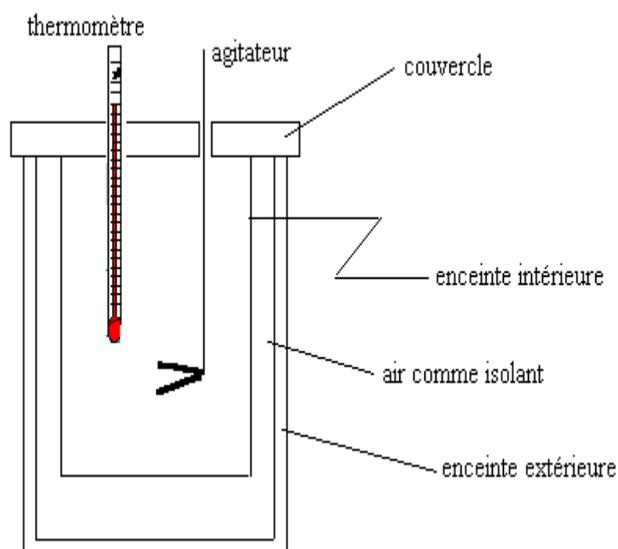


I. Description d'un calorimètre :



Définition : Un calorimètre est une enceinte **adiabatique**, c'est-à-dire qu'il ne permet aucun échange d'énergie avec le milieu extérieur.

Le calorimètre peut contenir un corps solide ou liquide.

① Chaleur Q (Joule) échangée par un corps de masse m (kg) et de capacité thermique c (unité : $J \cdot kg^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ ou $J \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$), contenu dans le calorimètre :

$$Q = m \cdot c \cdot (T_f - T_i) \quad (1)$$

② Chaleur Q échangée par le calorimètre.

La partie interne métallique du calorimètre participe aussi aux échanges de chaleur avec le ou les corps (solides ou liquides) qu'il contient.

Le calorimètre possède donc une capacité thermique notée C . (unité : $J \cdot ^\circ C^{-1}$ ou $J \cdot K^{-1}$).

La chaleur Q échangée par le calorimètre est donnée par : $Q = C \cdot (T_f - T_i)$ (2)

Note : Cette capacité est équivalente à celle qu'aurait une certaine quantité d'eau que l'on note μ (kg) et qui se nomme « équivalent en eau du calorimètre »

On remplace alors C par : $C = \mu \cdot c_{eau}$ dans la formule (2) ce qui donne :

$$Q = \mu \cdot c_{eau} \cdot (T_f - T_i) \quad (2)$$

La formule (2) du calorimètre ressemble alors à la formule classique (1) pour un corps quelconque. Ce bricolage mathématique a à mon avis peu d'intérêt ...



On veillera à respecter la convention suivante :

- * si $Q > 0$ le corps reçoit de l'énergie.
- * si $Q < 0$ le corps cède de l'énergie.

II. Etalonnage : Mesure de la capacité thermique du calorimètre

Protocole :

- ♦ Mesurer 100 mL d'eau froide à l'aide d'une éprouvette graduée.
- ♦ Mesurer la température et reporter dans le tableau.
- ♦ Verser les 100 mL dans le calorimètre.
- ♦ Mesurer 200 mL d'eau à l'aide d'une éprouvette graduée.
- ♦ Verser le contenu dans un erlenmeyer puis chauffer à l'aide du chauffe ballon.
- ♦ Mesurer la température jusqu'à atteindre 85°C et reporter dans le tableau.
- ♦ Verser alors les 200 mL d'eau chaude dans le calorimètre.
- ♦ Fermer le couvercle et agiter pendant quelques instants.

① Remplir le tableau suivant un fois que l'équilibre thermique est atteint.

	Température initiale (°C)	Température Finale (°C)	Quantité de chaleur Q échangée (J)
eau chaude : 1 200 mL			$Q_1 =$
eau froide : 2 100 mL			$Q_2 =$
Calorimètre : 3			$Q_3 = ?$

Méthode de calcul:

Tous les échanges de chaleur se font donc entre l'eau chaude, l'eau froide et la partie interne du calorimètre.

On considère le système :

(S) = {eau froide + eau chaude + calorimètre}

$$E_{\text{totale}} = E_{\text{eau chaude}} + E_{\text{eau froide}} + E_{\text{calorimètre}}$$

Le système (S) est isolé.

Donc d'après le **principe de conservation de l'énergie** :

$$\Delta E_{\text{totale}} = 0$$

$$\text{Or } \Delta E_{\text{totale}} = \Delta E_{\text{eau chaude}} + \Delta E_{\text{eau froide}} + \Delta E_{\text{calorimètre}}$$

Donc

$$\Delta E_{\text{eau chaude}} + \Delta E_{\text{eau froide}} + \Delta E_{\text{calorimètre}} = 0$$

Ici il n'y a que des échanges de chaleur :

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

② Déduire de l'équation la quantité Q_3 .

.....

③ En déduire la capacité thermique du calorimètre.

.....
.....

④ En déduire « l'équivalent en eau » μ (kg) du calorimètre.

.....
.....

IV) Calcul de la température d'équilibre.

On souhaite prévoir la température finale d'équilibre d'un mélange eau froide, eau chaude.

① Remplir le tableau suivant :

	Température initiale (°C)	Température Finale (°C)	Quantité de chaleur Q échangée (J)
eau chaude : 1 120 g		x	$Q_1 =$
eau froide : 2 300 g		x	$Q_2 =$
Calorimètre : 3		x	$Q_3 =$

② En appliquant le principe de conservation, déterminer la température finale x

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

③ Vérifier votre résultat par l'expérience.

Nettoyer et ranger la pailasse.