

# LES FLUIDES



## APERÇU DU REGROUPEMENT

Dans ce regroupement, l'élève examine davantage les propriétés des fluides y compris la viscosité, la masse volumique et la compressibilité. Elle ou il recense des produits où la viscosité est importante et détermine, par l'entremise d'expériences, des facteurs qui influent sur leur écoulement. L'élève illustre les effets de la température sur la masse volumique d'un fluide et compare la flottabilité d'un objet dans des fluides de masses volumiques différentes. L'élève exploite également la théorie particulière de la matière pour expliquer la relation entre la pression, le volume et la température d'un fluide. Son étude de la compressibilité relative des liquides et des gaz lui permet de comparer les forces que peuvent transmettre des appareils hydrauliques et pneumatiques.

## CONSEILS D'ORDRE GÉNÉRAL

Dans leurs explorations des fluides, les élèves mèneront diverses expériences au cours desquelles ils devront utiliser des béchers, des cuvettes, des bouteilles de plastique, des éprouvettes, des cylindres gradués, des vases à trop plein, des tubes en caoutchouc, un ballon en mylar, des ballons en caoutchouc, des fioles Erlenmeyer et des seringues\*. Il faudra également avoir sous la main divers fluides tels que de l'eau, de l'huile, du lait, du jus, du vinaigre, du sirop de maïs, etc.

Deux pages reproductibles pour le portfolio figurent à la toute fin de ce regroupement. Elles sont de nature très générale et elles conviennent au portfolio d'apprentissage ou d'évaluation. Des suggestions pour la cueillette d'échantillons à inclure dans ce portfolio se trouvent dans la section de l'« Introduction générale ».

\* On peut se procurer des seringues chez les distributeurs de matériel scientifique.

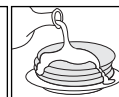


## BLOCS D'ENSEIGNEMENT SUGGÉRÉS

Afin de faciliter la présentation des renseignements et des stratégies d'enseignement et d'évaluation, les RAS de ce regroupement ont été disposés en **blocs d'enseignement**. À souligner que, tout comme le regroupement lui-même, les blocs d'enseignement ne sont que des pistes suggérées pour le déroulement du cours de sciences de la nature. L'enseignant peut choisir de structurer son cours et ses leçons en privilégiant une autre approche. Quoi qu'il en soit, les élèves doivent atteindre les RAS prescrits par le Ministère pour la 8<sup>e</sup> année.

Outre les RAS propres à ce regroupement, plusieurs RAS transversaux de la 8<sup>e</sup> année ont été rattachés aux blocs afin de permettre d'illustrer comment ils peuvent s'enseigner pendant l'année scolaire.

	<b>Titre du bloc</b>	<b>RAS inclus dans le bloc</b>	<b>Durée suggérée</b>
Bloc A	Le vocabulaire	8-3-01	(tout au long)
Bloc B	Les fluides et les solides	8-3-02, 8-0-5a, 8-0-7f	90 min
Bloc C	La viscosité	8-3-03, 8-3-04, 8-0-4f, 8-0-5b, 8-0-8a	330 min
Bloc D	L'écoulement des fluides	8-3-05, 8-0-6f, 8-0-7b, 8-0-7c, 8-0-9c	210 min
Bloc E	La masse volumique I	8-3-06, 8-0-1d, 8-0-5d, 8-0-5e, 8-0-6a	300 min
Bloc F	La masse volumique II	8-3-07, 8-3-08, 8-0-3a, 8-0-6b, 8-0-7a	180 min
Bloc G	La pression	8-3-09, 8-3-10, 8-0-3c, 8-0-7h, 8-0-8e	210 min
Bloc H	Les systèmes hydrauliques et pneumatiques	8-3-11, 8-3-12, 8-3-13, 8-0-8f, 8-0-9d	390 min
Bloc I	Le processus de design	8-3-14, 8-0-4b, 8-0-6d, 8-0-7d, 8-0-7e	210 min
	<i>Récapitulation du regroupement et objectivation</i>		120 min
	<b>Nombre d'heures suggéré pour ce regroupement</b>		<b>34 h</b>



## RESSOURCES ÉDUCATIVES SUGGÉRÉES 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).

### [R] indique une ressource recommandée

#### LIVRES

**L'air, le son, l'eau**, de David Knight, collection À la découverte, Éd. Grolier (1969). ISBN 0-7172-4300-1. DREF 551.5 G875a. [2 excellentes unités l'air et l'eau, les fluides]

**L'atmosphère**, de John Clark et Louis Morzac, Éd. Gamma/Héritage. ISBN 2-7625-7264-9. DREF 551.5 C593a. [l'air comprimé/pneumatique]

**Le cœur et le sang**, de Steve Parker et Louis Morzac, collection Le Corps humain, Éd. École active, (1992). ISBN 2-89069-296-5. DREF 612.17 P243c.

**Eau, aubes et bateaux**, de Pam Robson et Denis-Paul Mawet, collection Atelier Science, Éd. École active (1993). ISBN 2-89069-398-8. DREF 532 R667e. [plusieurs expériences faciles et leurs principes]

**L'énergie des fluides hydrauliques, cahier 1**, de Léonard J. Smits et François Rémy, Éd. Julienne (1972). DREF 532.1 S642é. [très bon cahier d'activités, mais un peu difficile pour l'élève; ressource pour l'enseignant]

[R] **L'enseignement des sciences de la nature au secondaire : Une ressource didactique**, d'Éducation et Formation professionnelle Manitoba (2000). ISBN 0-7711-2139-3. DREF P.D. 507.12 E59. CMSM 93965.

**Expériences de chimie**, de Neil Ardley et François Carlier, collection Science pratique, Éd. du Trécarré (1986). ISBN 2-7130-0784-4. DREF 542 A676e. [livre d'expériences]

**Je suis le cœur**, collection À la découverte du corps humain, Éd. Lidec (1979). ISBN 276083090X. DREF 612.17 Z69j.

**Je suis le poumon**, de Ario Zilli et autres, collection À la découverte du corps humain, Éd. Lidec (1979). ISBN 2760830926. DREF 612.2 Z69j.

**Le livre de toutes les comparaisons : poids, taille, vitesse, surface, altitude...**, de Russell Ash, Éd. Gallimard (1997). ISBN 2-07-059411-4. DREF 031.02 A819L.

**La magie des machines**, de Chris Oxlade et Denis-Paul Mawet, Éd. Héritage (1995). ISBN 2-7625-8279-2. DREF 621.8 O98m. [des tours de magie à base pneumatique ou hydraulique]



**Matière et énergie**, de Susan Bosak, collection Supersciences, Éd. de la Chenelière/McGraw-Hill (1996). ISBN 2-89310-330-8. DREF 530.078 B741s. [référence générale]

**Millénium : L'odyssée du savoir**, Éd. Nathan (1998). ISBN 2-09-240362-1. DREF 034.1 M646. [excellente référence scientifique et technologique]

**Le monde des extrêmes : 50 expériences faciles à réaliser**, collection L'encyclopédie pratique/Les petits débrouillards, Éd. Albin Michel (1998). ISBN 2-226-09057-6. DREF 507.8 M741. [petit livre-classeur d'expériences faciles à réaliser; les mesures et les fluides]

[R] **Omnisciences 8 – Feuilles reproductibles, Tome I**, de Sylvia Constancio et autres, collection Omnisciences, Éd. de la Chenelière/McGraw-Hill (2001). ISBN 2-89461-536-1. DREF 500 O55 8e. CMSM 90489. [accompagne le Guide d'enseignement]

[R] **Omnisciences 8 – Guide d'enseignement**, de Vijaya Balchandani et autres, collection Omnisciences, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (2000). ISBN 2-89461-313-X. DREF 500 O55 8e. CMSM 93981. [accompagne le manuel scolaire]

[R] **Omnisciences 8 – Manuel de l'élève**, de Christina Clancy et autres, collection Omnisciences, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (2000). ISBN 2-89461-312-1. DREF 500 O55 8e. CMSM 94016. [manuel scolaire]

**Le professeur vous répond, physique, tome 2 : les fluides, l'acoustique, l'optique, la thermique**, Conseil de développement du loisir scientifique (1992). ISBN 2-89064-0574. DREF 507.078 P964.

**La science**, de Judith Hann, Éd. du Seuil (1991). ISBN 2-02-012831-4. DREF 507.8 H243s.

**Les sciences apprivoisées 9<sup>e</sup>**, Éd. Guérin. ISBN 0-471-79581-X. DREF 502.02 S416 09. [fluides et pression, système hydraulique]

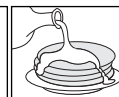
[R] **Sciences et technologie 8 – Acétates**, Éd. Beauchemin (2000). ISBN 2-7616-1196-9. DREF 500 S416 8e Acétates. CMSM 93767.

[R] **Sciences et technologie 8 – Guide du maître**, de Nora L. Alexander et autres, Éd. Beauchemin (2001). ISBN 2-7616-1037-7. DREF 500 S416 8e. CMSM 91954.

[R] **Sciences et technologie 8 – Manuel de l'élève**, de Nora L. Alexander et autres, Éd. Beauchemin (2000). ISBN 2-7616-1036-9. DREF 500 S416 8e. CMSM 94026. [manuel scolaire]

[R] **Sciences et technologie 8 – Matériel reproductible**, Éd. Beauchemin (2001). ISBN 2-7616-1062-8. DREF 500 S416 8e. CMSM 91955.

**Sciences et technologie 8 – Questions informatisées**, Éd. Beauchemin (2001). CMSM 92067.



**Sciences et technologie 8<sup>e</sup> année**, de Réal Charette, Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques (1998). ISBN 2-89442-747-6. DREF 507.8 D164s 08.

[R] **La sécurité en sciences de la nature : Un manuel ressource**, d'Éducation et Formation professionnelle Manitoba (1999). ISBN 0-7711-2136-9. DREF P.D. 371.623 S446. CMSM 91719.

**Les sous-marins**, d'Ian Graham et Louis Morzac, collection Comment fonctionnent, Éd. Gamma (1990). ISBN 2-89069-054-7. DREF 623.8257 G739s.

**La statique des fluides**, de Régent Bouchard, collection La physique et vous, Éd. Lidec. ISBN 2-7608-3527-8. DREF 532.02 B752s. [excellent manuel pour l'enseignant, un peu compliqué pour l'élève]

[R] **Le succès à la portée de tous les apprenants : Manuel concernant l'enseignement différentiel**, d'Éducation et Formation professionnelle Manitoba (1997). ISBN 0-7711-2110-5. DREF 371.9 M278s. CMSM 91563.

[R] **Technoscience, 8<sup>e</sup> année : guide pédagogique**, de Lise Larose-Savard, Éd. Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques (2001). ISBN 2-89442-868-5. DREF 500 T255 8e. CMSM 91903.

[R] **Technoscience, 8<sup>e</sup> année : tâches de l'élève**, de Lise Larose-Savard, Éd. Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques (2001). ISBN 2-89442-860-X. DREF 500 T255 8e. CMSM 91903.

## AUTRES IMPRIMÉS

**Ça m'intéresse**, Prisma Presse, Paris (France). DREF PÉRIODIQUE. [revue mensuelle; beaucoup de contenu STSE; excellentes illustrations]

**Les clés de l'actualité junior : l'actualité expliquée aux 8-12 ans en France et dans le monde**, Milan Presse, Toulouse (France). DREF PÉRIODIQUE. [tabloïde hebdomadaire à l'intention des adolescents; actualités scientifiques]

**Les Débrouillards**, Publications BLD, Boucherville (Québec). DREF PÉRIODIQUE [revue mensuelle; expériences faciles]

**Extra : L'encyclopédie qui dit tout**, Trustar Limitée, Montréal (Québec). [supplément hebdomadaire à la revue *7 jours*; contient d'excellents articles et renseignements scientifiques de tout genre; à la DREF, les numéros sont classés par sujet et rangés dans les classeurs verticaux]

**Okapi**, Bayard Presse, Paris (France). DREF PÉRIODIQUE. [revue bimensuelle; reportages bien illustrés sur divers sujets]

**Pour la science**, Éd. Pour la science, Paris (France). DREF PÉRIODIQUE. [revue mensuelle; version française de la revue américaine *Scientific American*; pour l'enseignant]



[R] **Protégez-Vous**, Le Magazine Protégez-Vous, Montréal (Québec). DREF PÉRIODIQUE. [revue mensuelle à l'intention de la protection des consommateurs québécois; plusieurs articles sur des technologies de tous les jours et leurs répercussions sociales et médicales]

[R] **Québec Science**, La Revue Québec Science, Montréal (Québec). DREF PÉRIODIQUE. [revue publiée 10 fois l'an]

**La Recherche**, La Société d'éditions scientifiques, Paris (France). DREF PÉRIODIQUE. [revue mensuelle; traite de divers sujets scientifiques; pour l'enseignant]

**Science et vie**, Excelsior Publications, Paris (France). DREF PÉRIODIQUE. [revue mensuelle; pour l'enseignant]

[R] **Science et vie junior**, Excelsior Publications, Paris (France). DREF PÉRIODIQUE. [revue mensuelle; excellente présentation de divers dossiers scientifiques; explications logiques accompagnées de nombreux diagrammes; pour les élèves]

[R] **Science illustrée**, Groupe Bonnier France, Boulogne-Billancourt (France). DREF PÉRIODIQUE. [revue mensuelle; articles bien illustrés et expliqués]

**Sciences et avenir**, La Revue Sciences et avenir, Paris (France). DREF PÉRIODIQUE. [revue mensuelle; articles détaillés]

## VIDÉOCASSETTES

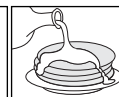
**Le Coeur et le système circulatoire**, de Encyclopaedia Britannica Educational Corporation, Centre de matériel d'éducation visuelle (1978). DREF BMJR/V6361. [16 min]

**Comment fonctionne le cœur?**, de June Steinberg et autres, collection Le Merveilleux corps humain, Prod. Coronet (1992). DREF 44753/V4816, V4817, V7781, V7782. [10 min; dessins animés]

**La convection de la chaleur : le volume et la masse volumique, la flottabilité, la convection**, collection Eurêka, Prod. TV Ontario (1980). DREF CDLY/V8354 + G, V8355 + G. DREF Service de doublage VIDEO 530.07 E89 11. [15 min; dessins animés]

**Forts en sciences 2**, collection Forts en sciences, Prod. TV Ontario (1995). DREF 43015/V8100. [60 min]

**Les molécules dans les solides – Les molécules dans les liquides**, collection Eurêka, Prod. TV Ontario (1980). DREF CDLO/V8346 + G, V8347 + G. DREF Service de doublage VIDÉO 530.07 E89 07. [10 min; guide pédagogique; 2 tranches; dessins animés]



## DISQUES NUMÉRISÉS

[R] **103 découvertes : Un labo de physique pour les 8-12 ans**, Prod. Emme (1999). DREF CD-ROM 530.078 S678. [expériences simulées]

## SITES WEB

**Agence Science-Pressé.** <http://www.sciencepresse.qc.ca/index.html> (juin 2002). [excellent répertoire des actualités scientifiques issues de nombreuses sources internationales; dossiers très informatifs]

**L'ascenseur à bateaux de Kirkfield.** [http://collections.ic.gc.ca/waterway/rg\\_fr\\_i/kirk\\_f.htm](http://collections.ic.gc.ca/waterway/rg_fr_i/kirk_f.htm) (juin 2002).

