

Ressources didactiques en sciences :
7^e année

La chaleur :

La transmission de la

chaleur

(Ce document doit subir une dernière révision linguistique)

Ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick

septembre 2009

Remerciements

Le ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick remercie sincèrement les personnes et les groupes suivants de leur contribution à l'élaboration de la trousse didactique pour l'enseignement des sciences de 7^e année intitulée : *La chaleur : la transmission de la chaleur*.

- L'équipe d'élaboration des ressources didactiques en sciences :
 - William Kierstead, district scolaire 16
 - Monique LeBlanc, district scolaire 2
 - Elizabeth Nowlan, district scolaire 2
 - Judson Waye, district scolaire 16
- Science Est :
 - Michael Edwards, directeur de programmes
 - Karen Matheson, directrice de l'enseignement
- Kathy Hildebrand, spécialiste de l'apprentissage des sciences et des mathématiques, ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick.
- Les spécialistes de l'apprentissage des sciences et les professeurs de sciences du Nouveau-Brunswick, qui nous ont offert de précieuses suggestions et rétroactions tout au long de l'élaboration et de la mise en œuvre de ce document.

Veillez noter qu'au moment de la mise en ligne de ce document, tous les liens URL de ce document dirigent le lecteur vers le contenu scientifique désiré. Si vous remarquez que des modifications ont été apportées à ces contenus, veuillez communiquer avec Kathy Hildebrand, kathy.hildebrand@gnb.ca, spécialiste de l'apprentissage des sciences au ministère de l'Éducation.



TABLE DES MATIÈRES

JUSTIFICATION	1
CONNAISSANCES PRÉALABLES :	4
IDÉES ERRONÉES COURANTES :	4
LE SAVIEZ-VOUS?.....	4
PLAN D'ENSEIGNEMENT	6
ACCÉDER AUX CONNAISSANCES PRÉALABLES	6
1 ^{ER} CYCLE	7
<i>Activité sur la transmission de la chaleur</i>	7
<i>Réflexion : Discussion en classe</i>	11
<i>Réflexion : Journal de science</i>	12
2 ^E CYCLE.....	13
<i>Activité sur la transmission de la chaleur, partie 2</i>	13
<i>Réflexion : Discussion en classe</i>	13
<i>Réflexion : individuellement</i>	14
3 ^E CYCLE.....	16
<i>Activité sur la couleur et la transmission de la chaleur par radiation</i>	16
<i>Réflexion</i>	17
4 ^E CYCLE.....	20
<i>La transmission de la chaleur dans le monde réel</i>	20
<i>Penser comme un scientifique</i>	20
<i>Réflexion : Discussion ou Journal de science</i>	21
POUR SUSCITER LA DISCUSSION EN CLASSE	22
LISTE DE MATÉRIEL	24
VERSION DES RÉSULTATS À L'INTENTION DES ÉLÈVES	25
CANETTES FONCÉES ET PÂLES	26
CANETTES AVEC DU SABLE	28
FONTE DANS UNE TASSE À CAFÉ	29
GLAÇON COLORÉ	30
BOÎTES À CONVECTION	31
EAU CHAUDE ET FROIDE	33
FONTE DE BEURRE	34
CHOISIR UN AGITATEUR	35
ACTIVITÉ DE LA FENÊTRE	36
CIRE FONDANTE	37
ACTIVITÉ SUR LA COULEUR ET LA RADIATION	38



AUTOÉVALUATION DE L'ÉLÈVE	39
GRILLE D'OBSERVATION	40
FICHE DE VÉRIFICATION	41
FICHE D'OBSERVATION	43
ÉVALUATION DE L'ÉLÈVE	44



Justification

Ces ressources didactiques présentent les recherches actuelles en matière **d'enseignement efficace des sciences** et renferment un **programme d'enseignement** portant sur l'un des sujets tirés du Programme de sciences du Canada atlantique destiné aux élèves de la 7^e année. Ce programme comporte des résultats liés aux STSE (sciences, technologie, société et environnement), de même qu'aux habiletés et aux connaissances. Chacun de ces éléments a de l'importance en vue de bâtir une compréhension rigoureuse des sciences et de la place qu'elle occupe dans notre monde.

Comme le faisaient nos ancêtres, nous concevons tous, en ce qui a trait aux phénomènes que nous observons, des « explications » qui peuvent ou non se révéler valides. Une fois les idées établies, elles sont **remarquablement tenaces** et il est rare qu'une nouvelle explication puisse modifier les convictions déjà ancrées. Pour contrer ces **idées erronées** ou ces conceptions divergentes, il importe de présenter aux élèves des expériences soigneusement choisies et des discussions pertinentes.

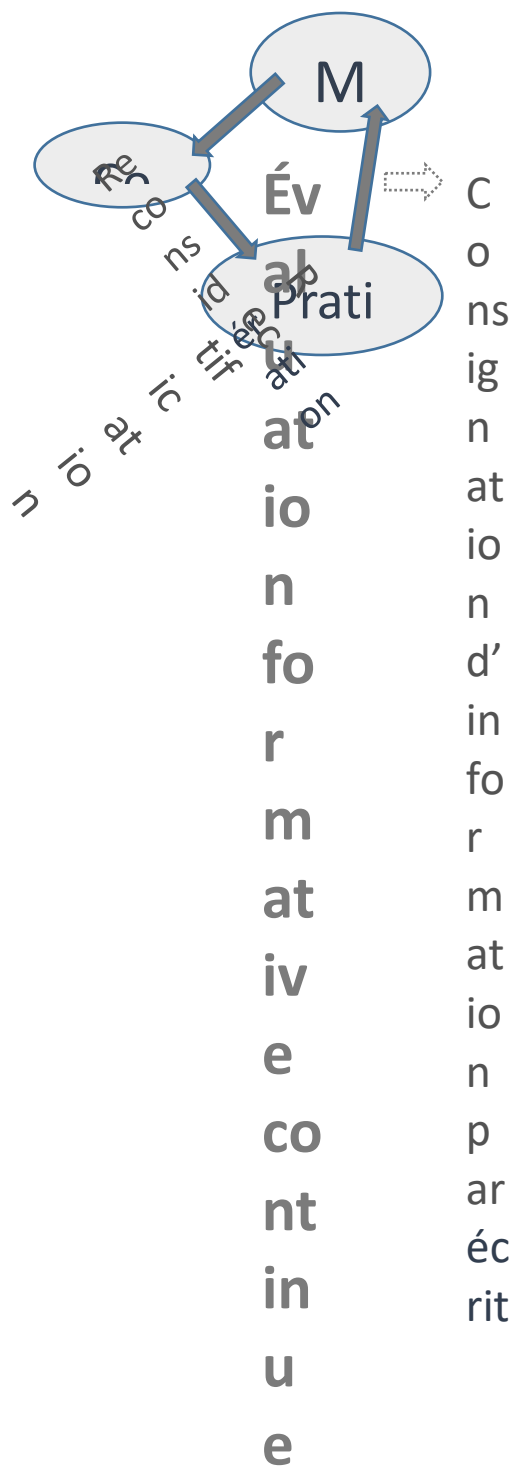
Une composante fondamentale de ce programme d'enseignement vise l'accès **aux connaissances préalables**. Celles-ci seront consignées de façon à pouvoir être **consultées à nouveau** tout au long de l'exploration de la thématique. L'objectif consiste à amener l'élève à revoir, à enrichir ou à modifier ses idées initiales à l'aide de connaissances factuelles.

Les sciences ne sont pas un ensemble de faits immuables. Le processus d'exploration, de révision, d'enrichissement et, parfois, de remplacement des idées est fondamental à **la nature de la science**. Les sciences doivent être perçues sous l'angle **d'une discussion factuelle constante** qui s'est amorcée avant notre époque et qui se poursuivra ultérieurement. Les sciences revêtent souvent un caractère collaboratif et la discussion y joue un rôle fondamental. L'apprentissage des sciences chez les élèves devrait le plus possible tenir compte de cette dimension.

L'intention qui sous-tend ce programme d'enseignement est d'encourager une approche **constructiviste** de l'apprentissage. Les élèves explorent une activité, pour ensuite procéder à des mises en commun, à des discussions et à des réflexions. En général, la présentation du contenu par l'enseignant viendra par la suite, en guise d'enrichissement de la recherche (ou de l'expérience) explorée par les élèves.

L'apprentissage est **structuré sous forme de cycles**. Les conceptions partielles et les idées erronées sont reconsidérées à chaque cycle, afin de permettre aux élèves de faire évoluer leurs opinions. Chaque cycle donnera lieu à un approfondissement ou à un enrichissement des apprentissages.





