

Plan de leçon

Évaluation	Expérience, fiche
Interdisciplinaire	

Idées maîtresses

- On peut expliquer les transferts de chaleur à partir de la théorie particulaire.
- La chaleur provient de plusieurs sources.

Objectifs d'apprentissage

- Comprendre ce qu'est la chaleur
- Établir des corrélations entre la chaleur et le modèle particulaire de la matière
- Apprendre comment le Soleil réchauffe l'atmosphère terrestre par rayonnement

Contenus d'apprentissage

- Utiliser les termes justes pour décrire ses activités de recherche, d'expérimentation, d'exploration ou d'observation
- Identifier différents exemples de production de chaleur dans la vie courante
- Expliquer le transfert de chaleur par rayonnement et décrire l'effet de l'énergie solaire sur diverses surfaces
- Décrire le rôle du rayonnement dans le réchauffement et le refroidissement de la Terre et expliquer comment les gaz à effet de serre affectent le transfert de la chaleur dans l'atmosphère

Description:

Ceci est la **première** des cinq leçons de l'unité portant sur la chaleur. Le plan des cours de l'unité est articulé autour du transfert de chaleur provenant de l'énergie solaire sur la Terre. Cette leçon porte sur la définition de la chaleur.

Matériaux/Ressources

Partie 1 : Transfert de chaleur - Supports visuels et Feuille de travail sur l'expérience
 Source de chaleur : radiateur électrique (**sans** ventilateur), lampe halogène à lumière vive ou grille-pain.
 Du colorant alimentaire
 Des gobelets transparents (en plastique ou en verre) et un contenant alimentaire en plastique

De l'eau chaude et de l'eau froide pour remplir les gobelets (moitié eau chaude/moitié eau froide)
 Une bougie
 Des allumettes

Notes de sécurité

Prudence lorsque l'on travaille avec une source de chaleur et des flammes nues

Introduction

Définir la chaleur

- Au cours des cinq prochaines leçons, les élèves étudieront la chaleur. Ils apprendront ce qu'est la chaleur et quels sont ses effets sur les matières. Les élèves réaliseront de nombreuses expériences intéressantes.
- La notion de chaleur n'est en fait pas si simple. Commençons avec un terme associé que nous pouvons mieux comprendre : la **température**.

Questions de discussion :

- **La température, qu'est-ce que c'est?** (Quelque chose est plus chaud ou plus froid au toucher)
- **Qu'est-ce qui donne une température à un objet?** (Il s'agit d'une forme d'énergie, nous pouvons créer de l'énergie de diverses manières, mais cela implique toujours d'ajouter de l'énergie, p. ex. l'électricité, en brûlant quelque chose, etc.)
- Prenez une **tasse d'eau chaude** dans la main (vous pouvez aussi demander à un volontaire de le faire et de décrire ce qu'il ressent)
 - **Que se passe-t-il?** (Votre main CHAUFFE.)
 - On dit que la chaleur est transférée de la tasse à la main. Donc pour la distinguer de la température : on ne dit pas que la température est transférée, MAIS au bout du compte, la main a une température plus élevée.
 - **La température est donc une mesure de la quantité de chaleur qui été transférée.**
- Quelque chose qui renferme plus de chaleur la transfère toujours à quelque chose qui en a moins (comme votre main qui chauffe au contact de la tasse).
- On parle ici de TRANSFERT d'énergie. Lorsque deux objets ont atteint la même température, la chaleur cesse alors de circuler.
- La chaleur est définie comme un transfert d'énergie.
 - Cela peut se produire de trois façons différentes : les élèves les découvriront au cours des jours suivants.

Action

*** **REMARQUE EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ** : Les expériences suivantes impliquent l'utilisation d'objets et de matériaux chauds. Il est rappelé aux élèves de ne PAS toucher les sources de chaleur ou l'eau chaude. Les élèves doivent faire attention à ne pas renverser de l'eau chaude sur eux ou d'autres personnes.

Transfert de chaleur par rayonnement et l'énergie de la Terre

Tout au long de cette unité, les élèves réfléchiront sur la façon dont la chaleur est transférée sur la Terre.

Questions de discussion dans les grandes lignes : (Partie 1 : Transfert de chaleur - Supports visuels)

- D'où provient l'énergie de la Terre?
 - Elle est en partie interne, comme la radioactivité essentiellement.

