

LA THÉORIE PARTICULAIRE DE LA MATIÈRE



APERÇU DU REGROUPEMENT

Dans ce regroupement, l'élève se familiarise avec la nature des sciences en abordant la notion de théories scientifiques. La théorie particulaire de la matière et le rôle qu'y joue la chaleur font l'objet d'une étude approfondie. L'élève examine la transmission de la chaleur en planifiant des expériences et en fabriquant un prototype qui contrôle le transfert de l'énergie thermique. Elle ou il reconnaît que la chaleur est le sous-produit le plus important des transformations d'énergie. L'élève se familiarise avec les notions de substance pure, de solution et de mélange mécanique, tout en employant des techniques de séparation et en étudiant leurs applications dans le secteur industriel. C'est par l'entremise d'expériences que l'élève détermine des facteurs qui influent sur la solubilité et qu'elle ou il distingue les solutions saturées des solutions non saturées. Enfin, l'élève discute des effets potentiellement nuisibles de certaines substances sur l'environnement, ainsi que des méthodes pour en assurer une utilisation et une élimination sécuritaires.

CONSEILS D'ORDRE GÉNÉRAL

L'enseignement et l'apprentissage de la théorie particulaire de la matière peuvent se faire à l'aide du matériel que l'on retrouve d'ordinaire dans un laboratoire de sciences (thermomètres, béchers, éprouvettes, brûleurs ou plaques chauffantes, aimants, etc.) ou de produits que les élèves peuvent apporter de la maison (sel, poivre, sucre, boisson aux fruits en sachet, poudre pour dessert à la gelée, contenants transparents, boisson gazeuse, etc.). L'étude des isolants thermiques et des conducteurs thermiques nécessitera cependant d'avoir sous la main divers matériaux de construction tels que du verre, de la laine, des briques, de la laine minérale, du polystyrène, de l'aluminium, du gypse, 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 ».



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 7^e année.

Outre les RAS propres à ce regroupement, plusieurs RAS transversaux de la 7^e année ont été rattachés aux blocs afin de permettre d'illustrer comment ils peuvent s'enseigner pendant l'année scolaire.

	Titre du bloc	RAS inclus dans le bloc	Durée suggérée
Bloc A	Le vocabulaire	7-2-01	(tout au long)
Bloc B	Les thermomètres	7-2-02, 7-0-3d, 7-0-4c, 7-0-5f, 7-0-6e	180 min
Bloc C	Le volume	7-2-03, 7-0-3a, 7-0-4a, 7-0-4e, 7-0-5a	120 min
Bloc D	Les points d'ébullition et de fusion	7-2-04, 7-0-7c, 7-0-7f, 7-0-7h	90 min
Bloc E	Les théories scientifiques	7-2-05, 7-0-1a, 7-0-3a, 7-0-9a	120 min
Bloc F	La théorie particulaire	7-2-06, 7-0-5e, 7-0-5f, 7-0-6a, 7-0-6b	240 min
Bloc G	La température et la chaleur	7-2-07, 7-2-08, 7-0-6a, 7-0-6b, 7-0-7a	240 min
Bloc H	Les isolants et les conducteurs thermiques	7-2-09, 7-0-1b, 7-0-5c, 7-0-7g, 7-0-7h	240 min
Bloc I	Le processus de design	7-2-10, 7-0-5b, 7-0-6d, 7-0-7d, 7-0-7e	240 min
Bloc J	L'énergie thermique	7-2-11, 7-2-12, 7-0-8g, 7-0-9e, 7-0-9f	90 min
Bloc K	Les substances pures et les mélanges	7-2-13, 7-2-14, 7-2-15, 7-0-4f, 7-0-5a	120 min
Bloc L	Les solutions	7-2-16, 7-2-17, 7-0-7f	90 min
Bloc M	Les techniques de séparation	7-2-18, 7-2-19, 7-0-2a, 7-0-4e, 7-0-7h	180 min
Bloc N	La dissolution	7-2-20, 7-0-1a, 7-0-4a, 7-0-9c	120 min
Bloc O	La concentration	7-2-21, 7-2-22, 7-0-5d	150 min
Bloc P	L'utilisation et l'élimination de diverses substances	7-2-23, 7-0-2a, 7-0-2b, 7-0-9e, 7-0-9f	180 min
	<i>Récapitulation du regroupement et objectivation</i>		120 min
	Nombre d'heures suggéré pour ce regroupement		42 h



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

100 expériences faciles à réaliser : son, électricité, chimie, météo, de Terry Cash et Steve Parker, Éd. Nathan (1990). ISBN 2-09-268-152-4. DREF 507.8 C338c.

Ce que nous pouvons faire pour l'environnement : des centaines d'idées pratiques, Environnement Canada (1990). ISBN 0-662-17535-2. DREF 363.7 C212c.

Chaleur et énergie, de Kathryn Whyman et François Carlier, collection Visa pour la science, Éd. du Trécarré (1987). ISBN 2713008271. DREF 536 W629c.

Le chauffage domestique, de Lucien Buisson, collection Périscope, Éd. Publications de l'École moderne française (1994). ISBN 2-87785-358-6. DREF 697 B116c.

Chauffage et ventilation, de Ludger Robitaille, collection Arts, métiers et technique, Éd. Bélisle (1967). DREF 697.00202 R666c. [ressource pour l'enseignant]

Découvertes par expérimentation en sciences physiques de l'environnement, de René Cinq-Mars, Éd. Lidec (1994). ISBN 2-7608-3585-5. DREF 500.2078 C575d. [manuel scolaire et corrigé des exercices]

Éléments de sciences physiques, de Nicole Quessy et Carol Schepper, Éd. HRW (1987). ISBN 0-03-926665-6. DREF 530.0202 Q5e. [manuel scolaire, cahier d'activités et corrigé]

[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 Programme d'études. CMSM 93965.

Incursion, Sciences physiques 416-436, de Nabil Kozman et autres, Éd. Beauchemin (1992). ISBN 2761604792. DREF 500.2 I37. [manuel scolaire québécois; les transformations de la matière; les solutions]

Introduction aux sciences 10, de William A. Andrews, Éd. Lidec (1993). ISBN 2-7608-3569-3. DREF 500 I61 10. [manuel scolaire; la chaleur]

L'invisible, collection L'encyclopédie pratique/Les petits débrouillards, Éd. Albin Michel (1998). ISBN 2-226-09053-3. DREF 507.8 I62. [petit livre-classeur d'expériences faciles à réaliser; le piège des mesures]

Invitation à l'étude de l'environnement physique, de Gilles Bolduc et autres, Éd. Lidec (1995). ISBN 2-7608-3591-X. DREF 530.07 I62. [manuel de l'élève et guide d'enseignement]



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 matière : la molécule dans tous ses états, de Peter Lafferty, collection Passion des sciences, Éd. Gallimard (1993). ISBN 2-07-056855-5. DREF 539.1 L163m.

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]

Les mélanges, de Réal Charette et Christiane Poirier, collection Labo-sciences, Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques (1991). ISBN 1-55043-411-X. DREF 502.8 C472m. [cahier d'exercices]

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, 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]

Odyssée : Sciences physiques 416-436 (Manuel de l'élève), de Claude Bandzuck et autres, Éd. du nouveau pédagogique (1991). ISBN 2761306015. DREF 500.2 O27. [manuel scolaire du Québec; matière, changements d'état]

[R] **Omnisciences 7 – Feuilles reproductibles, Tome I**, de Vijaya Balchandani et autres, collection Omnisciences, Éd. de la Chenelière/McGraw-Hill (2001). ISBN 2-89461-534-5. DREF 500 O55 7e. CMSM 90488. [accompagne le *Guide d'enseignement*]

[R] **Omnisciences 7 – Feuilles reproductibles, Tome II**, de Vijaya Balchandani et autres, collection Omnisciences, Éd. de la Chenelière/McGraw-Hill (2001). ISBN 2-89461-533-7. DREF 500 O55 7e. CMSM 90488. [accompagne le *Guide d'enseignement*]

[R] **Omnisciences 7 – Guide d'enseignement**, de Susan Baker-Proud et autres, Éd. de la Chenelière/McGraw-Hill (2000). ISBN 2-89461-310-5. DREF 500 O55 7e. CMSM 93980. [accompagne le *Manuel de l'élève*]

[R] **Omnisciences 7 – Manuel de l'élève**, de Don Galbraith et autres, collection Omnisciences, Éd. de la Chenelière/McGraw-Hill (2000). ISBN 2-89461-303-1. DREF 500 O55 7e. CMSM 94015. [manuel scolaire]

Physique et chimie 5^e, de Nicole Delsante et Jean-Louis Marazzani, Éd. Belin (1978). ISBN 2-7011-0307-X. DREF 530.0202 D365p. [manuel scolaire français; les aimants et les circuits; chauffage, abri, isolants, combustibles]

Physique et chimie 6^e, de Gilbert Carouge et autres, Éd. Belin (1977). ISBN 2-7011-0277-4. DREF 530.0202 C822p. [manuel scolaire français; recueil de questions et d'expériences]

Pleins gaz!, de Margaret Griffin et Ruth Griffin, Éd. Héritage (1994). ISBN 2-7625-7682-2. DREF 533 G852p.

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.



Question d'expérience : activités de résolution de problèmes en sciences et en technologie, de David Rowlands, Éd. de la Chenelière (1994). ISBN 2-89310-169-0. DREF 507.6 B883q.

[R] **Sauvons la planète**, de Herbert Girardet et John Seymour, collection Vive la nature, Éd. Hachette (1990). ISBN 2-01-015744-3. DREF 363.7 G519s.

Science 9 : notions et applications, de Carol A. Caulderwood, Éd. Guérin (1992). ISBN 2-7601-2481-9. DREF 502.02 S416. [manuel scolaire; la matière; mélanges et solutions]

Les sciences apprivoisées 7, de Roberts et autres, Éd. Guérin (1990). ISBN 2-7601-2376-6. DREF 502.02 S416 07. [manuel scolaire de l'Alberta; température et chaleur]

[R] **Sciences et technologie 7 – Acétates**, de Ginette Lavoie, Éd. Beauchemin (2000). ISBN 2-7616-1195-0. DREF 500 S416 7e. CMSM 93757.

[R] **Sciences et technologie 7 – Guide du maître**, de Audrey Cartile et autres, Éd. Beauchemin (2001). ISBN 2-7616-1035-0. DREF 500 S416 7e Guide. CMSM 91952.

[R] **Sciences et technologie 7 – Manuel de l'élève**, de Ted Gibb et autres, Éd. Beauchemin (2000). ISBN 2-7616-1034-2. DREF 500 S416 7e. CMSM 94025. [manuel scolaire]

[R] **Sciences et technologie 7 – Matériel reproductible**, Éd. Beauchemin (2001). ISBN 2-7616-1061-X. DREF 500 S416 7e Guide. CMSM 91953.

Sciences et technologie 7 – Questions informatisées, Éd. Beauchemin (2001). CMSM 92068.

[R] **Sciences et technologie 7^e année**, de Jean-Yves D'Amour et autres, collection Sciences et technologie, Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques (1998). ISBN 2-89442-746-8. DREF 507.8 D164s 07. CMSM 92932. [expériences et activités diverses]

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

[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, 7^e année : guide pédagogique**, de Lise Larose-Savard, Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques (2001). ISBN 2-89442-867-7. DREF 500 T255 7e. CMSM 91579.

[R] **Technoscience, 7^e année : tâches de l'élève**, de Lise Larose-Savard, Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques (2001). ISBN 2-89442-859-6. DREF 500 T255 7e. CMSM 91579.

Vivre de mille manières, collection L'encyclopédie pratique/Les petits débrouillards, Éd. Albin Michel (1998). ISBN 2-226-09054-1. DREF 507.8 V863. [petit livre-classeur d'expériences faciles à réaliser; l'énergie dans la maison]



AUTRES IMPRIMÉS

L'actualité, Éditions Rogers Media, Montréal (Québec). DREF PÉRIODIQUE. [revue publiée 20 fois par an; articles d'actualité canadienne et internationale]

Bibliothèque de travail (BT), Publications de l'École moderne française, Mouans-Sartoux (France). DREF PÉRIODIQUE. [revue publiée 10 fois par an; dossiers divers]

Bibliothèque de travail junior (BTj), Publications de l'École moderne française, Mouans-Sartoux (France). DREF PÉRIODIQUE. [revue publiée 10 fois par an; dossiers divers]

Biosphère, Éditions Tribute, Don Mills (Ontario). DREF PÉRIODIQUE. [revue publiée 5 fois par an; écologie]

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. [tablette hebdomadaire à l'intention des adolescents; actualités scientifiques]

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

Découvrir : la revue de la recherche, Association canadienne-française pour l'avancement des sciences, Montréal (Québec). DREF PÉRIODIQUE. [revue bimestrielle de vulgarisation scientifique; recherches canadiennes]

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

Franc-Vert, Union québécoise pour la conservation de la nature, Québec (Québec). DREF PÉRIODIQUE. [revue publiée tous les deux mois; nature et environnement]

Géographica, Société géographique royale du Canada, Vanier (Ontario). DREF PÉRIODIQUE. [revue publiée tous les deux mois comme supplément à *L'actualité*; articles sur la géographie physique du Canada; STSE]

[R] **Images doc**, Bayard Presse, Paris (France). DREF PÉRIODIQUE. [revue mensuelle; documentaires divers avec activités]

National Geographic, National Geographic Society (France). DREF PÉRIODIQUE. [revue mensuelle; version française de la revue américaine *National Geographic*]

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*]

[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]

Québec Science, La Revue Québec Science, Montréal (Québec). DREF PÉRIODIQUE. [revue publiée 10 fois par an]

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

Science et vie, Excelsior Publications, Paris (France). DREF PÉRIODIQUE. [revue mensuelle; articles plus techniques]

Science et vie découvertes, Excelsior Publications, Paris (France). DREF PÉRIODIQUE. [excellente revue mensuelle pour les jeunes, avec bandes dessinées et beaucoup de couleur]

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

[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]

[R] **Wapiti**, Milan Presse, Toulouse (France). DREF PÉRIODIQUE. [revue mensuelle; reportages bien illustrés sur les sciences et la nature; STSE]

MATÉRIEL DIVERS

Les déchets dangereux : un problème, Environnement Canada (1981). DREF CV. [classeur vertical]

VIDÉOCASSETTES

Chaleur, température et la propriété de la matière, collection Science physique, Prod. Coronet (1985). DREF 32327/V7556, V7748, V7749. [14 min; les changements de volume et d'état et les différences qu'il y a entre la chaleur et la température sont abordés; on présente aussi les échelles Fahrenheit, Celsius et Kelvin]

La conduction de la chaleur : les atomes, les électrons la conduction, collection Eurêka, Prod. TVOntario (1980). DREF CDLV/V8352, V8353. Service de doublage VIDÉO 530.07 E89 10. [15 min; dessins animés]



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

[R] **L'évaporation et la condensation – La dilatation et la contraction**, collection Eurêka, Prod. TVOntario (1980). DREF CDLR/V8348, V8349. Service de doublage VIDÉO 530.07 E89 08. [10 min; dessins animés]

[R] **Mesure de la température – La différence entre température et chaleur**, collection Eurêka, Prod. TVOntario (1980). DREF CDLT/V8350, V8351. Service de doublage VIDÉO 530.07 E89 09. [10 min; dessins animés]

[R] **Les molécules dans les solides – Les molécules dans les liquides**, collection Eurêka, Prod. TVOntario (1980). DREF CDLO/V8346, V8347. Service de doublage VIDEO 530.07 E89 07. [10 min; dessins animés]

Pas d'eau, pas de vie, collection Les débrouillards, Prod. S.D.A. (1991). DREF 28040/V4371. [28 min; 7-2-23]

Soyez à l'écoute de votre maison, Prod. S.D.A. (1988). ISBN 0662561406. DREF CENT/V5525. [70 min; contrôle des trois types de circulation - chaleur, air, humidité; dramatique mais pas très scientifique]

DISQUES NUMÉRISÉS ET LOGICIELS

[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

Les adresses électroniques de ces sites sont susceptibles de changer.

La date entre parenthèses indique notre plus récente consultation.

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

L'amalgame dentaire et ses conséquences. <http://www.information-dentaire.com/ow8.html> (mai 2002).

Le Centre canadien d'information sur la prévention de la pollution. <http://www3.ec.gc.ca/cppic/fr/index.cfm> (mai 2002).

Centre de documentation du pôle scientifique. <http://www.uco.fr/services/biblio/cdps/index.html> (mai 2002). [répertoire des sciences en français]

Circulaire relative à l'interdiction d'utiliser des thermomètres médicaux à mercure destinés à mesurer la température interne de l'homme dans les établissements de santé. <http://www.information-dentaire.com/ow8.html> (mai 2002). [circulaire n° 426 du 20 juillet 1999]



Le cognac du Bureau national interprofessionnel du cognac. http://www.cognac.fr/web_bnic/ (mai 2002).

Connaissez-vous le mercure métallique? <http://www.santepub-mtl.qc.ca/Travail/risque/mercure.html> (mai 2002).

« **La distillation** » dans **Yahoo encyclopédie**. http://fr.encyclopedia.yahoo.com/articles/do/do_4204_p0.html (mai 2002).

L'éducation au service de la Terre. <http://www.schoolnet.ca/learning/content.fr.htm> (mai 2002). [site canadien portant sur l'enseignement du développement durable; de nombreuses leçons et activités associées à divers thèmes]

Énergie solaire Québec. <http://www.esq.qc.ca> (mai 2002).

Fermeture de Central Park pour cause de moustiques (nouvelles n° 4). http://www.snn-rdr.ca/rdr/lessonplan2_sample.html (mai 2002).

Généralités sur les matériaux plastiques. <http://www.bls.fr/amatech/technologie/plastiques/partie%201-2.htm> (mai 2002).

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

Hydro Québec. <http://www.hydro.qc.ca/> (mai 2002).

Information sur les concentrations de mercure dans les poissons. http://www.hc-sc.gc.ca/francais/protection/mises_garde/2001/2001_60f.htm (mai 2002). [*Avis de Santé Canada*, 29 mai 2001]

Les insectes nuisibles à la maison. http://ecoroute.uqcn.qc.ca/envir/sante/1_m8.htm (mai 2002).

Insecticides et virus du Nil occidental : le gouvernement évalue mal les dangers. http://uqcn.qc.ca/org/doc/comm/c_000809virusNIL.htm (mai 2002).

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

Lutter contre les mauvaises herbes. <http://mrw.wallonie.be/dgrne/education/eau/maison/jardin/lutte-herbes.html> (mai 2002).

La marmotte a vu son ombre. <http://www.coindespets.com/decouvre/marmotte.html> (mai 2002).

Le mercure dans le poisson : Un avis spécial aux femmes en âge de procréer et aux enfants de moins de 15 ans. <http://www.ene.gov.on.ca/envision/news/3658f.pdf> (mai 2002). [*En bref* du ministère de l'Environnement de l'Ontario, mars 1999]

Ministère de l'Environnement de l'Ontario. <http://www.ene.gov.on.ca/index-fr.htm> (mai 2002).

Ministère de l'Environnement du Manitoba. <http://www.gov.mb.ca/environ/french.html> (mai 2002).



Ministère de l'Environnement du Québec. Matières résiduelles. <http://www.menv.gouv.qc.ca/matieres/index.htm> (mai 2002).

Office de l'efficacité énergétique. <http://oe.e.nrcan.gc.ca/francais/> (mai 2002).