Les activités pratiques font partie intégrante du programme d'enseignement. Les activités de prise de renseignements sont davantage structurées, pour la plupart, durant le premier cycle. Le professeur fait part aux élèves de la question faisant l'objet de la recherche, de même que de la procédure à suivre. Les cycles suivants s'accompagnent



de moins de structure. Par exemple, on présentera une question aux élèves et on leur demandera d'élaborer et de mettre en œuvre un plan expérimental. L'objectif consiste à **migrer vers une démarche ouverte de prise de renseignements** dans le cadre de laquelle les élèves ébauchent une question analysable, élaborent un plan expérimental à l'aide du matériel dont ils disposent, mettent en œuvre ce plan, consignent par écrit les observations pertinentes et tirent des conclusions raisonnables. Les activités présentées serviront à amorcer cette aventure.

La **discussion** et les **réflexions écrites** occupent une place importante dans les leçons. La discussion (orale et écrite) est un véhicule qui fait avancer la science. Par exemple, lorsque les scientifiques publient leurs observations et leurs conclusions, il se peut que d'autres scientifiques tentent de reproduire les résultats ou de déterminer l'étendue des conditions auxquelles s'applique la conclusion. Si de nouvelles observations scientifiques entrent en contradiction avec les conclusions antérieures, des ajustements s'imposeront. Dans le même ordre d'idées, dans le cadre de ce programme d'enseignement, les élèves commencent par **réaliser une activité**, pour ensuite **parler** et finalement, **écrire** sur le concept. Ces ressources didactiques comportent une section sur les discussions pertinentes.

Ce programme d'enseignement comporte également des tâches d'**évaluation** portant sur trois types de résultats pédagogiques liés au domaine des sciences : STSE, habiletés et connaissances. Ces tâches se veulent des outils qui permettront à l'enseignant et à l'élève de vérifier **où ils en sont** dans leurs apprentissages et quelles pourraient être les **étapes à venir**. Par exemple, le résultat est-il atteint ou est-ce que d'autres apprentissages s'imposent? Faut-il prévoir plus d'exercices? Faudrait-il une activité différente?

Une fois que l'évaluation révélera l'atteinte des objectifs, elle constituera **une preuve de réussite**. Cette preuve, à elle seule (sans nécessiter d'autres examens écrits officiels), peut suffire à démontrer l'atteinte des objectifs.



i Information générale

Connaissances préalables :

Les élèves ont appris la théorie corpusculaire de la matière dans l'unité sur les mélanges et les solutions de la 7^e année et grâce aux changements d'états au cours de la présente unité.

Les élèves connaissent les bouches de chaleur, les radiateurs, les poêles à bois et les calorifères.

Les élèves ont déjà touché les poignées chaudes des casseroles ou les poignées isolantes.

Les élèves ont vu les vagues de chaleur sur la route pendant l'été.

Idées erronées courantes :

« Les vêtements de certaines couleurs sont plus chauds (ou plus frais) que ceux d'autres couleurs. »

« La chaleur et la température sont une seule et même chose. »

« Les métaux sont plus froids que d'autres matières. »

« La radiation, c'est un traitement contre le cancer et c'est très dangereux. »

« La conduction fait référence au courant électrique et ne s'applique pas à la chaleur. »

Le saviez-vous?

La température permet de mesurer à quel point une substance est chaude ou froide, c'est-à-dire l'énergie cinétique *moyenne* des particules d'une substance.

L'énergie thermique est l'énergie cinétique *totale* de toutes les particules d'une substance. La chaleur est l'énergie thermique qui est transférée d'un objet à un autre. La transmission de la chaleur se produit par des phénomènes de conduction, de convection et de radiation.

Dans le phénomène de la conduction, les particules transfèrent l'énergie en se frappant les unes contre les autres. Si de l'énergie est ajoutée à une portion de la substance, celle-ci est graduellement distribuée entre les particules durant les collisions et la température de la substance augmente.

Dans le phénomène de la convection, les particules se déplacent d'un endroit à un autre. L'air chaud qui monte est un exemple du phénomène de convection. L'air chaud



La chaleur : La transmission de la chaleur

prend de l'expansion (les particules se déplacent plus rapidement et s'éloignent les unes des autres), la densité diminue et l'air chaud « flotte » vers le haut dans l'air environnant.

Dans le phénomène de la radiation, la chaleur (l'énergie) est transportée par des ondes électromagnétiques. Les particules (la matière) ne participent pas au processus. Les ondes électromagnétiques peuvent se déplacer dans le vide. Pour que la radiation transmette son énergie à la matière, les ondes électromagnétiques doivent être absorbées.

Pour plus d'information, visitez le site web

<http://www-energie2.arch.ucl.ac.be/right.htm> et choisissez *Les trois modes de transfert de chaleur*



Plan d'enseignement

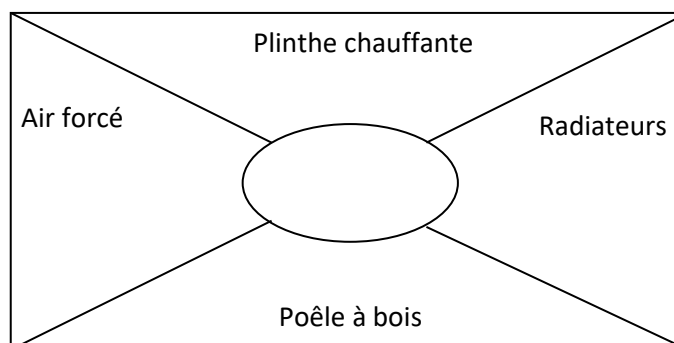
Accéder aux connaissances préalables

Posez la question suivante : *Comment votre maison est-elle chauffée?*

Divisez les élèves en groupes en fonction du type de chauffage de leur maison et demandez à chaque groupe de discuter des points suivants :


- Où est située votre source de chaleur (appareil de chauffage central)?
- Comment la chaleur est-elle distribuée dans la maison?
- Si la source de chaleur est dans le sous-sol, pourquoi fait-il plus chaud à l'étage principal?
- Comment contrôle-t-on la chaleur?
- Pourquoi l'appareil de chauffage central n'est-il pas situé dans le grenier?

Demandez aux groupes de mettre leurs réponses en commun pour créer un tableau des caractéristiques communes à toutes les méthodes de chauffage ainsi qu'une liste des différences entre celles-ci. (Les conseils sur la discussion aux pages 23 et 24 pourraient être utiles). Les éléments communs sont inscrits dans l'ovale et les différences, dans leurs sections respectives. Conservez ces conclusions afin de les revoir et d'en ajouter au fil des leçons.



✓ Évaluation :

Prenez en note les concepts et les idées erronées qu'expriment les élèves. Vous en aurez besoin pour préparer des questions efficaces à des fins d'activités et de discussions subséquentes, pour permettre aux élèves d'effectuer un retour sur leurs conceptions et de les modifier au besoin.

 **Affichez la version des résultats à l'intention des élèves sur un tableau à feuilles (voir page 24). Informez les élèves que vous effectuerez un retour sur ces résultats durant la prochaine partie du chapitre. Signalez aux élèves sur quels résultats portes chacune des activités.**



1^{er} cycle

★ Résultats du programme

- 111-5 Décrire les sciences qui sous-tendent des technologies conçues pour explorer des phénomènes humains naturels, étendre des capacités humaines et résoudre des problèmes pratiques.
- 113-4 Analyser la conception et le fonctionnement d'une technologie par rapport à son incidence sur leur vie quotidienne.
- 209-1 Suivre des procédures tout en contrôlant les principales variables.
- 209-3 Utiliser efficacement et avec exactitude les instruments de collecte de données.
- 210-11 Énoncer une conclusion fondée sur des données expérimentales et expliquer comment les données recueillies appuient ou réfutent l'idée initiale.
- 211-12 Communiquer des questions, des idées, des intentions, des projets et des résultats à l'aide de listes, de notes écrites en style télégraphique, de phrases, de tableaux de données, de graphiques, de dessins, du langage parlé et d'autres moyens de communication.
- 308-5 Comparer la transmission de la chaleur par conduction, convection et radiation.

Activité sur la transmission de la chaleur

Les expériences sur la transmission de la chaleur décrites ci-dessous se retrouvent dans le 1^{er} et le 2^e cycle. Vous devez donc décider si vous réserverez certaines activités pour le 2^e cycle ou si vous demanderez aux élèves de faire dans le 2^e cycle une activité qu'un autre groupe a déjà effectuée.

