

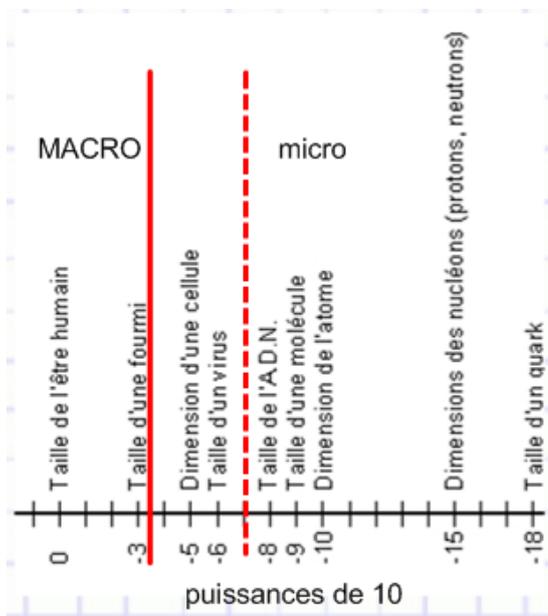
Transferts macroscopiques d'énergie

1) Du macroscopique au microscopique

Activité 1 page350+ vidéo sur le mouvement Brownien

<http://yb-isn.fr/profism/spc/2013/03/13/le-mouvement-brownien/>

<http://images.math.cnrs.fr/Le-mouvement-brownien-et-son.html>



Une approche microscopique décrit le comportement des atomes et des molécules d'un système. L'approche macroscopique se fait à une échelle accessible à un être humain. Le nombre d'Avogadro (nombre d'entités dans une mole) établit un pont entre ces deux approches.

$$N_A = 6.02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

2) Energie interne d'un système.

2.1) Définitions

L'énergie interne U d'un système macroscopique est la somme des énergies microscopiques (cinétique et potentielle) des particules microscopiques constituant le système.

L'énergie totale d'un système E_T est la somme de l'énergie interne U et de l'énergie mécanique E_M
 $E_T = U + E_M$

2.2) Variation d'énergie interne d'un système : ΔU

$$\Delta U = W + Q$$

W est le travail échangé et Q le transfert thermique (ou chaleur échangée). Par convention (« égoïste ») ces deux grandeurs sont comptées positivement lorsqu'elles sont reçues par le système.

2.3) Capacité thermique

On considère un système solide ou liquide qui échange de l'énergie par transfert thermique uniquement sans changer d'état physique.

La variation de température du système est notée ΔT .

ΔT est exprimé en K (Kelvin) ou °C (degrés Celcius).

$$\Delta U = m \cdot c \cdot \Delta T$$

c est la capacité thermique massique du solide ou du liquide constituant le système.
c s'exprime en $J.kg^{-1}.K^{-1}$

c est l'énergie qu'il faut fournir pour augmenter de 1K la température d'un corps de masse 1kg de même composition.

3) Modes de transferts thermiques

3.1) Les trois modes de transfert

Conduction thermique : l'énergie se propage au sein d'un même corps ou passe d'un corps à un autre par contact sous l'influence d'une différence de température. Il n'y a pas de transfert de matière.

Convection : les différences de températures au sein d'un fluide engendrent des différences de masse volumique. Ainsi les particules se mettent naturellement en mouvement, les particules plus légères remontant etc. Ce déplacement de matière induit un transfert de chaleur.

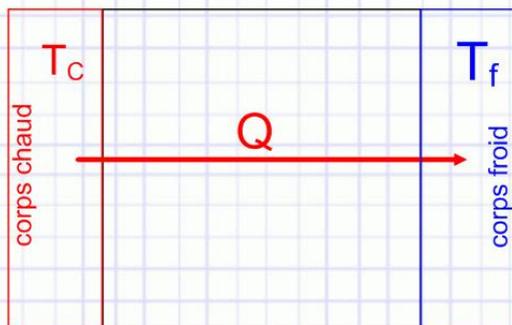
Rayonnement : tous les corps émettent un rayonnement électromagnétique, on parle de rayonnement thermique.

Exercice n°25 page 367 Four à micro-onde

[Corrigé](#)

3.2) Flux et résistance thermique

On considère une paroi séparant deux corps.



Le flux (ou puissance) thermique P_{th} est la chaleur Q échangée par unité de temps.

$$P_{th} = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{T_c - T_f}{R_{th}}$$

R_{th} est la résistance thermique de la paroi.

Un bon isolant thermique a une résistance thermique élevée.

Grandeur	Q	T	Δt	P_{th}	R_{th}
Unité	J(Joule)	K (Kelvin)	S (seconde)	W (Watt)	$K.W^{-1}$

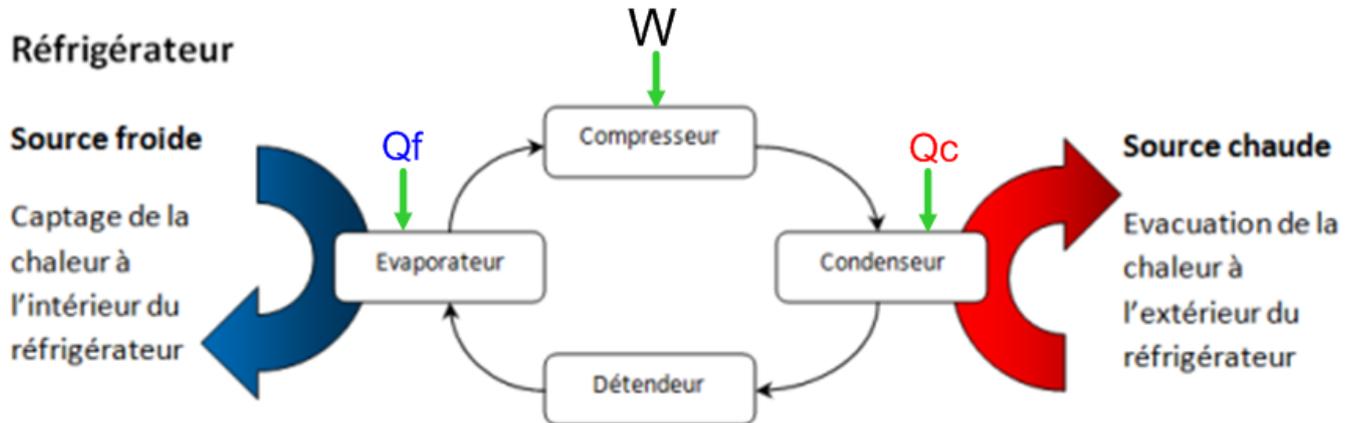
Exercice n°29 page 368exo25p8 Four à micro-onde

[Corrigé](#)

4) Bilan énergétique

- définir le système
- analyser les transferts énergétiques
- respecter la convention de signe

Activité 5 page 354



Système : le fluide

$$W > 0$$

$$Q_f > 0$$

$$Q_c < 0$$

Le compresseur fournit un travail W pour comprimer le fluide.

Le fluide reçoit de la chaleur Q_f de la part de la chambre froide par conduction pour s'évaporer.

Le fluide cède la chaleur au milieu extérieur en se condensant.

Exercice, 35 page 370

Corrigé à la fin du livre

