

8.3

La conduction

Durée

45–60 min

À voir

L'énergie peut être transférée par conduction, convection ou rayonnement.

Le transfert d'énergie est à la base de certains processus naturels.

Vocabulaire

- conduction

Ressources pédagogiques

Site Web de sciences et technologie, 7^e année : www.duvaleducation.com/sciences

Ressources complémentaires

BOREL, Frédéric.
Comprendre la physique,
Paris, éd Eyrolles, 2008.

Site Web de sciences et technologie, 7^e année : www.duvaleducation.com/sciences

ATTENTES

- Démontrer sa compréhension de la chaleur en tant que forme d'énergie associée au mouvement des particules de matière et essentielle à plusieurs processus s'opérant dans le système terrestre.
- Examiner, à partir d'expériences et de recherches, l'effet de la chaleur sur diverses substances ainsi que les différentes façons dont la chaleur est transférée d'un corps à un autre.

CONTENUS D'APPRENTISSAGE

Compréhension des concepts

- Expliquer le transfert de chaleur par conduction et décrire des processus naturels affectés par la conduction thermique.

Acquisition d'habiletés en recherche scientifique, en conception et en communication

- Communiquer oralement et par écrit en se servant d'aides visuelles dans le but d'expliquer les méthodes utilisées et les résultats obtenus lors de ses expérimentations, ses recherches, ses explorations ou ses observations.

CONTEXTE SCIENTIFIQUE

La science de la batterie de cuisine

- Il y a différents types de casseroles et de plats à cuisson. Certaines casseroles sont en fonte ; certaines sont faites d'acier inoxydable ; certaines ont des fonds en cuivre et certaines sont même faites en verre. Une variété similaire existe dans les plats à cuisson. Les différences de composition ne sont pas uniquement une question d'apparence ; elles ont également une importance fonctionnelle.
- De tous les métaux, le cuivre est l'un des meilleurs thermoconducteurs. Ainsi, plusieurs cuisinières et cuisiniers préfèrent les poêles en cuivre pour une cuisson rapide et uniforme. Toutefois, le cuivre est relativement dispendieux et difficile à nettoyer. Donc, plusieurs préfèrent maintenant utiliser des poêles en aluminium ou en acier inoxydable avec des fonds en cuivre.
- La fonte est un bon conducteur thermique. Elle a également un taux de rétention thermique élevé (c.-à-d., elle conserve l'énergie thermique pour une durée relativement longue, résultant en une surface de cuisson très uniforme). La fonte est également très résistante au gauchissement par la chaleur, donc la surface d'une casserole en fonte devrait rester plane pour la durée de vie complète de la casserole.
- Certains types de verre particuliers, comme le verre utilisé dans les plats à cuisson, sont également d'excellents thermoconducteurs. Comme la fonte, le verre conserve bien l'énergie thermique. Cela permet au plat de verre de conduire l'énergie thermique vers la nourriture située à l'intérieur du plat, accélérant le processus de cuisson et réduisant les chances que la nourriture soit brûlée à l'extérieur, mais crue au centre.

IDÉES FAUSSES À RECTIFIER

- *Repérage* Puisque la plupart des thermoconducteurs sont également des conducteurs électriques, les élèves peuvent confondre les deux termes.
- *Clarification* Les thermoconducteurs transmettent facilement l'énergie thermique. Les conducteurs électriques transmettent facilement l'énergie électrique. La plupart des métaux sont des thermoconducteurs et des conducteurs électriques. Toutefois, il y a certaines substances (comme certains plastiques) qui sont des thermoconducteurs, mais qui ne sont pas des conducteurs électriques ; ou qui sont des conducteurs électriques, mais pas des thermoconducteurs.
- *Et maintenant ?* À la fin de la leçon, demandez aux élèves : *Qu'est-ce que tous les conducteurs ont en commun ?* (Tous les conducteurs transmettent une ou plusieurs formes d'énergie facilement.)

