

**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**

- énergie de rayonnement
- rayonnement

**Habiletés**

Prédire le résultat  
Observer

**Matériel à prévoir**

(pour chaque groupe)

- pinceau
- 4 thermomètres
- source d'énergie de rayonnement (par exemple, le Soleil ou une lampe)
- 4 contenants (tasses à café avec couvercles ou cannettes de boisson gazeuse)
- 4 peintures de couleurs différentes

**Ressources pédagogiques**

DR 0.0-3 : Organisateur graphique : diagramme de Venn (comparaison de trois éléments)

BO 2 : La démarche scientifique et l'expérimentation

BO 5 : Le matériel scientifique et la sécurité

Site Web de sciences et technologie, 7<sup>e</sup> année : [www.duvaleducation.com/sciences](http://www.duvaleducation.com/sciences)

**Ressource complémentaire**

Site Web de sciences et technologie, 7<sup>e</sup> année : [www.duvaleducation.com/sciences](http://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 rayonnement et décrire l'effet de l'énergie solaire sur diverses surfaces.

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

- Utiliser de manière appropriée et sécuritaire les outils, l'équipement et les matériaux qui sont mis à sa disposition.
- Utiliser la démarche de recherche pour explorer le transfert de la chaleur par conduction, convection et rayonnement.
- Utiliser les termes justes pour décrire ses activités de recherche, d'expérimentation, d'exploration ou d'observation.
- 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****Le spectre électromagnétique**

- Les ondes ou rayons électromagnétiques sont des ondes transverses produites par le mouvement de particules chargées électriquement. Comme toutes les ondes, les ondes électromagnétiques ont des longueurs d'ondes et des fréquences, et transportent de l'énergie. Les longueurs d'ondes des ondes électromagnétiques s'échelonnent des mètres (pour les ondes radio) aux nanomètres (pour les rayons gamma ; un nanomètre correspond au milliardième d'un mètre). Les ondes ayant des longueurs d'ondes inférieures ont des fréquences supérieures et transportent plus d'énergie.

- Le spectre électromagnétique consiste en l'ensemble des longueurs d'ondes possibles pour les ondes électromagnétiques. Il comprend (en ordre croissant de fréquence) les ondes radio, les micro-ondes, le rayonnement infrarouge, la lumière visible, le rayonnement ultraviolet, les rayons X et les rayons gamma.
- Les ondes électromagnétiques qui ont le plus d'énergie, comme les rayons gamma et les rayons X, sont les plus susceptibles de provoquer des dommages aux tissus vivants, parce que ce sont elles qui transportent la plus grande quantité d'énergie.

**IDÉES FAUSSES À RECTIFIER**

- *Repérage* Plusieurs élèves associent le terme « rayonnement » avec une forme d'énergie qui serait néfaste.
- *Clarification* Le rayonnement est le transfert d'énergie de rayonnement au moyen de rayons électromagnétiques. Le terme « rayonnement » est parfois utilisé pour décrire l'énergie qui voyage sous la forme de rayons électromagnétiques (énergie de rayonnement). La plupart des formes d'énergie de rayonnement sont inoffensives. Même le rayonnement de haute énergie, comme dans le cas des rayons gamma, n'est néfaste que sous certaines conditions (à fortes doses ou à des intensités élevées).

- *Et maintenant ?* À la fin de la leçon, demandez aux élèves : *Comment corrigeriez-vous une personne qui dirait que nous devrions entreprendre des démarches pour empêcher le rayonnement de nous atteindre ?* (Exemple de réponse : J'expliquerais que seuls certains types de rayonnement ou d'énergie de rayonnement sont néfastes. La lumière visible, par exemple, est une forme d'énergie de rayonnement qui n'est généralement pas nocive. Même les formes de rayonnement qui peuvent être nocives ne le sont généralement que sous certaines conditions.)

## NOTES PÉDAGOGIQUES

### 1 Stimuler l'apprentissage

- Rappelez aux élèves que, dans la section 8.6, ils ont étudié les courants de convection dans l'atmosphère de la Terre. Demandez-leur de se rappeler quelle était la source d'énergie générant ces courants (permettez-leur de consulter la section au besoin). Ils devraient identifier le Soleil comme étant la source d'énergie entraînant ces courants de convection. Rappelez-leur que la conduction et la convection ne peuvent se produire que lorsqu'il y a de la matière. Expliquez qu'il n'y a presque aucune matière entre le Soleil et la Terre et que, dans cette section, ils étudieront une troisième forme de transfert d'énergie, qui ne requiert pas celle-là la présence de matière.

### 2 Explorer et expliquer

- Assurez-vous que les élèves comprennent que le rayonnement infrarouge n'est pas la même chose que de l'énergie thermique. Le rayonnement infrarouge est une forme d'énergie de rayonnement. Il est converti en énergie thermique par les cellules de la peau, ce qui explique pourquoi les objets qui causent le rayonnement infrarouge sont chauds.
- Demandez aux élèves de faire l'activité **Sciences en action : L'énergie de rayonnement et la couleur**.

#### Activité de fin d'unité

Demandez aux élèves de discuter des sources possibles d'énergie de rayonnement qui pourraient affecter leurs niches et de réfléchir sur les façons possibles de réduire les effets de chacune de ces sources sur la température de la niche.

## SCIENCES EN ACTION : L'ÉNERGIE DE RAYONNEMENT ET LA COULEUR

### Objectif

- Les élèves étudieront les effets de la couleur sur l'absorption d'énergie de rayonnement.

