

Durée

45–60 min

À voir

Le réchauffement et le refroidissement sont des facteurs importants dans certains processus naturels et artificiels courants.

Habiletés

Poser des questions
Planifier
Analyser
Évaluer
Communiquer

Matériel à prévoir

(pour chaque groupe)

- crayon
- papier

Ressources pédagogiques

DR 0.0-5 : Organisateur graphique : tableau à deux colonnes
DR 7.1-1 : Sondage sur les habitudes de climatisation
DR 7.1-2 : Sciences en action : Reproduire un ancien système de climatisation
BO 2 : La démarche scientifique et l'expérimentation
BO 3 : La recherche scientifique
BO 6 : Utiliser les mathématiques en sciences et technologie
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.
- Évaluer les effets de la chaleur sur l'environnement naturel et l'environnement bâti et proposer des façons de minimiser les effets nuisibles de la chaleur causés par les humains.

CONTENUS D'APPRENTISSAGE**Compréhension des concepts fondamentaux**

- Identifier différents exemples de production de chaleur dans la vie courante.

Rapprochement entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement

- Évaluer les technologies utilisées pour diminuer la consommation d'énergie et minimiser la perte de chaleur.

CONTEXTE SCIENTIFIQUE**Histoire de la climatisation**

- Les premières tentatives de refroidissement des maisons avec de l'eau ont été effectuées dans la Rome et la Perse antiques. Les anciennes cultures ne disposaient que de peu de sources d'eau froide. Elles pouvaient puiser dans des sources en altitude dans les montagnes, où elles étaient naturellement refroidies par la neige et les glaciers. Elles pouvaient également les stocker sous terre, où elles ne sont pas exposées à l'air chaud ou au Soleil. Cette eau était pompée grâce à des tuyaux dans les parois d'un bâtiment, qui, à leur tour, refroidissaient les murs et l'air dans la pièce. Au 2^e siècle, les Chinois ont inventé un ventilateur manuel rotatif qui était utilisé pour souffler de l'air au-dessus d'une piscine ouverte. L'air en mouvement faisait évaporer l'eau, rafraîchissant ainsi la pièce. Il n'y a eu que très peu de changements dans la technologie de climatisation jusqu'aux années 1800.
- L'évaporation fait en sorte que l'air autour du liquide évaporé se refroidit, puisqu'il faut de l'énergie pour qu'une substance s'évapore. Cette énergie provient de l'air chaud et se retrouve stockée dans la substance sous sa forme gazeuse. Lorsqu'une substance se condense, l'énergie est retournée dans l'air, ce qui le réchauffe.
- Dans les endroits où l'on avait accès à de la glace, celle-ci remplaçait souvent l'eau froide au sein de systèmes similaires à ceux utilisés par les Romains. Pendant l'hiver, la glace était recueillie dans des étangs et

entreposée dans des caves.

L'invention plus récente des machines à fabriquer de la glace a permis la livraison à domicile de glace pour les premiers réfrigérateurs.

- En 1820, le scientifique britannique Michael Faraday a découvert que le fait de comprimer l'ammoniaque et lui permettre de s'évaporer pouvait rafraîchir l'air très rapidement.
- Le climatiseur moderne a été inventé en 1902 par Willis Carrier, dont la compagnie, Carrier Corporation, est toujours un leader dans la technologie de climatisation. Carrier inventa à l'origine son climatiseur pour garder la température et l'humidité dans son usine relativement stables, afin que ses produits soient constants.
- L'ammoniaque et les autres fluides utilisés comme liquides de refroidissement dans les premiers climatiseurs étaient toxiques. Inventé en 1928, le fréon est un produit chimique qui s'est avéré sécuritaire pour les êtres humains. Dans les années 1980, toutefois, le produit a semblé avoir des effets indésirables sur la couche d'ozone. Le fréon a été ensuite interdit dans le monde entier et remplacé par des produits chimiques différents, qui n'étaient pas toxiques et qui avaient moins d'incidence sur l'environnement.
- Le fait de refroidir l'air avec des climatiseurs demande beaucoup d'énergie. Une grande partie de cette énergie est utilisée pour comprimer le liquide de refroidissement, le faisant passer de l'état gazeux à l'état liquide.