Persistance dans l'environnement et dangers pour la santé de l'herbicide 2,4-D. http://www.uoguelph.ca/cntc/publicat/toxtalk/french_toxtalk_fw95.shtml (mai 2002).

Pesticides et cancer. <http://www.ful.ac.be/hotes/sandrine/partenaire/acct.htm#effets> (mai 2002).

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

La protection du milieu aquatique. <http://www.pacific.ccg-gcc.gc.ca/obs/pae/FRENCH.PDF> (mai 2002).

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

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

Radio-Canada : Science et communications. <http://radio-canada.ca/url.asp?/nouvelles/sante.asp/> (mai 2002). [actualités, reportages]

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

[R] Sciences en ligne. <http://www.sciences-en-ligne.com/> (mai 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/> (mai 2002). [revue française qui traite des actualités scientifiques]

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

Le sirop d'érable. http://radio-canada.ca/tv/decouverte/7_sirop/ (mai 2002).

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

Société québécoise d'assainissement des eaux. <http://www.sqae.gouv.qc.ca/index.html> (mai 2002).

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

Top green : produits phytosanitaires désherbants. <http://www.topgreen.fr/produits33.htm> (mai 2002).



RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES THÉMATIQUES

L'élève sera apte à :

- 7-2-01 employer un vocabulaire approprié à son étude de la théorie particulaire de la matière, entre autres le taux, la température, les points d'ébullition et de fusion, la substance pure, la matière, les théories scientifiques, la théorie particulaire de la matière, les changements d'états, la chaleur, la conduction, la convection, le rayonnement, le mélange, le mélange mécanique, la solution, hétérogène, homogène, le soluté, le solvant, la concentration, dilué, concentré, saturé, non saturé, ainsi que des formes d'énergie;
RAG : C6, D3, E4
- 7-2-02 évaluer divers types de thermomètres au moyen du processus de design, *par exemple en fonction des matériaux qui entrent dans leur fabrication, de la variation, de la sensibilité, de la durabilité, de l'échelle, du coût*;
RAG : C1, C3
- 7-2-03 démontrer l'effet du réchauffement et du refroidissement sur le volume des solides, des liquides et des gaz, et en donner des exemples dans la vie de tous les jours;
RAG : A2, C1, D3, E4
- 7-2-04 comparer les points d'ébullition et de fusion de diverses substances et reconnaître que les points d'ébullition et de fusion sont des propriétés d'une substance pure;
RAG : C2, D3, E3, E4
- 7-2-05 expliquer ce qu'est une théorie scientifique et en donner des exemples, entre autres une théorie scientifique sert à expliquer un phénomène observé; le milieu scientifique l'accepte seulement quand elle donne les mêmes résultats à la suite d'épreuves répétées;
RAG : A1, A2
- 7-2-06 décrire la théorie particulaire de la matière et s'en servir pour expliquer les changements d'état;
RAG : A2, C6, D3, D4
- 7-2-07 distinguer la notion de température de la notion de chaleur;
RAG : D3, D4, E4
- 7-2-08 démontrer comment la chaleur se transmet dans les solides, les liquides et les gaz, entre autres la conduction, la convection et le rayonnement;
RAG : C1, D3, D4, E4
- 7-2-09 planifier une expérience afin de déterminer des matériaux qui sont de bons isolants thermiques et d'autres qui sont de bons conducteurs thermiques, et en décrire les applications;
RAG : B1, D3, D4
- 7-2-10 utiliser le processus de design pour fabriquer un dispositif ou un système qui contrôle le transfert de l'énergie thermique, *par exemple un sac-repas isotherme, une cuisinière solaire, un système d'isolation pour la maison*;
RAG : A5, B2, C3, C4
- 7-2-11 reconnaître que l'énergie thermique est le plus important sous-produit d'une transformation d'énergie et en donner des exemples, *par exemple la pollution thermique, la chaleur du corps, le frottement*;
RAG : B1, D4, E4



- 7-2-12 nommer diverses formes d'énergie transformables en énergie thermique, entre autres l'énergie mécanique, l'énergie chimique, l'énergie nucléaire, l'énergie électrique;
RAG : D4, E4
- 7-2-13 distinguer, au moyen de la théorie particulaire de la matière, les substances pures des mélanges, entre autres les substances pures sont formées d'un seul type de particules, tandis que les mélanges sont formés de deux types de particules ou plus;
RAG : A2, D3, E1
- 7-2-14 distinguer les solutions des mélanges mécaniques, entre autres les solutions sont des mélanges homogènes tandis que les mélanges mécaniques sont des mélanges hétérogènes;
RAG : D3, E1
- 7-2-15 classer comme substances pures, solutions ou mélanges mécaniques une variété de substances utilisées dans la vie de tous les jours,
par exemple l'eau distillée, les diluants, les rince-bouche, le beurre d'arachide, le savon liquide, les médicaments, les écrans solaires;
RAG : B1, E1
- 7-2-16 nommer les solutés et les solvants dans diverses solutions solides, liquides ou gazeuses d'usage courant;
RAG : D3
- 7-2-17 décrire les solutions au moyen de la théorie particulaire de la matière, entre autres le fait que les particules s'attirent entre elles explique le maintien en solution du soluté et du solvant;
RAG : A1, D3, E1
- 7-2-18 démontrer diverses façons de séparer les composantes de solutions et les composantes de mélanges mécaniques,
par exemple la distillation, la chromatographie, l'évaporation, le tamisage, la dissolution, la filtration, la décantation, le magnétisme, la sédimentation;
RAG : C1, C2
- 7-2-19 nommer une technique de séparation exploitée dans le secteur industriel et expliquer pourquoi elle est utile;
RAG : B1, C4
- 7-2-20 mener des expériences afin de déterminer des facteurs qui influent sur la dissolution, entre autres l'agitation, la surface, la température;
RAG : C2, D3
- 7-2-21 décrire la concentration d'une solution en termes quantitatifs et qualitatifs, entre autres diluée, concentrée, grammes de soluté par 100 ml;
RAG : C6, D3
- 7-2-22 démontrer la différence entre les solutions saturées et les solutions non saturées;
RAG : C2, C6, D3
- 7-2-23 discuter des effets potentiellement nuisibles de certaines substances sur l'environnement et nommer des mesures qui visent à garantir l'utilisation et l'élimination sécuritaires de ces substances,
par exemple la pollution de la nappe d'eau souterraine suite à l'élimination inadéquate de la peinture et des solvants, la pollution de l'atmosphère par les gaz d'échappement.
RAG : B1, B3, B5, C1



RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES TRANSVERSAUX

L'élève sera apte à :

	Étude scientifique	Processus de design
1. Initiation	<p>7-0-1a ☑ 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 7^e : 2.1.1) RAG : A1, C2</p> <p>7-0-1b sélectionner une méthode pour répondre à une question précise et en justifier le choix; (Maths 7^e : 2.1.2) RAG : C2</p>	<p>7-0-1c ☑ relever des problèmes à résoudre, <i>par exemple Comment puis-je maintenir la température de ma soupe? Quel écran solaire devrais-je acheter?;</i> RAG : C3</p> <p>7-0-1d sélectionner une méthode pour trouver la solution à un problème et en justifier le choix; (Maths 7^e : 2.1.2) RAG : C3</p>
2. Recherche	<p>7-0-2a ☑ 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>7-0-2b examiner l'information pour en déterminer l'utilité, l'actualité et la fiabilité, compte tenu des critères préétablis; (FL1 : L3; TI : 2.2.2) RAG : C6, C8</p> <p>7-0-2c prendre des notes en employant des titres et des sous-titres ou des organigrammes adaptés à un sujet, et noter les références bibliographiques de façon appropriée; (FL1 : CO3, L3; FL2 : CÉ1, CO1, CO5) RAG : C6</p>	
3. Planification	<p>7-0-3a formuler une prédiction ou une hypothèse qui comporte une relation de cause à effet entre les variables dépendante et indépendante; (FL1 : CO8; FL2 : CÉ5; Maths 7^e : 2.1.1) RAG : A2, C2</p> <p>7-0-3c élaborer un plan par écrit pour répondre à une question précise, entre autres le matériel, les mesures de sécurité, les étapes à suivre, les variables à contrôler; RAG : C1, C2</p>	<p>7-0-3d 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>7-0-3e 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 : C1, C3, C6</p>



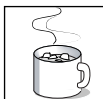
RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES TRANSVERSAUX (suite)

	Étude scientifique	Processus de design
4. Réalisation d'un plan	7-0-4a 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	7-0-4b ☑ fabriquer un prototype; RAG : C3
	7-0-4c ☑ travailler en coopération pour réaliser un plan et résoudre des problèmes au fur et à mesure qu'ils surgissent; RAG : C7	
	7-0-4d ☑ assumer divers rôles pour atteindre les objectifs du groupe; (FL2 : PO1) RAG : C7	
	7-0-4e 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	
	7-0-4f reconnaître les symboles de danger du SIMDUT qui fournissent des renseignements sur les matières dangereuses; RAG : C1	
5. Observation, mesure et enregistrement	7-0-5a ☑ noter des observations qui sont pertinentes à une question précise; RAG : A1, A2, C2	7-0-5b ☑ tester un prototype ou un produit de consommation, compte tenu des critères prédéterminés; RAG : C3, C5
	7-0-5c sélectionner et employer des outils et des instruments pour observer, mesurer et fabriquer, entre autres un microscope, des thermomètres, des cylindres gradués, la verrerie, une balance; RAG : C2, C3, C5	
	7-0-5d convertir les unités les plus courantes du Système international (SI); (Maths 6 ^e : 4.1.9) RAG : C2, C3	
	7-0-5e 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 ^e : 4.1.3, 4.1.7, 4.1.10; Maths 6 ^e : 4.1.8) RAG : C2, C5	
	7-0-5f enregistrer, compiler et présenter des données dans un format approprié; (Maths 7 ^e : 2.1.4) RAG : C2, C6	



RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES TRANSVERSAUX

	Étude scientifique	Processus de design
6. Analyse et interprétation	<p>7-0-6a ☛ présenter des données sous forme de diagrammes, et interpréter et évaluer ceux-ci ainsi que d'autres diagrammes, <i>par exemple des tableaux de fréquence, des histogrammes, des graphiques à bandes doubles, des diagrammes à tiges et à feuilles;</i> (Maths 6^e : 2.1.6; TI : 4.2.2 - 4.2.6) RAG : C2, C6</p> <p>7-0-6b reconnaître des régularités et des tendances dans les données, en inférer et en expliquer des relations; RAG : A1, A2, C2, C5</p> <p>7-0-6c 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>7-0-6d ☛ déterminer des améliorations à apporter à un prototype, les réaliser et les justifier; RAG : C3, C4</p> <p>7-0-6e ☛ évaluer les forces et les faiblesses d'un produit de consommation, compte tenu des critères prédéterminés; RAG : C3, C4</p>
	<p>7-0-6f décrire comment le plan initial a évolué et justifier les changements; RAG : C2, C3</p>	
7. Conclusion et application	<p>7-0-7a 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; (FL1 : É3, L3) RAG : A1, A2, C2</p> <p>7-0-7b évaluer les conclusions d'un œil critique en se basant sur des faits plutôt que sur des opinions; RAG : C2, C4</p> <p>7-0-7c ☛ formuler une nouvelle prédiction ou une nouvelle hypothèse découlant des résultats d'une étude scientifique; RAG : A1, C2</p>	<p>7-0-7d ☛ proposer et justifier une solution au problème initial; RAG : C3</p> <p>7-0-7e ☛ relever de nouveaux problèmes à résoudre; RAG : C3</p>
	<p>7-0-7f ☛ réfléchir sur ses connaissances et ses expériences antérieures pour construire sa compréhension et appliquer ses nouvelles connaissances dans d'autres contextes; RAG : A2, C4</p> <p>7-0-7g ☛ 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</p> <p>7-0-7h relever des applications possibles des résultats d'une étude scientifique et les évaluer; RAG : C4</p>	



RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES TRANSVERSAUX (suite)

	Étude scientifique	Processus de design
8. Réflexion sur la nature des sciences et de la technologie	<p>7-0-8a distinguer les sciences de la technologie, entre autres le but, le procédé, les produits; RAG : A3</p> <p>7-0-8b 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>7-0-8d 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>7-0-8e 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</p> <p>7-0-8f établir des liens entre ses activités personnelles et des disciplines scientifiques précises; RAG : A1, B4</p> <p>7-0-8g 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>	
9. Démonstration des attitudes scientifiques et technologiques	<p>7-0-9a 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>7-0-9b s'intéresser à un large éventail de domaines et d'enjeux liés aux sciences et à la technologie; RAG : B4</p> <p>7-0-9c ☺ faire preuve de confiance dans sa capacité de mener une étude scientifique ou technologique; RAG : C5</p> <p>7-0-9d valoriser l'ouverture d'esprit, le scepticisme, l'exactitude et la précision en tant qu'états d'esprit scientifiques et technologiques; RAG : C5</p> <p>7-0-9e 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>7-0-9f 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

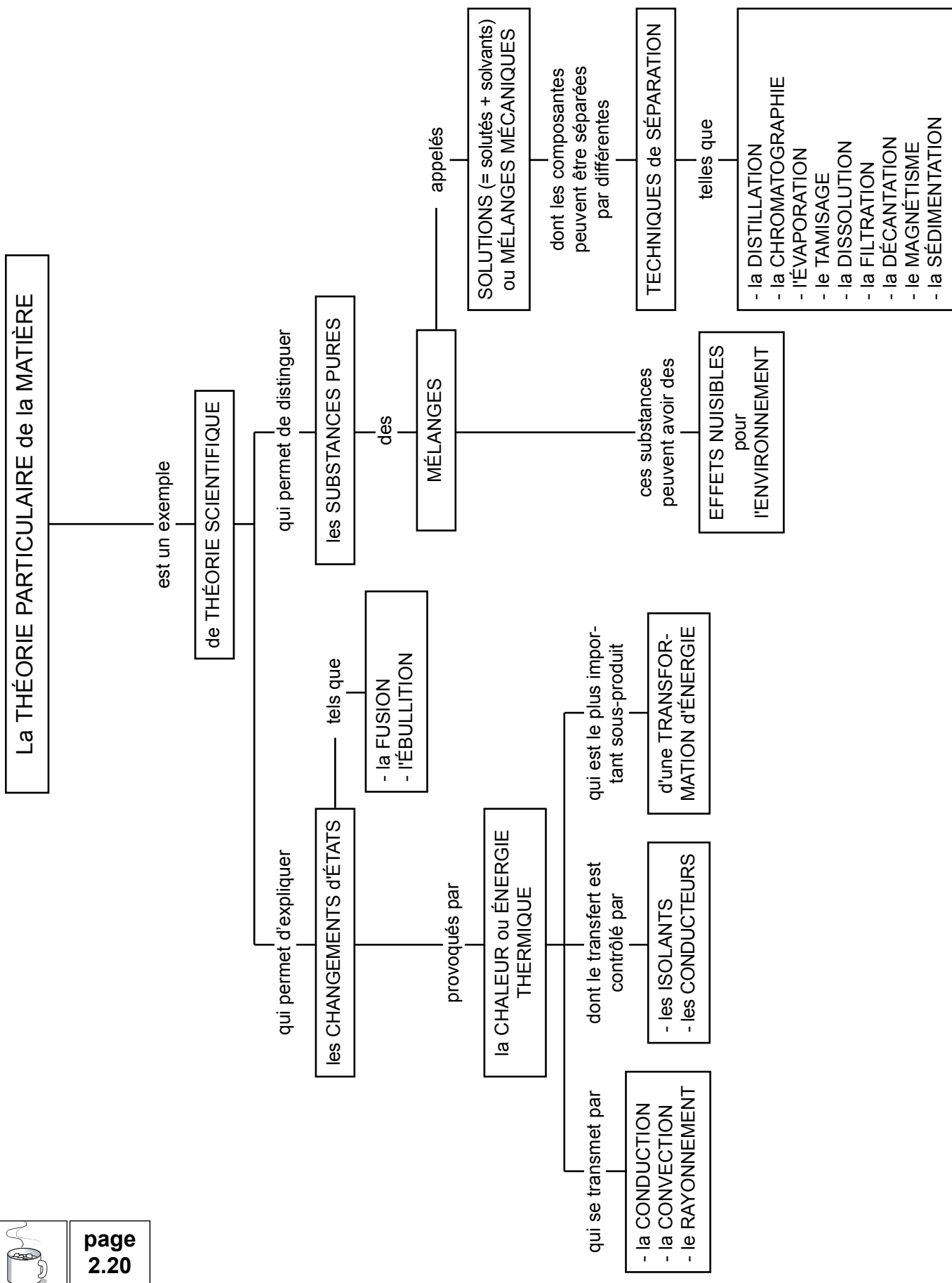
- D1. comprendre les structures et les fonctions vitales qui sont essentielles et qui se rapportent à une grande variété d'organismes, dont les humains;
- D2. comprendre diverses composantes biotiques et abiotiques, ainsi que leurs interactions et leur interdépendance au sein d'écosystèmes, y compris 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.



LA THÉORIE PARTICULAIRE DE LA MATIÈRE



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

Bloc A
Le vocabulaire

L'élève sera apte à :

7-2-01 employer un vocabulaire approprié à son étude de la théorie particulaire de la matière, entre autres le taux, la température, les points d'ébullition et de fusion, la substance pure, la matière, les théories scientifiques, la théorie particulaire de la matière, les changements d'état, la chaleur, la conduction, la convection, le rayonnement, le mélange, le mélange mécanique, la solution, hétérogène, homogène, le soluté, le solvant, la concentration, dilué, concentré, saturé, non saturé, ainsi que des formes d'énergie.
GLO: C6, D3, E4

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 thermomètres**

L'élève sera apte à :

7-2-02 évaluer divers types de thermomètres au moyen du processus de design, par exemple en fonction des matériaux qui entrent dans leur fabrication, de la variation, de la sensibilité, de la durabilité, de l'échelle, du coût;
RAG : C1, C3

7-0-3d 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

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1

En tête

❶

A) Apporter en classe divers types de thermomètres (ou des illustrations), par exemple un thermomètre à bonbon, un thermomètre à viande, un ou des thermomètres qu'on retrouve généralement dans la pharmacie de la maison, un thermostat, un thermomètre de laboratoire, un thermomètre pour l'extérieur, etc. Un à un les montrer à la classe et demander oralement de tenter de nommer à quoi ils servent.

B) Discuter brièvement de diverses caractéristiques propres aux thermomètres telles que l'échelle graduée, les matériaux qui entrent dans leur fabrication, les dangers liés à leur utilisation.

Les écoles devraient utiliser des thermomètres à alcool plutôt que des thermomètres à mercure (voir *La sécurité en sciences de la nature : Un manuel ressource*, p. 9.9-9.10).

En quête

❶

Discuter avec les élèves des diverses étapes du processus de design visant l'évaluation de produits de consommation. Distribuer la feuille de route de l'annexe 2 pour guider les élèves tout au long du projet.

Consulter l'annexe 1 et revoir le passage qui traite de l'évaluation de produits de consommation.

Le défi

Inviter les élèves à former des groupes et à relever un défi parmi ceux de l'annexe 3. S'assurer que tous les défis ont été sélectionnés.

