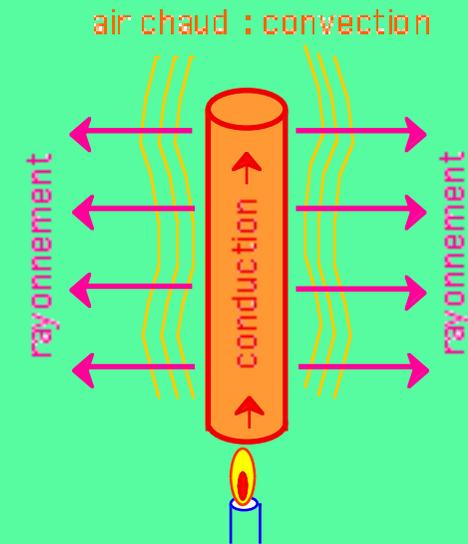


Dissipation thermique Généralités

Un corps chaud dissipe de l'énergie calorifique vers le milieu ambiant en faisant appel à 3 phénomènes physiques assez différents :

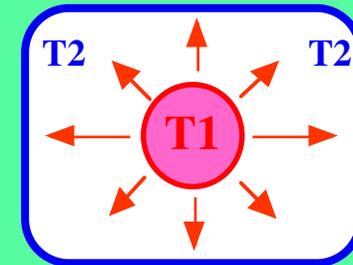
- Le **RAYONNEMENT**
- La **CONDUCTION**
- La **CONVECTION**



Dissipation thermique Le rayonnement

La puissance nette rayonnée par un corps de surface S à la température T_1 dans une enceinte dont les parois sont à la température T_2 , s'écrit :

$$P_r = e\sigma S(T_1^4 - T_2^4)$$



σ est la constante de Stefan $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$
« e » est l'émissivité du corps, $0 \leq e \leq 1$
elle dépend de sa composition et de son état de surface

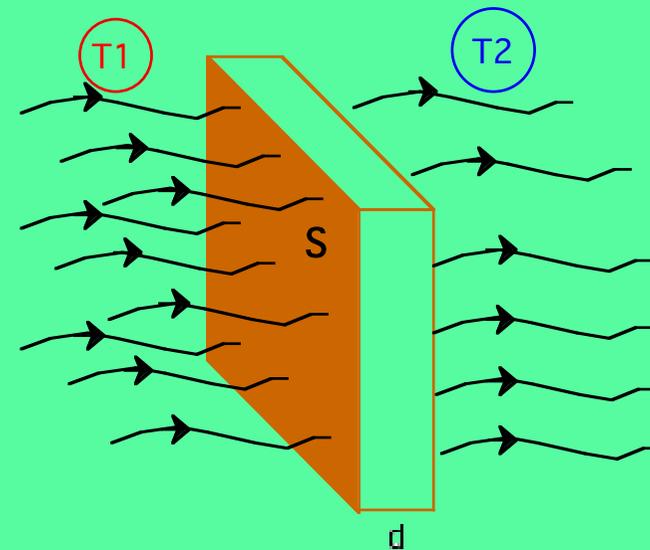
Dissipation thermique La conduction

La puissance transmise est de la forme :

$$P_{cond} = \lambda \frac{S}{d} (T_1 - T_2)$$

λ est la conductivité thermique du matériau
exemples de valeurs en W/m.°C

argent	420	verre, béton	0,8
cuivre	400	eau pure	0,58
or	296	mica	0,36
aluminium	240	téflon	0,24
laiton	143	P V C	0,18
zinc	110	muscle animal graisse	0,2
nickel	90	caoutchouc	0,14
acier	79	bois, amiante	0,08
platine	71	laine de verre	0,04
glace	1,7	air sec	0,024



Conduction de la chaleur
à travers une paroi

Dissipation thermique La convection

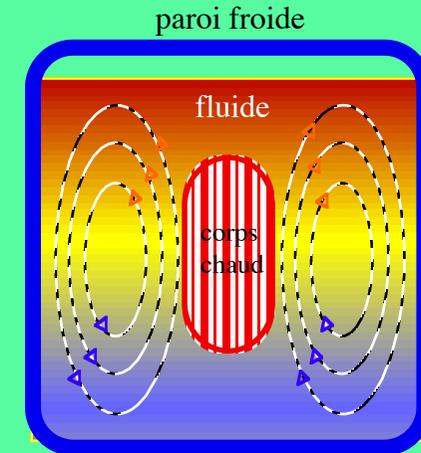
Pour un corps à l'air libre, de surface S à la température T_1 , et si la température ambiante est T_2 , on peut utiliser l'expression approximative :

$$P_{conv} = k S (T_1 - T_2)$$

k dépend de la forme et de l'orientation de la surface S .

Exemple : - $k = 7,1 \text{ W} / ^\circ\text{C} \cdot \text{m}^2$ pour le corps humain

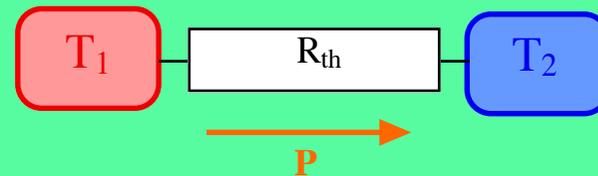
- $k = 9,5 \text{ W} / ^\circ\text{C} \cdot \text{m}^2$ pour un tuyau en cuivre.



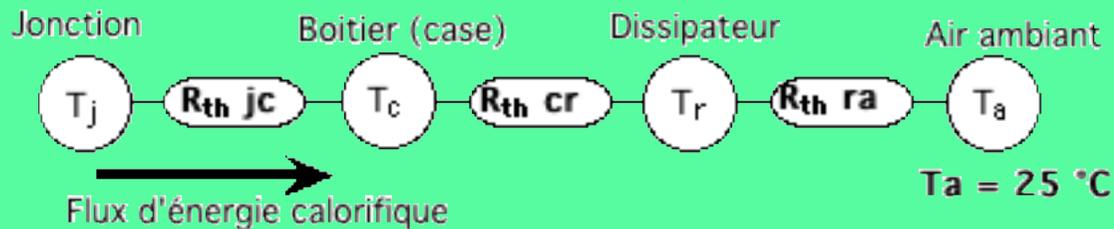
Dissipation thermique Résistance thermique

Entre deux corps voisins qui sont à des températures différentes, s'établit un flux d'énergie (donc une puissance) qui dépend de la différence de température et de l'aptitude du milieu à conduire cette énergie. On définit ainsi la résistance thermique, l'aptitude à s'opposer à ce transfert de chaleur, par la relation :

$$T_1 - T_2 = R_{th} \cdot P$$



Exemple : schéma thermique d'un composant électronique monté sur un dissipateur



$$T_{j \max} - T_a = \left(\sum R_{th} \right) \cdot P_{cal}$$