce plaisant au toucher?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																											
Est-ce un isolant thermique?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																											
Est-ce que cela nécessite de l'entretien?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																											
Est-ce que ça se peint?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																											
Remarques :																																																													

1. Je choisirais de couvrir ma maison d'un revêtement _____ parce que _____

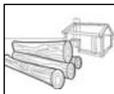
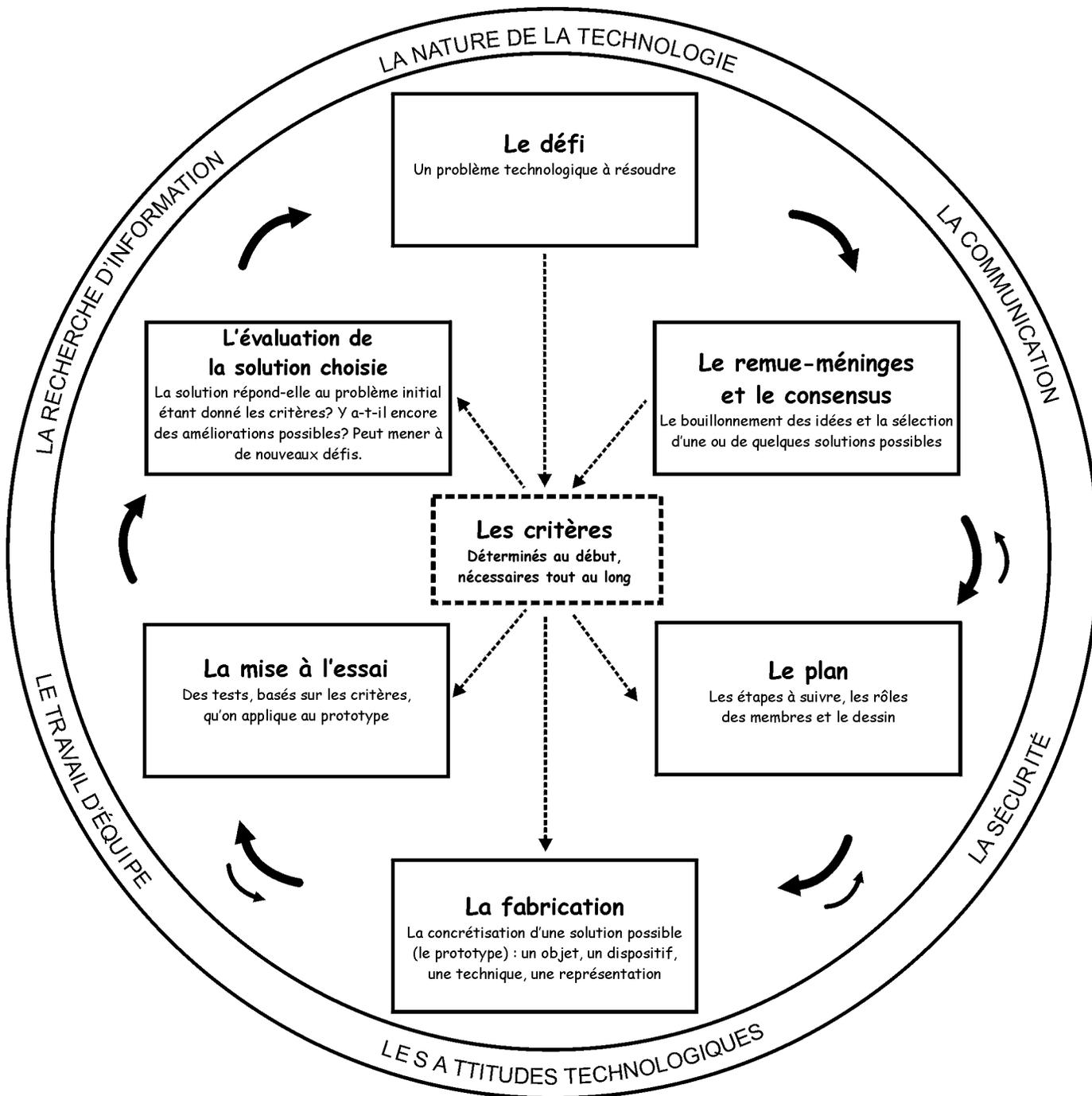
2. Y a-t-il des circonstances où tu choisirais quelque chose d'autre ? (Explique ta réponse.)



ANNEXE 11 : Les étapes du processus de design

Nom : _____

Date : _____



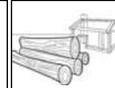
ANNEXE 12 : Exercice d'appariement

Nom : _____

Date : _____

Parmi les caractéristiques énumérées ci-dessous, indique lesquelles décrivent chacun des matériaux de construction.

Caractéristiques	Matériau	Quelles caractéristiques décrivent ce matériau?
A. ça se visse	1. le béton	
B. c'est imperméable	2. le verre	
C. c'est transparent	3. le bois	
D. ça se peint	4. le fer	
E. ça se cloue	5. le linoléum	
F. c'est brillant	6. le plastique	
G. ça ne rouille pas	7. la brique	
H. c'est solide	8. la plaque de plâtre	
I. c'est lisse	9. l'acier	
J. ça se nettoie	10. l'or	
K. c'est flexible	11. l'argile	
L. c'est coloré	12. la paille comprimée	
M. c'est rugueux	13.	
N. ça se taille	14.	
O. _____	15.	
P. _____	16.	
Q. _____	17.	
R. _____		



ANNEXE 13 : Auto-évaluation du processus de design

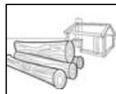
Nom : _____

Date : _____

A. Le défi technologique est _____

B. Les critères sont : _____

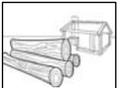
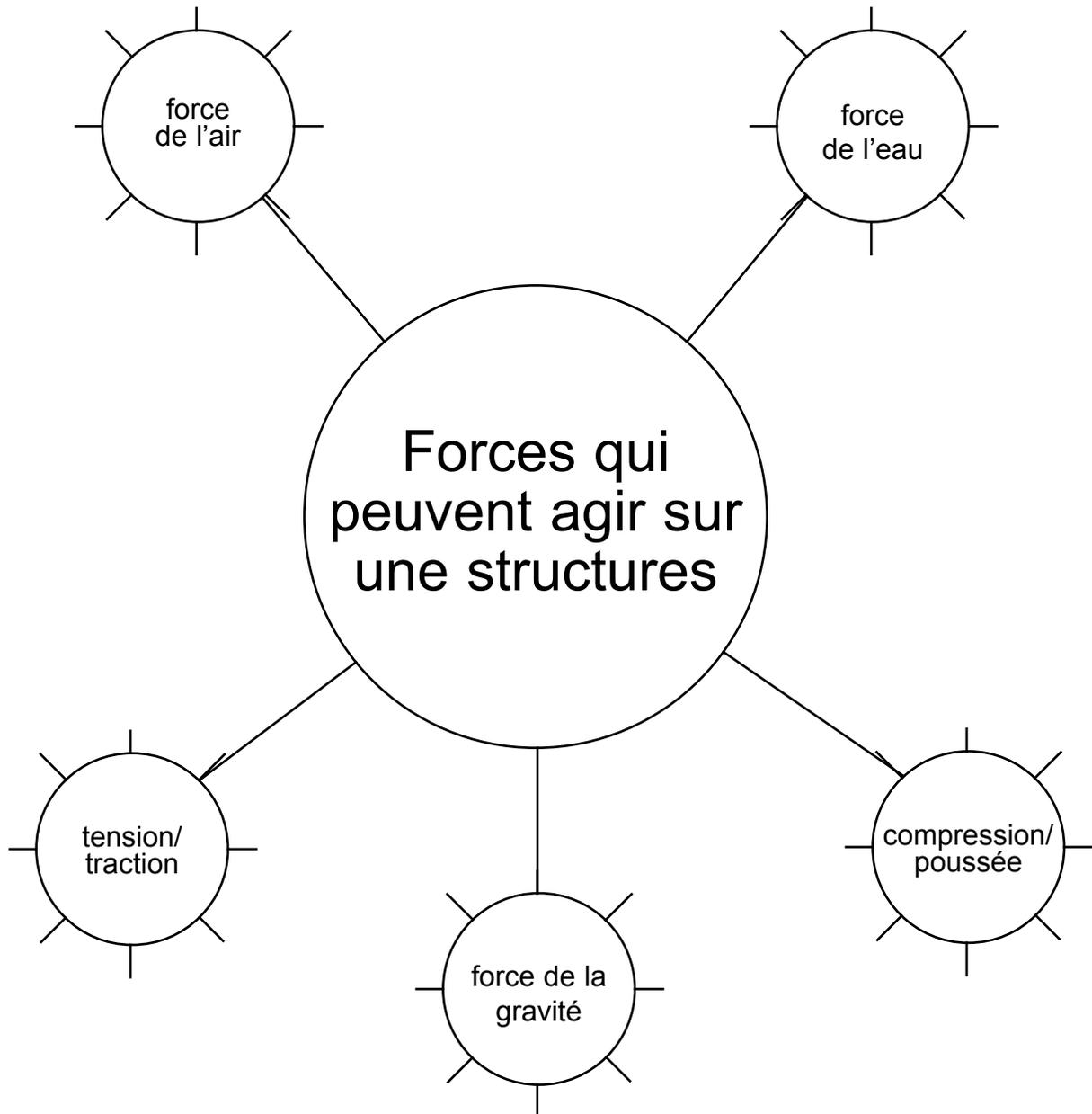
	assurément	en général	pas vraiment
1. J'ai participé avec enthousiasme à la résolution du défi.			
2. J'ai contribué au remue-méninges.			
3. J'ai travaillé à maintenir un consensus dans mon groupe.			
4. J'ai respecté le plan et le dessin de mon groupe.			
5. Lorsqu'il me fallait de l'information, j'ai poursuivi ma recherche.			
6. J'ai été actif dans la fabrication de notre solution.			
7. J'ai respecté les critères tout au long du processus.			
8. J'ai contribué à l'évaluation de notre prototype.			
9. J'ai essayé de communiquer constructivement avec tout le monde.			
10. J'ai appris un peu plus comment suivre le processus de design.			



ANNEXE 14 : Organigramme des forces qui peuvent agir sur une structure

Nom : _____

Date : _____

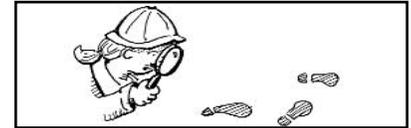


ANNEXE 15 : Rapport d'enquête sur les structures

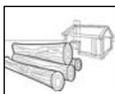
Nom : _____

Date : _____

Équipe d'enquêteur(e)s : _____



	Nom de la structure	Dessin	Questions	Recommandations
1	<p>_____</p> <p>_____</p> <p>Où se trouve cette structure?</p> <p>_____</p>		<p>1. Quelle est supposée être la tâche de cette structure?</p> <p>_____</p> <p>2. Cette structure est-elle solide? _____</p> <p>3. Cette structure est-elle stable? _____</p> <p>4. Cette structure convient-elle à l'utilisateur?</p> <p>_____</p> <p>5. Cette structure est-elle sécuritaire? _____</p> <p>6. Cette structure est-elle utilisée de la mauvaise façon?</p> <p>_____</p>	<p>Selon nous, cette structure est :</p> <p><input type="checkbox"/> adéquate</p> <p><input type="checkbox"/> inadéquate</p> <p>Nous irons même jusqu'à dire qu'elle est :</p> <p><input type="checkbox"/> sécuritaire</p> <p><input type="checkbox"/> non sécuritaire</p>
2	<p>_____</p> <p>_____</p> <p>Où se trouve cette structure?</p> <p>_____</p>		<p>1. Quelle est supposée être la tâche de cette structure?</p> <p>_____</p> <p>2. Cette structure est-elle solide? _____</p> <p>3. Cette structure est-elle stable? _____</p> <p>4. Cette structure convient-elle à l'utilisateur?</p> <p>_____</p> <p>5. Cette structure est-elle sécuritaire? _____</p> <p>6. Cette structure est-elle utilisée de la mauvaise façon?</p> <p>_____</p>	<p>Selon nous, cette structure est :</p> <p><input type="checkbox"/> adéquate</p> <p><input type="checkbox"/> inadéquate</p> <p>Nous irons même jusqu'à dire qu'elle est :</p> <p><input type="checkbox"/> sécuritaire</p> <p><input type="checkbox"/> non sécuritaire</p>
3	<p>_____</p> <p>_____</p> <p>Où se trouve cette structure?</p> <p>_____</p>		<p>1. Quelle est supposée être la tâche de cette structure?</p> <p>_____</p> <p>2. Cette structure est-elle solide? _____</p> <p>3. Cette structure est-elle stable? _____</p> <p>4. Cette structure convient-elle à l'utilisateur?</p> <p>_____</p> <p>5. Cette structure est-elle sécuritaire? _____</p> <p>6. Cette structure est-elle utilisée de la mauvaise façon?</p> <p>_____</p>	<p>Selon nous, cette structure est :</p> <p><input type="checkbox"/> adéquate</p> <p><input type="checkbox"/> inadéquate</p> <p>Nous irons même jusqu'à dire qu'elle est :</p> <p><input type="checkbox"/> sécuritaire</p> <p><input type="checkbox"/> non sécuritaire</p>
4	<p>_____</p> <p>_____</p> <p>Où se trouve cette structure?</p> <p>_____</p>		<p>1. Quelle est supposée être la tâche de cette structure?</p> <p>_____</p> <p>2. Cette structure est-elle solide? _____</p> <p>3. Cette structure est-elle stable? _____</p> <p>4. Cette structure convient-elle à l'utilisateur?</p> <p>_____</p> <p>5. Cette structure est-elle sécuritaire? _____</p> <p>6. Cette structure est-elle utilisée de la mauvaise façon?</p> <p>_____</p>	<p>Selon nous, cette structure est :</p> <p><input type="checkbox"/> adéquate</p> <p><input type="checkbox"/> inadéquate</p> <p>Nous irons même jusqu'à dire qu'elle est :</p> <p><input type="checkbox"/> sécuritaire</p> <p><input type="checkbox"/> non sécuritaire</p>
5	<p>_____</p> <p>_____</p> <p>Où se trouve cette structure?</p> <p>_____</p>		<p>1. Quelle est supposée être la tâche de cette structure?</p> <p>_____</p> <p>2. Cette structure est-elle solide? _____</p> <p>3. Cette structure est-elle stable? _____</p> <p>4. Cette structure convient-elle à l'utilisateur?</p> <p>_____</p> <p>5. Cette structure est-elle sécuritaire? _____</p> <p>6. Cette structure est-elle utilisée de la mauvaise façon?</p> <p>_____</p>	<p>Selon nous, cette structure est :</p> <p><input type="checkbox"/> adéquate</p> <p><input type="checkbox"/> inadéquate</p> <p>Nous irons même jusqu'à dire qu'elle est :</p> <p><input type="checkbox"/> sécuritaire</p> <p><input type="checkbox"/> non sécuritaire</p>



ANNEXE 16 : Réflexion analytique sur les structures

Nom : _____

Date : _____

Marie a acheté une étagère en métal qui n'a pas de traverses. Elle place plusieurs livres lourds sur cette étagère.

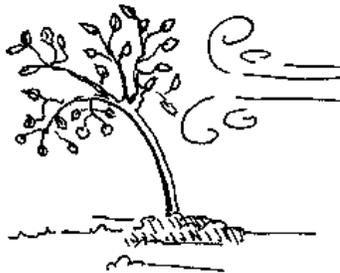


Cette structure est-elle adéquate? _____

Cette structure est-elle sécuritaire? _____

Explique tes réponses en parlant des effets possibles sur la structure.

Dennis plante un grand arbre au tronc mince et rigide dans sa cour où il vente toujours fort.



Cette structure est-elle adéquate? _____

Cette structure est-elle sécuritaire? _____

Explique tes réponses en parlant des effets possibles sur la structure.

Audrey s'est achetée une nouvelle chaise pour son bureau. Elle peut ajuster la hauteur du siège et cette chaise peut supporter deux fois son poids.

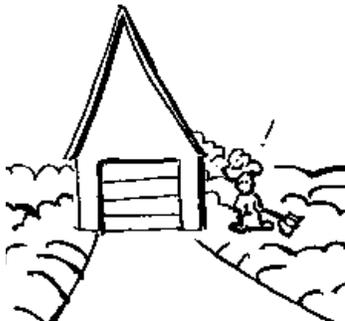


Cette structure est-elle adéquate? _____

Cette structure est-elle sécuritaire? _____

Explique tes réponses en parlant des effets possibles sur la structure.

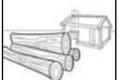
Samuel a construit un nouveau garage pour son auto. Il a suivi un plan et a même mis du bois plus épais et des traverses supplémentaires. Le toit est assez à pic de sorte que la neige ne s'accumulera pas.



Cette structure est-elle adéquate? _____

Cette structure est-elle sécuritaire? _____

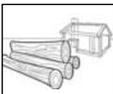
Explique tes réponses en parlant des effets possibles sur la structure.



ANNEXE 17 : Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève sera apte à :

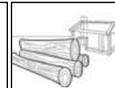
- 3-2-01 utiliser un vocabulaire approprié à son étude des matériaux et des structures, entre autres la résistance, la solidité, l'équilibre, la stabilité, la structure, la structure à ossature, la structure naturelle, la structure fabriquée (par l'humain), la force;
RAG : C6, D3
- 3-2-02 effectuer des expériences pour comparer la résistance de matériaux familiers, *par exemple les cure-dents de bois, les pailles de plastique, le papier, le carton, la mousse de polystyrène*;
RAG : A1, A2, C2, D3
- 3-2-03 explorer afin de déterminer diverses façons de rendre plus résistant un matériau de construction, entre autres changer la forme, l'épaisseur et le nombre de couches;
RAG : B1, C2, D3
- 3-2-04 explorer afin de déterminer une méthode efficace de joindre deux matériaux spécifiques pour un usage particulier;
RAG : C2, D3
- 3-2-05 reconnaître que l'équilibre affecte la stabilité d'une structure, *par exemple une tour de dominos qui penche d'un côté a plus de chance de s'écrouler qu'une tour qui se tient toute droite*;
RAG : D4
- 3-2-06 explorer afin de déterminer diverses façons d'améliorer la solidité et la stabilité d'une structure à ossature, *par exemple utiliser des triangles ou des traverses*;
RAG : C2, D4, E2
- 3-2-07 identifier des formes qui font partie de structures naturelles et de structures fabriquées par diverses cultures et décrire de quelles façons ces formes contribuent à la solidité et à la stabilité de ces structures, *par exemple les cylindres, les triangles et les hexagones dans les structures de jeux à l'extérieur, les hexagones dans les rayons de miel d'une ruche d'abeilles*;
RAG : A4, D4, E2
- 3-2-08 identifier des caractéristiques de matériaux dont il faut tenir compte lors de la sélection de matériaux pour construire des structures, *par exemple la résistance, la flexibilité, la durabilité, la texture de la surface*;
RAG : D3



ANNEXE 17 : Résultats d'apprentissage spécifiques (suite)

- 3-2-09 utiliser le processus de design pour construire une structure qui satisfait à des critères donnés en rapport avec la solidité, la stabilité et la fonction;
RAG : A3, C3
- 3-2-10 décrire les effets de diverses forces sur différentes structures,
par exemple les étagères qui ploient sous la masse (le poids) des livres, la tente qui est renversée par le vent;
RAG : D4, E2
- 3-2-11 évaluer des structures simples pour déterminer si elles sont sûres et conviennent à l'utilisateur,
par exemple l'ameublement de la salle de classe;
RAG : C1, C3, C4, D4
- 3-2-12 étudier afin d'identifier des passe-temps et des métiers qui relèvent du domaine de la construction, de l'ingénierie et de l'architecture;
RAG : B4
- 3-2-13 identifier divers matériaux utilisés dans la construction d'immeubles dans sa communauté et dans des communautés autour du monde.
RAG : A4, B1, D3, E1

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 FORCES QUI ATTIRENT OU REPOUSSENT



APERÇU DU REGROUPEMENT

En 3^e année, l'élève continue d'appuyer sa prise de conscience initiale des forces comme étant des poussées et des tractions (voir *La position et le mouvement* en 2^e année). Dans ce regroupement, on accorde une attention particulière aux forces qui peuvent agir sans contact direct : la gravité, le magnétisme et l'électricité statique. L'élève doit donner des exemples qui démontrent que des objets et des êtres vivants sur la Terre ou à proximité sont assujettis à une force appelée la gravité : cet exercice développe chez l'élève une meilleure compréhension de la nature des sciences. À partir de son étude, l'élève comprend que les aimants ont deux pôles et qu'ils sont entourés par un champ magnétique. Il décrit les interactions de pôles similaires et différents, et compare la Terre à un énorme aimant. De plus, il identifie diverses façons de produire des charges électrostatiques à partir de matériaux familiers. L'élève démontre que l'intensité des forces magnétiques et électrostatiques varie dans différentes conditions. Au fur et à mesure que l'élève identifie et construit des dispositifs qui utilisent ces forces, sa compréhension de la gravité, du magnétisme et de l'électricité statique s'améliore.

CONSEILS D'ORDRE GÉNÉRAL

Avant d'aborder ce regroupement, l'enseignant voudra peut-être repasser le regroupement 2 : *Les matériaux et les structures*, car certaines notions y sont étroitement liées, entre autres la force de la gravité, les forces statiques de poussée et de traction sur une structure et les forces entre les objets.

Parmi les matériaux essentiels ou fort utiles à l'enseignement de ce regroupement, signalons des aimants, des barres aimantées, un globe terrestre, un ballon suspendu à un support, une tige de plastique et de la laine, des punaises, des tournevis, des trombones, des clous, de petits objets magnétisables (pièces de monnaie, papier d'aluminium, fil électrique, fil de cuivre dénudé, piles, etc.) et de petits objets non magnétisables (billes, blocs, craies, gommes à effacer, crayons, stylos, cheveux, couvercles de bouteille, etc.).



LES FORCES QUI ATTIRENT OU REPOUSSENT

Sciences de la nature
3^e année
Regroupement 3

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 ci-dessous 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 3^e année.

Outre les RAS propres à ce regroupement, plusieurs RAS transversaux de la 3^e année ont été rattachés aux blocs afin de permettre d'illustrer comment il est possible de les enseigner au cours de l'année scolaire.

	Titre du bloc	RAS inclus dans le bloc	Durée suggérée
Bloc 3-3A	Le vocabulaire	3-3-01	(tout au long)
Bloc 3-3B	La force : une poussée ou une traction?	3-3-02, 3-3-03, 3-0-8b, 3-0-9a, 3-0-9b	150 à 200 min
Bloc 3-3C	Le magnétisme et les matériaux	3-3-04, 3-3-05, 3-0-5e, 3-0-7a	150 à 200 min
Bloc 3-3D	Les pôles et les champs magnétiques	3-3-06, 3-3-07, 3-3-08, 3-0-1b, 3-0-3c	150 à 200 min
Bloc 3-3E	Les aimants et les matériaux magnétisés	3-3-09, 3-3-10, 3-0-3d, 3-0-4e, 3-0-4f	180 à 240 min
Bloc 3-3F	Les charges électrostatiques	3-3-11, 3-3-12, 3-3-13, 3-0-2a, 3-0-5a	120 à 150 min
Bloc 3-3G	Ce qui affecte les forces magnétique et électrostatique	3-3-14, 3-3-15, 3-3-16, 3-3-17, 3-0-6b	120 à 150 min
Bloc 3-3H	Des inventions qui utilisent les forces gravitationnelle, magnétique ou électrostatique	3-3-18, 3-3-19, 3-0-4b, 3-0-4c, 3-0-4d	150 à 200 min
	<i>Récapitulation et objectivation pour le regroupement en entier</i>		30 à 60 min
	Nombre d'heures suggéré pour ce regroupement		19 à 22 h



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 d'en commander auprès du Centre des manuels scolaires du Manitoba (CMSM).

RESSOURCES ÉDUCATIVES RECOMMANDÉES POUR L'ENSEIGNANT

Électricité et magnétisme - Thème 5A, d'Edmonton Public Schools, collection Thèmes-sciences, Éd. Tralco Educational (1998). DREF 537 E38. CMSM 91296.

L'électricité et le magnétisme, de Barbara Taylor, collection Je découvre les sciences, Gamma École Active (1997). ISBN 2713018110 /2890695514. DREF 537 T238e. CMSM 91313.

Innovations Sciences Niveau 2 - Guide d'enseignement, de Peturson et autres, collection Innovations Sciences, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1996). ISBN 2-89310-345-5. DREF 500 P485 02. CMSM 91600.

La magie des aimants, de Chris Oxlade, Éd. Héritage (1995). ISBN 2-7625-8282-2. DREF 538.078 O98m. CMSM 92926. [beaucoup d'activités]

Le magnétisme - Thème 2C, d'Edmonton Public Schools, collection Thèmes-sciences, Éd. Tralco Educational (1998). DREF 538 M196. CMSM 91295. [excellente ressource]

Matière et énergie, de Susan Bosak, Collection Supersciences, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1996). ISBN 2-89310-330-8. DREF 530.078 B741s. CMSM 92925.

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 02-953957-9. DREF 500 S416y 02.

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 02-953958-7. DREF 500 S416y 02.

Sciences en marche 4 - Guide de l'enseignant.e, de Shymansky et autres, collection Sciences en marche, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1990). 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 (1990). ISBN 02-953981-1. DREF 500 S416y 04.

Sciences et technologie 3^e année, de d'Amour et autres, collection Sciences et technologie, Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques (1998). ISBN 2-89442-723-9. DREF 507.8 D164s 03. CMSM 92928.



RESSOURCES ÉDUCATIVES SUGGÉRÉES POUR L'ENSEIGNANT

Activités scientifiques et technologiques 3^e année, de Jeanne Cashaback, collection Activités scientifiques et technologiques, Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques (1998). ISBN 2894427190. DREF 507.8 C338a 03.

