

L'OPTIQUE



APERÇU DU REGROUPEMENT

Dans ce regroupement, l'élève approfondit ses connaissances des propriétés de la lumière acquises en 4^e année. L'élève explique la source des couleurs au moyen des théories additive et soustractive, compare divers types de rayonnement électromagnétique et discute des effets positifs ou négatifs des appareils qui exploitent ce rayonnement. L'élève examine les caractéristiques de miroirs et de lentilles concaves et convexes, et reconnaît leur utilité dans la vie de tous les jours. Plus précisément, l'élève compare le fonctionnement de l'œil humain à celui d'appareil photo.

CONSEILS D'ORDRE GÉNÉRAL

Au cours de leurs explorations de la lumière, les élèves devront manipuler divers objets qu'il faudrait s'assurer d'avoir sous la main : des prismes triangulaires (blocs d'acrylique), des lentilles (convexes et concaves), des miroirs (plats, convexes et concaves), des boîtes en plastique semi-circulaires, des boîtes à rayons lumineux*, diverses sources lumineuses (entre autres des lumières incandescentes et fluorescentes, des chandelles, des lampes de poches et des autocollants phosphorescents), du papier cellophane ou des filtres** de diverses couleurs (rouge, vert, bleu, jaune, cyan et magenta), des demi-lunes ou autres dispositifs qui permettent de réaliser des expériences de réfraction.

* On peut se procurer des boîtes à rayons lumineux chez les distributeurs de matériel scientifique ou à la DREF.

** On peut se procurer des filtres de couleurs chez les fournisseurs de matériel d'éclairage pour la scène ou le studio tels que :

Westsun, 1390, avenue Pacific, Winnipeg (Manitoba) R3E 1G6

Téléphone : (204) 774-7800 ou 1 888 WESTSUN

Les renseignements suivants proviennent de leur catalogue de 2001 (Filtres Roscolux) :

moss green n° 89

deep pink n° 43

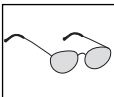
primary blue n° 80

orange red n° 25

nile blue n° 70

medium yellow n° 10

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 ».

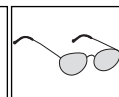


BLOCS D'ENSEIGNEMENT SUGGÉRÉS

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 8^e année.

Outre les RAS propres à ce regroupement, plusieurs RAS transversaux de la 8^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	8-2-01	(tout au long)
Bloc B	Les sources de lumière	8-2-02, 8-0-2c, 8-0-5a, 8-0-8g	210 min
Bloc C	Les propriétés de la lumière	8-2-03, 8-0-4e, 8-0-7a, 8-0-9c	120 min
Bloc D	Les couleurs	8-2-04, 8-2-05, 8-2-06, 8-0-7h	420 min
Bloc E	Le rayonnement électromagnétique	8-2-07, 8-2-08, 8-0-2b, 8-0-2c, 8-0-7h	330 min
Bloc F	La réflexion et la réfraction	8-2-09, 8-2-10, 8-2-11, 8-0-3c, 8-0-5c	270 min
Bloc G	Les miroirs et les lentilles	8-2-12, 8-2-13, 8-0-5a, 8-0-6b	120 min
Bloc H	La mise au point d'une image	8-2-14, 8-0-2c	90 min
	<i>Récapitulation du regroupement et objectivation</i>		120 min
	Nombre d'heures suggéré pour ce regroupement		28 h



RESSOURCES ÉDUCATIVES POUR L'ENSEIGNANT

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

[R] indique une ressource recommandée

LIVRES

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

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

Le journal télévisé, de Deborah Fox, collection Le monde au travail, Éd. Hurtubise HMH (1998). ISBN 2-89428-314-8. DREF 070.195 F791j. [métiers liés à la télévision]

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

La lumière, de Barbara Taylor et Christine Leplae-Couwez, collection Pleins feux sur, Éd. Héritage (1993). ISBN 2-7625-7393-9. DREF 535 T238L. [nature de la lumière, réflexion, réfraction, lentilles]

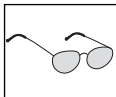
La lumière : du visible à l'invisible, de David Burnie et Jean-Pierre Verdet, collection Passion des sciences, Éd. Gallimard (1993). ISBN 2-07-056853-9. DREF 535 B966L. [beaucoup de photos]

Lumière et lasers, de Kathryn Whyman et François Carlier, Éd. Gamma (1987). ISBN 2-89249-193-2. DREF 535 W629L. [bon manuel de référence pour l'enseignant et l'élève, simple et bien expliqué]

La lumière, les couleurs, collection Sciences et techniques d'aujourd'hui, Éd. Larousse (1984). ISBN 2-03-651-263-1. DREF 535 L957.

Matière et énergie : les fondements de la physique moderne, de James MacLachlan et Pierrette Marcotte, Éd. Guérin (1981). DREF 530 M435.Fm. [manuel pour le secondaire]

Le microscope, de Penny Kirkpatrick et Claude Haumont, collection Granger univers, Éd. Gamma (1978). ISBN 2-7130-0306-7. DREF 502.8 K59w.Fh.



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; l'optique]

[R] **Omnisciences 8 – Feuilles reproductibles, Tome II**, de Sylvia Constancio et autres, collection Omnisciences, Éd. de la Chenelière/McGraw-Hill (2001). ISBN 2-89461-535-3. DREF 500 O55 8e. CMSM 90489. [accompagne le Guide d'enseignement]

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

[R] **Omnisciences 8 – Manuel de l'élève**, de Christina Clancy et autres, collection Omnisciences, Éd. de la Chenelière/McGraw Hill (2000). ISBN 0-07-560359-4. DREF 500 O55 8e. CMSM 94016. [excellente ressource qui correspond aux nouveaux programmes]

Les ondes et la lumière, d'Alfred Abouchar, Éd. Guérin (1982). ISBN 2-7601-0349-8. DREF 535 A155o. [manuel pour le secondaire, certains dessins et définitions peuvent être utiles]

Optique géométrique, de Régent Bouchard, collection La physique et vous, Éd. Lidec (1986). ISBN 2-7608-3537-5. DREF 535.32 B752o. [un manuel pour le secondaire, mais utile comme référence]

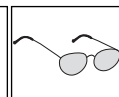
Phénomènes plus : optique, physique 534 : fiches d'accompagnement, de Claudette Gagné et Régent Bouchard, Éd. Lidec (1994). ISBN 2-7608-3579-0. DREF 535.076 G135p. [activités pour le secondaire]

Physique 534 : optique géométrique : cahier d'activités, de Sylvain Vachon, Éd. Guérin (1993). ISBN 2-7601-3327-3. DREF 535.32076 V119p. [manuel rempli d'expériences, excellent manuel de référence; liens avec le programme]

Le professeur vous répond, physique, tome 2 : les fluides, l'acoustique, l'optique, la thermique, Éd. Conseil de développement du loisir scientifique; Club des petits débrouillards (1992). ISBN 2890640574. DREF 507.078 P964.

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

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



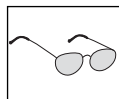
- [R] **Sciences et technologie 8 – Manuel de l'élève**, de Nora L. Alexander et autres, Éd. Beauchemin (2000). ISBN 2-7616-1036-9. DREF 500 S416 8e. CMSM 94026. [manuel scolaire]
- [R] **Sciences et technologie 8 – Matériel reproductible**, Éd. Beauchemin (2001). ISBN 2-7616-1062-8. DREF 500 S416 8e. CMSM 91955.
- Sciences et technologie 8 – Questions informatisées**, Éd. Beauchemin (2001). CMSM 92067.
- Sciences et technologie 8^e année**, de Réal Charette et autres, collection Sciences et technologie, Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques (1998). ISBN 2-89442-747-6. DREF 507.8 D164s 08.
- Sciences Plus – 3**, de Charles P. McFadden et Earl S. Morrison, Éd. de la Chenelière (1989). ISBN 0-7747-1379-8. DREF 500 A881 03. [bonne référence pour l'enseignant]
- [R] **La sécurité en sciences de la nature : Un manuel ressource**, d'Éducation et Formation professionnelle Manitoba (1999). ISBN 0-7711-2136-9. DREF P.D. 371.623 S446. CMSM 91719.
- [R] **Le succès à la portée de tous les apprenants : Manuel concernant l'enseignement différentiel**, d'Éducation et Formation professionnelle Manitoba (1997). ISBN 0-7711-2110-5. DREF 371.9 M278s. CMSM 91563.
- [R] **Technoscience, 8^e année : guide pédagogique**, de Lise Larose-Savard, Éd. Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques (2001). ISBN 2-89442-868-5. DREF 500 T255 8e. CMSM 91903.
- [R] **Technoscience, 8^e année : tâches de l'élève**, de Lise Larose-Savard, Éd. Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques (2001). ISBN 2-89442-860-X. DREF 500 T255 8e. CMSM 91903.
- Utiliser le microscope en 10 leçons**, de Marc Maillet, collection En 10 leçons, Éd. Hachette (1978). ISBN 2-01-005425-3. DREF 502.8 M221u.

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]



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

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

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]

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

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

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

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

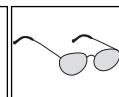
Pour la science, Éd. Pour la science, Paris (France). DREF PÉRIODIQUE. [revue mensuelle; version française de la revue américaine *Scientific American*; pour l'enseignant]

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

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

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

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



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

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

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

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

MATÉRIEL DIVERS

Boîtes mystères (Réflexion), Éd. Prolabec. DREF M.-M. 535.3 R332 01. [ensemble multimédia; comprend le guide de l'enseignant + le cahier de l'élève; filtres de couleurs; lentilles et miroirs; bloc de réfraction; lentille semi-circulaire + boîte à rayons]

Boîtes mystères (Réfraction), Éd. Prolabec. DREF M.-M. 535.3 R332 02. [ensemble multimédia; comprend le guide de l'enseignant + le cahier de l'élève; filtres de couleurs; lentilles et miroirs; bloc de réfraction; lentille semi-circulaire + boîte à rayons]

Palettes transparentes de six couleurs différentes, Learning Resources (1995). DREF M.-M. 535.6 P157. [18 palettes + 1 guide]

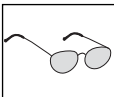
VIDÉOCASSETTES

Forts en sciences 1, collection Forts en sciences, Prod. TV Ontario (1995). DREF 43011/V8099. [60 min; les états de la matière; le modèle atomique; les réactions chimiques; les appareils optiques; très bonnes explications]

[R] **Histoire d'oeil**, Prod. Coronet (1978). DREF JHCH/V4195. [10 min]

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

Micro-onde : du pop-corn au radar, de Louis-Roland Leduc, collection Science-friction, Prod. Télé-Québec (1997). DREF 43000/V4389. [25 min]



Technologies des communications, collection Science-friction, Prod. Télé-Québec (1996). DREF 42986/V4172. [25 min; autoroute de l'information, télé-travail]

Voir, collection Les débrouillards, Prod. S.D.A. (1991). DREF JWXT/V4375. [30 min; des segments intéressants sur le fonctionnement de l'œil, les technologies pour personnes aveugles ou malvoyantes, les lunettes de protection, le cinéma d'animation et les microscopes]

DISQUES NUMÉRISÉS

Lumière! Au coeur de la science, Prod. Gallimard Multimédia (1999). DREF CD-ROM 535 F259L. [cédérom; manipulations, animations et jeux; couleurs, arcs-en-ciel, illusions d'optique, mirages, miroirs et réflexion, lumière déviée, etc.]

SITES WEB

Les adresses électroniques de ces sites sont susceptibles de changer.

La date entre parenthèses indique notre plus récente consultation.

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

Association des optométristes du Québec. <http://pages.globetrotter.net/assoqc/index.html> (juin 2002). [beaucoup de renseignements pour le public concernant la vue et les yeux]

Ce que l'oeil voit : les illusions d'optique. <http://collections.ic.gc.ca/science/francais/bio/optique.html> (juin 2002).

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

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

Institut national d'optique. <http://www.ino.qc.ca/> (juin 2002). [recherche et développement canadiens en optique et photonique]

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



La lumière et les instruments d'optique : lien internet. http://www.dlcmcgrawhill.ca/scolaire_provinces/omnisciences/index_8.htm (juin 2002).

Musée des sciences et de la technologie du Canada : Renseignements de base sur l'énergie. <http://www.science-tech.nmstc.ca/francais/schoolzone/basesurenergie.cfm> (juin 2002).

Musée des sciences et de la technologie du Canada : Renseignements de base sur la lumière. <http://www.science-tech.nmstc.ca/francais/schoolzone/basesurlumiere.cfm> (juin 2002).

