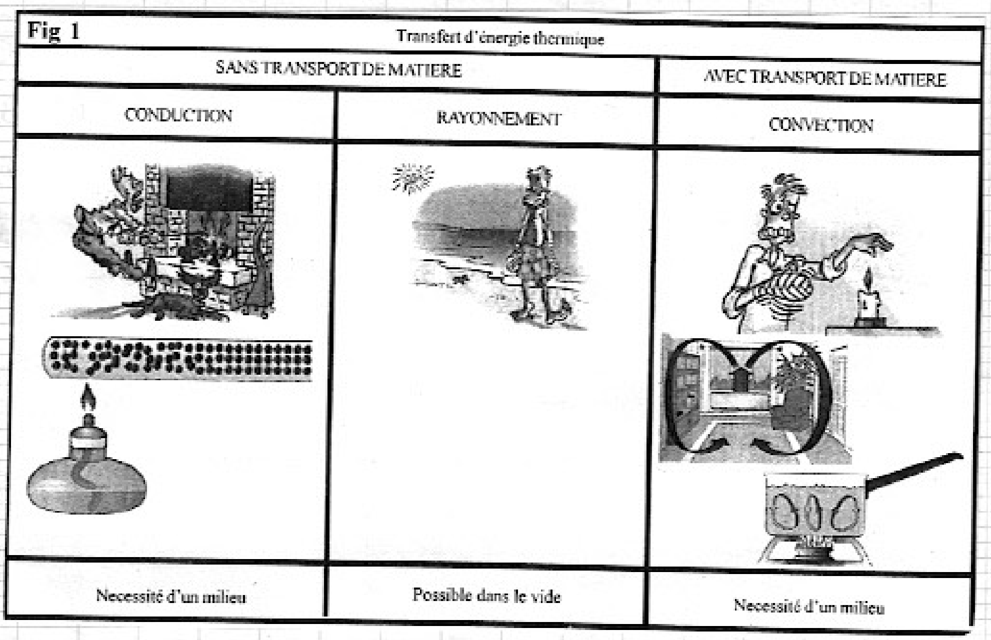
$R_{th\,tot} = \Sigma R_{th}$	$\Phi = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{\Delta T}{R_{th}}$	$\Delta U = mc\,\Delta T$
	$T(°K) = \theta(°C) + 273$	$\varphi = \frac{Q}{\Delta t}$
	$\Delta U = Q$	$R_{th} = \frac{e}{\lambda \times S}$

Bilans Thermiques

1. Les transferts thermiques mis en jeu lors du chauffage.

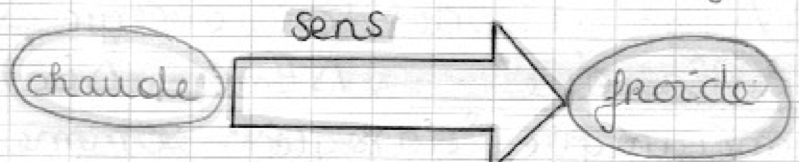
1)



Il y a 3 modes de transfert thermique. (voir ci-dessus).

2) Les flèches représentent le sens de déplacem^t du mouvement de l'air.

3) Le transfert thermique se fait toujours de la source chaude à la source froide.



Spontanée transfert thermique

Remarque : Le sens inverse (du froid vers le chaud) est imposé par un système électrique : c'est le principe du frigo et de la pompe à chaleur.

4) a et b sont les entrées d'airs au-dessus du poêle pour chauffer l'air extérieur dès son entrée. La sortie c se trouve à l'opposé pour créer un courant de circulation et au sol pour évacuer l'air froid plus dense que l'air chaud.

5) Je calcule le volume de la pièce : 2,0 x 2,0 x 3,0 = 12 m^3
Le volume de la pièce 12 m^3 et le poêle peut accueillir un volume entre 8 et 15 m^3
12 m^3 est donc compris entre 8 m^3 et 15 m^3. Ce poêle est donc bien adapté aux caractéristiques de la pièce.

2. Energie interne : Les pierres posées sur le poêle

6) L'énergie totale ΔE que possède un système est la somme de son énergie mécanique ΔEm et de son énergie interne ΔU.
Remarque : $\Delta Em = \Delta Ec + \Delta Ep$ (énergie mécanique "classique" somme de l'énergie cinétique ($\frac{1}{2} m v^2$) et de l'énergie potentielle (mgh).
ΔU = variation de l'énergie interne liée à la variation de température du système.

L'énergie que possède ce même système est apportée par le travail W qui s'exerce sur le système et le transfert thermique Q.

1er principe de la thermodynamique :

$$E = E_{méca} + \Delta U = W + Q.$$

En terminale, quand on aura un sujet de thermodynamique, on étudiera des systèmes immobiles donc $E_{méca} = 0$ $W = 0$.

$$\Leftrightarrow \boxed{\Delta U = Q}$$

avec ΔU = variat° de l'énergie interne.

