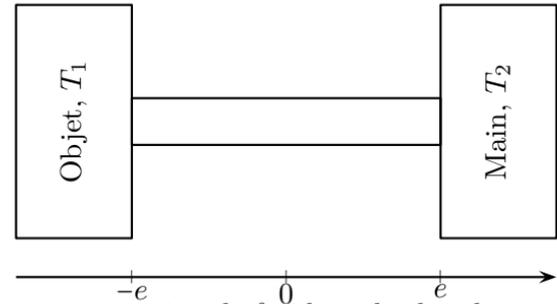


On considère le contact entre la main et un objet quelconque. Cet objet est situé dans une pièce à la température $\theta_1 = 20\text{ }^\circ\text{C}$ depuis une durée longue. Le corps est à la température $\theta_2 = 37\text{ }^\circ\text{C}$.



Notre cerveau va analyser deux grandeurs physique qui seront traduites par une sensation de froid ou de chaud :

- ✓ La température de contact entre la main et l'objet
- ✓ Le flux thermique surfacique φ au niveau de cette surface de contact

Afin de déterminer ces deux grandeurs, on considère que :

- ✓ La main et l'objet sont des thermostats idéaux, sauf sur une fine couche superficielle d'épaisseur $e = 1\text{ mm}$ où leur température peut évoluer.
- ✓ L'ensemble se trouve en régime stationnaire.
- ✓ L'objet et la main sont caractérisés par des conductivités thermiques respectivement λ_1 et $\lambda_2 = 0,6\text{ W.m}^{-1}.K^{-1}$
- ✓ Le contact est supposé idéal à l'interface entre l'objet et la main. On note θ_i la température à l'interface.

1. Représenter le schéma équivalent au système en définissant deux résistances thermiques R_1 , R_2 , en faisant apparaître les températures θ_1 , θ_2 , θ_i ainsi que le flux thermique Φ
2. En déduire l'expression de θ_i en fonction de λ_1 , λ_2 , θ_1 et θ_2
3. Exprimer le flux thermique surfacique φ au niveau de l'interface.
4. On a pour le bois $\lambda_b = 0,2\text{ W.m}^{-1}.K^{-1}$ et pour le cuivre $\lambda_c = 400\text{ W.m}^{-1}.K^{-1}$. Effectuer les application numériques permettant de justifier que le contact avec l'un des deux objets procure davantage une sensation de froid
5. La capacité thermique massique de l'épiderme est évaluée à $c = 3,5\text{ kJ.kg}^{-1}.K^{-1}$. Évaluer la durée au bout de laquelle le régime stationnaire peut être considéré comme établi pour le système épiderme.