Notions d'optique pour les astronomes amateurs. <http://serge.bertorello.free.fr/optique/vision.html> (juin 2002). [structure de l'œil, divers problèmes de vision, vision diurne (vision des couleurs) et vision nocturne]

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

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

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

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

Recyclage des lampes fluorescentes. <http://rnet.nrcan.gc.ca/consartf.htm> (juin 2002).

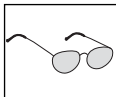
Réfraction de la Lumière. Démonstration <http://www.ac-nice.fr/physique/refraction/refraction.htm> (juin 2002).

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

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

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

Site d'information sur la fibre optique. http://www.iquebec.com/fo/new_page_1.htm (juin 2002).



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

Le spectre électromagnétique. <http://scio.free.fr/ondes/spectre.php3> (juin 2002).

Le spectre électromagnétique de la lumière. <http://astro.vision.free.fr/spectre.php3> (juin 2002).

Standards pancanadiens relatifs au mercure. Bilan sur les produits contenant du mercure. http://www.ccme.ca/3f_priorities/3fa_harmonisation/3fa2_cws/3fa2e_priorities/3fa2e3_mercure/3fa2e3a.html (juin 2002).

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

Syndicat national des ophtalmologistes de France. <http://www.snof.org/> (juin 2002). [le fonctionnement et les maladies de l'œil]

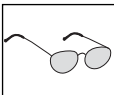
Synthèse additive – Synthèse soustractive. <http://www.ac-versailles.fr/etabliss/herblay/audiovis/TECHNIQ/couleur/synth.htm> (juin 2002). [théories et applications]



RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES THÉMATIQUES

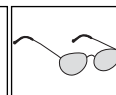
L'élève sera apte à :

- 8-2-01 employer un vocabulaire approprié à son étude de l'optique,
entre autres le spectre, la théorie additive, la théorie soustractive, la réfraction, concave, convexe, les lentilles, la fréquence, la longueur d'onde, les termes liés aux types de source lumineuse, aux types de rayonnement électromagnétique, aux lois de la réflexion;
RAG : C6, D3
- 8-2-02 distinguer les sources d'incandescence des sources de luminescence,
entre autres la fluorescence, la phosphorescence, la chimioluminescence, la bioluminescence;
RAG : D3, D4, E1
- 8-2-03 démontrer que la lumière est une forme d'énergie, qu'elle voyage en ligne droite et que la lumière blanche peut être décomposée, produisant ainsi le spectre de la lumière visible;
RAG : A1, C1, C2, D4
- 8-2-04 expliquer, au moyen de la théorie additive, la source des couleurs et nommer des applications de cette théorie dans la vie de tous les jours;
RAG : A1, A2, B1, D4
- 8-2-05 expliquer de quelle façon l'œil humain détecte la couleur et comment la capacité à percevoir la couleur peut varier d'une personne à l'autre;
RAG : A2, E1
- 8-2-06 démontrer, au moyen de la théorie soustractive, la source des couleurs et donner des exemples pratiques de cette théorie dans la vie de tous les jours;
RAG : A2, B1, E1
- 8-2-07 comparer divers types de rayonnement électromagnétique en fonction de leur énergie relative, de leur fréquence, de leur longueur d'onde et de la capacité des humains à les percevoir,
entre autres les ondes radio, les micro-ondes, les rayons infrarouges, la lumière visible, les rayons ultraviolets, les rayons X, les rayons gamma;
RAG : D4, E1
- 8-2-08 donner des exemples de technologies qui exploitent le rayonnement électromagnétique et décrire des risques et des bienfaits liés à leur utilisation,
par exemple les antennes paraboliques, la radiographie par rayons X, les télescopes optiques, les détecteurs de mouvement, les fours à micro-ondes;
RAG : A5, B1, D4



RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES THÉMATIQUES

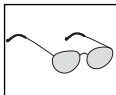
- 8-2-09 mener des expériences afin de déterminer les lois de la réflexion et donner des exemples de l'utilisation de la réflexion dans la vie de tous les jours;
RAG : A2, C1, C2, D4
- 8-2-10 mener des expériences afin de comparer la réfraction de la lumière à travers les substances de diverses masses volumiques;
RAG : C1, C2, D4
- 8-2-11 expliquer comment la réflexion et la réfraction sont à l'origine de phénomènes naturels,
par exemple le parhélie (les faux-soleils), l'arc-en-ciel, le ciel bleu;
RAG : D4, D5
- 8-2-12 étudier afin de déterminer comment la lumière interagit avec des miroirs et des lentilles concaves ou convexes, et donner des exemples de l'utilisation de miroirs et de lentilles dans divers instruments et systèmes optiques;
RAG : B1, C2, D3, D4
- 8-2-13 démontrer comment on peut former des images au moyen d'une lentille biconvexe et prédire les effets du changement de position des lentilles sur la taille et la position de l'image,
par exemple illustrer une façon de grossir ou de réduire une image en changeant l'emplacement d'une ou de plusieurs lentilles;
RAG : C2, C5, D4
- 8-2-14 comparer le fonctionnement de l'œil humain à celui d'un appareil photo en ce qui a trait à la mise au point d'une image.
RAG : A5, C4, D1, D4



RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES TRANSVERSAUX

L'élève sera apte à :

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



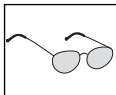
RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES TRANSVERSAUX (suite)

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



RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES TRANSVERSAUX (suite)

	Étude scientifique	Processus de design
6. Analyse et interprétation	<p>8-0-6a ☛ présenter des données sous forme de diagrammes, et interpréter et évaluer ceux-ci ainsi que d'autres diagrammes, <i>par exemple des diagrammes circulaires;</i> (Maths 7^e : 2.1.4; TI : 4.2.2 - 4.2.6) RAG : C2, C6</p> <p>8-0-6b ☛ reconnaître des régularités et des tendances dans les données, en inférer et en expliquer des relations; RAG : A1, A2, C2, C5</p> <p>8-0-6c ☛ relever les forces et les faiblesses de diverses méthodes de collecte et de présentation de données, ainsi que des sources d'erreurs possibles; RAG : A1, A2, C2, C5</p>	<p>8-0-6d ☛ déterminer des améliorations à apporter à un prototype, les réaliser et les justifier; RAG : C3, C4</p> <p>8-0-6e ☛ évaluer les forces et les faiblesses d'un produit de consommation, compte tenu des critères prédéterminés; RAG : C3, C4</p>
	<p>8-0-6f ☛ décrire comment le plan initial a évolué et justifier les changements; RAG : C2, C3</p>	
7. Conclusion et application	<p>8-0-7a ☛ tirer une conclusion qui explique les résultats d'une étude scientifique, entre autres expliquer la relation de cause à effet entre les variables dépendante et indépendante, déterminer d'autres explications des observations, appuyer ou rejeter une prédiction ou une hypothèse; RAG : A1, A2, C2</p> <p>8-0-7b ☛ évaluer les conclusions d'un œil critique en se basant sur des faits plutôt que sur des opinions; RAG : C2, C4</p> <p>8-0-7c ☛ formuler une nouvelle prédiction ou une nouvelle hypothèse découlant des résultats d'une étude scientifique; RAG : A1, C2</p>	<p>8-0-7d ☛ proposer et justifier une solution au problème initial; RAG : C3</p> <p>8-0-7e ☛ relever de nouveaux problèmes à résoudre; RAG : C3</p>
	<p>8-0-7f ☛ réfléchir sur ses connaissances et ses expériences antérieures pour construire sa compréhension et appliquer ses nouvelles connaissances dans d'autres contextes; RAG : A2, C4</p>	
	<p>8-0-7g ☛ communiquer de diverses façons les méthodes, les résultats, les conclusions et les nouvelles connaissances, <i>par exemple des présentations orales, écrites, multimédias;</i> (FL1 : CO8, É1, É3; FL2 : PÉ1, PÉ4, PO1, PO4; TI : 3.2.2, 3.2.3) RAG : C6</p> <p>8-0-7h ☛ 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>8-0-8a C distinguer les sciences de la technologie, entre autres le but, le procédé, les produits; RAG : A3</p> <p>8-0-8b C décrire des exemples qui illustrent comment les connaissances scientifiques ont évolué à la lumière de nouvelles données et préciser le rôle de la technologie dans cette évolution; RAG : A2, A5, B1</p> <p>8-0-8d C décrire des exemples qui illustrent comment diverses technologies ont évolué en fonction des nouveaux besoins et des découvertes scientifiques; RAG : A5, B1, B2</p> <p>8-0-8e C donner des exemples de personnes et d'organismes canadiens qui ont contribué à l'avancement des sciences et de la technologie et décrire leur apport; RAG : A1, A4, B1, B4</p> <p>8-0-8f C établir des liens entre ses activités personnelles et des disciplines scientifiques précises; RAG : A1, B4</p> <p>8-0-8g C 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>8-0-9a C apprécier et respecter le fait que les sciences et la technologie ont évolué à partir de points de vue différents, tenus par des femmes et des hommes de diverses sociétés et cultures; RAG : A4</p> <p>8-0-9b C s'intéresser à un large éventail de domaines et d'enjeux liés aux sciences et à la technologie; RAG : B4</p> <p>8-0-9c C faire preuve de confiance dans sa capacité de mener une étude scientifique ou technologique; RAG : C5</p> <p>8-0-9d C valoriser l'ouverture d'esprit, le scepticisme, l'exactitude et la précision en tant qu'états d'esprit scientifiques et technologiques; RAG : C5</p> <p>8-0-9e C se sensibiliser à l'équilibre qui doit exister entre les besoins des humains et un environnement durable, et le démontrer par ses actes; RAG : B5</p> <p>8-0-9f C 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

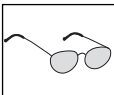
- A1. reconnaître à la fois les capacités et les limites des sciences comme moyen de répondre à des questions sur notre monde et d'expliquer des phénomènes naturels;
- A2. reconnaître que les connaissances scientifiques se fondent sur des données, des modèles et des explications, et évoluent à la lumière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

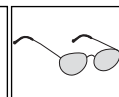
- C5. démontrer de la curiosité, du scepticisme, de la créativité, de l'ouverture d'esprit, de l'exactitude, de la précision, de l'honnêteté et de la persistance, et apprécier l'importance de ces qualités en tant qu'états d'esprit scientifiques et technologiques;
- C6. utiliser des habiletés de communication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

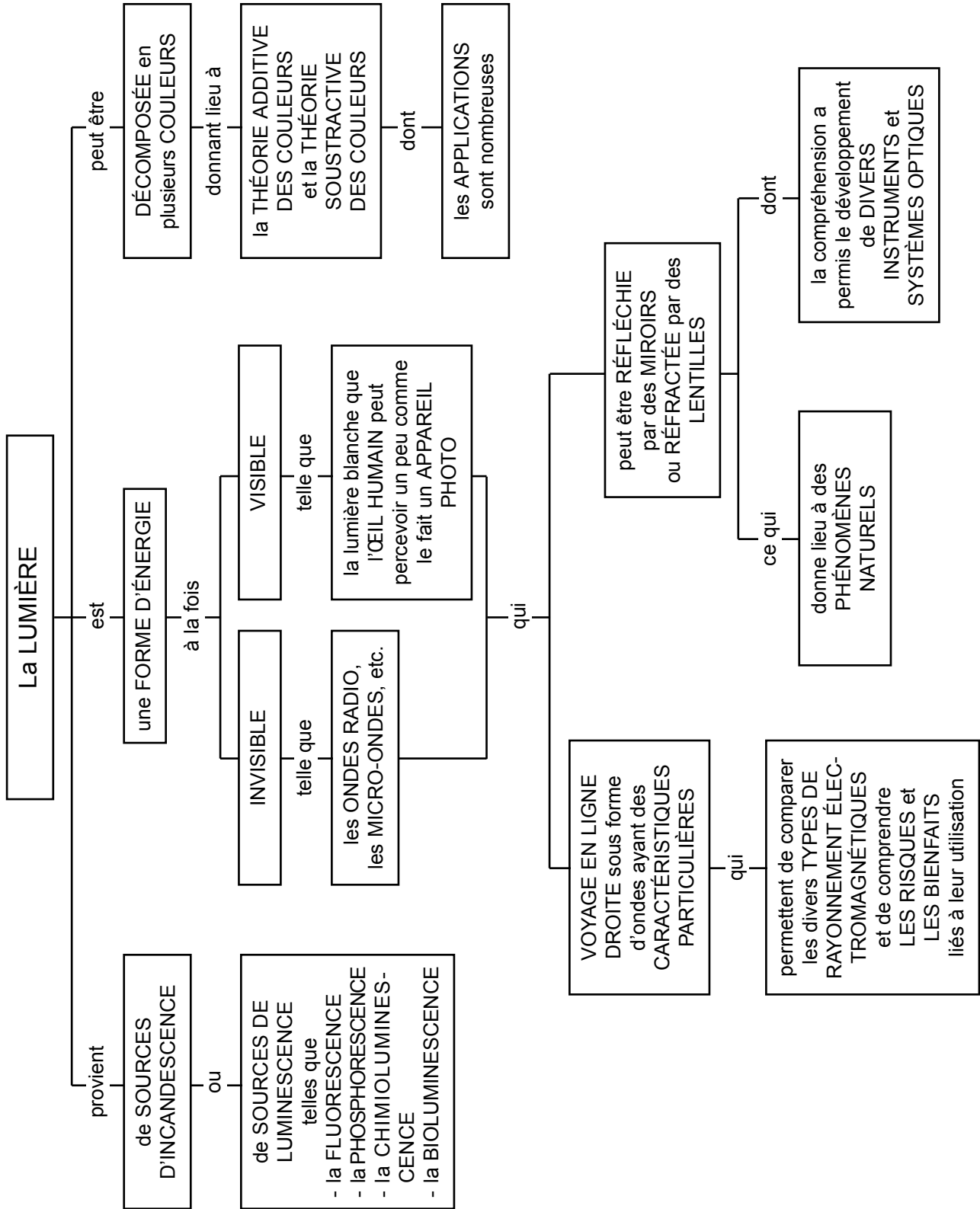
Connaissances scientifiques essentielles

- 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.