**L'ascenseur à bateaux de Peterborough.** [http://collections.ic.gc.ca/waterway/rg\\_fr\\_i/peterfr.htm](http://collections.ic.gc.ca/waterway/rg_fr_i/peterfr.htm) (juin 2002).

**Canada. Travaux publics et services gouvernementaux. Le Pont de la Confédération : projet de suivi.** <http://www.pwgsc.gc.ca/rps/confed/index.htm> (juin 2002).

**Centre de documentation du pôle scientifique.** [http://www.uco.fr/services/biblio/cdps/selec\\_eval.html#repertoire](http://www.uco.fr/services/biblio/cdps/selec_eval.html#repertoire) (juin 2002). [répertoire des sciences en français]

[R] **Le grand dictionnaire terminologique.** [http://www.granddictionnaire.com/\\_fs\\_global\\_01.htm](http://www.granddictionnaire.com/_fs_global_01.htm) (juin 2002). [dictionnaire anglais-français de terminologie liée aux sciences et à la technologie; offert par l'Office de la langue française du Québec]

**L'Infobourg – Profs.** <http://www.infobourg.qc.ca/Affichetexte/webbab.asp?DevId=1912> (juin 2002). [site spécialisé dans les inventions et les inventeurs des débuts de l'histoire à aujourd'hui]

**Intersciences.** <http://membres.lycos.fr/ajdesor/> (juin 2002). [excellent répertoire de sites Web portant sur les sciences; un grand nombre de sites en français]

**La mécanique des fluides.** <http://scio.free.fr/mecaflu/> (juin 2002).

**La physique des granules.** <http://www.physique.usherb.ca/attracte/06-1998/Granules.htm> (juin 2002). [comportement des solides granuleux tel le sable]

**Pompes et systèmes de fluides.** <http://www.cam.org/~jacobie/faqon-fr.htm#q12> (juin 2002). [site un peu avancé, mais où l'on trouve de bons diagrammes]

**Pont de la confédération.** <http://www.confederationbridge.com/fr/accueil/index.htm> (juin 2002).

**Pour la science.** <http://www2.pourlascience.com/> (juin 2002). [revue française qui traite des découvertes scientifiques]





**La poussée d'Archimède.** <http://scio.free.fr/mecaflu/archimede.php3> (juillet 2002).

**Québec Science.** [http://www.cybersciences.com/Cyber/0.0/0\\_0.asp](http://www.cybersciences.com/Cyber/0.0/0_0.asp) (juin 2002). [revue canadienne qui traite de découvertes scientifiques]

**Qu'est-ce que le génie?** <http://collections.ic.gc.ca/science/francais/eng/intro.html> (juin 2002). [liens avec le processus de design]

**Radio-Canada.ca : sciences.** <http://radio-canada.ca/url.asp?nouvelles/sante.asp> (juin 2002). [actualités, reportages]

**Réfrigération/climatisation du Québec.** <http://www.webnet.qc.ca/~petedan/> (juin 2002). [vulgarisation scientifique des principes de la réfrigération et des technologies associées]

[R] **Sciences en ligne.** <http://www.sciences-en-ligne.com/pages/accueil.htm> (juillet 2002). [excellent magazine en ligne sur les actualités scientifiques; comprend un dictionnaire interactif pour les sciences, à l'intention du grand public]

**Sciences et avenir quotidien.** <http://quotidien.sciencesetavenir.com/> (juin 2002). [revue française qui traite des actualités scientifiques]

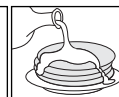
**Le SIMDUT.** <http://www.hc-sc.gc.ca/ehp/dhm/bsp/simdut/faq.htm> (juin 2002). [une foire aux questions]

**Sites préférés du Forum des sciences.** <http://ustl.univ-lille1.fr/ustl/accueil/index.htm> (juin 2002).

**Symboles des catégories SIMDUT et désignation des divisions.** [http://www.hc-sc.gc.ca/ehp/dhm/bsp/simdut/simdut\\_symboles.htm](http://www.hc-sc.gc.ca/ehp/dhm/bsp/simdut/simdut_symboles.htm) (juin 2002). [on peut copier les symboles pour les coller ensuite dans un traitement de texte]

**Les turbines hydrauliques.** <http://www.sorel-tracy.qc.ca/~sabourin/> (juin 2002).

**Le vent dans les voiles.** <http://www.voiles.ch/jeu-du-vent/p1.htm> (juin 2002). [site sur les bateaux à voiles; explications du flux d'air en tant que fluide]



## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES THÉMATIQUES

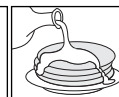
L'élève sera apte à :

- 8-3-01 employer un vocabulaire approprié à son étude des fluides,  
entre autres le fluide, la viscosité, l'écoulement, la masse volumique, la théorie particulière de la matière, la flottabilité, la force, la pression, la compressibilité, l'incompressibilité, hydraulique, pneumatique;  
RAG : C6, D3, E1
- 8-3-02 distinguer les fluides des solides;  
RAG : D3, E1
- 8-3-03 explorer divers liquides et en comparer la viscosité,  
*par exemple en mesurant le temps que met une bille d'acier à caler dans divers liquides, en calculant le taux d'écoulement de divers fluides sur un plan incliné;*  
RAG : C2, D3, E1
- 8-3-04 donner des exemples de produits pour lesquels la viscosité est une propriété importante,  
*par exemple les sauces, les lubrifiants, la peinture, les lotions;*  
RAG : A5, B2, C1
- 8-3-05 planifier et mener des expériences pour déterminer des facteurs qui influent sur l'écoulement des fluides dans un système particulier,  
*par exemple la température, la pression, le diamètre du tuyau;*  
RAG : C1, C2, D3, E2
- 8-3-06 mesurer, calculer et comparer la masse volumique de solides, de liquides et de gaz,  
entre autres diverses quantités d'une même substance, des objets de formes régulières ou irrégulières;  
RAG : C2, C5, D3
- 8-3-07 illustrer, au moyen de la théorie particulière de la matière, des effets du changement de température sur la masse volumique des solides, des liquides et des gaz;  
RAG : A2, C2, D3, E4
- 8-3-08 comparer des fluides dont la masse volumique diffère afin de déterminer comment celle-ci influe sur la force de flottabilité qu'ils exercent sur un objet;  
RAG : C2, D3



## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES THÉMATIQUES

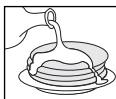
- 8-3-09 reconnaître que la pression est le rapport entre la force et la surface et décrire comment il est possible d'augmenter ou de réduire la pression en modifiant la surface,  
*par exemple le fait de porter des raquettes plutôt que des bottes empêche le randonneur de s'enfoncer dans la neige (la raquette a pour effet d'augmenter la surface sur laquelle la force est exercée);*  
RAG : B1, B2, D4
- 8-3-10 expliquer, au moyen de la théorie particulaire de la matière, le lien entre la pression, le volume et la température de fluides liquides et gazeux;  
RAG : A2, D4
- 8-3-11 comparer la compressibilité relative de l'eau et de l'air et lier cette propriété à la capacité de transmettre une force dans des systèmes hydrauliques et pneumatiques;  
RAG : A5, C2, D4, E1
- 8-3-12 donner des exemples de divers systèmes hydrauliques et pneumatiques naturels ou fabriqués et en décrire le fonctionnement,  
*par exemple le cœur, les poumons, un compte-gouttes, un vaporisateur, une pompe à carburant, un ascenseur hydraulique;*  
RAG : D4, E2
- 8-3-13 comparer des systèmes hydrauliques et pneumatiques, et en relever des avantages et des inconvénients;  
RAG : B1, D4, E1, E2
- 8-3-14 utiliser le processus de design afin de fabriquer un dispositif qui accomplit une tâche particulière et fonctionne à partir d'un système hydraulique ou pneumatique,  
*par exemple un dispositif qui peut soulever une charge sur une certaine distance.*  
RAG : C3, D4



RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES TRANSVERSAUX

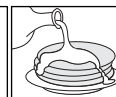
L'élève sera apte à :

	Étude scientifique	Processus de design
<b>1. Initiation</b>	<p>8-0-1a ☛ poser des questions précises qui mènent à une étude scientifique, entre autres reformuler des questions pour qu'elles puissent être vérifiées expérimentalement, préciser l'objet de l'étude; (Maths 8<sup>e</sup> : 2.1.1) RAG : A1, C2</p> <p>8-0-1b ☛ sélectionner une méthode pour répondre à une question précise et en justifier le choix; (Maths 8<sup>e</sup> : 2.1.2) RAG : C2</p>	<p>8-0-1c ☛ relever des problèmes à résoudre, <i>par exemple Comment puis-je faire couler l'eau vers le haut d'une colline? Quelle marque d'eau embouteillée devrais-je acheter?;</i> RAG : C3</p> <p>8-0-1d ☛ sélectionner une méthode pour trouver la solution à un problème et en justifier le choix; (Maths 8<sup>e</sup> : 2.1.2) RAG : C3</p>
<b>2. Recherche</b>	<p>8-0-2a ☛ se renseigner à partir d'une variété de sources, <i>par exemple les bibliothèques, les magazines, les personnes-ressources dans sa collectivité, les expériences de plein air, les vidéocassettes, les cédéroms, Internet;</i> (TI : 2.2.1) RAG : C6</p> <p>8-0-2b élaborer et exploiter des critères pour évaluer des sources d'information, entre autres distinguer le fait de l'opinion; (FL1 : CO2, L3; FL2 : CO1; TI : 2.2.2) RAG : C6, C8</p> <p>8-0-2c prendre des notes en abrégé en résumant les idées principales et les détails à l'appui, et noter les références bibliographiques de façon appropriée; (FL2 : CÉ1, CÉ4, CO1, CO5) RAG : C6</p>	
<b>3. Planification</b>	<p>8-0-3a ☛ formuler une prédiction ou une hypothèse qui comporte une relation de cause à effet entre les variables dépendante et indépendante; (Maths 8<sup>e</sup> : 2.1.1) RAG : A2, C2</p> <p>8-0-3c ☛ élaborer un plan par écrit pour répondre à une question précise, entre autres le matériel, les mesures de sécurité, les étapes à suivre et les variables à contrôler; RAG : C2</p>	<p>8-0-3d ☛ déterminer des critères pour évaluer un prototype ou un produit de consommation, entre autres l'usage que l'on veut en faire, l'esthétique, des considérations environnementales, le coût, l'efficacité; RAG : C3</p> <p>8-0-3e ☛ élaborer un plan par écrit pour résoudre un problème, entre autres le matériel, les mesures de sécurité, des diagrammes à trois dimensions, les étapes à suivre; RAG : C3, C6</p>



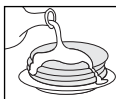
## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES TRANSVERSAUX (suite)

	Étude scientifique	Processus de design
4. Réalisation d'un plan	8-0-4a ● mener des expériences en tenant compte des facteurs qui assurent la validité des résultats, entre autres contrôler les variables, répéter des expériences pour augmenter l'exactitude et la fiabilité des résultats; RAG : C2	8-0-4b ● fabriquer un prototype; RAG : C3
	8-0-4c ● travailler en coopération pour réaliser un plan et résoudre des problèmes au fur et à mesure qu'ils surgissent; RAG : C7 8-0-4d définir et assumer divers rôles pour atteindre les objectifs du groupe; (FL1 : CO3; FL2 : PO1) RAG : C7 8-0-4e ● faire preuve d'habitudes de travail qui tiennent compte de la sécurité personnelle et collective, et qui témoignent de son respect pour l'environnement, entre autres dégager son aire de travail, ranger l'équipement après usage, manipuler la verrerie avec soin, porter des lunettes protectrices au besoin, disposer des matériaux de façon responsable et sécuritaire; RAG : C1 8-0-4f ● reconnaître les symboles de danger du SIMDUT qui fournissent des renseignements sur les matières dangereuses; RAG : C1	
5. Observation, mesure et enregistrement	8-0-5a ● noter des observations qui sont pertinentes à une question précise; RAG : A1, A2, C2	8-0-5b ● tester un prototype ou un produit de consommation, compte tenu des critères prédéterminés; RAG : C3, C5
	8-0-5c sélectionner et employer des outils et des instruments pour observer, mesurer et fabriquer, entre autres un microscope, des miroirs et des lentilles concaves et convexes, les indicateurs chimiques; RAG : C2, C3, C5 8-0-5d ● convertir les unités les plus courantes du Système international (SI); (Maths 6 <sup>e</sup> : 4.1.9) RAG : C2, C5 8-0-5e ● estimer et mesurer avec exactitude en utilisant des unités du Système international (SI) ou d'autres unités standard, entre autres déterminer le volume d'un objet en mesurant la quantité de liquide qu'il déplace; (Maths 5 <sup>e</sup> : 4.1.3, 4.1.7, 4.1.10; Maths 6 <sup>e</sup> : 4.1.8) RAG : C2, C5 8-0-5f ● enregistrer, compiler et présenter des données dans un format approprié; (FL1 : L2; FL2 : CÉ4; Maths 8 <sup>e</sup> : 2.1.4) RAG : C2, C6	



