

# Propagation de la chaleur



## Les trois modes de transmission de la chaleur

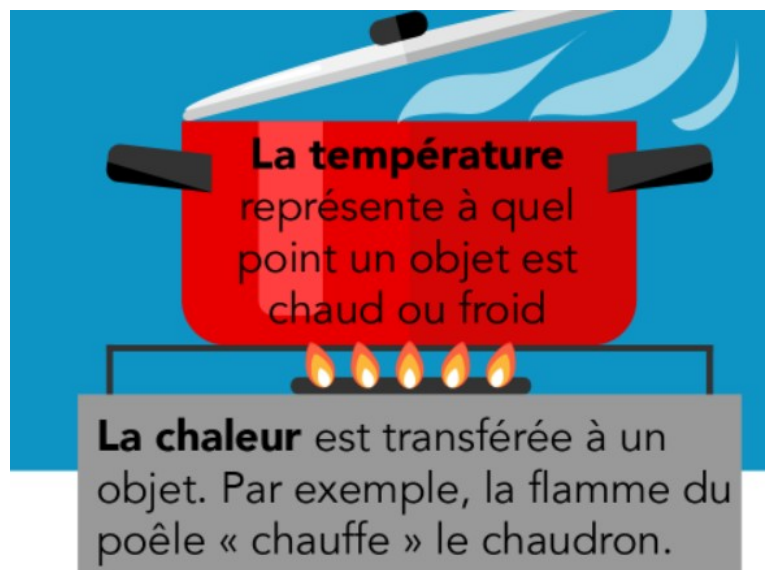
L'énergie thermique d'un corps, ou sa chaleur, peut se transmettre selon les trois modes de transmission de la chaleur : **par conduction, par convection ou par rayonnement**

## 1. Qu'est-ce que la chaleur?

Pense à toutes les façons dont tu peux réchauffer quelque chose. Tu peux faire bouillir de l'eau sur le poêle, te frotter les mains rapidement ou te tenir devant un feu. Mais qu'est-ce que la **chaleur**?

La chaleur est liée à l'**énergie thermique**. L'énergie thermique provient du mouvement de minuscules **particules** à l'intérieur de toute matière. Tous les solides, liquides et gaz sont constitués de petites particules, tels les **atomes** et les molécules. Ces particules ont une **énergie cinétique** et sont en mouvement constant. Lorsque ces particules se déplacent plus rapidement, la quantité d'énergie thermique augmente.

La chaleur est en fait de l'**énergie thermique** qui se déplace d'un endroit à un autre. La chaleur circule des objets plus chauds vers les objets plus froids. Comme la chaleur est une forme d'énergie, elle se mesure en **joules** ou parfois en **calories**.