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

Bloc A
Le vocabulaire

L'élève sera apte à :

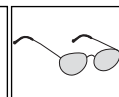
8-2-01 employer un vocabulaire approprié à son étude de l'optique, entre autres le spectre, la théorie additive, la théorie soustractive, la réfraction, concave, convexe, les lentilles, la fréquence, la longueur d'onde, les termes liés aux types de source lumineuse, aux types de rayonnement électromagnétique, aux lois de la réflexion.
RAG : C6, D3

STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT ET D'ÉVALUATION SUGGÉRÉES

Ce bloc d'enseignement comprend le vocabulaire que l'élève doit maîtriser à la fin du regroupement. Ce vocabulaire ne 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 sources de lumière**

L'élève sera apte à :

8-2-02 distinguer les sources d'incandescence des sources de luminescence, entre autres la fluorescence, la phosphorescence, la chimioluminescence, la bioluminescence;
RAG : D3, D4, E1

8-0-2c prendre des notes en abrégé en résumant les idées principales et les détails à l'appui, et noter les références bibliographiques de façon appropriée;
(FL2 : CÉ1, CÉ4, CO1, CO5)
RAG : C6

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1

En tête

❶

Apporter en classe des sources de lumière telles que des chandelles, des lampes de poche, des lampes à l'huile, des tubes fluorescents, des lampes électriques avec des ampoules incandescentes et fluorescentes, des minuteriers pour photographe, des autocollants phosphorescents. Discuter des questions suivantes :

- *Quelle est la principale source de lumière que vous connaissez?* (le soleil)
- *Connaissez-vous d'autres sources de lumière à part celles apportées en classe?* (les éclairs, les enseignes lumineuses au néon, les lucioles, les feux d'artifice, les phares halogènes, une étoile, un rayon laser, une coulée de métal, etc.)

Noter les réponses au tableau en prévision de la prochaine activité.

- *Avez-vous des vêtements qui brillent dans le noir?*

En quête

❶

A) Inviter les élèves à classer en deux catégories les différentes sources de lumière apportées en classe et celles notées au tableau. Distribuer un cadre de comparaison (voir *L'enseignement des sciences de la nature au secondaire*, p. 10.16-10.18, et annexe 10.4) et demander aux élèves de noter les caractéristiques communes à tous les objets et celles qui justifient le classement de l'objet dans l'une ou l'autre des catégories. Faire une mise en commun des observations des élèves.

Discuter des critères utilisés dans le choix des deux catégories et présenter le vocabulaire suivant : source d'incandescence et source de luminescence.

Une **source d'incandescence** est une source lumineuse de température très élevée; 95 % de son énergie est émise sous forme de chaleur, p. ex. le feu, une ampoule électrique incandescente, du métal fondu.

Une **source de luminescence** émet à froid des rayons lumineux, p. ex. un autocollant phosphorescent, une luciole.

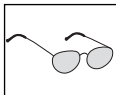
B) Distribuer aux élèves l'annexe 1 qui présente les différentes catégories de sources de luminescence et les inviter à classer les exemples de sources de luminescence relevées dans la partie A.

Réponses possibles :

1. La fluorescence : un tube fluorescent, certains vêtements (des bandes de tissus fluorescents appliquées sur les vêtements des cyclistes absorbent les rayons ultraviolets).
2. La phosphorescence : les minuteriers pour photographes, les autocollants phosphorescents.
3. La chimioluminescence : les bâtons de signalisation d'urgence.
4. La bioluminescence : les lucioles, certains champignons, bactéries et poissons.

Le **tube fluorescent** est rempli de vapeur de mercure. Lorsque le courant électrique traverse le tube, il excite les atomes de mercure. Ceux-ci émettent alors une lumière ultraviolette absorbée par la couche de phosphore qui tapisse la paroi du tube. Le phosphore émet alors de la lumière visible. Aussitôt qu'on ferme l'interrupteur électrique, la lumière cesse d'être émise par le tube.

Les **enseignes lumineuses au néon** et les **éclairs** sont des exemples de décharges électriques. Ils n'appartiennent donc à aucune des quatre catégories étudiées.



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

8-0-8g ● 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

C) Amener les élèves à prendre conscience de la diversité des lieux où les tubes fluorescents sont utilisés. Le tube fluorescent est un exemple de réalisation technologique basée sur des découvertes en chimie et en physique. Cette réalisation a eu un impact social, environnemental et économique. Inviter les élèves à découvrir les avantages et les inconvénients liés à l'utilisation des tubes fluorescents (voir *Omnisciences 8 – Manuel de l'élève*, p. 209 et 210, ou visiter des sites Web tels que *Recyclage des lampes fluorescentes* ou *Standards pancanadiens relatifs au mercure. Bilan sur les produits contenant du mercure.*) afin de pouvoir discuter de ces impacts. Réviser avec eux les différents éléments à considérer lors de la prise de notes à l'aide de l'annexe 2. Inviter les élèves à utiliser un cadre de prise de notes comme celui de l'annexe 3. Enfin, s'assurer que les élèves savent de quelle façon consigner les références bibliographiques pour chaque bribe d'information qu'ils ont notée dans leur cadre. Distribuer l'annexe 4 à cet effet.

suite à la page 2.24

Stratégies d'évaluation suggérées

- ❶ Ramasser le cadre de comparaison des élèves et évaluer leurs observations à l'aide d'une grille d'évaluation.
- ❷ Ramasser les notes prises par les élèves au sujet des différents impacts de l'utilisation des tubes fluorescents et les évaluer à l'aide d'une grille d'évaluation telle que celle présentée à l'annexe 5.
- ❸ Distribuer aux élèves le test de l'annexe 6.

Réponses :

1. **Sources d'incandescence** : le soleil, la lampe de poche, le feu, le feu d'artifice.
Sources de luminescence :
 - Fluorescence – tube fluorescent
 - Phosphorescence – autocollants phosphorescents
 - Chimiluminescence – bracelet lumineux
 - Bioluminescence – luciole
2. Évaluer la réponse de l'élève au moyen d'une échelle d'appréciation telle que celle ci-dessous :

Appréciation	Description
3	L'élève mentionne des avantages et des inconvénients qui touchent aux trois domaines suivants : la société, l'environnement et l'économie.
2	L'élève mentionne des avantages et des inconvénients qui touchent à deux des trois domaines suivants : la société, l'environnement et l'économie.
1	L'élève mentionne des avantages et des inconvénients qui touchent à un des trois domaines suivants : la société, l'environnement et l'économie.



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

Bloc B **Les sources de lumière**

L'élève sera apte à :

8-2-02 distinguer les sources d'incandescence des sources de luminescence, entre autres la fluorescence, la phosphorescence, la chimioluminescence, la bioluminescence;
RAG : D3, D4, E1

8-0-2c prendre des notes en abrégé en résumant les idées principales et les détails à l'appui, et noter les références bibliographiques de façon appropriée;
(FL2 : CÉ1, CÉ4, CO1, CO5)
RAG : C6

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

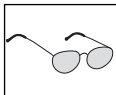
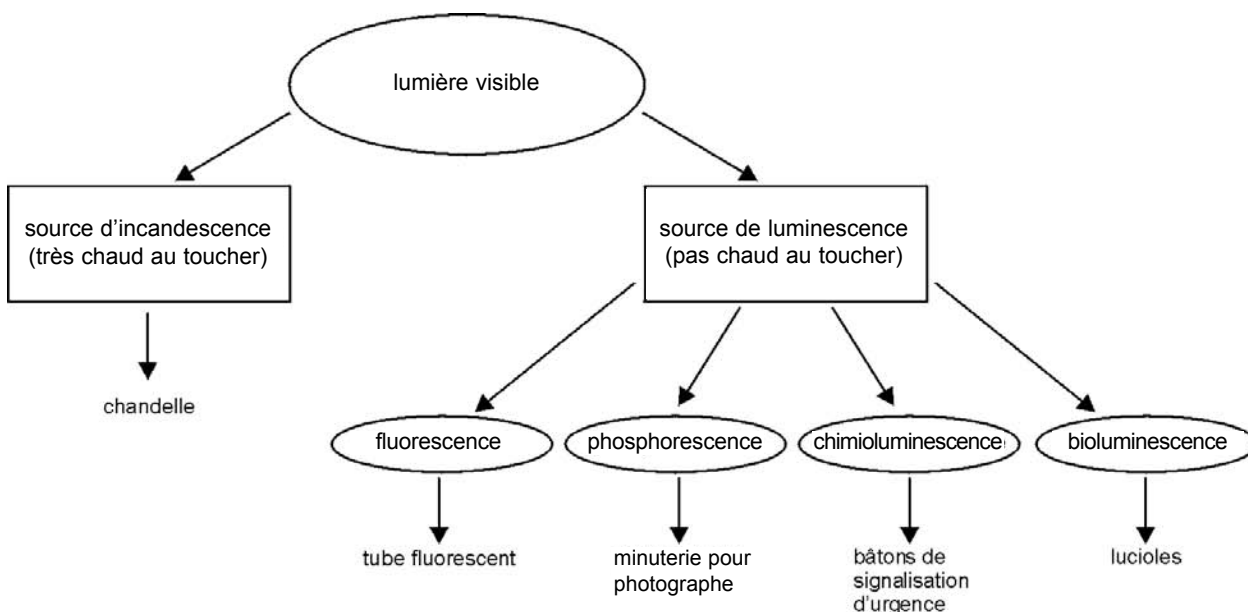
En plus

❶ Faire une recherche afin de déterminer à quoi peut servir la bioluminescence de certains êtres vivants comme les lucioles, les champignons, les méduses ou les poissons.

En fin

❶ Inviter les élèves à créer un schéma conceptuel hiérarchique pour résumer leurs découvertes. Les mots suivants doivent être utilisés : lumière visible, source d'incandescence, source de luminescence, très chaud, pas chaud, fluorescence, phosphorescence, chimioluminescence, bioluminescence, tube fluorescent, bâtons de signalisation d'urgence, lucioles, chandelle, minuterie pour photographe.

Réponse possible :



L'OPTIQUE

Sciences de la nature
8^e année
Regroupement 2

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

8-0-8g ● 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

Stratégies d'évaluation suggérées



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

Bloc C **Les propriétés de la lumière**

L'élève sera apte à :

8-2-03 démontrer que la lumière est une forme d'énergie, qu'elle voyage en ligne droite et que la lumière blanche peut être décomposée, produisant ainsi le spectre de la lumière visible;
RAG : A1, C1, C2, D4

8-0-4e **C** 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

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1

En tête

❶

Activer les connaissances antérieures des élèves en les invitant à remplir un tableau de connaissances qui pourrait s'intituler : *Que savez-vous sur les propriétés de la lumière?* (voir *L'enseignement des sciences de la nature au secondaire*, p. 9.24). Au besoin, l'enseignant peut aussi poser les questions suivantes :

En 4^e année, les élèves ont vu certaines propriétés de la lumière, entre autres que la lumière voyage en ligne droite, qu'elle dévie si elle passe d'un matériau à un autre, qu'elle peut être réfléchi, et qu'elle peut prendre différentes couleurs.

