

CONDUCTIVITÉ THERMIQUE

- ▶ La conductivité thermique λ d'un matériau, exprimée en $\text{W.K}^{-1}.\text{m}^{-1}$, caractérise sa capacité à conduire de la chaleur : plus sa valeur sera faible, plus le matériau sera isolant.
- ▶ La résistance thermique R_{th} , exprimée en K.W^{-1} , mesure la capacité d'une paroi à limiter un transfert thermique. Plus R_{th} sera grande, plus la paroi sera isolante. La relation entre la conductivité thermique et la résistance thermique est donnée par la relation :

$$R_{\text{th}} = \frac{e}{S \times \lambda}$$

où S (en m^2) est la surface de la paroi et e son épaisseur (en m).

- ▶ On définit la résistance thermique surfacique d'une paroi R_s , exprimée en $\text{K.m}^2.\text{W}^{-1}$ comme la résistance thermique pour une surface de 1m^2 . D'où :

$$R_{\text{th}} = \frac{e}{\lambda}.$$

- ▶ Pour mesurer la résistance ou la conductivité thermique d'un matériau, il est nécessaire de connaître les températures de part et d'autre de la paroi (en kelvin), ainsi que le flux thermique ϕ (en watt) traversant la paroi. Ce flux est le quotient entre la quantité de chaleur échangée Q (en joule) et la durée de cet échange Δt (en seconde) :

$$\phi = \frac{Q}{\Delta t}.$$

- ▶ La relation entre résistance thermique surfacique et le flux thermique Φ traversant la paroi de surface S , pour une différence de température ΔT de part et d'autre de la paroi est donnée par :

$$R_s = \frac{S \times \Delta T}{\Phi}.$$

- ▶ **Dispositif :** le montage ci-dessous, soumet la paroi d'un matériau à une différence de température constante. D'un côté, la température de la vapeur d'eau produite par le générateur de vapeur est de 100°C , de l'autre, la température du bloc de glace est de 0°C . Pour mesurer le flux thermique ϕ , nous devons connaître la quantité de chaleur échangée Q pendant un intervalle de temps Δt .

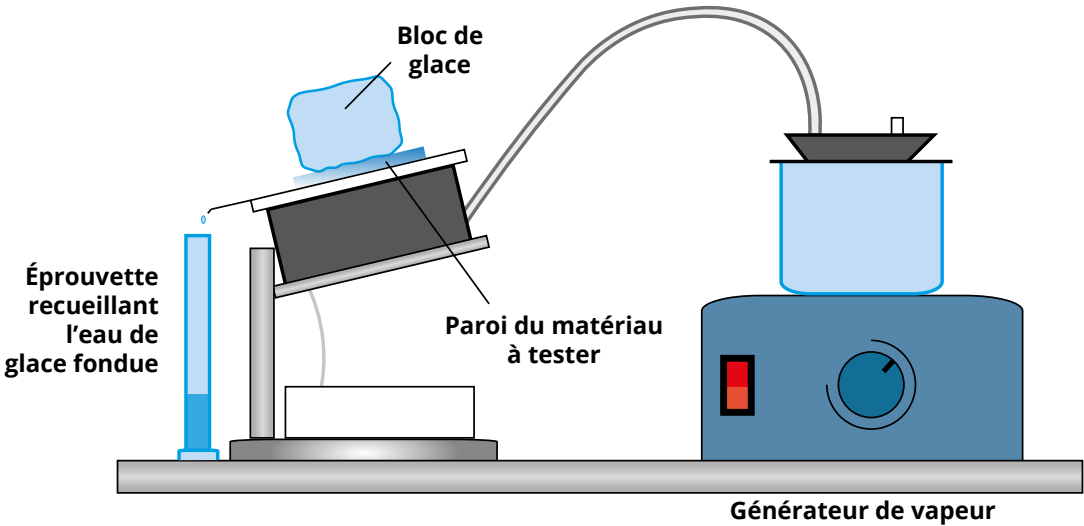


FIGURE 1.8: Dispositif de mesure de la résistance thermique surfacique d'un matériau.

- ▶ **Protocole expérimental :** pour déterminer la quantité de chaleur échangée, nous allons mesurer la masse d'eau issue de la fonte de la glace. La quantité de chaleur échangée sera alors donnée par $Q = m_{\text{eau}} \times L_{\text{eau}}$ où m est en gramme et $L_{\text{eau}} = 3,39\text{J.g}^{-1}$ est appelée la chaleur latente de fusion de l'eau.

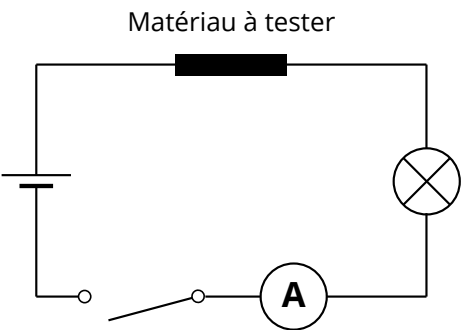
1. Dans un premier temps, nous devons connaître la masse de glace qui fond à température ambiante.
 - a. Mettre en place le dispositif sans brancher le générateur de vapeur et récolter l'eau issue de la fonte du bloc de glace pendant une durée de 5 minutes.
 - b. Mesurer m_{eau} .
 - c. En déduire la quantité de chaleur captée Q_0 par la glace sans le générateur de vapeur.
2. Répéter l'opération mais cette fois-ci en reliant le générateur de vapeur au dispositif.
 - a. Mesure m_{eau} .
 - b. En déduire la quantité de chaleur captée Q_V par la glace avec le générateur de vapeur.
3. En déduire l'énergie réelle captée par la glace $Q_V - Q_0$.
4. En déduire la résistance thermique surfacique du matériau.

CONDUCTIVITÉ ÉLECTRIQUE

▶ **Matériel :**

- 1 générateur
- 1 interrupteur
- 1 lampe dans sa douille
- 1 multimètre
- 2 pinces crocodiles
- fils de connexion
- Matériaux à tester : fer, zinc, cuivre, papier, verre, plastique

- ▶ **Montage :** compléter le montage ci-dessous en indiquant les bornes + et - du générateur, le sens du courant en rouge et le sens des électrons libres en bleu :



▶ **Protocole :**

- Réaliser le montage sans échantillon et vérifier qu'il fonctionne.
- Réaliser le montage ci-dessus en testant chacun de matériaux donnés et compléter le tableau ci-dessous :

Matériau	Fer	Zinc	Cuivre	Papier	Verre	Plastique
La lampe brille-t-elle?						
Intensité						

- ▶ **Compte-rendu :** à partir des résultats, classer les isolants et les conducteurs électriques.