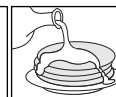
RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES TRANSVERSAUX (suite)

	Étude scientifique	Processus de design
6. Analyse et interprétation	<p>8-0-6a ☛ présenter des données sous forme de diagrammes, et interpréter et évaluer ceux-ci ainsi que d'autres diagrammes, <i>par exemple des diagrammes circulaires;</i> (Maths 7<sup>e</sup> : 2.1.4; TI : 4.2.2 - 4.2.6) RAG : C2, C6</p> <p>8-0-6b ☛ reconnaître des régularités et des tendances dans les données, en inférer et en expliquer des relations; RAG : A1, A2, C2, C5</p> <p>8-0-6c ☛ relever les forces et les faiblesses de diverses méthodes de collecte et de présentation de données, ainsi que des sources d'erreurs possibles; RAG : A1, A2, C2, C5</p>	<p>8-0-6d ☛ déterminer des améliorations à apporter à un prototype, les réaliser et les justifier; RAG : C3, C4</p> <p>8-0-6e ☛ évaluer les forces et les faiblesses d'un produit de consommation, compte tenu des critères prédéterminés; RAG : C3, C4</p>
	8-0-6f ☛ décrire comment le plan initial a évolué et justifier les changements; RAG : C2, C3	
7. Conclusion et application	<p>8-0-7a ☛ tirer une conclusion qui explique les résultats d'une étude scientifique, entre autres expliquer la relation de cause à effet entre les variables dépendante et indépendante, déterminer d'autres explications des observations, appuyer ou rejeter une prédiction ou une hypothèse; RAG : A1, A2, C2</p> <p>8-0-7b ☛ évaluer les conclusions d'un œil critique en se basant sur des faits plutôt que sur des opinions; RAG : C2, C4</p> <p>8-0-7c ☛ formuler une nouvelle prédiction ou une nouvelle hypothèse découlant des résultats d'une étude scientifique; RAG : A1, C2</p>	<p>8-0-7d ☛ proposer et justifier une solution au problème initial; RAG : C3</p> <p>8-0-7e ☛ relever de nouveaux problèmes à résoudre; RAG : C3</p>
	8-0-7f ☛ réfléchir sur ses connaissances et ses expériences antérieures pour construire sa compréhension et appliquer ses nouvelles connaissances dans d'autres contextes; RAG : A2, C4	
	8-0-7g ☛ communiquer de diverses façons les méthodes, les résultats, les conclusions et les nouvelles connaissances, <i>par exemple des présentations orales, écrites, multimédias;</i> (FL1 : CO8, É1, É3; FL2 : PÉ1, PÉ4, PO1, PO4; TI : 3.2.2, 3.2.3) RAG : C6	
8-0-7h ☛ relever des applications possibles des résultats d'une étude scientifique et les évaluer; RAG : C4		



## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES TRANSVERSAUX (suite)

	Étude scientifique	Processus de design
<b>8. Réflexion sur la nature des sciences et de la technologie</b>	<p>8-0-8a <b>C</b> distinguer les sciences de la technologie, entre autres le but, le procédé, les produits; RAG : A3</p> <p>8-0-8b <b>C</b> décrire des exemples qui illustrent comment les connaissances scientifiques ont évolué à la lumière de nouvelles données et préciser le rôle de la technologie dans cette évolution; RAG : A2, A5, B1</p> <p>8-0-8d <b>C</b> décrire des exemples qui illustrent comment diverses technologies ont évolué en fonction des nouveaux besoins et des découvertes scientifiques; RAG : A5, B1, B2</p> <p>8-0-8e <b>C</b> donner des exemples de personnes et d'organismes canadiens qui ont contribué à l'avancement des sciences et de la technologie et décrire leur apport; RAG : A1, A4, B1, B4</p> <p>8-0-8f <b>C</b> établir des liens entre ses activités personnelles et des disciplines scientifiques précises; RAG : A1, B4</p> <p>8-0-8g <b>C</b> discuter de répercussions de travaux scientifiques et de réalisations technologiques sur la société, l'environnement et l'économie, entre autres les répercussions à l'échelle locale et à l'échelle mondiale; RAG : A1, B1, B3, B5</p>	
<b>9. Démonstration des attitudes scientifiques et technologiques</b>	<p>8-0-9a <b>C</b> apprécier et respecter le fait que les sciences et la technologie ont évolué à partir de points de vue différents, tenus par des femmes et des hommes de diverses sociétés et cultures; RAG : A4</p> <p>8-0-9b <b>C</b> s'intéresser à un large éventail de domaines et d'enjeux liés aux sciences et à la technologie; RAG : B4</p> <p>8-0-9c <b>C</b> faire preuve de confiance dans sa capacité de mener une étude scientifique ou technologique; RAG : C5</p> <p>8-0-9d <b>C</b> valoriser l'ouverture d'esprit, le scepticisme, l'exactitude et la précision en tant qu'états d'esprit scientifiques et technologiques; RAG : C5</p> <p>8-0-9e <b>C</b> se sensibiliser à l'équilibre qui doit exister entre les besoins des humains et un environnement durable, et le démontrer par ses actes; RAG : B5</p> <p>8-0-9f <b>C</b> considérer les effets de ses actes, à court et à long terme. RAG : B5, C4, E3</p>	



## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAUX

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

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

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

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

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

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

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





## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAUX (suite)

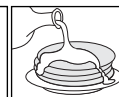
- C5. démontrer de la curiosité, du scepticisme, de la créativité, de l'ouverture d'esprit, de l'exactitude, de la précision, de l'honnêteté et de la persistance, et apprécier l'importance de ces qualités en tant qu'états d'esprit scientifiques et technologiques;
- C6. utiliser des habiletés de communication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

### **Connaissances scientifiques essentielles**

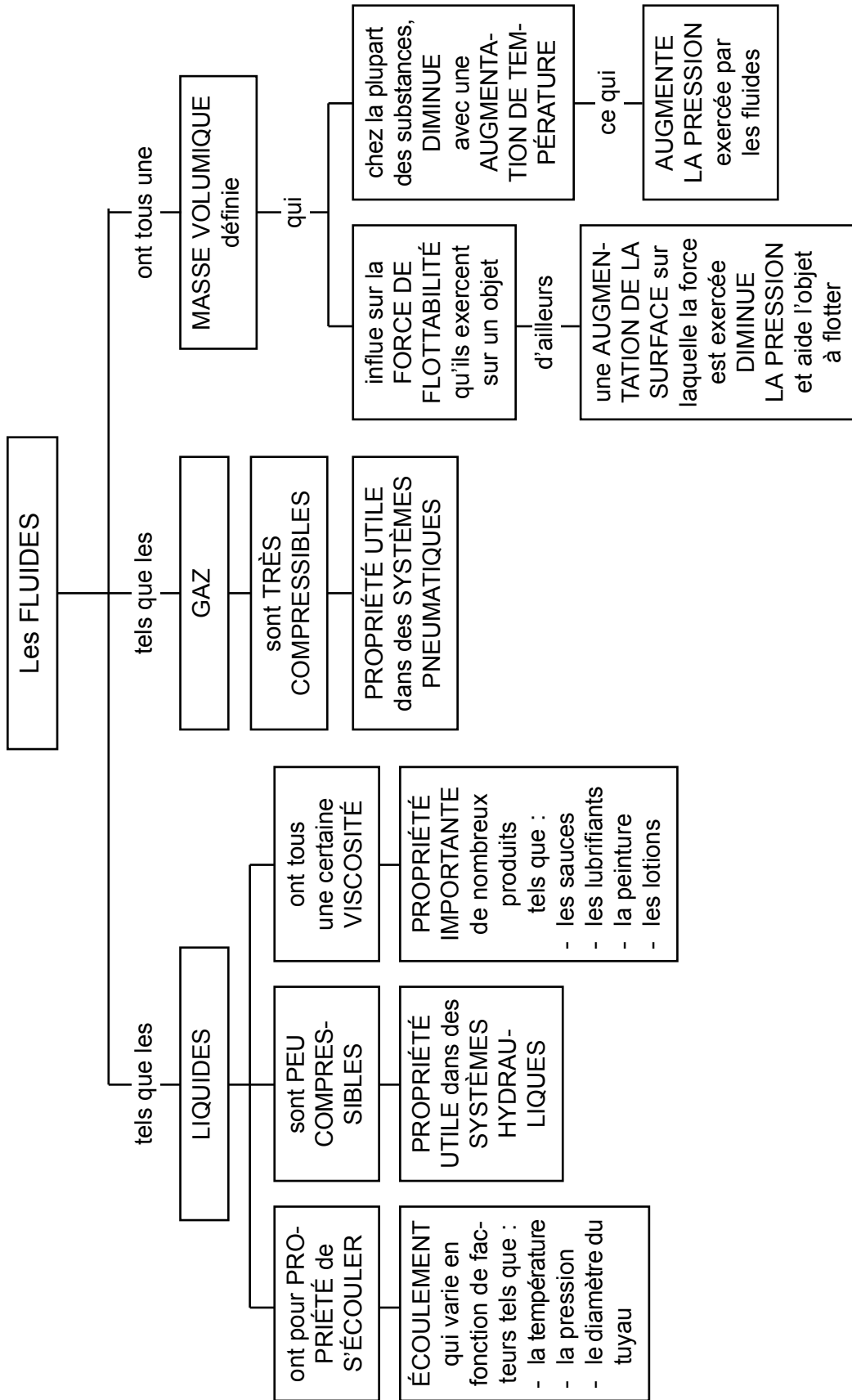
- D1. comprendre les structures et les fonctions vitales qui sont essentielles et qui se rapportent à une grande variété d'organismes, dont les humains;
- D2. comprendre diverses composantes biotiques et abiotiques, ainsi que leurs interactions et leur interdépendance au sein d'écosystèmes, y compris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

### **Concepts unificateurs**

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



# LES FLUIDES



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

**Bloc A**  
**Le vocabulaire**

L'élève sera apte à :

**8-3-01** employer un vocabulaire approprié à son étude des fluides, entre autres le fluide, la viscosité, l'écoulement, la masse volumique, la théorie particulière de la matière, la flottabilité, la force, la pression, la compressibilité, l'incompressibilité, hydraulique, pneumatique.  
RAG : C6, D3, E1

## 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 fait pas l'objet d'une leçon en soi, mais peut être étudié tout au long du regroupement, lorsque son emploi s'avère nécessaire à la communication. Voici des exemples de pistes à suivre pour atteindre ce RAS.

1. Affichage au babillard des mots à l'étude;
2. Cadre de comparaison (voir *L'enseignement des sciences de la nature au secondaire* aux pages 10.15-10.18);
3. Cadre de tri et de prédiction (voir *L'enseignement des sciences de la nature au secondaire* aux pages 10.13-10.14);
4. Cartes éclair;
5. Cycle de mots (voir *L'enseignement des sciences de la nature au secondaire* aux pages 10.6-10.8);
6. Exercices d'appariement;
7. Exercices de vrai ou faux;
8. Fabrication de jeux semblables aux jeux commerciaux *Tabou*, *Fais-moi un dessin*, *Bingo des mots*, *Scatégories*;
9. Jeu de charades;
10. Lexique des sciences de la nature ou annexe pour carnet scientifique - liste de mots clés à distribuer aux élèves pour chaque regroupement;
11. Liens entre les termes équivalents lors de la classe d'anglais;
12. Mots croisés et mots mystères;
13. Procédé tripartite (voir *L'enseignement des sciences de la nature au secondaire* aux pages 10.9-10.10);
14. Remue-méninges au début du regroupement pour répertorier tous les mots que l'élève connaît sur le sujet.

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



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

## **Bloc B** **Les fluides et les solides**

L'élève sera apte à :

**8-3-02** distinguer les fluides des solides;  
RAG : D3, E1

**8-0-5a** **C** noter des observations qui sont pertinentes à une question précise;  
RAG : A1, A2, C2

### Stratégies d'enseignement suggérées

#### STRATÉGIE N° 1

##### En tête

###### ❶


A) Inviter les élèves à se regrouper par deux et à écrire sur des fiches ou des petits papiers autocollants les mots suivants : sable, couteau, neige, pâte à modeler, farine, sucre, ballon, chandelle (solides), ketchup, pluie, lait, vinaigre, eau, huile, alcool, air et hélium (fluides).

En 6<sup>e</sup> année, les élèves ont vu que les fluides :

- s'écoulent;
- exercent une pression;
- permettent aux objets de se déplacer;
- montent quand ils sont chauds;
- prennent la forme de leur contenant.

Activer les connaissances antérieures des élèves en leur demandant de classer les mots selon deux catégories : fluides ou solides.

**OU**

Distribuer  l'annexe 1 puis inviter les élèves à placer un crochet dans la colonne appropriée afin d'indiquer si le mot représente un solide ou un fluide.

**OU**

Faire l'activité « Fluides et solides » dans *Omnisciences 8 – Feuilles reproductibles – tome I*, p. 249.

B) Inviter les élèves à écrire les raisons de leur choix afin de pouvoir y revenir plus tard.

##### En quête


###### ❶


A) Inviter les élèves à répondre à la question suivante : *Quelles sont les propriétés qui permettent de distinguer les fluides des solides?* Proposer aux élèves de faire les manipulations suivantes pour arriver à répondre à cette question.

Matériel requis :

- 2 ou 3 contenants de différentes formes et grandeurs tels que des assiettes en aluminium, des verres en plastique, des bols en carton et des ballons gonflables;
- divers solides tels que des blocs de bois, des gommes à effacer, des crayons;
- divers objets de petites tailles tels que du riz, des perles en plastique, du sable, des pois secs, du sel;
- de l'eau;
- un entonnoir;
- des loupes.

Démarche :

1. Souffler dans un ballon. Noter les observations à l'aide de  l'annexe 2, partie A.
2. Mettre de l'eau dans les différents contenants, ainsi que dans un ballon. Utiliser l'entonnoir au besoin. Noter les observations.
3. Placer les objets, un à la fois, dans les contenants. Utiliser les loupes pour observer de plus près. Noter les observations.