Amener les élèves à formuler le défi sous forme de problème technologique, par exemple *Quel est le meilleur thermomètre pour prendre la température d'un bébé de 6 mois?*

Les critères

Guider ensuite la sélection de critères pour l'évaluation du produit. Choisir certains critères en collaboration avec toute la classe (l'échéancier et les mesures de sécurité, par exemple). Laisser les élèves déterminer les autres critères en fonction des matériaux qui entrent dans la fabrication du thermomètre, de la sensibilité, de la durabilité, de l'échelle de température ou du coût et du défi à relever.

La méthode

- le test
- le sondage
- la recherche

Inviter les groupes à choisir la méthode la plus appropriée pour évaluer le produit. Par exemple, pour les thermomètres de maison, le sondage est sans doute la façon la plus facile de recueillir de l'information. Ainsi, les élèves pourraient choisir d'interroger le pharmacien, une infirmière, une mère de famille, etc.

S'assurer de mettre à la disposition des élèves divers catalogues de matériel scientifique.

Donner des pistes aux élèves, certains défis étant plus difficiles à relever que d'autres.

La planification

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

- Quels tests seront utilisés? Quels sont les résultats escomptés? Quelles étapes et précautions doivent être suivies? Comment s'assurer de la validité des résultats?*



7-0-4c travailler en coopération pour réaliser un plan et résoudre des problèmes au fur et à mesure qu'ils surgissent;
RAG : C7

7-0-5f enregistrer, compiler et présenter des données dans un format approprié;
(Maths 7^e : 2.1.4)
RAG : C2, C6

7-0-6e ☞ évaluer les forces et les faiblesses d'un produit de consommation, compte tenu des critères prédéterminés.
RAG : C3, C4

- b) *Quelles questions seront posées pendant le 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?*
- c) *Où peut-on obtenir des renseignements pertinents, fiables et qui reflètent la situation actuelle? Comment distinguer l'information commerciale ou publicitaire (et donc tendancieuse) des sources objectives? L'information est-elle trop sommaire ou trop complexe? Risque-t-on de mal l'interpréter?*

À la fin de cette étape, réviser le travail des élèves avec eux avant qu'ils ne poursuivent la mise à l'essai de la méthode choisie.

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.

Sélection et réflexion

Inviter les élèves à sélectionner une solution au défi initial à partir des critères établis : *Quel est le meilleur type de thermomètre pour prendre la température d'un bébé de 6 mois et pourquoi?*

suite à la page 2.24

Stratégies d'évaluation suggérées

① Évaluer la feuille de route (voir l'annexe 2) et la documentation qui l'accompagne, remises en guise de rapport par les élèves.

OU

Évaluer l'article que le groupe a préparé pour la revue de protection du consommateur.

② Circuler pendant le travail en groupe afin d'évaluer, au moyen de la grille de l'annexe 4, certaines habiletés scientifiques liées à l'évaluation d'un produit de consommation. De plus, lire les réponses aux questions de réflexion dans les carnets scientifiques des élèves.



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

Bloc B **Les thermomètres**

L'élève sera apte à :

7-2-02 évaluer divers types de thermomètres au moyen du processus de design, par exemple en fonction des matériaux qui entrent dans leur fabrication, de la variation, de la sensibilité, de la durabilité, de l'échelle, du coût;
RAG : C1, C3

7-0-3d 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

Stratégies d'enseignement suggérées (suite de la page 2.23)

Puis, inviter les élèves à comparer les résultats de leur groupe à ceux d'autres groupes qui ont choisi le même défi et également à réfléchir au processus en répondant aux questions suivantes dans leur carnet scientifique :

- *Est-ce que tous les groupes qui évaluaient les mêmes produits que vous sont arrivés aux mêmes résultats? Pourquoi?*
- *En quoi la méthode utilisée était-elle efficace? Recommanderiez-vous cette méthode pour l'évaluation d'autres produits de consommation? Pourquoi?*
- *Est-ce que les résultats de votre projet vous ont surpris? Pourquoi? En quoi les résultats de ce projet peuvent-ils vous être utiles dans votre vie de tous les jours?*
- *Êtes-vous satisfaits des critères que vous aviez établis?*
- *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? Avez-vous accompli toutes les tâches dont vous étiez responsables? Est-ce que tous les membres ont fait leur part?*

En fin

❶ Inviter les élèves à écrire un court texte sur les produits qu'ils ont évalués sur le modèle des articles publiés dans les revues de protection du consommateur. L'article doit être accompagné d'un tableau qui présente les forces et les faiblesses des différents produits évalués. En faire un recueil et en distribuer une copie à tous les élèves.

En plus

❶ Présenter la vidéocassette *Mesure de la température* ou tout autre documentaire qui traite de la façon d'étalonner un thermomètre, ou encore lire *Omnisciences 7 – Manuel de l'élève*, p. 188-189.



7-0-4c travailler en coopération pour réaliser un plan et résoudre des problèmes au fur et à mesure qu'ils surgissent;
RAG : C7

7-0-5f enregistrer, compiler et présenter des données dans un format approprié;
(Maths 7^e : 2.1.4)
RAG : C2, C6

7-0-6e ☞ évaluer les forces et les faiblesses d'un produit de consommation, compte tenu des critères prédéterminés.
RAG : C3, C4

Stratégies d'évaluation suggérées



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

Bloc C **Le volume**

L'élève sera apte à :

7-2-03 démontrer l'effet du réchauffement et du refroidissement sur le volume des solides, des liquides et des gaz, et en donner des exemples dans la vie de tous les jours;
RAG : A2, C1, D3, E4

7-0-3a formuler une prédiction ou une hypothèse qui comporte une relation de cause à effet entre les variables dépendante et indépendante;
(FL1 : CO8; FL2 : CÉ5;
Maths 7^e : 2.1.1)
RAG : A2, C2

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1

En tête

❶

Inviter les élèves à proposer une explication scientifique aux questions suivantes :

- *Qu'est-ce qui fait monter et descendre le liquide dans un thermomètre?*
- *Pourquoi est-il plus facile d'ouvrir un pot de confitures après l'avoir passé sous l'eau chaude?*
- *Pourquoi remplit-on avec du goudron les fissures dans les trottoirs et la chaussée?*
- *Pourquoi les câbles hydroélectriques pendent-ils un peu au lieu d'être tendus?*
- *Pourquoi y a-t-il à l'entrée des ponts des lames métalliques dentelées dans la chaussée?*
- *Pourquoi ne faut-il pas remplir un bidon d'essence à ras le bord?*

Rappeler aux élèves que le **volume** est défini comme étant un espace occupé par une substance.

En quête

❶

A) Proposer aux élèves d'observer l'effet du réchauffement et du refroidissement sur le volume des solides, des liquides et des gaz.

En 5^e année, les élèves ont étudié les trois états de la matière.

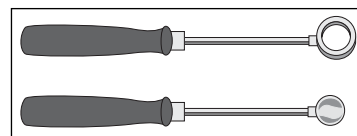
Pour ce faire, préparer un ou plusieurs centres pour chaque état de la matière et distribuer une feuille de route (voir l'annexe 5). Avec toute la classe, aider les élèves à déterminer la variable indépendante (le réchauffement ou le refroidissement) et la variable dépendante (le volume de la substance) des expériences suivantes.

Lire avec eux l'encadré qui traite de la distinction entre une hypothèse et une prédiction. Discuter également avec les élèves des facteurs qui assurent la validité des résultats ainsi que des habiletés scientifiques liées la sécurité personnelle.

Les solides :

Expérience A

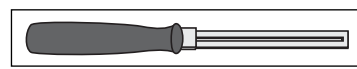
Utiliser une balle et un anneau métalliques. Faire passer la balle à travers l'anneau métallique.



Chauffer la balle au-dessus de la flamme d'une chandelle pendant trois minutes puis essayer de faire repasser la balle à travers l'anneau. (La balle ne devrait pas passer à travers l'anneau.) Laisser la balle refroidir dans de l'eau froide pendant quelques minutes puis, essayer à nouveau de faire passer la balle à travers l'anneau.

Expérience B

Chauffer un côté d'un bilame au-dessus de la flamme d'une chandelle



puis le refroidir dans l'eau. Chauffer l'autre côté du bilame (qui est constitué d'un métal différent du premier côté) et le faire refroidir lui aussi dans l'eau. Que se passe-t-il? (Le métal courbe parce que les deux sortes de métaux ont des taux de réchauffement et d'expansion différents.)

Expérience C

Attacher une des extrémités d'un fil de cuivre à un anneau de métal et placer une masse de 25 g à l'autre extrémité. Mesurer la longueur du fil avant et après l'avoir réchauffé avec une chandelle allumée ou un brûleur.



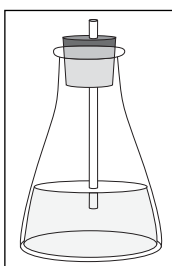
7-0-4a mener des expériences en tenant compte des facteurs qui assurent la validité des résultats, entre autres contrôler les variables, répéter des expériences pour augmenter l'exactitude et la fiabilité des résultats;
RAG : C2

7-0-4e 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

7-0-5a **C** noter des observations qui sont pertinentes à une question précise.
RAG : A1, A2, C2

Les liquides :

Mettre de l'eau colorée dans une fiole Erlenmeyer et y insérer un bouchon à un trou de la même taille que l'ouverture de la fiole. Insérer un tube de dégagement en verre dans le trou du bouchon de sorte qu'une des extrémités du tube touche à l'eau. Faire chauffer l'eau doucement afin d'observer le liquide qui monte dans le tube.



Les gaz :

Expérience A

Souffler dans un sac en plastique (sac à sandwich ou sac à congélation) puis le fixer à l'embouchure d'une bouteille à l'aide d'un élastique. Verser de l'eau très chaude sur la bouteille. (La chaleur réchauffe l'air contenu dans la bouteille et dans le sac, ce qui fait gonfler le sac davantage.)

Expérience B

Mouiller le goulot d'une bouteille et y déposer une pièce de monnaie suffisamment grande pour couvrir le goulot. (L'eau a un effet de scellant.) Verser de l'eau très chaude sur la bouteille. (La chaleur réchauffe l'air contenu dans la bouteille, ce qui a pour effet de soulever la pièce de monnaie.)

B) Discuter avec les élèves de leurs observations et de leurs conclusions. S'assurer que les élèves notent les conclusions suivantes sur leur feuille de route :

Stratégies d'évaluation suggérées

- 1 Inviter les élèves à nommer une situation tirée de la vie de tous les jours qui démontre l'effet du réchauffement et du refroidissement sur le volume d'un solide, d'un liquide ou d'un gaz. Demander aux élèves d'appuyer leur explication avec un dessin qui démontre le changement de volume.
- 2 Évaluer les habiletés scientifiques des élèves à l'aide de la grille d'observation proposée à l'annexe 6.
- 3 Ramasser la feuille de route des élèves afin d'évaluer leur capacité à formuler une prédiction qui comporte une relation de cause à effet entre les variables dépendante et indépendante, et leur capacité à noter des observations qui sont pertinentes à une question précise.

suite à la page 2.28



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

Bloc C **Le volume**

L'élève sera apte à :

7-2-03 démontrer l'effet du réchauffement et du refroidissement sur le volume des solides, des liquides et des gaz, et en donner des exemples dans la vie de tous les jours;
RAG : A2, C1, D3, E4

7-0-3a formuler une prédiction ou une hypothèse qui comporte une relation de cause à effet entre les variables dépendante et indépendante; (FL1 : CO8; FL2 : CÉ5; Maths 7^e : 2.1.1)
RAG : A2, C2

Stratégies d'enseignement suggérées (suite de la page 2.27)

- Le volume d'une substance (solide, liquide, gaz) augmente lorsque cette substance est chauffée.
- Le volume d'une substance (solide, liquide, gaz) diminue lorsque cette substance est refroidie.

Expliquer aux élèves que ces conclusions s'appliquent à toutes les substances à l'exception de l'eau. L'eau, en raison de sa structure particulière, a la propriété de gonfler lorsqu'elle se refroidit et devient de la glace. Inversement, elle se contracte lorsqu'elle se réchauffe et redevient liquide. Lorsque l'eau devient de la vapeur, son comportement est le même que pour tous les liquides chauffés, son volume augmente.

En fin

1

A) Inviter les élèves à relire leurs réponses aux questions de la section « En tête ».

- *Qu'est-ce qui fait monter et descendre le liquide dans un thermomètre?* (Le mouvement du liquide dans un thermomètre est causé par un changement de température. Lorsque la température augmente, le liquide monte; il descend lorsque la température baisse.)
- *Pourquoi est-il plus facile d'ouvrir un pot de confitures après l'avoir passé sous l'eau chaude?* (L'eau chaude dilate le métal du couvercle.)
- *Pourquoi remplit-on avec du goudron les fissures dans les trottoirs et la chaussée?* (Les jours de canicule, le béton se dilate. Comme le goudron devient mou avec la chaleur, le béton peut le comprimer facilement lorsqu'il prend de l'expansion, prévenant ainsi le soulèvement des plaques.)

- *Pourquoi les câbles hydroélectriques pendent-ils un peu au lieu d'être tendus?* (Parce que les câbles se contractent en hiver et ils risqueraient alors de se casser s'ils étaient trop tendus.)
- *Pourquoi y a-t-il à l'entrée des ponts des lames métalliques dentelées dans la chaussée?* (Les espaces dans la chaussée, appelés joints de dilatation, permettent aux travées de s'allonger les jours de canicule.)
- *Pourquoi ne faut-il pas remplir un bidon d'essence à ras le bord?* (Il faut laisser de l'espace en prévision d'un gonflement possible du liquide si la température de l'air ambiant augmente.)

B) Inviter les élèves à réfléchir aux résultats des expériences effectuées dans ce bloc.


- *Quels résultats vous ont le plus surpris? Pourquoi?*
- *Pouvez-vous nommer des situations où vous pouvez appliquer vos nouvelles connaissances?* (Par exemple, ne pas laisser un matelas pneumatique dans la piscine en plein soleil, ne pas trop gonfler les pneus d'une bicyclette, etc.)
- *Pouvez-vous formuler une hypothèse qui expliquerait pourquoi le volume d'une substance augmente lorsque celle-ci est chauffée et diminue lorsque cette substance est refroidie?* (Les élèves découvriront dans le bloc F comment les scientifiques ont tenté d'expliquer ce comportement de la matière à l'aide de la théorie particulaire de la matière.)

C) Présenter aux élèves le deuxième segment du film *L'évaporation et la condensation – La dilatation et la contraction* ou tout autre documentaire qui explique l'effet du réchauffement et du refroidissement sur le volume des solides, des liquides et des gaz.



7-0-4a 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

7-0-4e 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

7-0-5a  noter des observations qui sont pertinentes à une question précise.
RAG : A1, A2, C2

Stratégies d'évaluation suggérées




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

Bloc D Les points d'ébullition et de fusion

L'élève sera apte à :

7-2-04 comparer les points d'ébullition et de fusion de diverses substances et reconnaître que les points d'ébullition et de fusion sont des propriétés d'une substance pure;
RAG : C2, D3, E3, E4

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

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1

En tête

1

Apporter en classe trois bocaux en verre transparent remplis, au préalable, de liquides dont l'apparence est très semblable, par exemple de l'eau, de l'alcool à friction et du peroxyde d'hydrogène.

En 5^e année, les élèves ont étudié certaines propriétés qui permettent de distinguer des substances, notamment la couleur, la texture, la solubilité, etc.

Inviter les élèves à faire des suggestions quant aux façons de distinguer les trois substances. Discuter avec eux du danger lié à l'utilisation de l'odorat, du toucher et du goût pour identifier des substances inconnues.

Aborder les notions de point de fusion et de point d'ébullition (voir *Omnisciences 7 – Manuel de l'élève*, p. 231, ou *Sciences et technologie 7 – Manuel de l'élève*, p. 88).

Proposer aux élèves de mettre les trois contenants dans le congélateur pendant la leçon. Énoncer les questions suivantes en classe et inviter les élèves à formuler des prédictions.

- Pensez-vous que le point de fusion peut permettre d'identifier des substances? Justifiez votre réponse.
- Qu'arrivera-t-il aux trois liquides placés dans le congélateur au bout d'une heure, de deux heures, de trois heures?

En quête

1

A) Proposer aux élèves une courte recherche dans le but de vérifier si les substances ont des points de fusion et des points d'ébullition qui diffèrent. Leur remettre le tableau de l'annexe 7. Lancer le défi aux élèves de trouver le plus de réponses possible dans un laps de temps précis. Les élèves peuvent consulter leur manuel scolaire, des sites Web, des encyclopédies, etc.

B) Repasser les réponses obtenues. Faire observer aux élèves qu'il s'agit de substances pures, c'est-à-dire de substances qui ne contiennent qu'un seul type de particules.

Les élèves verront la distinction entre les substances pures et les mélanges dans le bloc K.


Voici les réponses de l'annexe 7.

Substances	Points de fusion (°C)	Points d'ébullition (°C)
Acétate de méthyle	-98	57
Acétone*	-95	57
Alcool éthylique	-117	78
Alcool méthylique	-98	65
Alcool à friction (alcool isopropylique à 70 % USP)	-32 à -50	80
Aluminium	660	2 519
Chrome	1615	2 200
Cuivre	1 083	2 300
Eau	0	100
Éthylèneglycol**	-17	197
Fer	1535	2861
Mercure	-39	357
Or	1063	2856
Oxygène	-218	-183
Paraffine	71	360
Peroxyde d'hydrogène	-0,4	150
Plomb	327	1750
Tungstène	3422	5555
Zinc	420	907

* L'acétone est un des constituants du dissolvant à ongles.

** L'éthylèneglycol est un antigel couramment employé. Mélangé à l'eau (50 %), son point de congélation est d'environ -36 °C.




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

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

Revenir à la question initiale et conclure que les points d'ébullition et de fusion sont des propriétés d'une substance pure.

Discuter des questions suivantes :

- *Y a-t-il des substances qui ont le même point de fusion? le même point d'ébullition?* (La plupart des substances ont des points de fusion et d'ébullition uniques.)
- *Si deux substances ont le même point de fusion, ont-elles également le même point d'ébullition?* (non, pas forcément)

C) Inviter les élèves à résoudre l'énigme de  l'annexe 8.


En fin

1
A) Sortir les trois contenants du congélateur. Inviter les élèves à vérifier si leurs prédictions se sont avérées justes.

B) Dans leur carnet scientifique, inviter les élèves

- ✓ à formuler une hypothèse qui explique pourquoi deux substances pures ont des points de fusion différents;
- ✓ à commenter l'usage de l'antigel plutôt que de l'eau pure dans le radiateur d'une voiture en rapport avec ce qu'ils viennent d'apprendre.

Stratégies d'évaluation suggérées

1
Évaluer la réponse de  l'annexe 8.

2
Ramasser le carnet scientifique des élèves afin d'évaluer leur habileté à formuler des prédictions et à appliquer leurs nouvelles connaissances dans d'autres contextes.



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

Bloc E **Les théories scientifiques**

L'élève sera apte à :

7-2-05 expliquer ce qu'est une théorie scientifique et en donner des exemples, entre autres une théorie scientifique sert à expliquer un phénomène observé; le milieu scientifique l'accepte seulement quand elle donne les mêmes résultats à la suite d'épreuves répétées;
RAG : A1, A2

7-0-1a ☛ 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 7^e : 2.1.1)
RAG : A1, C2

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1

En tête



Inviter les élèves à réagir aux énoncés suivants en se prononçant sur leur véracité et leur exactitude :

- Les jours de pleine lune, les enfants sont excités.
- Le 3 fait le mois. (S'il fait beau le troisième jour du mois, il fera beau pendant tout le mois.)
- Le 2 février, si la marmotte voit son ombre, l'hiver durera encore six semaines.
- Quand il pleut c'est parce que le « bon Dieu » fait son ménage.

