

I. Faire un bilan d'énergie

La chaleur sèche d'une cabine de sauna provoque l'évaporation de l'eau liquide obtenue par transpiration à la surface de la peau. Ceci permet au corps de maintenir une température $T_0 = 37\text{ °C}$.

Une cabine et l'air qu'elle contient sont chauffés par un radiateur électrique. Les pertes thermiques entre la cabine et l'air extérieur, de température $T_e = 20\text{ °C}$, sont caractérisées par le flux thermique ϕ . De même, le flux thermique entre la cabine et une personne s'y trouvant s'exprime par ϕ' . Dans ces conditions de fonctionnement, la température constante à l'intérieur de la cabine est $T_1 = 80\text{ °C}$.

On étudie le système {cabine + radiateur + air intérieur}. Une personne est dans la cabine.

1. Quel travail est échangé entre ce système et le milieu extérieur ? Préciser son signe.
2. Quel(s) transfert(s) thermique(s) est (sont) échangé(s) entre ce système et le milieu extérieur ? Préciser le signe de ce(s) transfert(s).
3. Représenter le bilan énergétique pour ce système à l'aide d'un schéma.
4. Comment varie, dans ces conditions, l'énergie interne du système ? Interpréter ce résultat.

II. Calculer la variation d'énergie interne d'un système

Un bain-marie utilisé en chimie contient 1.7 L d'eau initialement à une température $T_1 = 20\text{ °C}$.

Au bout de quelques minutes la résistante chauffante du bain-marie permet d'obtenir ce même volume d'eau à une température $T_2 = 64\text{ °C}$.

Calculer la variation de l'énergie interne de ce volume d'eau.

Donnée : $c_{\text{eau}} = 4.18\text{ kJ.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

III. Calculer une variation de température

Dans un radiateur à bain d'huile, des conducteurs ohmiques chauffent l'huile qu'il contient. En refroidissant, cette huile transfère de l'énergie thermique à la pièce dans laquelle se trouve le radiateur.

On considère un radiateur contenant 5.0 L d'huile portée à une température de 50 °C . On coupe l'alimentation du radiateur. Au bout d'un certain temps, l'huile est à la température de la pièce. L'énergie thermique transférée est de $2.2.10^2\text{ kJ}$.

Données : $c_{\text{huile}} = 2.0.10^3\text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$; $d_{\text{huile}} = 0.81$.

1. Quel est le signe de la variation de l'énergie interne de l'huile ?
2. Quelle est la température de l'huile du radiateur lorsqu'elle atteint celle de la pièce ?

IV. Four à micro-ondes

Dans un four à micro-ondes, le magnétron émet des ondes de 2450 MHz dans la cavité du four où sont placés les aliments. Ces ondes sont absorbées par les molécules d'eau des aliments, soit directement, soit après réflexion sur les parois de la cavité. Cela provoque une oscillation de ces molécules d'eau qui entraîne une augmentation de la température des aliments. Les parties solides ou n'absorbant pas les micro-ondes chauffent au contact des parties chauffées directement par ces ondes.

1. Vérifier que les ondes décrites appartiennent bien au domaine des micro-ondes.
2. Quels sont les modes de transfert thermique principalement mis en jeu lors du chauffage d'un aliment avec un four à micro-ondes ?
3. Avec un four de puissance 750 W, on chauffe 500 g d'eau liquide. En 1 min 30 s, la température de l'eau varie de 18.2 °C à 40.8 °C .
 - a. Calculer la variation d'énergie interne de l'eau liquide.
 - b. Calculer l'énergie consommée par le four au cours de son fonctionnement.
 - c. Calculer le rendement de conversion du four (rapport entre l'énergie exploitable en sortie sur l'énergie utilisée en entrée).