- *Avez-vous déjà vu un arc-en-ciel?*
- *Qu'arrive-t-il à la texture de l'asphalte lors d'une chaude journée d'été?*
- *Comment fonctionne votre calculatrice?*
- *Comment les plantes se nourrissent-elles?*
- *Si vous voulez allumer votre téléviseur avec une télécommande, pouvez-vous le faire à partir de plusieurs endroits ou devez-vous être directement face à l'appareil? Que se passera-t-il si quelqu'un se place entre vous et le téléviseur lorsque vous tentez de l'allumer?*

En quête

❶

Selon la disponibilité du matériel, faire une démonstration devant la classe ou préparer des centres d'activités.

A) PROPRIÉTÉ : LA LUMIÈRE EST UNE FORME D'ÉNERGIE

L'**énergie** est la capacité de produire un travail, c'est-à-dire de déplacer la matière. Le phénomène du travail se produit autant à l'échelle microscopique qu'à l'échelle macroscopique, par exemple le courant dans l'ampoule électrique déplace des électrons, la lumière du Soleil active les réactions de la photosynthèse chez les plantes, l'eau fait bouger la roue à aubes, le vent disperse les débris, les aliments fournissent le combustible au corps, le tambour battu produit des sons. La notion scientifique d'énergie est complexe même pour les scientifiques. L'apprentissage du concept se fait plus par l'exemple que par la définition. La lumière, la chaleur, la nourriture, le son et l'électricité sont des formes d'énergie. Il existe également d'autres types d'énergie, soit l'énergie mécanique, l'énergie chimique, l'énergie gravitationnelle, l'énergie magnétique et l'énergie nucléaire.

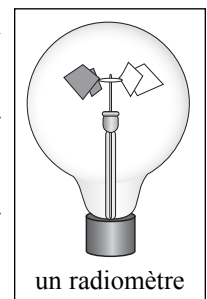
Inviter les élèves à élaborer une définition du mot *énergie*. Étant donné la difficulté du concept, l'enseignant peut décider de s'attarder à des exemples de formes d'énergie plutôt qu'à une définition du concept.

Expérience n° 1 : Énergie mécanique

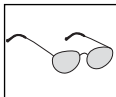
Matériel requis : un radiomètre, une fenêtre ensoleillée ou un rétroprojecteur

Démarche :

- Placer un radiomètre devant une fenêtre (ou l'illuminer à l'aide d'un rétroprojecteur). Observer ce qui se passe.
- Inviter les élèves à formuler différentes explications pour le mouvement des feuillets du radiomètre. Leur demander d'expliquer la relation entre la variable indépendante, la quantité de lumière, et la variable dépendante, le mouvement des feuillets.



un radiomètre



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

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

- Finalement, demander aux élèves d'expliquer comment cette démonstration permet de démontrer que la lumière est une forme d'énergie.

ET

Expérience n° 2 : Énergie thermique

Matériel requis : diverses sources de lumière incandescente telles que des lampes de poche, des ampoules incandescentes, des chandelles

Démarche :

- Inviter les élèves à manipuler ou à observer des sources lumineuses pour déterminer si elles produisent aussi de la chaleur.
- Leur demander d'expliquer comment cette activité permet de démontrer que la lumière est une forme d'énergie.

OU

Expérience n° 3 : Énergie thermique

Voir *Omnisciences 8 – Manuel de l'élève*, p. 205.

B) PROPRIÉTÉ : LA LUMIÈRE VOYAGE EN LIGNE DROITE

Expérience n° 1

Matériel requis : un rétroprojecteur, plusieurs feuilles de papier blanc, du ruban adhésif, un crayon

Démarche :

- Inviter un élève à se mettre de profil devant le rétroprojecteur tandis que son partenaire colle une feuille de papier sur le mur afin de tracer son contour.
- Inviter les élèves à expliquer comment cette démonstration permet de démontrer que la lumière voyage en ligne droite.

suite à la page 2.28

Stratégies d'évaluation suggérées

①

Inviter les élèves à faire, devant des élèves de 4^e année, une démonstration de chacune des propriétés étudiées en classe.

②

Évaluer les habiletés et les attitudes scientifiques des élèves à l'aide de la grille d'observation proposée à l'annexe 7.

③

Évaluer la capacité des élèves à formuler des explications suite à une observation à l'aide du test de l'annexe 8. Parmi les explications possibles de la quantité de limonade réduite, il y a l'évaporation due au soleil ou au vent. Il se peut également que de la limonade ait coulé par un petit trou dans le plastique du verre ou que des insectes l'aient bue.



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

Bloc C **Les propriétés de la lumière**

L'élève sera apte à :

8-2-03 démontrer que la lumière est une forme d'énergie, qu'elle voyage en ligne droite et que la lumière blanche peut être décomposée, produisant ainsi le spectre de la lumière visible;
RAG : A1, C1, C2, D4

8-0-4e ☑ faire preuve d'habitudes de travail qui tiennent compte de la sécurité personnelle et collective, et qui témoignent de son respect pour l'environnement, entre autres dégager son aire de travail, ranger l'équipement après usage, manipuler la verrerie avec soin, porter des lunettes protectrices au besoin, disposer des matériaux de façon responsable et sécuritaire;
RAG : C1

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

- À la fin de l'activité, afficher tous les profils sur un mur et s'amuser à deviner le nom de l'élève représenté.

OU

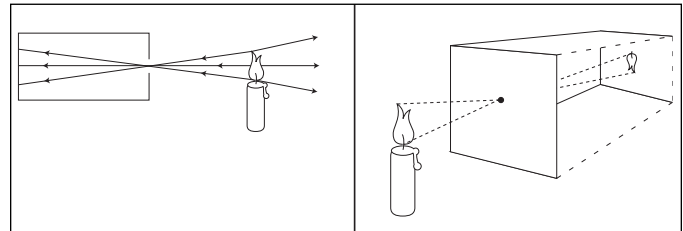
Expérience n° 2

Matériel requis pour construire une caméra à sténopé : une boîte à chaussures, du papier ciré, du papier d'aluminium, une épingle, un couteau genre scalpel; une chandelle, une allumette

Démarche :

- Enlever une des extrémités de la boîte en la remplaçant par un morceau de papier ciré.
- Percer un trou d'un diamètre de 2 cm environ, à l'autre extrémité de la boîte. Couvrir ce trou de papier d'aluminium dont le centre sera percé avec une épingle.
- S'assurer qu'à l'exception du petit trou d'épingle et de l'écran de papier ciré, toute la boîte est opaque.
- Poser sur une table une chandelle allumée ainsi que la caméra à sténopé. Séparer les deux objets d'une distance de 2 ou 3 m environ.
- Observer la formation de l'image de la chandelle sur le papier ciré. Observer comment les caractéristiques de l'image sont modifiées lorsque la distance entre les deux objets est modifiée.
- Inviter les élèves à expliquer comment cette démonstration permet de voir que la lumière voyage en ligne droite.

La **caméra à sténopé** fonctionne parce que la lumière voyage en ligne droite. Les flèches sur le schéma suivant **d é m o n t r e n t** pourquoi l'image est inversée.



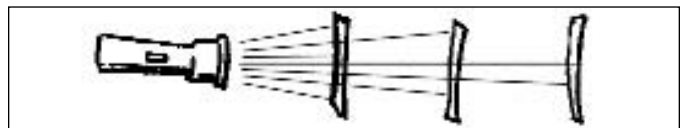
OU

Expérience n° 3

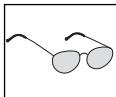
Matériel requis : 3 morceaux de carton rigide, de la pâte à modeler, une lampe de poche, un crayon, une paire de ciseaux, une règle.

Démarche :

- Percer le premier carton de nombreux trous à l'aide d'une pointe de ciseaux et le deuxième de quelques-uns seulement, alignés sur les trous du premier.
- À l'aide de la pâte à modeler, faire tenir les deux cartons debout sur une table à 10 cm l'un de l'autre.
- Installer la lampe de poche à 10 cm du premier carton; la placer sur quelques livres afin que le faisceau soit au centre du premier carton.
- Inviter les élèves à prédire où se rendra le faisceau lumineux, par rapport au deuxième carton et, surtout, au troisième.



- Allumer la lampe de poche et observer les rayons lumineux.
- Marquer l'emplacement d'un rayon sur le troisième carton. Percer le troisième carton à cet endroit puis observer à nouveau la trajectoire du faisceau lumineux. (Il ne devrait y avoir qu'un seul faisceau qui traverse le troisième carton : pourquoi?)



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

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

- Inviter les élèves à expliquer comment cette démonstration permet de démontrer que la lumière voyage en ligne droite.

C) PROPRIÉTÉ : LA LUMIÈRE BLANCHE PEUT ÊTRE DÉCOMPOSÉE, PRODUISANT AINSI LE SPECTRE DE LA LUMIÈRE VISIBLE

Expérience n° 1

Matériel requis : du savon à vaisselle, des instruments pour faire des bulles, des contenants

Démarche :

- Inviter les élèves à faire des bulles de savon et à observer les couleurs de l'arc-en-ciel sur leur surface. (On peut voir les couleurs de l'arc-en-ciel dans une bulle de savon, car la lumière luit sur la bulle, composée de petites gouttes d'eau reliées par le savon. Chaque goutte joue un rôle de prisme. Elle décompose la lumière et permet de voir les couleurs de l'arc-en-ciel.)
- Mentionner aux élèves que c'est à partir du même principe que l'on voit des arcs-en-ciel lorsqu'il pleut et il fait soleil en même temps. Les gouttelettes de pluie agissent comme de petits prismes, elles décomposent la lumière et un arc-en-ciel apparaît dans le ciel. Discuter des questions suivantes :
 - *La taille des bulles de savon affecte-t-elle la formation des couleurs?*
 - *Quelles couleurs sont dispersées à partir de la lumière blanche?*
 - *Les couleurs sont-elles les mêmes d'une bulle à l'autre?*

suite à la page 2.30

Stratégies d'évaluation suggérées



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

Bloc C **Les propriétés de la lumière**

L'élève sera apte à :

8-2-03 démontrer que la lumière est une forme d'énergie, qu'elle voyage en ligne droite et que la lumière blanche peut être décomposée, produisant ainsi le spectre de la lumière visible;
RAG : A1, C1, C2, D4

8-0-4e ☞ faire preuve d'habitudes de travail qui tiennent compte de la sécurité personnelle et collective, et qui témoignent de son respect pour l'environnement, entre autres dégager son aire de travail, ranger l'équipement après usage, manipuler la verrerie avec soin, porter des lunettes protectrices au besoin, disposer des matériaux de façon responsable et sécuritaire;
RAG : C1

Stratégies d'enseignement suggérées (suite de la page 2.29)

La **lumière** est composée de particules d'énergie nommées photons qui se comportent comme des rayons lumineux. **La lumière blanche est en réalité un mélange de rayons lumineux appelés « couleurs »**. Les sept couleurs du prisme (ou couleurs spectrales) sont le rouge, l'orange, le jaune, le vert, le bleu, l'indigo et le violet. Chaque couleur a sa longueur d'onde, sa fréquence et son niveau d'énergie particuliers. Lorsque la lumière blanche passe à travers un prisme (ou une masse d'air très humide), elle se disperse : les rayons ayant des longueurs d'ondes différentes sont réfractés (c'est-à-dire transmis mais aussi déviés) à des angles différents. Il en résulte un effet d'arc-en-ciel. On peut expliquer aux élèves que la lumière des différentes couleurs est réfractée, dans certaines circonstances, de façon suffisamment différente que les couleurs du blanc « se séparent ».

OU

Expérience n° 2

Matériel requis : une feuille de papier noire, un plat en verre peu profond, de l'eau, un miroir, une lampe de poche

Démarche :

- Inviter les élèves à déposer sur une feuille de papier noire, un plat en verre peu profond.
- Leur demander de le remplir d'eau et de placer un miroir dans le plat en l'appuyant sur le rebord afin d'en immerger la moitié.
- Obscurcir la pièce. Inviter les élèves à diriger un faisceau lumineux sur le miroir et à chercher l'arc-en-ciel quelque part dans la classe.
- Une fois l'arc-en-ciel localisé, observer ce qui se passe si l'on bouge le plat et que l'eau devient trouble. La lumière projetée par le miroir redevient blanche. Une fois l'eau redevenue calme, l'arc-en-ciel est visible de nouveau.

OU

Expérience n° 3

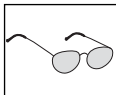
Voir *Omnisciences 8 – Manuel de l'élève*, p. 268, et *Sciences et technologie 8 – Manuel de l'élève*, p. 296.