Demander aux élèves si ces énoncés sont scientifiquement corrects. Comment une affirmation peut-elle être acceptée par la communauté scientifique?

En quête



A) Raconter l'histoire suivante :

Aristote (384 av. J.C.), philosophe grec de l'Antiquité, est d'une grande notoriété. Sa pensée est respectée et ses idées sont très rarement remises en question.

À son époque, on croit que la matière est composée de quatre éléments : l'air, la terre, le feu et l'eau. Sur la Terre, chaque élément a sa place et le mouvement des objets est une tentative pour y retourner. Voici les places qu'occupe chaque élément : la terre est au centre, l'eau sur la terre, l'air au-dessus de l'eau et le feu tout en haut.

Les bulles dans un liquide qui remontent à la surface, par exemple, viennent appuyer cet ordre puisqu'elles cherchent de toute évidence à retrouver leur place naturelle dans l'air. Il en est de même pour la roche, qui même si elle est lancée vers le haut, revient vers le sol d'où elle est issue.

Aristote se fonde sur cette conception de la matière pour expliquer pourquoi une roche tombe sur le sol plus rapidement qu'une plume. D'après lui, plus la masse d'un objet est grande, plus la tendance à retrouver sa place sera grande. Il conclut donc que la vitesse qu'atteint un objet en chute libre dépend de sa pesanteur.

Cette **théorie**, tout à fait logique, est acceptée par la communauté scientifique jusqu'à ce que Galilée (1564), physicien italien, ne vienne la mettre à l'épreuve et ne la réfute.

- Pourquoi peut-on dire qu'il s'agit d'une théorie? (Aborder la définition de théorie à ce moment-ci, en se référant à l'encadré.)
- Comment se fait-il que la théorie d'Aristote n'ait été réfutée que 2000 ans plus tard?
- Les théories peuvent-elles changer?
- Connaissez-vous des théories qui ont changé? (la théorie de la dérive des continents – 7^e année, la théorie de la tectonique des plaques – 7^e année, la théorie cellulaire – 8^e année, la théorie de l'évolution, la théorie du Big bang)

Une **loi** est une description généralisée, souvent exprimée à l'aide de symboles mathématiques, qui décrit le comportement de la matière ou un phénomène naturel.

Une **théorie** tente d'expliquer un phénomène naturel ou pourquoi la matière se comporte ainsi. Par exemple, la loi de la gravité décrit le mouvement de tout corps qui tombe lorsque relâché, mais n'explique pas pourquoi la Terre attire cet objet. La théorie du Big bang elle, tente d'expliquer l'origine de l'Univers. Consulter également *Omnisciences 7 – Manuel de l'élève*, p. PP-10 et PP-11.



7-0-3a formuler une prédiction ou une hypothèse qui comporte une relation de cause à effet entre les variables dépendante et indépendante; (FL1 : CO8; FL2 : CÉ5; Maths 7^e : 2.1.1) RAG : A2, C2

7-0-9a 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

S'assurer que les élèves comprennent qu'une théorie est l'explication d'un phénomène observé; la communauté scientifique accepte l'explication seulement si celle-ci est basée sur des principes scientifiques couramment acceptés ou du moins si elle est en accord avec ces derniers. Elle doit également être logique et basée sur une quantité suffisante d'observations. Enfin, d'autres scientifiques doivent être en mesure de la mettre à l'essai et en arriver aux mêmes résultats, et ce un bon nombre de fois.


B) Enchaîner avec les questions suivantes :

- *Si vous vouliez vérifier expérimentalement la théorie d'Aristote, il faudrait d'abord formuler une question précise pour guider votre étude scientifique. Quelle pourrait être cette question? (Y a-t-il un lien entre la vitesse qu'atteint un objet en chute libre et sa masse? ou Est-ce que le temps que prend un objet en chute libre pour toucher le sol dépend de sa masse?)*
- *La question sert de guide pour la planification d'une étude scientifique, car elle cible les deux principales variables. Quelles sont-elles? (la vitesse ou le temps et la masse)*
- *Quelles autres variables pourraient fausser les résultats si elles n'étaient pas contrôlées? (la hauteur d'où l'objet tombe, la forme de l'objet, l'influence du vent, etc.)*
- *Pouvez-vous formuler une prédiction qui comporte une relation de cause à effet entre la vitesse (ou le temps) et la masse d'un objet? (Réponse possible : Plus la masse d'un objet en chute libre est grande, plus la vitesse qu'il atteindra sera grande. La masse d'un objet n'influe pas sur le temps requis par cet objet en chute libre pour toucher le sol.)*

Inviter les élèves à noter leurs réponses dans leur carnet scientifique. Poursuivre en leur racontant l'histoire suivante :

suite à la page 2.34

Stratégies d'évaluation suggérées

- ❶ Évaluer certaines réponses des élèves écrites dans leur carnet scientifique.
- ❷ Distribuer  l'annexe 9 afin d'évaluer la capacité des élèves à nommer les éléments qui assurent la validité des résultats d'une étude scientifique.

Réponses :

Les résultats du Groupe A ne sont pas valides, car la distance parcourue en chute libre par les deux objets n'a pas été calculée de façon relativement constante.

Les résultats du Groupe B ne sont pas valides, car ni la masse ni la forme des objets n'a été contrôlée. Impossible de savoir si c'est la forme ou la masse qui a influé sur les résultats.

Les résultats du Groupe C ne sont pas valides, car l'expérience n'a été effectuée qu'une seule fois. Des variables inconnues les ont peut-être influencés ou bien il pourrait y avoir eu erreur de mesure. Les résultats ne sont peut-être pas reproductibles.

Les résultats du Groupe D sont valides, car les élèves ont fait la collecte des données de façon précise (chronomètre), contrôlé les variables (la forme des objets et la distance parcourue en chute libre) et répété l'expérience plusieurs fois pour vérifier si les résultats n'étaient pas seulement le fruit du hasard.

suite à la page 2.35



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

Bloc E **Les théories scientifiques**

L'élève sera apte à :

7-2-05 expliquer ce qu'est une théorie scientifique et en donner des exemples, entre autres une théorie scientifique sert à expliquer un phénomène observé; le milieu scientifique l'accepte seulement quand elle donne les mêmes résultats à la suite d'épreuves répétées;
RAG : A1, A2

7-0-1a ☛ 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 7^e : 2.1.1)
RAG : A1, C2

Stratégies d'enseignement suggérées (suite de la page 2.33)

Galilée n'était pas d'accord avec la théorie d'Aristote. Il était persuadé que deux objets de masse différente toucheraient le sol en même temps. Plusieurs récits décrivent la célèbre démonstration de Galilée. On raconte qu'il aurait laissé tomber deux objets de masse différente du haut de la tour de Pise et qu'il aurait alors observé que les deux objets atteignaient le sol au même moment.

Galilée n'a probablement pas laissé tomber des objets de la tour de Pise, mais il a dû effectuer des expériences à l'aide de plans inclinés pour en arriver à la même conclusion. Ces expériences lui ont permis de démontrer que la vitesse de chute d'un objet ne dépend pas de sa pesanteur. Comme la théorie d'Aristote ne pouvait expliquer ce phénomène, une nouvelle théorie a vu le jour.

Galilée n'est pas le seul scientifique à avoir réfuté une théorie. De même, Aristote n'est pas le seul scientifique dont la théorie a été réfutée. Inviter les élèves à faire une courte recherche sur des personnes qui ont contribué à l'avancement des sciences en aidant à réfuter des théories. En voici quelques exemples :

- Christophe Colomb : on croyait à son époque que la terre était plate;
- Robert Hooke : on a longtemps cru que toute chose était faite d'eau, de feu, d'air et de terre;
- Gregor Mendel : on croyait à son époque que les traits génétiques étaient transmis par le sang;
- Nicolas Copernic : on croyait à son époque que la Terre était au centre de l'Univers.

En fin

❶

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

- *Pourquoi Aristote avait-il toutes les raisons de croire que son hypothèse était vraie?* (Nos sens nous laissent croire que des objets plus lourds tombent plus rapidement que des objets plus légers. Cependant, notre esprit scientifique note qu'il y a une variable autre que la masse qui entre en jeu ici : l'aire de l'objet ou sa surface, qui influe sur la résistance de l'air.)
- *Que faut-il donc faire pour vérifier une hypothèse?* (Il faut faire plusieurs tests, contrôler les variables pendant ces tests, répéter les manipulations pour augmenter l'exactitude et la fiabilité des résultats et analyser ces résultats.)
- *L'hypothèse d'Aristote faisait partie d'une théorie au sujet du mouvement des objets. Quel était le but de cette théorie?* (Expliquer pourquoi certains objets montent et d'autres tombent lorsque relâchés; pourquoi la vitesse du mouvement varie d'un objet à l'autre.)
- *Quelqu'un vient de mettre au point une crème pour l'acné. Que doit faire cette personne pour que vous vous sentiez suffisamment en confiance de l'essayer sur votre peau?* (Effectuer plusieurs tests, recueillir et analyser des données fiables.)
- *Pourquoi doit-on tester un produit à plusieurs reprises? Expliquez votre réponse.* (Un produit qui n'est pas testé peut être un risque pour la santé des personnes qui l'utilisent ou peut tout simplement ne pas être efficace.)

En plus

❶

Inviter les élèves à mener une étude scientifique afin de vérifier expérimentalement la théorie d'Aristote ou celle de Galilée.



7-0-3a formuler une prédiction ou une hypothèse qui comporte une relation de cause à effet entre les variables dépendante et indépendante;
(FL1 : CO8; FL2 : CÉ5;
Maths 7^e : 2.1.1)
RAG : A2, C2

7-0-9a 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

Stratégies d'évaluation suggérées (suite de la page 2.33)

③

Inviter les élèves à rédiger un court texte dans lequel ils décrivent ce qu'à pu ressentir un ou une scientifique qui apprend que sa théorie – révolutionnaire à l'époque – vient d'être réfutée quelques siècles plus tard.



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

Bloc F **La théorie particulaire**

L'élève sera apte à :

7-2-06 décrire la théorie particulaire de la matière et s'en servir pour expliquer les changements d'état;
RAG : A2, C6, D3, D4

7-0-5e 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^e : 4.1.3, 4.1.7, 4.1.10; Maths 6^e : 4.1.8)
RAG : C2, C5

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1

En tête

❶

Revoir avec les élèves les trois états de la matière et les changements d'état (ou changements de phase) en leur posant des questions telles que :

En 5^e année, les élèves ont étudié les trois états de la matière et certains changements d'état (entre autres la fonte, la congélation ou la solidification, la condensation, l'évaporation).

- *Comment se nomme le passage de l'état solide à l'état liquide?* (la fusion)
- *La condensation est le passage de quel état à quel autre état?* (Un gaz, ou de la vapeur, qui devient un liquide.)

En quête

❶

A) Proposer aux élèves d'observer la transformation de la glace en eau, puis en vapeur. Devant la classe, faire chauffer de la neige ou de la glace concassée jusqu'à ébullition. Utiliser un bain-marie avec un brûleur ou simplement une plaque chauffante. Agiter le mélange eau et glace régulièrement avec un agitateur. Inviter les élèves à noter la température de l'eau à toutes les minutes. S'assurer que le thermomètre ne touche pas au fond du bécher et que les élèves le lisent avec précision.

Inviter les élèves à lire attentivement *Omnisciences 7 – Manuel de l'élève*, p. 483-485, ou *Sciences et technologie 7 – Manuel de l'élève*, p. 364-365, pour apprendre comment se servir d'un thermomètre et prendre des mesures exactes.

B) Discuter avec les élèves de la façon appropriée de présenter les données de cette étude scientifique : tableau à deux colonnes plutôt qu'à deux rangées, mention des unités, etc.

Dans *Omnisciences 7 – Manuel de l'élève*, p. 486, ou *Sciences et technologie 7 – Manuel de l'élève*, p. 371, on explique très clairement comment organiser et présenter les résultats d'une étude scientifique.


C) Expliquer aux élèves qu'un tableau permet de présenter les données d'une étude, mais que pour pouvoir mieux analyser ces données, on a recourt à d'autres représentations telle que le diagramme linéaire. Inviter les élèves à tracer un diagramme linéaire à partir des données qu'ils ont recueillies. Faire lire certains passages d'*Omnisciences 7 – Manuel de l'élève*, p. 487-488 ou *Sciences et technologie 7 – Manuel de l'élève*, p. 375-376, aux élèves. Ils y trouveront des explications sur comment tracer des diagrammes linéaires ainsi que des exemples pour leur permettre de s'exercer.

D) Aider les élèves à reconnaître des régularités et des tendances dans les données représentées sur leur diagramme en leur demandant de répondre aux questions suivantes dans leur carnet scientifique :

- *Comment savez-vous que la température de l'eau a augmenté?* (Une ligne qui monte représente une augmentation de température.)
- *Y a-t-il eu des moments où la température est restée la même? Comment est la ligne du diagramme à ces moments?* (La température est restée la même à deux moments; les moments varieront; la ligne du diagramme est horizontale; cette portion du diagramme est appelée plateau.)
- *Y a-t-il eu des moments où la température de l'eau a diminué?* (Si le mélange a été chauffé continuellement, la température ne devrait pas avoir baissé.)
- *Que se passait-il dans le mélange lorsque la température restait la même?* (La glace était en train de devenir de l'eau [la fusion] et l'eau était en train de devenir de la vapeur [l'évaporation].)



7-0-5f enregistrer, compiler et présenter des données dans un format approprié;
(Maths 7^e : 2.1.4)
RAG : C2, C6

7-0-6a  présenter des données sous forme de diagrammes, et interpréter et évaluer ceux-ci ainsi que d'autres diagrammes, par exemple des tableaux de fréquence, des histogrammes, des graphiques à bandes doubles, des diagrammes à tiges et à feuilles;
(Maths 6^e : 2.1.6; TI : 4.2.2-4.2.6)
RAG : C2, C6

7-0-6b reconnaître des régularités et des tendances dans les données, en inférer et en expliquer des relations.
RAG : A1, A2, C2, C5

Souligner le fait qu'un changement d'état et une température constante sont représentés par une ligne horizontale sur un diagramme ou par un plateau.

E) Rappeler aux élèves qu'une théorie est une explication généralement acceptée par les scientifiques pour expliquer un phénomène observé. Ainsi, la théorie particulaire tente d'expliquer pourquoi la température d'une substance reste la même lorsqu'elle est en train de changer d'état. Inviter les élèves à s'informer sur différents énoncés qui constituent la théorie particulaire (voir *Omnisciences 7 – Manuel de l'élève*, p. 114-115, ou *Sciences et technologie 7 – Manuel de l'élève*, p. 18, 84-85). S'assurer que les élèves notent les énoncés suivants dans leur carnet scientifique :

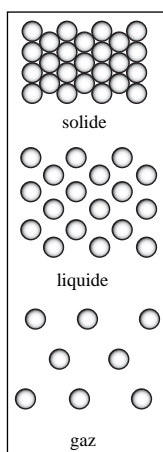
Voici les énoncés que les scientifiques admettent pour expliquer la théorie particulaire.

- Toute matière est composée de **particules**.
- Toutes les particules d'une même substance sont **identiques**.

Une particule a toujours la même masse et le même volume, peu importe son état. Les particules de différentes substances sont différentes.



- Il y a des **espaces** entre les particules. La distance entre les particules d'un solide est plus petite que celle entre les particules d'un liquide ou d'un gaz.
- Il y a des **forces d'attraction** entre les particules.

Ces forces d'attraction augmentent à mesure que les particules se rapprochent. Les particules d'un solide sont donc plus rapprochées que celles d'un liquide ou d'un gaz.



suite à la page 2.38

Stratégies d'évaluation suggérées

- 1 Évaluer de temps à autre l'exactitude des données recueillies lorsque les élèves déterminent la température de l'eau.
- 2 Évaluer le tableau de données des élèves.
- 3 Évaluer les diagrammes à l'aide de  l'annexe 10.
- 4 Ramasser le carnet scientifique des élèves afin d'évaluer leur capacité à reconnaître des régularités et des tendances dans les données.
- 5 Distribuer le test de  l'annexe 11.

Réponses :

1. a) solide b) liquide c) gazeux.
2. a) Le point d'ébullition de la substance A est de 45 °C. C'est indiqué par le deuxième plateau.
b) Le point de fusion de la substance A est de 15 °C. C'est indiqué par le premier plateau.



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

Bloc F **La théorie particulaire**

L'élève sera apte à :

7-2-06 décrire la théorie particulaire de la matière et s'en servir pour expliquer les changements d'état;
RAG : A2, C6, D3, D4

7-0-5e 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^e : 4.1.3, 4.1.7, 4.1.10; Maths 6^e : 4.1.8)
RAG : C2, C5

Stratégies d'enseignement suggérées (suite de la page 2.37)

- Les particules de matière sont continuellement en **mouvement**.
Sous l'effet de la chaleur, l'énergie des particules augmente. Les particules d'un gaz bougent donc plus rapidement que celles d'un liquide.

En fin

1

A) Demander aux élèves d'expliquer ce qui s'est passé :

- Même si on a continuellement fourni de la chaleur au mélange de glace et d'eau, puis d'eau et de vapeur pendant un plateau, la température du mélange n'a pas augmenté. Utilisez la théorie particulaire pour expliquer à quoi a servi l'énergie fournie par la chaleur. (L'énergie fournie par la chaleur a servi à briser les forces d'attraction entre les particules, leur permettant ainsi de se déplacer plus librement et de changer d'état.)*

B) Inviter les élèves à imaginer qu'ils sont des particules. Les inviter à se mettre debout afin de démontrer ce qui se passe dans une substance lors d'un changement d'état. Discuter avec les élèves de comment représenter un solide, un liquide et un gaz. Délimiter une aire dans la salle de classe suffisamment grande pour contenir tous les élèves et avoir de l'espace libre. La salle de classe 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 s'éloigner les uns des autres et il est très difficile de bouger.

Liquide – S'éloigner les uns des autres et se tenir par les mains pour représenter les forces entre les particules.


Gaz – S'éloigner le plus possible les uns des autres. Se tenir par le petit doigt. Occuper tout l'espace disponible. Demander à quelques élèves de sortir du contenant.

C) Inviter les élèves à faire des exercices proposés par les manuels scolaires (voir *Omnisciences 7 – Manuel de l'élève*, p. 237, ou *Sciences et technologie 7 – Manuel de l'élève*, p. 89).

D) Présenter les films *Les molécules dans les solides – Les molécules dans les liquides* ou tout autre documentaire qui traite de ces sujets.



