

# LES MATÉRIAUX ET LES STRUCTURES

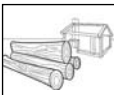


## APERÇU DU REGROUPEMENT

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<sup>re</sup> 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<sup>e</sup> année.

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

	<b>Titre du bloc</b>	<b>RAS inclus dans le bloc</b>	<b>Durée suggérée</b>
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>
	<b>Nombre d'heures suggéré pour ce regroupement</b>		<b>23 à 26 h</b>



## RESSOURCES ÉDUCATIVES POUR L'ENSEIGNANT

Vous trouverez ci-dessous une liste de ressources éducatives qui se prêtent bien à ce regroupement. Il est possible de se procurer la plupart de ces ressources à la Direction des ressources éducatives françaises (DREF) ou 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.

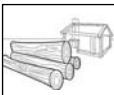
**Innovations Sciences Niveau 4 – Guide d'enseignement**, de Peturson et autres, collection Innovations Sciences, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (1996). ISBN 2-89310-372-3. DREF 500 P485 04. CMSM 91607.

**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<sup>e</sup> 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<sup>e</sup> - 9<sup>e</sup> 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.

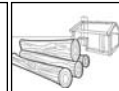
**Conception et système technologique – Un guide technologique convivial à l'intention des enseignantes et enseignants, 2<sup>e</sup> - 9<sup>e</sup> année**, de Nancy Moore, Éd. Produits éducatifs Exclusifs (1994). DREF 621.8 M823c.

**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.

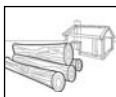
**Le livre des maisons du monde**, de Théodore Kalopissis, Éd. Gallimard (1986). ISBN 2-07-039520-0. DREF 728.09 K14l.

**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.

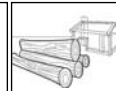
**Structures et matières**, de Kathryn Whyman et François Carlier, Éd. Gamma (1988). ISBN 2-7130-0883-2. DREF 620.1 W629s.

**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<sup>e</sup> - 6<sup>e</sup> 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***

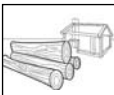
- A1. reconnaître à la fois les capacités et les limites des sciences comme moyen de répondre à des questions sur notre monde et d'expliquer des phénomènes naturels;
- A2. reconnaître que les connaissances scientifiques se fondent sur des données, des modèles et des explications et évoluent à la lumière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

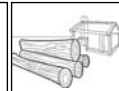
- C5. démontrer de la curiosité, du scepticisme, de la créativité, de l'ouverture d'esprit, de l'exactitude, de la précision, de l'honnêteté et de la persistance, et apprécier l'importance de ces qualités en tant qu'états d'esprit scientifiques et technologiques;
- C6. utiliser des habiletés de communication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

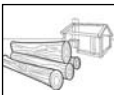
L'élève sera apte à :

**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 :

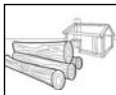
- Placer un gros livre sur un cube en bois. Placer le même livre sur un cube en papier ou sur une guimauve de la même taille que le cube en bois. Discuter de l'objet qui résiste le mieux (à la compression).
- Montrer aux élèves un morceau de fil à coudre ainsi qu'un fil en laine de longueur similaire.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

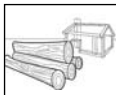
B) Rassembler les élèves en petits groupes et les inviter à explorer les scénarios proposés plus bas. Ils devront chercher des moyens de renforcer les matériaux en jeu. Contrairement à l'exemple de l'En tête, il faut essayer de les renforcer **sans y ajouter de matériaux différents** (à l'exception de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

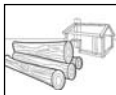
- *Comment peut-on joindre les pages d'un livre ou d'un album photo?*
- *Comment peut-on poser des tuiles décoratives?*
- *Comment peut-on attacher la cape du costume d'un super héros?*
- *Comment peut-on fixer une étagère au mur?*

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?*

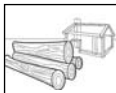
B) Vérifier la notion d'équilibre avec des blocs du type « Jenga » ou des cartes de jeu. Construire une tour et voir ce qui se passe lorsqu'elle n'est pas équilibrée.

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.

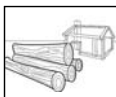
En consultant l'affiche qu'ils ont produite, amener les élèves à nommer des formes géométriques qui sont apparentes dans ces structures et à expliquer comment ces formes contribuent à la solidité et à la stabilité des structures (voir l'En quête 1 plus haut).

La ressource éducative *Sciences et technologie 3<sup>e</sup> 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 :

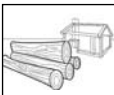
- *Y a-t-il des caractéristiques de matériaux dont tu tiens compte lorsque tu choisis un jouet, un livre ou un autre objet?*
- *Ces caractéristiques ressemblent-elles à celles que tu considères comme importantes lorsqu'on choisit des matériaux de construction?*
- *Comprends-tu bien la différence entre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

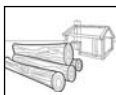
### **En fin**

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

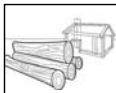
A) Demander aux élèves s'ils savent pourquoi des structures peuvent faire défaut. En petits groupes, leur demander de dresser une liste d'exemples tirés du quotidien. Les groupes mettent leurs réponses en commun.

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

❶

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

❶

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

❶

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

❶

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

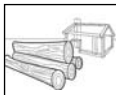
❶

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

❶

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



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.