- Les progrès de la technologie informatique ont permis aux grands bâtiments ou même à des complexes entiers d'automatiser leurs systèmes de climatisation, de telle sorte que la température de chacune des pièces

peut être contrôlée à partir d'un seul endroit. Certaines pièces sont équipées de minuteries ou de capteurs de mouvement, afin qu'elles ne se refroidissent que lorsqu'il y a quelqu'un.

IDÉES FAUSSES À RECTIFIER

- *Repérage* Les élèves peuvent penser que les climatiseurs ne créent pas de chaleur lorsqu'ils refroidissent une pièce.
- *Clarification* Expliquez aux élèves que les climatiseurs et les réfrigérateurs fonctionnent en retirant l'énergie thermique de l'air par la compression et l'évaporation de produits chimiques. Cette énergie ne peut pas simplement disparaître. Dans le cas des réfrigérateurs, la chaleur est dissipée dans la pièce par l'arrière de l'appareil, où elle est séparée de la partie refroidie par une barrière isolante. Les climatiseurs se débarrassent de la chaleur excessive en la ventilant à l'extérieur.
- *Et maintenant ?* À la fin de la leçon, demandez aux élèves : *Pourquoi un réfrigérateur libère-t-il de la chaleur ?* (Un réfrigérateur libère la chaleur qui est tirée de l'air durant le processus de refroidissement.)

Ressource complémentaire

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

NOTES PÉDAGOGIQUES

1 Stimuler la participation

- Demandez aux élèves d'énumérer des moyens par lesquels ils restent au chaud pendant l'hiver. Faites une liste de ces choses au tableau. Ils mentionneront probablement le fait de porter un manteau ou d'utiliser un certain type de chauffeuse. Ensuite, demandez-leur de dresser une liste de choses qu'ils font pour se rafraîchir durant l'été. Ils suggéreront peut-être la baignade, le fait de demeurer en face d'un ventilateur ou même de transpirer. Demandez aux élèves quels sont les avantages et les inconvénients de chaque méthode et inscrivez leurs réponses au tableau.

2 Explorer et expliquer

- Reportez les élèves aux figures 1 et 2 de leur manuel. Demandez-leur comment les différents animaux illustrés réagissent aux températures chaudes ou froides. Ensuite, demandez-leur si les gens utilisent des stratégies similaires pour rester au chaud. Ils devraient réaliser que les personnes déménagent souvent au sud vers des températures plus chaudes, comme le font les oiseaux, et s'allongent au soleil comme les lézards. Les gens ne halètent généralement pas pour se rafraîchir parce qu'ils ont des glandes sudoripares.
- Avec les élèves, discutez de la manière dont la conception inefficace d'un bâtiment peut entraîner le gaspillage d'énergie. Demandez à la classe de donner des exemples d'endroits où l'air chaud peut entrer dans l'école et l'air frais peut s'en échapper. Ils énuméreront probablement les portes et les fenêtres. Au besoin, rappelez-leur que la chaleur peut aussi être transférée à travers les murs. Faites une liste des manières par lesquelles le transfert de chaleur peut être limité.
- Faites-leur remplir le DR 7.1-1, « Sondage sur les habitudes de climatisation ».
- Pendant leur lecture de la section, faites réfléchir les élèves à la relation de cause à effet qu'entraîne la façon dont nous chauffons ou refroidissons nos bâtiments. Le matériel de soutien pour cette stratégie **Vers la littérature** se trouve à la page 27 de ce guide.

À la maison

Les élèves peuvent observer le type de système de chauffage et de refroidissement qu'ils ont à la maison et prendre note du type de carburant qu'ils utilisent dans leurs maisons. Encouragez-les à discuter avec leurs parents ou un membre de la famille des raisons pour lesquelles ces systèmes particuliers sont utilisés dans leur maison.