Les aimants, de Neil Ardley, Éd. Bordas (1992). ISBN 2-04-19440-1. DREF 538.4 A676a.

Les aimants : activités d'enrichissement, de Constance Legentil, Conseil des écoles séparées catholiques du comté d'Essex (1991). ISBN 1-55043-329-6. DREF 538 L566a. [34 fiches]

À la découverte des sciences, de Susan Bosak, collection Supersciences, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1998). ISBN 2-89310-484-3. DREF 507.8 B741a. [très général]

À la découverte des sciences de la nature 3 - Cahier d'activités, de Caron et autres, collection À la découverte des sciences de la nature, Éd. Lidec (1991). ISBN 2-7608-8030-3. DREF 502.02 A111 03.

À la découverte des sciences de la nature 3 - Corrigé du cahier et notes pédagogiques, de Caron et autres, collection À la découverte des sciences de la nature, Éd. Lidec (1991). ISBN 2-7608-8029-0. DREF 502.02 A111 03.

À la découverte des sciences de la nature 3 - Guide pédagogique, de Caron et autres, collection À la découverte des sciences de la nature, Éd. Lidec (1987). ISBN 2760880060. DREF 502.02 A111 03.

À la découverte des sciences de la nature 3 - Manuel de l'élève, de Caron et autres, collection À la découverte des sciences de la nature, Éd. Lidec (1987). ISBN 2-7608-8005-2. DREF 502.02 A111 03.

À la découverte des sciences de la nature 4 - Cahier d'activités, de Caron et autres, collection À la découverte des sciences de la nature, Éd. Lidec (1991). ISBN 2-7608-8031-1. DREF 502.02 A111 04.

À la découverte des sciences de la nature 4 - Corrigé du cahier et notes pédagogiques, de Caron et autres, collection À la découverte des sciences de la nature, Éd. Lidec (1991). ISBN 2-7608-8032-X. DREF 502.02 A111 04.

À la découverte des sciences de la nature 4 - Guide pédagogique, de Caron et autres, collection À la découverte des sciences de la nature, Éd. Lidec (1989). ISBN 2-7608-8024-9. DREF 502.02 A111 04.

À la découverte des sciences de la nature 4 - Manuel de l'élève, de Caron et autres, collection À la découverte des sciences de la nature, Éd. Lidec (1986). ISBN 2-7608-8007-9. DREF 502.02 A111 04.



À la fine pointe... des sciences, des mathématiques et de la technologie, 3^e - 9^e année, du Groupe SMART, Éd. Produits éducatifs Exclusifs (1994). DREF 507.8 G882a.

Les applications de la science, de Susan Bosak, collection Supersciences, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill 1998. ISBN 2-89310-490-8. DREF 507.8 B741ap. [très général]

L'attraction, c'est physique, Productions Téléféric (1997). DREF 42999 / V4387. [vidéocassette; le magnétisme chez les êtres vivants; un peu avancé]

Les chemins de la science 3 - 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.3 [force de la pression atmosphérique]

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 [force de la pression atmosphérique]

Les chemins de la science 5 - 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.5 [forces et mouvements; aimants et boussoles]

Les chemins de la science 5 - 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.5 [forces et mouvements; aimants et boussoles]

Les chemins de la science 6 - 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.6 [changements de forces et de mouvement; électricité]

Les chemins de la science 6 - 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.6 [changements de forces et de mouvement; électricité]

De l'aimant à la dynamo, de Peter Lafferty et Louis Morzac, Éd. Gamma (1989). ISBN 2-7130-1088-8. DREF 538 L163d.

L'électricité et le magnétisme, de Maria Gordon, Éd. École active (1998). ISBN 2-89069-569-7. DREF 537 G664e.



LES FORCES QUI ATTIRENT OU REPOUSSENT

Sciences de la nature
3^e année
Regroupement 3

Encore des expériences!, de Bernard Larocque, Collection des débrouillards, Éd. Québec Science (1985). ISBN 2-920073-35-4. DREF 502.8 P964e. [une grande variété d'expériences]

Les expériences des petits savants, d'Angela Wilkes, Éd. Larousse (1991). ISBN 2-03-601146-2. DREF 507.8 W682e.

Expériences scientifiques, du Centre des sciences de l'Ontario, Éd. Héritage (1987). ISBN 2-7625-4649-4. DREF 502.8 E96.

Explorations et découvertes - Activités scientifiques pour jeunes enfants, de Dominique Young, Éd. Les Scientifiques Nomades (1989). ISBN 0-9694135-0-5. DREF 507.8 469e. [comprend des expériences avec les aimants]

Explore le magnétisme, de Neil Ardley et François Carlier, Éd. du Trécarré (1985). ISBN 2-89249-099-5. DREF 538.2 A676e.

La force invisible, Vidéo Arts Television (1982). DREF BTXN / V5382. [vidéocassette; la première partie est très bien]

Forces et énergie, de Terry Jennings, Éd. Héritage (1992). ISBN 2-7625-6829-3. DREF 531 J54f.

Le grand livre des expériences, d'Alastair Smith, Éd. Usborne (1997). ISBN 0-7460-0943-7. DREF 507.8 S642g.

La gravité, collection Les débrouillards, Production S.D.A. (1990). DREF JWXG / V4377. [vidéocassette]

La gravité, collection Viens voir, TV Ontario (1987). DREF JHAO / V8449. [vidéocassette; excellente]

J'aime les aimants, Vidéo Arts Television (1982). DREF BTXP / V7553. [vidéocassette]

J'aime les expériences, de R. Richards, Collection des débrouillards, Éd. Héritage (1989). ISBN 2-7625-5248-6. DREF 502.8 P964j. [une grande variété d'expériences]

Je réalise des expériences, de Jack Challoner et Angela Wilkes, Éd. Larousse (1996). ISBN 2036020178. DREF 507.8 C437j.

Les machines simples, Conseil du loisir scientifique de Québec (1989). ISBN 2-9801023-2-6. DREF 531.8 M149s.



La nature et toi 4^e année primaire - Corrigé des fiches, de Sicotte et autres, collection La nature et toi, Éd. Lidec (1997). ISBN 2-7608-8046-X. DREF 508.076 N284 04. CMSM 93118.

La nature et toi 4^e année primaire - Fiches d'activités, de Sicotte et autres, collection La nature et toi, Éd. Lidec (1997). ISBN 2-7608-8045-1. DREF 508-076 N285 04. CMSM 93050.

Le petit débrouillard (n° 1), de Maltais et autres, Collection des débrouillards, Éd. Québec Science (1988). ISBN 2-920073-16-8. DREF 502.8 P964p. [beaucoup d'expériences variées]

Pleins feux sur les sciences 5^e année - Manuel de l'élève, de Flanagan et autres, collection Pleins feux sur les sciences, Éd. D.C. Heath (1986). ISBN 0-669-95262-1. DREF 502.02 P724 5e.

Pleins feux sur les sciences 5^e année - Manuel de l'enseignant, de Jack Christopher, collection Pleins feux sur les sciences, Éd. D.C. Heath (1987). ISBN 0-669-95263-X. DREF 502.02 P724 5e.

Pleins feux sur les sciences 6^e année - Manuel de l'enseignant, de Jack Christopher, collection Pleins feux sur les sciences, Éd. D.C. Heath (1987). ISBN 0669952648. DREF 502.02 P724 6e.

La science, de Judith Hann, Éd. 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.

Sciences en marche 2 - Cartes pour activités de groupe, de Shymansky et autres, collection Sciences en marche, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1991). ISBN 0-02-953961-7. DREF 500 S416y 02.

Sciences en marche 2 - Cartes pour centre d'activités, de Shymansky et autres, collection Sciences en marche, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1991). ISBN 0-02-953960-9. DREF 500 S416y 02.

Sciences en marche 2 - Manuel de l'élève, de Shymansky et autres, collection Sciences en marche, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1991). ISBN 0-02-953956-0. DREF 500 S416y 02.

Sciences en marche 4 - Cartes pour centre d'activités, de Shymansky et autres, collection Sciences en marche, Éditions de la Chenelière/McGraw Hill (1990). ISBN 0-02-953970-6-4. DREF 500 S416y 04.

Sciences en marche 4 - Manuel de l'élève, de Shymansky et autres, collection Sciences en marche, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1990). ISBN 0-02-953967-6. DREF 500 S416y 04.

Si tu pouvais voir la Terre, Éd. Encyclopedia Britannica (1980). DREF BLVI / V7448. [vidéocassette; la partie sur la gravité]



LES FORCES QUI ATTIRENT OU REPOUSSENT

Sciences de la nature
3^e année
Regroupement 3

66 nouvelles expériences pour les petits débrouillards, de Richards et autres, Collection des débrouillards, Éd. Québec Science (1983). ISBN 2-920073-29-X. DREF 502.8 P964s. [beaucoup d'expériences variées]

Le super mouvement, de Philip Watson, Éd. Albin Michel (1982). ISBN 2226012494. DREF 531.1 W341c.Fp.

Technologie et Créativité, Livre Quatre, de Patricia Harrison et Chris Ryan, collection Technologie et Créativité, Éd. Bacon & Hughes (1996). ISBN 1-896804-03-9. DREF 372.358 H321t 04.

La Terre, de A. Parsons, collection Eurêka! Vivre les sciences en direct, Éd. Scholastic (1992). ISBN 0-590-74805-X.



RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAUX

Le but des résultats d'apprentissage manitobains en sciences de la nature est d'inculquer chez 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.



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

Bloc 3-2A **Le vocabulaire**

L'élève sera apte à :

3-3-01 utiliser un vocabulaire approprié à son étude des forces, entre autres la force, la poussée, la traction, l'attraction, la répulsion, attirer, repousser, la gravité, l'aimant, magnétiser, le magnétisme, le pôle nord, le pôle sud, le champ magnétique, la boussole, la charge électrostatique, l'électricité statique, la force électrostatique.
RAG : 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 doit pas nécessairement faire l'objet d'une leçon en soi, mais peut plutôt être étudié tout au long du regroupement lorsque l'emploi de certains termes s'avère nécessaire. Voici des pistes possibles pour l'enseignement ou l'évaluation (formative ou sommative) de ce résultat d'apprentissage.

1. Affichage au babillard des mots à l'étude;
2. « Bataille » de mots;
3. Carnet scientifique - liste de vocabulaire à donner aux élèves pour chaque regroupement;
4. Cartes éclairs;
5. Création et affichage d'une illustration, d'un diagramme simple ou d'une pancarte pour expliquer chaque mot;
6. Demander aux élèves de différencier entre le sens scientifique de certains mots et le sens populaire ou autre (par exemple force, pousser, attraction);
7. Demander aux élèves de recenser, lorsque c'est propice en sciences de la nature (lecture de livres de références, etc.) ou en classe de français, des synonymes et des mots apparentés à ceux qui sont exigés par le RAS, et discuter des nuances possibles dans le sens des mots;
8. Exercices d'appariement où l'élève doit associer un mot à sa définition;
9. Exercices de closure;
10. Exercices de vrai ou faux;
11. Faire des jeux semblables au jeux commerciaux *Tabou*, *Fais-moi un dessin*, *Bingo des mots*, *Scatologies*;
12. Faire ressortir les termes équivalents et les faux amis lors de la classe d'anglais;
13. Jeu de charade grâce auquel les élèves doivent mimer le sens des mots;
14. Jeu du bonhomme pendu;
15. Lexique des sciences de la nature - créer un petit livret où l'élève gardera tous les mots clés appris ainsi que leur définition en ses propres mots si possible;
16. Mots croisés et mots mystères;
17. Recenser l'utilisation (orale et écrite) des mots par les élèves et vérifier s'ils s'en servent de façon convenable - suggérer des corrections au besoin et demander aux élèves de répéter et d'expliquer dans leurs propres mots ces corrections;
18. Remue-ménages au début du regroupement pour répertorier les mots que les élèves connaissent sur le sujet - l'enseignant ajoutera ou soulignera des mots à comprendre et à utiliser.



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.

Il est fort probable que plusieurs élèves se référeront à des acceptions populaires (et pas forcément scientifiques) des mots. Signalons en particulier que « force » peut désigner la force musculaire (*puissance* est habituellement plus juste), la force d'une structure (*solidité* est préférable en sciences) ou les forces de la nature (peut vouloir dire les *phénomènes naturels*).



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

Bloc 3-3B

La force : une poussée ou une traction?

L'élève sera apte à :

3-3-02 reconnaître que la force est une poussée ou une traction et que l'attraction et la répulsion sont des types de poussées et de tractions;
RAG : D4

3-3-03 décrire des exemples qui démontrent que des objets et des êtres vivants sur la Terre ou à proximité sont attirés par une force appelée la gravité;
RAG : A2, D4

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1 : JE DÉCOUVRE DIFFÉRENTES POUSSÉES ET TRACTIONS

En tête

❶

Mener une activité de réflexion avec les élèves afin de remplir individuellement ou collectivement une grille qui comprend les sections suivantes :

- A. Ce que je sais au sujet de la force, de la poussée ou de la traction
- B. Ce que je veux savoir
- C. Ce que j'ai appris

Dans la section A, faire ressortir certaines connaissances antérieures des élèves, parfois même certaines connaissances erronées

Dans la section B, amener les élèves à poser certaines questions telles que : *Qu'est-ce qui produit une force? Comment reconnaître une force?* Des élèves perspicaces demanderont peut-être *Faut-il que deux objets se touchent pour qu'il y ait une force? Faut-il que quelque chose bouge s'il y a une force?* Ces questions seront examinées dans l'étude des forces. Signaler aux élèves qu'on ne répondra pas nécessairement à toutes les questions; certaines ne s'avéreront peut-être pas pertinentes.

L'étape C se fait naturellement après que ce bloc d'enseignement a été complété et à la toute fin du regroupement.

❷

Effectuer un remue-ménages avec les élèves afin de définir ce que sont la poussée et la traction et déterminer des exemples.

Les élèves voudront sans doute, dans un premier temps, élaborer leur propre définition de *poussée* et de *traction*.

On parle de *poussée* lorsqu'un objet en repousse un autre de sorte que les deux s'éloignent ou cherchent à s'éloigner l'un de l'autre. On parle de *traction* lorsqu'un objet en attire un autre de sorte que les deux se rapprochent ou cherchent à se rapprocher l'un de l'autre.

Poussée

Pousser son ami
Le vent fait battre sur un drapeau

Traction

Tirer un chariot
Un aspirateur

Accepter toutes les réponses. Inscrire les idées au tableau.

En quête

❶

A) En consultant différentes ressources, soit des revues, des vidéocassettes, des cédéroms et des sites Web, les élèves recensent différents exemples de poussées et de tractions. Lorsqu'un élève trouve une image qui illustre une force, il peut la montrer à la classe, la dessiner ou la coller sur une petite affiche que son groupe prépare à cet effet. Chaque élève doit pouvoir justifier ses exemples en expliquant s'il s'agit d'une poussée ou d'une traction; l'enseignant peut circuler et aider les élèves à déterminer petit à petit quels sont des indices de forces. En voici des exemples :

- un garçon qui retient son chien (traction);
- une grue qui soulève une planche (traction);
- une personne qui lance un ballon à un ami (poussée);
- un parent qui pousse son enfant sur une balançoire (poussée);



3-0-8b reconnaître que des scientifiques élaborent des explications à partir d'observations et de leurs connaissances du monde et que de bonnes explications s'appuient sur des données;
RAG : A1, A2, C2

3-0-9a écouter et prendre en considération des opinions qui diffèrent des siennes;
(FL2 : PO5)
RAG : C5, C7

3-0-9b démontrer de l'enthousiasme en partageant ou en discutant des activités de nature scientifique dans la vie de tous les jours.
(FL2 : V1)
RAG : C5

- une personne qui saute sur un tremplin (traction et poussée);
- un parachutiste (traction et poussée [gravité et résistance de l'air]);
- une fille qui déchire une page de son cahier (traction);
- un chien qui cherche à s'échapper de son maître (traction);
- une porte qui est difficile à ouvrir à cause du vent (poussée ou traction).

B) Faire une démonstration avec deux aimants. Placer les aimants de façon à ce que les pôles semblables se touchent. Observer ce qui se passe. Ensuite, placer les aimants de façon à ce que les pôles opposés se touchent. Décrire ce qui se passe.

Conclure que l'attraction et la répulsion sont aussi des forces, bien qu'il n'y ait pas de contact entre les objets.

En fin

❶ On peut partiellement compléter la section C de l'En tête

1. Par exemple,
Ce que j'ai appris... :

- *une force est une poussée ou une traction (attraction ou répulsion);*
- *parfois le mot force n'a pas le sens qu'il a en sciences;*
- *il peut y avoir une poussée ou une traction sans que les objets se touchent;*
- *même l'eau et l'air peuvent pousser ou attirer.*

❷ Distribuer à des petits groupes d'élèves 2 feuilles de l'annexe 1 : Schéma de conceptualisation, soit une pour la traction, l'autre pour la poussée.

suite à la page 3.16

Stratégies d'évaluation suggérées

❶

Les élèves inscrivent dans leur carnet scientifique ce qu'ils ont appris sur ce qu'est une force. Ils doivent expliquer chacune des forces suivantes : poussée, traction, répulsion, attraction, gravité. Ils doivent également illustrer un ou deux exemples pour chacune de ces forces.

❷

Remettre une feuille de travail sur le modèle de l'annexe 2 où l'élève doit indiquer pour chacun des exemples fournis s'il s'agit d'une poussée, d'une traction ou des deux.

❸

Après avoir vu l'histoire d'Isaac Newton, demander aux élèves de relater dans leur carnet scientifique un exemple de leurs propres découvertes scientifiques construites à la suite de renseignements et de données qu'ils ont recueillis. Faire un lien entre leur expérience et celles de Newton ou d'autres scientifiques. (Par exemple, afin de vérifier quel était le trajet le plus rapide pour se rendre à l'école, ils ont dû mesurer la durée du trajet et la comparer avec la durée d'autres trajets.)

❹

Remplir une grille d'observation sur le modèle de l'annexe 3.



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

Bloc 3-3B

La force : une poussée ou une traction?

L'élève sera apte à :

3-3-02 reconnaître que la force est une poussée ou une traction et que l'attraction et la répulsion sont des types de poussées et de tractions;
RAG : D4

3-3-03 décrire des exemples qui démontrent que des objets et des êtres vivants sur la Terre ou à proximité sont attirés par une force appelée la gravité;
RAG : A2, D4

Stratégies d'enseignement suggérées (suite de la page 3.15)

En plus

Diviser la classe en petits groupes d'élèves. Leur demander de nommer et de simuler certains phénomènes naturels communément appelés *forces de la nature*, par exemple :

- un ouragan : prendre une paille et souffler sur les objets;
- un tremblement de terre : prendre un morceau de papier, y mettre des objets et les secouer;
- une inondation : mettre des objets dans un plateau et ajouter de l'eau;
- une abondante chute de neige : saupoudrer de la poudre sur des petites maisons en carton.

Certains exemples ne pourront pas être simulés, mais peuvent néanmoins faire l'objet de discussions; par exemple les feux de forêt, les chaleurs de l'été, les éclairs.

La plupart des exemples de phénomènes naturels illustrent des poussées et des tractions; inciter les élèves à reconnaître ces forces physiques et à les expliquer.

STRATÉGIE N° 2 : LA GRAVITÉ EST UNE TRACTION

En tête

❶ Visionner la vidéocassette *La gravité* de TV Ontario. Entamer une discussion sur la gravité.

❷ Lire un récit vulgarisé de la découverte de la gravité par Isaac Newton. Demander aux élèves d'expliquer oralement pourquoi une pomme tombe. Faire valoir que même les choses qui nous semblent évidentes ont parfois fait l'objet de très grandes découvertes!

Dans le présent regroupement, les termes « gravité », « gravitation » et « force gravitationnelle » sont employés comme synonymes.

En quête

❶ En procédant à plusieurs démonstrations, faire ressortir l'idée que la gravité est une traction. S'assurer que les élèves comprennent que les scientifiques observent ce qui se passe autour d'eux afin de mieux comprendre et de confirmer certains concepts scientifiques.

Sur notre planète, la **gravitation** entraîne le retour de tout objet vers la Terre; il s'agit d'une (at)traction entre la Terre et un objet. La gravitation existe entre tous les objets mais la Terre étant énorme, c'est elle qui tire l'objet vers elle plus que l'objet ne la tire vers lui.

Exemples de démonstration à faire en classe :

- Inviter un élève à lancer un ballon dans les airs. Discuter de ce qui se passe lorsque le ballon arrête de monter et commence à redescendre.
- Inviter un élève à grimper sur une chaise et à laisser tomber un objet. Discuter de ce qui se passe lorsque l'objet descend vers la Terre.



LES FORCES QUI ATTIRENT OU REPOUSSENT

Sciences de la nature
3^e année
Regroupement 3

3-0-8b reconnaître que des scientifiques élaborent des explications à partir d'observations et de leurs connaissances du monde et que de bonnes explications s'appuient sur des données;
RAG : A1, A2, C2

3-0-9a écouter et prendre en considération des opinions qui diffèrent des siennes;
(FL2 : PO5)
RAG : C5, C7

3-0-9b démontrer de l'enthousiasme en partageant ou en discutant des activités de nature scientifique dans la vie de tous les jours.
(FL2 : V1)
RAG : C5

- Montrer aux élèves une balle de soccer. Discuter avec eux de la possibilité de se tenir debout sur la balle si elle ne bouge pas. Serait-il possible de se tenir ailleurs que sur la calotte de la sphère? Montrer aux élèves un globe terrestre et discuter des raisons pour lesquelles il est possible pour nous de rester sur Terre à n'importe quel endroit.
- Faire couler un liquide d'un verre à un autre. Discuter des raisons pour lesquelles le liquide coule vers le bas.

②

En consultant différentes ressources, soit des revues, des vidéocassettes, des cédéroms et des sites Web, les élèves recensent différents exemples de situations où la gravité joue un rôle. (Les élèves en arriveront à la conclusion que sur la Terre tout est soumis à la gravité.) Lorsqu'un élève trouve une image qui illustre la gravité ou ses effets, il peut la montrer à la classe, la dessiner ou la coller sur une petite affiche faite en groupe. Chaque élève doit pouvoir justifier ses exemples et expliquer comment la gravité se manifeste. L'enseignant peut en profiter pour circuler et aider les élèves à déterminer petit à petit quels indices démontrent la force gravitationnelle. Voici une liste d'exemples possibles :

- l'affaissement d'une rive;
- les feuilles qui tombent;
- la poussière qui se dépose sur la surface des meubles;
- les chutes d'eau;
- une étagère qui ploie avec le temps;
- les bras qui se fatiguent davantage lorsqu'ils sont en l'air;
- la facilité avec laquelle on peut rouler ou glisser jusqu'au bas d'une côte;
- la pluie et la neige qui tombent;
- le drapeau qui pend s'il n'y a pas de vent;
- le fait qu'un avion ou un oiseau doit atterrir à un moment donné.

suite à la page 3.18

Stratégies d'évaluation suggérées



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

Bloc 3-3B

La force : une poussée ou une traction?

L'élève sera apte à :

3-3-02 reconnaître que la force est une poussée ou une traction et que l'attraction et la répulsion sont des types de poussées et de tractions;
RAG : D4

3-3-03 décrire des exemples qui démontrent que des objets et des êtres vivants sur la Terre ou à proximité sont attirés par une force appelée la gravité;
RAG : A2, D4

Stratégies d'enseignement suggérées (suite de la page 3.17)

Il est possible que certains élèves soulèvent la question des ballons qui flottent dans les airs. Il faut alors leur rappeler que le ballon est rempli d'un gaz très léger qui subit l'effet de la gravité moins que ne le fait l'air qui l'entoure. De même que certains objets flottent dans l'eau, des objets très légers peuvent flotter dans l'air.

Le concept de la gravité aide les élèves à mieux saisir l'importance de la **solidité** et de la **stabilité** des structures (→ voir le regroupement 2 : *Les matériaux et les structures*). La **gravité** est aussi un bon exemple d'une force qui agit sans qu'il n'y ait nécessairement de contact. Bien que la gravité soit invisible, elle existe bel et bien. À preuve, il est plus difficile de monter les escaliers que de les descendre.

En plus

❶

Explorer comment certains objets et êtres vivants peuvent contrer la gravité. Par exemple, que doivent faire les élèves s'ils veulent lever un objet ou s'envoler? (Il faut exercer une force plus grande que la force gravitationnelle).

❷

Discuter de ce qui se passe dans l'espace lorsque les astronautes et leur équipement ne sont plus soumis à la force de la gravité. Il faut faire comprendre aux élèves que plus on s'éloigne de la Terre, moins la gravité est forte.

En fin

❶

Encourager les élèves à imaginer et à décrire un scénario où il n'y a plus de gravité. Discuter des mérites de divers scénarios en petits groupes ou avec toute la classe.

❷

Inviter les élèves à rédiger une lettre dans laquelle ils prétendent être Newton. Ils doivent convaincre leurs contemporains de l'existence d'une force invisible appelée la gravité. Quels arguments emploieront-ils pour illustrer la gravité?



LES FORCES QUI ATTIRENT OU REPOUSSENT

Sciences de la nature
3^e année
Regroupement 3

3-0-8b reconnaître que des scientifiques élaborent des explications à partir d'observations et de leurs connaissances du monde et que de bonnes explications s'appuient sur des données;
RAG : A1, A2, C2

3-0-9a écouter et prendre en considération des opinions qui diffèrent des siennes;
(FL2 : PO5)
RAG : C5, C7

3-0-9b démontrer de l'enthousiasme en partageant ou en discutant des activités de nature scientifique dans la vie de tous les jours.
(FL2 : V1)
RAG : C5

Stratégies d'évaluation suggérées



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

Bloc 3-3C **Le magnétisme et les matériaux**

L'élève sera apte à :

3-3-04 formuler des prédictions et les évaluer afin d'identifier des matériaux qui sont attirés par les aimants et des matériaux qui peuvent être magnétisés;
RAG : C2, C5, D3

3-3-05 étudier afin de déterminer comment magnétiser un objet donné, entre autres le contact avec un autre aimant, la proximité d'un aimant;
RAG : C2, D4

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1 : QUELQUES EXPÉRIENCES AVEC LE MAGNÉTISME

En tête

❶

Faire un remue-méninges sur le magnétisme. En groupe ou individuellement, prendre en note les idées sur une grande feuille (voir l'annexe 4 : Introduction au magnétisme).