NOTES PÉDAGOGIQUES

1 Stimuler l'apprentissage

- Faites la démonstration du transfert d'énergie à travers une substance en remplissant un tube transparent avec des billes, sans qu'il y ait d'espace entre elles. Scellez les deux extrémités du tube. Tout en tenant le tube horizontalement, tapez à l'une des extrémités du tube. Si l'installation est correcte, l'énergie devrait être transférée tout au long du tube, faisant bouger toutes les billes. Expliquez que les particules dans une substance sont comme les billes : lorsqu'elles s'entrechoquent, elles transfèrent de l'énergie l'une à l'autre.

2 Explorer et expliquer

- Demandez aux élèves de regarder la figure 1 de leur manuel. Dirigez une discussion en classe à propos de chaque partie de la figure. En particulier, portez votre attention vers la « bulle zoom » représentant les particules dans le rond, la poêle et l'œuf.
- Rappelez aux élèves que les particules doivent s'entrechoquer pour que l'énergie thermique soit transférée par conduction. Demandez-leur : *Est-ce que la conduction peut se produire entre deux objets qui ne se touchent pas ou qui ne sont pas en contact d'une quelconque façon ?* (La conduction se produit uniquement lorsque des objets ou des substances se touchent.) Rappelez aux élèves l'expérience qu'ils ont effectuée à la section 8.2. Dirigez une discussion de groupe sur la manière dont l'énergie thermique de la plaque chauffante a été transférée vers les tiges si elles ne se touchaient pas. (L'air entre la plaque chauffante et la tige a conduit l'énergie thermique.)

3 Approfondir et évaluer

- Demandez aux élèves de faire un remue-méninges à propos des objets (autres que ceux présentés aux figures 2 et 3 de leur manuel) qui sont faits avec des matériaux choisis pour leurs propriétés de conduction ou d'isolation. Discutez en quoi le fait d'être conçu avec un conducteur ou un isolant rend un objet plus utile.
- Demandez aux élèves de répondre aux questions de la rubrique **Vérifie ta compréhension**.

À la maison

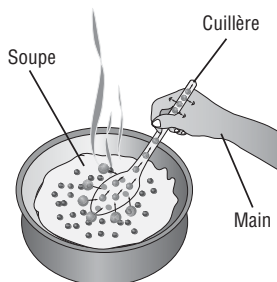
Les élèves peuvent chercher dans leurs maisons pour trouver des exemples de thermoconducteurs et d'isolants thermiques. Encouragez-les à noter non seulement si le matériel est un conducteur ou un isolant, mais également si le matériau est utilisé pour ses propriétés conductrices ou isolantes. Par exemple, il peut être nécessaire que le tapis dans leur chambre soit fait de matière isolante, mais les cadres sur les murs peuvent être faits de matières conductrices ou isolantes comme le métal ou le plastique.

Activité de fin d'unité

Encouragez les élèves à considérer les parties de la niche qui devraient conduire facilement l'énergie thermique et les parties qui ne le devraient pas. Ensuite, faites-les discuter des autres caractéristiques que ces parties doivent avoir (p. ex., un toit doit être solide et léger). Amenez-les à réfléchir aux matières qui réunissent toutes les caractéristiques auxquelles ils ont pensé.

VÉRIFIE TA COMPRÉHENSION – SUGGESTIONS DE RÉPONSE

- Exemple de réponse : Avant de lire cette section, je pensais que les conducteurs étaient des choses à travers lesquelles l'électricité pouvait passer. Maintenant, je sais qu'il y a aussi des thermoconducteurs, qui transmettent de l'énergie thermique.
- Exemple de réponse : La conduction se produit lorsque deux substances se touchent. Les particules d'une substance entrent en collision les unes avec les autres, ou avec les particules d'une autre substance, et transfèrent de l'énergie thermique.
- Exemple de réponse : Les métaux sont de bons thermoconducteurs. Ils sont utilisés dans les radiateurs. Le bois est un bon isolant thermique. Il est utilisé dans plusieurs maisons.
- Consultez le croquis ci-dessous :