Dans le cas particulier (ce qui sera toujours le cas en terminale) où le système ne change pas de volume et d'état (ce qui est le cas ici avec les pierres) alors l'énergie interne a pour expression :

$$\boxed{\Delta U = mc \times \Delta T.}$$

avec m = masse du système "Pierre" = 20 kg

c = capacité thermique massique

= 980 J K^{-1} kg^{-1}.

ΔT = différence de température

= (250 − 25) = 225 °K.

$\Delta U = 20 \times 980 \times (250 - 25)$

$\Delta U = 4{,}4 \times 10^6$ J.

⚠ **Remarque** : Dans certains exercices, on peut me donner non pas la capacité thermique caractéristique du système étudié

massique c mais la capacité C du système étudié.

$\rightarrow \Delta U = mc\,\Delta T = C \times \Delta T$

- $\varphi = \dfrac{Q}{\Delta t} \rightarrow Q = \varphi \times \Delta t$

  φ puissance (Watt).

$\Delta t = \dfrac{\Delta U}{\varphi} = \dfrac{4{,}4 \times 10^6}{10 \times 10^3} \simeq 4{,}4 \times 10^2\,s = 440\,s$

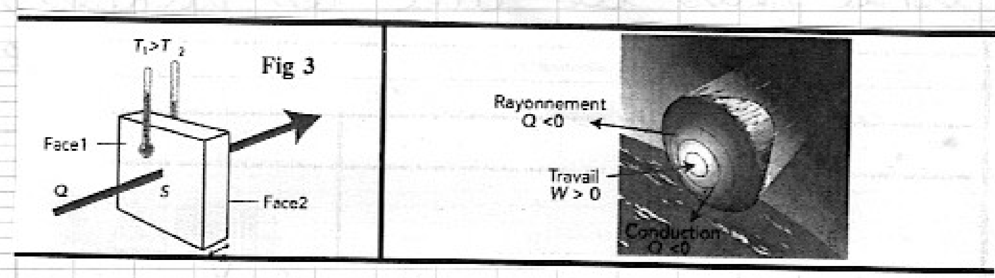
$= 7\,min\ 20\,s$

φ puissance poêle

7) Il y a énormément de perte lors du transfert d'énergie du poêle vers les pierres.

3. Les matériaux pour la construction de la pièce - Echanges thermiques à travers la paroi par conduction uniquement.

8)



$\underset{W}{\phi} = \dfrac{Q^{\,J}}{\Delta t_{\,s}} = \dfrac{\Delta T}{R_{th}} = \dfrac{(T_c - T_f)}{R_{th}}$ $\rightarrow R_{th}$ = Résistance thermique $(K\,W^{-1})$

$\phi_{conduction}$ = puissance transfert thermique à travers la paroi.

9) et 10) $R_{th} = \dfrac{e_{\,(m)}}{S_{\,(m^2)} \times \lambda_{\,(W\,K^{-1}\,m^{-1})}}$

e = épaisseur matériau

S = surface

λ = conductivité thermique du matériau.

11) Pour S_{fixe}, on améliore la résistance thermique en :
- augmentant l'épaisseur (e) de l'isolant.
- en choisissant le matériau le plus isolant donc le moins conducteur donc (λ) le plus petit.

12) $$\phi = \frac{\Delta T}{R_{th}} = \frac{\Delta T}{\frac{e}{\lambda S}} = \frac{\Delta T \times \lambda \times S}{e}$$

$$\lambda_{béton} > \lambda_{sapin}$$
$$\Rightarrow \boxed{\phi_{béton} > \phi_{sapin}}.$$

13) $$R_{th\,(sapin)} = R_{th}\,(béton)$$
$$\frac{e}{\lambda S} = \frac{e}{\lambda S}$$

$$e\,(béton) = e\,(sapin) \times \frac{\lambda_{béton}}{\lambda_{sapin}}$$

$$e\,(béton) = 5{,}0 \times \frac{1{,}75}{0{,}15}$$

$$\boxed{e\,(béton) = 58 \text{ cm}}.$$

À choisir, (hors esthétique) il vaut mieux un mur en sapin.

14) $$R_{tot(A)} = 2 \times R_{th\,(PBM)} + R_{th\,(isolant)\,(LB)}$$
$$= 2 \times \frac{e}{\lambda \times S} + \frac{e}{\lambda \times S}$$
$$= 2 \times \frac{10 \times 10^{-2}}{0{,}15 \times 10{,}0} + \frac{10 \times 10^{-2}}{0{,}038 \times 10{,}0}$$
$$= \boxed{0{,}40 \text{ K W}^{-1}}.$$

$$\Phi = \frac{\Delta T}{R_{th}} = \frac{(50-20)}{0{,}40} = \boxed{75{,}6\ W.}$$

15) $$R_{tot\,(2)} = 2 \times R_{th}\ (PBM) = 2 \times \frac{10 \times 10^{-2}}{0{,}15 \times 10}$$

$$R_{tot\,(2)} = \boxed{0{,}13\ K W^{-1}.}$$

$$R_{tot\,(1)} = 3 \times R_{tot}\ (2).$$

$$\Phi_2 = \frac{(50-20)}{0{,}13} = \boxed{230\ W.}$$

$$\Phi_2 = 3 \times \Phi_1$$