❷

Mener une activité telle que celle présentée à la page 2 de la ressource éducative *Le magnétisme* d'Edmonton Public Schools. Discuter des aimants. S'assurer de guider la discussion plus ou moins en fonction des questions ci-dessous :

- *Quels objets peuvent être attirés par un aimant?*
- *Qu'est-ce que ces objets ont en commun?* (classification et définition des propriétés)
- *Quels matériaux peuvent devenir des aimants ou peuvent être magnétisés?*

De nombreuses autres activités qui portent sur les résultats d'apprentissage à l'étude dans ce bloc figurent dans *Le magnétisme*.

En quête

❶

A) Expérience : Quels objets peuvent être attirés par un aimant?

Avec les élèves, dresser une liste d'objets faits de différents matériaux. En petits groupes, demander aux élèves de prédire quels objets peuvent être attirés par un aimant et de vérifier leurs prédictions (voir l'annexe 5).

B) Expérience : Qu'est-ce que les objets suivants ont en commun?

Redistribuer les objets utilisés pour l'expérience précédente et demander aux élèves de classer les objets en deux groupes (voir l'annexe 6 : Les objets attirés/non attirés). Discuter de la classification. Amener les élèves à comprendre que les objets attirés par l'aimant sont faits de matériau magnétisable. Les aider à compléter des conclusions comme celles au bas de l'annexe 6.

Les élèves devraient être en mesure de conclure que les objets faits de **certains** métaux sont attirés par un aimant, que les objets en plastique, de verre, en bois ou de caoutchouc ne le sont pas et que c'est le matériau dont est fait un objet qui détermine s'il est attiré ou non par un aimant.

C) Expérience : Est-ce tous les métaux peuvent être attirés par un aimant?

Faire circuler différents objets de métal tels que des pièces de monnaie, des trombones, des couvercles de bouteilles, du papier d'aluminium et du fil de cuivre. Discuter des métaux qui entrent dans la fabrication de ces objets, par exemple le fer, le cuivre, l'aluminium, le nickel, l'or et l'argent. (On pourrait inclure l'acier et le bronze bien qu'il s'agisse plutôt d'alliages de différents métaux.)

Demander aux élèves de faire des prédictions et de les inscrire à l'annexe 7 : Quels métaux peuvent être attirés par un aimant?. Ils doivent ensuite vérifier leurs prédictions, puis tirer des conclusions. Les mener à conclure que seulement **certains** métaux sont attirés par un aimant.



LES FORCES QUI ATTIRENT OU REPOUSSENT

Sciences de la nature
3^e année
Regroupement 3

3-0-5e enregistrer ses observations de diverses façons, *par exemple sous forme de notes en abrégé, de phrases, de diagrammes simples, de tableaux;* (FL2 : PE1; Maths : 2.1.1, 2.1.2)
RAG : C2, C6

3-0-7a tirer une conclusion simple à partir de ses observations.
(FL1 : CO8, E3)
RAG : A1, A2, C2

D) Expérience : Comment peut-on fabriquer, à partir de trombones, une chaîne dont les maillons se tiennent sans être accrochés ou attachés les uns aux autres?

Inviter les élèves à formuler des prédictions. Orienter la discussion vers l'idée de magnétiser les trombones (ou de les transformer en petits aimants). Noter les solutions proposées au tableau.

Distribuer à chaque groupe d'élèves un aimant, des trombones métalliques et du fil. Laisser les élèves explorer les solutions suggérées au tableau ou d'autres que le groupe envisage. Dès qu'un groupe a réussi à fabriquer la chaîne, demander aux élèves d'expliquer comment ils ont fait.

Solution : Il faut premièrement magnétiser un trombone en le mettant en contact avec l'aimant. Retirer le trombone de l'aimant puis attirer un deuxième trombone avec le premier.

E) Expérience : Qu'est-ce qui arrive à un objet en fer ou en acier qui est en contact avec un aimant ou à proximité?

Inviter les élèves à d'abord formuler des prédictions. Puis distribuer à des groupes d'élèves un aimant, un clou et des punaises afin qu'ils puissent vérifier leurs prédictions. Leur demander de tirer les conclusions qui s'imposent. Inviter les élèves à noter dans leur carnet scientifique le déroulement de l'expérience ou à remplir l'annexe 7, modifiée pour les besoins de cette expérience.

suite à la page 3.22

Stratégies d'évaluation suggérées

❶

La chasse aux trésors magnétisables.

Dans la classe (ou dans un local plus grand), disposer une grande quantité d'objets magnétisables et d'objets non magnétisables (par exemple une boîte de clous, des vieux bijoux, un sac de bouchons, toutes sortes de boutons, des ustensiles, une pince à cils, une poignée de sous, une claque en caoutchouc, une carte de crédit désuète, quelques disquettes, du fil de fer et du fil de soie dentaire). Inviter chaque groupe d'élèves à trouver cinq objets différents qu'ils croient être magnétisables et cinq autres objets différents qu'ils croient ne pas l'être.

Leur demander de reproduire le tableau suivant dans leur carnet scientifique et de le remplir.

Magnétisables	Non magnétisables
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	5.

Les inviter ensuite à vérifier leurs prédictions en utilisant un aimant puis leur poser la question suivante : *Les prédictions de votre équipe étaient-elles bonnes? Pourquoi? Expliquez votre réponse dans votre carnet scientifique.*

Distribuer à chaque groupe d'élèves une clé et leur demander de prédire si cette clé est magnétisable ou non, de vérifier leur prédiction et d'émettre une hypothèse quant au(x) matériau(x) avec lequel (ou lesquels) cette clé pourrait être fabriquée. Inviter les élèves à écrire leur prédiction, leur conclusion et leur hypothèse dans leur carnet scientifique.

suite à la page 3.23



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

Bloc 3-3C **Le magnétisme et les matériaux**

L'élève sera apte à :

3-3-04 formuler des prédictions et les évaluer afin d'identifier des matériaux qui sont attirés par les aimants et des matériaux qui peuvent être magnétisés;
RAG : C2, C5, D3

3-3-05 étudier afin de déterminer comment magnétiser un objet donné, entre autres le contact avec un autre aimant, la proximité d'un aimant;
RAG : C2, D4

Stratégies d'enseignement suggérées (suite de la page 3.21)

En fin

❶

Remplir la dernière partie de l'annexe 4 où l'élève doit écrire ce qu'il a appris sur le magnétisme.

❷

Repasser oralement les conclusions des diverses expériences menées en groupe.

En plus

❶

Voir les activités Ciseaux magiques et Force portante magnétique aux pages 43 et 44 de la ressource éducative *Le magnétisme* d'Edmonton Public Schools.

❷

Demander aux élèves de vérifier ce qui arrive lorsque l'aimant et l'objet magnétisé ne sont plus en contact. *L'objet demeure-t-il magnétisé?* Il s'agit ici de vérifier si les élèves ont appris comment mener une expérience et faire appel à leur sens de prédiction, d'observation et de conclusion. En même temps les élèves seront prêts à entreprendre le prochain bloc d'enseignement.



LES FORCES QUI ATTIRENT OU REPOUSSENT

Sciences de la nature
3^e année
Regroupement 3

3-0-5e enregistrer ses observations de diverses façons, *par exemple sous forme de notes en abrégé, de phrases, de diagrammes simples, de tableaux;*
(FL2 : PE1; Maths : 2.1.1, 2.1.2)
RAG : C2, C6

3-0-7a tirer une conclusion simple à partir de ses observations.
(FL1 : CO8, E3)
RAG : A1, A2, C2

Stratégies d'évaluation suggérées (suite de la page 3.21)

Leur demander ensuite de choisir, dans la classe, cinq autres objets différents qu'ils pourraient utiliser pour fabriquer un « serpent magnétisé ». Les inviter à vérifier si les objets ont été bien choisis. Leur demander de dessiner et d'annoter le serpent dans leur carnet scientifique et d'expliquer comment ils ont fait pour le magnétiser.



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

Bloc 3-3D **Les pôles et les champs magnétiques**

L'élève sera apte à :

3-3-06 étudier afin de déterminer la disposition des pôles sur un aimant et la forme du champ magnétique autour d'un aimant;
RAG : A1, C2, D4

3-3-07 démontrer que les pôles opposés s'attirent et les pôles identiques se repoussent;
RAG : C2, D4

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1 : JE DÉCOUVRE LES CHAMPS MAGNÉTIQUES

En tête



Expérience : Un aimant possède-t-il la même force partout ou certaines parties sont-elles plus fortes que d'autres?

Montrer un aimant aux élèves. Leur demander s'ils pensent que toute la longueur de l'aimant possède la même force ou s'il y a des parties de l'aimant qui sont plus fortes que d'autres. Demander aux élèves de formuler des prédictions et de penser à des façons de vérifier leur prédiction; noter cela à l'annexe 8 : Où se situe la force d'un aimant?

Pour cette expérience, il faut se servir d'aimants assez forts.

Distribuer des matériaux tels que des barres aimantées, de la limaille de fer, ainsi que ce dont ils ont besoin pour réaliser la démarche qu'ils ont proposée, et permettre aux élèves de passer à la vérification de leur prédiction. Leur demander de dessiner ce qu'ils observent dans l'annexe 8. Discuter des résultats et formuler une conclusion à la fin de l'annexe.

En quête



A) Expérience : Qu'arrive-t-il à la limaille de fer à proximité d'un aimant?

Placer de la limaille de fer entre deux transparents au rétroprojecteur. (On peut se procurer de la limaille auprès des fournisseurs de matériel scientifique.) Demander aux élèves de deviner ce qui arrivera à la limaille lorsqu'un aimant sera placé sur le transparent. (La limaille prendra la forme du champ magnétique.)

Les élèves peuvent noter l'information dans leur carnet scientifique et même ajouter un diagramme.

B) Expérience : Qu'arrive-t-il lorsque l'on rapproche deux aimants?

Distribuer l'annexe 9 : Deux aimants. Remettre à des petits groupes d'élèves deux barres aimantées et deux ficelles. Leur expliquer qu'ils doivent laisser pendre les deux barres au bout d'une ficelle et les rapprocher tranquillement l'une de l'autre. Demander aux élèves de prédire ce qui arrivera lorsqu'elles se rapprocheront puis leur demander de vérifier leurs prédictions.

Concepts à enseigner :

- Un aimant comporte deux **pôles** opposés, appelés nord et sud.
- Deux pôles semblables, soit les combinaisons nord-nord ou sud-sud, se repoussent. Cette force de poussée est une **répulsion**.
- Deux pôles opposés, soit nord-sud, s'attirent. Cette force de traction est une **attraction**.



3-3-08 expliquer pourquoi la Terre peut être comparée à un énorme aimant, entre autres la Terre a un champ magnétique dont les pôles sont adjacents aux pôles géographiques;
RAG : D4, E1, E2

3-0-1b formuler des prédictions fondées sur des régularités observées, des données recueillies ou des données fournies par d'autres sources;
(Maths 2.1.3)
RAG : A1, C2

3-0-3c élaborer avec la classe un plan pour répondre à une question donnée.
RAG : C2, C7

C) Expérience : L'aimant qui tourne

À l'aide d'une ficelle, suspendre une barre aimantée horizontalement dans un sceau en plastique sans qu'elle ne touche à rien. Demander aux élèves de prédire la direction vers laquelle l'aimant va pointer lorsqu'elle arrêtera de bouger. Écrire les prédictions au tableau.

Discuter des résultats. Sortir un globe terrestre et le comparer à l'aimant dans le sceau. Malgré sa forme sphérique, la Terre se comporte comme un aimant ayant deux pôles, le Pôle nord et le Pôle sud. (À noter que le Pôle nord géographique ne correspond pas tout à fait au Pôle nord magnétique et il en va de même pour le Pôle sud.)

Les élèves écrivent une conclusion et la dessinent dans leur carnet scientifique. Il faut s'assurer que les élèves ont compris que la Terre est comme un énorme aimant et que tout aimant qui tourne librement subit l'influence du champ magnétique de la Terre.

En fin

- ❶
- Discuter avec la classe entière :
- Où se trouvent les pôles et les champs magnétiques sur un aimant?
 - Est-ce que les pôles opposés s'attirent ou se repoussent?
 - Est-ce que les pôles semblables s'attirent ou se repoussent?
 - Pourquoi dit-on que la Terre est comme un énorme aimant?
 - De quelles façons ce que l'élève a appris sur les aimants change-t-il sa perception de la Terre?

Stratégies d'évaluation suggérées

- ❶
- Évaluer les énoncés suivants en demandant à l'élève de les illustrer et de les expliquer.
- les pôles d'un aimant s'attirent ou se repoussent;
 - le champ magnétique d'un aimant attire;
 - la Terre est un énorme aimant.
- ❷
- Observer la contribution de l'élève pendant qu'on fait un plan pour répondre à une question scientifique. Il faut encourager davantage certains élèves à participer à la planification. En guise d'évaluation formative au cours de l'année, on peut consigner de telles observations et suivre le progrès de chaque élève.
- ❸
- Distribuer un test sur le modèle de l'annexe 10.



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

Bloc 3-3E **Les aimants et les** **matériaux magnétisés**

L'élève sera apte à :

3-3-09 démontrer et expliquer comment une boussole fonctionne par magnétisme, entre autres le pôle magnétique de la terre attire l'aiguille magnétique d'une boussole;
RAG : B1, D4

3-3-10 décrire les dangers possibles que représentent les aimants pour les matériaux magnétisés,
par exemple les ordinateurs, les vidéocassettes, les cartes de crédit;
RAG : B1, C1, D4

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1 : JE FABRIQUE UNE BOUSSOLE

En tête

❶

Fournir une boussole à chaque petit groupe d'élèves et leur demander d'indiquer le nord à partir de divers endroits dans l'école.

❷

Jumeler deux élèves : un élève ferme les yeux et l'autre tient la boussole. L'élève aux yeux fermés se fait tourner sur place jusqu'à perdre son sens de direction. Il indique ensuite du doigt ce qu'il pense être le nord. Son partenaire vérifie avec la boussole. Changer de rôle et répéter l'activité.

En quête

❶

Présenter la situation suivante aux élèves :
Vous êtes perdus dans le bois et vous devez essayer de vous orienter pour retrouver votre chemin. Fabriquez une boussole à l'aide d'un bol d'eau, d'un aimant, d'un objet plat qui peut flotter et d'une aiguille.

Demander aux élèves de suivre les étapes du processus de design (voir l'annexe F de la section Introduction) et de noter dans leur carnet scientifique les éléments de leur démarche au fur et à mesure qu'ils les aborderont. Écrire de manière très générale les étapes au tableau :

- Le défi
- Le remue-méninges et le consensus
- Le plan
- La fabrication
- La mise à l'essai
- L'évaluation de la solution choisie

Pendant que les groupes travaillent, l'enseignant note ses observations puis distribue une auto-évaluation sur le modèle de l'annexe 11.

En fin

❶

En grand groupe, demander aux élèves d'expliquer le fonctionnement de leur boussole. Puis l'enseignant dessine une boussole et une Terre en faisant le lien entre l'aiguille de la boussole qui pointe vers le nord et l'aimant au centre de la Terre. L'attraction est une traction sans contact. Comparer diverses sortes d'attraction (au sens large du mot) dans le vécu des élèves :

- un bébé est attiré vers sa bouteille;
- une mite est attirée vers la lumière;
- les moustiques sont attirés vers les humains;
- êtes-vous attirés vers quelque chose ou vers quelqu'un?

Faire ensuite le lien entre l'aiguille magnétique de la boussole et le pôle magnétique de la Terre.

STRATÉGIE N° 2 : DANGER : MAGNÉTISME!

En tête

❶

Inviter les élèves à préparer une affiche sur laquelle les élèves colleront des coupures de catalogue ou des dessins montrant des appareils ou des articles qui fonctionnent grâce au magnétisme.

À noter que plusieurs appareils sont munis d'électro-aimants; le fonctionnement des électro-aimants n'est pas abordé en 3^e année.

En quête

❶

Demander aux élèves s'il leur est déjà arrivé qu'un objet magnétisé ne fonctionne plus. Discuter des résultats du contact des aimants avec des objets magnétisés (voir les activités dans les blocs précédents).



LES FORCES QUI ATTIRENT OU REPOUSSENT

Sciences de la nature
3^e année
Regroupement 3

3-0-3d participer activement à un remue-ménages au sein d'un petit groupe en vue d'identifier des solutions possibles à un problème et en arriver à un consensus sur la solution à appliquer;
(FL2 : PO4)
RAG : C3, C7

3-0-4e réagir aux idées et aux actions d'autrui, et reconnaître leurs idées et leurs contributions;
(FL2 : PO4)
RAG : C5, C7

3-0-4f assumer divers rôles et partager les responsabilités au sein d'un groupe.
(FL1 : CO5; FL2 : PO4)
RAG : C7

Si les élèves ont fabriqué des boussoles, vérifier l'effet d'un aimant sur elles.

Insérer dans l'ordinateur une disquette dont le contenu n'a aucune valeur et démontrer aux élèves que l'information est lisible à l'écran. Sortir la disquette de l'ordinateur et la démagnétiser à l'aide d'un aimant puissant. (Se tenir à une grande distance de l'ordinateur, car celui-ci peut également subir les conséquences néfastes d'un aimant à proximité.) Réinsérer la disquette dans l'ordinateur et faire observer qu'elle ne fonctionne plus. Demander aux élèves de prédire ce qui arriverait si l'on plaçait un aimant près d'autres appareils à fonctionnement par magnétisme.

En fin

❶ Dans leur carnet scientifique, les élèves doivent compléter un tableau semblable à celui proposé ci-dessous pour décrire ce qui pourrait arriver à différents objets magnétisés placés près d'un aimant.

<u>Item</u>	<u>Quel effet aura l'aimant?</u>	<u>Résultat</u>
carte de crédit	(démagnétise la carte)	on ne peut plus s'en servir
disquette	(démagnétise la disquette)	l'information est perdue
cassette	(démagnétise la cassette)	l'enregistrement est dégradé

Y a-t-il des situations à domicile où les élèves devront être prudents relativement aux aimants? À l'école? Discuter des objets qui contiennent un aimant et qui pourraient être dangereux pour d'autres articles, par exemple le haut-parleur d'une chaîne stéréo pourrait démagnétiser une vidéocassette qu'on a posée dessus.

Stratégies d'évaluation suggérées

❶ L'activité de fabrication d'une boussole comprend une étape d'auto-évaluation (voir l'annexe 11).

❷ À partir d'un tableau semblable à celui présenté dans *Le succès à la portée de tous les apprenants* à la page 6.32, compléter le cycle de mots. L'élève doit faire le lien entre les mots suivants afin d'expliquer le fonctionnement magnétique de la boussole. L'élève peut faire appel au vocabulaire suivant pour compléter le cycle de mots :

- boussole
- aiguille magnétique
- nord
- sud
- Terre
- aimant
- magnétisme
- pôle
- attraction

Le lien entre les mots peut être fait en grand groupe à l'aide du rétroprojecteur ou individuellement, en entrevue avec l'élève.

❸ Dans le carnet scientifique, l'élève écrit une histoire, un conte ou un reportage scientifique à propos d'une personne qui connaît toutes sortes de difficultés à cause d'un aimant et ce qu'elle fait pour régler le problème. Souligner que les renseignements scientifiques doivent être justes et bien utilisés.



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

Bloc 3-3F **Les charges** **électrostatiques**

L'élève sera apte à :

3-3-11 décrire et démontrer diverses façons d'utiliser des matériaux de tous les jours pour produire des charges électrostatiques, *par exemple se frotter les pieds sur un tapis, se brosser les cheveux, frotter un ballon sur ses vêtements;*
RAG : D4

3-3-12 étudier afin de déterminer comment des matériaux porteurs d'une charge électrostatique interagissent entre eux et avec des matériaux qui ne portent pas de charge, entre autres des matériaux qui portent une charge s'attirent ou se repoussent, des matériaux porteurs d'une charge attirent des matériaux qui ne portent pas de charge;
RAG : A2, C2, D4

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1 : ÉLECTROST-ACTIVITÉ!

En tête



Regrouper les élèves en petits groupes et leur demander d'observer ce qui se passe lorsqu'un élève du groupe enlève et remet sa tuque plusieurs fois de suite. Discuter des résultats avec les élèves et leur demander de proposer une explication. Partager ces « théories » avec toute la classe sans juger ouvertement de leur validité.

En quête



Parmi les « théories » mentionnées dans l'En tête 1, un élève aura sans doute soulevé le mot « électrostatique » ou « statique ». Demander aux élèves s'ils connaissent d'autres façons de produire des charges électrostatiques. Inscrire leurs idées au tableau sous guise de prédictions. Voici une liste d'exemples :

- se frotter les pieds sur un tapis;
- frotter la fourrure d'un chat;
- se brosser les cheveux;
- essayer de séparer des vêtements nouvellement séchés;
- se frotter un ballon sur les cheveux et le coller au mur;
- déchirer un morceau de cellophane.

Vérifier l'efficacité de certains exemples en classe. Il est possible qu'il y ait des prédictions qui ne pourront pas être vérifiées en classe, mais les élèves pourraient les vérifier à la maison.

L'annexe 12 : Schéma Situation – Prédiction – Vérification peut servir de modèle aux élèves.

Il existe dans l'environnement des **charges électrostatiques**. Ces charges sont constituées de particules positives et de particules négatives. Comme pour les pôles magnétiques, les charges semblables se repoussent et les charges opposées s'attirent. Les particules sont habituellement en quantité équilibrée mais le **frottement** peut occasionner un déséquilibre alors qu'une seule sorte de particules (positives ou négatives) sont transférées à un autre objet.

En fin



Demander aux élèves d'écrire dans leur carnet scientifique une réflexion sur l'électricité et l'électrostatique. Leur explication doit tenir compte des charges. (Il n'est pas nécessaire que leur perception du courant électrique soit juste, mais ils doivent révéler leur compréhension du fait que le frottement de deux objets ou matériaux occasionne un transfert ou un déplacement de charges.)



3-3-13 identifier diverses façons d'éviter ou d'éliminer les effets problématiques de l'électricité statique, *par exemple demeurer à l'intérieur lorsqu'il y a des éclairs, se mettre à la terre avant d'utiliser son ordinateur, éviter de se traîner les pieds sur le tapis;*
RAG : B1, C1, D4

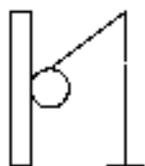
3-0-2a se renseigner à partir d'une variété de sources, *par exemple des revues pour enfants, des fermiers de la région des disques numérisés, Internet;*
TI : 2.1.1
RAG : C6

3-0-5a noter des observations qui sont pertinentes à une question particulière.
RAG : A1, A2, C2

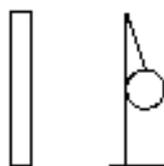
STRATÉGIE N° 2 : J'EXPLORE L'INTERACTION DES MATÉRIAUX PORTEURS D'UNE CHARGE

En tête

❶
Frotter une tige de plastique sur un morceau de laine. Approcher cette tige d'une petite balle de sureau suspendue à un support. Toucher la balle avec la tige. Demander aux élèves de faire des observations oralement : y a-t-il attraction ou répulsion de la balle?



attraction



répulsion

En quête

❶
Gonfler deux ballons, les attacher au moyen d'une ficelle à des supports. Frotter un des ballons sur les cheveux. Demander aux élèves d'indiquer quel ballon porte les charges et pourquoi. Leur demander de prédire ce qui arrivera si les ballons sont rapprochés l'un de l'autre. Faire inscrire cette première prédiction à l'annexe 12. Vérifier la prédiction et noter.
Demander aux élèves de formuler une deuxième prédiction, à savoir ce que produiraient deux ballons porteurs d'une charge. Répéter la démonstration en frottant les deux ballons sur les cheveux et demander aux élèves d'inscrire les observations sur la feuille de travail. Ensuite, faire tirer des conclusions en groupe pour les inscrire sur leur feuille.

suite à la page 3.30

Stratégies d'évaluation suggérées

❶
Dans leur cahier de bord, les élèves énumèrent 3 façons d'utiliser des matériaux de tous les jours pour produire des charges électrostatiques.

❷
Faire la démonstration suivante : frotter une balle de ping-pong contre un morceau de fourrure ou de soie et l'approcher d'une autre balle non chargée. Demander aux élèves de décrire ou de dessiner dans leur cahier de bord ce qui arrive lorsque les deux balles viennent en contact l'une avec l'autre. Qu'arriverait-il si les deux balles étaient chargées? Insister pour que l'explication tienne compte des charges électrostatiques.

❸
Les élèves proposent des solutions à certains problèmes :

Problèmes

Solutions possibles

On est pris dans un orage.

Il y a de l'électricité statique dans les cheveux.

Il y a de l'électricité statique dans les vêtements.

suite à la page 3.31



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

Bloc 3-3F **Les charges** **électrostatiques**

L'élève sera apte à :

3-3-11 décrire et démontrer diverses façons d'utiliser des matériaux de tous les jours pour produire des charges électrostatiques, *par exemple se frotter les pieds sur un tapis, se brosser les cheveux, frotter un ballon sur ses vêtements;*
RAG : D4

3-3-12 étudier afin de déterminer comment des matériaux porteurs d'une charge électrostatique interagissent entre eux et avec des matériaux qui ne portent pas de charge, entre autres des matériaux qui portent une charge s'attirent ou se repoussent, des matériaux porteurs d'une charge attirent des matériaux qui ne portent pas de charge;
RAG : A2, C2, D4

Stratégies d'enseignement suggérées (suite de la page 3.29)

Demander aux élèves de prédire ce qui arriverait si un ballon porteur d'une charge électrostatique était placé tout près d'un jet d'eau (comme celui sortant de la pomme de douche).

