

Mesure de la capacité thermique du calorimètre,  
de la chaleur massique d'acier et de chaleur  
latente de fusion de la glace

Matériel: Calorimètre, thermomètre, solide en acier,

### 1) Capacité thermique du calorimètre

On verse une masse  $m_f$  de l'eau froide de température  $T_f$  dans le calorimètre. La température initiale du calorimètre sera donc aussi  $T_f$ . Ensuite on verse une masse  $m_c$  de l'eau chaude de température  $T_c$  dans le calorimètre. On agite et on mesure la température finale  $T$ .

La température de l'eau froide est passée de  $T_f$  à  $T$ . Elle a donc échangé une quantité de chaleur  $Q_f = m_f c (T - T_f)$ , où  $c$  est la chaleur massique de l'eau.

La température du calorimètre est passée de  $T_f$  à  $T$ . Elle a donc échangé une quantité de chaleur  $Q_k = K (T - T_f)$ , où  $K$  est la capacité thermique.

La température de l'eau chaude est passée de  $T_c$  à  $T$ . Elle a échangé une quantité de chaleur  $Q_c = m_c c (T - T_c)$ .

Le calorimètre et son contenu est supposé comme un système isolé dont l'énergie reste constante:

$$Q_f + Q_c + Q_k = 0$$
$$m_f c (T - T_f) + m_c c (T - T_c) + K (T - T_f) = 0$$

on exprime  $K$ :  $K =$

Application numérique:

$$m_f =$$
$$T_f =$$
$$c =$$

$$m_c =$$
$$T_c =$$
$$T =$$

$$K =$$

## 2) Chaleur massique d'acier

Dans un calorimètre dont la capacité thermique  $K$  est connue (mesurée dans paragraphe précédent), on verse une masse  $M$  d'eau à la température  $T_1$  (petite).

Les solides en acier sont plongés dans une casserole avec l'eau en ébullition; ils sont en équilibre thermique avec elle.

La température initiale du solide est  $T_2$ . On prend rapidement le solide dans l'eau du calorimètre. On agit et on mesure la température finale du système  $I$ . Enfin on mesure la masse  $m$  du solide.

L'eau a échangé une quantité de chaleur  $Q_1 = M c_e (T - T_1)$ , où  $c_e$  est la chaleur massique de l'eau.

Le vase calorimétrique a échangé une quantité de chaleur  $Q_k = K (T - T_1)$

Le solide en acier a échangé une quantité de chaleur  $Q_2 = m c_a (T - T_2)$ , où  $c_a$  est la chaleur massique d'acier.

Le calorimètre et son contenu est un système isolé, donc

$$Q_1 + Q_2 + Q_k = 0$$

$$M c_e (T - T_1) + m c_a (T - T_2) + Q_k K (T - T_1) = 0$$

On exprime  $c_a =$

Application numérique:

$$M =$$

$$m =$$

$$T_1 =$$

$$T_2 =$$

$$c_e =$$

$$T =$$

$$K =$$

$$c_a =$$

### 3) Chaleur latente de fusion de la glace

On ~~donne~~ <sup>donne</sup> un glaçon au cours de fusion (sa température est alors  $T_0 = 0^\circ\text{C}$ ) dans le vase calorimétrique et on mesure sa masse  $m$ . On ajoute une masse  $M$  de l'eau chaude de température  $T_1$ . On agite, on attend jusqu'à la température ne varie pas et on mesure la température finale  $T$ .

L'eau a échangé une quantité de chaleur  $Q_1 = cM(T - T_1)$ , où  $c$  est sa chaleur massique.

Le vase calorimétrique a échangé  $Q_k = K(T - T_0)$

le glaçon a fondu et il a échangé  $Q_2 = L_f \cdot m$ , où  $L_f$  est la chaleur latente de fusion de la glace.

L'eau formée est passée de la température  $T_0$  à  $T$ , elle a donc échangé  $Q_3 = mc(T - T_0)$

le système est supposé comme isolé, alors

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_k = 0$$

$$Mc(T - T_1) + L_f \cdot m + mc(T - T_0) + K(T - T_0) = 0$$

d'où  $L_f =$

Application numérique:

$$T_0 = 0^\circ\text{C}$$

$$m =$$

$$T_1 =$$

$$c =$$

$$L_f =$$

$$M =$$

$$T =$$

$$K =$$



## Conclusion :

On compare les valeurs obtenues de chaleur massique d'acier et de chaleur latente de fusion de la glace avec les valeurs tabulaires. On constate que...

(Si les valeurs sont identiques aux erreurs de mesure près, c'est tout ;  
sinon il faut expliquer pourquoi les valeurs sont différentes)