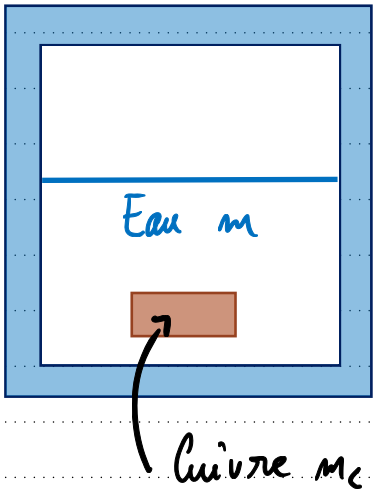
## Ex 4 Capacité thermique massique du cuivre

Dans un calorimètre dont la valeur en eau vaut $\mu = 30\,\text{g}$, on verse $m = 100\,\text{g}$ d'eau. Une fois l'équilibre thermique atteint, la température mesurée est de $\theta_0 = 20\,^\circ\text{C}$. On plonge alors un barreau métallique de cuivre de masse $m_c = 200\,\text{g}$ à une température initiale de $\theta_i = 60\,^\circ\text{C}$. A l'équilibre final, la température est de $\theta_f = 25\,^\circ\text{C}$. Déterminer la capacité thermique massique du métal.

Rappel : valeur en eau du calorimètre $\mu$ = rapport entre la capacité thermique du calorimètre et la capacité thermique massique de l'eau :

masse équivalente $\mu = \dfrac{C_{calo}}{c_{eau}}$ → capacité thermique en J/K

→ capacité thermique massique en J/K/kg




Etat initial :
* Eau + calorimètre : $\theta_0$
* barreau de cuivre : $\theta_i$

Etat final : Equilibre thermique $\theta_f$.

On note $c_e$ : la capacité thermique massique de l'eau et $c$ : celle du cuivre.

Le système $\Sigma$ = { Calorimètre, eau, cuivre } est calorifugé.
La transformation se fait sous pression atmosphérique.

1er ppe à $(\Sigma)$ : $\Delta H = Q$ et $Q = 0$

et H est une fonction d'état additive.

$\Delta H_{cuivre} = m_c\, c\, (\theta_f - \theta_i)$ $\quad = \mu\, c_e$

$\Delta H_{eau} = m\, c_e\, (\theta_f - \theta_0)$ $\quad \Delta H_{calo} = C_{calo}\, (\theta_f - \theta_0)$

Rq = On n'exprime que des différences de température. On peut rester en °C.

d'où $m\, c\, (\theta_f - \theta_i) + m_e\, c_e\, (\theta_f - \theta_0) + \mu\, c_e\, (\theta_f - \theta_0) = 0$

on isole $c$ : ($>0$)

$$c = \frac{-(m + \mu)\, c_e\, (\theta_f - \theta_0)}{m_c\, (\theta_f - \theta_i)}$$

($<0$)

on a bien $c > 0$ et homogène à $c_e$.

AN : $c \simeq 3{,}9 \cdot 10^2$ J/K/kg