En fin

❶

Faire ressortir certaines conclusions quant au comportement d'objets porteurs de charges entre eux et quant au comportement d'objets porteurs de charges à proximité d'objets n'ayant aucune charge apparente.

Les élèves devraient aussi pouvoir observer l'effet de la distance sur la force électrostatique, effet semblable à la force magnétique et à la force gravitationnelle.

En réalité, tout objet porte des charges, mais celles-ci sont souvent équilibrées; cependant le rapprochement d'un objet « neutre » à un autre qui a une charge positive ou négative occasionne un certain déplacement interne des charges dans l'objet neutre, ce qui explique que ce dernier agit comme s'il était lui-même porteur d'une charge. Toutefois, l'attraction est moindre qu'entre deux objets porteurs de charges opposées.

STRATÉGIE N° 3 : ZAPPER!

En tête

❶

Demander aux élèves de prédire ce qui arrivera si :

- on se frotte les pieds sur le tapis et ensuite on touche la poignée de métal d'une porte;
- on est sous un arbre pendant un orage;
- on enlève des vêtements du séchoir aussitôt qu'ils sont séchés.

En quête

❶

Déterminer si les effets de l'électricité statique sont bénéfiques ou s'ils sont problématiques, voire dangereux. Discuter des façons d'éviter ou d'éliminer chacun des effets nuisibles que les élèves recensent.

En fin

❶

Les élèves notent dans leur carnet scientifique leurs réflexions sur les problèmes causés par l'électrostatique et les façons de les éviter. Les élèves peuvent partager avec la classe leurs expériences de l'électrostatique et, lorsque cela n'est pas dangereux, ils peuvent les recréer pour les faire vivre par d'autres.



LES FORCES QUI ATTIRENT OU REPOUSSENT

Sciences de la nature
3^e année
Regroupement 3

3-3-13 identifier diverses façons d'éviter ou d'éliminer les effets problématiques de l'électricité statique, *par exemple demeurer à l'intérieur lorsqu'il y a des éclairs, se mettre à la terre avant d'utiliser son ordinateur, éviter de se traîner les pieds sur le tapis;*
RAG : B1, C1, D4

3-0-2a se renseigner à partir d'une variété de sources, *par exemple des revues pour enfants, des fermiers de la région des disques numérisés, Internet;*
TI : 2.1.1
RAG : C6

3-0-5a noter des observations qui sont pertinentes à une question particulière.
RAG : A1, A2, C2

Stratégies d'évaluation suggérées (suite de la page 3.29)

4

Les élèves s'imaginent être des particules positives et des particules négatives dans divers objets et montrent par un exercice théâtral ce qui arrive dans différents scénarios. L'évaluation au moyen de cet exercice permet de vérifier si les élèves se sont construit une conception visuelle des phénomènes électrostatiques. Encourager l'emploi de termes tels que force, poussée, répulsion, attraction, traction (qui renvoient aux autres aspects du regroupement).



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

Bloc 3-3G

Ce qui affecte les forces magnétique et électrostatique

L'élève sera apte à :

3-3-14 étudier afin de déterminer le changement des forces magnétiques et électrostatiques à différentes distances;
RAG : C2, D4

3-3-15 formuler des prédictions et les évaluer afin de déterminer l'effet de placer des matériaux entre un aimant et un objet attiré, et entre des objets porteurs de charges,
par exemple différentes épaisseurs de papier, de verre, d'eau, de métal;
RAG : C2, C5, D4

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1 : DE LOIN TU NE M'ATTIRES PAS AUTANT...

En tête



Discuter de ce qui arrive lorsqu'un aimant s'éloigne d'un objet qu'il attire. Les élèves en auront sans doute fait l'expérience auparavant.

L'annexe 12 : Schéma Situation – Prédiction – Vérification peut servir de modèle aux élèves.

En quête



A) Attacher une ficelle à un trombone. Coller le bout libre de la ficelle sur la surface de la table ou du pupitre. Approcher l'aimant du trombone. Discuter du résultat. Vérifier et mesurer la distance à laquelle l'aimant cesse d'attirer le trombone. Répéter l'activité avec des aimants de diverses puissances et noter les résultats dans le carnet scientifique. Ces notes serviront à l'objectivation.

B) Attacher une ficelle à un ballon. Coller le bout libre de la ficelle sur la surface de la table ou du pupitre. Frotter le ballon contre un morceau de soie ou de laine. Approcher du premier ballon un autre ballon qui n'est pas électrisé. Observer et discuter. Mesurer la distance à laquelle les 2 ballons cessent de s'attirer. Noter les résultats dans le carnet scientifique.

Approcher du premier ballon un autre ballon, mais chargé cette fois. Discuter de ce qui se passe. Mesurer la distance de répulsion entre les 2 ballons. Noter les résultats dans le carnet scientifique.

En fin



Discuter des résultats. Tirer des conclusions au sujet des changements dans les forces magnétiques et électrostatiques en fonction de la distance (c'est-à-dire plus les objets sont éloignés, moins grandes sont les forces). Mentionner qu'il en est de même pour l'attraction de la gravité, ce qui explique que les astronautes dans l'espace vivent l'apesanteur.

STRATÉGIE N° 2 : INTERFÉRENCES

En tête



Mettre un aimant et un trombone à une certaine distance l'un de l'autre. Inviter les élèves à prédire l'effet de placer des matériaux entre l'aimant et le trombone. Écrire les prédictions des élèves au tableau.

En quête



A) Placer un trombone dans un bocal. Demander aux élèves de prédire si le verre entre l'objet et l'aimant affectera le magnétisme. Écrire la prédiction à l'annexe 13. Faire l'expérience avec tout le groupe et écrire les observations des élèves qu'ils pourront recopier dans l'annexe 13.

Maintenant, inviter les élèves à se placer en petits groupes et à refaire l'expérience en plaçant entre l'aimant et l'objet une feuille de papier, plusieurs feuilles de papier, de l'eau, un morceau de métal (un couteau), un morceau de bois ou d'autres matériaux. Demander aux élèves de compléter l'annexe 13 en conséquence.

D'autres activités intéressantes se trouvent aux pages 23, 29 et 30 dans la ressource éducative *Le magnétisme* d'Edmonton Public Schools.



3-3-16 reconnaître que les forces gravitationnelle, magnétique et électrostatique peuvent déplacer certains objets sans les toucher;
RAG : D4

3-3-17 distinguer le mouvement qui est causé sans contact de celui avec contact;
RAG : D4

3-0-6b tenir une discussion portant sur les données recueillies et formuler de nouvelles questions à partir du traitement de ces données.
(Maths : 2.1)
RAG : A1, A2, C2, C5

B) Discuter de l'effet de placer différents matériaux entre un peigne porteur de charges et des petits morceaux de papier. Suivre la même démarche que dans A, en utilisant l'annexe 14.

S'assurer de conclure que des objets dotés de forces magnétique et électrostatique peuvent déplacer d'autres objets sans les toucher. Il s'agit alors d'**attraction** ou de **répulsion**.

C) Revoir la force de gravitation et discuter du fait que les objets peuvent se déplacer sans être touchés, par exemple une balle qui tombe, un stylo laissé tomber. Demander aux élèves de donner une opinion scientifique sur les dessins animés dans lesquels un personnage reste dans les airs alors qu'il n'a plus rien de solide sous les pieds. *Ont-ils déjà réussi à réaliser un tel exploit?*

D) Demander aux élèves de faire une liste des mouvements produits sans contact et une liste des mouvements produits avec contact. Cette activité peut aussi se faire en guise d'évaluation.

Exemples de mouvements produits sans contact :

- un clou qu'on déplace sur une table à l'aide d'un aimant qu'on fait bouger sous la table (attraction);
- une pomme qui tombe d'un arbre (attraction);
- les cheveux dressés à cause d'électricité statique (répulsion).

Exemples de mouvements produits avec contact :

- un chien pousse une balle (poussée);
- un enfant tire un chariot (traction).

Il est important de discuter des exemples moins perceptibles ou familiers. Par exemple la neige sur le toit est attirée sans contact par la gravité et pourtant son poids exerce une poussée directe sur le toit. Une telle situation reflète plus fidèlement les jeux de forces dans la nature. Les élèves de la 3^e année ont aussi un aperçu de ces jeux de forces lors de l'étude des matériaux et des structures (voir le regroupement 2).

suite à la page 3.34

Stratégies d'évaluation suggérées

❶

Les élèves inventent un super héros ayant des pouvoirs gravitationnel, magnétique ou électrostatique. Discuter de ses puissances et de ses limites.

❷

Les élèves écrivent ou dessinent dans leur carnet scientifique :

- un ou deux exemples de chaque force : magnétique, gravitationnelle ou électrostatique;
- un exemple de mouvement produit par une force par contact et un exemple de mouvement produit par une force à distance.

❸

Demander aux élèves de compléter en petits groupes le tableau de l'annexe 15.



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

Bloc 3-3G

Ce qui affecte les forces magnétique et électrostatique

L'élève sera apte à :

3-3-14 étudier afin de déterminer le changement des forces magnétiques et électrostatiques à différentes distances;
RAG : C2, D4

3-3-15 formuler des prédictions et les évaluer afin de déterminer l'effet de placer des matériaux entre un aimant et un objet attiré, et entre des objets porteurs de charges,
par exemple différentes épaisseurs de papier, de verre, d'eau, de métal;
RAG : C2, C5, D4

Stratégies d'enseignement suggérées (suite de la page 3.33)

En fin



Démontrer aux élèves différentes façons de faire bouger des objets. Certaines forces ne peuvent s'effectuer qu'avec un contact, par exemple :

- il faut pousser de la main un livre pour le faire bouger sur le pupitre;
- il faut tirer avec la main pour ouvrir un tiroir de classeur.

Les forces gravitationnelle, magnétique et électrostatique peuvent agir avec ou sans contact.

Demander aux élèves d'inscrire dans leur carnet scientifique diverses situations personnelles où ils subissent des forces, et comment ils y réagissent. Souligner particulièrement les situations sportives.



LES FORCES QUI ATTIRENT OU REPOUSSENT

Sciences de la nature
3^e année
Regroupement 3

3-3-16 reconnaître que les forces gravitationnelle, magnétique et électrostatique peuvent déplacer certains objets sans les toucher;
RAG : D4

3-3-17 distinguer le mouvement qui est causé sans contact de celui avec contact;
RAG : D4

3-0-6b tenir une discussion portant sur les données recueillies et formuler de nouvelles questions à partir du traitement de ces données.
(Maths : 2.1)
RAG : A1, A2, C2, C5

Stratégies d'évaluation suggérées



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

Bloc 3-3H **Des inventions qui** **utilisent les forces gravita-** **tionnelle, magnétique ou** **électrostatique**

L'élève sera apte à :

3-3-18 identifier des appareils qui utilisent les forces gravitationnelle, magnétique ou électrostatique, *par exemple les pèse-personnes, les loquets magnétiques pour les armoires, les vadrouilles;*
RAG : B1, D4

3-3-19 utiliser le processus de design pour fabriquer un jeu, un jouet ou un dispositif utile qui utilise les forces gravitationnelle, magnétique ou électrostatique;
RAG : C3, C5

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1 : DES APPAREILS QUI ONT DE LA FORCE!

En tête

❶

Effectuer un remue-méninges en vue de recenser des appareils et d'autres inventions qui utilisent les forces gravitationnelle, magnétique et électrostatique. Faire le tour de la classe et de l'école pour relancer le remue-méninges.

En quête

❶

Inviter les élèves à effectuer une mini-recherche sur les appareils qui utilisent les forces gravitationnelle, magnétique ou électrostatique. Mettre à leur disposition des livres et des revues ou les laisser naviguer dans Internet pour recueillir de l'information. Les élèves doivent dessiner, découper ou imprimer des images de ces appareils, puis les coller et les classer sous la force appropriée.

Il serait souhaitable que les élèves aient une certaine idée du fonctionnement des objets trouvés et qu'ils puissent expliquer sommairement de quelle façon ces objets utilisent les forces gravitationnelle, magnétique ou électrostatique. Cependant dans bien des cas, les connaissances des élèves seront insuffisantes pour expliquer les jeux de forces impliqués.

En fin

❶

Inviter les élèves à venir présenter leur affiche à la classe et à justifier leurs choix.

❷

Demander aux élèves de noter dans leur carnet scientifique les renseignements les plus surprenants recueillis lors de leur recherche. Par exemple, *je ne savais pas qu'une vadrouille utilisait la force électrostatique, que le fonctionnement des moteurs dépend de la force magnétique ou qu'un sablier est un appareil très simple qui exploite la force gravitationnelle!*

STRATÉGIE N° 2 : FABRIQUER UN JOUET QUI UTILISE LES FORCES GRAVITATIONNELLE, MAGNÉTIQUE OU ÉLECTROSTATIQUE

En tête

❶

Demander aux élèves de s'imaginer qu'ils sont nés avant l'invention des piles et de l'électricité. *Quelles sortes de jouets simples pouvez-vous fabriquer en utilisant la force gravitationnelle, magnétique ou électrostatique?*

En quête

❶

Cette activité fait appel au processus de design (voir la section Introduction). Toutes les étapes du processus de design interviennent dans l'atteinte du résultat d'apprentissage 3-3-19.



LES FORCES QUI ATTIRENT OU REPOUSSENT

Sciences de la nature
3^e année
Regroupement 3

3-0-4b fabriquer un objet ou un dispositif qui permet de résoudre un problème ou de satisfaire à un besoin;
RAG : C3

3-0-4c tester un objet ou un dispositif, compte tenu des critères prédéterminés;
RAG : C3, C5

3-0-4d identifier et apporter des améliorations à un objet ou à un dispositif et les justifier.
RAG : C3

Après avoir présenté le problème aux élèves, discuter avec eux des critères d'évaluation.

- Il faut fabriquer un jeu, un jouet ou un dispositif utile [le problème].
- Il faut que le jouet, le jeu ou le dispositif utilise la force gravitationnelle, magnétique ou électrostatique [sans doute le critère principal].
- Des critères seront nécessaires pour guider la conception de l'objet et évaluer la solution.

Une activité de design suppose que l'enseignant ne donne pas de recette à suivre.

En petits groupes, les élèves passent par les étapes suivantes :

- Le défi – un problème technologique à résoudre.
- Un remue-méninges pour identifier des solutions possibles, suivi d'un consensus sur une idée à choisir comme solution.
- Le plan – une discussion portant sur les matériaux nécessaires à la fabrication du jouet, du jeu ou du dispositif utile, ainsi qu'une élaboration sommaire d'un schéma ou d'un croquis.

Chaque groupe doit faire un compte rendu écrit du processus (voir le modèle proposé à l'annexe 16).

Pourquoi un dessin, un schéma, un croquis, un diagramme? Cette considération est cruciale : le processus de design exige l'enregistrement fidèle des étapes et des matériaux qui sont utilisés pour fabriquer une nouvelle invention. De cette façon (comme c'est généralement le cas dans la vie), d'autres pourraient reproduire le même objet en utilisant un tel schéma ou croquis.

suite à la page 3.38

Stratégies d'évaluation suggérées

❶

Les élèves devraient pouvoir nommer des appareils qui utilisent les forces gravitationnelle, magnétique ou électrostatique, préférablement des objets qu'ils connaissent ou qu'ils ont vu dans leur étude des forces.

❷

Chaque élève fait une auto-évaluation de son travail et du travail de son équipe. Il faut évaluer le processus et non le produit du processus. L'annexe 16 peut servir à cet effet (auto-évaluation par le groupe), ainsi que l'annexe 18 (auto-évaluation par l'élève). L'enseignant peut choisir d'interviewer chaque élève afin d'évaluer son niveau d'apprentissage, d'habileté et d'appréciation par rapport au processus de design et selon divers aspects (créativité, collaboration, pensée critique, débrouillardise, assiduité, etc.).



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

Bloc 3-3H
Des inventions qui
utilisent les forces gravita-
tionnelle, magnétique ou
électrostatique

L'élève sera apte à :

3-3-18 identifier des appareils qui utilisent les forces gravitationnelle, magnétique ou électrostatique, *par exemple les pèse-personnes, les loquets magnétiques pour les armoires, les vadrouilles;*
RAG : B1, D4

3-3-19 utiliser le processus de design pour fabriquer un jeu, un jouet ou un dispositif utile qui utilise les forces gravitationnelle, magnétique ou électrostatique;
RAG : C3, C5

Stratégies d'enseignement suggérées
(suite de la page 3.37)

- 4) La fabrication du prototype – les élèves vont sans doute rencontrer des difficultés de fabrication et pourront modifier leur solution en autant qu'ils refont le schéma ou croquis.
- 5) La mise à l'essai du prototype par divers tests.
- 6) L'évaluation de la solution choisie selon les critères déterminés au début du processus. Il est fortement suggéré d'ajouter certains critères à la liste de départ pour s'assurer que le jugement porté sera juste, par exemple :
 - A) Le temps de fabrication se limite à _____.
 - B) Le prototype doit être original et conçu par les élèves.
 - C) Les matériaux utilisés doivent être _____ (une liste précise ou une restriction quelconque, comme *recyclables, peu dispendieux, communs* ou encore *en quantité limitée*).

L'annexe 17 peut servir de modèle à l'évaluation du prototype selon les critères prédéterminés.

En fin

❶

Chaque élève fera une auto-évaluation de son travail et du travail de son équipe par rapport au processus de design (voir la stratégie d'évaluation 2). Ensuite chaque élève rédigera dans son carnet scientifique ses réflexions par rapport aux questions suivantes :

1. *Pourquoi les étapes du processus de design sont-elles importantes?*
2. *Mon groupe a-t-il bien respecté les étapes du processus de design? Que faudrait-il changer la prochaine fois?*
3. *Est-ce que j'ai bien participé au travail de groupe? Qu'est-ce que j'aurais changé dans ma participation ou dans le fonctionnement de groupe?*
4. *Les adultes utilisent-ils le processus de design pour fabriquer des objets? Pourquoi?*
5. *Est-ce que j'aime fabriquer des objets selon le processus de design? Pourquoi?*
6. *La fabrication de l'objet m'a-t-elle aidé à mieux comprendre ce que j'ai appris au sujet des forces? (Donner des exemples à l'appui.)*



LES FORCES QUI ATTIRENT OU REPOUSSENT

Sciences de la nature
3^e année
Regroupement 3

3-0-4b fabriquer un objet ou un dispositif qui permet de résoudre un problème ou de satisfaire à un besoin;
RAG : C3

3-0-4c tester un objet ou un dispositif, compte tenu des critères prédéterminés;
RAG : C3, C5

3-0-4d identifier et apporter des améliorations à un objet ou à un dispositif et les justifier.
RAG : C3

Stratégies d'évaluation suggérées



LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : <u>Schéma de conceptualisation</u>	3.41
Annexe 2 : <u>La traction et la poussée</u>	3.42
Annexe 3 : <u>Grille d'observation des attitudes et des habiletés</u>	3.43
Annexe 4 : <u>Introduction au magnétisme</u>	3.44
Annexe 5 : <u>Quels objets peuvent être attirés par un aimant?</u>	3.45
Annexe 6 : <u>Les objets attirés / non attirés</u>	3.46
Annexe 7 : <u>Quels métaux peuvent être attirés par un aimant?</u>	3.47
Annexe 8 : <u>Où se situe la force d'un aimant?</u>	3.48
Annexe 9 : <u>Deux aimants</u>	3.49
Annexe 10: <u>Attraction ou répulsion?</u>	3.50
Annexe 11: <u>La boussole</u>	3.51
Annexe 12: <u>Schéma Situation - Prédiction - Vérification</u>	3.52
Annexe 13: <u>La force magnétique traverse-t-elle les matériaux?</u>	3.53
Annexe 14: <u>La force électrostatique traverse-t-elle les matériaux?</u>	3.54
Annexe 15: <u>Avec ou sans contact</u>	3.55
Annexe 16: <u>Compte rendu / Évaluation de l'activité de design</u>	3.56
Annexe 17: <u>Évaluation du prototype</u>	3.57
Annexe 18: <u>Auto-évaluation de l'activité de design</u>	3.58
Annexe 19: <u>Résultats d'apprentissage spécifiques</u>	3.59



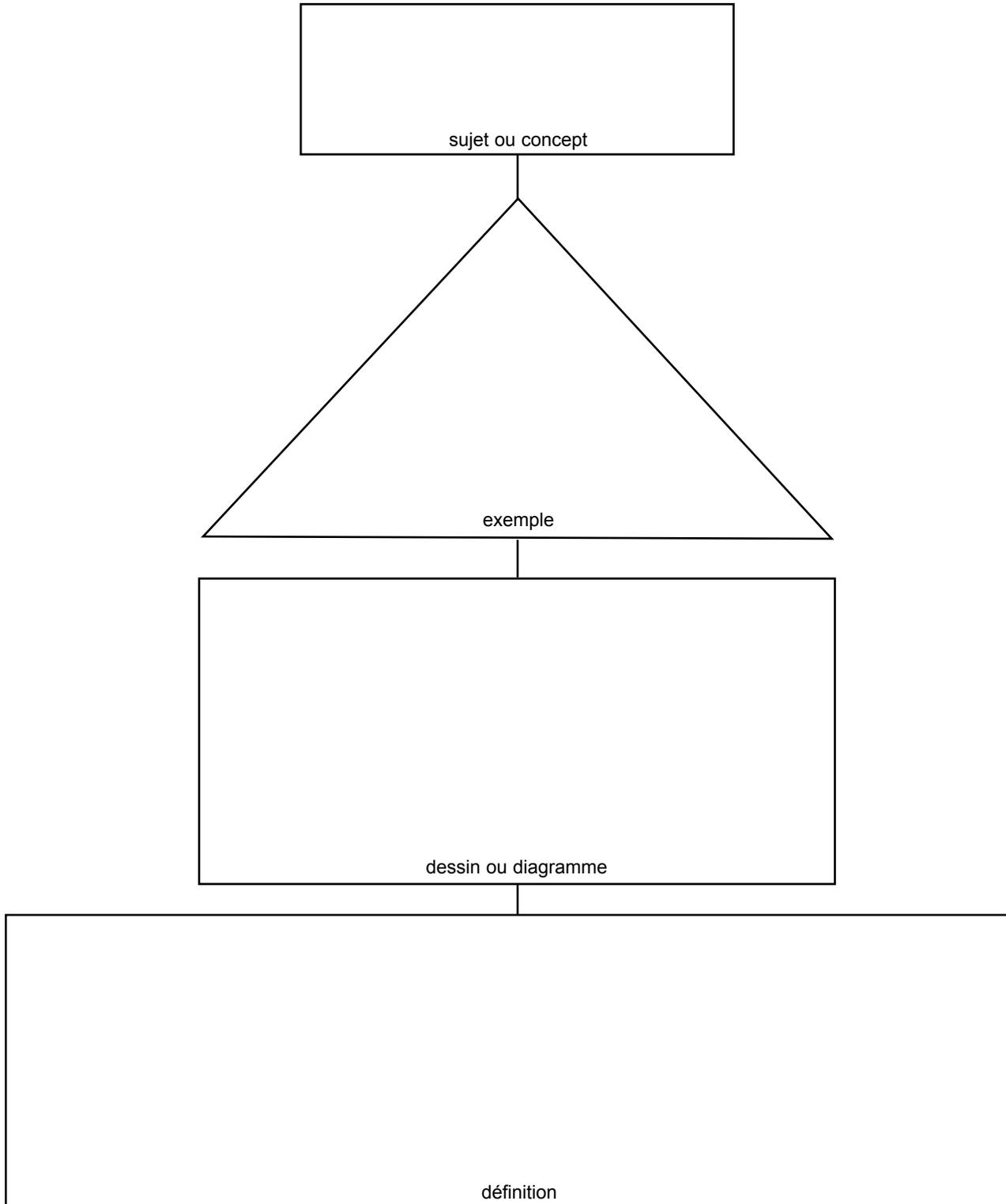
LES FORCES QUI ATTIRENT OU REPOUSSENT

Sciences de la nature
3^e année
Regroupement 3

ANNEXE 1 : Schéma de conceptualisation

Nom : _____

Date : _____



LES FORCES QUI ATTIRENT OU REPOUSSENT

ANNEXE 2 : La traction et la poussée

Nom : _____

Date : _____

Illustrations	FORCES		Explication
	traction	poussée	
			
			
			
			
			
			
			



LES FORCES QUI ATTIRENT OU REPOUSSENT

ANNEXE 6 : Les objets attirés / non attirés

Nom : _____

Date : _____

OBJETS ATTIRÉS

OBJETS NON ATTIRÉS

Conclusions :

1. J'ai appris que les objets en _____ sont souvent attirés par un aimant.
2. J'ai appris que les objets en _____ sont peu ou jamais attirés par un aimant.
3. J'ai appris qu'un objet est attiré ou non par un aimant selon _____ dont il est fait.



LES FORCES QUI ATTIRENT OU REPOUSSENT

Sciences de la nature
3^e année
Regroupement 3

ANNEXE 7 : Quels métaux peuvent être attirés par un aimant?

Nom : _____

Date : _____

Métal	Prédiction	Vérification

Conclusions :

1. J'ai remarqué que les objets fait en _____ ont été attirés par l'aimant.
2. J'ai remarqué que les objets fait en _____ n'ont pas été attirés par l'aimant.
3. Tous les métaux _____ attirés par un aimant.



LES FORCES QUI ATTIRENT OU REPOUSSENT

ANNEXE 8 : Où se situe la force d'un aimant?