Dans le cadre de cette activité, chaque groupe d'élèves examinera un type précis de transmission de la chaleur. Par exemple, si votre classe compte six groupes :

Expériences sur la radiation	Expériences sur la convection	Expériences sur la conduction
Groupe A	Groupe B	Groupe C
Groupe D	Groupe E	Groupe F

Demandez à chaque groupe de faire une ou deux expériences. Les groupes ne doivent pas savoir quel type de transmission de la chaleur ils étudient. Si deux groupes étudient le même type de transmission de la chaleur, vous pouvez leur confier différentes expériences.

Un grand nombre d'expériences permettra d'enrichir les discussions subséquentes. Durant la discussion suivant les expériences, les élèves doivent déterminer quels groupes avaient le même type de transmission de la chaleur et lesquels avaient un type de transmission différente. La discussion s'orientera alors sur les différents types de transmission de la chaleur et leurs caractéristiques.



La chaleur : La transmission de la chaleur

Demandez aux élèves de noter leurs observations en mots et par des dessins qu'ils présenteront durant les discussions en classe.

✓ **Évaluation :**

Durant l'activité des élèves, prenez des notes sur les résultats (ou les parties de résultats) abordés. Les résultats liés aux habiletés dont l'élève fait preuve durant le processus font partie du programme et doivent être évalués. Vous pouvez, pour ce faire, vous munir de la grille d'observation ou de la fiche de vérification (cf. pages 39 à 42) sur une planchette à pince. Faites votre propre code pour pouvoir prendre des notes rapidement.

Code suggéré :

√ = observé et approprié;

AD = avec difficulté;

A = absent.

Cette grille peut être utilisée durant plusieurs jours. Il suffit alors d'utiliser un stylo ou un crayon de couleur différente chaque jour et d'inscrire la date dans le coin. Vous n'aurez pas forcément un symbole ou une note pour chaque élève tous les jours. Certains enseignants préfèrent se concentrer sur un groupe ou deux à la fois. Peu importe la façon dont vous choisirez de noter vos observations, celles-ci vous permettront toujours de cibler les élèves qu'il vous faut observer ou aider davantage. Les renseignements ainsi recueillis vous aideront également à compiler vos résultats.

La liste des expériences est présentée ci-dessous. Les numéros de page renvoient à une description détaillée de l'expérience.

Activités sur la **radiation** :

Page contenant une description détaillée (à l'intention des élèves)	Activité	Matériaux	Résultats escomptés (à l'intention de l'enseignant uniquement)
25	Canettes foncées et pâles	Thermomètres Lampe avec une ampoule qui dégage de la chaleur Peinture noir et blanche 2 canettes – une peinte en noir, l'autre en blanc Huile végétale	La température dans la canette foncée sera plus élevée que celle dans la canette pâle.



La chaleur : La transmission de la chaleur

27	Canettes avec du sable	Terre foncée Sable pâle Ou utilisez des canettes blanches et noires avec du sable identique dans les deux Lampe avec une ampoule qui dégage de la chaleur Thermomètre Contenants pour la terre et le sable	La terre foncée aura une température plus élevée que le sable pâle lorsque la température est mesurée au milieu (profondeur) de l'échantillon
28	Fonte dans une tasse à café	Tasse à café Morceau de chocolat (comme un Hershey's kisses ou un autre petit morceau de chocolat) Film plastique Ruban adhésif ou bande élastique pour fixer le film sur la tasse Eau chaude pour remplir la tasse	Le chocolat fondra un peu – selon la température de l'eau

Activités sur la **convection** :

Page contenant une description détaillée (à l'intention des élèves)	Activité	Matériaux	Résultats escomptés (à l'intention de l'enseignant uniquement)
29	Glaçons colorés	Cubes de glace avec du colorant alimentaire Eau tempérée Contenant transparent	Les cubes de glace se dissolvent et un filet de colorant alimentaire coulera au fond du contenant.
30	Boîtes à convection	Comme la p. 246, mais fait de carton et de ruban adhésif Boîte de carton Ciseaux Chandelles	La fumée devrait sortir de la cheminée au-dessus de la chandelle, se rendre dans la boîte et sortir par l'autre cheminée.



La chaleur : La transmission de la chaleur

		Encens inodore ou serviette de papier ou autre pour éteindre la flamme Ruban adhésif	
32	Eau chaude et froide	Grand bocal avec de l'eau froide Petit bocal avec de l'eau chaude et du colorant alimentaire Corde ou pince pour placer le petit bocal dans le grand	L'eau chaude avec le colorant alimentaire devrait monter jusqu'au haut du bocal jusqu'à ce que sa température s'abaisse et s'approche de celle de l'eau froide

Vous trouverez d'autres vidéos sur des expériences sur la convection que vous pourrez montrer aux élèves ou leur faire faire sur le site suivant :

<http://piers.wikispaces.com/Convection+Videos> (en anglais seulement)

<http://www.meteo.education.fr/eaubonne/html/eaub24.htm>

Activité sur la **conduction** :

Page contenant une description détaillée (à l'intention des élèves)	Activité	Matériaux	Résultats escomptés (à l'intention de l'enseignant uniquement)
33	Fonte de beurre	Bassin d'eau chaude Cuillère de métal Cuillère de plastique Cuillère ou bâtonnet de bois Beurre Contenant d'eau chaude	Le beurre tombera de l'objet de métal avant les autres substances en raison de sa capacité à conduire la chaleur.
34	Choisir un agitateur	Comme la page 245 Bouts de plastique d'égale longueur provenant de stylos Morceaux de fil de cuivre Long clou de fer Crayon en bois	Les articles de métal seront plus chaud que les autres articles lorsqu'ils sont laissés dans l'eau pendant la même période
35	Fenêtre	Morceau de papier d'aluminium plus grand que la main	La main devient plus froide avec le papier



La chaleur : La transmission de la chaleur

		Morceau de papier journal plus grand que la main Fenêtre froide ou morceau de verre placé sur des glaçons	d'aluminium qu'avec le papier journal
36	Cire fondante	Chandelle Conductivimètre Cire Punaises de métal	Les punaises de métal conduisent la chaleur à différents taux. La cire fondra et les punaises tomberont à différents moments.

Vous trouverez d'autres vidéos sur des expériences sur la conduction que vous pourrez montrer aux élèves ou leur faire faire sur le site suivant : <http://piers.wikispaces.com/Conduction+Videos+and+Experiments> (en anglais seulement)

Réflexion : Discussion en classe

- Demandez aux élèves de présenter leurs observations et leurs idées (conclusions). Consultez la note de l'enseignant sur les moyens d'encourager les élèves à parler (voir les pages 21 et 22).
- Demandez : *Quels autres groupes ont fait une activité sur le même type de transmission de la chaleur que vous? Lesquels examinaient un autre type de mouvement thermique? Les élèves peuvent-ils dresser la liste des caractéristiques de chaque type de mouvement thermique?*

Les discussions sur le mouvement de la chaleur dans les solides et les liquides, dans l'air et dans l'eau, sur le fait qu'on peut sentir la chaleur dans toutes les directions devraient mener à l'identification des caractéristiques. Vous pouvez, à ce moment, nommer les types de transmission de la chaleur - conduction, convection, radiation.

- Demandez : *Comment votre expérience sur le mouvement thermique se compare-t-elle au chauffage d'une maison? À quel type de chauffage votre expérience ressemble-t-elle le plus? Ajoutez ces renseignements sur le tableau préparé durant l'activité* Accéder aux connaissances préalables à la page 5. Réviser les renseignements contenus dans ce tableau au besoin.

Les diagrammes au site web suivant pourront aider la discussion :

<http://www.edumedia-sciences.com/fr/a639-convection-thermique>



Pour un exemple authentique de la convection, visitez le sit suivant:

<http://www.curiosphere.tv/video-documentaire/36-culture-scientifique/107742-reportage-volcanologie-la-convection-dans-les-lacs-de-lave>

Réflexion : Journal de science

Décrivez comment votre expérience représente le même type de transmission de la chaleur qu'une méthode de chauffage domestique.

✓ Évaluation :

Les inscriptions au journal ne doivent pas faire l'objet d'une note sommative. Un commentaire positif suivi d'une question visant à recentrer l'attention ou à suggérer la prochaine étape que doit franchir l'élève dans son apprentissage se révélera très efficace.