B) Inviter les élèves à comparer les caractéristiques des solides à celles des fluides afin de pouvoir remplir un diagramme de Venn ( voir l'annexe 2, partie B).

C) Faire une mise en commun. S'assurer que les élèves arrivent aux conclusions suivantes :

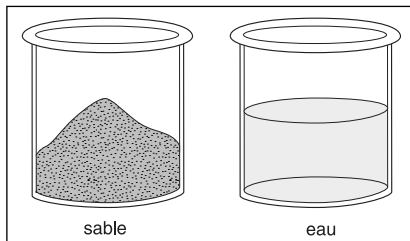
- L'eau et l'air sont des fluides, car contrairement aux solides :



**8-0-7f** ● réfléchir sur ses connaissances et ses expériences antérieures pour construire sa compréhension et appliquer ses nouvelles connaissances dans d'autres contextes.  
RAG : A2, C4

- ils s'écoulent;
- ils n'ont pas de forme définie et ils adoptent donc la forme de leur contenant.

Le riz, les perles en plastique, le sable, les pois secs, le sel sont des solides granulaires. Les propriétés qui les distinguent des fluides sont le fait :



- qu'ils peuvent s'entasser;
- qu'ils ont une forme définie.

Les fluides et les solides granulaires ont en commun la propriété de pouvoir être versés.

## En fin

❶ A) Inviter les élèves à revoir le classement qu'ils ont préparé dans la section « En tête » et à y apporter des corrections s'il y a lieu. Leur demander de répondre aux questions suivantes :

- *Quels changements avez-vous apportés à votre classification initiale? Pourquoi?*
- *Quels changements avez-vous apportés à vos justifications? Pourquoi?*
- *Qu'est-ce que vous avez appris en faisant l'expérimentation?*
- *Est-ce possible pour une substance d'être à la fois un fluide et un solide? Justifiez votre réponse. (Non. Une substance est soit un fluide, soit un solide.)*
- *Pourquoi le sucre n'est-il pas un fluide? (Le sucre peut être versé comme un fluide, mais il ne prend pas la forme de son contenant; il s'entasse).*

**suite à la page 3.22**

## Stratégies d'évaluation suggérées

❶ Donner aux élèves une liste de mots et les inviter à les classer selon que le mot désigne un fluide ou un solide et à justifier leur réponse. Suggestion de liste : lait, vapeur d'eau, peinture (fluides), mouchoir, farine (solides).

**OU**

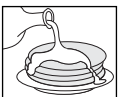
Distribuer des revues aux élèves et les inviter à faire un collage montrant des exemples de fluides et de solides. Leur demander de justifier leur choix d'image.

**OU**

Demander aux élèves de remplir un cadre de concept sur les fluides ou sur les solides (voir *L'enseignement des sciences de la nature au secondaire*, annexe 11.2).

❷ Ramasser l'annexe 2 afin d'évaluer la capacité des élèves à noter des observations pertinentes.

❸ Ramasser le classement des élèves afin d'évaluer leur capacité à réfléchir sur leurs connaissances antérieures.




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

**Bloc B**  
**Les fluides et les solides**

L'élève sera apte à :

**8-3-02** distinguer les fluides des solides;  
RAG : D3, E1

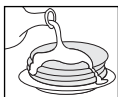
**8-0-5a**  noter des observations qui sont pertinentes à une question précise;  
RAG : A1, A2, C2

**Stratégies d'enseignement suggérées**  
(suite de la page 3.21)

B) Encourager les élèves à nommer divers exemples de fluides tirés de leur vie quotidienne et à indiquer s'il s'agit d'un fluide naturel ou fabriqué.

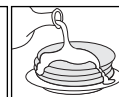
Réponses possibles :

Naturels	Fabriqués
- eau	- boisson gazeuse
- sang	- savon liquide
- salive	- boisson aromatisée aux fruits
- larmes	- café
- miel	- parfum
- hélium	- shampooing
- oxygène	- ketchup
- gaz carbonique	- produits de nettoyage
- lait	- vinaigrette pour la salade
- huile	- sauce au chocolat
- vinaigre	



**8-0-7f** ● réfléchir sur ses connaissances et ses expériences antérieures pour construire sa compréhension et appliquer ses nouvelles connaissances dans d'autres contextes.  
RAG : A2, C4

**Stratégies d'évaluation suggérées**



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

## **Bloc C** **La viscosité**

L'élève sera apte à :

**8-3-03** explorer divers liquides et en comparer la viscosité, par exemple en mesurant le temps que met une bille d'acier à caler dans divers liquides, en calculant le taux d'écoulement de divers fluides sur un plan incliné;  
RAG : C2, D3, E1

**8-3-04** donner des exemples de produits pour lesquels la viscosité est une propriété importante, par exemple les sauces, les lubrifiants, la peinture, les lotions;  
RAG : A5, B2, C1

## Stratégies d'enseignement suggérées

### STRATÉGIE N° 1

#### En tête

##### ❶

Apporter en classe un fluide de chaque catégorie.

Catégorie A : lait, jus, vinaigre

Catégorie B : moutarde, mélasse, sirop de maïs

Mettre chaque fluide dans un bécher différent puis faire la démonstration suivante aux élèves. Incliner les deux béchers en s'assurant que l'angle soit le même pour les deux. Puis laisser les fluides s'écouler.

Inviter les élèves à décrire ce qu'ils voient, mais auparavant présenter le vocabulaire suivant :

- La **viscosité** désigne la résistance d'un fluide au mouvement et à l'écoulement; fait également référence à l'épaisseur ou à la clarté d'un fluide.
- Le **taux d'écoulement** indique le volume d'un fluide qui s'écoule en un temps donné à une certaine température.

#### En quête

##### ❶

A) Proposer aux élèves de mener des expériences afin de comparer la viscosité de différents fluides. Présenter aux élèves les fluides qu'ils auront à explorer. Choisir quatre fluides de préférence différents de ceux utilisés dans la section « En tête » et dont la viscosité varie tels que le miel liquide, l'huile végétale, l'huile à moteur, le shampooing, le vernis à ongle, la sauce tomate, le sirop contre la toux, le ketchup, etc.

B) Sensibiliser les élèves aux conventions de sécurité essentielles avant toute manipulation de produits dangereux (voir *La sécurité en sciences de la nature*, p. 5.3-5.7) et revoir avec eux les symboles de danger du SIMDUT (voir *La sécurité en sciences de la nature*, chap. 7).

En 7<sup>e</sup> année, les élèves ont appris à reconnaître les symboles de danger du SIMDUT.

C) Former des groupes et leur remettre une feuille de route (voir les annexes 3 ou 4). Certains groupes feront l'expérience avec l'écrou tandis que d'autres feront celle du plan incliné.

Une bille de verre ou en acier peut être substituée à l'écrou en acier. S'assurer de choisir un objet dont la masse est assez importante.

S'assurer que tous les groupes utilisent les mêmes fluides. Des expériences similaires sont proposées dans les manuels scolaires (voir *Omnisciences 8 – Manuel de l'élève*, p. 118, 119 et 121, ou *Sciences et technologie 8 – Manuel de l'élève*, p. 93).

Circuler et observer les élèves pendant qu'ils mènent des expériences. Employer la grille de l'annexe 9 pour consigner les observations.

D) Inviter les élèves à venir noter sur une grande affiche, placée à l'avant de la classe, les résultats obtenus par leur groupe au cours des expériences précédentes.

Discuter des résultats en posant les questions suivantes aux élèves :

- *Est-ce que la viscosité est la même pour tous les groupes ayant fait la même expérience? Si ce n'est pas le cas, comment expliquez-vous les écarts?*
- *Est-ce que la viscosité est la même pour les deux expériences? Si ce n'est pas le cas, comment expliquez-vous les écarts?*





**8-0-4f** **C** reconnaître les symboles de danger du SIMDUT qui fournissent des renseignements sur les matières dangereuses;  
RAG : C1

**8-0-5b** **C** tester un prototype ou un produit de consommation, compte tenu des critères prédéterminés;  
RAG : C3, C5

**8-0-8a** **C** distinguer les sciences de la technologie, entre autres le but, le procédé, les produits.  
RAG : A3

- *Est-ce que le fait d'utiliser un volume plus grand dans l'expérience de l'écrou a un effet sur les résultats?*
- *La viscosité est-elle une caractéristique importante des fluides utilisés dans ces deux expériences? Expliquez.*

E) Former des groupes et demander à chacun d'eux de dresser une liste de produits dont la viscosité constitue une caractéristique importante (voir *Omnisciences 8 – Manuel de l'élève*, p. 120-121, ou *Sciences et technologie 8 – Manuel de l'élève*, p. 96-97).

Inviter les élèves à commenter les conséquences d'une trop grande viscosité ainsi que celles d'une trop faible viscosité pour chaque produit dans leur liste. Mettre les listes en commun.

F) Inviter les élèves à évaluer diverses marques d'un même produit en fonction de leur viscosité. Distribuer la feuille de route de l'annexe 6 pour les orienter dans leur travail.

Les élèves sont familiers avec le processus de design visant **l'évaluation d'un produit de consommation** depuis la 5<sup>e</sup> année. En guise de rappel, distribuer l'annexe 5 où figure un bref résumé des diverses étapes du processus.

### Le défi

Amener les élèves à formuler le défi sous forme de problème technologique, par exemple *Quelle marque de shampooing devrais-je acheter?*

suite à la page 3.26

## Stratégies d'évaluation suggérées

❶ Distribuer le test sur les symboles du SIMDUT (voir l'annexe 8).

❷ Noter les habiletés des élèves liées à l'évaluation d'un produit de consommation à l'aide d'une grille d'observation. Se servir du modèle de l'annexe 9 et substituer les cases vides par les énoncés qui s'appliquent à la méthode de recherche employée.

- L'élève relève un problème à résoudre.
- L'élève détermine des critères pour évaluer un produit de consommation.
- L'élève sélectionne une méthode permettant de trouver la solution au problème et justifie son choix.
- L'élève élabore un plan par écrit.
- L'élève teste un produit de consommation, compte tenu des critères prédéterminés.
- L'élève travaille en coopération pour réaliser un plan et résoudre des problèmes au fur et à mesure qu'ils surgissent.
- L'élève évalue les forces et les faiblesses d'un produit de consommation, compte tenu des critères prédéterminés.
- L'élève propose et justifie une solution au problème initial.
- L'élève relève des liens entre les résultats de son projet et la vie de tous les jours.

❸ Évaluer l'annonce publicitaire à l'aide de la grille présentée à l'annexe 10. Inviter les élèves à évaluer les annonces de leurs camarades.

suite à la page 3.27



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

## **Bloc C** **La viscosité**

L'élève sera apte à :

**8-3-03** explorer divers liquides et en comparer la viscosité, par exemple en mesurant le temps que met une bille d'acier à caler dans divers liquides, en calculant le taux d'écoulement de divers fluides sur un plan incliné;  
RAG : C2, D3, E1

**8-3-04** donner des exemples de produits pour lesquels la viscosité est une propriété importante, par exemple les sauces, les lubrifiants, la peinture, les lotions;  
RAG : A5, B2, C1

### **Stratégies d'enseignement suggérées** (suite de la page 3.25)

#### **Les critères**

Guider ensuite la sélection de critères pour l'évaluation du produit. Choisir certains critères en collaboration avec les élèves, par exemple l'échéancier, les mesures de sécurité, etc. Laisser les élèves déterminer les autres critères tels que la viscosité du produit, son prix d'achat, l'emballage et les répercussions environnementales.

#### **La méthode**

Inviter les groupes à choisir la méthode qui leur semble la plus appropriée pour évaluer le produit. Un groupe pourrait opter pour :

- a) le test
- b) le sondage
- c) la recherche

Leur choix peut nécessiter l'élaboration de nouveaux critères ou l'élimination de critères déjà établis.

#### **La planification**

Inviter les élèves à mener une réflexion en vue de planifier leur travail selon la méthode choisie :

- a) *Quels tests seront utilisés? Quels sont les résultats escomptés? Quelles étapes et précautions doivent être suivies? Comment s'assurer de la validité des résultats? (Une marque de shampoing peut être vendue plus ou moins cher dans différents magasins.)*
- b) *Quelles questions seront posées lors du sondage? Sont-elles faciles à comprendre? Sont-elles bien formulées? Permettent-elles vraiment une évaluation du produit selon les critères établis? Combien de personnes faut-il interroger? (Une marque de shampoing mieux connue est-elle nécessairement plus efficace?)*

- c) *Où peut-on obtenir des renseignements pertinents, fiables et qui reflètent la situation actuelle? Comment déceler l'information commerciale ou publicitaire (et donc tendancieuse) des sources objectives? L'information est-elle trop sommaire ou trop complexe? Risque-t-on de l'interpréter fautivement? (Le site Web d'une compagnie qui produit une marque de shampoing est-il une source fiable?)*

À cette étape, réviser les plans des groupes avec les élèves et s'assurer qu'ils consignent leurs résultats ou des renseignements pertinents.

#### **La mise à l'essai**

- a) Inviter les élèves à effectuer les tests qu'ils ont planifiés, à enregistrer leurs observations, à les organiser sous forme de tableaux ou de diagrammes et à relever le pour et le contre des différentes marques de thermomètre.
- b) Inviter les élèves à distribuer le questionnaire du sondage ou à interroger des personnes de vive voix, à présenter les réponses sous forme de tableaux de fréquence ou de diagrammes et à relever le pour et le contre des différentes marques de thermomètre.
- c) Inviter les élèves à consigner l'information de la recherche dans leurs propres mots, à noter les références bibliographiques et à relever le pour et le contre des différentes marques de thermomètres.

#### **La sélection et la réflexion**

Inviter les élèves à sélectionner une solution au défi initial à partir des critères établis et de la méthode qu'ils ont choisie : *Quelle est la meilleure marque de shampoing et pourquoi?*

G) Inviter les élèves à préparer une annonce publicitaire, afin de faire la promotion de la marque qu'ils recommandent en la comparant avec les autres marques évaluées.



