

**Durée**

45–60 min

**À voir**

La théorie particulaire explique le réchauffement et le refroidissement.

La chaleur est un transfert d'énergie d'une substance plus chaude à une substance plus froide.

**Vocabulaire**

- théorie particulaire de la matière
- chaleur

**Ressources pédagogiques**

DR 0.0-11 : Organisateur graphique : boîte d'idées scientifiques

DR 0.0-13 : Organisateur graphique : boîte de mots

Grille d'évaluation 1 : Connaissance et compréhension

Grille d'évaluation 3 : Communication

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**

- Utiliser la théorie particulaire pour comparer le mouvement des particules dans les solides, les liquides et les gaz.

**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 théorie particulaire et la deuxième loi de la thermodynamique**

- La deuxième loi de la thermodynamique est formulée de plusieurs façons. Une des formulations les plus usitées consiste à dire que l'énergie tend à circuler des objets plus chauds vers les objets plus froids. La théorie particulaire vient appuyer cet énoncé.
- La théorie particulaire de la matière stipule que le transfert de chaleur entre des substances consiste en un transfert de mouvement de particules à particules. Les particules plus rapides entrent en collision avec les particules plus lentes. Lorsque cela se produit, une partie du mouvement des particules plus rapides est transférée vers les particules plus lentes.
- La quantité de mouvement est le produit de la masse et de la vitesse. Elle est conservée lors d'une collision. Quand deux particules entrent en collision, leur quantité de mouvement est aussi conservée.
- Imaginez deux boules de billard sur une table. L'une se déplace rapidement et l'autre est immobile. Lorsqu'elles entrent en collision, la boule qui se déplace rapidement ralentit, alors que la boule stationnaire accélère. Toutefois, si les boules ont la même masse, la boule stationnaire ne peut pas aller plus vite que la première boule en mouvement. Donc, la vitesse moyenne des deux boules de billard s'en trouve réduite.
- Aucune particule n'est complètement immobile. Imaginez la situation où une boule se déplaçant rapidement entre en collision avec une boule se

déplaçant lentement. Dans cette situation, la boule de billard plus lente gagnera de la quantité de mouvement et par conséquent de la vitesse, alors que la boule plus rapide perdra de la quantité de mouvement et de la vitesse. Toutefois, puisque la quantité de mouvement doit être conservée, la boule se déplaçant plus lentement ne peut pas acquérir plus de vitesse que la boule qui se déplaçait rapidement au départ.

- Il en va de même pour les particules de matière. La conservation de la quantité de mouvement garantit qu'une particule qui se déplace rapidement ne peut pas aller plus vite en entrant en collision avec une particule se déplaçant plus lentement. Bref, l'énergie est toujours transférée des particules plus rapides vers les particules moins rapides.
- Les particules peuvent également vibrer, s'étirer ou tourner sur elles-mêmes. Une partie de la quantité de mouvement provenant de la collision de particules peut être transférée sous l'une ou l'autre de ces formes de mouvement, au lieu d'un mouvement linéaire. Cette énergie fait partie de l'énergie totale du système qui contribue à la chaleur.
- Au zéro absolu (0 K ou -273,15 °C), le mouvement des particules cesse. Puisque la température est une mesure du mouvement des particules, cela signifie que la température est également de zéro, comme le terme le suggère. La température la plus basse jamais atteinte était inférieure à un milliardième de degré au-dessus du zéro absolu.

## IDÉES FAUSSES À RECTIFIER

- *Repérage* Les élèves peuvent croire que la chaleur ou la quantité de chaleur dans un objet est une propriété d'un objet.
- *Clarification* Expliquez aux élèves que la chaleur n'est pas une quantité physique, mais plutôt le processus de transfert d'un type spécifique d'énergie d'un objet plus chaud vers un objet plus froid. Un objet ne peut pas absorber de chaleur. Un objet chaud ne possède pas non plus une grande quantité de chaleur. Dans les deux cas, le terme « énergie » devrait être substitué à « chaleur ».
- *Et maintenant ?* À la fin du cours, demandez aux élèves : *Est-ce qu'il serait vrai de dire qu'une tasse de chocolat chaud donne de la chaleur ?* (Non, la chaleur ne peut pas être transférée; la chaleur, c'est plutôt le processus de transfert d'énergie. Il serait mieux de dire : « Le chocolat chaud réchauffe l'air au-dessus de lui ».)

