

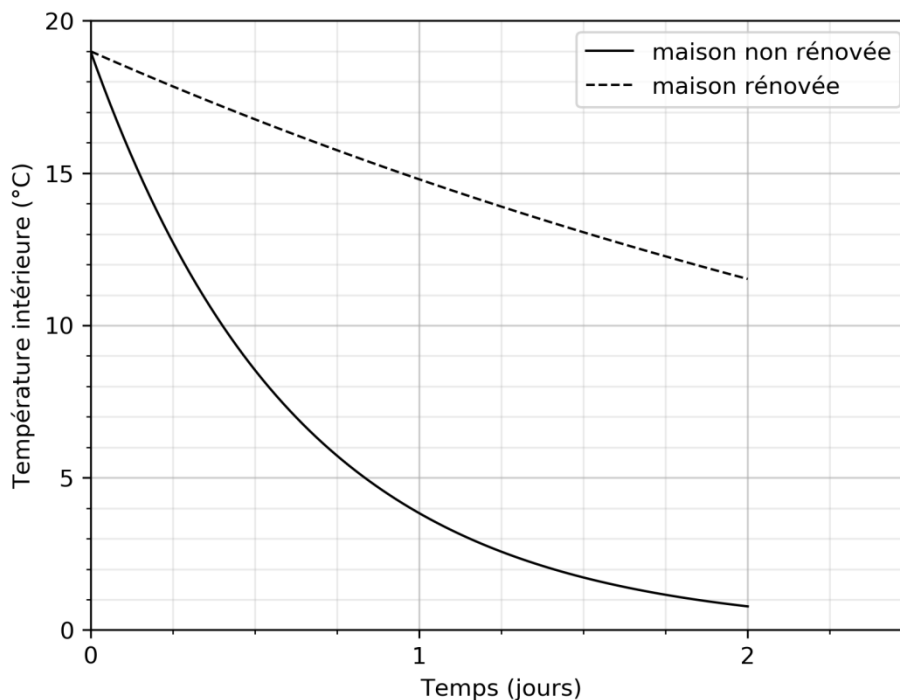
EXERCICE 4 – B

Mots clefs des principaux domaines abordés : température, flux thermique, capacité thermique.

Rénovation énergétique

Dans les années 1990, un constructeur a livré deux maisons voisines identiques dont l'une a été rénovée et isolée. Lors du dernier hiver, la température **extérieure** est restée pratiquement constante et égale à 0 °C durant plusieurs jours. Après une interruption de chauffage, l'évolution de la température à l'**intérieur** des maisons a été enregistrée pendant deux jours consécutifs, ce qui a permis de tracer les graphes ci-dessous.

Évolution temporelle de la température intérieure des maisons



1. Expliquer pourquoi la température intérieure de ces maisons diminue lorsque le chauffage est interrompu.

La capacité thermique C de l'habitation, rénovée ou non, vaut $60 \text{ MJ}\cdot\text{K}^{-1}$.

2. Estimer, à partir du graphique, la valeur de la quantité d'énergie échangée avec l'extérieur par la maison non rénovée durant cette période de deux jours.
3. Interpréter le signe du résultat obtenu.

Le flux thermique ϕ peut s'exprimer par la relation $\phi = C \cdot \frac{\Delta T}{\Delta t}$.

Dans cette relation, la capacité thermique de l'habitation est notée C (en $\text{J}\cdot\text{K}^{-1}$) et ΔT est la variation de température intérieure de l'habitation (en degrés Celsius) durant la durée Δt (en seconde) du transfert d'énergie.

4. Montrer, en s'appuyant sur une analyse dimensionnelle, que l'unité du flux thermique est le watt (W).
5. Vérifier que la valeur du flux thermique moyen durant la première journée sans chauffage pour la maison non rénovée est $\phi = -10,4 \text{ kW}$.

Pour la maison non rénovée, le flux thermique durant le second jour sans chauffage est six fois plus faible que durant la première journée.

6. Expliquer pourquoi la valeur du flux thermique diminue au cours du temps.
7. Donner la valeur approximative des températures intérieures des deux maisons après 15 jours sans chauffage en faisant l'hypothèse que les conditions météorologiques restent les mêmes durant cette période.