**8-0-4f** **C** reconnaître les symboles de danger du SIMDUT qui fournissent des renseignements sur les matières dangereuses;  
RAG : C1

**8-0-5b** **C** tester un prototype ou un produit de consommation, compte tenu des critères prédéterminés;  
RAG : C3, C5

**8-0-8a** **C** distinguer les sciences de la technologie, entre autres le but, le procédé, les produits.  
RAG : A3

H) Revoir avec les élèves ce qui distingue les sciences de la technologie en discutant entre autres de leur but, de leur procédé et de leurs produits (voir l'annexe 7). Inviter ensuite les élèves à comparer les manipulations effectuées en classe : l'exploration de la viscosité de différents fluides et l'évaluation d'un produit de consommation, afin de déterminer lesquelles étaient de nature scientifique et lesquelles étaient de nature technologique? Demander aux élèves de répondre aux questions suivantes dans leur carnet scientifique :

Les élèves ont appris à faire la distinction entre les sciences et la technologie en 7<sup>e</sup> année.

- *Quel était le but des manipulations?*
- *Quel procédé avez-vous utilisé?*
- *Quel(s) produit(s) avez-vous obtenu(s)? Cherchiez-vous une réponse à une question scientifique ou une solution à un problème technologique?*
- *Conclusion : Quelles manipulations étaient de nature scientifique et lesquelles étaient de nature technologique?*

## En fin

### 1

Inviter les élèves à réfléchir sur leur projet de recherche :

- *En quoi la méthode que vous avez choisie était-elle efficace ou non? Si vous deviez refaire ce projet, que feriez-vous différemment? Pourquoi?*
- *Est-ce que les résultats de votre projet vous ont surpris? Pourquoi?*
- *Comment ce projet pourrait-il vous aider dans la vie de tous les jours?*
- *Est-ce qu'il y a d'autres types de produits que vous aimeriez évaluer? Lesquels?*
- *Est-ce que vous avez bien travaillé en groupe?*

## Stratégies d'évaluation suggérées (suite de la page 3.25)

### 4

Ramasser le carnet scientifique des élèves afin d'évaluer leur capacité à distinguer les sciences de la technologie.

Réponses possibles :

- L'exploration de la viscosité de différents fluides était une activité de nature scientifique, car elle a permis de trouver une réponse à une question. (*Est-ce que la viscosité varie entre les fluides?*)
- L'évaluation d'un produit de consommation était une activité de nature technologique, car elle a permis de trouver une solution à un problème. (*Quelle marque de shampoing possède la viscosité la plus appropriée?*)



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

## **Bloc D** **L'écoulement des fluides**

L'élève sera apte à :

**8-3-05** planifier et mener des expériences pour déterminer des facteurs qui influent sur l'écoulement des fluides dans un système particulier, par exemple la température, la pression, le diamètre du tuyau;  
RAG : C1, C2, D3, E2

**8-0-6f** ☉ décrire comment le plan initial a évolué et justifier les changements;  
RAG : C2, C3

### Stratégies d'enseignement suggérées

#### STRATÉGIE N° 1

##### En tête

###### ①

A) Remplir deux béciers d'une quantité égale de sirop de maïs. Placer un des béciers au réfrigérateur quelques heures avant le début de la classe. Réchauffer l'autre bécier au micro-ondes quelques minutes avant la classe. Présenter les deux béciers aux élèves sans leur mentionner la différence de température. Incliner les deux béciers en s'assurant que l'angle soit le même pour les deux. Puis laisser les fluides s'écouler. Inviter les élèves à expliquer comment un même fluide peut selon les circonstances être plus ou moins visqueux. Les élèves devraient avancer l'hypothèse qu'un des fluides a été réchauffé. Expliquer aux élèves que le but de cette leçon est de déterminer des facteurs qui influent sur l'écoulement des fluides. Dans les prochaines leçons, les élèves découvriront comment ces facteurs affectent la viscosité.

B) Inviter les élèves à réfléchir à d'autres facteurs qui influent sur l'écoulement des fluides en prenant l'exemple de l'eau.

- Est-ce que l'eau coule toujours au même débit?
- Quels facteurs influent sur le débit?

##### En quête

###### ①

A) Inviter les élèves à planifier et à réaliser une expérience qui permettra d'étudier un des facteurs déterminés dans la section « En tête ». Réviser les étapes de l'étude scientifique à l'aide de l'annexe 11. Remettre aux élèves un modèle de rapport d'expérience (voir l'annexe 12) afin de les guider dans leur planification.

Les élèves devraient eux-mêmes penser au matériel dont ils auront besoin. Si cela est trop difficile, présenter aux élèves le matériel suivant.

#### L'écoulement (variable dépendante) en fonction de la température (variable indépendante)

- un fluide tel que le miel liquide, la mélasse ou la colle blanche
- un bain marie et un brûleur ou plaque chauffante
- des glaçons
- des entonnoirs et des supports
- des béciers
- un crayon de cire
- des thermomètres
- des chronomètres

Encourager les élèves à sélectionner au moins trois intervalles de température différents.

#### L'écoulement (variable dépendante) en fonction de la pression (variable indépendante)

- de l'eau
- des bouteilles de boissons gazeuses (p. ex. 2 litres) avec leur bouchon ou autres contenants en plastique mou
- un objet pointu pour faire un trou dans les bouchons
- des béciers
- des cylindres gradués
- des chronomètres

#### L'écoulement (variable dépendante) en fonction du diamètre (variable indépendante)

- de l'eau
- des bouteilles de boissons gazeuses (p. ex. 2 litres) avec leur bouchon ou des verres en polystyrène
- un objet pointu pour faire un trou dans les bouchons ou dans le fond des verres
- des béciers
- des cylindres gradués
- des chronomètres

Encourager les élèves à expérimenter des diamètres de différentes grandeurs.



**8-0-7b** ● évaluer les conclusions d'un œil critique en se basant sur des faits plutôt que sur des opinions;  
RAG : C2, C4

**8-0-7c** ● formuler une nouvelle prédiction ou une nouvelle hypothèse découlant des résultats d'une étude scientifique;  
RAG : A1, C2

**8-0-9c** ● faire preuve de confiance dans sa capacité de mener une étude scientifique ou technologique.  
RAG : C5

B) Laisser les élèves expérimenter la démarche qu'ils ont eux-mêmes proposée, dans la mesure où leur sécurité personnelle n'est pas menacée, afin qu'ils puissent déterminer les modifications nécessaires à apporter à leur plan. Inviter les élèves à noter toute modification apportée à leur plan et à l'accompagner d'une justification (voir l'annexe 13).

C) Réviser avec les élèves la différence entre un fait et une opinion. Puis inviter les élèves à échanger leur rapport d'expérience avec un élève qui a étudié un facteur différent. Les inviter à vérifier si la conclusion est basée sur des faits plutôt que sur des opinions.

D) Discuter avec les élèves du fait qu'une étude scientifique a pour but de répondre à une question (*Quels sont les facteurs qui influent sur le débit de l'eau?*) mais que cette étude peut à son tour soulever de nouvelles questions. (*Pourquoi la viscosité varie-t-elle selon la température?*) Rappeler aux élèves que le but de cette leçon était de déterminer des facteurs qui influent sur l'écoulement des fluides. Les élèves découvriront plus tard comment ces facteurs affectent la viscosité. Inviter toutefois les élèves à formuler une hypothèse afin d'expliquer pourquoi la viscosité varie selon la température et la noter dans leur carnet scientifique.

## En fin

● Inviter les élèves à trouver des applications, dans la vie de tous les jours, pour chacun des facteurs étudiés en classe (voir *Omnisciences 8 – Manuel de l'élève*, p. 120 et 121, ou *Sciences et technologie 8 – Manuel de l'élève*, p. 87 et 88, 96 et 97).

OU

suite à la page 3.30

## Stratégies d'évaluation suggérées

- 1 Évaluer le rapport de laboratoire ainsi que les modifications apportées au plan à l'aide d'une grille d'évaluation (voir l'annexe 14). Réviser cette grille, au besoin. Les critères énumérés sont de nature très générale. Certains ne s'appliquent peut-être pas à cette situation précise.
- 2 Évaluer les habiletés et les attitudes scientifiques des élèves à l'aide de la grille d'observation de l'annexe 9.
- 3 Ramasser le carnet scientifique afin d'évaluer les conclusions et les hypothèses formulées par les élèves.




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

## **Bloc D** **L'écoulement des fluides**

L'élève sera apte à :

**8-3-05** planifier et mener des expériences pour déterminer des facteurs qui influent sur l'écoulement des fluides dans un système particulier, *par exemple la température, la pression, le diamètre du tuyau;*  
RAG :C1, C2, D3, E2

**8-0-6f**  décrire comment le plan initial a évolué et justifier les changements;  
RAG : C2, C3

### **Stratégies d'enseignement suggérées** (suite de la page 3.29)

②

Inviter les élèves à résoudre les problèmes présentés dans *Omnisciences 8 – Feuilles reproductibles – tome I*, p. 264.

#### **En plus**

①

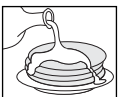
Inviter les élèves à étudier la structure des vaisseaux sanguins (artères, veines, capillaires) afin de déterminer comment celle-ci aide à maintenir la pression dans le système circulatoire.



**8-0-7b** ● évaluer les conclusions d'un œil critique en se basant sur des faits plutôt que sur des opinions;  
RAG : C2, C4

**8-0-7c** ● formuler une nouvelle prédiction ou une nouvelle hypothèse découlant des résultats d'une étude scientifique;  
RAG : A1, C2

**8-0-9c** ● faire preuve de confiance dans sa capacité de mener une étude scientifique ou technologique.  
RAG : C5





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

## **Bloc E** **La masse volumique I**

L'élève sera apte à :

**8-3-06** mesurer, calculer et comparer la masse volumique de solides, de liquides, et de gaz, entre autres diverses quantités d'une même substance, des objets et des formes régulières ou irrégulières;  
RAG : C2, C5, D3

**8-0-1d** ☑ sélectionner une méthode pour trouver la solution à un problème et en justifier le choix;  
(Maths 8<sup>e</sup> : 2.1.2)  
RAG : C3

### Stratégies d'enseignement suggérées

#### STRATÉGIE N° 1

##### En tête

①  
Faire la démonstration suivante devant les élèves :

Remplir deux béciers de 1 litre au deux tiers d'eau. Puis placer une canette de boisson gazeuse pleine dans chaque bécier. S'assurer de sélectionner deux versions d'une même boisson, par exemple une limonade avec sucre et une limonade sans sucre (régulier et léger).

Cette démonstration peut aussi se faire dans un aquarium ou un autre grand contenant.

Poser les questions suivantes :

- *Les deux canettes flottent-elles? Laquelle semble mieux flotter que l'autre? Pourquoi?*
- *Le volume des canettes est-il identique? (Oui, le volume des canettes est identique.)*
- *Le volume des liquides dans les canettes est-il identique? (Selon le volume inscrit sur les canettes, le volume des liquides est identique.)*
- *Alors, quelles sont les différences entre les deux? (La sorte de liquides, la composition des liquides ou la masse des liquides peut être différente.)*

Expliquer aux élèves que les liquides ont le même volume, mais leur masse diffère. Ce rapport de masse par volume se nomme masse volumique.

OU


Faire l'activité d'exploration présentée dans *Omnisciences 8 – Manuel de l'élève*, p. 134.

##### En quête

①  
A) Expliquer aux élèves que pour déterminer la masse volumique d'un objet, il faut d'abord trouver sa masse et son volume. Pour ce faire, il faut savoir mesurer avec précision et bien connaître les unités du Système international.

En 7<sup>e</sup> année, les élèves ont appris à estimer et à mesurer avec exactitude, et à convertir les unités les plus courantes du Système international.

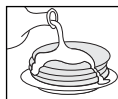
Réviser ces notions avec les élèves (voir *Omnisciences 8 – Manuel de l'élève*, p. 537 à 545, ou *Sciences et technologie 8 – Manuel de l'élève*, p. 375 à 378).

B) Distribuer  l'annexe 15 qui présente les instructions pour trouver la masse et le volume de diverses substances. Préparer quelques centres; les élèves devront y calculer la masse volumique de diverses substances. S'assurer au préalable d'avoir fait les calculs soi-même pour être en mesure de vérifier l'exactitude des données recueillies. Inviter les élèves à noter leurs calculs dans leur carnet scientifique.


Centres possibles :


- Solide de forme régulière : choisir trois blocs d'une même substance de tailles différentes.
- Solide de forme irrégulière : utiliser des roches, des boulons, des morceaux de tuyau.
- Liquide : choisir plusieurs liquides différents tels que l'éthylène glycol (antigel), l'eau, le méthanol (lave-glace pour les véhicules automobiles).
- Gaz : utiliser des comprimés d'Alka-Seltzer. (Ces comprimés libèrent du dioxyde de carbone lorsqu'ils viennent en contact avec l'eau.)


C) Inviter les élèves à recenser divers exemples de diagrammes (voir *Omnisciences 8 – Manuel de l'élève*, p. 548 à 552, ou *Sciences et technologie 8 – Manuel de l'élève*, p. 384 et 385). Discuter de la conception, de l'interprétation et de l'utilité de ces diagrammes dans différentes circonstances, par exemple :






**8-0-5d**  convertir les unités les plus courantes du Système international (SI); (Maths 6<sup>e</sup> : 4.1.9)  
RAG : C2, C5

**8-0-5e**  estimer et mesurer avec exactitude en utilisant des unités du Système international (SI) ou d'autres unités standard, entre autres déterminer le volume d'un objet en mesurant la quantité de liquide qu'il déplace; (Maths 5<sup>e</sup> : 4.1.3, 4.1.7, 4.1.10; Maths 6<sup>e</sup> : 4.1.8)  
RAG : C2, C5



**8-0-6a**  présenter des données sous forme de diagrammes, et interpréter et évaluer ceux-ci ainsi que d'autres diagrammes, *par exemple des diagrammes circulaires.* (Maths 7<sup>e</sup> : 2.1.4; TI : 4.2.2-4.2.6)  
RAG : C2, C6

- À quel usage conviennent le mieux les diagrammes à bandes?
- Pourquoi dessine-t-on parfois des diagrammes à bandes multiples?
- De quelle sorte de variables traitent les histogrammes?
- À quel genre de comparaison de données les diagrammes circulaires se prêtent-ils?
- Les diagrammes à ligne brisée sont-ils différents des diagrammes à ligne continue?
- En quoi un diagramme est-il plus utile qu'un tableau?