SCIENCES EN ACTION : MENER UN SONDAGE SUR LES HABITUDES DE CLIMATISATION

Objectif

- Les élèves mèneront un sondage afin de découvrir comment les personnes se gardent au chaud l'hiver et au frais l'été.

À noter

- Reportez les élèves à la section 3.K. de *La boîte à outils*, « Mène une entrevue ou un sondage », pour obtenir de l'aide dans la création et la préparation de leurs sondages.
- Cette activité de **Sciences en action** est dirigée par l'élève, mais les élèves auront peut-être besoin d'aide afin de développer des questions appropriées pour leur sondage. Le DR 7.1-1, « Sondage sur les habitudes de climatisation » contient des exemples de questions que les élèves peuvent utiliser.
- Les élèves peuvent utiliser plusieurs techniques pour l'analyse de leurs résultats. Un modèle de tableau est inclus dans le DR 7.1-1, ce qui ne constitue qu'une des solutions possibles. Les élèves peuvent identifier leurs réponses à l'aide de couleurs dans le tableau ; ils peuvent également exprimer leurs résultats dans des graphiques circulaires ou des graphiques à barres.
- Vous devrez peut-être réviser les différents types de graphiques avec votre classe à l'aide de la section 6.D.2. de *La boîte à outils*, « Transformer des données en graphique ».

Suggestions de réponses

- A.** Voir le DR 7.1-1, « Sondage sur les habitudes de climatisation » pour les types de question possibles et les techniques organisationnelles.
- B.** Les réponses des élèves varieront beaucoup. Leurs paragraphes devraient inclure une comparaison des diverses méthodes que les personnes utilisent pour chauffer ou refroidir leurs maisons, notamment pour ce qui est de l'efficacité de ces méthodes et leur impact environnemental respectif. Les élèves peuvent tirer des conclusions différentes à partir des mêmes données, ou alors obtenir des données différentes. Si leurs idées ne concordent pas, faites écrire un rapport par chaque élève.

3 Approfondir et évaluer

- Invitez les élèves à discuter de différentes méthodes pour produire de la chaleur dans le but de rester au chaud. Une fois que les élèves ont dressé une liste de sources de chaleur (comme le bois, l'huile ou l'électricité), faites-leur compiler une liste des pour et des contre pour chacune de ces sources. Ils devraient réaliser que chaque source a des avantages et des inconvénients et que chaque personne doit choisir celle qui convient le plus à ses besoins.
- Demandez aux élèves de répondre aux questions de la rubrique **Vérifie ta compréhension**.

VÉRIFIE TA COMPRÉHENSION – SUGGESTIONS DE RÉPONSES

- 1. a)** Les chiens se rafraîchissent en haletant. Les abeilles battent des ailes pour refroidir leur nid.
b) Les gens se gardent au chaud en portant des manteaux. Ils se rafraîchissent à l'aide de climatiseurs.
- 2.** Comme par le passé, le chauffage dépend encore beaucoup de la combustion de carburants, bien que les gens aient désormais accès à des systèmes de chauffage central qui font circuler l'air chaud partout dans la maison. Certaines personnes peuvent également utiliser des chauffeuses électriques. Autrefois, les gens utilisaient de l'eau fraîche pour refroidir leurs maisons. Ils utilisent maintenant des climatiseurs électriques.
- 3.** Les bâtiments ont des cheminées parce que la combustion de carburant pour le chauffage libère des gaz toxiques. La cheminée est un conduit qui transporte les gaz résiduels à l'extérieur de la maison.
- 4.** Un des coûts pour les climatiseurs est le coût réel d'achat et de fonctionnement. Les climatiseurs consomment beaucoup d'électricité, ce qui peut s'avérer onéreux. Cette électricité provient souvent de la combustion de carburants, ce qui crée de la pollution de l'air. La pollution est un autre coût lié aux climatiseurs. Les climatiseurs sont utiles parce qu'ils gardent un bâtiment à une température confortable. Quand il fait extrêmement chaud à l'extérieur, ils peuvent également aider les gens à éviter les coups de chaleur et d'autres dangers pour la santé.
- 5.** Le pétrole et le gaz naturel n'existent qu'en quantité limitée. Si nous continuons à les utiliser au rythme actuel, ces ressources pourraient s'épuiser. Puisque l'électricité est souvent générée à partir de la combustion de pétrole et de gaz naturel, l'usage de cette électricité implique aussi une consommation de ces ressources.