En fin

❶ Inviter les élèves à remplir leur tableau des connaissances : *Que savez-vous sur les propriétés de la lumière?*

OU

❷ Demander aux élèves de relater un ou deux exemples tirés de leur vie personnelle et qui démontrent chacune des trois propriétés de la lumière étudiées en classe.



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

8-0-9c ☞ 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 D **Les couleurs**

L'élève sera apte à :

8-2-04 expliquer, au moyen de la théorie additive, la source des couleurs et nommer des applications de cette théorie dans la vie de tous les jours;
RAG : A1, A2, B1, D4

8-2-05 expliquer de quelle façon l'œil humain détecte la couleur et comment la capacité à percevoir la couleur peut varier d'une personne à l'autre;
RAG : A2, E1

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1

En tête

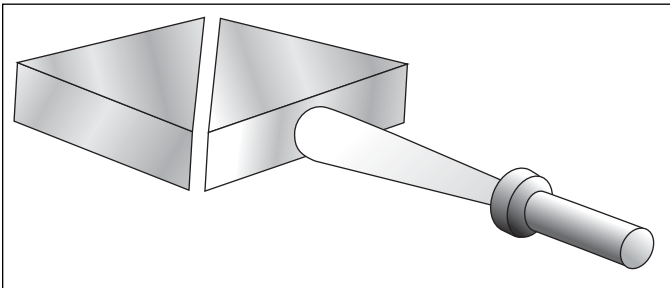
❶

Avant de commencer cette leçon, avoir en main deux prismes triangulaires, une boîte à rayons ou une source lumineuse. Demander aux élèves de prédire ce qui arrivera si une source lumineuse traverse un prisme, puis diriger un rayon lumineux vers un seul prisme. (Les élèves devraient être en mesure de prédire le résultat : la dispersion de la lumière produit le spectre de la lumière visible.)

Poser la question suivante :

- *Qu'arrivera-t-il si le rayon lumineux traverse un deuxième prisme?*

Disposer alors un deuxième prisme à côté du premier, mais sans qu'ils se touchent, de sorte à former un carré.



Résultat : Les rayons de la lumière réfractée, ou les différentes couleurs, se combinent pour redevenir de la lumière blanche.

Terminer l'amorce en demandant aux élèves :

- *A-t-on besoin des sept couleurs du spectre pour obtenir de la lumière blanche?* (Les expériences menées dans cette leçon permettront de répondre à cette question.)

OU

❷

Remettre aux élèves un cercle d'un diamètre de 10 cm à 15 cm (voir l'annexe 9) qu'ils devront colorier selon les instructions. Ils découvriront que lorsqu'ils font tourner rapidement la toupie fabriquée à partir de ce cercle, elle produira la couleur blanche. Terminer cette partie de la leçon en posant la question suivante aux élèves :

- *A-t-on besoin des sept couleurs du spectre pour obtenir de la lumière blanche?* (Les expériences menées dans cette leçon permettront de répondre à cette question.)

En quête

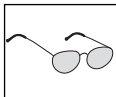
❶

A) Fournir aux élèves les trousseaux suivantes :


- crayons de couleur gouache ou marqueurs (rouge, vert, bleu) et plusieurs cercles à colorier (voir l'annexe 10);
- rétroprojecteur et filtres colorés (rouge, vert, bleu);
- 3 boîtes à rayons ou lampes de poche et filtres colorés (rouge, vert, bleu);
- ordinateur (ouvrir la fenêtre qui permet de faire l'édition des couleurs).

Proposer aux élèves d'utiliser le matériel mis à leur disposition afin d'observer les résultats obtenus lorsqu'on combine la lumière de différentes couleurs et de répondre à la question de la section « En tête » :

Il est possible de suivre les instructions présentées dans les manuels scolaires, par exemple *Omnisciences 8 – Manuel de l'élève*, p. 272 et 275, et *Sciences et technologie 8 – Manuel de l'élève*, p. 302 et 303.



8-2-06 démontrer, au moyen de la théorie soustractive, la source des couleurs et donner des exemples pratiques de cette théorie dans la vie de tous les jours;
RAG : A2, B1, E1

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

A-t-on besoin des sept couleurs du spectre pour obtenir de la lumière blanche? Si on dispose de matériel varié, s'assurer que les élèves effectuent des expériences différentes. Distribuer la feuille de route (annexe 11) et guider les élèves dans la rédaction de leur démarche. Les inviter à combiner deux couleurs à la fois, puis les trois ensemble. Une fois l'activité terminée, inviter les élèves à comparer les résultats obtenus. S'assurer que les élèves arrivent aux conclusions suivantes :

Les élèves qui sont familiers avec les **arts plastiques** seront peut-être surpris des conclusions de cette expérience. En arts, ce sont le jaune, le rouge et le bleu qui sont appelés **couleurs primaires**, car on ne peut pas les produire à partir d'autres couleurs (du moins autrefois). On doit les obtenir par les plantes, principalement par le pollen et les pétales.

- Une seule combinaison de rouge, de vert et de bleu est nécessaire pour reconstituer la lumière blanche. Ces trois couleurs sont donc appelées **couleurs primaires additives**.
- Lumière rouge + lumière verte = lumière jaune
- Lumière rouge + lumière bleue = lumière magenta
- Lumière bleue + lumière verte = lumière cyan


Enfin, expliquer aux élèves que la combinaison de deux couleurs de **lumière** différentes pour créer une nouvelle couleur est le fondement de la **théorie additive des couleurs**.

S'assurer que les élèves notent ces informations sur leur feuille de route ou complètent la première partie de l'annexe 12.

B) Expliquer aux élèves que bien que les couleurs orange, jaune, indigo et violet entrent également dans la composition de la lumière blanche, elles ne sont pas nécessaires pour reconstituer la lumière blanche.

suite à la page 2.34

Stratégies d'évaluation suggérées

 Distribuer le test de l'annexe 15. Évaluer la réponse du n° 1 à l'aide du barème suivant.

Barème de notation	
Note	Critères
4	L'élève croit que le témoignage du témoin B est le plus plausible. Il a clairement expliqué que son choix découle du fait que dans la noirceur il est difficile, voire impossible, de distinguer nettement les couleurs. Car pour le reste, les deux témoins sont d'accord sur l'heure, le temps sombre, les conditions atmosphériques et la panne d'électricité. L'élève en arrive donc à cette conclusion.
3	L'élève croit que le témoignage du témoin B est le plus plausible. Cette réponse est juste et il explique brièvement comment il y est parvenu en mettant en application les nouvelles connaissances qu'il a de la lumière et des couleurs. Il ne mentionne pas les autres faits.
2	L'élève croit que c'est le témoin A qui a donné le meilleur témoignage. Il ne tient pas compte du fait qu'à la noirceur il est difficile de distinguer aussi nettement les couleurs. Il croit que ces éléments précis fournis par le témoin démontrent un bon sens de l'observation et une acuité visuelle impressionnante. Il ne met pas en application les connaissances qu'il vient d'apprendre.
1	L'élève croit que c'est le témoin A qui a fourni le meilleur témoignage. Il ne donne aucune explication sur ce qui a motivé son choix.

Réponses aux questions à choix multiples :
2. d 3. b 4. b 5. a 6. c

suite à la page 2.35



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

Bloc D **Les couleurs**

L'élève sera apte à :

8-2-04 expliquer, au moyen de la théorie additive, la source des couleurs et nommer des applications de cette théorie dans la vie de tous les jours;
RAG : A1, A2, B1, D4

8-2-05 expliquer de quelle façon l'œil humain détecte la couleur et comment la capacité à percevoir la couleur peut varier d'une personne à l'autre;
RAG : A2, E1

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

Cela s'explique par la façon dont l'œil humain détecte la couleur. Cependant, certains humains ne détectent pas certaines couleurs. Proposer alors aux élèves de faire une courte recherche sur la façon dont l'œil humain détecte la couleur et de se renseigner sur le daltonisme. Les sources suivantes peuvent être consultées : *Omnisciences 8 – Manuel de l'élève*, p. 274 et 275, *Sciences et technologie 8 – Manuel de l'élève*, p. 304 et 305, ou le site *Web Notions d'optique pour les astronomes amateurs*. S'assurer que les élèves arrivent aux conclusions suivantes :

- La rétine est composée de deux types de cellules sensibles à la lumière : les bâtonnets et les cônes.
- Les bâtonnets permettent la vision périphérique et la vision nocturne; ils sont insensibles à la couleur.
- Les cônes permettent de percevoir les couleurs. Il existe trois sortes de cônes : **les cônes bleus, les cônes rouges et les cônes verts**. Si les cônes rouges et les cônes verts sont stimulés également, notre cerveau « verra » le jaune. Cependant, si les cônes rouges sont davantage stimulés, notre cerveau « verra » le orange.
- La personne atteinte de **daltonisme** perçoit le rouge et le vert comme une seule et même couleur : soit le rouge, soit le vert, selon le type de cônes qu'elle possède.

C) Faire la démonstration suivante devant la classe :

Remplir d'eau un verre transparent. Puis ajouter une goutte de colorant alimentaire rouge, vert et bleu; de l'eau noire sera obtenue. Rappeler aux élèves que le rouge, le vert et le bleu reconstituent la lumière blanche. Par conséquent, ces trois couleurs doivent être des couleurs sous forme de lumières pour pouvoir reconstituer la **lumière** blanche. Dans la démonstration, les couleurs étaient sous forme de **pigments**.

Distribuer aux élèves des filtres de couleurs bleue, rouge et verte. Les inviter à décrire ce qui se passe lorsqu'ils placent un filtre de couleur devant leurs yeux et qu'ils regardent autour d'eux. Les élèves devraient constater que lorsque la lumière passe à travers un filtre, seule la couleur du filtre émerge. Un filtre bleu par exemple ne laisse passer que la lumière bleue.

Expliquer aux élèves que les objets n'ont pas de couleurs. Lorsqu'un objet est frappé par la lumière blanche, il absorbe certaines couleurs et en réfléchit d'autres. Ce qui donne l'impression que l'objet a une couleur. Pour aider les élèves à comprendre, les inviter à remettre leur filtre de couleur devant les yeux et à regarder autour d'eux. S'ils ont un filtre bleu, tous les objets apparaîtront noirs, sauf les objets bleus qui apparaîtront bleus.

Le rôle d'un filtre est donc de soustraire des couleurs. Le filtre bleu soustrait les couleurs rouge et verte. Le filtre rouge soustrait les couleurs verte et bleue.

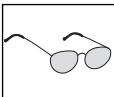
- *Quelle couleur soustrait un filtre vert? (le rouge et le bleu)*
- *Jusqu'à présent, nous avons parlé uniquement des filtres de couleur primaire. Qu'arriverait-il si on utilisait des filtres de couleur jaune, magenta ou cyan? Quelles seraient alors les couleurs soustraites?*

Revoir avec les élèves les équations de la conclusion de la partie A :


- Lumière rouge + lumière verte = lumière jaune
- Lumière rouge + lumière bleue = lumière magenta
- Lumière bleue + lumière verte = lumière cyan

Poser les questions suivantes aux élèves :

- *Quelles couleurs un filtre jaune laisse-t-il passer? (le rouge et le vert)*
- *Quelle couleur a été soustraite ou quelle couleur est-ce qu'un filtre jaune ne laisse pas passer? (le bleu)*



8-2-06 démontrer, au moyen de la théorie soustractive, la source des couleurs et donner des exemples pratiques de cette théorie dans la vie de tous les jours;
RAG : A2, B1, E1

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

Poser les mêmes questions pour les filtres magenta et cyan.

Inviter les élèves à compléter les équations suivantes dans leur carnet scientifique :

Lumière blanche - lumière _____ = lumière jaune
(Réponse : bleue)

Lumière blanche - lumière _____ = lumière magenta
(Réponse : verte)

Lumière blanche - lumière _____ = lumière cyan
(Réponse : rouge)

Le jaune, le magenta et le cyan sont donc appelées **couleurs primaires soustractives** car elles sont obtenues en soustrayant une couleur de la lumière blanche. Expliquer aux élèves que la combinaison de deux couleurs de **pigments** différents pour créer une nouvelle couleur est appelée la **théorie soustractive des couleurs**. Si on mélange de la gouache jaune avec la même quantité de gouache magenta, on obtient du rouge. Pourquoi? La gouache jaune éclairée par une lumière blanche nous apparaît jaune parce qu'elle a absorbé le bleu. La gouache magenta éclairée par une lumière blanche nous apparaît magenta parce qu'elle a absorbé le vert. La nouvelle couleur absorbe donc le bleu et le vert. Quelle couleur de lumière reste-il? Le rouge.