7-0-5f enregistrer, compiler et présenter des données dans un format approprié;
(Maths 7^e : 2.1.4)
RAG : C2, C6

7-0-6a  présenter des données sous forme de diagrammes, et interpréter et évaluer ceux-ci ainsi que d'autres diagrammes, *par exemple des tableaux de fréquence, des histogrammes, des graphiques à bandes doubles, des diagrammes à tiges et à feuilles;*
(Maths 6^e : 2.1.6; TI : 4.2.2-4.2.6)
RAG : C2, C6

7-0-6b reconnaître des régularités et des tendances dans les données, en inférer et en expliquer des relations.
RAG : A1, A2, C2, C5

Stratégies d'évaluation suggérées



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

Bloc G **La température et la chaleur**

L'élève sera apte à :

7-2-07 distinguer la notion de
température de la notion de
chaleur;
RAG : D3, D4, E4

7-2-08 démontrer comment la
chaleur se transmet dans les
solides, les liquides et les
gaz,
entre autres la conduction, la
convection et le rayonnement;
RAG : C1, D3, D4, E4

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1

En tête

❶

Inviter les élèves à prendre conscience de l'usage qu'ils font des mots *chaleur* (ou chaud) et *température* en les invitant à formuler des phrases qui contiennent un de ces mots. Par exemple :

- *L'eau de mon bain est très chaude.*
- *La température de ma maison en hiver est de 21 °C.*
- *À Winnipeg, il fait très chaud l'été, mais très froid l'hiver.*
- *La chaleur du soleil était insupportable.*
- *La température du bain tourbillon était de plus de 40 °C.*

Souligner le fait que le mot *température* est accompagné d'un chiffre, tandis que le mot *chaleur* (souvent remplacé par *chaud*) s'emploie en opposition au mot *froid*.

En quête

❶

La **température** mesure le degré de chaleur ou de froid d'un objet, d'une substance ou d'un corps; elle dépend de la vitesse des particules en mouvement. Les matériaux constitués de particules ayant un mouvement rapide ont une grande énergie cinétique et, par conséquent, une température élevée.

La **chaleur** ou énergie thermique est une forme d'énergie qui se propage des matériaux les plus chauds aux matériaux les moins chauds.

Ces deux concepts sont difficiles à comprendre. L'intention de ce RAS n'est donc pas de fournir aux élèves des définitions précises, mais plutôt de faire en sorte qu'ils utilisent les termes *chaleur* et *température* de façon appropriée.

A) Proposer aux élèves de visionner le deuxième segment de la vidéocassette *Mesure de la température - La différence entre température et chaleur* ou les inviter à lire un passage dans leur manuel (voir *Omnisciences 7 – Manuel de l'élève*, p. 187, ou *Sciences et technologie 7 – Manuel de l'élève*, p. 85, et l'activité p. 75) afin de se familiariser davantage avec les concepts de chaleur et de température.

B) Inviter les élèves à approfondir leur compréhension des concepts de chaleur et de température en faisant une expérience (voir l'annexe 12). Les inviter à écrire leur propre prédiction puis discuter avec eux afin de déterminer les variables qu'il faut contrôler au cours de cette expérience. Par exemple :

- ✓ les deux sources de chaleur doivent être identiques;
- ✓ les deux thermomètres doivent être identiques;
- ✓ l'eau des deux béchers doit être à la même température au moment de commencer l'expérience;
- ✓ la distance entre le bécher et sa source de chaleur doit être la même pour les deux béchers.

Revoir avec les élèves les mesures de sécurité à observer pendant cette expérience et les inviter à noter ces mesures sur leur feuille de route.

C) Une fois leur expérience terminée, discuter avec les élèves de leurs résultats.


Réponses aux questions :

1. Oui.
2. Le bécher de 100 ml parce qu'il y a moins de particules à chauffer.
3. Le bécher de 200 ml parce qu'il y avait plus de particules en mouvement en raison de la chaleur (énergie thermique) ajoutée.

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

- Plus le volume d'une substance est grand, plus il faut lui donner de la chaleur pour faire augmenter sa température. La théorie particulaire permet d'expliquer ce phénomène de la façon suivante.



7-0-6a  présenter des données sous forme de diagrammes, et interpréter et évaluer ceux-ci ainsi que d'autres diagrammes, *par exemple des tableaux de fréquence, des histogrammes, des graphiques à bandes doubles, des diagrammes à tiges et à feuilles;* (Maths 6^e : 2.1.6; TI : 4.2.2-4.2.6)
RAG : C2, C6

7-0-6b reconnaître des régularités et des tendances dans les données, en inférer et en expliquer des relations;
RAG : A1, A2, C2, C5

7-0-7a 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.
(FL1 : E3, L3)
RAG : A1, A2, C2

Plus le volume d'une substance est grand, plus il y a de particules dans cette substance. Puisque chaque particule doit recevoir suffisamment de chaleur pour pouvoir augmenter son mouvement, il faut donc fournir plus de chaleur à cette substance afin que chaque particule en reçoive suffisamment pour que son mouvement augmente.





D) Poursuivre la leçon en rappelant aux élèves que la chaleur est une forme d'énergie qui se propage des matériaux les plus chauds aux matériaux les moins chauds. Puis les inviter à répondre aux questions suivantes dans leur carnet scientifique afin de pouvoir y revenir plus tard :

- *La température est-elle la même dans toutes les pièces d'une maison?*
- *Pourquoi peut-on savoir qu'un objet est chaud simplement en approchant ses mains de cet objet sans avoir besoin d'y toucher?*
- *Lorsque vous faites réchauffer votre repas dans un four à micro-ondes, pourquoi est-ce que le centre peut être encore froid alors que les côtés sont très chauds?*
- *D'après vous, pourquoi installe-t-on toujours les fournaises dans le sous-sol des maisons?*
- *Qu'arrivera-t-il à la température d'une cuillère en métal si vous la laissez dans le chaudron que vous utilisez pour faire réchauffer votre soupe? Pourquoi utilise-t-on du métal pour fabriquer les chaudrons, mais du bois ou du plastique pour fabriquer les instruments qui serviront à brasser les aliments qu'on fait cuire ou réchauffer dans ces chaudrons?*

E) Expliquer aux élèves que *la conduction, la convection et le rayonnement* sont trois types de propagation de la chaleur et que ces types de propagation peuvent servir à répondre aux questions précédentes.

suite à la page 2.42

Stratégies d'évaluation suggérées

- 1  Évaluer le rapport d'expérience de l'annexe 12.
- 2  Évaluer les habiletés scientifiques des élèves à l'aide de la grille d'observation proposée à l'annexe 6.
- 3  Évaluer de temps à autre l'exactitude des données recueillies lorsque les élèves déterminent la température de l'eau.
- 4  Distribuer le test de l'annexe 14.

Réponses :

1. Le béccher A contient plus d'énergie car c'est le contenant qui a le plus d'eau, donc le plus de particules. Puisque l'eau des deux contenants est à la même température, c'est le contenant avec le plus de particules qui contient le plus d'énergie.
2. a) le rayonnement b) la conduction c) la convection.
3. Si l'on veut de l'eau chaude le plus rapidement possible, il est préférable de ne faire chauffer que la quantité d'eau nécessaire. Comme il y a plus de particules dans 1 litre d'eau que dans 250 ml d'eau, il faudra fournir plus de chaleur pour amener 1 litre d'eau au point d'ébullition. Cela nécessitera du même coup plus de temps. En fin de compte, en faisant chauffer de l'eau inutilement, on gaspille à la fois de l'eau et de l'électricité.



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

Bloc G **La température et la chaleur**

L'élève sera apte à :

7-2-07 distinguer la notion de température de la notion de chaleur;
RAG : D3, D4, E4

7-2-08 démontrer comment la chaleur se transmet dans les solides, les liquides et les gaz,
entre autres la conduction, la convection et le rayonnement;
RAG : C1, D3, D4, E4

Stratégies d'enseignement suggérées (suite de la page 2.41)

Puis effectuer les démonstrations suivantes afin de permettre aux élèves de comprendre la différence entre chaque type.

La conduction

Matériel : une bougie, un chronomètre, une pince (noix orientable ou pince à burette), six trombones, un support à vase, de la cire, une règle, des gants qui résistent à la chaleur, une tige métallique (en cuivre, en acier ou en laiton).

De petites bougies à gâteau et un conductimètre feraient l'affaire.

- Fixer la tige métallique au support universel au moyen de la pince.
- Déposer une petite boule de cire sur chacun des six trombones.
- Fixer les trombones sur la tige, à distance égale l'un de l'autre.
- Chauffer un bout de la tige avec la bougie et chronométrer le temps nécessaire pour faire fondre chacune des boules de cire.
- Demander aux élèves d'expliquer ce qui se passe au moyen de la théorie particulaire de la matière. (L'énergie thermique provenant de la bougie accélère la vibration des particules dans la tige. Ces particules entrent en collision des unes avec les autres et transportent l'énergie d'un bout à l'autre de la tige.)

OU

Remplir un bécher d'eau bouillante. Y déposer une cuillère de métal et un bâtonnet en bois. Attendre 30 secondes puis toucher délicatement aux deux objets afin de déterminer lequel est le plus chaud.

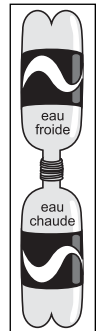
OU

Effectuer les expériences proposées dans les manuels scolaires (voir *Omnisciences 7 – Manuel de l'élève*, p. 245, ou *Sciences et technologie 7 – Manuel de l'élève*, p. 94-95).

La convection

Matériel : deux bouteilles identiques transparentes (p. ex. des bouteilles de 750 ml de boisson gazeuse), un morceau de carton de préférence plastifié, du colorant alimentaire, une bouilloire électrique, de l'eau.

- Remplir une bouteille d'eau chaude et l'autre d'eau froide.
- Ajouter le colorant à l'eau chaude.
- Déposer le morceau de carton plastifié sur le goulot de la bouteille d'eau froide, la renverser et la placer sur le goulot de la bouteille d'eau chaude.
- Retirer le morceau de carton tout doucement et observer le courant d'eau colorée.




Demander aux élèves d'expliquer ce qui se passe au moyen de la théorie particulaire de la matière. (L'espace entre les particules d'eau chaude ainsi que leur mouvement est plus grand que pour les particules d'eau froide. L'eau chaude est donc moins dense que l'eau froide, donc plus légère, alors elle monte. À l'inverse, l'eau froide étant plus dense que l'eau chaude, elle descend et force ainsi l'eau chaude à monter.)

Inviter les élèves à répondre aux questions suivantes dans leur carnet scientifique :

- *L'eau se déplace-t-elle du chaud vers le froid ou du froid vers le chaud? (du chaud vers le froid) Comment le constatez-vous? (Le colorant se déplace vers le haut.)*
- *À quel moment n'y a-t-il plus de transfert de chaleur? (Lorsque la température de l'eau dans les bouteilles est la même.) Comment le savez-vous? (Le colorant s'est répandu également dans les deux bouteilles.)*



7-0-6a  présenter des données sous forme de diagrammes, et interpréter et évaluer ceux-ci ainsi que d'autres diagrammes, *par exemple des tableaux de fréquence, des histogrammes, des graphiques à bandes doubles, des diagrammes à tiges et à feuilles;* (Maths 6^e : 2.1.6; TI : 4.2.2-4.2.6)
RAG : C2, C6

7-0-6b reconnaître des régularités et des tendances dans les données, en inférer et en expliquer des relations;
RAG : A1, A2, C2, C5

7-0-7a 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.
(FL1 : É3, L3)
RAG : A1, A2, C2

- *Pouvez-vous donner un exemple de la convection par rapport au gaz? (L'air dans une salle est toujours plus chaud vers le plafond.)*

OU

Effectuer les expériences proposées dans les manuels scolaires (voir *Omnisciences 7 – Manuel de l'élève*, p. 248, ou *Sciences et technologie 7 – Manuel de l'élève*, p. 90-91).

Le rayonnement

Matériel : une lampe, une ampoule.

- Allumer une ampoule et inviter un élève à placer sa main près de l'ampoule, mais sans y toucher.
- L'inviter à déplacer sa main autour de l'ampoule puis à déterminer jusqu'à quelle distance il peut ressentir la chaleur émise par l'ampoule.
- Laisser l'ampoule allumée pendant plusieurs minutes, puis répéter l'expérience.

Veiller à ce que les élèves ne touchent pas l'ampoule. Les élèves constateront que la chaleur est la même dans toutes les directions à distances égales de l'ampoule.

Inviter les élèves à faire un remue-méninges au sujet d'autres exemples de rayonnement (p. ex. le feu). Faire remarquer aux élèves que la chaleur du feu se transfère à la fois par rayonnement et par convection.

Le rayonnement est un mode de propagation de la chaleur qui peut s'effectuer sans particules. Le transfert d'énergie se fait au moyen des ondes.

OU

suite à la page 2.44

Stratégies d'évaluation suggérées



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

Bloc G **La température et la chaleur**

L'élève sera apte à :

7-2-07 distinguer la notion de
température de la notion de
chaleur;
RAG : D3, D4, E4

7-2-08 démontrer comment la
chaleur se transmet dans les
solides, les liquides et les
gaz,
entre autres la conduction, la
convection et le rayonnement;
RAG : C1, D3, D4, E4

Stratégies d'enseignement suggérées (suite de la page 2.43)

Effectuer les expériences proposées dans les manuels scolaires (voir *Omnisciences 7 – Manuel de l'élève*, p. 243, ou *Sciences et technologie 7 – Manuel de l'élève*, p. 98-99).

F) Inviter les élèves à noter les définitions suivantes dans leur carnet scientifique accompagnées d'un schéma et d'exemples qui illustrent bien ces trois principes :

La conduction : mode de transfert de la chaleur dans un solide; les particules entrent en collision les unes avec les autres et transportent l'énergie d'un bout à l'autre de l'objet.

La convection : mode de transfert de la chaleur dans un fluide (liquide ou gaz); les particules entrent en collision les unes avec les autres lorsque les fluides se déplacent. Les fluides chauds qui s'élèvent créent des courants de convection.

Le rayonnement : contrairement aux autres modes de transfert de la chaleur, le rayonnement peut se faire dans le vide, en l'absence de particules et, contrairement aux courants de convection, les ondes de chaleur se propagent de leur source dans toutes les directions.

En fin

❶ Inviter les élèves à relire leurs réponses aux questions de l'étape D dans la section « En quête ». Les inviter à déterminer le type de propagation en jeu.

- *La température est-elle la même dans toutes les pièces d'une maison?* (Les élèves qui vivent dans une maison à plusieurs étages remarqueront que les pièces situées à l'étage tendent à être plus chaudes que celles situées au rez-de-chaussée; la convection.)

- *Pourquoi peut-on savoir qu'un objet est chaud simplement en approchant ses mains de cet objet sans avoir besoin d'y toucher?* (le rayonnement)
- *Lorsque vous faites réchauffer votre repas dans un four à micro-ondes, pourquoi est-ce que le centre peut être encore froid alors que les côtés sont très chauds?* (la conduction)
- *D'après vous, pourquoi installe-t-on toujours les fournaies dans le sous-sol des maisons?* (L'air chaud monte; la convection.)
- *Qu'arrivera-t-il à la température d'une cuillère en métal si vous la laissez dans le chaudron que vous utilisez pour faire réchauffer votre soupe? Pourquoi utilise-t-on du métal pour fabriquer les chaudrons, mais du bois ou du plastique pour fabriquer les instruments qui serviront à brasser les aliments qu'on fait cuire ou réchauffer dans ces chaudrons?* (Les métaux sont des conducteurs de chaleur mais le bois et le plastique sont des isolants; la conduction.)

OU


❷

Compléter les phrases du texte portant sur l'utilisation de la conduction, de la convection et du rayonnement dans les principaux systèmes de chauffage d'une maison (voir l'annexe 13).

Réponses :

- | | | |
|-----------------|-----------------|----------------|
| 1. conduction | 2. convection | 3. conduction |
| 4. rayonnement | 5. conduction | 6. conduction |
| 7. rayonnement | 8. convection | 9. convection |
| 10. convection | 11. rayonnement | 12. convection |
| 13. rayonnement | 14. convection. | |



7-0-6a  présenter des données sous forme de diagrammes, et interpréter et évaluer ceux-ci ainsi que d'autres diagrammes, *par exemple des tableaux de fréquence, des histogrammes, des graphiques à bandes doubles, des diagrammes à tiges et à feuilles;*
(Maths 6^e : 2.1.6; TI : 4.2.2-4.2.6)
RAG : C2, C6

7-0-6b reconnaître des régularités et des tendances dans les données, en inférer et en expliquer des relations;
RAG : A1, A2, C2, C5

7-0-7a 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.
(FL1 : É3, L3)
RAG : A1, A2, C2

Stratégies d'évaluation suggérées



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

Bloc H **Les isolants** **et les conducteurs** **thermiques**

L'élève sera apte à :

7-2-09 planifier une expérience afin de déterminer des matériaux qui sont de bons isolants thermiques et d'autres qui sont de bons conducteurs thermiques, et en décrire les applications;
RAG : B1, D3, D4

7-0-1b sélectionner une méthode pour répondre à une question précise et en justifier le choix;
(Maths 7^e : 2.1.2)
RAG : C2

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1

En tête

❶

A) Préparer les deux dispositifs suivants avant la classe, à l'insu des élèves.

- Dispositif A : bouchon de liège traversé d'un fil métallique d'une longueur de 30 cm et situé à mi-chemin entre les deux extrémités du fil.
- Dispositif B : bouchon de liège apparemment traversé d'un fil métallique semblable à celui du dispositif A, mais dont le fil est coupé en deux bouts d'une longueur de 15 cm, chacun séparé l'un de l'autre à l'intérieur du bouchon.

Demander à un élève de tenir une extrémité du dispositif A et à un autre de tenir une extrémité du dispositif B. Chauffer le bout de l'autre extrémité de chaque dispositif au moyen d'une bougie en instruisant les élèves de laisser tomber le dispositif quand ils sentiront la chaleur dans l'extrémité qu'ils tiennent. (Le transfert de la chaleur se fera seulement dans le dispositif A, car le fil métallique n'est pas coupé. Par conséquent, veiller à ce que l'élève ne retienne pas ce dernier trop longtemps.)

Inviter les élèves à utiliser la stratégie Écoute, pense, trouve un partenaire, discute (voir *L'enseignement des sciences de la nature au secondaire*, p. 3.11) afin de déterminer des explications possibles au fait qu'une des tiges de métal n'a pas permis à la chaleur de se propager.

B) Revoir avec les élèves la définition de conduction et leur demander de se rappeler des substances utilisées dans le bloc précédent pour démontrer la conduction. Leur poser les questions suivantes :

- *Comment s'appelle un objet qui permet à la chaleur de se propager facilement?* (un conducteur)
- *Comment appelle-t-on un objet qui ne permet pas à la chaleur de se propager facilement?* (un isolant)
- *Connaissez-vous des exemples d'objets qui sont de bons conducteurs ou de bons isolants?* (Dresser une liste au tableau, compléter au besoin en ajoutant des matériaux qu'ils n'ont pas nommés, par exemple le verre, la laine, le fil de cuivre, la brique, la laine minérale, le papier d'aluminium, l'air, le polystyrène, le liège, etc.)



En 6^e année, les élèves ont vu les termes *isolant* et *conducteur*.

Inviter les élèves à classer les matériaux figurant sur cette liste dans un tableau en T.

ISOLANT	CONDUCTEUR
<i>la brique</i>	<i>le papier d'aluminium</i>

En quête


❶

A) *Comment peut-on déterminer si un matériau est un bon conducteur ou un bon isolant?* Inviter les élèves à planifier et à réaliser une expérience afin de répondre à cette question. Réviser les étapes de l'étude scientifique à l'aide de  l'annexe 15, notamment le matériel et les instruments de mesure nécessaires. Remettre aux élèves un modèle de rapport d'expérience ( voir l'annexe 16) afin de les guider dans leur planification.