Nom : _____

Date : _____

Question : Est-ce que toute la longueur d'une aimant possède la même force ou y a-t-il des parties de l'aimant qui sont plus fortes que d'autres?

Prédiction :

Je pense que...

Ce que je pourrais essayer :

Observations :

Illustration de ce que j'observe

Conclusions :



LES FORCES QUI ATTIRENT OU REPOUSSENT

Sciences de la nature
3^e année
Regroupement 3

ANNEXE 9 : Deux aimants

Nom : _____

Date : _____

Question : Qu'arrive-t-il lorsque l'on rapproche deux aimants?

Mes prédictions :

Dessin n° 1

Dessin n° 2

Mes observations :

J'ai vu que...

Dessins



LES FORCES QUI ATTIRENT OU REPOUSSENT

ANNEXE 10 : Attraction ou répulsion?

Nom : _____

Date : _____

Que se passera-t-il si l'on rapproche ces deux aimants?

N S N S

Dans cette situation, on observera :

- une attraction
- une répulsion

Que se passera-t-il si l'on rapproche ces deux aimants?

N S S N

Dans cette situation, on observera :

- une attraction
- une répulsion

Que se passera-t-il si l'on rapproche ces deux aimants?

S N N S

Dans cette situation, on observera :

- une attraction
- une répulsion

Que se passera-t-il si l'on rapproche ces deux aimants?

S N S N

Dans cette situation, on observera :

- une attraction
- une répulsion



LES FORCES QUI ATTIRENT OU REPOUSSENT

Sciences de la nature
3^e année
Regroupement 3

ANNEXE 11 : La boussole

Nom : _____

Date : _____

Notre auto-évaluation:

Légende : 1 très bien, 5 pas du tout

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| A. Nous avons respecté les consignes de fabrication et de sécurité. | 1 2 3 4 5 |
| B. Notre boussole pointe toujours vers le nord. | 1 2 3 4 5 |
| C. Notre boussole peut tourner librement. | 1 2 3 4 5 |
| D. Nous avons partagé nos idées. | 1 2 3 4 5 |
| E. Nous avons écouté chaque membre de l'équipe. | 1 2 3 4 5 |
| F. Nous avons ajusté notre schéma lorsque nous avons rencontré des problèmes de fabrication ou de performance. | 1 2 3 4 5 |
| G. Nous pouvons expliquer comment fonctionne notre boussole. | 1 2 3 4 5 |

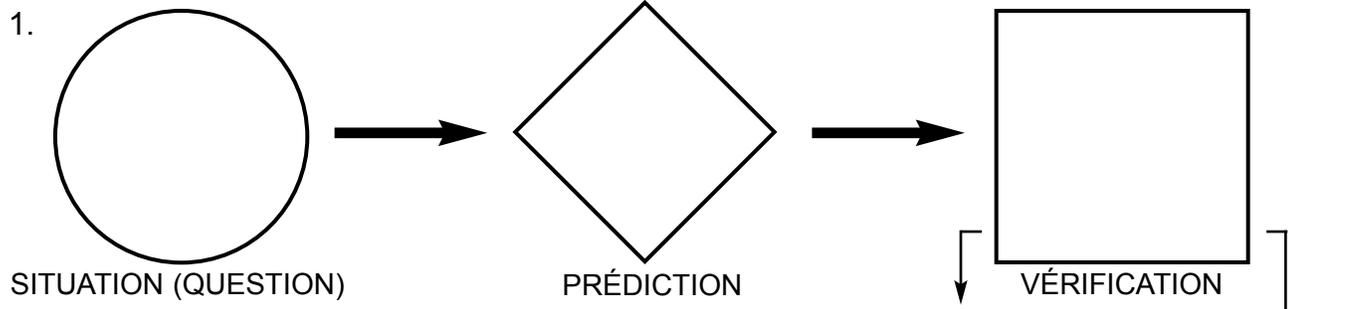
Voici un schéma plus avancé de notre boussole :



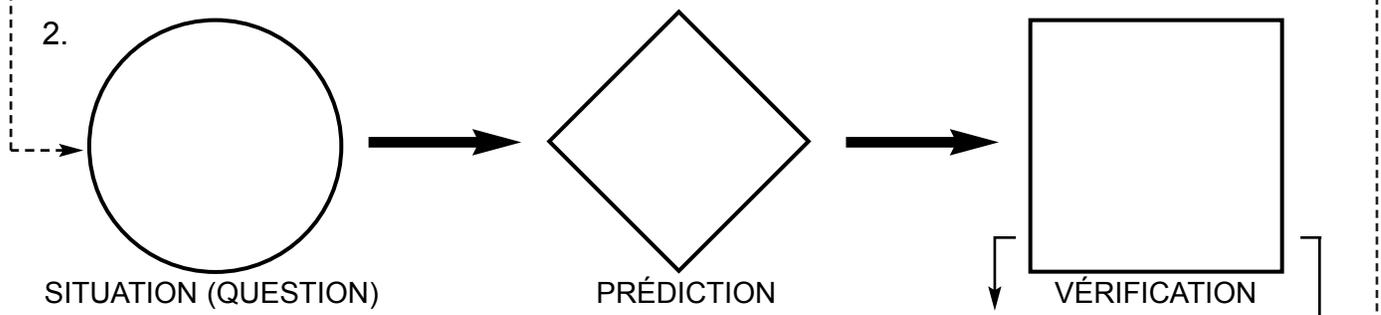
ANNEXE 12 : Schéma Situation - Prédiction - Vérification

Nom : _____

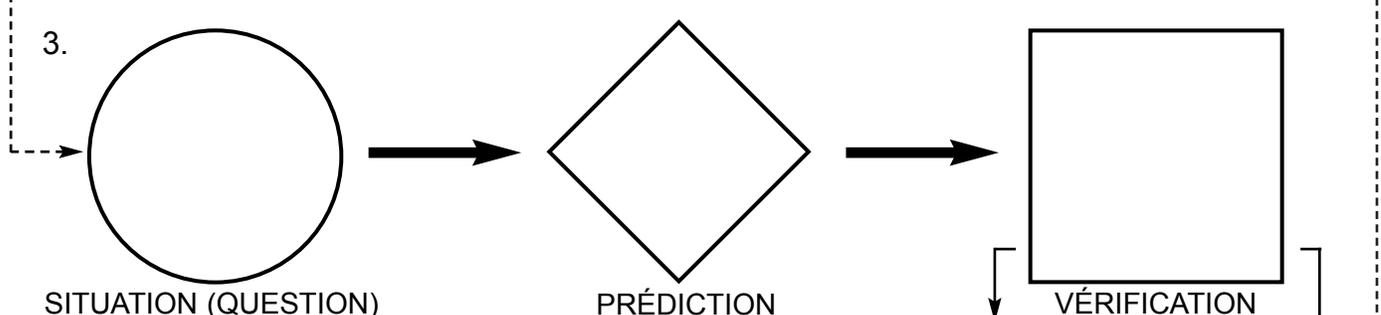
Date : _____



nouvelle question conclusion



nouvelle question conclusion



nouvelle question conclusion

Y a-t-il une nouvelle question à répondre?

Quelle(s) conclusion(s) peux-tu tirer à la suite d'une vérification?



LES FORCES QUI ATTIRENT OU REPOUSSENT

Sciences de la nature
3^e année
Regroupement 3

ANNEXE 13 : La force magnétique traverse-t-elle les matériaux?

Nom : _____

Date : _____

Peut-on changer l'attraction d'un aimant en plaçant des matériaux entre l'aimant et l'objet attiré?

Matériau placé entre l'aimant et l'objet	Prédiction	Vérification
du verre		
une feuille de papier		
plusieurs feuilles de papier		
de l'eau		
du métal		
du carton		
du bois		

Conclusions :



LES FORCES QUI ATTIRENT OU REPOUSSENT

ANNEXE 14 : La force électrostatique traverse-t-elle les matériaux?

Nom : _____

Date : _____

Peut-on changer l'attraction d'un objet chargé en plaçant des matériaux entre l'objet chargé et l'objet attiré?

Matériau placé entre un peigne et des morceaux de papier	Prédiction	Vérification
du verre		
une feuille de papier		
plusieurs feuilles de papier		
de l'eau		
du métal		
du carton		
du bois		

Conclusions :



LES FORCES QUI ATTIRENT OU REPOUSSENT

Sciences de la nature
3^e année
Regroupement 3

ANNEXE 15 : Avec ou sans contact

Nom : _____

Date : _____

Force responsable	Mouvement causé par une force qui agit avec contact	Mouvement causé par une force qui agit sans contact
force gravitationnelle		
force magnétique		
force électrostatique		
une autre poussée		
une autre traction		



LES FORCES QUI ATTIRENT OU REPOUSSENT

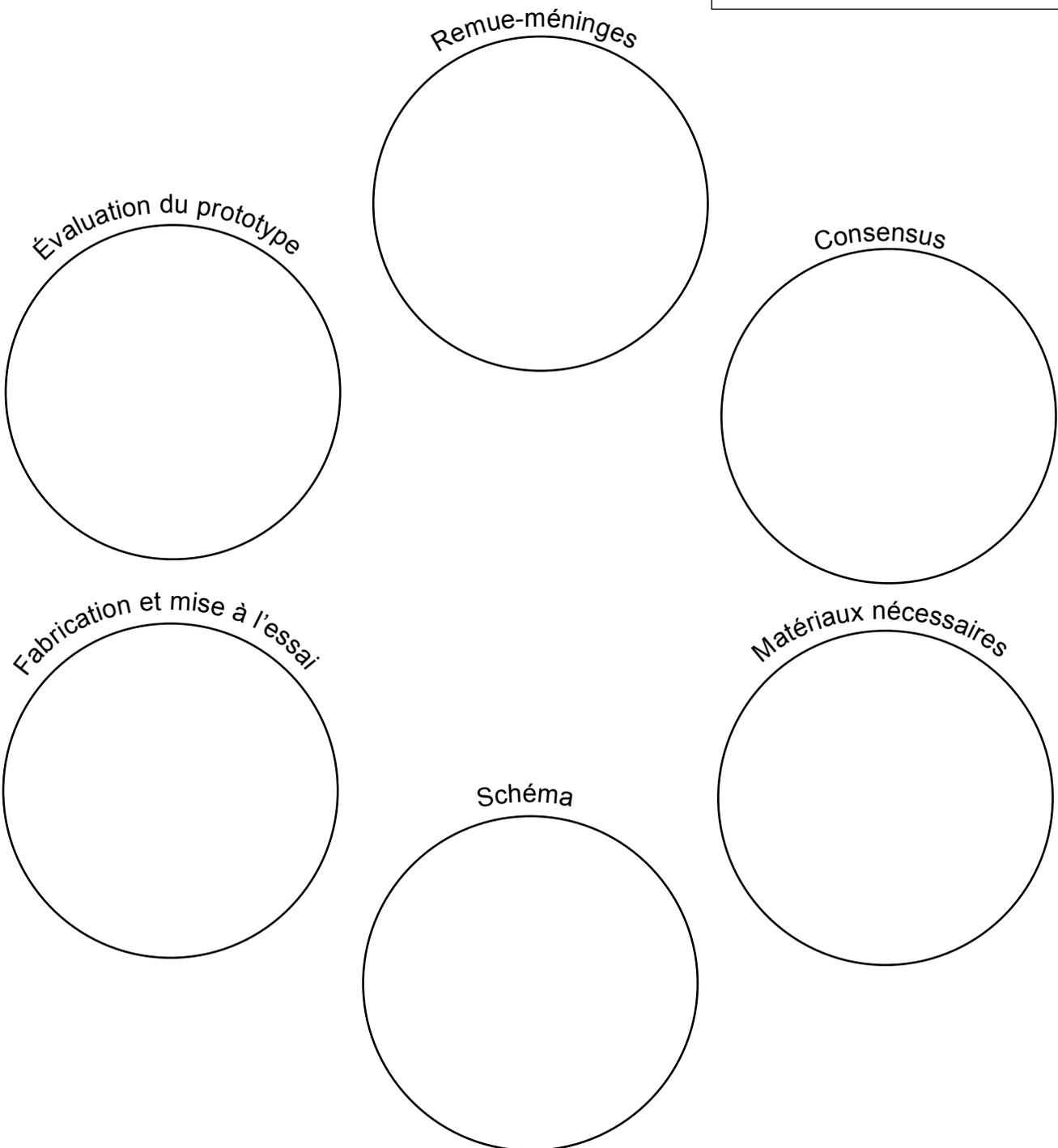
ANNEXE 16 : Compte rendu / Évaluation de l'activité de design

Nom : _____

Date : _____

Membres de l'équipe : _____

- ceci est un compte rendu
- ceci est une auto-évaluation



LES FORCES QUI ATTIRENT OU REPOUSSENT

Sciences de la nature
3^e année
Regroupement 3

ANNEXE 17 : Évaluation du prototype

Nom : _____

Date : _____

Nous avons évalué notre prototype selon les critères prédéterminés :	
Critères prédéterminés	Évaluation
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	

B. De plus nous avons respecté les critères d'ordre général pour cette activité de design, c'est-à-dire :

<input type="checkbox"/>	_____

C. Voici notre évaluation globale de notre prototype.

--

D. Nous avons indiqué au verso des modifications et des améliorations possibles.



LES FORCES QUI ATTIRENT OU REPOUSSENT

ANNEXE 18 : Auto-évaluation de l'activité de design

Nom : _____

Date : _____

Chaque élève doit remplir cette feuille.

Légende : 1 très bien, 5 pas du tout

Questions	Évaluation	Commentaires
1. Est-ce que mon groupe a effectué un bon remue-méninges?	1 2 3 4 5	
2. Ai-je participé activement à la remue-méninges?	1 2 3 4 5	
3. Est-ce que mon groupe a choisi une solution par consensus?	1 2 3 4 5	
4. Est-ce que j'ai fait partie du consensus?	1 2 3 4 5	
5. Est-ce que notre schéma était bien fait?	1 2 3 4 5	
6. Est-ce que nous avons tenu compte de tous les critères lors de notre travail?	1 2 3 4 5	
7. Est-ce que mon groupe a été original?	1 2 3 4 5	
8. Est-ce que mon groupe a été flexible et créatif tout au long de son travail?	1 2 3 4 5	
9. Est-ce que j'ai participé activement et constructivement au travail de fabrication?	1 2 3 4 5	
10. Est-ce que nous avons modifié au besoin notre prototype et notre schéma?	1 2 3 4 5	
11. Est-ce que nous avons bien évalué notre prototype?	1 2 3 4 5	
12. Est-ce que nous avons apporté des modifications après l'évaluation de notre prototype?	1 2 3 4 5	



ANNEXE 19 : Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève sera apte à :

- 3-3-01 utiliser un vocabulaire approprié à son étude des forces, entre autres la force, la poussée, la traction, l'attraction, la répulsion, attirer, repousser, la gravité, l'aimant, magnétiser, le magnétisme, le pôle nord, le pôle sud, le champ magnétique, la boussole, la charge électrostatique, l'électricité statique, la force électrostatique;
RAG : C6, D4
- 3-3-02 reconnaître que la force est une poussée ou une traction et que l'attraction et la répulsion sont des types de poussées et de tractions;
RAG : D4
- 3-3-03 décrire des exemples qui démontrent que des objets et des êtres vivants sur la Terre ou à proximité sont attirés par une force appelée la gravité;
RAG : A2, D4
- 3-3-04 formuler des prédictions et les évaluer afin d'identifier des matériaux qui sont attirés par les aimants et des matériaux qui peuvent être magnétisés;
RAG : C2, C5, D3
- 3-3-05 étudier afin de déterminer comment magnétiser un objet donné, entre autres le contact avec un autre aimant, la proximité d'un aimant;
RAG : C2, D4
- 3-3-06 étudier afin de déterminer la disposition des pôles sur un aimant et la forme du champ magnétique autour d'un aimant;
RAG : A1, C2, D4
- 3-3-07 démontrer que les pôles opposés s'attirent et les pôles identiques se repoussent;
RAG : C2, D4
- 3-3-08 expliquer pourquoi la Terre peut être comparée à un énorme aimant, entre autres la Terre a un champ magnétique dont les pôles sont adjacents aux pôles géographiques;
RAG : D4, E1, E2
- 3-3-09 démontrer et expliquer comment une boussole fonctionne par magnétisme, entre autres le pôle magnétique de la Terre attire l'aiguille magnétique d'une boussole;
RAG : B1, D4
- 3-3-10 décrire des dangers possibles que représentent les aimants pour les matériaux magnétisés,
par exemple les ordinateurs, les vidéocassettes, les cartes de crédit;
RAG : B1, C1, D4



ANNEXE 19 : Résultats d'apprentissage spécifiques (suite)

- 3-3-11 décrire et démontrer diverses façons d'utiliser des matériaux de tous les jours pour produire des charges électrostatiques,
par exemple se frotter les pieds sur un tapis, se brosser les cheveux, frotter un ballon sur ses vêtements;
RAG : D4
- 3-3-12 étudier afin de déterminer comment des matériaux porteurs d'une charge électrostatique interagissent entre eux et avec des matériaux qui ne portent pas de charge,
entre autres des matériaux qui portent une charge s'attirent ou se repoussent, des matériaux porteurs d'une charge attirent des matériaux qui ne portent pas de charge;
RAG : A2, C2, D4
- 3-3-13 identifier diverses façons d'éviter ou d'éliminer les effets problématiques de l'électricité statique,
par exemple demeurer à l'intérieur lorsqu'il y a des éclairs, se mettre à la terre avant d'utiliser son ordinateur, éviter de se traîner les pieds sur les tapis;
RAG : B1, C1, D4
- 3-3-14 étudier afin de déterminer le changement des forces magnétiques et électrostatiques à différentes distances;
RAG : C2, D4
- 3-3-15 formuler des prédictions et les évaluer afin de déterminer l'effet de placer des matériaux entre un aimant et un objet attiré, et entre des objets porteurs de charges,
par exemple différentes épaisseurs de papier, de verre, d'eau, de métal;
RAG : C2, C5, D4
- 3-3-16 reconnaître que les forces gravitationnelle, magnétique et électrostatique peuvent déplacer certains objets sans les toucher;
RAG : D4
- 3-3-17 distinguer le mouvement qui est causé sans contact de celui avec contact;
RAG : D4
- 3-3-18 identifier des appareils qui utilisent les forces gravitationnelle, magnétique ou électrostatique,
par exemple les pèse-personnes, les loquets magnétiques pour les armoires, les vadrouilles;
RAG : B1, D4
- 3-3-19 utiliser le processus de design pour fabriquer un jeu, un jouet ou un dispositif utile qui utilise les forces gravitationnelle, magnétique ou électrostatique.
RAG : C3, C5

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 SOLS DANS L'ENVIRONNEMENT



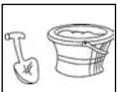
APERÇU DU REGROUPEMENT

Le sol constitue une base fertile pour les jardins, les potagers, les fermes, les champs et les forêts, en supportant la vie végétale et animale et l'activité humaine. En examinant le sol, l'élève découvre que la composition et les caractéristiques du sol varient. L'élève effectue aussi des expériences afin de déterminer l'impact des différents sols sur la croissance des plantes, et améliore par conséquent sa compréhension des démarches liées à l'étude scientifique. L'élève étudie pourquoi le renouvellement des nutriments et l'activité des animaux sont importants pour assurer la qualité du sol. L'élève en vient à prendre conscience du lien étroit qui existe entre le sol et les plantes (voir *La croissance et les changements chez les plantes* en 3^e année).

CONSEILS D'ORDRE GÉNÉRAL

Ce regroupement compte beaucoup de RAS qui peuvent s'enseigner dans un ordre variable et dans d'autres contextes, particulièrement dans le cadre de l'étude des plantes et des structures qui figurent aussi en 3^e année. De plus, il comporte certains apprentissages qui seront difficiles à réaliser si l'enseignant est mal préparé : au niveau du temps, la fabrication d'un bac de compostage doit s'effectuer à l'automne si l'on veut en évaluer la performance dans la même année scolaire; et du côté des plusieurs échantillons de sol à examiner, ceux-ci sont beaucoup plus faciles à prélever à l'automne ou au printemps qu'en hiver.

Le matériel nécessaire comprend plusieurs échantillons de sol obtenus du milieu local, d'autres endroits au Manitoba ou ailleurs, et aussi de différentes profondeurs. L'enseignant qui se dote d'une bonne réserve de ces échantillons pourra vraiment rehausser la qualité de l'apprentissage de ses élèves par la variété des sols à examiner. Un accès à des endroits où les élèves peuvent creuser et prélever leurs propres échantillons serait souhaitable aussi. Divers tamis et bacs sont essentiels, et des loupes et des balances sont recommandées. Enfin, il faudra un endroit où l'on peut installer des milieux de croissance (tels que des mini-serres) pour des plantes, préférablement au soleil, sinon sous un bonne lumière artificielle.



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 3^e année.

Outre les RAS propres à ce regroupement, plusieurs RAS transversaux de la 3^e année ont été rattachés aux blocs afin de permettre d'illustrer comment ils peuvent s'enseigner pendant l'année scolaire.

	Titre du bloc	RAS inclus dans le bloc	Durée suggérée
Bloc 3-4A	Le vocabulaire	3-4-01	(tout au long)
Bloc 3-4B	Les constituants du sol	3-4-02, 3-4-03, 3-4-04, 3-0-5b, 3-0-6c	180 à 220 min
Bloc 3-4C	Les sols et l'eau	3-4-05, 3-4-06, 3-0-5d, 3-0-8a, 3-0-9c	100 à 150 min
Bloc 3-4D	Les plantes et les sols	3-4-07, 3-0-3a, 3-0-3b, 3-0-6a, 3-0-7b	160 à 240 min
Bloc 3-4E	Les caractéristiques des sols	3-4-08, 3-0-1a, 3-0-1c, 3-0-7d, 3-0-9b	90 à 120 min
Bloc 3-4F	Les animaux et le sol	3-4-09, 3-0-2a, 3-0-2b, 3-0-7e, 3-0-9a	120 à 150 min
Bloc 3-4G	La matière organique et le sol	3-4-10, 3-4-11, 3-0-4b, 3-0-7c, 3-0-8c	180 à 240 min
Bloc 3-4H	Les matériaux dérivés du sol	3-4-12, 3-0-2b, 3-0-3a	90 à 120 min
	<i>Récapitulation et objectivation pour le regroupement en entier</i>		30 à 60 min
	Nombre d'heures suggéré pour ce regroupement		16 à 19 h



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

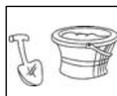
Environnement vivant : Sciences de la nature 2 - Cahier d'activités, de Raymond Paradis, collection Environnement vivant, Éd. Marie-France (1990). ISBN 2-89168-111-8. DREF 508 P222e 02.

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.

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.

J'ai la nature à l'œil - Fascicule d'apprentissage, Thème 5 : Les types de sols, de Dumas et autres, collection J'ai la nature à l'œil, Éd. HRW (1996). ISBN 0-03-927625-2. DREF 508.076/D886/5e. CMSM 92906.

Sciences et technologie 3^e année, collection Sciences et technologie, Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques (1998). ISBN 2-89442-723-9. DREF 507.8 D164s 03. CMSM 92928.



RESSOURCES ÉDUCATIVES SUGGÉRÉES POUR L'ENSEIGNANT

Activités d'intégration des matières, 3^e année : Les sols - Cahier d'activités, de Monique Beauchamps-Payer et Marcel Bellêtre, Commission scolaire Vallée-de-la-lièvre (1992). DREF 631.4 B372s.

À la découverte des sciences de la nature 2 - Cahier d'activités, de Caron et autres, collection À la découverte des sciences de la nature, Éd. Lidec (1991). ISBN 2-7608-8027-3. DREF 502.02 A111 02. CMSM 94850.

À la découverte des sciences de la nature 2 - Corrigé du cahier et notes pédagogiques, de Caron et autres, collection À la découverte des sciences de la nature, Éd. Lidec (1991). ISBN 2-7608-8018-4. DREF 502.02 A111 02. CMSM 94852.

À la découverte des sciences de la nature 2 - Guide pédagogique, de Caron et autres, collection À la découverte des sciences de la nature, Éd. Lidec (1985). ISBN 2-7608-8004-4. DREF 502.02 A111 02. CMSM 94851.

À la découverte des sciences de la nature 2 - Manuel de l'élève, de Caron et autres, collection À la découverte des sciences de la nature, Éd. Lidec (1985). ISBN 2-7608-8003-6. DREF 502.02 A111 02. CMSM 94849.

À la découverte des sciences de la nature 3 - Cahier d'activités, de Caron et autres, collection À la découverte des sciences de la nature, Éd. Lidec (1991). ISBN 2-7608-8030-3. DREF 502.02 A111 03. CMSM 94854.

À la découverte des sciences de la nature 3 - Corrigé du cahier et notes pédagogiques, de Caron et autres, collection À la découverte des sciences de la nature, Éd. Lidec (1991). ISBN 2-7608-8029-0. DREF 502.02 A111 03. CMSM 94856.

À la découverte des sciences de la nature 3 - Guide pédagogique, de Caron et autres, collection À la découverte des sciences de la nature, Éd. Lidec (1987). ISBN 2760880060. DREF 502.02 A111 03. CMSM 94855.

À la découverte des sciences de la nature 3 - Manuel de l'élève, de Caron et autres, collection À la découverte des sciences de la nature, Éd. Lidec (1987). ISBN 2-7608-8005-2. DREF 502.02 A111 03. CMSM 94853.

Le biologiste raconte les petits animaux des eaux et des sols, de Michel Dethier, Éd. Casterman (1991). ISBN 2-203-15808-5. DREF 591.52632 D479b.

Ça grouille sous terre, de Masao Ohno et Tatsuhide Matsuoka, Éd. L'école des loisirs (1992). ISBN 2-211-01710-X. DREF 591.526404 038c.

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 1978.

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 1978.



