Partie 5

LES SCIENCES PHYSIQUES AU SERVICE DE LA SANTÉ ET DE L'ENVIRONNEMENT

Chapitre 4

LES BÂTIMENTS BASSE CONSOMMATION

BY NC SA

SOMMAIRE

OBJECTIFS **3**

Mobiliser ses connaissances : 3

Rechercher, extraire et organiser l'information utile : 3

Réaliser, calculer, appliquer des consignes, modéliser : 3

Raisonner : 3

Communiquer à l'aide de langages et d'outils scientifiques : 3

INTRO **4**

COURS **5**

I.L'isolation thermique 5

I.1.Chaleur et flux thermique 5

I.2.Résistance thermique 7

I.3.Modes de transferts thermiques 8

II.Le système de chauffage 9

II.1.Energie interne 9

II.2.Machines thermiques 12

CE QU'IL FAUT RETENIR **14**

OBJECTIF BAC... ..... **15**

BIBLIOGRAPHIE **15**

ANIMATIONS **15**

OBJECTIFS

Restituer et mobiliser ses connaissances :

- ☐ Savoir que l'énergie interne d'un système macroscopique résulte des contributions microscopiques.
- ☐ Connaître la relation entre la variation d'énergie interne et la variation de température pour un corps dans un état condensé.

Rechercher, extraire et organiser l'information utile :

- ☐ Extraire et exploiter des informations sur des réalisations ou des projets scientifiques répondant à des problématiques énergétiques contemporaines.

Réaliser, calculer, appliquer des consignes, modéliser :

- ☐ Evaluer des ordres de grandeurs relatifs aux domaines microscopique et macroscopique.
- ☐ Exploiter la relation entre la variation d'énergie interne et la variation de température pour un corps dans un état condensé.
- ☐ Exploiter la relation entre le flux thermique à travers une paroi plane et l'écart de température entre ses deux faces.

Raisonner :

- ☐ Interpréter les transferts thermiques dans la matière à l'échelle microscopique.
- ☐ Etablir un bilan énergétique faisant intervenir transfert thermique et travail.

Communiquer à l'aide de langages et d'outils scientifiques :

- ☐ Argumenter sur des solutions permettant de réaliser des économies d'énergie.

Notes perso

INTRO

Tout logement neuf construit depuis le 1er janvier 2013 doit être conforme avec la RT 2012 (réglementation thermique)

Quelles sont les grandes lignes de cette nouvelle réglementation et pourquoi a-t-elle été mise en place

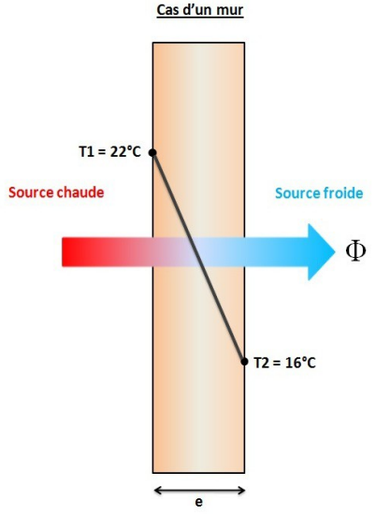
Activité documentaire n°2 :
Economies d'énergie dans l'habitat

COURS

I. L'isolation thermique

Résolution de problème n°3 :
Choix d'une pompe à chaleur

I.1. Chaleur et flux thermique



Entre un corps chaud à la température T_c et un autre plus froid à la température T_f, il peut se produire un transfert thermique : le corps froid **reçoit** de la **chaleur** tandis que le corps chaud **cède** de la **chaleur**.

Notes perso

Les **transferts thermiques** se font dans un **sens privilégié**. Ils tendent à **rendre homogène les températures**. Ce phénomène est spontanée et irréversible.

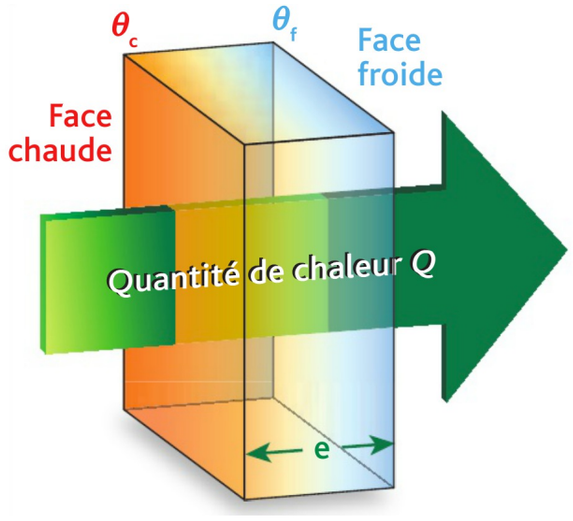
La **chaleur** est un **échange énergétique** sous forme d'**énergie thermique**. Aucun système ne « possède » de chaleur.