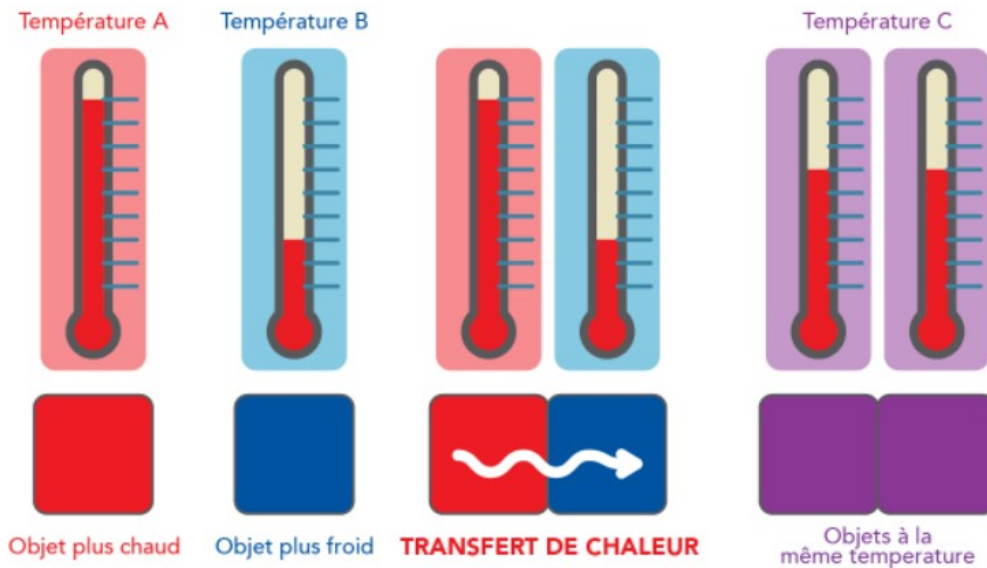


## 2. Comment la chaleur est-elle transférée?

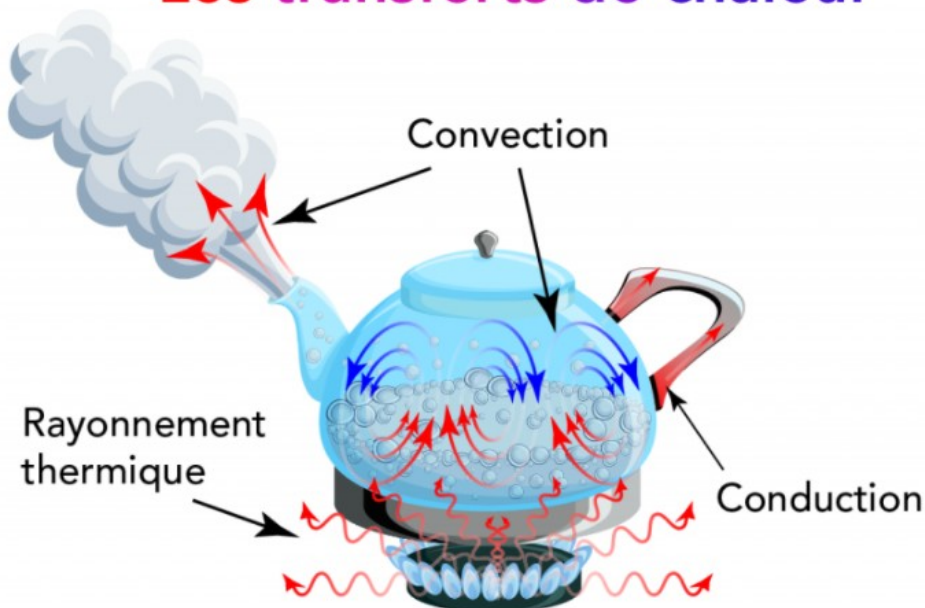
As-tu déjà tenu une tasse de chocolat chaud après avoir été dehors dans le froid ? Tenir une tasse chaude te donne la sensation d'avoir les mains plus chaudes. Ce que tu ressens est le transfert de chaleur d'un objet à un autre, ou transfert thermique. L'énergie thermique du chocolat chaud est transférée à tes mains.

Lorsque deux objets ont des températures différentes, la chaleur est transférée. L'objet le plus froid devient plus chaud jusqu'à ce que les deux objets aient la même température. L'énergie thermique circule toujours de l'objet le plus chaud vers l'objet le plus froid.

### TRANSFERT DE CHALEUR



### Les transferts de chaleur



*Faire bouillir de l'eau dans une bouilloire est un exemple de transfert de chaleur par conduction, par convection et par rayonnement thermique*

## 2.1 La conduction

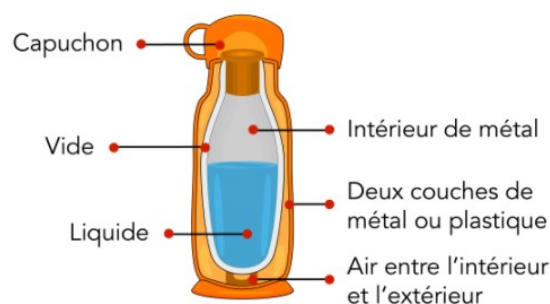
La **conduction**, c'est le transfert de chaleur entre des matériaux ou objets en contact direct les uns avec les autres. Les molécules dans l'objet s'agitent plus rapidement que celles dans l'objet plus froid. Cela signifie que les molécules situées dans la partie la plus chaude d'un objet vibrent plus rapidement que celles situées dans les parties plus froides. Les molécules plus rapides entrent ainsi en collision avec les plus lentes, causant leur accélération. C'est de cette façon que l'objet se réchauffe. Par exemple, t'es-tu déjà assis sur un canapé et lorsque tu t'es levé, tu as remarqué que le siège était plus chaud? La chaleur de ta peau s'est transférée au canapé par la vibration des molécules.

La conduction peut aussi se produire à l'intérieur d'un même objet. Imagine un **tisonnier** en métal qu'on vient d'utiliser pour remuer les bûches dans un foyer. L'extrémité chaude du tisonnier qui est entré en contact avec la braise brûlante devient très chaude. L'énergie de cette extrémité cherchera à traverser la longueur de la tige par conduction, vers l'extrémité moins chaude. Éventuellement, la température sera la même d'un bout à l'autre de l'outil. Voilà pourquoi il est important d'enfiler un gant isolant avant de manipuler ce genre d'outil!



La **conductivité thermique** est relative à la quantité de chaleur capable de se diffuser dans un matériau donné. Les métaux comme l'argent, le cuivre et l'aluminium dispersent bien la chaleur; on les appelle donc des **conducteurs**, par opposition aux matériaux tels le styromousse, la neige et la fibre de verre qui ne diffusent pas efficacement la chaleur, qu'on qualifie plutôt d'**isolants**. Ainsi, lorsqu'une maison est bien isolée, peu de son énergie thermique s'échappe à l'extérieur par conduction vers l'air extérieur. De nombreux objets du quotidien permettent également d'isoler de l'air comme les glacières, les bouteilles réutilisables et les sacs de couchage.