La classe verte - 101 activités pratiques sur l'environnement, d'Adrienne Mason, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1991). ISBN 2-89310-072-4. DREF 372.357 M398c.

Croissance et changements des plantes - Thème 4E, d'Edmonton Public Schools, collection Thèmes-sciences, Éd. Tralco Educational (1998). DREF 581 C942. CMSM 91292.

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

Les déchets et notre environnement - Thème 4A, d'Edmonton Public Schools, collection Thèmes-sciences, Éd. Tralco Educational (1998). DREF 631.40202/M158s. CMSM 91304.

Des sols à conserver pour les générations à venir, Alberta Agriculture (1996). DREF 631.4 D441.

D'où vient le verre, d'Odile Limousin, Éd. Gallimard (1985). ISBN 2-07-039708-4. DREF 666.1 L734d.

L'étude des sols, du Bureau de l'éducation française, Éducation et Formation professionnelle Manitoba (1988). ISBN 0-7711-0689-0. DREF 631.4 E85.

Les fourmis 1 : Des fourmis, encore des fourmis, de John Sheridan, collection Ficelle Sciences, Éd. Didier (1993). ISBN 2-89144-251-2. DREF 595.796 S552d.

Les fourmis 2 : Les fourmis, de Brian et Jillian Cutting, collection Ficelle Sciences, Éd. Didier (1993). ISBN 2-89144-252-0. DREF 595.796 C991f.

Les fourmis 3 : La vie des fourmis, de John Sheridan, collection Ficelle Sciences, Éd. Didier (1993). ISBN 2-89144-253-9. DREF 595.796 S552v.

L'idée verte des enfants, de Janet E. Grant, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1991). ISBN 2-89310-059-7. DREF 363.7 G762i.

Jardinez avec le professeur Scientifix - Des expériences pour toutes les saisons (n° 3), de Huguette Beauchamp-Richards et Robert Richards, Collection Les débrouillards, Éd. Québec Science (1982). ISBN 2-920073-24-9. DREF 635 B372j.

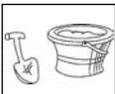
Microcosmos : le peuple de l'herbe, C/FP Vidéo (1997). DREF 42931 / V4698,V4699. [vidéocassette; documentaire exceptionnel réalisé par deux cinéastes-biologistes français mettant en vedette des dizaines d'insectes bizarres, cocasses, monstrueux, gracieux, inquiétants ou fascinants]

La nature et toi 1^{re} année primaire - Corrigé des fiches, de Sicotte et autres, collection La nature et toi, Éd. Lidec (1996). ISBN 2-7608-8040-0. DREF 508.076 N285 01.

La nature et toi 1^{re} année primaire - Fiches d'activités, de Sicotte et autres, collection La nature et toi, Éd. Lidec (1996). ISBN 2-7608-8039-7. DREF 508.076 N285 01.

La nature et toi 3^e année primaire - Corrigé des fiches, de Sicotte et autres, collection La nature et toi, Éd. Lidec (1997). ISBN 2-7608-8044-3. DREF 508.076 N285 03. CMSM 93049.

La nature et toi 3^e année primaire - Fiches d'activités, de Sicotte et autres, collection La nature et toi, Éd. Lidec (1997). ISBN 2-7608-8043-5. DREF 508.076 N285 03. CMSM 93048.



Les plantes, de Susan Bosak, collection Supersciences, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1996). ISBN 2-89310-331-6. DREF 581.078 B741s. CMSM 92915.

Pleins feux sur les sciences 6^e 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.

Pleins feux sur les sciences 6^e année - Manuel de l'enseignant, de Jack H. Christopher, collection Pleins feux sur les sciences, Éd. D.C. Heath (1987). ISBN 0-669-95266-4. DREF 502.02 P724 6e.

La poterie, de Tony Potter, Éd. Usborne (1991). ISBN 0-7460-0375-7. DREF 738.1 P869p.

Le sol vivant : une ressource renouvelable, de Sue Bland et Marilyn Lewry, Éd. Weigl Educational Publishers (1991). ISBN 0-919879-52-7. DREF 631.4 B642s 01.

Les sols, de W. MacKillican, Éd. McGraw-Hill (1975). ISBN 0070777845. DREF 631.40202 M158s.

Sous la terre, de Danièle Bour, Éd. Gallimard (1990). ISBN 2-07-035714-7. DREF 591.526404 B773s.

Un petit coin de jardin, Éd. Virgin (1996). DREF CD-ROM 577 P489. [cédérom]

Le ver de terre, ami du jardinier, de Valérie Tracqui, Éd. Milan (1996). ISBN 2-84113-429-6. DREF 595.146 T759v.

Les vers de terre, de Terry Jennings et François Carlier, Éd. Gamma (1988). DREF 595.146 J54v.

Les vers : Des croyances populaires au lombricompostage, de Maurice Dumas, Éd. Berger (1996). ISBN 2-921416-10-7. DREF 631.875 D886v

La vie sous la terre, de Charlotte Ruffault, Éd. Gallimard (1987). ISBN 2-07-039751-3. DREF 591.51 R922v.



RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAUX

Le but des résultats d'apprentissage manitobains en sciences de la nature est d'inculquer chez 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

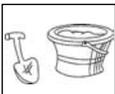
- A1. reconnaître à la fois les capacités et les limites des sciences comme moyen de répondre à des questions sur notre monde et d'expliquer des phénomènes naturels;
- A2. reconnaître que les connaissances scientifiques se fondent sur des données, des modèles et des explications et évoluent à la lumière 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.



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

Bloc 3-4A Le vocabulaire

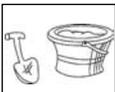
L'élève sera apte à :

3-4-01 utiliser un vocabulaire approprié à son étude des sols dans l'environnement, entre autres le sol, les constituants du sol, l'argile, le terreau, le sable, les cailloux, la matière organique, l'humus, les roches, la sédimentation, le tamisage, la capacité de rétention de l'eau.
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 doit pas nécessairement faire l'objet d'une leçon en soi, mais peut plutôt être étudié tout au long du regroupement lorsque l'emploi de certains termes s'avère nécessaire. Voici des pistes possibles pour l'enseignement ou l'évaluation (formative ou sommative) de ce résultat d'apprentissage.

1. Affichage au babillard des mots à l'étude;
2. « Bataille » de mots;
3. Carnet scientifique - liste de vocabulaire à donner aux élèves pour chaque regroupement;
4. Cartes éclairs;
5. Création et affichage d'une illustration, d'un diagramme simple ou d'une pancarte pour expliquer chaque mot;
6. Demander aux élèves de différencier entre le sens scientifique de certains mots et le sens populaire ou autre (par exemple culture, terre);
7. Demander aux élèves de recenser, lorsque c'est propice en sciences de la nature (lecture de livres de références, etc.) ou en classe de français, des synonymes et des mots apparentés à ceux qui sont exigés par le RAS, et discuter des nuances possibles dans le sens des mots;
8. Exercices d'appariement où l'élève doit associer un mot à sa définition;
9. Exercices de closure;
10. Exercices de vrai ou faux;
11. Faire des jeux semblables au jeux commerciaux *Tabou*, *Fais-moi un dessin*, *Bingo des mots*, *Scatologies*;
12. Faire ressortir les termes équivalents et les faux amis lors de la classe d'anglais;
13. Jeu de charade grâce auquel les élèves doivent mimer le sens des mots;
14. Jeu du bonhomme pendu;
15. Lexique des sciences de la nature - créer un petit livret où l'élève gardera tous les mots clés appris ainsi que leur définition en ses propres mots si possible;
16. Mots croisés et mots mystères;
17. Recenser l'utilisation (orale et écrite) des mots par les élèves et vérifier s'ils s'en servent de façon convenable - suggérer des corrections au besoin et demander aux élèves de répéter et d'expliquer dans leurs propres mots ces corrections;
18. Remue-ménages au début du regroupement pour répertorier les mots que les élèves connaissent sur le sujet - l'enseignant ajoutera ou soulignera des mots à comprendre et à utiliser.



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 peut certainement comprendre la différence entre la « culture » folklorique et la « culture » du sol. Le mot « terre » pose un certain défi, étant à la fois le nom de notre planète (la Terre) et une appellation générale pour les sols; en sciences le mot « sol » est préférable.



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

Bloc 3-4B **Les constituants du sol**

L'élève sera apte à :

3-4-02 identifier et décrire divers constituants d'un échantillon de sol prélevé dans son milieu,
par exemple l'argile, le terreau, le sable, les cailloux, la matière organique, l'humus, les roches;
RAG : D5

3-4-03 explorer afin de déterminer diverses façons de séparer les constituants du sol, entre autres les techniques de sédimentation et de tamisage;
RAG : C2, D5

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1 : LE SOL SE DIVISE EN CONSTITUANTS DIFFÉRENTS

En tête

❶ Inviter les élèves à faire des prédictions sur ce qu'il pourrait y avoir sous la surface du sol. Leur proposer une excursion à l'extérieur où ils pourront creuser la terre assez profondément. Inviter les élèves à bien remarquer ce qu'ils découvrent et à prélever certains échantillons afin de pouvoir les observer davantage de retour en classe. Faire une mise en commun des différentes observations et inviter les élèves à comparer ces observations avec leurs prédictions.

Le **sol** est la couche mince, à la surface de la Terre, où les plantes croissent. Le sol est enrichi à la fois par la présence d'organismes vivants et par leurs résidus - la **matière organique**. En creusant, on se rendra compte que les quelques premiers 30 cm du sol constituent la **couche arable**, assez foncée et aux particules très fines. La couche arable bourdonne d'activité : elle est habituellement bien aérée et elle renferme beaucoup de matière organique. Sous la couche arable, il y a le **sous-sol**, moins riche de matière organique, mais où les racines des plantes s'aventurent néanmoins à la recherche d'eau et de minéraux. Enfin, à 1 mètre de profondeur, environ, il y a la **roche-mère** de laquelle est issu le sol. Grisâtre et rocailleuse, la roche-mère se désagrège lentement sur des millions d'années.

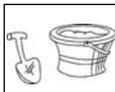
❷ Remplir d'eau un grand bocal transparent. Devant les élèves, y verser suffisamment de sol pour rendre l'eau assez boueuse. Brassier le tout complètement puis demander aux élèves de prédire dans leur carnet scientifique le temps qu'il faille pour que l'eau redevienne claire.

En quête

❶ A) Quelques jours au préalable, inviter les élèves à prélever des échantillons de sol de leur milieu. Préciser la profondeur de l'échantillon, soit de 10 à 15 cm. Cependant, il en faudra en quantité suffisante, entre 1 et 2 litres. Insister sur l'étiquetage des échantillons quant à leur origine. Si possible, laisser sécher les échantillons dans la salle de classe pendant quelques jours.

Le sol est un **mélange** de plusieurs **constituants**. Il contient des particules solides (ou minérales) qui sont des débris de **roches**. On classifie ces particules selon leur **taille** (diamètre). En ordre de grandeur décroissant, les constituants sont les **cailloux**, le **sable**, le **limon** et l'**argile**. Une particule de sable mesure entre 2 mm et 0,05 mm, tandis qu'une particule de limon (ou silt) mesure entre 0,05 mm et 0,002 mm. Le diamètre d'une particule d'argile est inférieur à 0,002 mm. Le sol contient aussi des débris de plantes et d'animaux, appelés **matière organique**. Les restes de plantes et d'animaux en décomposition dans le sol s'appellent **humus**. C'est l'humus qui donne au sol une couleur brun foncé ou noire.

B) Préparer des échantillons d'argile, de terreau, de sable, de matière organique, d'humus, de cailloux et de plus grosses roches. Lors de la leçon, expliquer aux élèves que le sol est un amalgame de constituants qui peuvent être distingués et même séparés les uns des autres. Distribuer les échantillons de constituants de sol et demander aux élèves de les observer et de dresser dans un tableau (voir l'annexe 1) une liste de caractéristiques pour chacun d'eux, par exemple le sable est rugueux, granuleux, ne s'agglomère pas très bien, semble être de couleur jaunâtre ou blanchâtre, etc.



3-4-04 décrire et comparer des constituants d'échantillons de sol prélevés à différents endroits et profondeurs;
RAG : D5, E1

3-0-5b utiliser des outils pour observer, mesurer et fabriquer, entre autres une règle, un mètre, une balance à plateaux, une loupe, un pèse-personne, un thermomètre, un aimant;
(Maths : 4.1.1, 4.1.14, 4.1.5, 4.1.6)
RAG : C2, C3, C5

3-0-6c placer des matériaux et des objets dans une séquence ou en groupes en fonction d'une ou de deux caractéristiques et expliquer ses choix.
(Maths : 1.1.1)
RAG : C2, C3, C5

L'observation de ces échantillons peut se faire plus facilement si l'on émiette le sol sur une feuille de papier blanche et si l'on utilise des loupes. Les élèves peuvent aussi être amenés à toucher et à sentir leur échantillon. *Quelle est la couleur du sol? sa texture? son odeur? Y a-t-il de l'eau dedans? de la matière organique?*

Demander aux élèves de séparer et de classer les particules qu'ils trouvent dans leur échantillon. Ils peuvent utiliser des cure-dents ou des pinces très fines. Demander aux élèves d'identifier ou de nommer les particules qu'ils ont séparées. Les élèves pourront probablement identifier des cailloux, du sable, des organismes vivants et des restes de plantes ou d'animaux.

C) Fournir aux élèves des tamis de réseaux plus ou moins serrés. Leur fournir des échantillons de sol sec et les inviter à essayer les tamis afin de comprendre leur mode de fonctionnement. *Qu'est-ce qui passe et qu'est-ce qui ne passe pas?* Si les tamis sont calibrés en unités appropriées aux élèves de 3^e année, discuter avec les élèves du résultat obtenu au moyen d'un tamis par rapport à un autre. *Si les trous d'un tamis ont un diamètre de 2 mm, qu'est-ce qui passe et qu'est-ce qui ne passe pas?* Les élèves peuvent aussi peser la part des constituants séparés afin de déterminer la proportion de chacun dans le sol.

Une fois que les élèves ont bien saisi le fonctionnement des tamis, les inviter à tamiser une partie de l'échantillon qu'ils ont eux-mêmes prélevé chez eux ou ailleurs. (Ne pas utiliser tout leur échantillon car il en faudra encore plus tard!) À la suite du tamisage, demander aux élèves d'inscrire dans un tableau d'observations (voir l'annexe 2) une description plus détaillée de la composition de leur échantillon de sol.

suite à la page 4.14

Stratégies d'évaluation suggérées

1

Les annexes 1 (Caractéristiques des constituants du sol) et 2 (Tableau d'observations sur mon échantillon de sol) peuvent être facilement modifiées pour en faire des tests sur l'identification par les élèves d'un échantillon mystère.



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

Bloc 3-4B **Les constituants du sol**

L'élève sera apte à :

3-4-02 identifier et décrire divers constituants d'un échantillon de sol prélevé dans son milieu,
par exemple l'argile, le terreau, le sable, les cailloux, la matière organique, l'humus, les roches;
RAG : D5

3-4-03 explorer afin de déterminer diverses façons de séparer les constituants du sol, entre autres les techniques de sédimentation et de tamisage;
RAG : C2, D5

Stratégies d'enseignement suggérées (suite de la page 4.13)

D) Démontrer aux élèves la technique de séparation des constituants du sol par sédimentation. Ensuite leur fournir des petits bocaux transparents avec couvercle et de l'eau afin qu'ils puissent utiliser cette technique sur une autre partie de leur échantillon. Après avoir vigoureusement agité les bocaux, il faut parfois attendre jusqu'à deux jours pour que la sédimentation se produise en quantité observable. Inscrire dans un tableau d'observations (voir l'annexe 2) une description des résultats de la séparation par sédimentation et la correspondance entre ces résultats et ceux du tamisage. *Quels constituants se déposent en premier? en dernier?* Demander aux élèves de dessiner dans leur carnet scientifique un diagramme qui explique la technique de sédimentation de façon claire. L'utilisation de mesures de longueur peut permettre aux élèves de mieux mesurer et de mieux évaluer la proportion de chaque constituants dans le sol (voir le tableau de comparaison de l'annexe 3, qui permet de comparer les résultats de la sédimentation avec ceux du tamisage pour un même échantillon).

L'annexe 4 offre un autre modèle pour l'observation de la séparation par sédimentation.

E) Inviter les élèves à répéter le tamisage et la sédimentation d'échantillons qui proviennent de divers endroits, soit à proximité, dans la forêt, le long d'une route ou d'une rive, dans un champ ou un jardin, ou en régions manitobaines, par exemple les alentours de Portage-la-Prairie (sol sablonneux), la vallée de la rivière Rouge (sol argileux), la région de Piney (tourbières), Grand Beach (sable), le Whiteshell (sol rocailleux), Thompson (sol gris), etc. (voir l'annexe 5). *Les échantillons prélevés du sol de différents endroits seront-ils pareils?* Inviter les élèves à comparer ces observations à celles obtenues de leur échantillon, et de résumer cette comparaison dans leur tableau d'observations (voir l'annexe 2).

Inviter les élèves à répéter le tamisage et la sédimentation avec des échantillons locaux qui proviennent de différentes profondeurs. Discuter avec la classe entière des constatations des élèves sur les constituants des sols. *Quelles différences existe-t-il entre les échantillons de surface et ceux de profondeur. Quel constituant est le plus répandu à la surface, sous la surface, dans le sous-sol?*

F) Récapituler avec les élèves les constituants du sol et préciser qu'il y a aussi de l'air et de l'eau dans le sol, parfois jusqu'à la moitié de son volume. Quelle est l'importance de l'air et de l'eau dans le sol? (→ lien avec les RAS 3-4-06, 3-4-07, 3-4-08, 3-4-09).

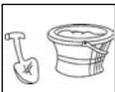
En fin

❶

Discuter avec les élèves d'autres situations où le tamisage est utilisé. Leur expliquer que le papier filtre de la cafetière est en réalité un tamis aux trous minuscules. Dans la même veine, leur demander s'ils connaissent des situations où la sédimentation s'avère utile. *Quelle technique de séparation des sols est la meilleure? En connaissent-ils une troisième?*

❷

Repasser oralement les prédictions de l'En tête 1, à la lumière de ce qui a été appris. Inciter les élèves à reconnaître lesquelles de leurs perceptions au sujet des sols ont changé. *Pourquoi retiennent-ils certaines nouvelles informations scientifiques en particulier?*



3-4-04 décrire et comparer des constituants d'échantillons de sol prélevés à différents endroits et profondeurs;
RAG : D5, E1

3-0-5b utiliser des outils pour observer, mesurer et fabriquer, entre autres une règle, un mètre, une balance à plateaux, une loupe, un pèse-personne, un thermomètre, un aimant;
(Maths : 4.1.1, 4.1.14, 4.1.5, 4.1.6)
RAG : C2, C3, C5

3-0-6c placer des matériaux et des objets dans une séquence ou en groupes en fonction d'une ou de deux caractéristiques et expliquer ses choix.
(Maths : 1.1.1)
RAG : C2, C3, C5

Stratégies d'évaluation suggérées



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

Bloc 3-4C **Les sols et l'eau**

L'élève sera apte à :

3-4-05 comparer la capacité de rétention de l'eau par différents sols, par exemple le sol sablonneux retient beaucoup moins d'eau que le sol riche en terreau;
RAG : D3, D5, E1

3-4-06 décrire l'effet de l'eau sur différents sols, par exemple la texture, la cohésion, la capacité de conserver une forme donnée;
RAG : D3, D5

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1 : LA SOIF DES SOLS

En tête

❶

Placer devant les élèves deux pots de jardinage troués au fond. Remplir un pot de sable, l'autre de terreau. Placer chacun des pots dans un béccher suffisamment grand et verser dans chaque béccher, à côté du pot, une quantité d'eau facilement observable et mesurable à travers la paroi du béccher. (Les pots de céramique ne flotteront pas et seraient préférables aux pots en plastique.)

Demander aux élèves de prédire ce qui se passera. S'ils comprennent la notion de rétention, leur demander lequel des deux sols retiendra le plus d'eau, et pourquoi.

❷

Faire une démonstration devant la classe au moyen d'une éponge, d'une planche, d'une serviette et d'un bloc en plastique. Demander aux élèves ce qui arrivera aux différents objets si on leur coule de l'eau dessus. Discuter de tous les résultats possibles. Effectuer une courte démonstration et discuter des résultats avec les élèves.

En quête

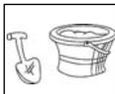
❶

A) Demander aux élèves de choisir des échantillons de sol recueillis de différents endroits. Il est important de choisir des échantillons bien distincts (avec des proportions variables de sable, argile, cailloux et terreau). Expliquer aux élèves qu'ils devront transvider les échantillons dans des contenants transparents aux fonds percés. Ils vont ensuite ajouter aux échantillons un volume identique d'eau et chronométrer le temps qu'il faudra avant que l'eau ne commence à s'écouler dans un bac collecteur placé sous chaque contenant. Ils mesureront aussi l'eau écoulée.

Les élèves pourraient également verser l'eau directement sur les échantillons afin de déterminer lequel est le plus absorbant.

Demander aux élèves de formuler des prédictions avant de procéder à l'expérience. L'annexe 6 (Rapport d'expérience) offre un modèle à cet effet. La variable que l'on modifie par exprès (la variable indépendante) est l'échantillon de sol, la variable qui résulte des divers essais (la variable dépendante) est le volume d'eau non retenu (ou le volume d'eau retenu). Les conditions qui ne doivent pas varier seront le nombre et la grandeur des trous dans les contenants, le montant de sol par échantillon, le montant d'eau, la taille et la forme des contenants, et la vitesse avec laquelle l'eau est versée.

L'interaction de l'eau et des particules du sol est très complexe et dynamique. Plusieurs phénomènes se produisent : ruissellement, saturation, capillarité, tension superficielle, adsorption, absorption, porosité, rétention moléculaire, etc. Pour les élèves de 3^e année, ces nuances sont trop avancées; il suffit de s'en tenir à « rétention » comme terme général à l'ensemble de ces phénomènes.



3-0-5d estimer et mesurer la durée du temps à l'aide d'unités de mesure standard, entre autres les secondes, les minutes, les heures; (Maths : 4.1.8)
RAG : C2, C3, C5

3-0-8a reconnaître que des expériences valides génèrent normalement des résultats reproductibles qui peuvent varier légèrement;
RAG : A1, A2, C2

3-0-9c prendre le temps qu'il faut pour mesurer ou observer de nouveau afin d'obtenir des données plus précises et détaillées.
RAG : C5

B) Une fois l'expérience effectuée, faire voir aux élèves que les résultats de la classe varient malgré un déroulement uniforme, ce qui pourrait remettre en question toute la validité scientifique de l'expérience. Discuter de l'importance en sciences de fonder des conclusions sur plusieurs résultats reproductibles. Permettre aux élèves de retravailler leur conclusion en version finale (voir l'annexe 6).

C) Demander aux élèves s'ils peuvent décrire l'effet de l'eau sur les sols. *Grâce à quels tests peut-on vérifier l'effet de l'eau sur différents sols?* Inviter les élèves à planifier de simples expériences pour observer ce qui arrive à la texture des sols, à leur cohésion, à leur couleur, etc. Porter une attention particulière à l'effet de l'eau sur un sol pendant une période de temps : *l'effet perd-il de son ampleur avec le passage des minutes, des heures, des jours?*

Consigner des observations liées au temps et commenter à cet effet. (Le RAS 3-0-5d peut être abordé de cette façon.) Les élèves doivent présenter les résultats de cette étude à toute la classe sous forme de démonstration.

Au Manitoba, la région d'Elm Creek est pourvue de sols sablonneux et argileux. Les Winnipégois aiment à se déplacer pour prélever des sols sablonneux. En règle générale, c'est sablonneux à l'ouest d'Elm Creek et c'est argileux à l'est.

Stratégies d'évaluation suggérées

①

Évaluer les habiletés et attitudes des élèves alors qu'ils s'adonnent à leurs expériences. Le barème et les énoncés suivants sont des pistes à suivre pour ce faire.

Barème :

- 4 - au delà des attentes
- 3 - de façon régulière
- 2 - parfois
- 1 - seulement avec de l'aide

- planifie ses expériences avec soin
- cherche à partager ses bonnes idées
- est ouvert aux bonnes idées des autres
- vérifie son travail au fur et à mesure
- utilise le matériel de façon correcte et sécuritaire
- persiste à faire du beau travail
- est enthousiaste lors de ses études scientifiques
- nettoie et remet en ordre son lieu de travail
- respecte les consignes de l'enseignant
- exploite sa créativité
- formule des questions et des conclusions cohérentes
- participe au travail d'équipe
- pose des questions appropriées et intéressantes
- mesure avec soin

suite à la page 4.18

suite à la page 4.19



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

Bloc 3-4C **Les sols et l'eau**

L'élève sera apte à :

3-4-05 comparer la capacité de rétention de l'eau par différents sols, par exemple le sol sablonneux retient beaucoup moins d'eau que le sol riche en terreau;
RAG : D3, D5, E1

3-4-06 décrire l'effet de l'eau sur différents sols, par exemple la texture, la cohésion, la capacité de conserver une forme donnée;
RAG : D3, D5

Stratégies d'enseignement suggérées (suite à la page 4.17)

En fin

❶

Discuter des questions suivantes avec les élèves :

- *Lorsqu'il pleut, où va la pluie?*
- *Que se passe-t-il s'il pleut longtemps?*

❷

Demander à chaque élève de rédiger dans leur carnet scientifique un court poème intitulé soit *Les ennuis que j'ai eus à cause de la boue* ou *Les bienfaits d'un sol bien trempé*. Le poème doit être à la fois ludique et fondé sur les renseignements scientifiques que l'élève a appris depuis quelques années en sciences et dans d'autres domaines.

