



COMMENT ÉCONOMISER L'ÉNERGIE ?

I) Énergie et puissance

L'aptitude à produire du travail, de la chaleur ou de la lumière se mesure en **joules** (J) et constitue l'**énergie**. On la note E .

L'énergie peut aussi être mesurée en wattheure (Wh) ou en kilowattheure (kWh).

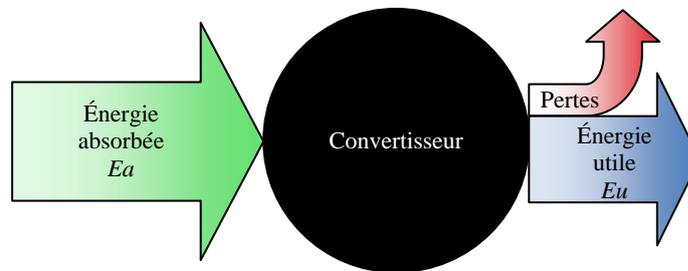
La **puissance** mesure la quantité d'énergie libérée par unité de temps. On la mesure en watt (W).

$$P = \frac{E}{t}$$

avec E en joules, t en secondes et P en W.

II) Rendement

Un convertisseur est un appareil qui transforme l'énergie reçue (ou absorbée) en une autre forme d'énergie (l'énergie utile). Cette transformation peut être accompagnée de pertes.



Réduire les pertes permet d'économiser l'énergie. On utilise un rapport appelé **rendement** (η) qui permet de mesurer l'efficacité d'un convertisseur.

$$\eta = \frac{E_u}{E_a}$$

III) Caractéristiques thermiques des matériaux

1) Conductivité thermique

La **conductivité thermique** λ traduit l'aptitude d'un matériau à conduire plus ou moins bien la chaleur. Elle se mesure en $W/(m \cdot ^\circ C)$.

Plus la conductivité thermique λ est élevée et moins le matériau est un bon isolant.

2) Résistance thermique

La **résistance thermique** R traduit l'aptitude d'un matériau à s'opposer au passage de la chaleur. Elle se mesure en $m^2 \cdot K/W$.

Plus la résistance thermique R est élevée et plus le matériau est un bon isolant.

$$R = \frac{e}{\lambda}$$

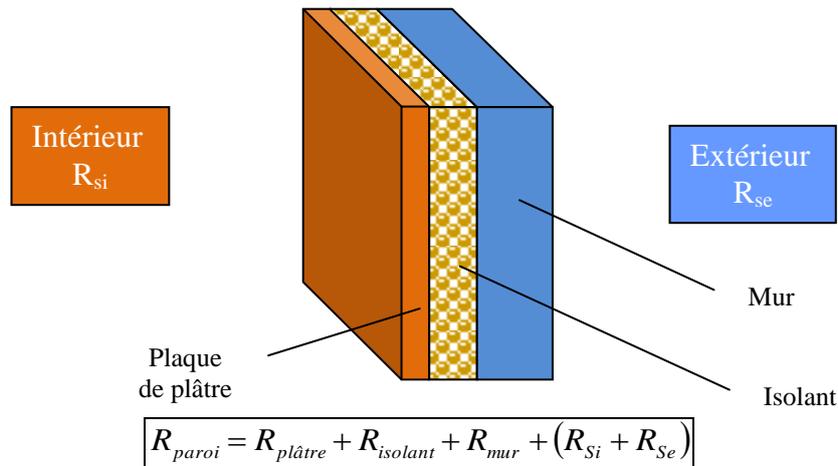
avec R : résistance thermique en $m^2 \cdot K/W$;

e : épaisseur de la paroi en m ;

λ : conductivité thermique en $W/(m \cdot ^\circ C)$.



Pour calculer la résistance thermique globale d'une paroi composée de plusieurs matériaux, il suffit d'additionner les résistances thermiques de chaque matériau composant la paroi.



3) Coefficient de transmission surfacique

Le **coefficient de transmission surfacique** U est égal à l'inverse de la résistance thermique.

$$U = \frac{1}{R} = \frac{\lambda}{e}$$

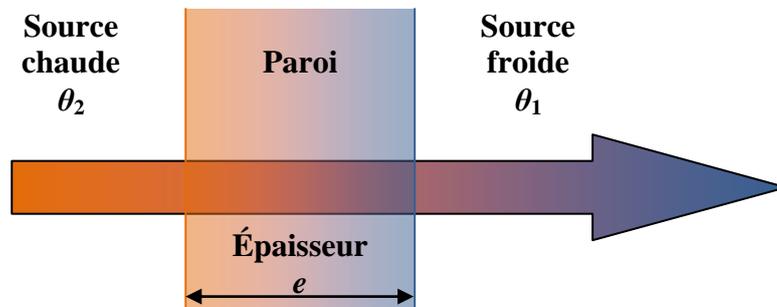
Plus le coefficient de transmission surfacique est faible et plus le matériau est un bon isolant.

IV) Flux thermique à travers une paroi (loi de Fourier)

Pour une paroi plane d'épaisseur e et pendant une durée Δt , la quantité de chaleur Q transmise par conduction thermique est donnée par la **loi de Fourier** :

$$Q = \frac{\lambda \times S \times (\theta_2 - \theta_1) \times \Delta t}{e}$$

- Q : chaleur en J
- λ : conductivité thermique en W/(m.°C).
- S : aire de la surface d'échange en m²
- θ_1 : température de la zone froide en °C
- θ_2 : température de la zone chaude en °C
- Δt : durée en s
- e : épaisseur en m



Le **flux thermique** Φ , exprimé en W, représente l'énergie thermique qui traverse la paroi par unité de temps. Il est appelé aussi puissance thermique.

$$\Phi = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{\lambda \times S \times (\theta_2 - \theta_1)}{e}$$