Les particules dans la soupe entrent en collision avec les particules de la cuillère, transférant de l'énergie thermique. Les particules dans la cuillère entrent en collision les unes avec les autres et conduisent l'énergie thermique le long de la cuillère. Les particules dans la cuillère entrent en collision avec les particules dans la main de la ou du chef, transférant de l'énergie thermique et brûlant la main. Pour éviter une brûlure, la ou le chef devrait utiliser une cuillère en bois plutôt qu'une cuillère en métal.

La prise de notes et le résumé

- Expliquez aux élèves que la prise de notes et les résumés peuvent les aider à s'assurer qu'ils comprennent le texte.
- Montrez aux élèves comment prendre des notes et résumer, en écrivant des notes pour le premier paragraphe de la section 8.3 (y compris la légende pour la figure 1). Commencez en écrivant les idées importantes du texte : *l'énergie thermique est transférée du rond chaud à la poêle; l'énergie est ensuite transférée de la poêle à la nourriture; les particules de la poêle entrent en collision avec celles de la nourriture, les faisant accélérer et devenir chaudes.*
- Expliquez aux élèves qu'ils devraient lire à nouveau leurs notes et décider quelles idées sont les plus importantes. Utilisez ensuite ces notes pour écrire une phrase qui résume le paragraphe : *l'énergie thermique se déplace d'un rond de four vers une poêle, et vers la nourriture alors que les particules s'entrechoquent et deviennent plus chaudes.*
- Dites aux élèves de prendre des notes et de faire leurs propres résumés des paragraphes restants dans la section. Demandez à des volontaires de partager leurs notes et résumés avec le groupe.

Enseignement différencié

Outils +

- Demandez aux élèves d'examiner la figure 1 de leur manuel pendant que vous leur expliquez le transfert d'énergie. À chaque étape, demandez-leur d'identifier quel objet gagne de l'énergie thermique et lequel perd de l'énergie thermique. Pour les aider à comprendre comment l'énergie est transférée entre les objets qui ne se touchent pas, redessinez la figure 1 au tableau, en insérant une quatrième « couche » de particules d'air entre le rond rouge et la poêle grise. Rappelez aux élèves que ces particules d'air s'entrechoquent et transfèrent de l'énergie comme toutes les autres particules.

Défis +

- Demandez aux élèves de discuter d'autres utilisations des mots « conduire », « conducteur », « isoler » et « isolant ». Ils devraient faire un remue-méninges à la recherche des autres significations de ces mots, puis discuter de ce qu'ils ont en commun. Finalement, demandez aux élèves de chercher l'étymologie des mots dans le dictionnaire. Faites-leur écrire de courts textes décrivant comment les racines de chaque mot sont associées à leurs significations scientifiques et non scientifiques.

Élèves en français langue seconde

FLS

- Pour que les élèves comprennent la conduction, ils doivent comprendre les mots « de » et « vers ». Utiliser un exemple concret, comme passer la balle d'une personne à l'autre, pour démontrer le sens de ces termes (p. ex., dites : « La balle passe d'elle vers lui »). Ensuite, utilisez la même structure de phrase pour décrire le transfert d'énergie thermique dans l'exemple de la poêle à frire (p. ex., « L'énergie thermique passe du rond vers la poêle »).

PROGRESSION DANS L'APPRENTISSAGE

Ce qu'il faut surveiller

Ce qui indique que les élèves peuvent...

- expliquer, au niveau des particules, ce qui se passe lorsque de l'énergie est appliquée à un thermoconducteur;
- expliquer comment l'énergie thermique est transférée par conduction;
- énumérer des exemples et des applications pratiques de conducteurs et d'isolants.