En parcourant les inscriptions au journal, repérez les élèves qui sont en mesure de déterminer les caractéristiques de la transmission de la chaleur.



2^e cycle

✦ Résultats du programme

- 111-5 Décrire les sciences qui sous-tendent des technologies conçues pour explorer des phénomènes humains naturels, étendre des capacités humaines et résoudre des problèmes pratiques.
- 113-4 Analyser la conception et le fonctionnement d'une technologie par rapport à son incidence sur leur vie quotidienne.
- 209-1 Suivre des procédures tout en contrôlant les principales variables.
- 209-3 Utiliser efficacement et avec exactitude les instruments de collecte de données.
- 210-11 Énoncer une conclusion fondée sur des données expérimentales et expliquer comment les données recueillies appuient ou réfutent l'idée initiale.
- 211-2 Communiquer des questions, des idées, des intentions, des projets et des résultats à l'aide de listes, de notes écrites en style télégraphique, de phrases, de tableaux de données, de graphiques, de dessins, du langage parlé et d'autres moyens de communication.
- 308-5 Comparer la transmission de la chaleur par conduction, convection et radiation.

Activité sur la transmission de la chaleur, partie 2

Demandez aux élèves de faire des expériences sur un type de transmission de la chaleur différent de celui sur lequel portaient leurs expériences du 1^{er} cycle, afin qu'ils puissent acquérir plus d'expérience pratique.

✓ Évaluation :

Sur la grille d'observation (ou sur un autre registre), inscrivez le rendement des élèves en ce qui a trait aux résultats liés aux habiletés.

Réflexion : Discussion en classe

- Avec toute la classe, passez en revue la discussion sur la transmission de la chaleur de la fin du premier cycle et donnez plus de précisions sur le sujet.

Posez des questions comme : *Le type de transmission de la chaleur de votre activité d'aujourd'hui était-il différent de celui de votre autre activité? Pouvez-vous décrire plus en détail le mouvement de chaleur qui se produit?*

- Résumez les trois types de transmission de la chaleur et présentez le vocabulaire (si ce n'est pas déjà fait) : radiation, convection, conduction.
- Une bonne analogie pour expliquer la transmission de la chaleur est celle des différentes façons de transmettre une note de l'avant de l'autobus vers l'arrière :
 - Le passer d'une personne à la suivante (conduction)
 - Se lever et le transporter jusqu'en arrière (convection)
 - Faites une boule d'une feuille de papier et lancez-le en arrière (radiation)



La chaleur : La transmission de la chaleur

- Passez en revue le tableau fait par la classe dans l'activité Accéder aux connaissances préalables à la page 5. Revoyez les renseignements qu'il contient au besoin. Ajoutez-y des renseignements au besoin.

Vous pouvez utiliser les sites ci-dessous pour revoir les renseignements et parfaire la compréhension des élèves. Ces vidéos peuvent servir à étayer la discussion ou les renseignements que les élèves inscrivent dans leur cahier à rabats (voir l'activité Réflexion ci-dessous).

La chaleur, c'est quoi ? http://www.dailymotion.com/video/xcga2m_la-chaleur-c-est-quoi-y_lifestyle

http://www.metacafe.com/watch/898995/impressive_convection_demonstration/ (en anglais seulement) Ce site présente une courte vidéo intitulée « Impressive Convection Demonstration » où on peut voir l'ombre de l'air s'élevant d'une chandelle dans une pièce sombre (l'ombre est créée à l'aide des lampes d'un projecteur).

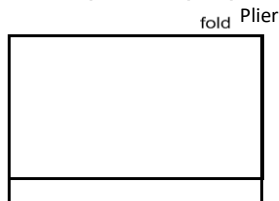
<http://www.youtube.com/watch?v=QBVMm9i-pvo&feature=related> *Ice Cube Convection Experiment* contient une vidéo illustrant le phénomène de convection qui se produit lorsqu'on place un cube de glace colorée dans de l'eau chaude.

Réflexion : individuellement

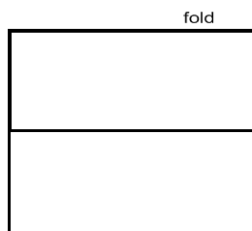
Demandez aux élèves de résumer ce qu'ils savent au sujet des trois types de transmission de la chaleur dans un cahier à rabats. Ils peuvent créer ces cahiers tout en regardant les vidéos susmentionnées.

Instruction pour la préparation du cahier à rabats :

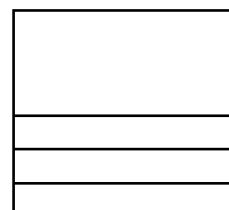
Plier



Pliez une feuille de papier de façon inégale afin de créer un rabat

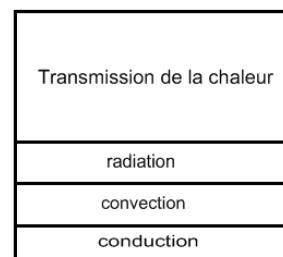


Pliez une deuxième feuille de façon différente



Placez les plis les uns dans les autres pour donner quatre couches

- Le rabat supérieur peut être intitulé : Transmission de la chaleur.
- Le deuxième rabat contient des notes et des diagrammes sur la transmission de la chaleur par radiation.



La chaleur : La transmission de la chaleur

- Le troisième rabat contient des notes et des diagrammes sur la transmission de la chaleur par convection.
- Le quatrième rabat contient des notes et des diagrammes sur la transmission de la chaleur par conduction.

✓ Évaluation :

Notez si les élèves comprennent bien les trois types de transmission de la chaleur : radiation, convection, conduction.

Options pour conserver les cahiers à rabats :

- Les conserver dans de grands sacs de plastique refermables. Des trous peuvent être percés dans le sac pour le conserver à l'intérieur d'un cartable ou d'une reliure à attaches. Repliez une bande de ruban adhésif en toile repliée sur le bord gauche du sac avant de faire les trous afin d'éviter que le sac déchire.
- Les coller dans un cahier ou dans une reliure à attaches
- Les afficher sur un babillard

✓ Évaluation :

Vos parents veulent mettre un chauffe-eau dans votre piscine. Où devraient-ils le placer dans la piscine pour que l'eau soit chauffée uniformément et pour minimiser la consommation d'électricité? Expliquez.





3^e cycle

✦ Résultats du programme

- 111-5 Décrire les sciences qui sous-tendent des technologies conçues pour explorer des phénomènes humains naturels, étendre des capacités humaines et résoudre des problèmes pratiques.
- 209-1 Suivre des procédures tout en contrôlant les principales variables.
- 209-3 Utiliser efficacement et avec exactitude les instruments de collecte de données.
- 210-10 Trouver des sources d'erreurs possibles dans la mesure et en déterminer le degré.
- 210-11 Énoncer une conclusion fondée sur des données expérimentales et expliquer comment les données recueillies appuient ou réfutent l'idée initiale.
- 210-12 Trouver et évaluer des applications possibles de découvertes.
- 211-2 Communiquer des questions, des idées, des intentions, des projets et des résultats à l'aide de listes, de notes écrites en style télégraphique, de phrases, de tableaux de données, de graphiques, de dessins, du langage parlé et d'autres moyens de communication.
- 308-6 Décrire comment diverses surfaces absorbent la chaleur radiante.

Activité sur la couleur et la transmission de la chaleur par radiation

Soulignons que si vous comptez utiliser la rubrique d'évaluation pour noter le travail des élèves, il faut la leur remettre et en discuter avant l'activité. Il faut également leur présenter des exemples de rédaction de procédures expérimentales. S'il s'agit d'un élément nouveau pour les élèves, la démarche doit être reproduite plusieurs fois par l'enseignant avant que les élèves ne soient appelés à rédiger seuls leur propre procédure.

Matériel :

- Canettes de boisson gazeuse vides
- Thermomètres
- Lampe (ampoule incandescente d'au moins 100 W)
- Règle
- Peinture de différentes couleurs
- Papier d'aluminium, papier de bricolage, différents types de tissu
- Matériaux isolants (mousse de polystyrène, boules de ouate, caoutchouc mousse, etc.)
- Huile à friture
- Ruban adhésif ou bandes élastiques



La chaleur : La transmission de la chaleur

- Demandez aux élèves de réfléchir à ce qui s'est produit dans l'expérience Canettes foncées et pâles (voir la page 26). *Qu'est-ce que vous avez observé et pourquoi? Quelles autres hypothèses pourrait-on vérifier avec le même matériel?* Demandez aux élèves de trouver des hypothèses qui peuvent être vérifiées. Notez-les sur un tableau à feuilles.