## NOTES PÉDAGOGIQUES

### 1 Stimuler l'apprentissage

- Avant de commencer cette leçon, préparez la démonstration suivante. Nettoyez un espace sur un bureau ou une table et placez-y deux boules de billard. Demandez aux élèves ce qui se passera lorsque vous lancerez une boule contre l'autre, qui est immobile. Les élèves devraient réaliser que la boule en mouvement ralentira et que la boule immobile commencera à bouger. Soulignez que, dans ce chapitre, ils vont explorer en quoi les particules invisibles, qui constituent la matière, se comportent de la même façon.

### 2 Explorer et expliquer

- Le concept de chaleur peut être mélangeant, car sa définition scientifique et sa définition commune sont différentes. Demandez aux élèves de donner leur propre définition de la chaleur à la classe. S'ils utilisent le terme comme une propriété de la substance plutôt qu'un processus, rappelez-leur que la chaleur est le transfert d'énergie et non l'énergie elle-même.

### 3 Approfondir et évaluer

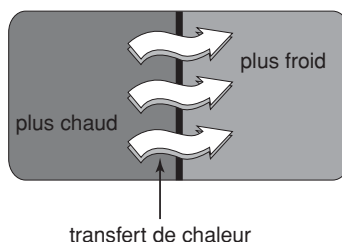
- Demandez aux élèves d'utiliser le DR 0.0-11, « Organisateur graphique : boîte d'idées scientifiques » pour les aider à comprendre le vocabulaire utilisé dans cette section. Dans la boîte supérieure, les élèves devraient utiliser le terme « théorie particulière de la matière ». Dans la boîte inférieure, ils devraient utiliser le terme « chaleur ».
- Demandez aux élèves de répondre aux questions de la rubrique **Vérifie ta compréhension**.

#### Occasions d'évaluation

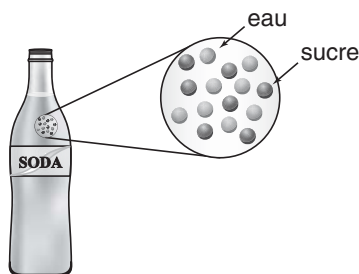
Vous pouvez demander aux élèves de présenter un diagramme illustrant des mises en application pratiques de la théorie particulière (p. ex., eau bouillante, boisson gazeuse). Vous pouvez évaluer l'exactitude de l'information et la qualité de la présentation des élèves à l'aide de la Grille d'évaluation 1, « Connaissance et compréhension » et de la Grille d'évaluation 3, « Communication ».

## VÉRIFIE TA COMPRÉHENSION – SUGGESTIONS DE RÉPONSES

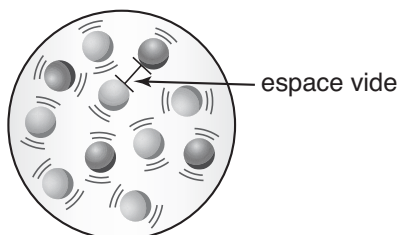
1. a) Exemple de réponse : La chaleur n'est pas une chose. La chaleur est le transfert d'énergie d'objets plus chauds vers des objets plus froids.  
b) Le terme « chaleur » peut être utilisé en français usuel comme quelque chose qui peut être transféré. En sciences, cela réfère au transfert lui-même.  
c) La chaleur est le mouvement d'énergie d'objets plus chauds vers des objets plus froids.



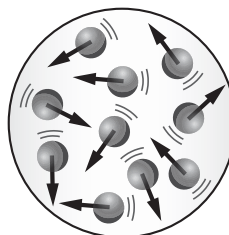
2.



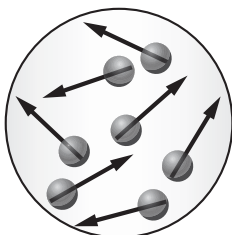
- il y a des espaces vides entre les particules ;



- les particules bougent continuellement dans des directions aléatoires ;

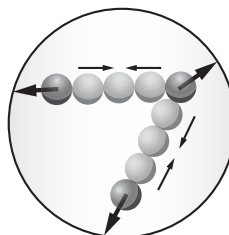


- réchauffer les particules augmente leur vitesse et la distance qui les sépare ;



chaleur

- étant donné que les particules s'attirent entre elles, elles tendent à rester ensemble.