Qu'arriverait-il alors si on mélangeait des pigments tels que du vert et du rouge qui ne sont pas des couleurs primaires soustractives? La gouache de couleur verte absorbe le rouge et le bleu. La gouache de couleur rouge absorbe le bleu et le vert. Les trois couleurs de lumière étant absorbées (le rouge, le vert et le bleu), il ne reste plus de lumière à réfléchir. On obtient donc du noir.

suite à la page 2.36

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

Réponses au n° 7


Les réponses varieront. Les éléments suivants devraient être mentionnés :

L'œil humain détecte le rouge, le bleu et le vert. Le daltonien perçoit le rouge et le vert comme une seule et même couleur : soit le rouge, soit le vert. Cette personne ne pourra donc pas reconnaître la couleur du feu de circulation.

Réponses aux n^{os} 8, 9 et 10 :

Les réponses varieront.



Préparer un test semblable aux  annexes 12 et 13.



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

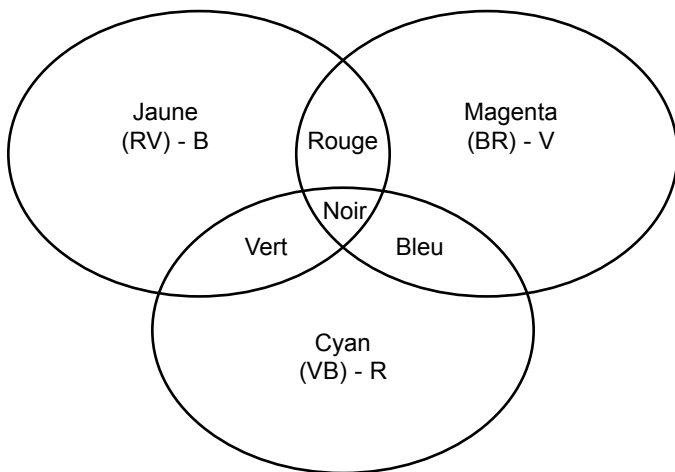
Bloc D **Les couleurs**

L'élève sera apte à :

8-2-04 expliquer, au moyen de la théorie additive, la source des couleurs et nommer des applications de cette théorie dans la vie de tous les jours;
RAG : A1, A2, B1, D4

8-2-05 expliquer de quelle façon l'œil humain détecte la couleur et comment la capacité à percevoir la couleur peut varier d'une personne à l'autre;
RAG : A2, E1

Stratégies d'enseignement suggérées (suite de la page 2.35)



D) Inviter les élèves à expérimenter la théorie soustractive des couleurs à l'aide de gouache ou de peinture à l'eau. Noter les résultats dans leur carnet scientifique ou utiliser la deuxième partie de l'annexe 12. S'assurer qu'ils obtiennent les résultats suivants :

cyan + magenta = bleu
magenta + jaune = rouge
cyan + jaune = vert
cyan + magenta + jaune = noir

E) Inviter les élèves à faire un remue-méninges afin de nommer des applications de la théorie additive et de la théorie soustractive dans la vie de tous les jours. Au besoin, on pourra guider les élèves vers les ressources suivantes : *Omnisciences 8 – Manuel de l'élève*, p. 273, 280, *Sciences et technologie 8 – Manuel de l'élève*, p. 306-307, 311, ou le site *Web Synthèse additive - Synthèse soustractive*. Discuter de ses applications afin d'évaluer leur valeur.

La théorie additive et la théorie soustractive des couleurs sont des notions difficiles à comprendre. Insister davantage sur les applications de ces théories dans la vie de tous les jours que sur les détails de ces théories elles-mêmes.

En fin

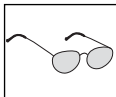
❶ A) Inviter les élèves à faire les exercices de l'annexe 13. Les réponses sont à l'annexe 14.

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

- Résoudre les problèmes suivants et indiquer s'il s'agit d'une application de la théorie additive ou de la théorie soustractive des couleurs.
- Comment peut-on créer la couleur de la neige à la télévision? (Les trois luminophores (bleu, rouge et vert) doivent émettre beaucoup de lumière pour qu'on voit le blanc à l'écran. Théorie additive)
- Comment peut-on créer l'illusion au théâtre, d'un jour ensoleillé qui donne lieu à un beau coucher de soleil et finalement à une belle soirée d'été? (Jour ensoleillé : on peut combiner les trois couleurs, rouge, bleu et vert pour obtenir de la lumière blanche ou on peut combiner le rouge et le vert pour créer une lumière jaune. Coucher de soleil : Le bleu et le rouge peuvent être combinés pour obtenir un ciel magenta. Soirée : le bleu et le vert peuvent être utilisés pour créer une lumière cyan qui donnera l'illusion du soir. Théorie additive)
- A l'aide de l'imprimante couleur de ton ordinateur, comment obtenir du vert? (De l'encre jaune et de l'encre cyan seront utilisées. Théorie soustractive)

En plus


❶ Faire une recherche sur la perception des couleurs par les animaux (en particulier les singes, les oiseaux, les poissons et les abeilles).



L'OPTIQUE

Sciences de la nature
8^e année
Regroupement 2

8-2-06 démontrer, au moyen de la théorie soustractive, la source des couleurs et donner des exemples pratiques de cette théorie dans la vie de tous les jours;
RAG : A2, B1, E1

8-0-7h  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 E **Le rayonnement électromagnétique**

L'élève sera apte à :

8-2-07 comparer divers types de rayonnement électromagnétique en fonction de leur énergie relative, de leur fréquence, de leur longueur d'onde et de la capacité des humains à les percevoir, entre autres les ondes radio, les micro-ondes, les rayons infrarouges, la lumière visible, les rayons ultraviolets, les rayons X, les rayons gamma;
RAG : D4, E1

8-2-08 donner des exemples de technologies qui exploitent le rayonnement électromagnétique et décrire des risques et des bienfaits liés à leur utilisation,
par exemple les antennes paraboliques, la radiographie par rayons X, les télescopes optiques, les détecteurs de mouvement, les fours à micro-ondes;
RAG : A5, B1, D4

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1

En tête


❶

A) Étendre sur le plancher une longue ficelle ou un ressort hélicoïdal (slinky) et demander à un élève de bien tenir un des bouts tandis qu'un autre élève agite l'objet en déplaçant sa main de droite à gauche. Expliquer aux élèves que la ficelle ou le ressort en mouvement définit une onde et discuter des questions suivantes :

La **lumière** est une sorte d'**onde**. Comme les ondes formées par la lumière sont impossibles à voir à l'œil nu, on utilise des modèles tels qu'une ficelle ou un ressort pour se familiariser avec le vocabulaire lié aux ondes.

- Comment peut-on changer la vitesse de l'onde?
- Comment peut-on changer l'amplitude de l'onde?
- Qu'est-ce qui est transmis d'un élève à l'autre puisque chaque élève tient un bout de la corde? (de l'énergie)
- Y a-t-il d'autres types de mouvement ondulatoire dans la nature? (évoquer l'eau, la terre [onde sismique], le son et la lumière)

Expliquer aux élèves le lien qui existe entre la ficelle ou le ressort et la lumière.

B) Disposer une autre ficelle ou un autre ressort sur le plancher afin de former une onde différente de la première. Inviter les élèves à les comparer. Profiter de la situation pour expliquer aux élèves la nécessité d'employer un vocabulaire précis en sciences et faire les activités de  l'annexe 16.

Réponses :

1. a) 1,4 cm; b) 1,9 cm; c) 2,6 cm
2. a) a; b) c
3. Plus la longueur d'onde est élevée, plus la fréquence est basse.
4. a) et b) Les réponses varieront.


En quête

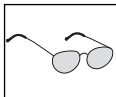
❶

A) Rappeler aux élèves que la lumière est une forme d'énergie visible. Puisque cette énergie voyage dans toutes les directions, elle est appelée **énergie rayonnante**. Le soleil est la plus grande source de lumière visible sur Terre. Mais il émet également de la lumière invisible. Poser les questions suivantes aux élèves :

- Comment s'appelle la lumière invisible émise par le soleil dont vous vous protégez à l'aide d'un écran solaire? (l'ultraviolet ou UV, énergie rayonnante subdivisée en UVA, UVB et UVC)
- Comment s'appelle une autre forme de lumière invisible émise par le soleil que vous pouvez sentir sur votre peau, car elle produit de la chaleur? (l'infrarouge)


Terminer cette section en expliquant aux élèves que la lumière visible, la lumière infrarouge et l'ultraviolet sont des formes de lumière qui voyagent toutes à la même vitesse. Puisque ces formes de lumière sont toutes produites de la même façon, soit par le déplacement de particules d'un niveau d'énergie plus élevé à un niveau d'énergie plus bas, elles appartiennent au même type de rayonnement appelé **rayonnement électromagnétique**.

B) Distribuer  l'annexe 17 qui présente les différents types de rayonnement électromagnétique. Inviter les élèves à comparer entre eux les différents types en leur posant les questions suivantes :



8-0-2b élaborer et exploiter des critères pour évaluer des sources d'information, entre autres distinguer le fait de l'opinion;
(FL1 : CO2, L3; FL2 : CO1; TI : 2.2.2)
RAG : C6, C8

8-0-2c prendre des notes en abrégé en résumant les idées principales et les détails à l'appui, et noter les références bibliographiques de façon appropriée;
(FL2 : CÉ1, CÉ4, CO1, CO5)
RAG : C6

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

Un photon est un paquet d'énergie produit lorsque les électrons d'un atome passent d'un niveau élevé à un niveau d'énergie plus bas. Les paquets d'énergie qui résultent de cette transition sont transmis sous forme d'onde ou de rayonnement électromagnétique. Ces ondes se propagent dans le vide et à la même vitesse. La vitesse de la lumière n'est donc pas particulière à la vitesse de la lumière visible mais à l'ensemble des rayonnements électromagnétiques : les ondes radio voyagent à la même vitesse que les rayons gamma. Cet ensemble de rayonnements est appelé **spectre électromagnétique**. Les segments du spectre sont nommés d'après leur mode d'origine et non en fonction des longueurs d'onde ce qui explique les recouvrements.

A noter que le son, celui produit par notre voix, par exemple, ne peut pas voyager dans le vide et sa vitesse est inférieure à celle de la lumière. Ainsi, bien que le son soit une forme d'onde, il ne fait pas partie du spectre électromagnétique. Il faut également noter que si les ondes radio font partie du spectre électromagnétique, elles ne sont toutefois pas du son. Ce sont les postes de radio qui convertissent les ondes radio en ondes sonores.

- *Quel rayonnement possède la longueur d'onde la plus élevée, la plus courte?*
- *Quel rayonnement a la fréquence la plus haute, la plus basse?*
- *Quel lien pouvez-vous faire entre la fréquence d'une onde et son énergie?*
- *Quels sont les types de rayonnement que l'humain peut percevoir?*

C) Diviser la classe en petits groupes afin d'avoir au moins un groupe d'experts pour chaque type de rayonnement électromagnétique. Proposer aux élèves de mener une courte recherche sur leur type de rayonnement. Le but de cette recherche est de pouvoir nommer des exemples de technologies qui exploitent le type de rayonnement électromagnétique étudié puis de pouvoir décrire les bienfaits et les risques liés à l'utilisation de ces technologies.

suite à la page 2.40



Stratégies d'évaluation suggérées

①

A) Distribuer un cadre de rapports entre concepts (voir *L'enseignement des sciences de la nature au secondaire*, p. 11.20, et annexe 11.1) et demander aux élèves de relever les similitudes et les différences entre deux types de rayonnement électromagnétique en fonction de leur énergie relative, de leur fréquence, de leur longueur d'onde et de la capacité des humains à les percevoir.

B) Demander aux élèves de nommer au moins un exemple de technologie qui exploite un type de rayonnement électromagnétique, soit un des deux types choisis dans la partie A, soit un autre, au choix de l'enseignant. Leur demander également de décrire les risques et les bienfaits liés à l'utilisation de cette technologie.

②

Ramasser la fiche de lecture ( annexe 18) et l'évaluer au moyen d'une grille d'évaluation semblable à celle présentée à  l'annexe 5.



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

Bloc E **Le rayonnement électromagnétique**

L'élève sera apte à :

8-2-07 comparer divers types de rayonnement électromagnétique en fonction de leur énergie relative, de leur fréquence, de leur longueur d'onde et de la capacité des humains à les percevoir, entre autres les ondes radio, les micro-ondes, les rayons infrarouges, la lumière visible, les rayons ultraviolets, les rayons X, les rayons gamma;
RAG : D4, E1

8-2-08 donner des exemples de technologies qui exploitent le rayonnement électromagnétique et décrire des risques et des bienfaits liés à leur utilisation,
par exemple les antennes paraboliques, la radiographie par rayons X, les télescopes optiques, les détecteurs de mouvement, les fours à micro-ondes;
RAG : A5, B1, D4

Stratégies d'enseignement suggérées (suite de la page 2.39)

Expliquer aux élèves que ces technologies sont en fait des applications qui découlent de l'étude des propriétés des différents types de rayonnement.