Le **pergélisol** est un sol gelé en permanence et absolument imperméable. Il compte pour 50 p. 100 du territoire canadien. En région de pergélisol dans le Nord du Manitoba, la couche superficielle du sol s'appelle le **mollisol**, passant de l'état du dégel à celui de la congélation, selon les saisons. Sous la surface, cependant, le pergélisol persiste même au cœur de l'été. La construction de routes et d'édifices sur le pergélisol est très difficile en raison des conditions variables de congélation ou marécageuses.

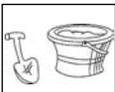
En plus

❶

Visionner, avec les élèves, un document portant sur l'inondation de la rivière Rouge en 1997 (ou d'une autre inondation manitobaine). Inviter les élèves à énumérer les conséquences de l'eau sur les sols et à déterminer ce que l'inondation nous a appris sur les caractéristiques de ces sols. Poser des questions semblables à celles-ci :

- *de quoi sont faites les digues?*
- *pourquoi remplir les sacs de sable et non d'argile?*
- *qu'arrive-t-il aux chemins construits sur un type de sol comparativement aux chemins construits sur un autre type de sol?*
- *est-ce que les terres agricoles souffrent ou bénéficient d'une inondation?*

Inviter un pédologue ou un ingénieur à venir répondre à de telles questions.



3-0-5d estimer et mesurer la durée du temps à l'aide d'unités de mesure standard, entre autres les secondes, les minutes, les heures;
(Maths : 4.1.8)
RAG : C2, C3, C5

3-0-8a reconnaître que des expériences valides génèrent normalement des résultats reproductibles qui peuvent varier légèrement;
RAG : A1, A2, C2

3-0-9c prendre le temps qu'il faut pour mesurer ou observer de nouveau afin d'obtenir des données plus précises et détaillées.
RAG : C5

Stratégies d'évaluation suggérées (suite de la page 4.17)

②

Inviter les élèves à répondre aux questions suivantes dans leur carnet scientifique.

- *Pourquoi une plage avec du sable est-elle plus agréable qu'une plage plutôt limoneuse?*
- *Pourquoi les agriculteurs de la région de Winnipeg ont-ils plus de mal à cultiver leurs terres après une pluie que ceux de Portage-la-Prairie?*
- *Pourquoi faut-il irriguer les fraisiers à Portage-la-Prairie plus souvent que ceux dans la région de Winnipeg, même s'ils reçoivent le même montant de pluie?*
- *Pourquoi l'eau d'un étang au fond argileux ne s'infiltré-t-elle pas dans le sol de l'étang? Pourquoi s'infiltré-t-elle si rapidement sur la plage à Grand Beach?*
- *Avec quel constituant pourrais-tu construire la meilleure hutte : le sable, le limon ou les cailloux? Pourrais-tu les combiner pour améliorer ta hutte?*
- *De quelles façons le pergélisol dans le Nord du Manitoba occasionne-t-il des sols marécageux et difficilement exploitables?*



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

Bloc 3-4D **Les plantes et les sols**

L'élève sera apte à :

3-4-07 effectuer des expériences afin de déterminer comment différents sols influent sur la croissance des plantes, *par exemple comparer la croissance de plantes dans le sable avec celle du même type de plantes cultivées dans du terreau;*
RAG : A1, A2, C2, D2

3-0-3a participer activement à un remue-méninges avec la classe 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 : QUE LE MEILLEUR SOL GAGNE!

En tête

❶

Demander aux élèves si tous les sols sont d'égale valeur lorsqu'il s'agit de faire du jardinage. Leur demander pourquoi plusieurs personnes achètent du terreau ou du sable pour leur jardin? Consigner au tableau les remarques les plus pertinentes dans l'espoir de fournir des éléments de réponse.

→ Ce bloc se prête fortement à une intégration au regroupement 1 : *La croissance et les changements chez les plantes, particulièrement le RAS 3-1-04.*

❷

Amener en classe deux ou trois sacs de différents terreaux commerciaux vendus par des supermarchés ou des jardinerie, souvent à prix variables mais à réclames toujours alléchantes : le meilleur qui soit pour vos plantes! des récoltes garanties! permet une croissance plus saine et plus rapide! *Comment vérifier si les réclames pour un terreau sont plus fiables que celles pour un autre?*

❸

Effectuer une randonnée et demander aux élèves si les plantes malades ou jaunies le sont parce que le sol est pauvre.

En quête

❶

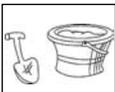
A) Discuter du rôle du sol par rapport aux plantes. Indiquer aux élèves qu'ils auront à mener des expériences simples pour vérifier et mesurer l'influence de différents sols sur les plantes.

B) Présenter aux élèves des échantillons de sols, qui ont été choisis parce qu'ils sont suffisamment différents les uns des autres et parce qu'ils ont chacun certains constituants en proportion démesurée. Initier un remue-méninges afin de dépister des façons de déterminer quel sol serait le plus productif. Il faut tenir compte des points suivants :

- *quelle plante sera utilisée pour faire la comparaison des sols?*
- *cette plante pousse-t-elle mieux dans un sol particulier?*
- *quel milieu ou quelle installation permet d'observer et de quantifier la croissance?*
- *comment s'assurer du fait que c'est bel et bien l'effet du sol et non pas un autre facteur qui influe sur la croissance de la plante?*
- *quel critère permet de savoir si une plante est en meilleure forme ou croît plus qu'une autre?*
- *quelles sont les variables en jeu et comment s'assurer d'une épreuve juste?*
- *qui va s'occuper des plantes en fin de semaine ou pendant les vacances?*
- *cette expérience va-t-elle durer longtemps?*
- *combien de plantes et combien de tests sont nécessaires pour obtenir des résultats crédibles?*
- *comment s'assurer du fait que d'autres facteurs ne viendront pas bouleverser notre travail?*
- *de quelles façons les données seront-elles compilées? qui fera la compilation?*

Il revient aux élèves de concevoir l'expérience et de l'organiser à l'aide de l'enseignant.

Préparer un endroit dans la salle de classe où les mini-serres ou autres moyens de culture seront facilement accessibles aux élèves sans être dans le chemin de tout le monde. S'assurer d'un approvisionnement d'eau à la portée, avertir les concierges de ne pas jeter une plante chétive à la poubelle, se renseigner sur le contrôle de la température, etc.



3-0-3b identifier avec la classe des variables qui ont un impact sur une étude;
RAG : A1, A2, C2, C7

3-0-6a traiter des mêmes données de différentes façons;
(Maths : 2.1.2)
RAG : C2, C6

3-0-7b expliquer pourquoi des conclusions tirées d'une expérience menée en classe devraient être basées sur de multiples essais ou sur les données de toute la classe plutôt que sur un résultat individuel.
RAG : A1, A2, C2

C) Au fur et à mesure que l'expérience se concrétise, élaborer avec les élèves une ou des feuilles d'observations nécessaires pour arriver à une conclusion bien fondée (voir l'annexe 7 comme modèle). Discuter avec les élèves du fait que des résultats expérimentaux peuvent varier, et qu'il faut veiller que la conclusion à laquelle on arrive ne soit pas fondée sur des données trop peu nombreuses ou sur le hasard.

D) Demander aux élèves de traiter de diverses façons des données de l'expérience, en faisant appel à leurs connaissances mathématiques. Par exemple, ils pourraient créer des tableaux simples, des tableaux de fréquence, des diagrammes à bandes, des pictogrammes, des roulettes ou des lignes de temps.

E) Effectuer l'expérience au cours de plusieurs semaines, selon une routine, à coups de quelques minutes ou de quelques heures ici et là, surtout lorsqu'il ne s'agira que d'enregistrer ses données.

L'expérience doit s'effectuer en grand groupe. En accordant à chaque élève l'occasion de générer uniformément des données, l'on s'assure d'un échantillonnage valable.

En fin

❶ Demander aux élèves de recueillir les observations et de tirer une conclusion à partir de toutes les données. Ils doivent en même temps réagir aux questions suivantes :

- *quel sol a été le plus fertile pour la plante testée?*
- *pourquoi ce sol a-t-il mieux produit qu'un autre?*
- *ce sol aurait-il les mêmes résultats avec une plante différente?*

En plus de servir de socle, le sol fournit aux plantes l'eau et les nutriments dont elles ont besoin. On peut cependant cultiver des plantes sans sol, par exemple en **culture hydroponique**. Les racines baignent dans une solution nutritive renouvelée qui imprègne habituellement un milieu de culture inerte (vermiculite, cailloux, laine de roche). En plus de permettre l'aération de l'eau, condition nécessaire à la survie des racines, ce milieu peut servir d'ancrage aux racines.

Stratégies d'évaluation suggérées

❶ Demander à chaque élève de rédiger dans son carnet scientifique un compte rendu de sa participation à la classe et à l'expérience sur les sols et les plantes. Ce résumé devrait indiquer à l'enseignant quelles étapes ont été suivies, quelles erreurs ont été corrigées, quels obstacles ont été surmontés, et pourquoi la conclusion était bien fondée. De plus, l'élève devrait y ajouter une réflexion personnelle sur ce qu'il a ressenti lors de l'expérience : a-t-il participé activement au travail de groupe, a-t-il développé ses habiletés, apprécie-t-il davantage le travail d'un scientifique?

❷ À partir des expériences des élèves et des différentes façons dont ils se sont servis pour faire le traitement de leurs données, créer des tableaux et des diagrammes fictifs et leur demander de les interpréter. Par exemple, fournir le pictogramme suivant et demander aux élèves de conclure quel est le meilleur sol :

Plantes ayant une taille de 5 cm après 10 jours

sol A ❀❀❀❀❀❀
sol B ❀❀❀❀
sol C ❀❀❀❀❀
sol D ❀❀❀

❀ = deux plantes

Plantes ayant une taille de 20 cm après 15 jours

sol A ❀❀❀❀
sol B ❀❀❀❀❀❀
sol C ❀❀❀❀❀
sol D ❀❀

❀ = deux plantes

Évaluer jusqu'à quel point les élèves peuvent nuancer leurs conclusions. Cet apprentissage est crucial au fur et à mesure qu'ils développent leur pensée critique, leurs habiletés scientifiques et leur appréciation de la nature des sciences.



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

Bloc 3-4E **Les caractéristiques des sols**

L'élève sera apte à :

3-4-08 expliquer l'importance de comprendre les caractéristiques des différents sols, *par exemple cela permet aux fermières et aux fermiers de déterminer quelles cultures se prêtent le mieux à une zone particulière, aux jardinières et aux jardiniers d'améliorer la croissance des plantes, aux ingénieures et aux ingénieurs de connaître quels types de fondations d'immeuble conviennent à un sol particulier;*
RAG : A5, B1, B5, E2

3-0-1a poser des questions qui mènent à l'étude des êtres vivants, des objets et des événements dans le milieu local;
RAG : A1, C2, C5

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1 : BIEN RENSEIGNÉS GRÂCE AUX INTERVIEWÉS

En tête

❶

Présenter les scénarios suivants aux élèves et les inviter à réagir.

- Monsieur Bellfry a acheté un terrain en Floride pour y bâtir un nouveau chalet. Ce qu'il ne sait pas, c'est que son terrain est recouvert de sable mouvant. Quels ennuis risque-t-il d'avoir et comment peut-il arranger ça?
- Amanda Latulipe a elle aussi acheté un chalet dans le parc Whiteshell. Elle adore jardiner et elle a acheté toutes sortes d'arbres et de belles plantes. En arrivant au chalet, elle remarque qu'il est situé sur un énorme rocher. Pas un grain de sol. Que peut-elle faire?
- Zo et Zette veulent avoir un beau petit étang chez eux, avec de la belle eau claire pour leurs poissons rouges. Cependant, ils ont placé du sol limoneux au fond de l'étang et ils ne voient jamais les poissons ni les choses sous l'eau parce que l'eau est toujours turbide et foncée. Comment résoudre ce problème?

Les caractéristiques principales d'un sol sont sa composition, sa couleur, sa texture, sa porosité, son acidité ou alcalinité, sa salinité, sa fertilité, sa profondeur. Certains facteurs externes sont critiques aussi lorsqu'on considère exploiter un sol sur place : le climat, la topographie, le drainage, la végétation, la pollution, l'érosion et la roche-mère sur laquelle il repose.

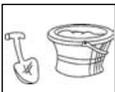
En quête

❶

A) Effectuer un remue-méninges au sujet des divers usages qu'on fait du sol : ne pas s'en tenir seulement à l'agriculture. Le sol est aussi une considération importante lorsqu'on veut créer un terrain de camping ou de stationnement, lorsqu'on veut ériger des édifices, lorsqu'on veut installer un pipeline ou creuser un tunnel ou un puits, lorsqu'on veut aménager un aéroport, une plage, un parc, etc. Dans un deuxième temps, demander aux élèves quels experts ou personnes ressources seraient en mesure de répondre, pour chacune des utilisations recensées, à la question « pourquoi faut-il comprendre les caractéristiques des sols? ». L'enseignant aura certainement à aider les élèves dans cet exercice, et il lui revient de vérifier la disponibilité des personnes ressources pour un interview en classe. Les élèves devront écrire d'avance les questions qu'ils poseront aux invités.

B) Constituer de petits groupes de travail et leur donner comme tâche de préparer entre 5 et 10 questions pertinentes qui seront posées à l'expert ou à la personne ressource de leur choix. Chaque groupe doit tenir compte du domaine d'expertise de son interviewé, et doit tenter de rattacher ses questions à ce qui a déjà été appris sur les sols.

Vérifier la rédaction des élèves et leur donner l'occasion de se préparer aux entrevues. Ils seront beaucoup plus enthousiastes s'ils ont confiance dans leurs textes. Enregistrer les entrevues, de sorte que les élèves pourront transcrire les réponses et les ajouter à leurs questions sur de grandes pancartes disposées sur un mur de la classe ou même partout dans l'école. Toute la classe aura eu le bénéfice d'entendre les entrevues mais aussi d'avoir une pancarte visuelle qui en résume les points essentiels.



3-0-1c identifier des problèmes à résoudre dans le milieu local;
RAG : C3

3-0-7d examiner comment de nouvelles expériences, données et idées sont liées aux connaissances et aux expériences antérieures, et noter ces liens;
(FL1 : CO1, CO2, L1, L2;
FL2 : CE4)
RAG : A2, C6

3-0-9b démontrer de l'enthousiasme en partageant ou en discutant des activités de nature scientifique dans la vie de tous les jours.
(FL2 : V1)
RAG : C5

C) Inviter les élèves à partager entre copains ou à rédiger dans leur carnet scientifique une courte observation sur une façon que les sols sont liés aux sujets suivants (que tous ont vus auparavant) :

- les arbres
- les couleurs
- les êtres vivants
- les animaux
- les sens
- l'air et l'eau
- les objets et les matériaux
- les saisons

En fin

➊ Aider les élèves à remercier les interviewés par l'entremise d'une lettre et d'une photo de leur visite. Inviter les élèves à mettre une petite touche personnelle dans leur message et à expliquer aussi comment la visite des experts et des personnes ressources a renforcé leur apprentissage de certaines notions liées aux sols.

Cette stratégie est une excellente occasion d'intégration au français ou à l'anglais; de plus, elle permet de toucher à beaucoup de connaissances scientifiques et technologiques associées ➔ au regroupement 1 : *La croissance et les changements chez les plantes*, et ➔ au regroupement 2 : *Les matériaux et les structures*.

Stratégies d'évaluation suggérées

➊ Avoir recours aux grilles d'évaluation de français ou d'anglais pour ce qui est des habiletés de recherche à l'oral. En particulier, vérifier si les élèves ont su poser des questions logiques et pertinentes et s'ils ont manifesté de l'enthousiasme et du « professionnalisme » à l'égard des personnes ressources.

➋ Tout au long de l'enseignement de ce bloc, utiliser le schéma « Ce que je sais – Ce que je veux savoir – Ce que j'ai appris » pour faire voir aux élèves que leurs nouvelles connaissances s'ajoutent à leurs connaissances antérieures. Inviter les élèves à relater des exemples de renseignements ou d'expériences qui ont modifié leur perception des sols. Leur demander s'ils peuvent s'imaginer en apprendre davantage.

➌ Après que toutes les entrevues sont terminées, demander à un ou deux élèves à tour de rôle d'expliquer à voix haute la pancarte d'un différent groupe. Demander aux créateurs de la pancarte d'être bien attentifs et de ne pas être offensés par la critique d'autres personnes ou par leurs compétences différentes. Souligner le positif autant que possible.

➍ Revenir sur les trois scénarios de l'En tête 1 et demander aux élèves de proposer d'autres situations où il y a un problème à résoudre intéressant les sols. Demander aux élèves de focaliser sur des exemples réels qui touchent à leur vie de tous les jours et, si possible, de se renseigner davantage sur ces situations auprès de personnes ressources.



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

Bloc 3-4F **Les animaux et le sol**

L'élève sera apte à :

3-4-09 identifier les animaux trouvés dans le sol et expliquer leur contribution à la qualité du sol,
par exemple les vers, les insectes et les mammifères aident à aérer le sol ou à en augmenter les qualités nutritives;
RAG : B5, D2

3-0-2a se renseigner à partir d'une variété de sources,
par exemple des revues pour enfants, des fermiers de la région, des disques numérisés, Internet;
(TI : 2.1.1)
RAG : C6

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1 : LES BESTIOLES SOUS TERRE

En tête

❶

Montrer aux élèves un ensemble multimédia qui porte sur la vie animale souterraine; une fourmilière transparente ferait aussi l'affaire. La vidéo-cassette *Microcosmos* de C/FP Vidéo parle aussi de la vie de petits organismes dans le sol. Permettre aux élèves de manipuler et d'explorer ces modèles, mais souligner l'importance de toujours respecter les êtres vivants.

Le sol est un monde très en vie! La faune du sol peut inclure de petits mammifères (tels que les taupes, les spermophiles et les marmottes), une multitude d'insectes, des myriapodes (centipèdes et millipèdes), des araignées, des mites, des cloportes, des limaces et escargots, des vers de terre (lombrics), des nématodes et des protozoaires microscopiques. En plus de ces animaux, on retrouve dans le sol les racines de plantes vertes, des algues, des champignons et mycètes, et des bactéries.

En quête

❶

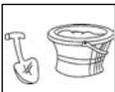
A) Si le temps de l'année s'y prête, amener les élèves en excursion dans un champ où l'on peut se permettre, en petits groupes, d'observer de près des superficies de 50 cm par 50 cm. Les élèves creusent légèrement le sol à ces endroits afin de recenser les petits animaux qui y vivent. Veiller à ce que les élèves respectent ces animaux et qu'ils ne les blessent pas inutilement. Donner l'occasion aux élèves de prendre en note, de dessiner ou même de photographier ou d'enregistrer sur vidéo les animaux qu'ils ont découverts. Avant de quitter, remettre le sol et les animaux autant que possible comme ils les ont trouvés.

De retour en salle de classe, tenter d'identifier les animaux observés en excursion. Il existe plusieurs guides à cet effet. L'information et le matériel visuel obtenus dans le cadre de cette excursion peut s'ajouter à la recherche de la partie B.

B) Avec les élèves, créer une énorme pancarte qui recouvre un mur entier de la classe pour illustrer en gros plan le sous-sol animal, avec des galeries et toutes sortes de bestioles. Plusieurs ressources fournissent une illustration de ce genre et peuvent servir de modèle. Intégrer aux arts plastiques : la pancarte peut être coloriée à la peinture, au pastel, au crayon, etc. Inclure suffisamment d'animaux sur la pancarte pour que chaque élève puisse en choisir un et entreprendre une courte recherche à son sujet.

Veiller à ce que les élèves aient accès à une grande variété de sources d'information (revues, livres, cédéroms, sites Web, etc.) pour leur étude. La recherche des élèves doit aboutir à une description générale de l'animal mais permettre aussi de répondre à l'une des questions suivantes : 1 - *que fait cet animal dans le sol?* et 2 - *comment cet animal contribue-t-il à la qualité du sol?* Limiter à 1 page le texte de la recherche. Une fois terminée, la page sera affichée sur le mur à côté de l'animal dans la description.

C) Préparer un tableau à distribuer aux élèves sur lequel figure, dans la première colonne, le nom de tous les animaux ayant fait l'objet des recherches. Dans l'autre colonne, les élèves peuvent répondre, de façon sommaire et pour chaque animal, à l'une des deux questions posées dans la partie B. Donner l'occasion aux élèves de remplir le tableau en examinant la pancarte sur le mur exposant toutes les recherches.



3-0-2b passer en revue les renseignements obtenus pour déterminer ceux qui sont pertinents à sa recherche;
(FL1 : E2)
RAG : C6, C8

3-0-7e communiquer des résultats et des conclusions de diverses façons,
par exemple à l'aide de listes en abrégé, de phrases, de simples diagrammes, de tableaux, de démonstrations, de logiciels et d'exposés oraux;
(FL1 : CO8, E3; FL2 : PE1, PO1; Maths : 2.1.2; TI : 2.1.4)
RAG : C6

3-0-9a écouter et prendre en considération des opinions qui diffèrent des siennes.
(FL2 : PO5)
RAG : C5, C7

L'exercice précédent peut entraîner plusieurs nouvelles questions de la part des élèves, issues de leur lecture des textes de leurs collègues. Demander aux élèves d'afficher ces nouvelles questions, par exemple *comment au juste le ver de terre contribue-t-il à l'aération du sol* ou *je ne comprends pas ce que tu veux dire par le mot nécrophage*. Les élèves ont ainsi de nouvelles pistes pour mettre au point et finaliser leur recherche, avant que le mur des animaux souterrains ne soit ouvert à un public plus grand, soit aux autres classes, aux parents et aux familles, etc.

En fin

❶ Inviter un zoologiste, un pédologue ou un entomologiste à venir apprécier la pancarte et à raconter aux élèves quelques anecdotes intéressantes sur les bestioles et autres êtres vivants souterrains. Discuter ensuite avec les élèves pour savoir s'ils ont apprécié s'entretenir avec un scientifique, et si les projets entrepris en classe leur donnent le goût de la recherche.

En plus

❶ Visionner un film populaire tel que *Une vie de bestiole* ou *Fourmiz* et discuter des aspects ludiques mais non scientifiques de ces films. Expliquer qu'il est très courant de manipuler des faits scientifiques afin de rendre l'histoire ou le film plus compréhensible ou plus intéressant au grand public. Ainsi, composer avec toute la classe une courte histoire qui porte sur la vie des animaux sous terre. Tout en permettant la personnification des animaux ou des objets, tenter d'être aussi scientifique que possible.

Stratégies d'évaluation suggérées

❶ Demander aux élèves de répondre à la question suivante : *Comment les animaux contribuent-ils à la qualité du sol?* Exiger au moins 5 exemples d'animaux et des explications sommaires dans la réponse.

Les notions suivantes devraient figurer dans les réponses des élèves.

- Les animaux aident à aérer le sol en creusant des tunnels ou des trous. Les racines de plantes et les animaux ont besoin d'air pour respirer.
- Les animaux ajoutent de la valeur nutritive au sol. Quand ils meurent, ils se décomposent en matière organique.
- Les animaux ajoutent de l'engrais au sol lorsqu'ils y laissent leurs déchets. Les plantes peuvent utiliser cet engrais pour se nourrir.

❷ Inviter les élèves à auto-évaluer leur habiletés de recherche en fonction des énoncés modèles à l'annexe 8.



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

Bloc 3-4G **La matière organique et le sol**

L'élève sera apte à :

3-4-10 décrire diverses façons de restituer la matière organique au sol
par exemple le compostage, l'épandage du fumier dans les champs;
RAG : B1, B5, D2, D5

3-4-11 utiliser le processus de design pour fabriquer un bac de compostage qui restitue la matière organique au sol,
par exemple un bac de compostage pour certains restes de repas ou pour les feuilles et les tontes de gazon;
RAG : B1, B5, C3, D2

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1 : LE MYSTÈRE DU GAZON ET DES FEUILLES DISPARUS

En tête

❶ Demander aux élèves de résoudre l'énigme suivante : *Où sont passées toutes les feuilles qui tombent des arbres en automne, année après année, et tout le gazon qui est coupé des pelouses? Y a-t-il un monstre la nuit qui dévore tout ça? Est-ce que les feuilles et le gazon s'évaporent?*

Puisque l'érosion sera traitée de façon exhaustive en 4^e année dans le regroupement 4 : *Les roches, les minéraux et l'érosion*, il n'est pas recommandé d'en parler beaucoup en 3^e année.

Accepter n'importe quelle réponse, ludique ou autre, et en faire une liste au tableau ou sur une pancarte. Lors de ce bloc d'apprentissage, on pourra ajouter, à la fin de la liste, la vraie réponse : le gazon et les feuilles deviennent de la matière organique dans le sol.

En quête

❶ A) Discuter de ce que veut dire « matière organique », c'est-à-dire des substances produites par les êtres vivants et qui constituent leur corps.

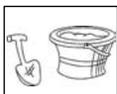
Reprendre le concept du cycle de l'eau qu'ils ont vu en 2^e année et amener les élèves à comprendre que la matière organique est, elle aussi, recyclée dans la nature. La matière organique est précieuse et il n'y en a pas une quantité infinie. Année après année, ce qui meurt retourne au sol, se décompose, et redevient de la nourriture pour les êtres vivants (bactéries, champignons, petits animaux, plantes) dans le sol.

Expliquer aux élèves que les humains ne retournent pas toujours la matière organique au sol. Par exemple, que font-ils de leurs pelures de banane, de leurs épis de maïs, etc., sans compter le gazon ou les feuilles qu'ils envoient peut-être à la décharge? Cela fait en sorte que la matière organique disparaît peu à peu du sol, ce qui le rend moins fertile et moins propice à nourrir les êtres vivants qui en dépendent. C'est pour cela que plusieurs humains tentent de retourner de diverses façons la matière organique au sol : épandage du fumier, compostage, engrais vert. Discuter des avantages et des inconvénients associés avec chacune de ces techniques. Demander aux élèves s'ils connaissent d'autres techniques de recyclage de la matière organique.