3. Selon la théorie particulaire de la matière, les molécules dans une goutte d'eau chaude bougent plus vite que les molécules dans une goutte d'eau froide.
4. La chaleur n'est pas quelque chose qui peut être contenu dans quelque chose puisqu'il ne s'agit pas d'une chose tangible. La chaleur est un processus. Il serait plus approprié de dire : « Les particules dans une tasse de chocolat chaud ont plus d'énergie que les particules dans un verre d'eau froide. »

### Vers la littératie

#### Résumer

- Dites aux élèves qu'un bon résumé contient toutes les idées clés d'un texte. Expliquez-leur que le fait de résumer l'information leur permettra de s'assurer qu'ils comprennent ce qu'ils lisent.
- Lisez le premier paragraphe de la sous-section « La théorie particulaire de la matière » avec les élèves. Demandez-leur : *Quelles sont les idées clés de la théorie particulaire ?* (La théorie particulaire de la matière peut être utilisée pour expliquer la chaleur. Plus les particules bougent vite dans la matière, plus la matière sera chaude. La matière est composée de particules invisibles en mouvement. Il y a de l'espace entre ces particules. Les particules accélèrent lorsqu'elles sont chauffées. Les particules s'attirent entre elles.) Demandez aux élèves de nommer les éléments ou les indices dans le texte qui ont pu les aider à identifier les idées clés (diagramme, légendes, points).

- Demandez aux élèves de lire le reste de la section individuellement, tout en dressant une liste de toute nouvelle idée clé qu'ils pourraient relever. Ensuite, demandez-leur d'utiliser leur liste pour résumer la section avec une ou un partenaire. Quels sont quelques-uns des éléments ou indices du texte qui vous ont permis d'identifier les idées importantes?

### Interpréter un schéma

- Expliquez aux élèves que les schémas peuvent les aider à mieux comprendre le texte en leur donnant une représentation visuelle des concepts qu'ils étudient pendant la lecture.
- Faites-en la démonstration en lisant le paragraphe au-dessus de la figure 2 de leur manuel. Au cours de votre lecture, faites une pause après l'avant-dernière phrase, en examinant la figure 2(a) et lisez la légende. Lisez la dernière phrase du paragraphe, examinez ensuite la figure 2(b) et lisez la légende.
- Demandez aux élèves d'expliquer pourquoi cette stratégie est utile. (Elle nous aide à faire le lien entre le texte et le schéma, ce qui en retour nous aide à mieux comprendre le texte.)

Enseignement différencié

### Outils +

- Pour obtenir de l'aide supplémentaire avec le terme « chaleur », les élèves peuvent utiliser le DR 0.0-13, « Organisateur graphique : boîte de mots ».

### Défis +

- Encouragez les élèves que cela intéresse à réfléchir sur la manière dont la nature particulière de la matière peut affecter les autres propriétés de la matière, comme la pression de l'air ou la friction. Demandez aux élèves de faire une recherche sur cette propriété et d'écrire quelques paragraphes expliquant leurs recherches.

Élèves en français langue seconde

### FLS

- Le vocabulaire de cette section, plus particulièrement la définition scientifique du mot « chaleur », peut être difficile même pour des élèves qui parlent couramment le français. Faites travailler les élèves avec des camarades de classe qui maîtrisent bien la langue française, pour qu'ils arrivent à formuler leurs propres explications du transfert de chaleur. Permettez aux élèves de dessiner des schémas pour expliquer le concept de transfert de chaleur selon la théorie particulaire.

## PROGRESSION DANS L'APPRENTISSAGE

### Ce qu'il faut surveiller

Ce qui indique que les élèves peuvent...

- énoncer la théorie particulaire de la matière;
- utiliser la théorie particulaire de la matière pour expliquer la chaleur;
- définir et utiliser le terme « chaleur » dans le sens scientifique.