D) Expliquer aux élèves l'importance de consulter des sources variées. Inviter le groupe à élaborer des critères pour évaluer ses sources d'information en posant les questions suivantes, par exemple :

- *Est-ce que les sources d'information ont toute la même valeur?*
- *Est-ce qu'il suffit de lire une information, en format papier ou électronique, pour que nous la considérons comme vraie?*
- *Est-ce qu'une information pourrait être vraie aujourd'hui mais fausse dans cinq ans? Expliquez votre réponse?*
- *Quelles pourraient être les raisons qui motivent un auteur à vous cacher la vérité ou à omettre des éléments d'information?*

E) Inviter les élèves à utiliser la fiche de lecture de l'annexe 18 pour consigner leurs notes ainsi que les critères utilisés pour évaluer la ressource. Leur demander de consulter au moins deux sources d'information. On peut leur suggérer les ressources suivantes : *Omnisciences 8 – Manuel de l'élève*, p. 293-298, *Sciences et technologie 8 – Manuel de l'élève*, p. 298 et 299; « Sans fil et sans risques? », Québec Science, vol. 39, n° 6, mars 2001, p. 26-29, ou le site Web *Le spectre électromagnétique*. Au besoin, rappeler aux élèves comment prendre des notes et consigner les références bibliographiques (voir les annexes 2 et 4).

F) Inviter chaque groupe d'experts à présenter à la classe les résultats de leur recherche. Les élèves peuvent utiliser l'annexe 17 pour prendre des notes durant la présentation.

En fin

1

A) Proposer aux élèves de développer un aide-mémoire pour les aider à mémoriser l'ordre des différents types de rayonnements électromagnétique (en ordre de longueur d'onde décroissant) en utilisant les lettres suivantes :

Radio **M**icro-ondes **I**nfrarouge **V**isible **U**ltraviolet
Rayons X **G**amma

Ex. : Raymond **m**ange **i**nfiniment vite **u**n repas **g**ratuit.

R	M	I	V	U	Rx	G
---	---	---	---	---	----	---

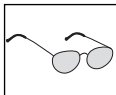
B) Expliquer aux élèves qu'avec ce procédé mnémotechnique, ils n'ont qu'à mémoriser les points suivants :

- Les ondes radio sont les ondes les plus longues, donc les ondes des rayons gamma sont les plus courtes (c'est décroissant).
- Les ondes radio ont la fréquence la plus basse, donc les rayons gamma ont la fréquence la plus haute (c'est croissant).
- Les ondes radio sont les ondes qui ont le moins d'énergie, donc les rayons gamma sont les ondes qui ont le plus d'énergie (c'est croissant).

OU


2

Créer des cartes à l'exemple de celles de l'annexe 19 et faire un jeu de mémoire. Placer les cartes à l'envers, pour cacher le texte, et inviter un élève à trouver la paire, soit le rayonnement et ses caractéristiques. Inviter les élèves à préparer leur propre jeu pour réviser à la maison.



8-0-2b élaborer et exploiter des critères pour évaluer des sources d'information, entre autres distinguer le fait de l'opinion;
(FL1 : CO2, L3; FL2 : CO1; TI : 2.2.2)
RAG : C6, C8

8-0-2c prendre des notes en abrégé en résumant les idées principales et les détails à l'appui, et noter les références bibliographiques de façon appropriée;
(FL2 : CE1, CE4, CO1, CO5)
RAG : C6

8-0-7h  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 F **La réflexion et la réfraction**

L'élève sera apte à :

8-2-09 mener des expériences afin de déterminer les lois de la réflexion et donner des exemples de l'utilisation de la réflexion dans la vie de tous les jours;
RAG : A2, C1, C2, D4

8-2-10 mener des expériences afin de comparer la réfraction de la lumière à travers les substances de diverses masses volumiques;
RAG : C1, C2, D4

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1

En tête

❶

A) Lancer une balle de tennis sur un mur. Répéter en changeant l'angle. Inviter les élèves à partager leurs observations. Aborder les questions suivantes :

- *Comment pourriez-vous prédire l'angle auquel la balle rebondira?*
- *Est-ce que la lumière se comporte de la même façon qu'une balle rebondissante?*

La **réflexion** est le phénomène par lequel un rayon rebondit sur une surface réfléchissante.

La **réfraction** est la déviation de la lumière lorsqu'elle passe d'une substance à une autre.

Expliquer aux élèves qu'un des buts de cette leçon est justement de répondre à cette question. Dans le cas de la lumière, on nomme ce phénomène réflexion.

B) Mettre une paille ou une cuillère dans un verre transparent rempli d'eau. Inviter les élèves à partager leurs observations. Aborder les questions suivantes :

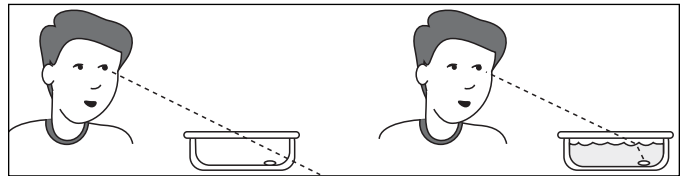
- *Est-ce que le résultat est le même avec une plus grande quantité de liquide?*
- *Est-ce que le résultat est le même avec tous les liquides?*
- *Est-ce que la lumière se comporte de la même façon que la paille ou la cuillère?*

Expliquer aux élèves qu'un autre but de cette leçon est de répondre à cette question. On nomme ce phénomène réfraction.

❷

Effectuer la démonstration suivante avec les élèves afin de pouvoir discuter de la réflexion de la lumière (par une pièce de un cent) ainsi que de sa réfraction lorsqu'elle passe de l'eau à l'air.

- Placer une pièce de un cent dans un contenant opaque sur une table.
- Demander à un élève de s'éloigner du contenant jusqu'à ce qu'il ne puisse plus voir la pièce de monnaie.
- Demander à l'élève de rester à la même place et remplir doucement le contenant jusqu'à ce que la pièce de un cent soit à nouveau clairement visible.



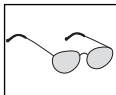
Aborder les questions suivantes :

- *Comment se fait-il que la pièce de monnaie soit visible à nouveau à une distance qui auparavant ne permettait pas à l'élève de la voir?*
- *La quantité de liquide nécessaire pour permettre à l'élève de voir à nouveau la pièce de monnaie est-elle la même pour d'autres liquides?*


Les rayons lumineux réfléchis par la pièce de un cent sont déviés quand ils passent de l'eau à l'air avant d'arriver aux yeux de l'observateur. Il devient alors possible pour ce dernier de voir l'objet même s'il n'est pas en ligne droite avec ses yeux.

Renforcer la notion qu'une image perçue par l'œil résulte de la lumière qui est émise ou réfléchi par un corps ou un objet et qui se rend jusqu'à l'œil.

OU





8-2-11 expliquer comment la réflexion et la réfraction sont à l'origine de phénomènes naturels,
par exemple le parhélie (les faux-soleils), l'arc-en-ciel, le ciel bleu;
RAG : D4, D5

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

8-0-5c sélectionner et employer des outils et des instruments pour observer, mesurer et fabriquer, entre autres un microscope, des miroirs et des lentilles concaves et convexes, les indicateurs chimiques.
RAG : C2, C3, C5

En quête

1

A) Inviter les élèves à planifier et à réaliser deux expériences qui permettront d'étudier les phénomènes présentés dans la section « En tête » : la réflexion et la réfraction. Réviser les étapes de l'étude scientifique à l'aide de  l'annexe 20. Inviter les élèves à élaborer leur plan par écrit ( voir l'annexe 21). Les élèves devraient eux-mêmes déterminer le matériel dont ils auront besoin. Pour faciliter leur travail, mettre à la disposition des élèves le matériel qui suit, ils n'auront alors qu'à choisir ce qui leur convient pour mener leur expérience.

Réflexion : rapporteurs, miroirs plats avec un support ou de la pâte à modeler, boîtes à rayons, règles.

Réfraction : verres en plastique transparent, boîtes en plastique semi-circulaires, crayons en bois ou pailles, rapporteurs, boîtes à rayons, règles, prismes rectangulaires en acrylique (blocs de plastique transparent) et différents liquides : de l'eau, du lait écrémé dilué, de l'huile végétale, du savon à vaisselle, de la solution d'eau sucrée, de la solution d'amidon, etc.


Pour l'expérience sur la **réflexion**, proposer aux élèves de se limiter à des **miroirs plats**. Il est à noter cependant que le bloc G porte sur le comportement de la lumière avec des miroirs et des lentilles concaves ou convexes. L'enseignant peut décider de combiner les RAS 8-2-09 et 8-2-12.

Bien que les **pointeurs au laser** soient interdits dans la plupart des écoles, ils constituent une alternative moins coûteuse aux boîtes à rayons. Ne pas laisser les élèves s'en servir sans supervision.


suite à la page 2.44

Stratégies d'évaluation suggérées

1

A) Utiliser une grille d'observation pour évaluer les habiletés et les attitudes scientifiques des élèves. Se servir du modèle de  l'annexe 22 et remplir les cases vides par certains des énoncés ci-dessous. Se servir de cette grille à diverses étapes de l'expérience en choisissant de nouvelles habiletés et attitudes chaque fois.

- L'élève travaille en coopération pour réaliser un plan.
- L'élève résout les problèmes au fur et à mesure qu'ils surgissent.
- L'élève assume divers rôles et partage les responsabilités au sein d'un groupe.
- L'élève sélectionne et emploie des outils et des instruments pour mesurer et observer.
- L'élève manipule le matériel avec soin.
- L'élève fait preuve de confiance dans sa capacité de mener une étude scientifique.
- L'élève apprécie l'importance des états d'esprit scientifiques que sont l'exactitude, l'honnêteté et la persévérance.

B) Évaluer le rapport d'expérience des élèves à l'aide d'une grille d'évaluation ( voir l'annexe 23). Il s'agit d'un modèle passe-partout. S'assurer que les critères sont pertinents à ce rapport d'expérience.

2

Évaluer l'affiche expliquant un phénomène naturel à l'aide de la grille suivante :

suite à la page 2.45



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

Bloc F **La réflexion et la réfraction**

L'élève sera apte à :

8-2-09 mener des expériences afin de déterminer les lois de la réflexion et donner des exemples de l'utilisation de la réflexion dans la vie de tous les jours;
RAG : A2, C1, C2, D4

8-2-10 mener des expériences afin de comparer la réfraction de la lumière à travers les substances de diverses masses volumiques;
RAG : C1, C2, D4

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

Attendre que les élèves aient découvert les lois de la réflexion avant de présenter le vocabulaire propre à cette expérience, par exemple au moment où les élèves dessinent les résultats obtenus.

Vocabulaire : le rayon incident, le rayon réfléchi, la normale, l'angle d'incidence, l'angle de réflexion (voir la définition de ces termes dans *Omnisciences 8 – Manuel de l'élève*, p. 217, ou *Sciences et technologie 8 – Manuel de l'élève*, p. 279).

On s'attend à ce que les élèves élaborent par eux-mêmes un plan par écrit pour répondre à une question précise. On peut cependant leur demander d'élaborer un plan pour l'un ou l'autre des phénomènes à l'étude et les inviter à suivre la démarche proposée par les manuels scolaires (voir *Omnisciences 8 – Manuel de l'élève*, p. 220, 221, 228 et 229, ou *Sciences et technologie 8 – Manuel de l'élève*, p. 278, 279, 288 et 289).

B) Inviter les élèves à mettre en commun les résultats de leurs expériences sur la réflexion et la réfraction. Discuter ensemble des conclusions à noter dans leur carnet scientifique. Voici les éléments importants que les élèves devraient retenir.

- Les **lois de la réflexion** :
 - 1) L'angle de réflexion est égal à l'angle d'incidence.
 - 2) Le rayon incident, le rayon réfléchi et la normale sont situés dans le même plan.
- L'angle de **réfraction** diminue lorsque la lumière traverse un milieu plus dense que l'air, c'est-à-dire que le rayon réfracté se rapproche de la normale.

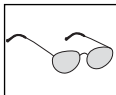
C) Proposer aux élèves de consulter le site Web *Réfraction de la lumière – Démonstration* pour comparer leurs résultats.