Les élèves de la 8<sup>e</sup> année devraient être familiers avec diverses représentations graphiques apprises en 7<sup>e</sup> année et dans leurs cours de mathématiques.



D) Inviter les élèves à construire des diagrammes (voir *Omnisciences 8 – Manuel de l'élève*, p. 548 à 549, ou *Sciences et technologie 8 – Manuel de l'élève*, p. 387 et 388) qui présentent la masse en fonction du volume. Faire un diagramme différent pour chaque substance étudiée. Distribuer  l'annexe 16 qui servira à orienter la conception des diagrammes par les élèves. Discuter avec l'ensemble de la classe des diagrammes obtenus. S'assurer que les élèves arrivent aux conclusions suivantes :

- La masse volumique est différente pour chaque substance. La masse volumique est donc une propriété caractéristique fondamentale.
- Un diagramme représentant la masse en fonction du volume pour différentes quantités d'une même substance donne une ligne droite. La masse volumique de différents échantillons d'une même substance est constante peu importe la quantité de substance.

E) Inviter les élèves à résoudre les problèmes de  l'annexe 17. Consulter  l'annexe 18 pour des conseils.

suite à la page 3.34

## Stratégies d'évaluation suggérées

- 1 Évaluer de temps à autre l'exactitude des données recueillies lorsque les élèves déterminent le volume et la masse des objets.
- 2 Évaluer les diagrammes à l'aide de  l'annexe 16.
- 3 Ramasser la feuille *Calculs portant sur les masses volumiques* ( annexe 17) afin d'évaluer les calculs des élèves ainsi que leur capacité à sélectionner une méthode pour trouver la solution à un problème et en justifier le choix.
- 4 Préparer un test dans lequel les élèves devront faire des conversions par exemple convertir des ml en cm<sup>3</sup> ou des cm en m.




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

## **Bloc E** **La masse volumique I**

L'élève sera apte à :

**8-3-06** mesurer, calculer et comparer la masse volumique de solides, de liquides, et de gaz, entre autres diverses quantités d'une même substance, des objets et des formes régulières ou irrégulières;  
RAG : C2, C5, D3

**8-0-1d**  sélectionner une méthode pour trouver la solution à un problème et en justifier le choix;  
(Maths 8<sup>e</sup> : 2.1.2)  
RAG : C3

### **Stratégies d'enseignement suggérées** (suite de la page 3.33)

#### **En fin**



Aborder les questions suivantes avec les élèves :

- *Est-ce qu'on peut identifier une substance uniquement à partir de sa masse volumique? Expliquez.* (En théorie oui, car la masse volumique de chaque substance est une propriété caractéristique. Par exemple, l'éthylène glycol, l'eau et le méthanol ont chacun une masse volumique différente. Il existe des substances dont les masses volumiques sont identiques. Ils ont cependant d'autres propriétés différentes telles que leur point de fusion ou d'ébullition qui permettent de les distinguer.)
- *Le fait de connaître la masse volumique d'un objet permet-il toujours d'identifier la substance dont il est fait?* (Dans le cas d'un alliage ou d'un mélange, par exemple, l'objet est composé de plus d'une substance. Ainsi la masse volumique d'une pièce de 1 cent ne correspond pas à la masse volumique du cuivre puisque le cuivre n'est pas l'unique constituant de la pièce.)
- *Quel est l'avantage d'utiliser les unités du Système international? Connaissez-vous un pays qui utilise d'autres unités?* (Les États-Unis utilise le système impérial. Cela complique les échanges commerciaux.)

Le chrome et le zinc ont tous les deux une masse volumique de  $7\,100\text{ kg/m}^3$ . Cependant le point de fusion du chrome est de  $1\,615\text{ °C}$  alors que celui du zinc est de  $420\text{ °C}$ .

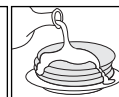


**8-0-5d** ● convertir les unités les plus courantes du Système international (SI);  
(Maths 6<sup>e</sup> : 4.1.9)  
RAG : C2, C5

**8-0-5e** ● estimer et mesurer avec exactitude en utilisant des unités du Système international (SI) ou d'autres unités standard, entre autres déterminer le volume d'un objet en mesurant la quantité de liquide qu'il déplace;  
(Maths 5<sup>e</sup> : 4.1.3, 4.1.7, 4.1.10; Maths 6<sup>e</sup> : 4.1.8)  
RAG : C2, C5

**8-0-6a** ● présenter des données sous forme de diagrammes, et interpréter et évaluer ceux-ci ainsi que d'autres diagrammes, *par exemple des diagrammes circulaires.*  
(Maths 7<sup>e</sup> : 2.1.4; TI : 4.2.2-4.2.6)  
RAG : C2, C6

**Stratégies d'évaluation suggérées**



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

## **Bloc F** **La masse volumique II**

L'élève sera apte à :

**8-3-07** illustrer, au moyen de la théorie particulaire de la matière, des effets du changement de température sur la masse volumique des solides, des liquides et des gaz;  
RAG : A2, C2, D3, E4

**8-3-08** comparer des fluides dont la masse volumique diffère afin de déterminer comment celle-ci influe sur la force de flottabilité qu'ils exercent sur un objet;  
RAG : C2, D3

### Stratégies d'enseignement suggérées

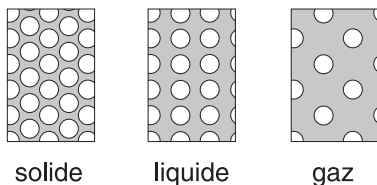
#### STRATÉGIE N° 1

##### En tête

###### ❶

A) Activer les connaissances antérieures des élèves en leur demandant de dessiner des particules afin de représenter les trois états de la matière.

Par exemple :



Faire une mise en commun des dessins ou présenter au rétroprojecteur la feuille reproductible dans *Omnisciences 8, tome 1, p. 250*.

Les termes *atome* et *molécule* seront présentés en secondaire 1. En 8<sup>e</sup> année, employer le mot « particule » pour représenter ces deux notions.

B) Revoir avec les élèves les cinq énoncés de la théorie particulaire vus en 7<sup>e</sup> année.

- Toute matière est composée de particules.
- Toutes les particules d'une même substance sont identiques.
- Il y a des espaces entre les particules.
- Il y a des forces d'attraction entre les particules.
- Les particules de la matière sont continuellement en mouvement.

##### En quête

###### ❶

A) Inviter les élèves à expliquer, à l'aide de la théorie particulaire, ce qui se passe lorsqu'on chauffe les particules d'une substance. Leur indiquer de noter cette explication dans leur carnet scientifique; ils y reviendront plus tard.

B) Démontrer les effets du changement de température sur la masse volumique d'une substance en effectuant l'expérience présentée à l'annexe 19.

C) Inviter les élèves à compléter l'explication amorcée à l'étape A. S'assurer que les élèves notent les éléments suivants dans leur carnet scientifique :

- Une hausse de température augmente l'énergie des particules. Elles bougent donc plus rapidement.
- Les particules d'un solide ont peu d'énergie, elles sont donc rapprochées les unes des autres. Les particules d'un liquide ont plus d'énergie que celles d'un solide. Les particules d'un gaz ont beaucoup d'énergie. Il y a donc un grand espace entre les particules d'un gaz.
- Lors d'un réchauffement, les particules s'éloignent. Il y a moins de particules dans un espace donné. La masse diminue donc la masse volumique diminue.
- Lors d'un refroidissement, les particules se rapprochent. Il y a plus de particules dans un espace donné. La masse augmente donc la masse volumique augmente.

L'eau est une exception à la règle selon laquelle l'espace entre les particules augmente lorsqu'un solide passe à l'état liquide. L'eau devient moins dense lorsqu'elle gèle. Ceci permet à la glace de flotter sur les lacs en hiver et permet aux organismes de vivre au fond de l'eau.

D) Proposer aux élèves de comparer des fluides dont la masse volumique diffère afin de déterminer comment celle-ci influe sur la force de flottabilité exercée sur un objet.



**8-0-3a** ☑ formuler une prédiction ou une hypothèse qui comporte une relation de cause à effet entre les variables dépendante et indépendante;  
(Maths 8<sup>e</sup> : 2.1.1)  
RAG : A2, C2

**8-0-6b** ☑ reconnaître des régularités et des tendances dans les données, en inférer et en expliquer des relations;  
RAG : A1, A2, C2, C5

**8-0-7a** ☑ tirer une conclusion qui explique les résultats d'une étude scientifique, entre autres expliquer la relation de cause à effet entre les variables dépendante et indépendante, déterminer d'autres explications des observations, appuyer ou rejeter une prédiction ou une hypothèse.  
RAG : A1, A2, C2

Effectuer la démonstration présentée à l'annexe 20.  
Distribuer l'annexe 21 aux élèves afin qu'ils y notent :

- ✓ leurs observations;
- ✓ leurs prédictions;
- ✓ leur conclusion.

## En fin

1 Inviter les élèves à imaginer qu'ils sont des particules. Les inviter à se mettre debout afin de démontrer ce qui se passe lorsque l'on chauffe les particules. Discuter avec les élèves de la façon de représenter un solide, un liquide et un gaz. Au moyen du ruban-cache, délimiter une aire dans la salle de classe suffisamment grande pour contenir tous les élèves et avoir de l'espace libre. Ceci représentera un contenant quelconque.

Suggestions :

**Solide** - Se tenir très proche les uns des autres. Puisque les forces d'attraction sont très fortes, il est impossible de bouger et donc de changer de forme. Le contenant n'est pas complètement rempli.

**Liquide** - S'éloigner les uns des autres et se tenir par les mains pour représenter les forces entre les particules. Les élèves peuvent prendre la forme du contenant sans complètement le remplir.

**Gaz** - S'éloigner le plus possible les uns des autres. Prendre la forme du contenant et occuper tout l'espace disponible. Demander à quelques élèves de sortir du contenant.

suite à la page 3.38

## Stratégies d'évaluation suggérées

1 Ramasser la feuille de route (annexe 21) afin d'évaluer l'habileté des élèves à :

- formuler une prédiction;
- reconnaître des régularités et des tendances dans les données, à en inférer et à en expliquer des relations;
- tirer une conclusion qui explique les résultats d'une étude scientifique.

S'assurer que les élèves arrivent à la conclusion suivante :

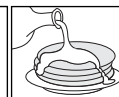
- Plus la masse volumique est élevée plus la force de flottabilité est grande.

2 Distribuer le test de l'annexe 22.

Réponses :

1. L'espace est plus grand entre les particules du liquide qu'entre les particules du solide.  
a) solide et liquide; b) chaleur; c) l'or fondu (le liquide)
2. L'espace est plus grand entre les particules du ballon B. L'air du ballon B a une masse volumique plus petite que celle du ballon A.
3. a) Le liquide A possède plus de particules que le liquide B.  
b) Le liquide A possède plus de particules, donc il exercera une plus grande force de flottabilité que le liquide B. Les particules supportent mieux la masse du cube en bois, elles résistent mieux au mouvement de l'objet dans le liquide.

suite à la page 3.39



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

## **Bloc F** **La masse volumique II**

L'élève sera apte à :

**8-3-07** illustrer, au moyen de la théorie particulière de la matière, des effets du changement de température sur la masse volumique des solides, des liquides et des gaz;  
RAG : A2, C2, D3, E4

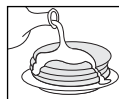
**8-3-08** comparer des fluides dont la masse volumique diffère afin de déterminer comment celle-ci influe sur la force de flottabilité qu'ils exercent sur un objet;  
RAG : C2, D3

### **Stratégies d'enseignement suggérées** (suite de la page 3.37)

#### **En plus**



Mener des expériences afin de démontrer aux élèves qu'on peut déterminer si un objet va flotter ou couler dans un liquide en comparant la masse volumique de l'objet avec celle du liquide : si la masse volumique d'un objet est supérieure à celle du liquide, l'objet coulera; si la masse volumique d'un objet est inférieur à celle du liquide, l'objet flottera. Prendre des cubes faits de différents matériaux et calculer leur masse volumique. La masse volumique de l'eau est de 1 g/ml. Ainsi, tous les cubes dont la masse volumique est supérieure à 1 g/ml couleront. Les autres flotteront.



**8-0-3a** ● formuler une prédiction ou une hypothèse qui comporte une relation de cause à effet entre les variables dépendante et indépendante;  
(Maths 8<sup>e</sup> : 2.1.1)  
RAG : A2, C2

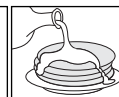
**8-0-6b** ● reconnaître des régularités et des tendances dans les données, en inférer et en expliquer des relations;  
RAG : A1, A2, C2, C5

**8-0-7a** ● tirer une conclusion qui explique les résultats d'une étude scientifique, entre autres expliquer la relation de cause à effet entre les variables dépendante et indépendante, déterminer d'autres explications des observations, appuyer ou rejeter une prédiction ou une hypothèse.  
RAG : A1, A2, C2

## Stratégies d'évaluation suggérées (suite de la page 3.37)

③

Faire la démonstration présentée à l'annexe 23 afin d'évaluer la capacité des élèves à élaborer des explications découlant de leurs observations, puis à tirer une conclusion qui explique les résultats.