Le lien de cause à effet

- Dites aux élèves que comprendre le fonctionnement des relations de cause à effet les aidera à mieux comprendre le texte qu'ils lisent. Expliquez qu'une cause est ce qui fait que quelque chose se produit et qu'un effet montre ce qui se produit à la suite d'une cause.
- Lisez les phrases dans le troisième paragraphe de « Réchauffer et refroidir nos bâtiments : Le pétrole et le gaz naturel se trouvent en quantités limitées loin sous la croûte terrestre. Les scientifiques pensent que si nous continuons à utiliser ces combustibles au rythme actuel, ces réserves limitées seront épuisées dans quelques décennies. » Demandez aux élèves : *Que pourrait-il arriver au pétrole et au gaz naturel?* (Les stocks seront peut-être épuisés d'ici quelques décennies.) Dites aux élèves qu'il s'agit d'un effet. *Quelle peut bien être la cause de cet effet? Qu'est-ce qui peut bien mener à la pénurie de combustibles?* (Il n'en restera plus si nous continuons à les utiliser au rythme actuel.)
- Demandez aux élèves de faire un tableau à deux colonnes avec une colonne intitulée « cause » et l'autre « effet ». Faites-leur inscrire les causes et les effets associés aux différentes méthodes de chauffage et de refroidissement mentionnés à la section 7.1. (Cause : Des gaz résiduels toxiques sont libérés lorsque le bois, le charbon, le pétrole et le gaz naturel sont brûlés. Effet : Les cheminées ou autres conduits doivent transporter le gaz à l'extérieur.) Ensuite, demandez aux élèves de partager leurs réponses avec le groupe.
- Demandez aux élèves de partager leurs impressions à propos des effets ou des inconvénients liés à la manière dont nous chauffons et refroidissons nos bâtiments.

Enseignement différencié

Outils +

- Les élèves qui ont besoin de soutien additionnel pour lire et comprendre les concepts présentés dans cette section profiteront d'une attention personnalisée; invitez-les à venir vous voir pour vous poser des questions.

Défis +

- À titre de défi supplémentaire, les élèves peuvent remplir le DR 7.1-2, « Sciences en action : Reproduire un ancien système de climatisation ». Assurez-vous que les élèves placent les lampes chauffantes suffisamment haut au-dessus des boîtes afin que celles-ci ne deviennent pas trop chaudes. Les boîtes ne devraient jamais être chaudes au point d'être inconfortables au toucher. Si le temps le permet, demandez à des élèves d'essayer différentes variations dans leur conception du système de refroidissement, pour voir ce qui fonctionne le mieux.

Élèves en français langue seconde

FLS

- Demandez aux élèves d'utiliser des exemplaires du DR 0.0-5, « Organisateur graphique : tableau à deux colonnes » avec les titres « chauffage » et « refroidissement ». Dans les colonnes, les élèves devraient énumérer différents carburants ou méthodes que les gens utilisent pour chauffer ou refroidir, qu'il s'agisse d'eux-mêmes ou d'un bâtiment.

PROGRESSION DANS L'APPRENTISSAGE

Ce qu'il faut surveiller

Ce qui indique que les élèves peuvent...

- énumérer des manières par lesquelles les êtres humains et les animaux restent au chaud pendant l'hiver et au frais pendant l'été;
- discuter des moyens anciens et modernes utilisés pour chauffer et refroidir les bâtiments;
- expliquer les avantages et les inconvénients des différentes formes de chauffage et de climatisation des bâtiments.