- **Presque TOUTE autre énergie que nous recevons provient du Soleil!**
(L'énergie solaire était nécessaire pour fabriquer des choses comme du charbon et de l'huile. Aujourd'hui elle est nécessaire pour faire pousser les plantes, pour **réchauffer** l'atmosphère, etc.)
- **Diapositive** : Le Soleil est très chaud et réchauffe la Terre (comme nous en avons discuté précédemment : les corps chauds transfèrent la chaleur aux corps plus froids)
- **Diapositive** : Comment la chaleur est-elle transférée sur la Terre?
 - Par le rayonnement. Le Soleil propage un rayonnement. Lorsqu'il atteint notre atmosphère, il la réchauffe.
 - Le rayonnement peut voyager dans un vide parfait (sinon il ferait vraiment très froid sur Terre!)
- **Comment cela fonctionne-t-il?**
 - L'enseignant allume un **appareil pouvant devenir très chaud**, comme un grille-pain, un radiateur électrique ou une lampe halogène, pouvant parfaitement convenir pour bien comprendre le principe.
 - Demandez aux élèves de venir **RESSENTIR** la chaleur. Déplacez leur main en la rapprochant puis en l'éloignant. Qu'observent-ils?
 - Lorsqu'on s'éloigne, il semble faire plus frais, mais l'énergie se répand sur un plus vaste rayon, cette dernière étant donc préservée dans sa totalité. Si vous pouviez recueillir l'énergie d'une zone plus étendue à distance et la concentrer, vous pourriez alors focaliser la chaleur et rendre un endroit précis très chaud (pensez aux cuisinières solaires ou au fait d'allumer un feu à l'aide d'une loupe).
 - Ainsi vous pouvez ici ressentir la chaleur de la source. Elle se déplace vers vous par le rayonnement.

La chaleur en tant que mouvement de particules

Les élèves réalisent une expérience (ou observent une démonstration) et remplissent la feuille de travail sur l'expérience. (Voir le lien)

- Les élèves sont répartis dans des groupes de 2 à 6 personnes.
- Chaque groupe reçoit deux gobelets et une bouteille à laquelle on a ajouté du colorant alimentaire (** le colorant alimentaire tache).
- Demandez aux élèves de remplir un gobelet d'eau froide.
- L'enseignant remplit l'autre gobelet d'eau chaude (idéalement très chaude, par exemple de l'eau chauffée dans une bouilloire, mais l'eau chaude du robinet peut aussi faire l'affaire).
- Demandez aux élèves d'ajouter une goutte de colorant alimentaire dans chaque gobelet. Les élèves observent ce qui se produit.
- Ils reportent leurs observations sur la feuille de travail sur l'expérience. Discutez ensuite avec eux de ce qu'ils ont pu observer, puis rédigez une conclusion.
- Questions de discussion : Que se passe-t-il?
 - Nous pouvons voir le mouvement de l'eau.
 - La couleur se répand beaucoup plus rapidement dans l'eau chaude.
 - Il doit y avoir plus de mouvement dans l'eau chaude
 - Plus de mouvement signifie plus d'énergie. Nous pouvons donc ainsi constater que l'eau chaude a plus d'énergie thermique que l'eau froide.

- Mouvement de quoi? Des PARTICULES.
- **Diapositives : Par conséquent, la chaleur est une mesure du mouvement des particules dans l'eau.** Nous pouvons constater qu'un corps chaud présente un mouvement interne plus important.
- Donc, pour revenir à l'expérience précédente, cela signifie également que quand vos mains sont chaudes, c'est parce que les molécules qu'elles referment ont un mouvement plus important. Mais vos mains ne vont tout de même pas « fondre », donc dans ce cas, les molécules ne font que vibrer, car elles ne peuvent pas se déplacer librement comme dans un liquide (du moins les molécules qui constituent la structure solide de la main. Nous sommes principalement constitués d'eau bien sûr, donc il se passerait exactement ce que nous venons de voir ici).

Consolidation/Extension

Modèle particulaire de la matière

- Le mouvement dans le liquide est en fait dû aux particules individuelles se déplaçant.
- Quelles sont ces particules?
- Elles sont des molécules (H₂O), constituées d'atomes, comme nous le savons maintenant.

Si vous souhaitez en savoir plus à ce sujet, le Musée canadien de la nature a mis en ligne deux vidéos très bien faites, illustrant la façon dont les molécules d'eau interagissent ensemble :

- Première vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=sBZfPmIcS-E>
- Deuxième vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=moITG5Q7zzI>

Démonstration de la flamme sautante

- Allumez une bougie, puis après quelques secondes, soufflez dessus pour l'éteindre. Discutez de ce que vous observez.
- Qu'est-ce que la fumée? (Demandez l'avis des élèves; il s'agit en fait de particules de cire évaporées, ainsi que de la vapeur d'eau, mais nous n'irons pas aussi loin.) Elles n'ont pas encore brûlé.
- Rallumez la bougie. Allumez également une allumette et tenez-la à proximité de la bougie.
- Éteignez la flamme, puis déplacez rapidement la flamme de l'allumette dans le sillon de la fumée, à quelques centimètres au-dessus de la mèche.
- Que se passe-t-il? (La bougie se rallume!)
- Recommencez quelques fois pour le plaisir!
 - Les particules de cire sont en fait très inflammables. On peut les rallumer avec une allumette!
 - Voici une autre démonstration nous permettant de comprendre que la matière est constituée de particules.

Préparation pour le jour suivant : Si vous décidez de fabriquer la boîte à convection lors du cours suivant, demandez alors à chaque groupe d'élèves de ramener une boîte en carton et deux bouteilles à boisson gazeuse ou des boîtes de conserve ouvertes des deux côtés).