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

## **Bloc G** **La pression**

L'élève sera apte à :

**8-3-09** reconnaître que la pression est le rapport entre la force et la surface et décrire comment il est possible d'augmenter ou de réduire la pression en modifiant la surface, par exemple le fait de porter des raquettes plutôt que des bottes empêche le randonneur de s'enfoncer dans la neige (la raquette a pour effet d'augmenter la surface sur laquelle la force est exercée);  
RAG : B1, B2, D4

**8-3-10** expliquer, au moyen de la théorie particulaire de la matière, le lien entre la pression, le volume et la température de fluides liquides et gazeux;  
RAG : A2, D4

## Stratégies d'enseignement suggérées

### STRATÉGIE N° 1

#### En tête

##### ❶

Distribuer à chaque élève une assiette ou un plateau fait en polystyrène. Inviter les élèves à percer des trous dans le polystyrène à l'aide de différents objets tels qu'une punaise, une gomme à effacer, une règle et le bout d'un stylo. Inviter les élèves à commenter leurs essais en leur posant les questions suivantes :

- *Quel outil vous a le plus facilité la tâche? (La punaise.)*
- *Quelle caractéristique le distingue des autres? (C'est l'objet le plus pointu, donc avec la plus petite surface de contact. La pression que vous avez exercée sur la punaise était concentrée en un seul point par rapport à celle exercée sur la gomme à effacer, par exemple, qui était répartie sur une plus grande surface.)*

#### En quête

##### ❶

A) Inviter les élèves à planifier une expérience afin d'étudier comment le fait de modifier la surface d'un objet modifie la pression exercée par cet objet sur un fluide. Il s'agira de construire trois différentes formes de bateau pouvant supporter des pièces de 1 cent sans caler dans l'eau. Distribuer le modèle de rapport de laboratoire (voir l'annexe 12) afin de guider les élèves dans la planification de leur expérience. Donner les directives suivantes aux élèves :

- *Vous allez recevoir trois morceaux de papier d'aluminium de grandeur identique (environ 15 cm x 15 cm); chaque morceau servira à la fabrication d'un différent bateau.*

- *Vous ne pouvez pas utiliser d'autre matériel pour fabriquer les bateaux.*
- *Vous devez varier la surface des bateaux en pliant ou en coupant le papier.*

Aider les élèves à déterminer les variables dépendante et indépendante. Seule la surface du bateau peut être modifiée. Le matériel ainsi que le nombre de pièces de monnaie utilisés doivent demeurer les mêmes tout au long de l'expérience.

Une fois l'expérience terminée, inviter les élèves à partager leurs résultats et à tirer des conclusions. S'assurer que les élèves arrivent aux conclusions suivantes :

- La pression est le rapport entre la force et la surface.
- Pour une force constante,
  - plus la surface de contact est petite, plus la pression est grande;
  - plus la surface de contact est grande, plus la force est distribuée et plus la pression est petite.

B) Inviter les élèves à relever des applications des résultats de leur expérience et à les évaluer.

Réponses possibles :

- **Inventions** : La largeur des raquettes permet au marcheur de répartir son poids et de réduire la pression exercée en un point. Cela l'empêche de s'enfoncer dans la neige.
- **Nature** : Le lièvre d'Amérique et l'ours polaire ont des pattes larges et poilues. Cela leur permet de marcher dans la neige sans s'enfoncer.
- **Techniques de survie** : Lorsque des sauveteurs doivent traverser une surface de glace mince pour secourir une victime, ils rampent sur la surface plutôt que de marcher. De cette façon, ils réduisent la pression exercée en un point sur la glace.





**8-0-3c** ● élaborer un plan par écrit pour répondre à une question précise, entre autres le matériel, les mesures de sécurité, les étapes à suivre et les variables à contrôler;  
RAG : C2

**8-0-7h** ● relever des applications possibles des résultats d'une étude scientifique et les évaluer;  
RAG : C4

**8-0-8e** ● donner des exemples de personnes et d'organismes canadiens qui ont contribué à l'avancement des sciences et de la technologie et décrire leur apport.  
RAG : A1, A4, B1, B4

C) Inviter les élèves à s'informer au sujet de personnes et d'organismes canadiens qui ont contribué à l'avancement des sciences et de la technologie dans des domaines touchant aux fluides et à décrire l'apport de ces personnes et organismes. Voici quelques suggestions :

- Joseph-Armand Bombardier est l'inventeur de la motoneige (voir le site Web *L'infobourg – Profs*).
- Dave Williams, du Programme spatial canadien, étudie la capacité de l'organisme à régulariser la pression artérielle pendant et après un vol spatial (voir *Omnisciences 8 – Manuel de l'élève*, p. 180).
- Wallace Rupert Turnbull a construit la première soufflerie au Canada. Ce dispositif permet d'évaluer l'écoulement de l'air autour des ailes d'avions et de connaître la quantité de glace qui perturbe l'écoulement d'air sur les ailes (voir *Sciences et technologie 8 – Manuel de l'élève*, p. 91).
- Le Pont de la Confédération de l'Île-du-Prince-Édouard est le plus long pont au monde franchissant des eaux prises par les glaces une partie de l'année et un des plus grands exploits canadiens de génie civil (voir les sites Web : Canada. Travaux publics et services gouvernementaux. *Le Pont de la Confédération : projet de suivi* ou *Pont de la Confédération*).

D) Inviter les élèves à se rappeler l'expérience du ballon en mylar démontrant les effets de la température sur la masse volumique (bloc F). Poser les questions suivantes :

- *Quand nous avons réchauffé le ballon à l'aide du séchoir à cheveux, qu'est-il arrivé à la température de l'hélium?* (Elle a augmenté.)
- *Qu'est-il arrivé au volume de l'hélium?* (Il a augmenté.)
- *Qu'est-il arrivé à la pression exercée par l'hélium sur le ballon?* (Elle a augmenté.)
- *Comment le savez-vous?* (L'hélium a poussé sur les parois du ballon, ce qui a eu pour effet de faire gonfler le ballon.)

**suite à la page 3.42**

## Stratégies d'évaluation suggérées

❶ Évaluer le rapport de laboratoire à l'aide d'une grille d'évaluation (voir l'annexe 14). Réviser cette grille, au besoin. Les critères énumérés sont de nature très générale. Certains ne s'appliquent peut-être pas à cette situation précise.

❷ Évaluer les dessins des élèves illustrant le lien entre la pression, le volume et la température de fluides à l'aide de la théorie particulaire.

❸ Préparer un test tel que celui proposé à l'annexe 26.

Réponses :

1. a) L'ouvre-boîtes permet à la force de l'utilisateur d'être concentrée en un point : une petite surface de contact permet d'exercer une grande pression sur la boîte de conserve.  
b) Le toboggan offre une grande surface; la pression exercée sur la neige est petite.
2. a) Il ne faut pas marcher sur la glace mais ramper. De cette façon, la pression est répartie et il y a moins de risque de briser la glace et de s'enfoncer.  
b) Le poids de la personne est répartie sur une plus grande surface lorsqu'elle est couchée. La pression est donc moins grande. La pression serait beaucoup plus grande si la personne se tenait debout sur les clous; ceux-ci traverseraient sans doute la peau de ses pieds.  
c) Les espadrilles causeraient moins de douleur car la pression serait répartie sur une plus grande surface.
3. Les réponses varieront.



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

## **Bloc G** **La pression**

L'élève sera apte à :

**8-3-09** reconnaître que la pression est le rapport entre la force et la surface et décrire comment il est possible d'augmenter ou de réduire la pression en modifiant la surface, par exemple le fait de porter des raquettes plutôt que des bottes empêche le randonneur de s'enfoncer dans la neige (la raquette a pour effet d'augmenter la surface sur laquelle la force est exercée);  
RAG : B1, B2, D4

**8-3-10** expliquer, au moyen de la théorie particulaire de la matière, le lien entre la pression, le volume et la température de fluides liquides et gazeux;  
RAG : A2, D4

### **Stratégies d'enseignement suggérées** (suite de la page 3.41)

Informez les élèves que vous allez faire devant eux une démonstration semblable à celle avec le ballon contenant de l'hélium mais que cette fois-ci le ballon ne contiendra aucun gaz au départ. Effectuez la démonstration de l'annexe 24.

Invitez les élèves à faire deux dessins représentant le montage utilisé lors de la démonstration : l'un avec réchauffement et l'autre sans réchauffement. Leur demandez de dessiner les particules dans l'eau et dans le ballon afin de démontrer le lien entre la pression, le volume et la température de fluides liquides et gazeux. Suggérez aux élèves d'utiliser des flèches afin de représenter l'effet de la pression.

#### **En fin**

Invitez les élèves à vérifier leur compréhension des concepts étudiés dans ce bloc en faisant l'exercice *Les pneus problématiques* (voir l'annexe 25).

Réponses :

1. Le pneu gauche, à l'arrière, a éclaté. Jean a probablement ajouté trop d'air s'il n'a pas utilisé un manomètre. La température extérieure de même que le fait que Jean a conduit pendant plusieurs heures ont contribué à faire gonfler le pneu jusqu'à ce qu'il éclate.
2. Un matin d'hiver très froid, les pneus de la voiture étaient très bas. Jean n'a probablement pas ajouté d'air dans les pneus depuis son incident au cours de l'été. Le froid de l'hiver a refroidi l'air des pneus. Le volume de l'air a diminué de même que la pression exercée sur les pneus. Ceux-ci ont donc dégonflés.

3. L'air dans les pneus est composé de particules. La chaleur augmente le mouvement des particules ainsi que l'espace entre les particules. Le volume de l'air augmente donc exerçant ainsi une plus grande pression sur les pneus.
4. Vérifier la pression des pneus régulièrement à l'aide d'un manomètre. Cette vérification devrait être faite à chaque changement de saisons.

#### **En plus**

Le fonctionnement du moteur à vapeur repose sur le principe qu'une augmentation de la température d'un fluide augmente son volume ainsi que la pression qu'il exerce. De l'eau réchauffée forme de la vapeur qui, à son tour, exerce une pression sur des pistons. Cela permet au moteur d'accomplir un travail. Invitez les élèves à faire une recherche sur les différentes utilisations du moteur à vapeur.

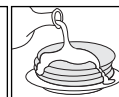


**8-0-3c** ● élaborer un plan par écrit pour répondre à une question précise, entre autres le matériel, les mesures de sécurité, les étapes à suivre et les variables à contrôler;  
RAG : C2

**8-0-7h** ● relever des applications possibles des résultats d'une étude scientifique et les évaluer;  
RAG : C4

**8-0-8e** ● donner des exemples de personnes et d'organismes canadiens qui ont contribué à l'avancement des sciences et de la technologie et décrire leur apport.  
RAG : A1, A4, B1, B4

**Stratégies d'évaluation suggérées**



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

**Bloc H**  
**Les systèmes  
hydrauliques  
et pneumatiques**

L'élève sera apte à :

**8-3-11** comparer la compressibilité relative de l'eau et de l'air et lier cette propriété à la capacité de transmettre une force dans des systèmes hydrauliques et pneumatiques;  
RAG : A5, C2, D4, E1

**8-3-12** donner des exemples de divers systèmes hydrauliques et pneumatiques naturels ou fabriqués et en décrire le fonctionnement, *par exemple le cœur, les poumons, un compte-gouttes, un vaporisateur, une pompe à carburant, un ascenseur hydraulique;*  
RAG : D4, E2

## Stratégies d'enseignement suggérées

### STRATÉGIE N° 1

#### En tête

❶

Inviter un élève à dessiner au tableau les particules contenues dans un gaz et celles contenues dans un liquide. Expliquer aux élèves qu'une substance est compressible lorsque son volume peut être réduit sous l'action d'une force extérieure. Poser ensuite la question suivante aux élèves :

- *Entre le liquide et le gaz lequel des deux a la plus grande compressibilité?*

Inviter les élèves à noter dans leur carnet scientifique leur prédiction ainsi qu'une justification afin de pouvoir y revenir plus tard.

#### En quête

❶

A) Inviter les élèves à mener l'expérience présentée à l'annexe 27 afin de comparer la compressibilité relative de certains fluides, dans un premier temps, et d'observer la décompression, dans un deuxième temps. En plus de l'eau et de l'air, choisir deux autres fluides tels que le vinaigre, le sirop, la moutarde ou le ketchup. Discuter avec les élèves des états d'esprit, tels que l'ouverture d'esprit et le scepticisme, qui assurent la validité des résultats obtenus lors d'une étude scientifique. Expliquer aux élèves la distinction entre l'exactitude et la précision. En plénière, discuter des observations des élèves. S'assurer que les élèves parviennent aux conclusions suivantes :

- Les gaz sont compressibles parce que leurs particules sont éloignées l'une de l'autre.

- Les liquides sont considérés comme étant presque incompressibles parce que leur particules étant rapprochées, il n'y a pas de changement de volume visible lorsqu'une force est exercée sur eux.

La **précision** d'une mesure dépend des limites de l'instrument utilisé. Elle dépend également de l'utilisateur de l'instrument, par exemple l'élève qui note dans son carnet scientifique que le volume d'eau est de 15 ml alors que le niveau de précision du cylindre permettait d'évaluer le volume comme étant de 15,2 ml. L'**exactitude** d'une mesure indique que celle-ci est conforme à la réalité. Un élève qui note que le volume d'eau est de 15,2 ml donne une mesure précise, mais cette mesure n'est pas exacte si en réalité le volume d'eau est de 10,2 ml.

B) Inviter les élèves à mener l'expérience présentée à l'annexe 28 afin d'étudier comment les systèmes pneumatique et hydraulique transmettent une force. S'assurer que les élèves travaillent au-dessus d'un lavabo ou d'une cuvette en plastique. En plénière, discuter des observations des élèves.


Réponses aux questions de l'annexe 28 :


1. L'eau.
2. Le système hydraulique est plus efficace, parce que le liquide transmet mieux la force. En effet, l'effort nécessaire pour déplacer la charge sur une distance donnée est moindre au moyen du liquide qu'il ne l'est au moyen de l'air.
3. Une substance qui se comprime peu ou pas du tout transmet mieux la force qu'une autre substance.

C) Inviter les élèves à comparer les systèmes hydrauliques et pneumatiques à l'aide d'un cadre de comparaison (voir *L'enseignement des sciences de la nature au secondaire*, p. 10.15 à 10.18, et annexe 10.4) et inclure dans ce cadre des avantages et des inconvénients de ces systèmes. Fournir aux élèves une liste d'exemples de systèmes hydrauliques et pneumatiques naturels et fabriqués qu'ils pourront ajouter dans leur cadre.



**8-3-13** comparer des systèmes hydrauliques et pneumatiques, et en relever des avantages et des inconvénients;  
RAG : B1, D4, E1, E2

**8-0-8f**  établir des liens entre ses activités personnelles et des disciplines scientifiques précises;  
RAG : A1, B4

**8-0-9d**  valoriser l'ouverture d'esprit, le scepticisme, l'exactitude et la précision en tant qu'états d'esprit scientifiques et technologiques.  
RAG : C5

Réponse :

Similarités : Tant le système hydraulique que le système pneumatique servent à multiplier une force, s'appuient sur les principes relatifs à la transformation de l'énergie, mettent en jeu la pression des fluides et ont de nombreuses applications techniques.