Les hypothèses peuvent porter sur les différentes couleurs de canettes, les différents types d'isolants, les différents matériaux autour de la canette, la distance entre la canette et la lampe, les surfaces au fini mat ou brillant (les peintures à fini mat, brillant satiné et lustré donnent de bons résultats), etc.

Les matériaux peuvent être présentés aux élèves afin qu'ils puissent déterminer les variables pouvant être vérifiées ou être recueillies après la discussion, selon les suggestions des élèves.

- Demandez aux élèves de choisir ou de rédiger une hypothèse et de planifier une expérience pour tester leur question. Les matériaux sont-ils disponibles? Combien de canettes faudra-t-il (le nombre de thermomètres peut être un facteur limitant) et comment sont-elles préparées? Faut-il prévoir une canette témoin?
- Demandez aux élèves de faire leur expérience.

✓ Évaluation :

Sur la grille d'observation (ou sur un autre registre), inscrivez le rendement des élèves en ce qui a trait aux résultats liés aux habiletés.

Réflexion

- Les résultats de l'activité doivent être rédigés sous forme de rapport de laboratoire et l'accent doit être mis sur la présentation des résultats (suggérez aux élèves de faire des graphiques, des tableaux, etc. pour présenter clairement les données recueillies) et sur la discussion des résultats (qu'est-ce que cela signifie par rapport au contenu appris dans les cycles précédents).
- Demandez aux élèves d'évaluer eux-mêmes leur rapport avant de vous le remettre. Donnez aux élèves les critères (voir la colonne « Objectifs atteints ») et demandez-leur de jusqu'à quel point leur travail respecte chacun des critères. La troisième colonne vous permettra d'inscrire vos rétroactions (voir la grille à la page 38).

✓ Évaluation :

Notez si les élèves sont capables de rédiger un rapport de laboratoire ou si des mini-leçons sur certaines parties du rapport sont requises. La rubrique suivante pourrait être utile.



La chaleur : La transmission de la chaleur

Atteinte des objectifs	Presque atteint des objectifs	Non-atteinte des objectifs pour le moment
L'hypothèse est énoncée clairement et dans un format vérifiable	L'hypothèse est claire , mais n'est pas dans un format vérifiable.	L'hypothèse n'est pas claire .
La liste du matériel comprend tous les articles nécessaires et appropriés .	La liste du matériel est incomplète .	La liste du matériel est incomplète et contient des articles inutiles .
Les étapes rédigées sont détaillées et apparaissent en ordre séquentiel . Elles sont suffisamment détaillées pour prévoir le contrôle des variables . La procédure pourrait être reproduite .	Certaines étapes sont manquantes ou manquent de clarté ou certaines étapes ne sont pas dans le bon ordre . Il manque certains détails qui permettraient le contrôle d'une ou de plusieurs variables durant la reproduction de l'expérience.	Les étapes manquent de précision ou ne sont pas suffisamment détaillées pour permettre la reproduction de la procédure.
Les données consignées sont détaillées et bien organisées , avec des titres et des en-têtes; les unités nécessaires sont incluses.	Les données sont consignées; elles ne sont pas suffisamment détaillées ou sont difficiles à interpréter . Certaines unités ne sont pas inscrites.	Les données ne sont pas complètes, ni bien organisées .
La discussion des résultats et la conclusion sont liées aux hypothèses et sont basées sur les données obtenues lors de l'expérience .	La discussion des résultats et la conclusion sont liées aux hypothèses , mais ne contiennent pas de références aux données ou les données n'appuient pas les énoncés.	Il n'y a pas de discussion des résultats ou de conclusion ou celles-ci ne sont pas liées à l'hypothèse.
Le document ne comporte que peu d'erreurs orthographiques et grammaticales, voire aucune .	Le document comporte certaines erreurs orthographiques et grammaticales.	Le document comporte plusieurs erreurs orthographiques et grammaticales.

- Demandez aux élèves de présenter leurs résultats au reste de la classe et discutez-en en groupe. C'est un bon moment pour parler des variables – les élèves ont-ils cerné les variables de chacune des expériences? Lesquelles étaient contrôlées? Dressez la liste des variables dépendantes et indépendantes. Comment aurait-on pu améliorer la procédure?



La chaleur : La transmission de la chaleur

- Avec toute la classe, dressez une liste de faits sur la radiation et la température. Donnez aux élèves la chance d'ajouter des données à la partie Radiation de leur cahier à rabats.
- Demandez aux élèves : *Votre travail vous a-t-il permis de trouver d'autres hypothèses vérifiables? C'est un excellent moyen de montrer aux élèves la nature de la science, même s'il ne sera pas possible de prendre le temps de les vérifier (Vous pouvez vérifier une ou plusieurs hypothèses comme activité complémentaire.)*
- Passez en revue le tableau préparé durant l'activité Accès aux connaissances préalables à la page 5. Demandez : *Pouvons-nous ajouter des renseignements sur ce tableau ou en modifier?*



 **4^e cycle**
✦ Résultats du programme

- 111-5 Décrire les sciences qui sous-tendent des technologies conçues pour explorer des phénomènes humains naturels, étendre des capacités humaines et résoudre des problèmes pratiques.
- 113-4 Décrire comment les besoins d'une personne peuvent mener à des innovations scientifiques ou technologiques.
- 210-12 Trouver et évaluer des applications possibles de découvertes.

La transmission de la chaleur dans le monde réel

Demandez aux élèves de discuter, deux par deux et de préparer une liste de réponses à présenter.

- *Quand peut-il être utile d'avoir une transmission rapide de la chaleur?*
- *Quand peut-il être utile de conserver la chaleur (et non de la transférer)?*

Demandez à chaque paire de se joindre à une autre pour partager leurs idées et dresser une liste commune.

Demandez à chaque groupe de 4 de se joindre à un autre groupe pour partager leurs idées et dresser une liste commune.

Voici quelques exemples de transmission de la chaleur : bouteilles Thermos, isolation de maisons, nouvelles fenêtres, panneaux solaires, thermopompes pour les maisons, chauffe-eau pour piscine, cuisson sur une cuisinière et dans un four, sécheuses, fours à convection, courants océaniques (Gulf Stream) et climat.


Penser comme un scientifique

Savoir poser les bonnes questions est une compétence très importante en science. Au début, les élèves auront besoin d'aide. Donnez l'exemple devant toute la classe et les élèves deviendront confiants et pourront contribuer à la discussion. Avec un peu de pratique, les élèves pourront d'eux-mêmes poser de bonnes questions.

Présentez une situation aux élèves et demandez-leur de générer des hypothèses qui pourraient être évaluées de façon scientifique. (Ces situations et ces hypothèses ne doivent pas seulement se limiter aux expériences pouvant être faites en classe.)

Situation :

On trouve de plus en plus de fours à convection dans les résidences et les restaurants. Ils cuisent la nourriture plus vite, de façon plus égale et à une



température plus basse que les fours électriques classiques.

Rédigez une hypothèse sur la façon dont les fours à convection permettent d'obtenir ces résultats, hypothèse qui peut être vérifiée de façon scientifique.

Réflexion : Discussion ou Journal de science

Pourquoi les parents disent...

- « Ne laisse pas la porte du réfrigérateur ouverte. »
- « Décide ce que tu veux manger avant d'ouvrir la porte du réfrigérateur. »
- « Ne laisse pas la porte de la maison ouverte. »
- « N'augmente pas la température, mets un chandail. »

✓ **Évaluation :**

Comment pourrait-on utiliser un poêle à bois pour expliquer la transmission de la chaleur par radiation, conduction et convection?

ou

Prédisez comment se forment les courants de convection dans votre classe lorsqu'on augmente la température. Faites un schéma de votre prédiction.

ou

Si vous devez faire cuire de la confiture pendant 30 minutes en agitant continuellement, quel type de cuillère utiliserez-vous? Expliquez.



POUR SUSCITER LA DISCUSSION EN CLASSE

Nul n'est plus intelligent que la totalité de notre groupe.

Dans l'ouvrage « Science Formative Assessment » (2008), Page Keeley décrit l'interaction d'une discussion à l'aide de l'analogie du tennis de table et du volley-ball. Le tennis de table représente le modèle du va-et-vient entre les questions et les réponses : l'enseignant pose une question, un élève y répond, l'enseignant y va d'une nouvelle question, suivie de la réponse d'un élève, etc. Le volley-ball désigne un **modèle de discussion différent** : l'enseignant pose une question, un élève répond, puis d'autres élèves réagissent successivement, en apportant des compléments aux réponses précédentes. La discussion se poursuit jusqu'à ce que l'enseignant « lance » une nouvelle question.

