

# Mesure de la conductivité thermique du cuivre

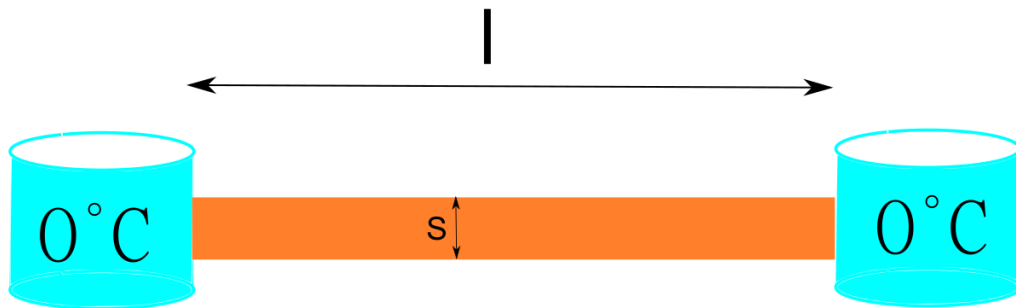
30 mars 2021

## 1 Liste de matériel

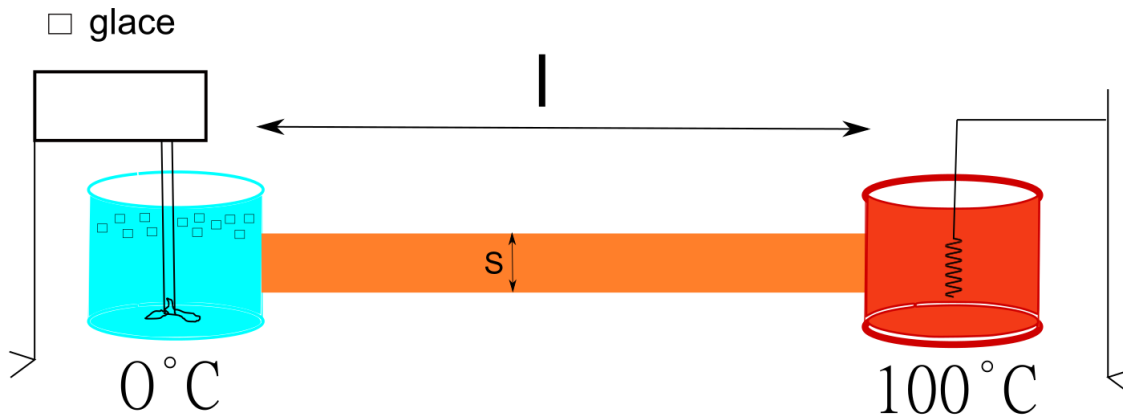
barre de cuivre	2 Potences
Hélice motorisée pour agitation	eau, glace
Thermoplongeur 1000 W	balance
bêcher	Bouilloire
Isolant plastique	Chronomètre

## 2 Protocole

- On met d'abord de l'eau glacée dans les 2 compartiments : on attend que la barre de cuivre soit à l'équilibre thermique en vérifiant en mesurant la température à différents endroits de la barre grâce à la carte d'acquisition et à Latis-Pro



- On enlève avec un becher la glace dans le compartiment de gauche en gardant l'eau à  $0^\circ\text{C}$ , on vide l'eau dans le compartiment de droite
- Avec les potences, on place l'agitateur à hélice au niveau du compartiment de gauche et le thermoplongeur au niveau du compartiment de gauche.
- On pèse une masse  $m \approx 100\text{g}$  de glace.
- On place de l'eau bouillante à  $100^\circ\text{C}$  dans le compartiment de droite
- On place la glace à gauche dans l'eau à  $0^\circ\text{C}$ , on essaye d'isoler au mieux avec l'isolant, on déclenche le chronomètre et on commence l'agitation.



— On mesure le temps  $\Delta t$  nécessaire pour que toute la glace fonde.

### 3 Analyse des résultats

— La puissance nécessaire à fondre la glace vaut :

$$P = \frac{m L_{fus}}{\Delta t} \quad (1)$$

Avec  $L_{fus}$  la chaleur latente de fusion de la glace :  $L_{fus} = 333,55 \text{ J} \cdot \text{g}$

— Or la puissance reçue par la glace vaut :

$$\begin{aligned} P &= j \times S \\ &= -\lambda \text{ grad}(T) \times S \\ &= \lambda \frac{100^\circ\text{C} - 0^\circ\text{C}}{l} \times S \\ &= \lambda \frac{\Delta T}{l} \times S \end{aligned}$$

— On peut donc ré exprimer la conductivité thermique :

$$\lambda = \frac{l m L_{fus}}{\Delta t \Delta T S} \quad (2)$$

— On connaît la longueur de la barre, le diamètre interne de la barre ( $\Phi = 18\text{mm}$ ).

— On a mesuré  $\Delta t \approx 27\text{min}$

— On a eu un souci avec le thermoplongeur qui ne s'est pas allumé : on a perdu environ 50 degré dans le compartiment de gauche. En maintenant le compartiment à 100 degré le temps nécessaire pour faire fondre la glace devrait être plus faible. On estime  $\Delta T \approx 75^\circ\text{C}$

— Dans ces conditions, on calcule  $\lambda \approx 373 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ . La valeur tabulée étant de  $390 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$