



## CONTRÔLE SUR LA CHALEUR

### Exercice 1

On désire conserver une masse de 30 kg d'aliments. Pour cela, on utilise un congélateur. La température initiale des aliments est de 23°C. Le congélateur est réglé pour atteindre une température finale de -19°C. On suppose que les aliments congèlent à 0°C sous la pression atmosphérique.

Données :      capacité thermique massique des aliments avant congélation : 3 350 J/(kg.K)  
                  chaleur latente de congélation des aliments :  $L = - 250$  kJ/kg.

- 1) Calculer la quantité de chaleur  $Q_1$  cédée par les aliments lors de leur passage de 23°C à 0°C.
- 2) Calculer la quantité de chaleur  $Q_2$  cédée par les aliments lors du changement d'état.
- 3) La quantité de chaleur totale absorbée par l'évaporateur pour congeler ces aliments est  $Q = 10\,752$  kJ. Déterminer alors la quantité de chaleur  $Q_3$  cédée par les aliments lors de leur passage de 0°C à -19°C.
- 4) Calculer la capacité thermique massique des aliments en J/(kg.K) après congélation.
- 5) La puissance thermique absorbée par l'évaporateur est de 500 W.  
Calculer en heure la durée nécessaire de cette congélation.
- 6) Calculer le pouvoir de congélation du congélateur qui est égal à la masse des aliments congelés en 24 heures. (le pouvoir de congélation s'exprime en kg/24h).

*(D'après sujet de Bac Pro MAEMC Session 2006)*

### Exercice 2

- 1) Calculer la quantité de chaleur nécessaire pour élever la température de 60 kg de fonte de 20°C (température ambiante) à 1 300°C (température de fusion).
- 2) Calculer la quantité de chaleur nécessaire pour toute la durée de la fusion des 60 kg de fonte.
- 3) Calculer la quantité de chaleur totale nécessaire à l'élévation de température de la fonte et à sa complète fusion.
- 4) La puissance utile du four permettant de fondre la fonte est de 26 kW.  
Calculer, en seconde, le temps nécessaire pour fondre 60 kg de fonte initialement à 20°C.

*On donne : Capacité calorimétrique massique de la fonte :  $c = 500$  J/(kg.°C)  
Chaleur latente de fusion de la fonte :  $L = 272\,000$  J/kg*

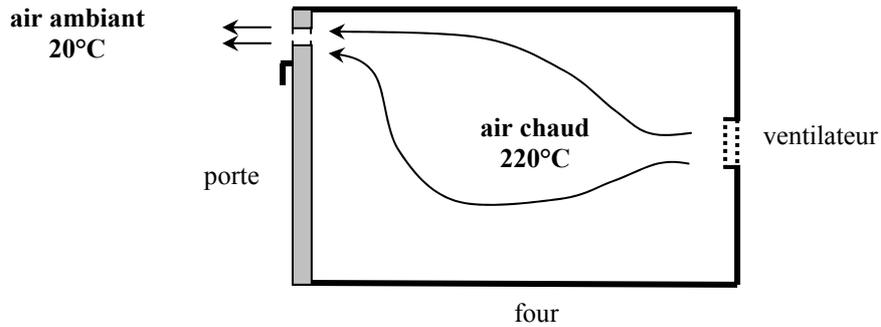
*(D'après sujet de Bac Pro MOM Session juin 2004)*



### Exercice 3

En fin d'utilisation, une ventilation permet de faire baisser rapidement la température intérieure du four, ceci a pour but de stopper la cuisson et de préserver les composants électriques.

Le four a un volume utile de 53 L et la température intérieure en fonctionnement normal est de 220°C.



1) Calculer au gramme près la masse d'air chaud dans le four sachant que la masse volumique de cet air chaud est  $\rho = 0,72 \text{ kg/m}^3$ .

2) Calculer l'énergie thermique apportée par cette masse d'air à 220°C lorsqu'elle est ventilée dans la pièce où l'air ambiant est à 20°C.

La capacité thermique massique de l'air chaud est 1 000 J/(kg.°C).

3) Le débit d'air du ventilateur est 126 L/min.

a) Transformer ce débit en  $\text{m}^3/\text{s}$ , arrondi à  $10^{-4}$ .

b) L'évacuation de l'air chaud du four s'effectue en haut de la porte à travers une surface rectangulaire de longueur 45 cm et de largeur 2 cm. Calculer à  $10^{-2} \text{ m/s}$  près la vitesse de sortie de cet air chaud à travers cette surface rectangulaire.



(D'après sujet de Bac Pro MAEMC Session juin 2002)