Vérifier le plan des élèves ainsi que les mesures de sécurité proposées avant de les laisser mener leur expérience.



7-0-5c sélectionner et employer des outils et des instruments pour observer, mesurer et fabriquer, entre autres un microscope, des thermomètres, des cylindres gradués, la verrerie, une balance;
RAG : C2, C3, C5

7-0-7g  communiquer de diverses façons les méthodes, les résultats, les conclusions et les nouvelles connaissances, *par exemple des présentations orales, écrites, multimédias*; (FL1 : CO8, É1, É3; FL2 : PÉ1, PÉ4, PO1, PO4; TI : 3.2.2, 3.2.3)
RAG : C6

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

B) Une fois l'expérience terminée, inviter les élèves à présenter leur méthode, leurs résultats et leurs conclusions au reste de la classe en préparant des affiches ou en utilisant divers supports multimédias.

C) Proposer aux élèves de réfléchir aux résultats des diverses études scientifiques de leurs camarades dans le but de déterminer les nombreux usages des matériaux testés en classe. Les inviter à noter le tout dans leur carnet scientifique.

MATÉRIAU	USAGE
la brique	sert d'isolant, utilisé dans la construction des maisons

En fin

1
Inviter les élèves à revoir leur classement des matériaux présentés dans la section « En tête ».

- *Devez-vous modifier votre classement à la lumière de ce que vous avez appris en classe?*
- *Quels matériaux avez-vous trouvé difficiles à classer? Pourquoi?*


OU


2
Inviter les élèves à utiliser le procédé tripartite (voir *L'enseignement des sciences de la nature au secondaire*, p. 10.9 et 10.10, et l'annexe 10.2) afin de définir les concepts *bons isolants thermiques* et *bons conducteurs thermiques*. Leur demander également de donner des exemples pour chacun.

En plus

1
Présenter la vidéocassette *La conduction de la chaleur* ou tout autre documentaire qui traite des matériaux qui sont de bons conducteurs ou de bons isolants.

Stratégies d'évaluation suggérées

1
Évaluer le rapport d'expérience des élèves à l'aide d'une grille d'évaluation ( voir l'annexe 17). Porter une attention particulière au choix des instruments ainsi qu'à la méthode proposée.

2
Évaluer la présentation des élèves à l'aide d'une grille telle que celle proposée à  l'annexe 18.

3
Inviter les élèves à expliquer en quoi un chaudron en acier inoxydable avec des poignées en plastique constitue une application technologique de nos connaissances des matériaux.



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

Bloc I **Le processus de design**

L'élève sera apte à :

7-2-10 utiliser le processus de design pour fabriquer un dispositif ou un système qui contrôle le transfert de l'énergie thermique, par exemple un sac-repas isotherme, une cuisinière solaire, un système d'isolation pour la maison;
RAG : A5, B2, C3, C4

7-0-5b ☑ tester un prototype ou un produit de consommation, compte tenu des critères prédéterminés;
RAG : C3, C5

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 1 résume les principales intentions pédagogiques du processus de design et elle contient des pistes pratiques ainsi que des mises en garde pour l'enseignant. L'annexe 19, quant à elle, 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

❶

Le défi

Expliquer aux élèves qu'ils travaillent à titre de concepteurs pour la société ISOL-Tout, qui se spécialise dans la fabrication de dispositifs ou de systèmes qui contrôlent le transfert de l'énergie thermique. Puis leur présenter les défis technologiques suivants :

- Vous devez fabriquer un sac-repas isotherme qui peut contenir un repas complet et le garder froid pendant au moins 4 heures, soit approximativement le temps entre le départ de la maison et l'heure du repas du midi.
- Des fans d'une équipe de hockey demandent à ISOL-Tout de leur fabriquer un dispositif qui ralentit le processus de refroidissement d'une boisson chaude permettant ainsi aux spectateurs de savourer tout au long du match un café ou un thé chaud acheté au tout début de la partie.
- Vous devez fabriquer un dispositif qui retarde la fonte d'un cube de glace de 1 litre pendant un certain laps de temps.

- Un club de plein air écologique demande à ISOL-Tout de lui fabriquer un dispositif qui utilise le rayonnement solaire pour cuire des aliments ou pour chauffer de l'eau.

ET

Voir les défis proposés dans les manuels scolaires (voir *Omnisciences 8 – Manuel de l'élève*, p. 202-203, *Sciences et technologie 8 – Manuel de l'élève*, p. 122-123, ou *Technosciences, 7^e année : tâches de l'élève*, « Énergie et contrôle », p. 71-76).

Inviter les élèves à former de petits groupes en fonction du défi qu'ils songent à relever. Distribuer une feuille de route (voir l'annexe 20) et demander aux élèves d'y inscrire le défi qu'ils veulent relever.

Le remue-méninges et le consensus

Encourager les élèves à proposer toutes les idées qu'ils 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 7^e 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.

En quête

❶

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.



7-0-6d ● déterminer des améliorations à apporter à un prototype, les réaliser et les justifier;
RAG : C3, C4

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

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

- *Le dispositif fonctionne pendant une durée minimale de n heures (voir les trois premiers défis) ou une durée maximale de n heures (voir le dernier défi).*
- *Le coût total des matériaux ne doit pas dépasser _____ (somme d'argent fixe).*

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.

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?*

suite à la page 2.50

Stratégies d'évaluation suggérées

❶

Employer une grille d'observation pour évaluer les habiletés et attitudes scientifiques des élèves (voir l'annexe 21).

❷

Évaluer le prototype selon les critères établis.



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

Bloc I **Le processus de design**

L'élève sera apte à :

7-2-10 utiliser le processus de design pour fabriquer un dispositif ou un système qui contrôle le transfert de l'énergie thermique, par exemple un sac-repas isotherme, une cuisinière solaire, un système d'isolation pour la maison;
RAG : A5, B2, C3, C4

7-0-5b ☑ tester un prototype ou un produit de consommation, compte tenu des critères prédéterminés;
RAG : C3, C5

Stratégies d'enseignement suggérées (suite de la page 2.49)

- *De nouveaux problèmes se sont-ils présentés en cours de route ou à la toute fin?*

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



Inviter les élèves à s'informer des divers moyens d'économiser l'énergie thermique (entre autres visiter les sites Web des organismes suivants : ministère de l'Environnement du Manitoba ou Office de l'efficacité énergétique).



7-0-6d ● déterminer des améliorations à apporter à un prototype, les réaliser et les justifier;
RAG : C3, C4

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

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

Stratégies d'évaluation suggérées



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

Bloc J **L'énergie thermique**

L'élève sera apte à :

7-2-11 reconnaître que l'énergie thermique est le plus important sous-produit d'une transformation d'énergie et en donner des exemples, par exemple la pollution thermique, la chaleur du corps, le frottement;
RAG : B1, D4, E4

7-2-12 nommer diverses formes d'énergie transformables en énergie thermique, entre autres l'énergie mécanique, l'énergie chimique, l'énergie nucléaire, l'énergie électrique;
RAG : D4, E4

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1

En tête

❶

À l'aide d'un thermomètre, demander aux élèves de prendre leur température corporelle sous les aisselles. Les inviter à courir sur place pendant environ trois minutes puis à reprendre leur température. Ils devraient remarquer une légère augmentation. Discuter ensemble des questions suivantes :

- Pourquoi pensez-vous que votre température a augmenté?
- D'ordinaire bougez-vous uniquement dans l'intention de vous réchauffer?
- Le fait de bouger pour se déplacer est un exemple de situation où il y a transformation d'énergie. Pouvez-vous nommer d'autres exemples de situations où il y a transformation d'énergie?
- Y a-t-il toujours production de chaleur lors d'une transformation d'énergie?

Inviter les élèves à écrire leur réponse dans leur carnet scientifique. Ils y reviendront plus tard.

En quête

❶

A) Inviter les élèves à effectuer les activités suivantes afin d'observer d'autres transformations d'énergie et de vérifier si une transformation d'énergie est toujours accompagnée de production de chaleur. Distribuer la feuille de route (voir l'annexe 22).

L'énergie électrique

S'assurer d'avoir allumé un ou des appareils électriques tels qu'une lampe ou un rétro-projecteur avant l'arrivée des élèves. Inviter les élèves à s'approcher de l'appareil afin de noter le dégagement de chaleur. Discuter ensemble des questions suivantes :

En 6^e année, les élèves ont appris que l'électricité implique des charges. Il y a plusieurs façons de produire de l'électricité. Par exemple, l'énergie lumineuse du Soleil, l'énergie gravitationnelle de l'eau et l'énergie du vent peuvent être transformées en énergie électrique.

- *Quel forme d'énergie fait fonctionner l'appareil?*
- *Quelle est la fonction de cet appareil? (produire de la lumière)*
- *Est-ce que l'appareil produit une forme d'énergie autre que celle pour laquelle il a été conçu? (Il produit également de la chaleur appelée énergie thermique.)*
- *Pouvez-vous nommer d'autres exemples où l'énergie électrique est transformée en d'autres formes d'énergie?*

L'énergie mécanique : le frottement et la percussion

Inviter les élèves à applaudir pendant une minute. Les inviter à décrire ce qui s'est produit. Puis aborder les questions suivantes :

- *Comment appelle-t-on cette forme d'énergie? (énergie mécanique)*
- *Pour quelles raisons est-ce que les gens applaudissent?*

L'énergie mécanique est l'énergie dans un objet en mouvement tel que le poing qui frappe le ballon de volley-ball ou le morceau de bois frotté contre un autre pour allumer un feu. L'énergie gravitationnelle de l'eau et l'énergie du vent sont d'abord transformées en énergie mécanique (rotation de la turbine) avant d'être transformées en énergie électrique.



7-0-8g 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

7-0-9e 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

7-0-9f considérer les effets de ses actes, à court et à long terme.
RAG : B5, C4, E3

- *En quoi l'énergie mécanique des applaudissements est-elle transformée?* (énergie sonore)
- *À quelle autre forme d'énergie les applaudissements ont-ils donné lieu?* (énergie thermique)
- *Pouvez-vous nommer d'autres exemples où l'énergie mécanique est transformée en d'autres formes d'énergie?*

L'énergie chimique

Inviter les élèves à observer une chandelle allumée. Aborder avec eux les questions suivantes :

- *Comment appelle-t-on cette forme d'énergie?* (l'énergie chimique)
- *Quelle est la fonction de cette chandelle?* (produire de la lumière)
- *En quoi l'énergie chimique de la chandelle se transforme-t-elle?* (en énergie lumineuse)
- *Quelles formes d'énergie autres que celles pour lesquelles on l'emploie la chandelle sont produites?* (de l'énergie thermique)
- *Pouvez-vous nommer d'autres exemples où l'énergie chimique est transformée en d'autres formes d'énergie?* (Lors de la combustion de l'huile à chauffage, du gaz naturel, de l'essence et du bois, lorsque le sucre de notre corps se combine avec l'oxygène, dans les sachets de gel chauds tels que les chauffe-main.)


L'énergie chimique est emmagasinée dans les produits tels que le pétrole, le bois ou la nourriture. Lorsqu'on fait brûler le pétrole ou le bois, ou que la nourriture décomposée réagit avec l'oxygène dans nos cellules, l'énergie chimique est libérée.

L'énergie nucléaire

L'énergie emmagasinée dans le noyau des particules de la matière s'appelle l'**énergie nucléaire**.

Stratégies d'évaluation suggérées

1

Distribuer le test de  l'annexe 23.

Réponses :

1. a) énergie mécanique
b) énergie thermique
c) énergie chimique
d) énergie nucléaire
e) énergie thermique.
2. Les réponses varieront.
3. S'assurer que les élèves relèvent des répercussions sur la société, l'environnement et l'économie.
4. Les élèves devraient avoir nommé un appareil et ce qu'ils peuvent faire pour en réduire les effets néfastes.

suite à la page 2.54



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

Bloc J **L'énergie thermique**

L'élève sera apte à :

7-2-11 reconnaître que l'énergie thermique est le plus important sous-produit d'une transformation d'énergie et en donner des exemples, par exemple la pollution thermique, la chaleur du corps, le frottement;
RAG : B1, D4, E4

7-2-12 nommer diverses formes d'énergie transformables en énergie thermique, entre autres l'énergie mécanique, l'énergie chimique, l'énergie nucléaire, l'énergie électrique;
RAG : D4, E4

Stratégies d'enseignement suggérées (suite de la page 2.53)

Expliquer aux élèves qu'il y a une autre forme d'énergie qui peut être transformée en énergie thermique ou électrique : l'énergie nucléaire (voir *Sciences et technologie 8 – Manuel de l'élève*, p. 115).

B) Laisser quelques minutes aux élèves pour remplir les tableaux de l'annexe 22, puis poser la question suivante :

- *Quelle énergie semble toujours être présente lors d'une transformation d'une forme d'énergie en une autre peu importe la forme d'énergie en jeu? (l'énergie thermique)*

Insister sur ce concept clé.

C) Inviter les élèves à réfléchir aux répercussions sur la société, l'environnement et l'économie de la pollution thermique et à ce qu'ils peuvent faire dans leur propre vie pour tenter de contrer ce phénomène. Lire avec eux *Sciences et technologie 8 – Manuel de l'élève*, p. 116 à 119. Au tableau tenter de dégager suite à cette lecture :

- ✓ les répercussions sur la société, à l'échelle locale et mondiale;
- ✓ les répercussions sur l'environnement, à l'échelle locale et mondiale;
- ✓ les répercussions sur l'économie, à l'échelle locale et mondiale;
- ✓ les gestes que les élèves peuvent poser pour tenter de réduire le problème.

En fin



A) Inviter les élèves à réviser leur réponse à la dernière question de la section « En tête ».

B) Inviter les élèves à étudier les répercussions pour la société, l'environnement et l'économie de l'usage abusif d'autres formes d'énergie, telles que l'énergie chimique, mécanique, électrique et nucléaire, et à proposer des solutions pour réduire les effets néfastes.

OU

Inviter les élèves à étudier les répercussions pour la société, l'environnement et l'économie de l'usage d'un appareil particulier et à proposer des solutions.



7-0-8g 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

7-0-9e 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

7-0-9f considérer les effets de ses actes, à court et à long terme.
RAG : B5, C4, E3

Stratégies d'évaluation suggérées



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

Bloc K Les substances pures et les mélanges

L'élève sera apte à :

7-2-13 distinguer, au moyen de la théorie particulaire de la matière, les substances pures des mélanges, entre autres les substances pures sont formées d'un seul type de particules, tandis que les mélanges sont formés de deux types de particules ou plus;
RAG : A2, D3, E1

7-2-14 distinguer les solutions des mélanges mécaniques, entre autres les solutions sont des mélanges homogènes tandis que les mélanges mécaniques sont des mélanges hétérogènes;
RAG : D3, E1

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1

En tête

❶

Devant les élèves, amener à ébullition 200 ml d'eau douce et 200 ml d'eau salée. S'assurer que l'intensité de la source de chaleur est la même dans les deux cas. Inviter les élèves à prédire si le point d'ébullition sera le même pour les deux substances, puis discuter avec eux des questions suivantes :

- Pourquoi le point d'ébullition de l'eau salée n'est-il pas le même que celui de l'eau douce puisque dans les deux cas nous avons de l'eau? (L'eau salée est composée d'eau et de sel. C'est la présence du sel qui change le point d'ébullition.)
- D'après la théorie particulaire, est-ce que l'eau et le sel sont constitués des mêmes particules? (Non. D'après la théorie particulaire, toutes les particules d'une même substance sont identiques. Par conséquent, toutes les particules du sel sont identiques et toutes les particules de l'eau sont identiques, mais les particules d'eau ne sont pas identiques aux particules de sel.)
- Comment appelle-t-on une substance, telle que l'eau salée, composée de deux types de particules? (un mélange)
- Comment appelle-t-on une substance, telle que l'eau ou le sel, composée d'un seul type de particules? (une substance pure)

Inviter les élèves à noter les définitions de substance pure et de mélange dans leur carnet scientifique. Puis les inviter à représenter, à l'aide de la théorie particulaire, une substance pure et un mélange afin de pouvoir distinguer leur différence. Les inviter à faire ce dessin dans leur carnet scientifique afin de pouvoir y revenir plus tard.

En quête

❶

A) Mettre à la disposition des élèves divers exemples de substances pures (sucre, sel cuivre), de mélanges homogènes (eau sucrée, boisson gazeuse) et de mélanges hétérogènes (biscuits aux brisures de chocolat, céréales granola, vinaigrette, lait écrémé).

Inviter les élèves à séparer les échantillons en deux catégories : **les substances pures et les mélanges**. Leur demander de justifier leur choix.

Une **substance pure** est composée de particules identiques. Chaque particule de la substance pure a la même formule chimique. Ainsi toutes les particules d'eau ont la formule H_2O .

B) Inviter les élèves à subdiviser les mélanges en deux catégories selon des critères de leur choix. Agiter la vinaigrette et observer ce qui se passe lorsqu'on laisse reposer le mélange. Inviter les élèves à utiliser un cadre de comparaison pour noter leurs observations (voir *L'enseignement des sciences de la nature au secondaire*, annexe 10.4). Inviter les élèves à présenter au reste de la classe leur classement et les critères qu'ils ont utilisés. Puis présenter aux élèves le tableau suivant au rétroprojecteur :

Solutions	Mélanges mécaniques
<ul style="list-style-type: none"> • Il n'est pas possible de distinguer les constituants même si on laisse reposer la solution • Homogène • Translucides <p>Exemples : eau sucrée, boisson gazeuse</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Il est généralement possible de distinguer les constituants à l'œil nu. • Hétérogène <p>Exemples : biscuits aux brisures de chocolat, céréales granola, vinaigrette, lait écrémé</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Ils sont composés d'au moins deux substances. 	



7-2-15 classer comme substances pures, solutions ou mélanges mécaniques une variété de substances utilisées dans la vie de tous les jours, *par exemple l'eau distillée, les diluants, les rince-bouche, le beurre d'arachide, le savon liquide, les médicaments, les écrans solaires;*
RAG : B1, E1

7-0-4f reconnaître les symboles de danger du SIMDUT qui fournissent des renseignements sur les matières dangereuses;
RAG : C1

7-0-5a ☞ noter des observations qui sont pertinentes à une question précise.
RAG : A1, A2, C2

C) Proposer aux élèves d'identifier certains mélanges qui sont difficiles à classer au moyen de l'effet Tyndall. Mettre à la disposition des élèves des lampes de poche, et des contenants de lait écrémé (dilué, au besoin) et d'eau sucrée. Inviter les élèves à diriger le faisceau lumineux de la lampe de poche sur le lait. Demander de noter leurs observations dans leur carnet scientifique.

L'effet Tyndall permet d'identifier certains mélanges mécaniques qui semblent, à prime abord, être des solutions. On peut observer cet effet par exemple lorsqu'on voit le faisceau de lumière des phares d'une voiture dans la brume ou lorsqu'un rayon de soleil traverse une fenêtre et révèle les particules de poussière en suspension dans l'air.

Reprendre la même démarche pour l'eau sucrée. Les inviter à comparer leurs observations, à noter la différence et à tirer une conclusion. (Dans une solution, telle que l'eau sucrée, les particules sont trop petites et on ne peut pas les voir car elles ne peuvent pas réfléchir la lumière. Par contre dans un mélange mécanique comme le lait écrémé, on peut voir nettement les particules flotter dans le liquide.)