### À noter

- Assurez-vous de choisir des couleurs très différentes les unes des autres. Les élèves seront plus susceptibles de percevoir les différences entre des couleurs très pâles et très foncées. Les couleurs blanc, jaune, vert ou rouge et noir seraient idéales.
- S'il ne vous est pas possible d'avoir plusieurs couleurs différentes, le noir, le blanc et deux différentes nuances de gris (que vous pouvez faire en mélangeant les peintures noire et blanche) peuvent être utilisés.
- Avant de répondre à la question A, les élèves devraient calculer le changement de température de l'air dans chaque verre. Ils devraient comparer ces changements de température-là, plutôt que la température finale de l'air dans chaque verre, au moment de répondre à la question A.
- Exemple d'hypothèse pour l'étape 1 : L'air à l'intérieur des contenants qui sont peints avec des couleurs plus pâles sera plus frais après 20 minutes que l'air à l'intérieur des contenants qui sont peints avec des couleurs plus foncées.

### Suggestions de réponses

- Exemple de réponse : Le verre peint en blanc a subi le plus petit changement de température. Le verre peint en jaune a subi le second plus petit changement de température. Le verre peint en vert a subi le deuxième changement de température le plus élevé. Le verre peint en noir est celui qui a connu le plus grand changement de température.
- Exemple de réponse : Mes observations confirment mon hypothèse. J'ai posé l'hypothèse que l'air à l'intérieur des contenants de couleur pâle se réchaufferait le moins et que l'air à l'intérieur des contenants de couleur foncée se réchaufferait le plus, et c'est ce que j'ai observé.
- Exemple de réponse : Les objets foncés tendent à absorber plus d'énergie de rayonnement que les objets pâles. Conséquemment, les objets foncés tendent à devenir plus chauds que les objets pâles lorsqu'ils sont soumis à de l'énergie de rayonnement.

### 3 Approfondir et évaluer

- Dites aux élèves de répondre aux questions de la rubrique **Vérifie ta compréhension**.

## VÉRIFIE TA COMPRÉHENSION – SUGGESTIONS DE RÉPONSES

1. Deux objets qui absorbent de l'énergie de rayonnement du Soleil sont nos corps et les bancs des joueurs au terrain de baseball.
2. Les flammes des chandelles et les ampoules incandescentes sont des sources d'énergie de rayonnement sur Terre. Elles émettent de l'énergie de rayonnement parce qu'elles brillent et qu'elles sont chaudes.
3. La neige et la glace sur une entrée d'asphalte recouverte de neige reflètent beaucoup de l'énergie de rayonnement du Soleil vers l'espace. Les roches et l'eau qu'on retrouve sur une entrée asphaltée bien pelletée ne reflètent pas autant la lumière visible du Soleil. Donc, une entrée pelletée deviendra plus chaude lors d'une journée ensoleillée qu'une entrée non pelletée.
4. La surface luisante de l'aluminium et la peinture blanche reflètent l'énergie de rayonnement, ce qui empêche la ruche de devenir trop chaude.
5. Les fours à micro-ondes utilisent l'énergie de rayonnement. Les micro-ondes permettent à la nourriture d'être chauffée sans contact direct avec la source de chaleur. Elles ne requièrent pas non plus le déplacement complet de la matière pour que l'énergie puisse être transférée de la source de chaleur vers la nourriture.

### Vers la littérature

#### Se poser des questions

- Expliquez aux élèves qu'il est important de se poser des questions, parce qu'ils peuvent se concentrer sur leur lecture et que cela les aide à s'assurer d'avoir bien compris le texte.
- Avant de lire, demandez aux élèves : *Qu'est-ce que le rayonnement?* Inscrivez la question au tableau. Demandez à des volontaires de poser des questions supplémentaires et ajoutez-les à la liste.
- Lisez la section 8.7 avec les élèves, en faisant une pause après chaque paragraphe pour modifier la liste avec de nouvelles questions et réponses. (*Q : Comment voyage l'énergie de rayonnement? R : Elle voyage à travers le vide comme les rayons électromagnétiques.*)

### Enseignement différencié

#### Outils +

- Distribuez des exemplaires du DR 0.0-3, « Organisateur graphique : diagramme de Venn (comparaison de trois éléments) ». Dites aux élèves d'utiliser ce DR pour comparer et mettre en relief les différences entre conduction, convection et rayonnement.

#### Défis +

- Demandez aux élèves que cela intéresse d'effectuer à nouveau l'activité **Sciences en action**, en remplissant cette fois des verres d'eau. Faites-leur expliquer les similarités et les différences dans leurs observations.

### Élèves en français langue seconde

#### FLS

- Dans le manuel de l'élève, « rayonnement » est utilisé pour signifier « le transfert d'énergie de rayonnement » et comme un synonyme « d'énergie de rayonnement ». Il est possible que les élèves en FLS hésitent quant à la façon correcte d'utiliser le mot. Expliquez que les deux utilisations sont scientifiquement correctes. Demandez aux élèves d'identifier comment on utilise « rayonnement » à divers endroits dans leur manuel.

## PROGRESSION DANS L'APPRENTISSAGE

### Ce qu'il faut surveiller

Ce qui indique que les élèves peuvent...

- expliquer comment l'énergie solaire est transférée dans le vide;
- comparer la capacité d'un objet à absorber l'énergie de rayonnement en se basant sur sa couleur et sa texture;
- énumérer des formes d'énergie de rayonnement.