La **puissance thermique P_{th}** ou **flux thermique Φ** est la **chaleur échangée** entre un corps chaud et un corps froid **par unité de temps**.

$$P_{th} = \Phi = \frac{Q}{\Delta t}$$

Notes perso

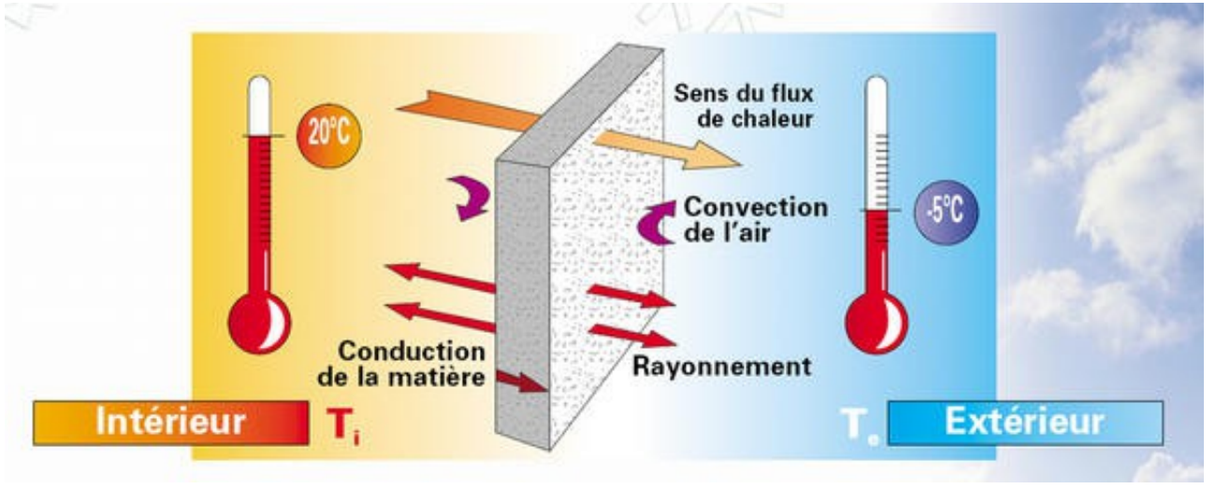
I.2. Résistance thermique



$$\Phi = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{S.(\theta_c - \theta_f)}{R}$$

Exercices n°13 p.218 (physique)

I.3. Modes de transferts thermiques



Par **rayonnement** : un système qui **capte des photons** reçoit de la chaleur ; il en cède s'il **émet des photons**.

Par **conduction** : les entités microscopiques du système **échangent de l'énergie sans transfert de matière**.

Par **convection** : le transfert thermique se fait entre un système et un **fluide en mouvement.**

II. Le système de chauffage

Résolution de problème n°3 :
Choix d'une pompe à chaleur

II.1. Energie interne

II.1.a. Définition

Il existe deux niveaux de réalité pour l'énergie totale d'un système :

- Un niveau macroscopique, sensible à nos sens c'est-à-dire à notre échelle humaine ;
- Un niveau microscopique inaccessible à nos sens, correspondant aux énergies cinétiques microscopiques que l'on peut assimiler à l'**agitation thermique** des particules et à toutes les **énergies potentielles d'interactions microscopiques** que l'on peut assimiler, entre autres, aux énergies de liaison chimique et aux énergies d'interactions entre les nucléons (énergies nucléaires).

$$E_{totale} = E_{c,macro} + \sum E_{p,macro} + \sum E_{c,micro} + \sum E_{p,micro}$$

L'**énergie interne U** d'un système thermodynamique correspond à la somme de ses énergies microscopiques.

Notes perso

II.1.b. Capacité thermique

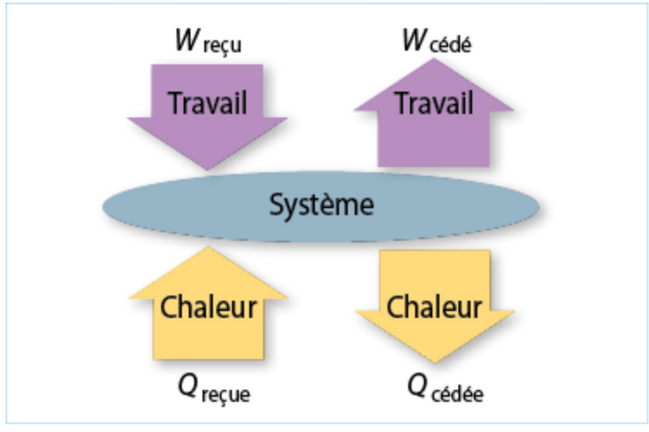
Hors changement d'état, la **variation d'énergie interne ΔU** d'un système condensé est reliée à une **variation ΔT de la température du système** par :

$$\Delta U = C.\Delta T$$

Si la température du système augmente, son énergie interne aussi et inversement.