D) Sensibiliser les élèves aux conventions de sécurité essentielles à toute manipulation de produits dangereux (voir *La sécurité en sciences de la nature*, p. 5.3 à 5.7) et leur présenter les symboles de danger du SIMDUT (voir *La sécurité en sciences de la nature*, chap. 7, *Omnisciences 7 – Manuel de l'élève*, p. 492, ou *Sciences et technologie 7 – Manuel de l'élève*, p. 312). Leur expliquer toutefois que les symboles de danger sont différents pour les produits ménagers dangereux (voir *Sciences et technologie 7 – Manuel de l'élève*, p. 312).

suite à la page 2.58

Stratégies d'évaluation suggérées

- 1 Ramasser le cadre de comparaison des élèves afin d'évaluer leur capacité à noter des observations pertinentes.
- 2 Évaluer les dessins des élèves démontrant, au moyen de la théorie particulaire, la différence entre une substance pure et un mélange.
- 3 Distribuer le test sur les symboles du SIMDUT (voir l'annexe 24).
- 4 A l'aide d'un cadre de tri et de prédiction (voir *L'enseignement des sciences de la nature au secondaire*, annexe 10.3), inviter les élèves à trier en catégories des échantillons ou des illustrations de produits domestiques (voir l'étape E des stratégies d'enseignement). Les catégories à utiliser sont substance pure, solution ou mélange mécanique.

OU

Inviter les élèves à préparer eux-mêmes un test. Leur demander de préparer des listes de quatre termes de sorte que dans chaque liste il y ait un intrus.

Exemple

Liste : Cuivre, nickel, eau distillée et farine.

Réponse : Dans cette liste, le mot farine est un intrus parce que la farine n'est pas une substance pure.

Vérifier les listes avant de les compiler et de les remettre à l'ensemble des élèves.



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

Bloc K **Les substances pures et les mélanges**

L'élève sera apte à :

7-2-13 distinguer, au moyen de la théorie particulaire de la matière, les substances pures des mélanges, entre autres les substances pures sont formées d'un seul type de particules, tandis que les mélanges sont formés de deux types de particules ou plus;
RAG : A2, D3, E1

7-2-14 distinguer les solutions des mélanges mécaniques, entre autres les solutions sont des mélanges homogènes tandis que les mélanges mécaniques sont des mélanges hétérogènes;
RAG : D3, E1

Stratégies d'enseignement suggérées (suite de la page 2.57)

E) Apporter en classe ou demander aux élèves d'apporter en classe divers produits que l'on emploie à la maison. Dans le cas de substances dangereuses telles que le dissolvant à peinture, les nettoyants domestiques, les médicaments, etc., inviter les élèves à apporter une illustration du produit. Puis classer ces produits, en grand groupe, selon qu'ils sont des substances pures, des solutions ou des mélanges mécaniques.

OU

Composer un exercice de vrai ou faux à partir de produits utilisés dans la vie de tous les jours. Voici des exemples d'énoncés.

1. Le vinaigre est une solution. vrai faux
Explication _____
2. Le jus d'orange fait de concentré sans sucre est une substance pure. vrai faux
Explication _____
3. Le sirop pour la toux est un mélange mécanique. vrai faux
Explication _____

En fin

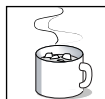
❶

A) Inviter les élèves à apporter, s'il y a lieu, des modifications à leurs dessins de la section « En tête », illustrant, à l'aide de la théorie particulaire, une substance pure et un mélange.

B) Amener les élèves à réfléchir sur l'utilité de ce qu'ils viennent d'apprendre en posant la question suivante :


- *Croyez-vous qu'il soit possible de séparer l'huile du vinaigre dans une vinaigrette? Le sucre de l'eau dans une boisson gazeuse?*

Expliquer aux élèves que bien qu'on ait affaire ici à deux mélanges liquides, la technique de séparation du mélange mécanique sera différente de celle de la solution. Les élèves étudieront différentes techniques de séparation dans le bloc M.



7-2-15 classer comme substances pures, solutions ou mélanges mécaniques une variété de substances utilisées dans la vie de tous les jours, *par exemple l'eau distillée, les diluants, les rince-bouche, le beurre d'arachide, le savon liquide, les médicaments, les écrans solaires;*
RAG : B1, E1

7-0-4f reconnaître les symboles de danger du SIMDUT qui fournissent des renseignements sur les matières dangereuses;
RAG : C1

7-0-5a  noter des observations qui sont pertinentes à une question précise.
RAG : A1, A2, C2

Stratégies d'évaluation suggérées



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

Bloc L Les solutions

L'élève sera apte à :

7-2-16 nommer les solutés et les solvants dans diverses solutions solides, liquides ou gazeuses d'usage courant;
RAG : D3

7-2-17 décrire les solutions au moyen de la théorie particulaire de la matière, entre autres le fait que les particules s'attirent entre elles explique le maintien en solution du soluté et du solvant;
RAG : A1, D3, E1

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1

En tête

1

Préparer devant les élèves une boisson aux fruits à partir de cristaux en sachet. Leur expliquer qu'une solution est préparée à l'aide d'un ou des **solutés** que l'on dissout dans un **solvant**. Puis discuter avec eux des questions suivantes :

- Dans cet exemple, quel est le soluté? Le solvant? (les cristaux, l'eau)
- Pensez-vous que les solutions sont toujours des liquides? Pouvez-vous donner des exemples de solutions qui ne sont pas des liquides?
- Connaissez-vous des solvants autres que l'eau?

Inviter les élèves à écrire leurs réponses aux deux dernières questions dans leur carnet scientifique, ils y reviendront plus tard.

En quête

1

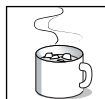
A) Distribuer aux élèves une liste de solutions (voir l'annexe 25) et les inviter à déterminer le ou les solutés ainsi que le solvant qui constituent chaque solution.


Aider les élèves à compléter leur tableau avec les réponses suivantes :

Solution	Soluté	Solvant
Boisson à l'orange	Sucre, cristaux de saveur, colorant	Eau
Vinaigre	Acide acétique	Eau
Sirop de caramel	Sucre, colorant	Eau
Boisson gazeuse	Sucre, dioxyde de carbone, colorant, saveurs artificielles	Eau
Air	Oxygène, argon, dioxyde de carbone, etc.	Azote gazeux
Laiton	Zinc	Cuivre
Acier	Oxygène, carbone, etc.	Fer

B) Inviter les élèves à faire des dessins qui représentent, selon la théorie particulaire, une solution et un mélange mécanique afin de pouvoir distinguer leur différence. Leur proposer de comparer leurs dessins à ceux de leur manuel scolaire (voir *Omnisciences 7 – Manuel de l'élève*, p.114 et 118, ou *Sciences et technologie 7 – Manuel de l'élève*, p. 20). Compléter cette description des solutions au moyen de la théorie particulaire en posant les questions suivantes aux élèves :

- Selon la théorie particulaire, les particules d'une même substance s'attirent mutuellement. Alors, comment se fait-il que les particules d'un soluté, comme le sucre par exemple, puissent se répandre uniformément dans un solvant, comme l'eau, pour former une solution? (Selon la théorie particulaire les particules sont continuellement en mouvement. Les particules de sucre bougent et sont attirées par des particules d'eau).
- A partir de ce qui vient d'être dit, comment pourriez-vous expliquer qu'il soit si difficile de dissoudre certaines substances dans l'eau? (Les particules d'eau ont un grand pouvoir d'attraction sur un grand nombre de particules. Dans le cas des particules de sucre, par exemple, l'attraction entre une particule de sucre et une particule d'eau est plus grande que celle entre deux particules de sucre. Cependant, ce n'est pas le cas pour toutes les particules; dans le cas du beurre d'arachide, la force d'attraction des particules d'eau n'est pas suffisamment grande pour briser l'attraction entre deux particules de beurre d'arachide.)



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

C) *Si vous mélangez 50 ml de sucre à 50 ml d'eau, quel sera le volume total de la solution?* Inviter les élèves à réfléchir à cette question et à formuler des **prédictions**. Les noter au tableau. Puis faire la démonstration et révéler les résultats.

- *Comment expliquez-vous ce fait en fonction de la théorie particulaire de la matière?*

Cette fois-ci, laisser les élèves formuler des **hypothèses**.

La distinction entre **hypothèse** et **prédiction** n'est pas toujours claire. Cela vient du fait qu'on ne s'entend pas sur la définition du mot *hypothèse*. Dans le contexte de la 7^e année, on peut convenir que

- une prédiction est une supposition qui tente de répondre à la question : **Que** va-t-il se passer?
- une hypothèse est une supposition qui tente de répondre à la question : **Pourquoi** cela se passera-t-il ainsi?

Dans le cas d'une expérience ayant pour but l'étude du taux d'évaporation de l'eau en fonction de la forme du contenant, la **prédiction** pourrait être « L'eau (100 ml) dans le bol va s'évaporer plus rapidement que l'eau (100 ml) dans le verre ». L'**hypothèse** elle, pourrait être « Plus la surface d'un liquide exposée à l'air est grande, plus la vitesse d'évaporation du liquide sera grande. »

Proposer aux élèves d'effectuer la démonstration suivante afin de leur permettre de visualiser ce qui se passe lorsqu'on mélange les particules d'un soluté aux particules d'un solvant.


Conserver ce mélange pour le prochain bloc.

- Mettre 50 ml de billes (solvant) dans un cylindre gradué de 100 ml.
- Verser 50 ml de sable (soluté) dans ce même cylindre.
- Observer ce qui arrive.

suite à la page 2.62

Stratégies d'évaluation suggérées

❶

Inviter les élèves à remplir un tableau semblable à celui de  l'annexe 25.

❷

Inviter les élèves à faire le dessin des mélanges suivants :

- beurre d'arachide et eau
- gélatine et eau



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

Bloc L **Les solutions**

L'élève sera apte à :

7-2-16 nommer les solutés et les solvants dans diverses solutions solides, liquides ou gazeuses d'usage courant;
RAG : D3

7-2-17 décrire les solutions au moyen de la théorie particulaire de la matière, entre autres le fait que les particules s'attirent entre elles explique le maintien en solution du soluté et du solvant;
RAG : A1, D3, E1

Stratégies d'enseignement suggérées (suite de la page 2.61)

Pour obtenir une solution, il faudrait chauffer les deux solides pour les rendre liquides, mélanger les liquides puis laisser le mélange se solidifier.)

Présenter ce modèle aux élèves en soulignant qu'ici les grains de sable sont des particules de sucre et les billes, des particules d'eau.

Explication :

- Les particules d'une même substance s'attirent mutuellement.
- Les particules d'une substance peuvent également être attirées par les particules d'une autre substance.
- Il y a des espaces entre les particules. Cet espace n'est pas le même pour toutes les substances. Dans notre exemple, l'espace entre les billes, ou particules d'eau, est plus grand que celui entre les particules de sable. Cet espace permet aux grains de sable, ou particules de sucre, de s'infiltrer entre les billes.

En fin



A) Inviter les élèves à réviser leurs réponses aux questions de la section « En tête ». Discuter des questions suivantes :

- *Qu'est-ce que vous avez appris aujourd'hui?*
- *Qu'est-ce que qui vous a le plus surpris aujourd'hui?*
- *On dit que l'eau est un solvant universel, c'est-à-dire que l'eau peut tout dissoudre. Que pensez-vous de cet énoncé à la lumière de ce que vous avez appris aujourd'hui? (Bien que l'eau ne puisse pas tout dissoudre, il est vrai qu'elle est souvent utilisée comme solvant comme le démontre l'annexe 25.)*
- *D'après la théorie particulaire de la matière, est-ce que deux solides peuvent former ensemble une solution? (Non, à l'état solide, les particules sont très proches l'une de l'autre. Plus les particules sont proches, plus leur attraction est grande.*



7-0-7f ● 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 M **Les techniques de séparation**

L'élève sera apte à :

7-2-18 démontrer diverses façons de séparer les composantes de solutions et les composantes de mélanges mécaniques, par exemple la distillation, la chromatographie, l'évaporation, le tamisage, la dissolution, la filtration, la décantation, le magnétisme, la sédimentation;
RAG : C1, C2

7-2-19 nommer une technique de séparation exploitée dans le secteur industriel et expliquer pourquoi elle est utile;
RAG : B1, C4

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1

En tête

❶

Présenter aux élèves le mélange de billes et de sable préparé dans le bloc L et leur poser la question suivante :

- Comment peut-on séparer les billes du sable? (On peut retirer les billes une à une ou tamiser le mélange.)
- Connaissez-vous d'autres méthodes de séparation? Par exemple si mon sachet de thé se brisait et que les feuilles de thé se répandaient dans ma théière, comment pourrais-je empêcher les feuilles de thé de se retrouver dans ma tasse? (par la filtration)
- Si vous vous retrouviez sur le bord de la mer sans eau potable, comment pourriez-vous éliminer le sel de l'eau de mer afin de pouvoir boire cette eau? (par la distillation)

En quête

❶

A) Préparer des centres où les élèves pourront expérimenter plusieurs des techniques de séparation suivantes. Discuter avec les élèves des mesures de sécurité appropriées ainsi que de la façon responsable et sécuritaire de disposer des matériaux une fois les manipulations terminées. Distribuer une feuille de route pour leur tournée des centres (voir l'annexe 26).

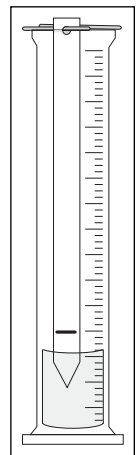
La distillation

Inviter les élèves à procéder à la distillation d'une solution non saturée telle que de l'eau salée ou de l'eau sucrée. Mettre à la disposition des élèves des directives pour qu'ils puissent le faire (voir *Omnisciences 7 – Manuel de l'élève*, p. 128-129) ou encore installer le matériel avant qu'ils ne commencent et leur demander de noter ce qui se passe.

La chromatographie

Inviter les élèves à suivre les directives suivantes ou mettre en place et ne leur laisser que la dernière étape à accomplir :

- Découper une bande de papier filtre de sorte qu'elle puisse être insérée dans une éprouvette.
- Tailler l'une des extrémités de la bande en forme de pointe.
- Remplir l'éprouvette au quart avec de l'eau en s'assurant qu'aucune goutte ne touche à la paroi interne de l'éprouvette.
- À environ 1 cm de la pointe, tracer une ligne épaisse à l'aide d'un stylo feutre (pour transparent) à encre soluble.
- Percer une des extrémités de la bande à l'aide de la pointe d'un trombone. Insérer partiellement le trombone et le déposer en travers de l'ouverture de l'éprouvette de sorte que l'extrémité pointue de la bande touche à l'eau, mais non pas la ligne d'encre. Lorsque les pigments ont bien été absorbés par la bande de papier (15 minutes environ), retirer la bande et la laisser sécher.



L'évaporation

Inviter les élèves à procéder à l'évaporation d'une substance (voir *Sciences et technologie 7 – Manuel de l'élève*, p. 36 et 37).

Le tamisage

Inviter les élèves à tamiser un mélange tel que du sucre et des pois secs.


La dissolution

Inviter les élèves à procéder à la dissolution d'une substance (voir *Sciences et technologie 7 – Manuel de l'élève*, p. 36 et 37).

La filtration

Inviter les élèves à procéder à la filtration d'une substance (voir *Sciences et technologie 7 – Manuel de l'élève*, p.22 et 23, 36 et 37).



7-0-2a  se renseigner à partir d'une variété de sources, par exemple les bibliothèques, les magazines, les personnes-ressources dans sa collectivité, les expériences de plein air, les vidéocassettes, les cédéroms, Internet;
(TI : 2.2.1)
RAG : C6

7-0-4e 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

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

La décantation

Inviter les élèves à procéder à une décantation. Fournir les directives suivantes :

- Mélanger de l'huile et de l'eau dans une éprouvette.
- Laisser reposer quelques minutes.
- Verser lentement l'huile dans un bécher, en prenant soin de ne pas laisser l'eau s'écouler.

Le magnétisme

Inviter les élèves à appliquer un champ magnétique afin de séparer les composants d'un mélange de clous et de sable ou proposer la démarche de *Sciences et technologie 7 – Manuel de l'élève*, p. 36 et 37.

La sédimentation


Mettre de l'eau et de la terre dans une éprouvette. Inviter les élèves à agiter l'éprouvette puis à la déposer dans un support à éprouvettes. Leur demander d'observer ce qui est arrivé après une attente d'environ 10 minutes ou proposer la démarche de *Sciences et technologie 7 – Manuel de l'élève*, p. 36 et 37.

Faire une mise en commun des explications et des exemples notés par les élèves sur leur feuille de route. Au besoin, fournir des éléments de réponses. Certaines de ces techniques n'étant utilisées que dans des secteurs très spécialisés, il est difficile pour les élèves de comprendre à quoi elles peuvent servir.

B) Inviter les élèves à s'informer sur une technique de séparation exploitée dans les secteurs industriels ou étudier une technique avec toute la classe. Par exemple, les brasseries, les sucreries, les industries chimiques utilisent la décantation; l'industrie pétrolière utilise la distillation; le traitement des eaux usées utilise la sédimentation, la décantation, la filtration; les parcs à ferraille et les centres de recyclage des matériaux utilisent le magnétisme.


suite à la page 2.66

Stratégies d'évaluation suggérées

1 Utiliser une grille d'observation telle que celle proposée à  l'annexe 6 afin d'évaluer les habiletés et attitudes scientifiques des élèves.

2 Évaluer la recherche des élèves et s'assurer qu'ils ont consulté une variété de sources.

3 Évaluer les démonstrations des élèves.

4 Distribuer  l'annexe 27 aux élèves, ils devront y proposer une technique de séparation pour chacune des situations présentées.

Réponses :

1. Le magnétisme
2. La dissolution et la décantation
3. La chromatographie
4. La distillation
5. Le tamisage
6. La filtration
7. L'évaporation.



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

Bloc M **Les techniques de séparation**

L'élève sera apte à :

7-2-18 démontrer diverses façons de séparer les composantes de solutions et les composantes de mélanges mécaniques, par exemple la distillation, la chromatographie, l'évaporation, le tamisage, la dissolution, la filtration, la décantation, le magnétisme, la sédimentation; RAG : C1, C2

7-2-19 nommer une technique de séparation exploitée dans le secteur industriel et expliquer pourquoi elle est utile; RAG : B1, C4

Stratégies d'enseignement suggérées (suite de la page 2.65)

Leur courte recherche doit comprendre

- ✓ le nom du secteur industriel étudié;
- ✓ la technique de séparation utilisée;
- ✓ les grandes lignes sur leur façon de procéder;
- ✓ la ou les raisons pour lesquelles cette industrie favorise cette technique;
- ✓ des renseignements tirés de diverses sources;
- ✓ la liste des sources consultées.

Inviter les élèves à consulter *Omnisciences 7 – Manuel de l'élève*, p. 131,133, 166 à 171 ou *Sciences et technologie 7 – Manuel de l'élève*, p. 42, ou des sites Web tels que *Le cognac*, *La distillation*, *Généralités sur les matériaux plastiques*, le site de la Société québécoise d'assainissement des eaux ou *Le sirop d'érable*.

En fin



En groupe, demander aux élèves de faire la démonstration devant la classe de techniques de séparation utilisées dans leur vie de tous les jours. Les élèves pourraient également choisir une technique de séparation employée par un de leurs parents dans l'exercice de son métier.

En plus



Distribuer aux élèves des mélanges dont les composantes ne pourront être séparées qu'à partir d'une combinaison de techniques de séparation.



