

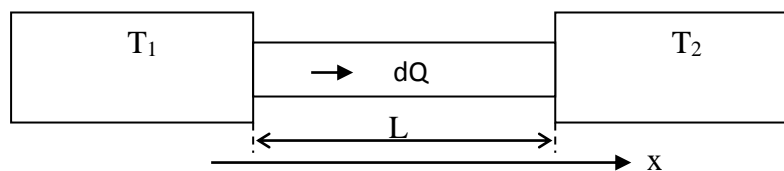
TP 04 Mesure de la conductivité thermique des métaux

BUT DE L'EXPERIENCE

Mesure de la conductivité thermique du cuivre et de l'aluminium

PRINCIPE DE L'EXPERIENCE

La conductivité thermique du cuivre et de l'aluminium est déterminée à Partir d'un gradient de température Dans notre expérience nous Provoquons la présence d un gradient de température constant est Unidimensionnel le long de la Barre (approximativement). Après un Certain temps le régime d équilibre s établit (un régime permanent). Dans Ce cas le flux de chaleur est constant. Ce qui conduit à l'augmentation de La température de calorimètre de ΔT .



Le flux de chaleur par conduction peut être évalué sur une section S de la barre :

$$\dot{Q}_c = -\lambda S \frac{\partial T}{\partial x}$$

λ : est la conductivité du substance.

Il ne peut être écrit dans notre cas

$$\dot{Q}_c = -\lambda S \frac{\Delta T}{\Delta x}$$

C est le flux de chaleur qui cause l'augmentation de la température du calorimètre ΔT_c dans un intervalle de temps Δt .

$$\dot{Q}_{Cal} = \frac{\Delta Q_{Cal}}{\Delta t} = \frac{m C_e \Delta T_e}{\Delta t}$$

(m la masse de l'eau, C_e la chaleur massique)

Etant un régime permanent, nous pouvons écrire la relation suivante :

$$|\dot{Q}_{Cal}| = |\dot{Q}_c| = Cst$$

$$\text{, on trouve ; } \frac{m C_e \Delta T_e}{\Delta t} = \frac{\lambda S \Delta T}{\Delta x}$$

$$\text{On déduit finalement : } \lambda = \frac{m C_e \Delta T_e}{S \Delta T} \cdot \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

Appareillage

- Calorimètre
- Barre de cuivre et de l'aluminium
- Récipient d'eau chaude
- Support
- Thermomètres
- Brûleur a gaz



Déroulement de l'expérience

- 1- on installe un brûleur a gaz sous le récipient d'eau, dans lequel émerge le bout inférieur de la barre. On fait chauffer l'eau jusqu'à l'ébullition.
- 2- on verse 400 ml dans le calorimètre ou 400g de glace (ou un mélange des deux).
- 3- on fixe nos thermocouples sur les points de fixation équidistants de la barre, la référence est prise pour la base de la barre émergée dans l'eau chaude ($x=0$).
- 4- on installe un thermomètre dans le calorimètre.
- 5- on allume la pompe de circulation afin de mélanger l'eau à l'intérieur du calorimètre.
- 6- la lecture de la température du thermocouple s'affiche sur thermomètre.
- 7- on enregistre les trois températures T_1, T_2, T_3 aux abscisses x_1, x_2, x_3 .
- 8- on enlève la glace contenu dans le calorimètre et on mesure l'élévation de la température de l'eau à l'intérieur pendant $\Delta T = 3$ min.
- 9- une fois le travail est achevé pour la première barre (Cu), on fait les mêmes mesures pour la barre d'Al.

Questions :

	Première mesure			Deuxième mesure			ΔT_e
	T_1	T_2	T_3	T_1	T_2	T_3	
Cu							
Al							

- Tracer la courbe $T=f(x)$ pour les deux matériaux ?
- Calculer la quantité de chaleur Q_{eau} reçu par l'eau dans le calorimètre ?
- Calculer les conductivités thermiques pour les deux matériaux ?, comparer les valeurs obtenues avec les valeurs théoriques ?

Pour Cu	ΔT_e	Q_{eau}	ΔT_{x1-x2}	ΔT_{x2-x3}	ΔT_{x1-x3}	λ_1	λ_2	λ_3
Première mesure								
Deuxième mesure								

- Conclusion