Différences :

**Systèmes hydrauliques**

- à base de liquide dont la viscosité augmente par temps froid (sujets au « raidissement » et à la congélation)
- transmission de la force par compression
- autolubrifiants
- non auto-refroidissants
- moins fréquents que les systèmes pneumatiques
- servent au transport de fluides dans des conduits; nécessitent des pompes pour créer une pression ou maintenir le débit et des valves pour en régler la direction
- naturels ou artificiels (le cœur et le système circulatoire, l'oléoduc, les conduits d'eau, les fauteuils de coiffeuse ou de dentiste, le désincarcérateur, le monte-voiture)


**Systèmes pneumatiques**

- à base d'air ou de gaz qui se contractent par temps froid et se dilatent par temps chaud (aucune augmentation de viscosité)
- transmission de la force par décompression (comme un ressort)
- non autolubrifiants
- auto-refroidissants
- plus fréquents que les systèmes hydrauliques
- naturels ou artificiels (les poumons et l'appareil respiratoire, les freins à air, les gros pilons, la fraise de dentiste, les coussins gonflables, les pneus)

suite à la page 3.46

## Stratégies d'évaluation suggérées

①

Inviter les élèves à résoudre le défi d'ingénierie ( voir l'annexe 29).

Réponse :

L'ingénieur devrait privilégier le système pneumatique, car l'air, même froid, n'est pas visqueux. Cependant, ce système ne permet pas un transfert de force aussi efficace que le système hydraulique. Si l'ingénieur pouvait trouver un liquide dont la viscosité n'augmentait pas beaucoup à de basses températures ou s'il pouvait trouver une façon de garder le liquide chaud, alors le système hydraulique serait préférable. En effet, le liquide transfère l'énergie mieux que l'air ne le fait.

Échelle d'appréciation	
Note	Critères
4	L'élève exprime une opinion, développe sa réponse et la justifie selon un enchaînement logique, et fait preuve d'un raisonnement de haut niveau.
3	L'élève exprime une opinion, développe sa réponse et la justifie selon un enchaînement logique.
2	L'élève exprime une opinion, développe sa réponse et la justifie, mais avec des erreurs mineures.
1	La réponse de l'élève est ambiguë ou comprend des erreurs importantes, et n'est pas développée.

②

Inviter les élèves à évaluer l'affiche de leur pairs à l'aide d'une grille d'évaluation ( voir l'annexe 30).

suite à la page 3.47



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

**Bloc H**  
**Les systèmes**  
**hydrauliques**  
**et pneumatiques**

L'élève sera apte à :

**8-3-11** comparer la compressibilité relative de l'eau et de l'air et lier cette propriété à la capacité de transmettre une force dans des systèmes hydrauliques et pneumatiques;  
RAG : A5, C2, D4, E1

**8-3-12** donner des exemples de divers systèmes hydrauliques et pneumatiques naturels ou fabriqués et en décrire le fonctionnement, *par exemple le cœur, les poumons, un compte-gouttes, un vaporisateur, une pompe à carburant, un ascenseur hydraulique;*  
RAG : D4, E2

**Stratégies d'enseignement suggérées**  
(suite de la page 3.45)

D) Inviter les élèves à se renseigner au sujet d'un système hydraulique ou pneumatique de leur choix afin de pouvoir en décrire le fonctionnement. Les inviter à consulter une variété de ressources telles que *Omnisciences 8 – Manuel de l'élève*, p. 79 à 82, 89 à 91, 461 à 476, *Sciences et technologie 8 – Manuel de l'élève*, p. 65, 126 à 133, 180 et 181, *Le cœur et le sang* ou visiter des sites web tels que *L'ascenseur à bateaux de Peterborough* ou *L'ascenseur à bateaux de Kirkfield* ou encore, visionner des films tels que *Le Cœur et le système circulatoire* ou *Comment fonctionne le cœur?* Proposer aux élèves de présenter les résultats de leur recherche sous forme d'affiche puis exposer les affiches dans la salle de classe.

E) Inviter les élèves à nommer des activités personnelles ou des appareils qui dépendent de connaissances au sujet des fluides. Puis, les associer aux disciplines scientifiques concernées.

Réponses possibles :

- Voyager en autobus ou en automobile – le génie mécanique
- Voyager en avion – l'aéronautique
- Ouvrir le robinet d'eau chaude, prendre une douche – le génie du bâtiment
- Prendre un ascenseur – le génie mécanique
- Jouer d'un instrument à vent (flûte) – le génie acoustique
- Faire de la plongée sous-marine – le génie océanologique

Inviter un parent à venir parler de son métier ou à faire une présentation sur une machine qui utilise un système hydraulique ou pneumatique. Exemples : camionneur, mécanicien, dentiste, conducteur de grue, pompier.

## En fin

### ❶

Inviter les élèves à consulter leur carnet scientifique afin de relire la prédiction élaborée dans la section « En tête ». Inviter les élèves à réfléchir à leur état d'esprit au cours des expériences menées durant ce bloc en répondant aux questions suivantes dans leur carnet scientifique :

- *Les résultats que vous avez obtenus au cours de l'expérience sur la compressibilité de certains fluides correspondent-ils à vos prédictions? En quoi sont-ils différents ou semblables?*
- *Une prédiction a pour but de servir de guide dans la planification d'une expérience et dans l'analyse des résultats. Croyez-vous que votre prédiction a pu fausser les résultats de votre expérience?*
- *Comment une étroitesse d'esprit, un manque de scepticisme, d'exactitude et de précision peuvent-ils influencer les résultats obtenus au cours d'une expérience?*
- *Croyez-vous que vous aviez des attitudes de scientifiques lorsque vous avez effectué vos expériences?*



**8-3-13** comparer des systèmes hydrauliques et pneumatiques, et en relever des avantages et des inconvénients;  
RAG : B1, D4, E1, E2

**8-0-8f** ● établir des liens entre ses activités personnelles et des disciplines scientifiques précises;  
RAG : A1, B4

**8-0-9d** ● valoriser l'ouverture d'esprit, le scepticisme, l'exactitude et la précision en tant qu'états d'esprit scientifiques et technologiques.  
RAG : C5

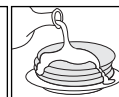
## Stratégies d'évaluation suggérées (suite de la page 3.45)

3

Ramasser les carnets scientifiques afin d'évaluer la réflexion des élèves sur les états d'esprit scientifiques.

4

Préparer un test dans lequel les élèves seront invités à donner des exemples de systèmes hydrauliques et pneumatiques et à en décrire le fonctionnement, dans un premier temps, et à énumérer des disciplines scientifiques dont l'étude porte sur un aspect lié aux fluides, dans un deuxième temps.






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

## **Bloc I** **Le processus de design**


L'élève sera apte à :

**8-3-14** utiliser le processus de design afin de fabriquer un dispositif qui accomplit une tâche particulière et fonctionne à partir d'un système hydraulique ou pneumatique, *par exemple un dispositif qui peut soulever une charge sur une certaine distance;*  
RAG : C3, D4

**8-0-4b**  fabriquer un prototype;  
RAG : C3

## Stratégies d'enseignement suggérées

### STRATÉGIE N° 1

En plus des RAS indiqués ci-dessus, cette stratégie d'enseignement permet à l'élève d'acquérir de nombreuses habiletés et attitudes qui s'inscrivent dans le processus de design.  L'annexe 31 présente les étapes clés du processus de design en fonction de la fabrication d'un prototype et peut servir de guide aux élèves.

#### En tête




Revoir avec les élèves les facteurs qui influent sur l'écoulement des fluides (bloc D) ainsi que les caractéristiques, les avantages et les inconvénients des systèmes hydrauliques et pneumatiques (voir le cadre de comparaison élaboré dans le bloc H).

#### En quête



#### Le défi

Expliquer aux élèves qu'ils travaillent à titre de concepteurs pour un fabricant de jouets et que leur équipe se spécialise dans la conception des composantes hydrauliques et pneumatiques. Puis distribuer  l'annexe 32 et présenter aux élèves les défis technologiques à relever.

Inviter les élèves à former de petits groupes en fonction du défi qu'ils songent à relever.

#### Le remue-méninges et le consensus

Encourager les élèves à proposer toutes les idées qui leur viennent à l'esprit pour relever le défi choisi. Les inviter à en retenir une en s'assurant que tous les membres du groupe sont d'accord.

En 8<sup>e</sup> année, on s'attend à ce que l'élève puisse effectuer le processus de design seul. Cependant le processus de design offre un riche contexte pour le travail coopératif. S'assurer de fournir au cours de l'année scolaire des occasions aux élèves de travailler seuls et en groupes.

#### Le plan

Inviter les élèves à déterminer un certain nombre de critères qui encadreront la fabrication du dispositif et qui serviront à l'évaluer. En voici des exemples :


- *Le dispositif est réutilisable.*
- *Le dispositif est fait de matériaux recyclés ou réutilisables.*
- *Le coût total des matériaux ne doit pas dépasser \_\_\_\_\_ (somme d'argent fixe).*
- *Le dispositif est sans danger pour des enfants de 8 ans et plus.*

Déterminer en collaboration avec les élèves d'autres critères, notamment l'échéancier, les mesures de sécurité, etc.

S'assurer que les élèves ont fait approuver leur plan avant la fabrication du prototype.

#### La fabrication

Faire des mises au point lorsque cela s'avère nécessaire, mais accorder aux élèves suffisamment de marge de manœuvre de sorte à respecter leur créativité, leur expérimentation, leur débrouillardise et leurs approches variées à résoudre des problèmes technologiques, selon des paramètres raisonnables et conformément aux critères négociés à l'avance. Renforcer l'importance du travail d'équipe, de la recherche de consensus et de la participation active de tous les membres au sein d'un groupe.

Inviter les élèves à préparer un compte rendu de la fabrication de leur prototype. Afin de les guider, distribuer la feuille de route de  l'annexe 33.





**8-0-6d** ☛ déterminer des améliorations à apporter à un prototype, les réaliser et les justifier;  
RAG : C3, C4

**8-0-7d** ☛ proposer et justifier une solution au problème initial;  
RAG : C3

**8-0-7e** ☛ relever de nouveaux problèmes à résoudre.  
RAG : C3

## La mise à l'essai

Une fois la fabrication terminée, les élèves testent le prototype en fonction des critères établis au début. Inviter les élèves à apporter les améliorations nécessaires. Dans le cas où le prototype s'avère insatisfaisant, il est possible de reprendre les étapes de la fabrication, du plan ou du choix d'une solution.

## L'évaluation de la solution choisie

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

- *Est-ce que le prototype répond aux exigences du défi?*
- *Respecte-t-il les critères établis au début?*
- *De nouveaux problèmes se sont-ils présentés en cours de route ou à la toute fin?*

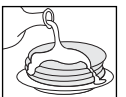
Les prototypes peuvent être fabriqués à partir d'un variété de matériaux tels que rouleaux en carton, boîtes de chaussures, pailles, seringues de grandeurs variées dépendant de la grosseur et de la charge à bouger ainsi que de la distance à parcourir.

S'il n'est pas possible de se procurer suffisamment de seringues, utiliser un ballon de caoutchouc, un tuyau ou un tube de caoutchouc, un bouchon de liège ainsi qu'une aiguille à tricoter ou un autre objet semblable. Étirer le col du ballon sur un des bouts du tuyau. Mettre de l'eau dans le tuyau et le ballon. Se servir de l'aiguille à tricoter insérée dans le bouchon de liège comme d'un piston. Le fait d'enfoncer le piston dans le tuyau remplira le ballon d'eau ce qui le fera grossir et permettra de soulever la charge déposée sur le ballon.

## Stratégies d'évaluation suggérées

- 1 Employer une grille d'observation pour évaluer les habiletés et attitudes scientifiques des élèves (☞ voir l'annexe 34).
- 2 Inviter les élèves à s'autoévaluer (☞ voir l'annexe 35). Les élèves peuvent ajouter leur autoévaluation à leur compte rendu de groupe (☞ voir l'annexe 33).
- 3 Employer la dernière colonne de ☞ l'annexe 33 pour évaluer le compte rendu des élèves.
- 4 Évaluer le prototype selon les critères établis.

suite à la page 3.50




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

## **Bloc I** **Le processus de design**

L'élève sera apte à :

**8-3-14** utiliser le processus de design afin de fabriquer un dispositif qui accomplit une tâche particulière et fonctionne à partir d'un système hydraulique ou pneumatique,  
*par exemple un dispositif qui peut soulever une charge sur une certaine distance;*  
RAG : C3, D4

**8-0-4b**  fabriquer un prototype;  
RAG : C3

### **Stratégies d'enseignement suggérées** (suite de la page 3.49)

#### **En fin**



Inviter les élèves à réfléchir sur les questions suivantes :

- *Si vous aviez à refaire votre prototype, quels changements y apporteriez-vous afin qu'il fonctionne mieux (plus longtemps ou plus rapidement, selon le défi choisi)?*
- *Avez-vous trouvé que c'était intéressant de travailler en groupe? Y a-t-il des avantages au travail de groupe? des inconvénients?*
- *Décrivez ce que vous avez appris en fabriquant le prototype.*
- *Comment vos connaissances scientifiques vous ont-elles aidés dans la fabrication du prototype?*
- *Le processus de design reflète-t-il la vie courante? la résolution de problèmes par des technologues, des ingénieurs, etc.?*

#### **En plus**



Une fois que les prototypes ont été mis à l'épreuve et évalués par leur groupe respectif, organiser une foire et inviter des élèves d'une autre classe ou école ou des parents à venir voir les prototypes.



**8-0-6d** ● déterminer des améliorations à apporter à un prototype, les réaliser et les justifier;  
RAG : C3, C4

**8-0-7d** ● proposer et justifier une solution au problème initial;  
RAG : C3

**8-0-7e** ● relever de nouveaux problèmes à résoudre.  
RAG : C3

**Stratégies d'évaluation suggérées**