D) Inviter les élèves à énumérer des utilisations de la réflexion dans la vie de tous les jours et à faire une courte recherche afin de préparer une affiche qui explique comment la réflexion et la réfraction sont à l'origine de phénomènes naturels tels que le parhélie (faux-soleils ou chiens de soleil), les arcs-en-ciel, le ciel bleu, les mirages, les aurores boréales, la couleur du ciel au coucher du soleil.

En fin

❶ Recueillir les idées des élèves sur les utilisations de la réflexion dans la vie de tous les jours (une idée par morceau de papier ou fiche) puis utiliser ces réponses pour jouer au « Bonhomme pendu ». Inviter les élèves à écrire les différentes utilisations dans leur carnet scientifique.

Réponses possibles : pour le maquillage, les réflecteurs de vélos, les miroirs de sécurité dans un magasin, le rétroviseur, le gilet de sauvetage pour la nuit, le jeu de billard, la plaque d'immatriculation, l'examen des dents, le périscope de sous-marin.



8-2-11 expliquer comment la réflexion et la réfraction sont à l'origine de phénomènes naturels,
par exemple le parhélie (les faux-soleils), l'arc-en-ciel, le ciel bleu;
RAG : D4, D5

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

8-0-5c sélectionner et employer des outils et des instruments pour observer, mesurer et fabriquer, entre autres un microscope, des miroirs et des lentilles concaves et convexes, les indicateurs chimiques.
RAG : C2, C3, C5

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

AR - Amélioration requise S - Satisfaisant E - Excellent

Critères	AR	S	E	Commentaires
- L'élève a expliqué comment le phénomène survient.				
- L'élève détermine que le phénomène est dû à la réflexion ou à la réfraction.				
- L'élève a accompagné ses explications d'un schéma annoté.				
- La conception graphique de l'affiche met en évidence les éléments clés.				

●

A) Fournir aux élèves des schémas incomplets illustrant les deux lois de la réflexion. Les élèves doivent dessiner les éléments manquants : les rayons réfléchis ou la normale.

B) Soumettre le problème suivant aux élèves.

Pour nettoyer votre aquarium, vous devez transférer votre poisson dans un bocal. Lorsque vous plongez votre filet pour attraper votre poisson, ce dernier n'est pas où il semble être. Comment pouvez-vous expliquer ce phénomène. Faites un schéma pour accompagner vos explications.



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

Bloc G **Les miroirs et les lentilles**

L'élève sera apte à :

8-2-12 étudier afin de déterminer comment la lumière interagit avec des miroirs et des lentilles concaves ou convexes, et donner des exemples de l'utilisation de miroirs et de lentilles dans divers instruments et systèmes optiques;
RAG : B1, C2, D3, D4

8-2-13 démontrer comment on peut former des images au moyen d'une lentille biconvexe et prédire les effets du changement de position des lentilles sur la taille et la position de l'image, par exemple illustrer une façon de grossir ou de réduire une image en changeant l'emplacement d'une ou de plusieurs lentilles;
RAG : C2, C5, D4

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1

En tête

❶

A) Apporter en classe des cuillères en acier inoxydable et demander aux élèves d'observer la réflexion de leur image dans la cuillère. Discuter des ressemblances et des différences entre les images produites selon que l'élève se regarde dans le creux de la cuillère ou dans son dos. Observer également ce qui se passe lorsqu'on approche ou éloigne de soi la cuillère.

B) Observer les images produites lorsqu'on lit un texte avec une loupe.

C) Faire un remue-ménages pour trouver différents exemples de l'utilisation de miroirs courbés et de lentilles dans nos vies et demander aux élèves d'en dresser une liste dans leur carnet scientifique. Ne pas pousser la recherche trop loin pour le moment. Encourager les élèves à indiquer le rôle de l'outil. Par exemple : *Ma grand-mère utilise une loupe pour lire le journal. La loupe grossit les caractères et lui permet de voir ce qui est écrit.*

En quête

❶

A) Présenter le vocabulaire suivant aux élèves :

Miroir concave : la surface réfléchissante est creuse.

Miroir convexe : la surface réfléchissante est bombée.

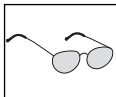
B) Distribuer aux élèves les deux types de miroirs. Leur demander de se regarder dans chacun des miroirs et de varier la distance entre eux et le miroir. Les élèves notent leurs observations selon le procédé tripartite (voir *L'enseignement des sciences de la nature au secondaire*, p. 10.9, et annexe 10.2). Les manuels scolaires proposent également des activités liées à la manipulation des miroirs (voir *Omnisciences 8 – Manuel de l'élève*, p. 239-241, ou *Sciences et technologie 8 – Manuel de l'élève*, p. 284 et 285).

Un **miroir concave** favorise la convergence de rayons lumineux. Si l'objet est très proche du miroir, l'image sera agrandie et à l'endroit. Par contre, si l'objet est loin du miroir, l'image sera plus petite et renversée.

Un **miroir convexe** favorise la divergence des rayons lumineux. Le champ de vision est agrandi. L'image de l'objet est plus petite et à l'endroit. L'objet observé est plus rapproché que ne le suggère son image.

C) Diviser la classe en groupes de deux ou de trois élèves. Distribuer à chaque groupe d'élèves une lentille biconcave et une lentille biconvexe. Inviter les élèves à observer avec les lentilles divers objets de proche et de loin et à noter leurs observations dans leur carnet scientifique. Poser les questions suivantes aux élèves :

- *En quoi ces deux types de lentilles diffèrent-elles? Explique.* (La lentille biconcave est plus mince au milieu, tandis que la lentille biconvexe est plus épaisse au milieu.)
- *Les images formées par ces deux types de lentilles sont-elles pareilles? Explique.* (L'image formée par une lentille biconcave est toujours plus petite que l'objet qu'on observe, et elle est à l'endroit. Lorsqu'on observe un objet de près avec une lentille biconvexe, l'objet paraît plus gros et l'image est à l'endroit. Lorsqu'on observe un objet de loin, l'image est plus petite et à l'envers.)



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

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

Les lentilles sont beaucoup plus complexes que les miroirs. Les microscopes, les télescopes et les autres instruments d'optique fonctionnent grâce à des combinaisons de lentilles ayant des épaisseurs différentes. Les élèves ne sont pas tenus d'en maîtriser le fonctionnement. Ils devraient simplement être en mesure de faire la distinction entre les deux types de lentilles, de décrire les images qu'elles forment et de nommer des appareils qui comprennent des lentilles.

D) Distribuer à chaque groupe d'élèves une boîte à rayons multiples, une lentille biconcave et une lentille biconvexe. Inviter les élèves à placer la lentille biconcave devant la boîte à rayons et à noter leurs observations dans leur carnet scientifique. Inviter les élèves à répéter la manipulation, cette fois avec une lentille biconvexe. Poser les questions suivantes aux élèves :


- *Quel est l'effet d'une lentille biconcave sur les rayons lumineux?* (La lentille biconcave fait diverger les rayons lumineux.)
- *Quel est l'effet d'une lentille biconvexe sur les rayons lumineux?* (La lentille biconvexe fait converger les rayons lumineux.)

E) Consulter les manuels scolaires afin de compléter la liste, commencée dans la section « En tête », sur les différentes utilisations des miroirs et des lentilles dans nos vies (voir *Omnisciences 8 – Manuel de l'élève*, p. 257-261, ou *Sciences et technologie 8 – Manuel de l'élève*, p. 286, 287, 290, 291, 300 et 301).

suite à la page 2.48

Stratégies d'évaluation suggérées

❶

Utiliser le test de  l'annexe 24 pour évaluer les connaissances des élèves.

Réponses :

- A) 1. c et d; 2. b; 3. e; 4. a; 5. a; 6. b.
B) 1. a; 2. b; 3. d; 4. a; 5. d; 6. a; 7. c et d.

❷

Évaluer l'habileté des élèves à noter des observations pertinentes en ramassant leur carnet scientifique.



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

Bloc G **Les miroirs et les lentilles**

L'élève sera apte à :

8-2-12 étudier afin de déterminer comment la lumière interagit avec des miroirs et des lentilles concaves ou convexes, et donner des exemples de l'utilisation de miroirs et de lentilles dans divers instruments et systèmes optiques;
RAG : B1, C2, D3, D4

8-2-13 démontrer comment on peut former des images au moyen d'une lentille biconvexe et prédire les effets du changement de position des lentilles sur la taille et la position de l'image, *par exemple illustrer une façon de grossir ou de réduire une image en changeant l'emplacement d'une ou de plusieurs lentilles;*
RAG : C2, C5, D4

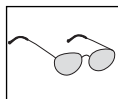
Stratégies d'enseignement suggérées (suite de la page 2.47)

En fin



Poser les questions suivantes aux élèves :

- *En quoi la liste que vous venez de terminer est-elle différente de celle dressée au début de cette leçon?*
- *Pouvez-vous préciser, à présent, le type de lentilles ou de miroirs utilisés?*



L'OPTIQUE

Sciences de la nature
8^e année
Regroupement 2

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

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

Stratégies d'évaluation suggérées



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

Bloc H **La mise au point d'une image**

L'élève sera apte à :

8-2-14 comparer le fonctionnement de l'œil humain à celui d'un appareil photo en ce qui a trait à la mise au point d'une image;
RAG : A5, C4, D1, D4

8-0-2c prendre des notes en abrégé en résumant les idées principales et les détails à l'appui, et noter les références bibliographiques de façon appropriée.
(FL2 : CÉ1, CÉ4, CO1, CO5)
RAG : C6

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1

En tête

❶

Inviter les élèves à se placer en groupes de deux et à s'asseoir les uns en face des autres afin de pouvoir se regarder les yeux dans les yeux. Éteindre les lumières ou en diminuer l'intensité. Demander aux élèves de décrire ce qui se passe dans l'œil de leur partenaire. Insister sur l'ajustement de l'œil à la quantité de lumière. Inviter les élèves à dessiner un œil en présence de beaucoup de lumière et, un autre, en présence de peu de lumière. Terminer l'activité en demandant aux élèves :

- *Quel objet bien connu imite le comportement de l'œil en ce qui a trait à l'ajustement en fonction de la quantité de lumière?*

En quête

❶

A) Regarder les vidéo-cassettes *Histoire d'œil* ou *Les Inventions reliées à la vision* ou tout autre documentaire qui explique le fonctionnement de l'œil et d'un appareil photo et inviter les élèves à prendre des notes à l'aide de l'annexe 25.

Bien que le film *Histoire d'œil* date de 1978, il est tout à fait pertinent pour l'étude du fonctionnement de l'œil et d'un appareil photo. La projection de ce film peut être l'occasion de discuter avec les élèves du fait qu'un critère comme l'année de publication ne peut être le même pour tous les projets de recherche. Une ressource de 1978 serait jugée dépassée, par exemple, pour un projet sur les technologies visant à remédier aux problèmes de vision.

OU

Consulter les manuels scolaires *Omnisciences 8 – Manuel de l'élève*, p. 246-254, ou *Sciences et technologie 8 – Manuel de l'élève*, p. 294 et 295.

B) Inviter les élèves à comparer le fonctionnement de l'œil humain à celui d'un appareil photo à l'aide d'un cadre de comparaison (voir *L'enseignement des sciences de la nature au secondaire*, p. 10.16 à 10.18, et annexe 10.4). Faire une mise en commun des réponses des élèves.

En fin

❶

Inviter les élèves à réfléchir sur la fragilité de l'œil. Discuter de diverses situations où les yeux sont en danger et des mesures de sécurité qu'il faudrait observer pour réduire les risques de blessure.

OU

❷

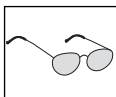
Proposer un jeu de rôle dans lequel chaque élève dans une équipe représente une structure de l'œil ou de l'appareil photo. Inviter les élèves à montrer ce qui se passe lorsqu'ils voient ou photographient un objet (pour plus de renseignements sur le jeu, consulter *Omnisciences 8 – Manuel de l'élève*, p. 255).

En plus

❶

Étudier différents types de problèmes de vision afin de pouvoir indiquer quelle structure de l'œil est affectée. Pousser la recherche et expliquer comment l'optométrie aide à résoudre le problème.

OU




②

Compléter la recherche amorcée dans le bloc B sur la vision des couleurs afin de pouvoir comparer la physiologie de la vision diurne avec celle de la vision nocturne.

Stratégies d'évaluation suggérées

①

Distribuer le test de  l'annexe 26.

Réponses :

- a) la rétine - le film
- b) la paupière - l'obturateur
- c) l'iris - le diaphragme
- d) la pupille - l'ouverture
- e) le cristallin - la lentille

②

Ramasser  l'annexe 25 pour évaluer la prise de notes des élèves.