B) Expliquer aux élèves qu'ils ont un problème à résoudre : l'école veut mettre en place des bacs de compostage qui peuvent accepter tous les déchets végétaux générés ou laissés à l'école. (Les déchets de nature animale ne conviennent pas au compostage parce qu'ils attirent de la vermine.)

Repasser avec les élèves les étapes du processus de design. S'ils en ont peu d'expérience, il faut y consacrer plus de temps qu'à l'habitude car il est essentiel de bien préparer les élèves à la résolution de problèmes technologiques. Ces habiletés sont raffinées à maintes reprises en 3^e année et dans les années à venir. L'annexe 9 résume les étapes du processus de design; en distribuer une copie à chaque élève. Les élèves travaillent en petits groupes.

S'assurer de bien expliciter les consignes et les critères associés à la tâche. Un apprentissage sur le compostage sera nécessaire, et cela fait partie du processus de design. Il y a plusieurs ressources excellentes sur le compostage; le **Centre Fort Whyte** à Winnipeg produit des dépliants à cet effet.



3-0-4b fabriquer un objet ou un dispositif qui permet de résoudre un problème ou de satisfaire à un besoin;
RAG : C3

3-0-7c identifier de nouveaux problèmes qui se présentent;
RAG : C3

3-0-8c 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

Vérifier auprès des autorités scolaires si la mise à l'essai des bacs est permise. Il s'agit d'un cas assez exceptionnel, car si l'on veut réellement les mettre à l'essai il faut leur accorder au moins 6 mois. Il est donc fortement suggéré d'entreprendre ce bloc d'enseignement dès l'automne.

En fin

❶ Examiner le bac tout au long de l'année et prendre en note ce qui s'y passe. *Est-ce que les déchets se transforment en matière organique?* Proposer des améliorations au bac s'il ne semble pas transformer assez rapidement les déchets.

Discuter en classe des contraintes multiples qui font qu'un système de compostage à grande échelle est difficile à réaliser; entre autres, discuter de facteurs tels que :

- les habitudes des gens;
- l'esthétisme;
- le coût des matériaux et de la collecte;
- l'espace nécessaire aux bacs et pour disposer de la matière organique;
- le temps requis pour la décomposition.

La part de la matière organique dans un sol peut varier grandement. Les dunes de sable du désert n'en contiennent presque pas, tandis que les tourbières sont presque entièrement faites de matière organique. La couche supérieure des sols chernozémiques (sud du Manitoba) est bien pourvue de matière organique.

Stratégies d'évaluation suggérées

- ❶ Composer une grille d'évaluation pour le processus de design à l'aide des divers énoncés proposés dans l'annexe 10. Cette évaluation peut se faire par l'élève, son groupe ou l'enseignant.
- ❷ Demander aux élèves de répondre aux questions suivantes dans leur carnet scientifique.
- *Qu'est-ce que la matière organique?*
 - *Comment la reconnaît-on?*
 - *Quels genres de sol sont dotés de beaucoup de matière organique?*
 - *Les sols de ton milieu sont-ils riches ou pauvres en matière organique?*
 - *De quelles façons la matière organique s'ajoute-t-elle au sol?*
 - *Par quels moyens les humains fournissent-ils de la matière organique au sol?*
 - *Y a-t-il des gestes que tu peux poser à l'école ou à la maison pour préserver ou augmenter la matière organique des sols?*
 - *Le sol peut-il s'appauvrir en matière organique?*
 - *Quelles seraient certaines causes de l'appauvrissement du sol en matière organique?*
 - *Quelles seraient les conséquences de l'appauvrissement du sol en matière organique?*
 - *Connais-tu des exemples de tels appauvrissements?*

Cette évaluation peut se faire à des fins formatives ou sommatives. Quoi qu'il en soit, il serait valable de repasser avec l'ensemble de la classe les diverses réponses proposées.



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

Bloc 3-4H **Les matériaux dérivés du sol**

L'élève sera apte à :

3-4-12 étudier de quelles façons des humains de différentes cultures utilisent des matériaux dérivés du sol pour fabriquer des objets, *par exemple des pots de terre cuite, des huttes de terre, des briques adobes, le verre;*
RAG : A4, B1, B4

3-0-2b passer en revue les renseignements obtenus pour déterminer ceux qui sont pertinents à sa recherche;
(FL1 : E2)
RAG : C6, C8

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1 : LE SOL TRANSFORMÉ

En tête

❶ Placer un objet de verre (bouteille), un objet de céramique (assiette), un pigeon d'argile, une brique et un objet en tourbe comprimée (petit pot à fleur), et demander aux élèves de choisir lequel des cinq est dérivé d'un constituant du sol (ils le sont tous!).

Le **verre** est fabriqué à partir d'un mélange de sable, de calcaire et de carbonate de sodium, chauffé dans un fourneau à une température de 850 °C.

❷ Inviter un artiste, soit un potier, un sculpteur, un peintre à ocre, un souffleur de verre, un maçon, etc., à faire une démonstration auprès des élèves au sujet de son exploitation des matériaux issus du sol.

La **poterie** est la fabrication de récipients de ménage, à base de pâte argileuse cuite. Le potier pratique aussi l'art céramique, l'art du faïencier, etc., selon l'origine et la nature de l'argile utilisée et le traitement qu'on lui donne.

En quête

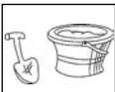
❶ Inviter les élèves à créer un dictionnaire d'images illustrant une vaste gamme d'objets fabriqués à partir de matériaux issus du sol. Mettre l'accent sur des usages courants non seulement dans leur milieu, mais aussi dans diverses cultures, par exemple l'exploitation des matériaux du sol pour fabriquer huttes, briques adobe, pots en terre cuite, sculptures, digues, chemins, glaciers dans le sol, la tourbe-mousse, béton, fard rituel, etc.

Mettre à la disposition des élèves des sources d'informations diverses et leur permettre, dans la mesure du possible, de découper des illustrations de magazines ou d'imprimer des images provenant de cédéroms ou de sites Web. Ajouter une brève description de chaque objet, dans lequel on précise de quel(s) matériau(x) il est issu et dans quelle(s) culture(s) il est populaire.

Au fur et à mesure que les élèves proposent des objets, discuter avec eux si ces objets sont fabriqués ou non à partir de matériaux issus du sol. Dans certains cas, seulement une partie de l'objet proviendra du sol. S'il en est ainsi, l'indiquer dans la description. Recueillir les renseignements et les compiler sous la forme d'un dictionnaire qui s'intitulerait « Ils nous viennent du sol! ». Le recueil pourrait être en format imprimé ou électronique, selon les ressources dont dispose la classe.

Un grand nombre de matériaux et de produits sont dérivés des constituants du sol. De l'**argile** (parfois avec le **limon**), on obtient du ciment, du kaolin, de la poterie, de la vermiculite, des briques, des colorants naturels, de la boue de forage, des fards traditionnels, de la boue thérapeutique, des boues séchées de construction (pisé, banco, torchis, bauge), etc. Du **sable**, on obtient des abrasifs, du béton, du verre. De la **tourbe**, on obtient des amendements pour les sols moins fertiles ou du combustible. Les **cailloux et roches** du sol peuvent aussi servir à diverses fins : décorations, outils, murs, projectiles, etc.

Veiller à ce que chaque élève ait fourni au moins trois objets distincts. Souligner à la fois les objets quotidiens et les objets saugrenus qui figurent dans leur dictionnaire. ➔ Faire le lien avec le RAS 3-2-13 du regroupement 2, *Les matériaux et les structures*.



3-0-3a participer activement à un remue-méninges avec la classe 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

En fin

❶

Se rendre dans un atelier artisanal et permettre aux élèves de façonner de la poterie. Inviter les élèves à relater leur expérience de potier dans leur carnet scientifique, notamment ce qu'ils ont constaté sur la nature et les caractéristiques de l'argile.

❷

Discuter avec les élèves non seulement de l'importance écologique et agricole, mais aussi de l'importance industrielle et culturelle des sols. Animer la création d'une « Ode aux sols » par les élèves, comportant quatre couplets : écologie, agriculture, industrie, culture. Cette ode peut figurer comme introduction ou conclusion dans le dictionnaire réalisé dans l'En quête 1.

❸

Inviter en classe une personne en mesure d'expliquer aux élèves l'apport quotidien des sols dans la fabrication de certains objets propres à une culture qui est étrangère à la plupart des élèves. Faire comprendre aux élèves que la créativité et la débrouillardise en technologie se manifestent partout dans le monde, et que, de surcroît, les cultures s'enrichissent les unes les autres grâce aux contacts et aux échanges entre elles.

Stratégies d'évaluation suggérées

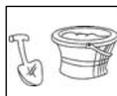
❶

Distribuer un exercice de récapitulation sur le modèle de l'annexe 11. Venir en aide aux élèves qui ont du mal à remplir toutes les cases de l'exercice. Remarquer en plus les élèves qui cherchent à donner plusieurs exemples.



LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : <u>Caractéristiques des constituants</u>	4.31
Annexe 2 : <u>Tableau d'observations sur mon échantillon de sol</u>	4.32
Annexe 3 : <u>Tableau de comparaison</u>	4.33
Annexe 4 : <u>J'observe la sédimentation</u>	4.34
Annexe 5 : <u>Les sols du Manitoba</u>	4.35
Annexe 6 : <u>Rapport d'expérience</u>	4.36
Annexe 7 : <u>Sols à l'essai</u>	4.37
Annexe 8 : <u>Auto-évaluation de ma recherche</u>	4.38
Annexe 9 : <u>Les étapes du processus de design</u>	4.39
Annexe 10: <u>Énoncés d'évaluation du processus de design</u>	4.40
Annexe 11: <u>Exercice de récapitulation</u>	4.42
Annexe 12: <u>Résultats d'apprentissage spécifiques</u>	4.43



ANNEXE 1 : Caractéristiques des constituants du sol

Nom : _____

Date : _____

Observe les échantillons de constituants du sol et indique des caractéristiques qui permettent d'identifier chacun de ces constituants.

Constituant	Caractéristiques
Argile	
Limon	
Sable	
Matière organique ou humus	
Cailloux et roches	



ANNEXE 2 : Tableau d'observations sur mon échantillon de sol

Nom : _____

Date : _____

Complète les phrases suivantes en utilisant les mots entre parenthèses comme indices.

A) J'ai prélevé mon échantillon de sol : (date, lieu) _____

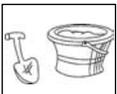
B) Lorsque je l'ai prélevé, j'ai remarqué que mon échantillon de sol était : (caractéristiques générales) _____

C) Maintenant que j'ai tamisé une partie de mon échantillon de sol, je peux être plus précis quant à sa composition : (constituants séparés par le tamisage) _____

D) Après avoir utilisé la sédimentation, je constate que mon sol se divise en : (constituants séparés par la sédimentation) _____

E) J'ai remarqué des ressemblances entre les résultats obtenus par tamisage et les résultats obtenus par sédimentation : (fortes ressemblances) _____

F) Après avoir effectué le tamisage et la sédimentation d'autres sols, je constate que mon sol : (ressemblances et différences avec d'autres sols) _____



ANNEXE 3 : Tableau de comparaison

Nom : _____

Date : _____

Pour un même sol	Résultats obtenus par le tamisage [masse (poids) en g]	Résultats obtenus par la sédimentation [épaisseur de la couche en cm]	Pourquoi le tamisage et la sédimentation occasionnent-ils des résultats parfois différents, même s'il s'agit du même sol?
Argile			
Limon			
Sable			
Matière organique ou humus			
Cailloux			
Roches			



ANNEXE 4 : J'observe la sédimentation

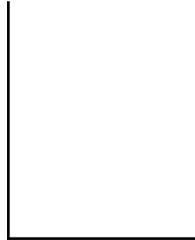
Nom : _____

Date : _____

Indique ce que tu observes au cours d'une séparation par sédimentation. Utilise une règle pour mesurer la profondeur des sédiments.



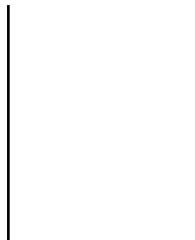
Au début



Après 1 heure



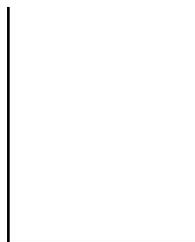
Après 10 minutes



Après 2 heures



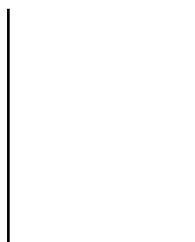
Après 20 minutes



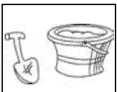
Après 5 heures



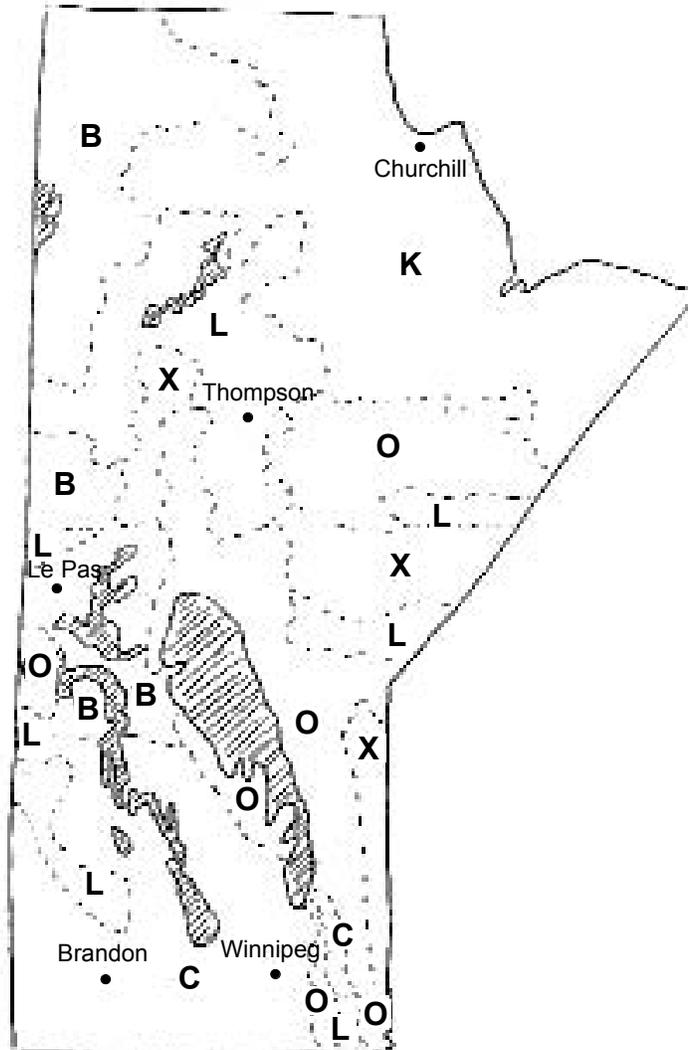
Après 30 minutes



Après 1 jour



ANNEXE 5 : Les sols du Manitoba



Légende

- B : sols brunisoliques (sols moins fertiles que les chernozémiques en raison du climat)
- C : sols chernozémiques (sols fertiles : bruns, brun foncé, noirs et gris foncé)
- K : sols cryosoliques (sols ayant une température annuelle moyenne inférieure à 0° C)
- L : sols luvisoliques (sols minéraux dominés par l'argile schisteux, peu fertiles)
- O : sols organiques (sols formés principalement de dépôts organiques, tourbières)
- X : surface rocheuse (absence de sols minéraux ou organiques)



ANNEXE 6 : Rapport d'expérience

Nom : _____

Date : _____

A) Question : **Est-ce que tous les sols retiennent la même quantité d'eau?**

Prédiction : Étant donné 4 différents échantillons de sol, je pense que _____

B) Dans cette expérience, la variable que l'on modifie par exprès (la variable indépendante) est

C) Ces conditions doivent être les mêmes pour tous les échantillons pour que le test soit juste :

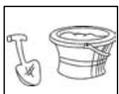
D) Dans cette expérience, la variable qui résulte des divers essais (la variable dépendante) est

E) Observations :

	composition de ce sol	eau qui a coulé de ce sol (mL)	eau qui a été retenue par ce sol (mL)	durée de temps avant que l'eau versée sur le sol commence à s'en écouler
échantillon 1				
échantillon 2				
échantillon 3				
échantillon 4				

F) Conclusion(s) : _____

G) Réflexion sur l'expérience : _____



ANNEXE 7 : Sols à l'essai

Nom : _____

Date : _____

Type de plante : _____ Nombre de graines semées : _____

Légende # : nombre de plantes en croissance; ↑ : taille moyenne des plantes, en cm; ♠ : arrosage cette journée-là, en mL

Échantillon n°	1			2			3		
Type de sol									
Observations	#	↑	♠	#	↑	♠	#	↑	♠
Jour 1									
Jour 2									
Jour 3									
Jour 4									
Jour 5									
Jour 6									
Jour 7									
Jour 8									
Jour 9									
Jour 10									
Jour 11									
Jour 12									
Jour 13									
Jour 14									
Jour 15									
Jour 16									
Jour 17									
Jour 18									
Jour 19									
Jour 20									
Jour 21									
Jour 22									
Jour 23									
Jour 24									
Jour 25									
Jour 26									
Jour 27									
Jour 28									
Jour 29									
Jour 30									



ANNEXE 8 : Auto-évaluation de ma recherche

Nom : _____

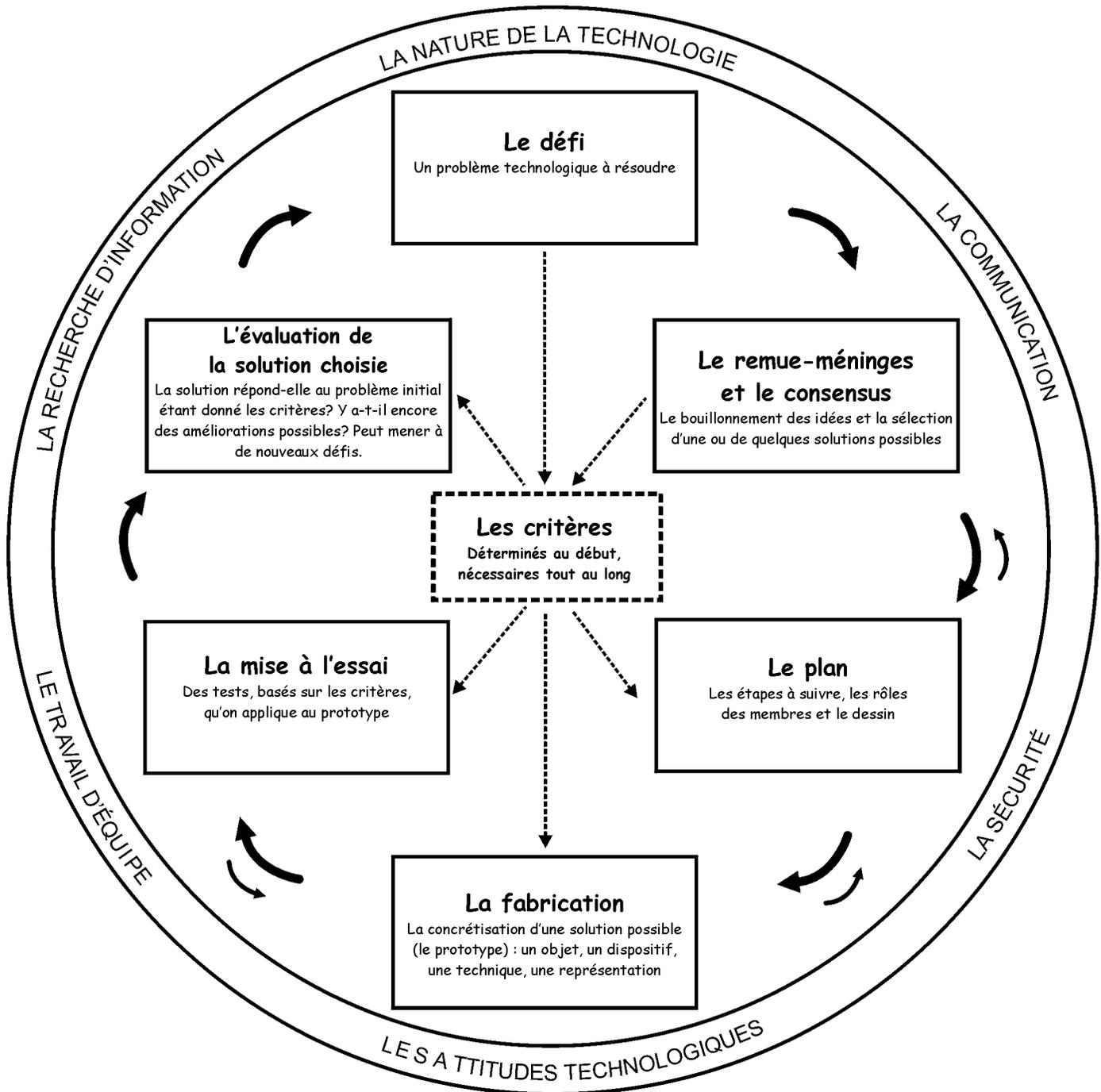
Date : _____

	oui, définitivement	oui, assez souvent	plus ou moins	non, pas vraiment
1. J'ai essayé de mon mieux de trouver de l'information.				
2. J'ai demandé de l'aide de différentes personnes pour trouver de l'information.				
3. J'ai consulté différentes sources d'information.				
4. J'ai concentré sur les questions principales de la recherche.				
5. Mon travail était organisé.				
6. Je n'ai pas dérangé les autres lors de ma recherche.				
7. J'ai su utiliser les renseignements pertinents.				
8. J'ai repassé mon texte plusieurs fois pour qu'il soit écrit en français correct.				
9. J'ai été créatif avec ma pancarte.				
10. J'ai terminé mon travail à temps.				

ANNEXE 9 : Les étapes du processus de design

Nom : _____

Date : _____



ANNEXE 10 : Énoncés d'évaluation du processus de design

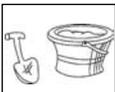
Nom : _____

Date : _____

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 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.	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 pour refléter tout changement apporté 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 hors 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 sa propre idée lorsqu'elle lui semblait valable.	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 10 : Énoncés d'évaluation du processus de design (suite)

Nom : _____

Date : _____

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 s'est servi sagement des outils et des 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 11 : Exercice de récapitulation

Nom : _____

Date : _____

Nomme cinq matériaux issus du sol et, pour chacun, au moins un objet de ton milieu et un objet d'une autre culture fabriqués à partir du matériau.

Matériaux
issus du sol

↓

1. AVEC ON FABRIQUE

- objets de mon milieu :
- objets d'autres cultures :

↓

2. AVEC ON FABRIQUE

- objets de mon milieu :
- objets d'autres cultures :

↓

3. AVEC ON FABRIQUE

- objets de mon milieu :
- objets d'autres cultures :

↓

4. AVEC ON FABRIQUE

- objets de mon milieu :
- objets d'autres cultures :

↓

5. AVEC ON FABRIQUE

- objets de mon milieu :
- objets d'autres cultures :

ANNEXE 12 : Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève sera apte à :

- 3-4-01 utiliser un vocabulaire approprié à son étude des sols dans l'environnement, entre autres le sol, les constituants du sol, l'argile, le terreau, le sable, les cailloux, la matière organique, l'humus, les roches, la sédimentation, le tamisage, la capacité de rétention de l'eau;
RAG : C6, D5
- 3-4-02 identifier et décrire divers constituants d'un échantillon de sol prélevé dans son milieu,
par exemple l'argile, le terreau, le sable, les cailloux, la matière organique, l'humus, les roches;
RAG : D5
- 3-4-03 explorer afin de déterminer diverses façons de séparer les constituants du sol, entre autres les techniques de sédimentation et de tamisage;
RAG : C2, D5
- 3-4-04 décrire et comparer des constituants d'échantillons de sol prélevés à différents endroits et profondeurs;
RAG : D5, E1
- 3-4-05 comparer la capacité de rétention de l'eau par différents sols,
par exemple le sol sablonneux retient beaucoup moins d'eau que le sol riche en terreau;
RAG : D3, D5, E1
- 3-4-06 décrire l'effet de l'eau sur différents sols,
par exemple la texture, la cohésion, la capacité de conserver une forme donnée;
RAG : D3, D5
- 3-4-07 effectuer des expériences afin de déterminer comment différents sols influent sur la croissance des plantes,
par exemple comparer la croissance de plantes dans le sable avec celle du même type de plantes cultivées dans du terreau;
RAG : A1, A2, C2, D2
- 3-4-08 expliquer l'importance de comprendre les caractéristiques des différents sols,
par exemple cela permet aux fermières et aux fermiers de déterminer quelles cultures se prêtent le mieux à une zone particulière, aux jardinières et aux jardiniers d'améliorer la croissance des plantes, aux ingénieures et aux ingénieurs de connaître quels types de fondations d'immeuble conviennent à un sol particulier;
RAG : A5, B1, B5, E2



ANNEXE 12 : Résultats d'apprentissage spécifiques (suite)

- 3-4-09 identifier des animaux trouvés dans le sol et expliquer leur contribution à la qualité du sol,
par exemple les vers, les insectes et les mammifères aident à aérer le sol ou à en augmenter les qualités nutritives;
RAG : B5, D2
- 3-4-10 décrire diverses façons de restituer la matière organique au sol,
par exemple le compostage, l'épandage du fumier dans les champs;
RAG : B1, B5, D2, D5
- 3-4-11 utiliser le processus de design pour fabriquer un bac de compostage qui restitue la matière organique au sol,
par exemple un bac de compostage pour certains restes de repas ou pour les feuilles et les tontes de gazon;
RAG : B1, B5, C3, D2
- 3-4-12 étudier de quelles façons des humains de différentes cultures utilisent des matériaux dérivés du sol pour fabriquer des objets,
par exemple des pots de terre cuite, des huttes de terre, des briques adobes, le verre.
RAG : A4, B1, 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).