7-0-2a **C** se renseigner à partir d'une variété de sources, *par exemple les bibliothèques, les magazines, les personnes-ressources dans sa collectivité, les expériences de plein air, les vidéocassettes, les cédéroms, Internet;*
(TI : 2.2.1)
RAG : C6

7-0-4e 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

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

Stratégies d'évaluation suggérées



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

Bloc N **La dissolution**

L'élève sera apte à :

7-2-20 mener des expériences afin de déterminer des facteurs qui influent sur la dissolution, entre autres l'agitation, la surface, la température;
RAG : C2, D3

7-0-1a ☛ 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 7^e : 2.1.1)
RAG : A1, C2

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1

En tête

❶

Apporter en classe trois paquets identiques de poudre pour dessert à la gelée ainsi que des contenants transparents. Inviter trois élèves à préparer le dessert selon les instructions suivantes :

- Élève n° 1 : suivre les instructions sur le paquet sans faire aucune modification;
- Élève n° 2 : suivre les instructions sur le paquet, mais substituer de l'eau froide à l'eau chaude;
- Élève n° 3 : suivre les instructions sur le paquet, mais ne pas agiter le mélange.

Inviter les élèves à noter leurs observations et à comparer les résultats obtenus.

En quête

❶

A) Suite à ces courtes expériences, inviter les élèves à nommer des facteurs qui, d'après eux, influent sur la dissolution. (Ces facteurs sont la température, l'agitation, la surface, la nature du solvant.) Leur demander de formuler une question précise pour chaque facteur afin de pouvoir vérifier ces questions expérimentalement. Les inviter à noter leurs questions dans leur carnet scientifique.

La **dissolution** est le passage en solution d'une substance solide, liquide ou gazeuse.

B) Inviter les élèves à vérifier leurs questions expérimentalement (☛ voir l'annexe 28).

Pour gagner du temps, inviter tous les élèves à faire la partie A de l'expérience, mais assigner chacune des parties suivantes à un groupe différent.

Réponses aux questions de ☛ l'annexe 28 (section « Analyse des résultats »).

1. Pour s'assurer que l'effet de l'agitation, de la température ou de la surface sur la dissolution est indépendant de la nature du soluté et du solvant.
2. Pour s'assurer que l'effet de la nature du solvant sur la dissolution du sel est indépendant de l'agitation, de la température et de la surface.
3. Pour s'assurer qu'on étudie l'effet d'un seul facteur à la fois.
4. Puisque les conditions expérimentales (le sel, le sucre, l'eau, la température de l'eau) étaient les mêmes pour tous les élèves, le fait de comparer mes résultats avec ceux d'un autre groupe équivalait en quelque sorte à répéter les manipulations, augmentant du coup l'exactitude et la fiabilité des résultats.

Mentionner aux élèves que dans le cas d'une étude scientifique, ce n'est pas la majorité qui l'emporte nécessairement. Il importe avant tout de réfléchir aux raisons possibles qui expliquent les écarts entre les résultats.


OU

Inviter les élèves à mener les expériences proposées dans les manuels scolaires (voir *Omnisciences 7 – Manuel de l'élève*, p. 154-156, ou *Sciences et technologie 7 – Manuel de l'élève*, p. 30-31).

C) S'assurer que les élèves comprennent que l'agitation, la température et la surface sont des facteurs qui influent sur la dissolution à condition que le soluté soit soluble dans le solvant utilisé.



7-0-4a 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

7-0-9c  faire preuve de confiance dans sa capacité de mener une étude scientifique ou technologique.
RAG : C5

En fin

1
Inviter les élèves à expliquer, en se basant sur la théorie particulaire, comment la température, l'agitation, la surface et la nature du solvant influent sur la dissolution d'un soluté.

Réponses :

La température

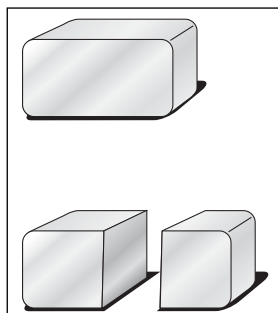
Sous l'effet de la chaleur, l'énergie des particules augmente. Cette énergie permet aux particules de briser les forces d'attraction qui existent entre elles. Les particules du soluté peuvent ainsi être plus facilement attirées par les particules du solvant.

L'agitation

Sous l'effet de l'agitation, le mouvement des particules augmente. Les particules de soluté s'éloignent l'une de l'autre leur permettant de se rapprocher des particules du solvant et d'être attirées par celles-ci.



La surface

Lorsqu'on augmente la surface du soluté en contact avec le solvant, on brise des forces d'attraction entre les particules du soluté. Ces particules ont donc la possibilité d'être plus facilement attirées par les particules du solvant.



suite à la page 2.70

Stratégies d'évaluation suggérées

- 1**
Évaluer les habiletés scientifiques des élèves à l'aide d'une grille d'observation ( voir l'annexe 6).
- 2**
Ramasser le carnet scientifique des élèves afin d'évaluer leur capacité à poser des questions qui mènent à une étude scientifique.
- 3**
Évaluer les réponses de la section « Analyse des résultats » de  l'annexe 28.



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

Bloc N **La dissolution**

L'élève sera apte à :

7-2-20 mener des expériences afin de déterminer des facteurs qui influent sur la dissolution, entre autres l'agitation, la surface, la température;
RAG : C2, D3

7-0-1a ☛ 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 7^e : 2.1.1)
RAG : A1, C2

Stratégies d'enseignement suggérées (suite de la page 2.69)

La nature du solvant

Les forces d'attraction entre les particules d'une substance ne sont pas les mêmes que celles entre les particules d'une autre substance. Dans le cas d'un solvant, tel que l'huile, et d'un soluté, tel que le sel, le fait de brasser ou de chauffer l'huile n'a pas d'effet sur la dissolution, car les forces d'attraction entre les particules d'huile sont tellement grandes que ces dernières n'arrivent pas à s'éloigner suffisamment les unes des autres pour que les particules de sel puissent s'approcher d'elles.


En plus



Inviter les élèves qui cuisinent à la maison ou qui suivent le cours de sciences familiales à nommer des situations où il est préférable de ne pas chauffer un solvant avant d'ajouter le soluté. (Exemple : les mélanges pour sauce et la fécule de maïs doivent être ajoutés à de l'eau froide.)



7-0-4a 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

7-0-9c  faire preuve de confiance dans sa capacité de mener une étude scientifique ou technologique.
RAG : C5

Stratégies d'évaluation suggérées



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

Bloc O **La concentration**

L'élève sera apte à :

7-2-21 décrire la concentration d'une solution en termes quantitatifs et qualitatifs, entre autres diluée, concentrée, grammes de soluté par 100 ml; RAG : C6, D3

7-2-22 démontrer la différence entre les solutions saturées et les solutions non saturées; RAG : C2, C6, D3

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1

En tête

❶

Verser dans un verre environ 100 ml d'une boisson non colorée. Verser dans un autre verre environ 50 ml de la même boisson et ajouter 50 ml d'eau. S'assurer que les deux verres ont la même apparence. Inviter un élève à boire une gorgée des deux verres et à comparer le goût des deux boissons. Lui poser les questions suivantes :

- *Quel verre contient la boisson diluée, c'est-à-dire qui contient peu de soluté et beaucoup de solvant?*
- *Quel verre contient la boisson concentrée, c'est-à-dire qui contient beaucoup de soluté et peu de solvant?*

En quête

❶

A) Proposer aux élèves de préparer leur propre solution diluée et concentrée. Distribuer aux élèves de la poudre pour boisson instantanée non sucrée, du sucre et de l'eau. Sans leur donner d'instructions quant aux quantités, inviter les élèves à préparer deux solutions : l'une diluée et l'autre concentrée. Les élèves peuvent travailler seuls ou avec un partenaire, mais s'assurer que les élèves ou les équipes ne se consultent pas afin d'obtenir une variété de solutions diluées et de solutions concentrées.

Effectuer cette activité dans une **salle de classe** et non dans un laboratoire. Ne pas utiliser de bécher ou tout autre matériel de laboratoire.

B) Désigner quelques goûteurs pour les boissons diluées et d'autres pour les boissons concentrées. Inviter ces élèves à décrire le goût des boissons qu'ils ont bues. Inviter l'ensemble des élèves à expliquer pourquoi les boissons diluées n'ont pas toutes le même goût. Expliquer aux élèves que les mots *dilué* et *concentré* servent à décrire une solution qualitativement. Ses termes ne sont donc pas très précis. Lorsqu'on veut s'assurer qu'une boisson aura le goût désiré, il faudra indiquer une quantité précise de soluté et de solvant. Lorsqu'on décrit la concentration d'une solution avec des chiffres, on décrit la solution quantitativement.

C) Expliquer aux élèves que la concentration d'une solution est décrite en g/100 ml. Puis leur poser les questions suivantes :

- *Si la concentration de sucre de la boisson A est de 50 g/100 ml, une boisson qui contient 30 g de sucre pour 100 ml de solvant est-elle diluée ou concentrée par rapport à la boisson A? (Elle est diluée.)*
- *Une boisson qui contient 75 g de sucre pour 1 l de solvant est-elle diluée ou concentrée par rapport à la boisson A? (Elle est diluée. Elle contient peut-être une plus grande quantité de sucre que la boisson A, mais elle contient également plus de solvant. Il faut convertir les litres en millilitres. Une concentration de 75 g/l = 75 g/1000 ml donc 7,5 g/100 ml. Cette boisson est donc très diluée par rapport à la boisson A.)*
- *Une boisson qui contient 0,5 g de sucre pour 1 ml de solvant est-elle diluée ou concentrée par rapport à la boisson A? (Cette boisson a la même concentration que la boisson A. Si on fait la conversion, 0,5 g/1 ml = 50 g/100 ml, on constate que la concentration est la même pour les deux boissons.)*

D) Inviter les élèves à préparer deux solutions de sel : une de 25 g/100 ml (solution A) et une autre de 45 g/100 ml (solution B). Utiliser de l'eau à la température de la pièce. Indiquer aux élèves qu'ils peuvent agiter l'eau mais qu'ils ne peuvent pas la faire chauffer.



7-0-5d convertir les unités les plus courantes du Système international (SI).
(Maths 6^e : 4.1.9)
RAG : C2, C3


E) Inviter les élèves à mettre en commun les résultats de leur expérience. (Les élèves ne devraient pas pouvoir préparer une solution de sel ayant une concentration de 45 g/100 ml puisque la solubilité du sel à 20 °C est de 36 g/100 ml. Expliquer aux élèves que la solution A est une solution non saturée, car il est encore possible d'y dissoudre du sel, alors que la solution B est une solution saturée puisqu'on ne peut plus y dissoudre du sel.

Une solution est dite **sursaturée** lorsque qu'elle contient plus de soluté qu'il n'est habituellement possible de dissoudre dans un solvant à 20 °C. Cette sursaturation se produit en faisant chauffer le solvant. Lorsque la solution refroidit, la plupart des solutés se déposent, toutefois dans certains cas, le soluté ne se dépose pas.

En fin

❶ Inviter les élèves à déterminer approximativement combien de poudre pour boisson instantanée (utilisée dans la section « En quête ») il faut ajouter à de l'eau pour obtenir une solution saturée. Une fois la solution saturée obtenue, inviter les élèves à chauffer la solution. (La chaleur permettra de dissoudre davantage de soluté.)

Stratégies d'évaluation suggérées

❶ Distribuer le test de  l'annexe 29.

Réponses :

1. Diluée; il y a peu de soluté et beaucoup de solvant.
2. Concentré; il y a plus de soluté que de solvant.
3. La solution B.
4. La solution A.
5. Quantitativement, car les instructions seront ainsi plus précises. De cette façon le médicament sera efficace (la concentration sera suffisamment élevée) sans poser de risque à la santé (dans le cas d'une concentration trop élevée).
6. a) Le soluté est le bicarbonate de soude; le solvant est l'eau.
b) La solution a atteint le point de saturation entre les étapes 6 et 7. A l'étape 7, une partie du soluté s'est déposé dans le fond du bécher indiquant que la solution avait atteint le point de saturation.
c) La quantité de soluté nécessaire pour saturer 100 ml d'eau se situe entre 9 g et 10,5 g. Il faudrait refaire l'expérience en ajoutant de plus petites quantités de solutés telles que 0,5 g ou 1 g à la fois une fois les premiers 9 g de soluté dissous. (Note : La solubilité du bicarbonate de soude dans l'eau à 20 °C est de 9,6 g/100 ml).
d) 4,5 g/100 ml.



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

Bloc P **L'utilisation et l'élimination de diverses substances**

L'élève sera apte à :

7-2-23 discuter des effets potentiellement nuisibles de certaines substances sur l'environnement et nommer des mesures qui visent à garantir l'utilisation et l'élimination sécuritaires de ces substances, par exemple la pollution de la nappe d'eau souterraine à cause d'une façon inadéquate de disposer de la peinture et des solvants, la pollution de l'atmosphère par les gaz d'échappement;
RAG : B1, B3, B5, C1

7-0-2a se renseigner à partir d'une variété de sources, par exemple les bibliothèques, les magazines, les personnes-ressources dans sa collectivité, les expériences de plein air, les vidéocassettes, les cédéroms, Internet;
(TI : 2.2.1)
RAG : C6

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1

En tête



Inviter les élèves à retourner à la liste des divers produits utilisés à la maison qui sont des exemples de substances pures, de solutions et de mélanges mécaniques (voir le bloc K). Proposer aux élèves de former des groupes afin de discuter entre eux de la façon dont ces produits sont éliminés. Les inviter également à réfléchir sur les effets potentiellement nuisibles de ces produits sur l'environnement.

OU

Inviter les élèves à examiner le parcours des eaux usées ou d'un cours d'eau (voir *Omnisciences 7 – Manuel de l'élève*, p. 136, *Sciences et technologie 7 – Manuel de l'élève*, p. 54, ou *Sauvons la planète*, p. 20-25). Aborder les questions de réflexion qui s'y rapportent.

En quête



A) Revenir sur l'interdiction des thermomètres à mercure dans les écoles.

- Pour quelles raisons sont-ils interdits?
- Quelles sont les effets potentiellement nuisibles du mercure sur l'environnement?

Cette stratégie d'enseignement repose sur l'étude du mercure à titre d'exemple seulement. Les élèves peuvent également évaluer les effets potentiellement nuisibles d'autres substances telles les insecticides, les pesticides, le plomb, l'amiante, etc. Voir l'encadré de la page suivante.

- Quelles sont les effets potentiellement nuisibles du mercure sur votre santé?
- Où pouvez-vous vous renseigner pour en apprendre davantage sur les effets nuisibles du mercure?
- Quelles sont les précautions à prendre si vous brisez un thermomètre à mercure?
- Comment fait-on pour se débarrasser du mercure en général?

Distribuer aux élèves l'annexe 30 et leur proposer de répondre à ces questions en mettant à leur disposition des articles tirés de sites Web ou de revues.

Sites Web suggérés	Niveau de langue	Contenu
SANTÉ CANADA, http://www.hc-sc.gc.ca/francais/protection/mises_garde/2001/2001_60f.htm (mai 2002)	moyen-élevé	- liste des poissons qui représentent des dangers pour la santé et des recommandations en ce qui a trait à leur consommation - texte destiné au grand public
SANTÉ PUBLIQUE-MONTRÉAL, http://www.santepub.mtl.qc.ca/Travail/risque/mercure.html (mai 2002)	moyen	- très complet, beaucoup de renseignements - facile à lire, petites capsules de réflexion - texte destiné au grand public
COMMISSION D'ENQUÊTE, http://www.information-dentaire.com/ow8.html (mai 2002)	très élevé	- beaucoup de renseignements, mais difficile de s'y retrouver - texte destiné à des spécialistes du domaine dentaire
SANTÉ PUBLIQUE-FRANCE, http://www.univ-lyon1.fr/lyonsud/nosobase/legislation/Textes/ci200799.htm (mai 2002)	très élevé	- règlement portant sur l'interdiction des thermomètres à mercure dans les hôpitaux - explique comment s'en débarrasser - texte destiné aux établissements de santé
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DE L'ONTARIO, http://www.ene.gov.on.ca/envision/news/3658f.pdf (mai 2002)	moyen-élevé	- avis portant sur les dangers de la consommation de poissons pour les femmes en âge de procréer ou les jeunes enfants de moins de 15 ans - texte destiné au grand public



7-0-2b examiner l'information pour en déterminer l'utilité, l'actualité et la fiabilité, compte tenu des critères préétablis;
(FL1 : L3; TI : 2.2.2)
RAG : C6, C8

7-0-9e 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

7-0-9f considérer les effets de ses actes, à court et à long terme.
RAG : B5, C4, E3

B) Inviter les élèves à porter un regard critique sur ce qu'ils liront en s'inspirant des questions suivantes :

- *Est-ce que l'auteur de la ressource est un expert dans son domaine?*
- *Est-ce que l'auteur a quelque chose à gagner?*
- *Quelle est la date de publication de la ressource?*
- *Est-ce que la ressource traite d'un des aspects suivants : les effets potentiellement nuisibles de votre substance sur l'environnement ou l'utilisation et l'élimination sécuritaire de la substance?*

C) Inviter les élèves à prendre part à une discussion qui portera sur le mercure. Les notes de l'annexe 30 leur serviront de pistes de départ.

En fin

❶
D'autres substances ont des effets potentiellement nuisibles sur l'environnement ou sur notre santé, notamment les insecticides, les pesticides, le plomb dans la peinture, les additifs alimentaires. Inviter les élèves à rédiger un court texte dans leur carnet scientifique qui explique comment dans leur vie de tous les jours il leur arrive de poser des gestes qui à court ou à long terme ont des effets dévastateurs pour la planète. Les inviter à réfléchir à ce qu'ils peuvent faire pour démontrer leur engagement envers un environnement durable.

Stratégies d'évaluation suggérées

- ❶ Évaluer la participation des élèves à la discussion au moyen d'une grille d'observation (voir l'annexe 31).
- ❷ Ramasser l'annexe 30 afin d'évaluer la capacité des élèves à se renseigner à partir d'une variété de sources et à examiner l'information pour en déterminer l'utilité, l'actualité et la fiabilité.
- ❸ Ramasser le carnet scientifique des élèves dans le but d'évaluer leur réflexion.

Gazon et herbicides

Top green : produits phytosanitaires désherbants. <http://www.top-green.fr/produits33.htm> (mai 2002).

Persistance dans l'environnement et dangers pour la santé de l'herbicide 2,4-D. http://www.uoguelph.ca/cntc/publicat/toxtalk/french_toxtalk_fw95.shtml (mai 2002).

Lutter contre les mauvaises herbes. <http://mrw.wallonie.be/dgrne/education/eau/maison/jardin/lutte-herbes.html> (mai 2002).

Moustiques et insecticides

Insecticides et virus du Nil occidental : le gouvernement évalue mal les dangers. http://uqcn.qc.ca/org/doc/comm/c_000809virusNIL.htm (mai 2002).

Fermeture de Central Park pour cause de moustiques (nouvelles n° 4). http://www.snn-rdr.ca/rdr/lessonplan2_sample.html (mai 2002).

Pesticides et cancer. <http://www.ful.ac.be/notes/sandrine/partenaire/acct.htm#effets> (mai 2002).

Les insectes nuisibles à la maison. http://ecoroute.uqcn.qc.ca/envir/sante/1_m8.htm (mai 2002).