Une discussion de type « volley-ball » suscite une **plus grande participation de la part des élèves** au chapitre des idées scientifiques. Les élèves énoncent et **justifient** leurs idées. Par l'interaction, les idées peuvent être remises en question et clarifiées. Le processus peut aussi donner lieu à des compléments et à des applications des diverses idées. Les discussions doivent **éviter la dimension personnelle** et porter en tout temps sur **les idées, les explications et les raisons**. L'objectif consiste à amener les étudiants à parfaire leur compréhension.

Abordez les analogies du tennis de table et du volley-ball avec vos élèves. **Il faut bien s'exercer** pour se livrer à de bonnes discussions. Vos élèves et vous allez vous améliorer. Bon nombre d'enseignants trouvent la discussion plus efficace lorsque tous les élèves sont en mesure de se voir (p. ex., assis en cercle), du moins, jusqu'à ce qu'ils aient acquis l'habitude de s'écouter et de se répondre mutuellement.

Comme enseignant, il vous faudra :

- établir et entretenir un cadre respectueux et aidant;
- exprimer clairement vos attentes;
- veiller à ce que la discussion demeure centrée sur l'aspect scientifique;
- orchestrer la discussion avec soin pour assurer une participation équitable.

Il est important d'**établir des normes de discussion** auprès de votre groupe. Vous pouvez notamment exprimer les attentes suivantes :

- Chacun a le droit de participer et d'être entendu.
- Chacun a l'obligation d'écouter et de s'efforcer de comprendre.
- Chacun est tenu de poser des questions en cas d'incompréhension.

Nouveau-Brunswick – Ressources didactiques en sciences : 7^e année

Au départ, les discussions risquent de paraître quelque peu artificielles. Les premières fois, il peut être utile de prévoir un babillard présentant, dans des phylactères, diverses amorces d'interventions.

Je suis en respectueux désaccord...

J'ai obtenu un résultat différent...

Peux-tu démontrer comment tu as obtenu cette information?

En faisant ____, j'ai découvert que...

Même si tu as dit que ____, je crois...

Les données que j'ai dans mes notes sont différentes de ce que tu viens de présenter.

J'ai trouvé...



- L'intervenant doit s'efforcer de faire preuve de clarté dans ses propos.

Ce sera plus facile si **les questions de l'enseignant portent sur une idée générale** plutôt que sur des détails. (Les poules et les humains pourraient-ils faire bouger leurs os sans muscles?) Les questions doivent être formulées de façon à permettre à tous d'intégrer la conversation. Les questions sollicitant l'opinion des participants se révéleront particulièrement efficaces en ce sens (Que pensez-vous de...? D'après vous, comment...? Et si...? Pourquoi...?).

Octroyez beaucoup de **temps de réflexion** aux élèves. Les élèves donnent des **réponses plus détaillées et plus complexes** lorsqu'ils disposent de suffisamment de temps de réflexion. Prévoyez aussi du temps après les réponses des élèves. Lorsque les élèves sont engagés dans un processus de réflexion, il leur faut du temps pour traiter les réponses des autres avant d'intervenir. Si la discussion n'avance pas, invitez plutôt les élèves à **discuter en équipe**. Les discussions d'équipe permettent à l'enseignant d'insérer des idées qu'il entend de part et d'autre.

Interventions utiles de l'enseignant pour susciter la discussion :

1. Quel résultat prédis-tu?
2. Continue de t'exprimer là-dessus.
3. Que veux-tu dire par...?
4. Comment le sais-tu?
5. Peux-tu répéter, dans tes propres mots, ce qu'a dit ____?
6. Quelqu'un est-il d'accord ou en désaccord avec...?
7. Quelqu'un aurait-il des choses à ajouter à ce sujet?
8. Qui comprend l'idée exprimée par ____ et peut l'expliquer dans ses propres mots?
9. J'aimerais vérifier si je comprends bien ce que tu dis. Est-ce que tu dis que...?
10. Donc, tu dis que...
11. Quelles preuves t'ont permis de croire cela?
12. Bon. Il y a un certain désaccord. Comment se situe chacune des opinions par rapport aux preuves? Y a-t-il autre chose que nous pourrions découvrir?

Références :

Keeley, Page. *Science Formative Assessment*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press and Arlington, VA: NSTA Press, 2008.

Michaels, Sarah, Shouse, Andrew W., and Schweingruber, Heidi A. *Ready, Set, SCIENCE!* Washington, DC: The National Academies Press, 2008.



Liste de matériel

Divers contenants (pour l'eau et le sol)
Thermomètres
Lampe avec une ampoule qui dégage de la chaleur
Peinture pour les canettes de boisson gazeuse (noir, blanc, autres couleurs)
Canettes de boisson gazeuse vides
Huile à friture
Terre foncée
Sable pâle
Tasse à café
Morceau de chocolat, comme un Hershey's kisses
Film plastique
Ruban adhésif ou bande élastique
Colorant alimentaire
Boîte de carton
Chandelle
Encens inodore et papier ou serviette de papier humide pour étouffer la flamme
Corde ou pince (pour placer le petit bocal dans le grand)
Cuillère de métal
Cuillère de plastique
Cuillère de bois ou bâtonnet de bois
Beurre
Bouts de fil de cuivre
Long clou de fer
Papier d'aluminium
Papier journal
Fenêtre froide (ou morceau de verre sur des glaçons)
Peinture de différentes couleurs
Différents types de tissu
Différents types de matériaux isolants (mousse de polystyrène, boules de ouate, caoutchouc mousse, etc.)

Les trousse de sciences de 7^e année données à chaque école en 2009 contiennent:

2 Pincettes typographiques
2 Lampes de poche avec piles
2 Aimants
8 Loupes
8 Compte-gouttes
50 Lamelles
50 Lamelles couvre-objet
1 Conductivimètre
8 Thermomètres



VERSION DES RÉSULTATS À L'INTENTION DES ÉLÈVES

- 111-5** Expliquer la transmission de la chaleur dans les systèmes de chauffage des maisons.
- 113-4** Décrire comment les technologies de chauffage ont influé sur nos vies.
- 209-1** Suivre des procédures tout en contrôlant les variables principales.
- 209-3** Utiliser efficacement les instruments pour recueillir des données.
- 210-10** Trouver les sources potentielles d'erreur dans les données pendant les expériences sur la chaleur.
- 210-11** Faire des conclusions, fondées sur des données, et expliquer comment les données sont liées à l'hypothèse initiale.
- 210-12** Décrire comment les expériences sur la couleur et l'absorption de la chaleur peuvent être appliquées dans le monde réel.
- 211-2** Communiquer des questions, des idées, des intentions, des plans et des résultats par différents moyens.
- 308-5** Comparer la transmission de la chaleur par conduction, convection et radiation.
- 308-6** Expliquer comment la couleur et la texture des surfaces influent sur l'absorption de la chaleur.



Canettes foncées et pâles

Matériel

- 2 canettes d'aluminium (de la même taille)
- Peinture (noire et blanche) ou un autre moyen de modifier la couleur de chacune des canettes à noir ou blanc
- Source de lumière – au moins une ampoule incandescente de 100 W (doit dégager beaucoup de chaleur)
- 2 thermomètres ou sondes thermométriques (une pour chaque canette)
- Chronomètre ou méthode de mesure du temps

Procédure

- Remplir les canettes avec des quantités égales d'huile à friture.
- Placer un thermomètre ou une sonde thermométrique dans chaque canette, en s'assurant que le bout est dans l'huile.
- Noter la température initiale de chaque échantillon dans le tableau des données.
- Placer les canettes à distances égales de la lampe et notez le temps (ou démarrez le chronomètre).
- Après 1 minute, noter la température dans chaque canette.
- Répéter pendant au moins 15 minutes ou plus, si cela est possible.

Expliquez ce que vous avez observé et proposez une explication.



Tableau de données

	Canette blanche (Température)	Canette noire (Température)
Température initiale		
1 min.		
2 min.		
3 min.		
4 min.		
5 min.		
6 min.		
7 min.		
8 min.		
9 min.		
10 min.		
11 min.		
12 min.		
13 min.		
14 min.		
15 min.		

Rédigez vos conclusions sur l'effet de la couleur sur l'absorption de la chaleur.



