

# Transferts thermiques et énergie interne

## I- Autres effets du travail d'une force

Nous avons vu que le travail d'une force pouvait faire varier l'énergie potentielle ou l'énergie cinétique d'un corps mais il peut avoir d'autres effets.

### 1) élévation de la température d'un objet

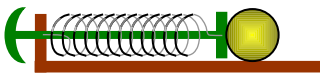
Exp : On mixe de l'eau pendant quelques instants. La température de l'eau s'élève.

Exp : On frotte ses mains l'une contre l'autre. La température de la zone frottée s'élève.

Le travail des forces de frottements permettent une élévation de la température (augmentation de l'agitation des particules qui constituent le système), il y a augmentation de l'énergie cinétique microscopique.

### 2) Déformation d'un objet élastique

Lancer une boule de flipper

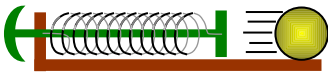


Etat initial : le ressort est au repos, il n'est ni allongé ni comprimé.  $E_c = 0 \text{ J}$



Le joueur exerce une force sur la poignée (il la tire) et comprime le ressort et le maintient comprimé  $E_c = 0 \text{ J}$ .

Le point d'application de la force est déplacé donc le joueur a fourni un travail qui a permis de déformer le ressort. Le ressort accumule de l'énergie potentielle élastique.



Lorsque le joueur lâche la poignée, le ressort revient dans son état initial et la boule est projetée. Le ressort a libéré son énergie potentielle élastique.

### 3) Changement d'état d'un corps

Exp : On prend un bloc de glace. On pose dessus un fil lesté de chaque côté du bloc de glace.

Le fil descend dans le bloc de glace. Le travail du poids transfère de l'énergie à la glace sous forme d'énergie d'interaction des molécules, il y a modification des liaisons entre les molécules d'eau (rigidement liées dans la glace et libre de se mouvoir dans l'eau liquide).

### 4) Énergie interne

De l'énergie peut être stockée :

- un ressort ou de l'air comprimé, un arc tendu ... peuvent effectuer un travail.
- des accumulateurs peuvent faire tourner un moteur électrique.
- de l'essence peut faire avancer une voiture

On appelle énergie interne, l'énergie stockée à l'intérieur d'un système. On la note  $U$ .

## II- Transferts thermiques

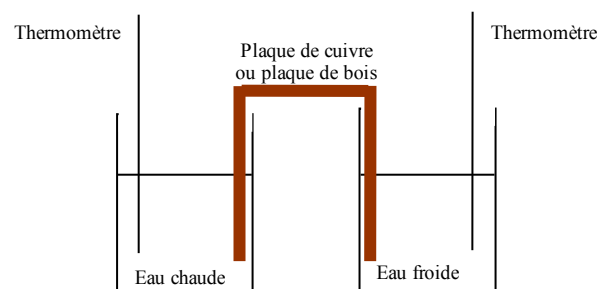
### 1) Notion de transfert thermique

On met de l'eau chaude dans un bécher et de l'eau froide dans un autre bécher. On relie les deux béchers par une plaque de cuivre.

L'eau froide se réchauffe alors que l'eau chaude se refroidit. Dans le bécher initialement froid, la température de l'eau augmente, l'agitation des molécules augmente donc l'énergie interne de l'eau augmente.

Dans le bécher initialement chaud, la température de l'eau diminue, l'agitation des molécules diminue donc l'énergie interne de l'eau diminue.

On dit qu'il y a transfert d'énergie sous forme thermique.



## 2) Sens du transfert thermique

Le transfert thermique s'effectue spontanément du système dont la température est la plus élevée vers le système dont la température est la plus basse, jusqu'à l'équilibre thermique : les températures des deux corps sont alors égales.

L'énergie qu'un corps reçoit par transfert thermique sera noté  $Q$ .

## 3) Modes de transferts thermiques

- conduction

Exp : on tient une tige métallique en contact avec un bec électrique. La « chaleur » se propage le long de la tige. L'extrémité en contact avec la plaque chauffe la première puis peu à peu, la tige se réchauffe jusqu'à l'autre extrémité.

À l'échelle microscopique, le transfert thermique s'explique par la propagation, de proche en proche, de l'agitation des atomes ou molécules : ce phénomène porte le nom de conduction thermique, il s'effectue sans transfert de matière.

- convection

Exp : on place un glaçon de permanganate de potassium dans un béccher contenant de l'eau. L'eau placée sous le glaçon se colore d'avantage que l'eau au dessus du glaçon : l'« eau » froide descend.

Exp : l'air se réchauffe au voisinage du radiateur et s'élève, créant ainsi une circulation d'air dans la pièce.

La convection est un transfert thermique qui s'effectue avec transfert de matière.

## III- Transfert d'énergie par rayonnement

Les rayons du Soleil nous chauffent.

Il n'y a pas de transfert thermique car entre le Soleil et nous il y a du vide.

Le **rayonnement** est un transfert d'énergie par **ondes électromagnétiques**.

## IV- Energie d'un système

A tout système dans un état donné, on peut associer une grandeur appelée « énergie ».

L'énergie d'un système est égale à la somme de l'énergie mécanique et de l'énergie interne.  $E = E_m + U$

Si l'énergie du système augmente ou diminue, c'est qu'il a reçu ou cédé de l'énergie, que ce soit sous la forme de travail, de transfert thermique, de rayonnement ou de transfert électrique.

Lorsqu'un système n'échange pas d'énergie avec l'extérieur il est **isolé** : son énergie reste **constante**.