



Etude de la situation 1

Chauffage d'un corps sans changement d'état

Activité DOC (1)

DOC1 : Echange d'énergie et variation de température d'un corps

• Soit un corps de masse m , passant d'une température θ_i à θ_f . L'énergie échangée entre le corps et le milieu extérieur se met sous la forme : $\Delta H = m \times C \times \Delta\theta$

ΔH	m	C	$\Delta\theta$
variation d'enthalpie du corps (en J ou en kJ)	masse du corps (en kg)	capacité thermique massique (en $J.kg^{-1}.K^{-1}$ ou en $kJ.kg^{-1}.K^{-1}$)	$\Delta\theta = \theta_f - \theta_i$ (en K)

DOC2 : Capacités thermiques massiques

fonte	fer	aluminium	air	Fluide caloporteur
$444 J.kg^{-1}.K^{-1}$	$444 J.kg^{-1}.K^{-1}$	$C_{alu} = 897 J.kg^{-1}.K^{-1}$	$1,00 kJ.kg^{-1}.K^{-1}$	$4,10 kJ.kg^{-1}.^{\circ}C^{-1}$

APP1/ Avant l'arrivée de l'électricité dans les foyers, on utilisait des fers à repasser en fonte, que l'on chauffait sur le poêle ou dans la cheminée.

On désire déterminer l'énergie nécessaire pour élever la température d'un fer en fonte de masse **3,2 kg**, de la température ambiante **20 °C** à **80 °C** ; On donne $\theta(K) = \theta(^{\circ}C) + 273$

θ_i		θ_i		$\Delta\theta$	
En °C	En K	En °C	En K	En °C	En K

→ Que remarque-t-on ?

.....

→ Energie reçue par le fer à repasser lors du chauffage :

.....

APP2/ Deux plaques chauffantes identiques qui fournissent chacune une énergie thermique de **1000 J** par minute, sont utilisées pour chauffer 2 blocs métalliques, l'un en fer et l'autre en aluminium.

Les 2 blocs ont une même masse de **100 g** et une même température initiale de **25°C**.

Energie ΔH reçue par les blocs au bout de 10 minutes de chauffage	Température finale θ_f au bout de 10 min de chauffage	
	Expression en fonction de ΔH , m , C , et θ_i	Valeur

APP3/ On désire chauffer une pièce de hauteur **2,3 m** et de surface au sol **27 m²**.

Le moyen de chauffage utilisé est un radiateur de puissance **P_{élec} = 1500 W**.

On rappelle (voir séquence 2 sur l'énergie électrique) que les puissance et énergie électriques sont reliées par la relation :

$$E_{\text{élec}}(\text{J}) = P_{\text{élec}}(\text{W}) \times \Delta t(\text{s}) \text{ ou } E_{\text{élec}}(\text{W} \cdot \text{h}) = P_{\text{élec}}(\text{W}) \times \Delta t(\text{h})$$

masse volumique de l'air	volume de la pièce	Masse d'air dans la pièce
$\rho_{\text{air}} = 1,29 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$		

→ Energie thermique qu'il faut fournir à l'air pour élever sa température de **15 à 23°C** :

→ Durée nécessaire pour chauffer la pièce :

APP4/ Un chauffe-eau solaire est constitué d'un capteur solaire de surface **2 m²** qui reçoit une puissance solaire estimée à **800 W.m⁻²**.

Le capteur solaire est traversé par un fluide caloporteur. Une sonde de température mesure la température du fluide à l'entrée du capteur (**15°C**), et à la sortie (**40°C**). Le débit du fluide dans le capteur est de **20 L/h**.

masse volumique du fluide caloporteur	volume du fluide qui circule pendant 1 h	masse du fluide qui circule pendant 1 h
$\rho_{\text{fluide}} = 1,02 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$		

→ Energie absorbée par le fluide caloporteur pendant une heure.

Exprimer le résultat en kJ puis en kW.h (**1kW.h = 3600 kJ**)

→ Energie rayonnante solaire reçue pendant 1 h par les 2 m² du capteur solaire :

→ Rendement du chauffe-eau solaire :