Canettes avec du sable

Matériel

2 canettes d'aluminium (de la même taille) – une peinte en noir et l'autre en blanc, les deux remplies de terre

OU

Terre foncée et sable pâle dans deux contenants ouverts différents

Source de lumière – au moins une ampoule incandescente de 100 W (doit dégager beaucoup de chaleur)

2 thermomètres ou sondes thermométriques (une pour chaque canette)

Chronomètre ou méthode de mesure du temps

Procédure

- Remplir les canettes avec des quantités égales de sable.
- Placer un thermomètre ou une sonde thermométrique dans chaque canette, en s'assurant que le bout est dans le sable.
- Noter la température initiale de chaque échantillon dans le tableau des données.
- Placer les canettes à distances égales de la lampe et notez le temps (ou démarrez le chronomètre).
- Après 1 minute, noter la température dans chaque canette.
- Répéter pendant au moins 15 minutes ou plus, si cela est possible.

Expliquez ce que vous avez observé et proposez une explication.

① Remarque à l'intention de l'enseignant : le tableau des données de l'activité Canettes foncées et pâle peut être utilisé pour cette expérience.



Fonte dans une tasse à café

Matériel

Tasse à café
Film plastique
Morceau de chocolat, comme un Hershey's kisses ou un petit œuf en chocolat)
Seau ou casserole
Papier d'aluminium
Eau chaude

Procédure

- Remplir la tasse d'eau chaude, presque jusqu'au bord. Couvrir l'ouverture avec le film plastique, en s'assurant qu'il est bien serré. Coller l'excès autour de la tasse avec du ruban adhésif.
- Placer la tasse dans un seau ou une casserole.
- Placer délicatement un Hershey Kisses sur le film plastique.
- Après 5 minutes, vérifier la condition du chocolat. A-t-il commencé à fondre?
- Répéter la procédure, mais à la place du film plastique, recouvrir l'ouverture de la tasse avec du papier d'aluminium, en s'assurant que le côté brillant du papier est face à l'eau chaude. Utiliser un nouveau morceau de chocolat.
- Répéter la procédure en couvrant l'ouverture de papier journal. Observez si le chocolat fond.

Lequel, du film plastique, du papier d'aluminium ou du papier journal, produit les résultats les plus spectaculaires? Expliquez pourquoi.

Demandez-vous si le fait que le côté brillant du papier d'aluminium soit du côté de l'eau affecte les résultats. Obtiendriez-vous le même résultat en plaçant le papier d'aluminium dans l'autre sens?

Dernier conseil : Vous pouvez manger le chocolat utilisé pour les expériences avec le film plastique et le papier d'aluminium, mais celui utilisé pour l'expérience avec le papier journal n'est probablement pas propre. Jetez-le.

📌 Remarque à l'intention de l'enseignant : Vous pouvez utiliser un bout de chandelle à la place du morceau de chocolat.



Glaçon coloré

Matériel

Verre ou bocal

Eau chaude

Glaçon (eau gelée colorée avec un colorant alimentaire foncé)

Procédure

- Remplir un verre ou un bocal au $\frac{3}{4}$ avec de l'eau chaude
- Ajouter un glaçon coloré et observer.

Dessinez ce que vous avez observé et proposez une explication.



Boîtes à convection

Boîtes à convection – Il y a plusieurs façons de fabriquer ces boîtes.

Possibilité :

Aquarium rectangulaire avec un couvercle (en bois ou en carton) pouvant être placé dans l'ouverture de l'aquarium et être enlevé et remplacé facilement. Le couvercle doit être fixé avec du ruban adhésif ou être étanche afin d'empêcher l'air de passer sous le couvercle et de se rendre dans la boîte.

Boîte de carton ou de bois – sur le côté afin que l'ouverture soit vers l'avant.

Au haut de la boîte :

Faire 2 trous pour les cheminées, chaque trou placé à environ 5 cm du bord de la boîte.

2 « cheminées » qui s'insèrent dans le couvercle. Les cheminées peuvent être faites de tubulure de plastique rigide (p. ex., tuyaux de plomberie d'environ 2 po de diamètre) ou de tubes de cartons à l'intérieur des rouleaux de papier hygiénique.

Il sera plus facile d'observer la fumée si la paroi intérieure arrière de la boîte est peinte en noir.

Procédure

- Placer une chandelle sous une des cheminées. S'assurer que la flamme est à plus de 10 cm de la cheminée, particulièrement si vous utilisez une cheminée de carton.
- Allumer la chandelle.
- Replacer le couvercle et attendre environ 2 minutes. Si vous utilisez une boîte de bois, couvrez l'ouverture avant avec du film plastique et fixez-le avec du ruban adhésif.
- Utiliser un bâton d'encens inodore ou une serviette de papier en feu et le placer au-dessus de la cheminée à l'opposé de celle où est placée la chandelle. Qu'est-ce qui arrive à la fumée?

Dessinez ce que vous observez et proposez une explication.



① Remarque à l'intention de l'enseignant : Le lien ci-dessous contient une description complète de l'activité, ainsi que d'une étape additionnelle montrant l'inversion de la température. Cette étape n'est pas nécessaire dans le cadre de cette unité. <http://www.airinfonow.org/pdf/CurriculaConvectionWithGraphic.PDF> (en anglais seulement)



Eau chaude et froide

Matériel :

Bouilloire ou autre méthode pour chauffer l'eau (il n'est pas nécessaire que l'eau soit bouillante. Elle doit simplement être plus chaude que l'eau dans laquelle elle sera submergée).

Grand becher ou bocal (1 L ou plus) comme un pot d'olives ou de cornichons

Petit becher ou pot de nourriture pour bébé ou verre en papier (il faut ajouter un poids pour que le verre reste au fond du grand bocal)

Pinces, corde ou gants

Colorant alimentaire (les couleurs foncées donnent de meilleurs résultats)

Film plastique

Procédure :

- Faire chauffer environ 50 mL d'eau. Remplir le petit becher ou le petit pot d'eau chaude et ajouter quelques gouttes de colorant alimentaire. Fixer le film plastique sur l'ouverture du contenant et y percer un petit trou.
- En utilisant les pinces ou en fixant la corde autour du pot, abaisser délicatement le pot rempli d'eau chaude dans le grand bocal rempli d'eau froide.
- Observer ce qui se produit avec l'eau chaude et l'eau froide pendant 5 minutes.

① Remarque à l'intention de l'enseignant (ne pas remettre la note ou l'image aux élèves) : plus la différence de température entre le grand bocal et le petit bocal est grande, plus l'eau se mélangera rapidement. Vous pouvez demander aux élèves d'observer le phénomène pendant 5 minutes, puis d'observer de nouveau après environ 20 minutes.



Fonte de beurre

(Tiré du Programme de sciences pour le Canada atlantique – 7^e année, p. 58)

Matériel

Cuillère de métal
Cuillère de plastique
Cuillère de bois
Beurre
Contenant d'eau chaude

Procédure

- Placer une petite quantité de beurre à la même distance, dans les cuillères.
- Placer les cuillères dans le contenant d'eau chaude.
- Observer dans quelle cuillère le beurre fond le plus rapidement.
- Placez les matériaux en ordre.

Expliquez pourquoi le beurre fond à différentes vitesses.



Choisir un agitateur

Matériel

Plastique (tube de stylo) }
Fil de cuivre } de même longueur
Long clou en fer }
Bâtonnet de bois }
Tasse ou becher rempli d'eau très chaude

Procédure

- Verser de l'eau très chaude dans le becher.
- Placer une extrémité de chaque agitateur dans l'eau très chaude. Attendre 1 minute.
- Utiliser l'intérieur du poignet pour toucher l'extrémité de chaque agitateur afin de déterminer lequel est le plus chaud. Le retirer de la tasse et noter les résultats. Laisser les autres agitateurs dans l'eau pendant une autre minute.
- Répéter l'étape 3 jusqu'à ce que tous les agitateurs aient été classés.

Expliquez pourquoi les différents matériaux sont devenus chauds à différentes vitesses.



Activité de la fenêtre

Matériel

Papier d'aluminium

Papier journal

Fenêtre en vitre froide (ou morceau de verre placé sur des glaçons)

Procédure

- Placer un morceau de papier d'aluminium plus grand que la main (environ 25 cm x 25 cm) sur une fenêtre froide. Placer la main sur le papier pour tester la température.
- Répéter la même étape avec du papier journal et la main nue (pour quelques secondes seulement).

Notez le moment où votre main semble la plus froide et la moins froide.
Proposez une explication.