La **capacité thermique C** d'un système mesure l'**énergie** qu'il est **capable de stocker** pour une **élévation de température ΔT** donnée.

II.1.c. Bilan énergétique d'un système



Le système au repos voit son énergie interne varier de :

Avec la **convention choisie** ici, **W** et **Q** sont **toujours positifs**.

Lorsque le **système** est **en mouvement** dans le référentiel d'étude, il faut également **prendre en compte son énergie cinétique**.

II.2. Machines thermiques

Activité documentaire n°3 :
Pompe à chaleur

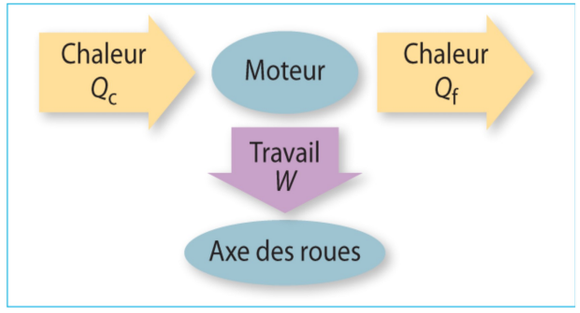
Les machines thermiques assurent une transformation de chaleur en travail, ou l'inverse.

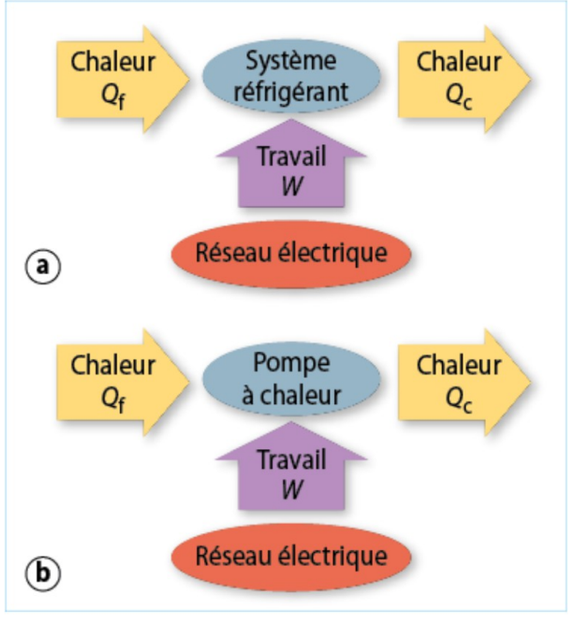
En régime permanent ou stationnaire, l'énergie interne d'une machine thermique ne varie pas, car elle retrouve le même état.

Notes perso

Il existe deux types de machines thermiques :

- les **moteurs thermiques** qui **cèdent du travail** ;
- les **récepteurs** qui **reçoivent du travail**.





Exercices n°10, 19, 20, 25 et 28 p.220, 223, 224 et 225 (physique)

CE QU'IL FAUT RETENIR

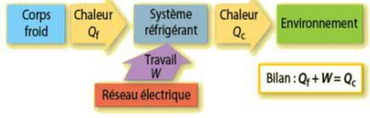
Les bâtiments basse consommation

Le système de chauffage

En régime permanent ou stationnaire, l'énergie interne d'un système est constante

Energie interne : $U = \sum E_{c,micro} + E_{p,micro}$

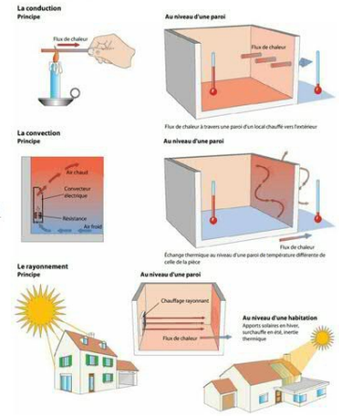
Capacité thermique : $\Delta U = C.\Delta T = m.c.\Delta T$



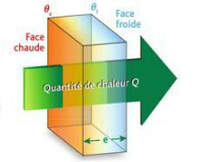
Machines thermiques

L'isolation thermique

Modes de transferts thermiques



Résistance thermique d'une paroie verticale



$$\Phi = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{S.(T_e - T_f)}{R}$$

OBJECTIF BAC…

Exercices du livre :

- Exercices n°29, 30, 31 et 32 p.226, 227, 228 et 229 (physique)

BIBLIOGRAPHIE

- BELIN, physique Term S

ANIMATIONS

- http://www.edumedia-sciences.com/fr/ (identifiant : 0070001N mdp : edumedia)