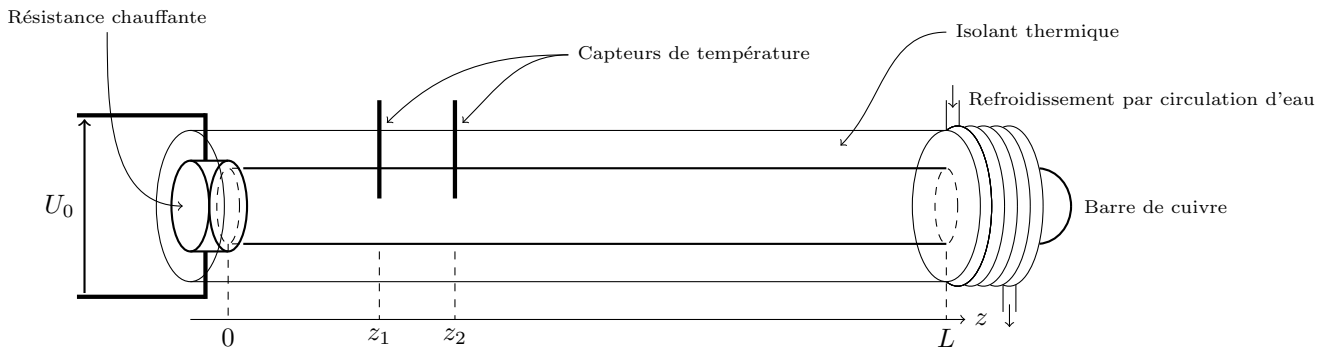


Détermination expérimentale de la conductivité thermique du cuivre

On cherche à déterminer expérimentalement la conductivité thermique λ du cuivre. Pour cela, on dispose d'une barre cylindrique de cuivre de diamètre $d = 15$ mm.

On creuse une cavité à l'extrémité de la barre pour y placer une résistance chauffante $R = 8,00 \Omega$, alimentée par une source de tension continue idéale de fem $U_0 = 6,00$ V.



Afin de rendre les pertes thermiques par la surface latérale négligeables, le barreau de cuivre est isolé latéralement par un manchon cylindrique de conductivité thermique très faible devant celle du cuivre.

La mesure de température se fait par l'intermédiaire de capteurs logés dans des puits creusés latéralement en divers points du cylindre de cuivre.

Un dispositif de refroidissement par circulation d'eau froide est placé à l'autre extrémité de la barre de telle sorte que la température y soit constante et égale à $20,0^\circ\text{C}$.

On se place en régime stationnaire et on suppose que la température, supposée uniforme dans une section droite de la barre, ne dépend que de z .

1. Quelle est a priori la direction et le sens de $\overrightarrow{\text{grad}}T$? Rappeler la loi de Fourier, préciser la signification de chaque terme, ainsi que les unités correspondantes.
2. Exprimer la puissance fournie par l'alimentation continue à la résistance chauffante. En supposant que cette puissance est intégralement transférée à la barre dans la partie $z > 0$, exprimer $\vec{j}_Q(z=0)$ en fonction de R , U_0 et d .
3. Montrer que \vec{j}_Q est uniforme dans la barre. En déduire l'équation différentielle vérifiée par $T(z)$.
4. Exprimer littéralement $T(z)$ en fonction des données du problème, et de $T(L)$.
5. Les deux capteurs de température en $z_1 = 8$ cm et $z_2 = 16$ cm indiquent $T_1 = 46,4^\circ\text{C}$ et $T_2 = 41,4^\circ\text{C}$. Donner l'expression de la conductivité thermique du cuivre λ et calculer sa valeur.