Cire fondante

Matériel

Chandelle
Conductivimètre
Cire
Punaises de métal

Procédure

- Placer les punaises de métal à l'extrémité des ailettes du conductivimètre avec un peu de cire fondue. (Votre enseignant l'a peut-être déjà fait).
- Placer le conductivimètre au-dessus de la chandelle afin que la flamme chauffe le moyeu du centre.
- Notez ce qui se produit.

Expliquez pourquoi différents matériaux chauffent à différentes vitesses.



Activité sur la couleur et la radiation

QUESTION :

MATÉRIEL :

À FAIRE :

Planifiez une nouvelle version élargie de l'expérience qui vous permettra de vérifier plusieurs variables. Pensez aux variables que vous voulez mesurer et à un élément que vous voulez modifier pour observer les effets.

Pensez au matériel requis, y compris au nombre de canettes et de thermomètres nécessaires.

Faites approuver votre plan par votre enseignant.

Placez 100 ml d'huile à friture dans chacune des canettes, puis notez la température dans chacune des canettes pendant au moins 15 minutes. Le groupe doit déterminer la fréquence des observations.

Rédigez votre rapport de laboratoire (voir la rubrique). Portez une attention particulière à la façon dont vous présentez les données recueillies et à votre interprétation des résultats.

Les résultats des différentes expériences seront présentés à toute la classe.



Autoévaluation de l'élève

Objectifs atteints	Autoévaluation de l'élève	Rétroactions de l'enseignant
L'hypothèse est énoncée clairement et dans un format vérifiable		
La liste du matériel comprend tous les articles nécessaires et appropriés .		
Les étapes rédigées sont détaillées et apparaissent en ordre séquentiel . Elles sont suffisamment détaillées pour prévoir le contrôle des variables . La procédure pourrait être reproduite .		
Les données consignées sont détaillées et bien organisées , avec des titres et des en-têtes; les unités nécessaires sont incluses.		
La discussion des résultats et la conclusion sont liées aux hypothèses et sont basées sur les données obtenues lors de l'expérience .		
Le document ne comporte que peu d'erreurs orthographiques et grammaticales, voire aucune .		



Grille d'observation

Résultats :

Nom	Nom	Nom	Nom	Nom
Nom	Nom	Nom	Nom	Nom
Nom	Nom	Nom	Nom	Nom
Nom	Nom	Nom	Nom	Nom
Nom	Nom	Nom	Nom	Nom
Nom	Nom	Nom	Nom	Nom
Nom	Nom	Nom	Nom	Nom



Fiche de vérification

Résultats	Corrélations avec les cycles	Oui	Non
STSE			
111-5 Décrire les sciences qui sous-tendent la transmission de la chaleur dans les systèmes de chauffage solaire et les systèmes de chauffage central dans les résidences	1 ^{er} cycle : Noter/consigner les observations sur les discussions en classe; le tableau préparé en classe; les entrées dans le journal 2 ^e cycle : Noter/consigner les observations sur les discussions en classe; le tableau préparé en classe 3 ^e cycle : Noter/consigner les observations durant l'activité, sur le rapport de laboratoire et sur la présentation par les élèves 4 ^e cycle : Noter/consigner les observations sur la discussion, la réflexion et les questions d'évaluation, p. 18		
113-4 Décrire comment les besoins d'une personne peuvent mener à des innovations scientifiques ou technologiques	1 ^{er} cycle : Noter/consigner les observations sur les discussions en classe; le tableau préparé en classe; les entrées dans le journal 2 ^e cycle : Noter/consigner les observations sur les discussions en classe; le tableau préparé en classe 4 ^e cycle : Noter/consigner les observations sur la discussion, la réflexion et les questions d'évaluation, p. 18		
COMPÉTENCES			
209-1 Suivre des procédures tout en contrôlant les principales variables	1 ^{er} cycle : Noter/consigner les observations durant l'activité 2 ^e cycle : Noter/consigner les observations durant l'activité 3 ^e cycle : Noter/consigner les observations durant l'activité; évaluer le rapport de laboratoire		
209-3 Utiliser efficacement et avec exactitude les instruments de collecte de données	1 ^{er} cycle : Noter/consigner les observations durant l'activité 2 ^e cycle : Noter/consigner les observations durant l'activité 3 ^e cycle : Noter/consigner les observations durant l'activité; évaluer le rapport de laboratoire		



La chaleur : La transmission de la chaleur

210-10 Trouver les sources potentielles d'erreur dans les données pendant les expériences l'absorption de la chaleur radiante par différentes surfaces	3 ^e cycle : Noter/consigner les observations durant l'activité; évaluer le rapport de laboratoire et sur la présentation	
210-11 Énoncer une conclusion fondée sur des données expérimentales et expliquer comment les données recueillies appuient ou réfutent l'idée initiale	1 ^{er} cycle : Noter/consigner les observations durant l'activité et la discussion en classe et sur les entrées dans le journal 2 ^e cycle : Noter/consigner les observations durant l'activité et la discussion en classe 3 ^e cycle : Noter/consigner les observations durant l'activité; évaluer le rapport de laboratoire et sur la présentation.	
210-12 Trouver et évaluer des applications possibles de découvertes	3 ^e cycle : Rapport de laboratoire et présentation par les élèves 4 ^e cycle : Noter/consigner les observations sur la discussion, la réflexion et les questions d'évaluation, p. 18	
211-2 Communiquer des questions, des idées, des intentions, des projets et des résultats à l'aide de listes, de notes écrites en style télégraphique, de phrases, de tableaux de données, de graphiques, de dessins, du langage parlé et d'autres moyens de communication	1 ^{er} cycle : Produit des élèves par suite de l'activité. Noter/consigner les observations durant la discussion en classe 2 ^e cycle : Produit des élèves par suite de l'activité. Noter/consigner les observations durant la discussion en classe et sur le cahier à rabats 3 ^e cycle : Rapport de laboratoire des élèves et présentation	
CONNAISSANCES		
308-5 Comparer la transmission de la chaleur par conduction, convection et radiation	1 ^{er} cycle : Noter/consigner les observations durant l'activité et la discussion en classe et sur les entrées dans le journal 2 ^e cycle : Noter/consigner les observations durant l'activité et la discussion en classe et sur le cahier à rabats.	
308-6 Décrire comment diverses surfaces absorbent la chaleur radiante	3 ^e cycle : Noter/consigner les observations durant l'activité; évaluer le rapport de laboratoire et la présentation	



Fiche d'observation

Noms	111-5 Décrire les sciences qui sous-tendent la transmission de la chaleur dans les systèmes de chauffage solaire et les systèmes de chauffage central dans les	113-4 Décrire comment les besoins d' une personne peuvent mener à des innovations scientifiques ou	209-1 Suivre des procédures tout en contrôlant les principales variables	209-3 Utiliser efficacement et avec exactitude les instruments de collecte	210-10 Trouver les sources potentielles d' erreur dans les données pendant les expériences l' absorption de la chaleur radiante par différentes	210-11 Énoncer une conclusion fondée sur des données expérimentales et expliquer comment les données recueillies appuient ou réfutent l' idée	210-12 Trouver et évaluer des applications possibles de découvertes	211-2 Communiquer des questions, des idées, des intentions, des projets et des résultats à l' aide de listes, de notes écrites en style télégraphique, de phrases, de tableaux de données, de	308-5 Comparer la transmission de la chaleur par conduction, convection et	308-6 Décrire comment diverses surfaces absorbent la chaleur radiante



Évaluation de l'élève

Résultat visé	Preuve
Je peux expliquer la transmission de la chaleur dans les systèmes de chauffage des maisons. (111-5)	
Je peux décrire comment les technologies de chauffage ont influé sur nos vies. (113-4)	
Je peux suivre des procédures tout en contrôlant les principales variables. (209-1)	
Je peux utiliser efficacement les instruments pour recueillir des données. (209-3)	
Je peux trouver les sources potentielles d'erreur dans les données pendant les expériences. (210-10)	
Je peux faire des conclusions, fondées sur des données, et expliquer comment les données sont liées à l'hypothèse initiale. (210-11)	
Je peux décrire comment les expériences sur la couleur et l'absorption de la chaleur peuvent être appliquées dans le monde réel. (210-12)	
Je peux communiquer des questions, des idées, des intentions, des plans et des résultats par différents moyens. (211-2)	
Je peux comparer la transmission de la chaleur par conduction, convection et radiation. (308-5)	
Je peux expliquer comment la couleur et la texture des surfaces influent sur l'absorption de la chaleur. (308-6)	