### Bouteille isotherme



La conduction se produit généralement dans les **solides**. Les particules dans les liquides ou les gaz sont plus éloignées les unes des autres que dans les solides. Les molécules de gaz et de liquide peuvent donc se déplacer plus facilement. Ainsi, les liquides et les gaz transfèrent plus souvent de la chaleur par convection.

## 2.2 Convection

La **convection** est un mouvement dans un gaz ou un liquide qui est causé par des différences de température. Ce mouvement transfère la chaleur dans le gaz et le liquide. Les molécules des liquides et des gaz sont plus éloignées les unes des autres et ont plus de place pour se déplacer que celles des solides. De ce fait, les molécules de liquide ou de gaz chauffées peuvent se déplacer physiquement. C'est différent de la conduction, où les molécules vibrent simplement plus rapidement.

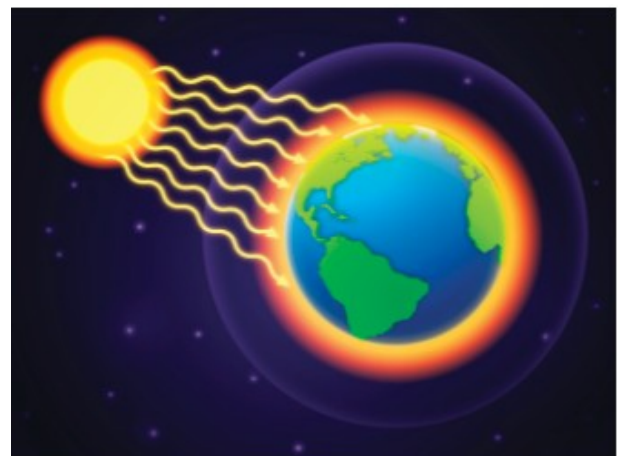
Chauffer de l'eau dans une casserole sur un poêle est un exemple de convection. La chaleur est d'abord transférée par conduction du fond de la casserole aux molécules d'eau. Ces molécules commencent à se déplacer plus rapidement. L'eau chaude au fond de la casserole devient moins dense. Elle s'élève au-dessus de l'eau plus dense et plus froide. À mesure que l'eau monte, elle transporte l'énergie thermique vers le haut avec elle. L'eau plus froide prend sa place au fond de la casserole où elle est chauffée. Cela crée un cycle circulaire de transfert de chaleur. Ce schéma est connu sous le nom de convection.



La convection joue un rôle très important dans les **vents** et les **courants océaniques**. Par exemple, l'air au-dessus de la terre est généralement plus chaud que l'air au-dessus de l'océan. L'air plus chaud se réchauffe et s'élève. Il est ensuite remplacé par de l'air plus frais provenant du dessus de l'océan. Ce mouvement de l'air est vécu comme un vent.

## 2.3 Rayonnement thermique

Le rayonnement est le troisième type de transfert de chaleur. Contrairement à la convection et à la conduction, aucune matière n'est nécessaire pour le rayonnement. Le rayonnement thermique est le transfert d'énergie par ondes électromagnétiques. Les ondes électromagnétiques transportent l'énergie à travers l'espace. Le rayonnement thermique est la façon dont le Soleil chauffe la Terre. L'énergie du Soleil voyage sous forme d'ondes dans l'espace, et non à travers des atomes ou des molécules. D'autres objets chauds, tels qu'un grille-pain ou votre corps, émettent également de l'énergie thermique. Un micro-ondes utilise aussi un rayonnement pour réchauffer votre nourriture.





## Transfert de chaleur dans une maison



Le chauffage ou le refroidissement d'une maison est un exemple de ces trois processus de transfert de chaleur qui se produisent en même temps.

1. La conduction peut réchauffer la maison en été. La chaleur de l'air extérieur est transférée dans la maison par les murs ou le toit. En hiver, elle la refroidit. La chaleur de l'air chaud à l'intérieur de la maison est transférée à l'extérieur par les murs ou le toit.
2. Le phénomène de convection se produit dans chacune des pièces, alors que l'air plus chaud s'élève vers le plafond et que l'air plus frais revient vers le plancher. La convection explique en outre pourquoi il fait toujours plus au rez-de-chaussée qu'au sous-sol.
3. Enfin, le rayonnement thermique transfère la chaleur du Soleil au toit de la maison, aux fenêtres, etc.

Nous faisons l'expérience de ces différentes formes de transfert de chaleur tous les jours. La compréhension de ces concepts peut conduire à des utilisations innovantes de l'énergie thermique. Par exemple, une adolescente canadienne [a créé une lampe de poche alimentée par la chaleur de sa main](#). Qui sait quelles autres façons nous utiliserons nos connaissances sur la chaleur à l'avenir.