

Brique ou Parpaing ? Capacité Thermique des matériaux

Matériel pour chaque poste :

- Un chauffage – Un bécher de 500 mL – Une éprouvette graduée 500mL – Un thermomètre
- Une balance de précision – Un calorimètre – Une pince – Un morceau de fer, un morceau de parpaing, un morceau de brique.

Présentation

Pour accumuler l'énergie entrant dans une maison, on construit des murs en parpaing ou en brique. Pourrait on choisir un autre matériau, l'acier par exemple?

Lorsque la température d'un corps solide ou liquide varie d'une valeur initiale θ_i à une valeur finale θ_f , la quantité de chaleur Q transférée à ce corps est proportionnelle à l'écart de température et à la masse du corps:

$$Q = m \times c \times (\theta_f - \theta_i)$$

C: capacité calorifique du matériau

La capacité calorifique est la capacité du matériau à retenir la chaleur . Son unité: $J.kg^{-1}K^{-1}$

Si on fournit une énergie thermique à de l'eau (masse m et température θ_1) contenue dans un calorimètre, la température de l'eau s'élève. Quelle relation permet de relier la variation de la chaleur de l'eau à la variation de température $\Delta\theta$?

Si on plonge dans cette eau, un morceau de fer chaud (masse m' et température θ_2) la température du fer diminue jusqu'à atteindre une température θ_f , tandis que la température de l'eau s'élève jusqu'à la même valeur θ_f .

Réalisation expérimentale

Mesure de la capacité thermique massique du fer

Mise en place d'un protocole

En observant le matériel mis à votre disposition :

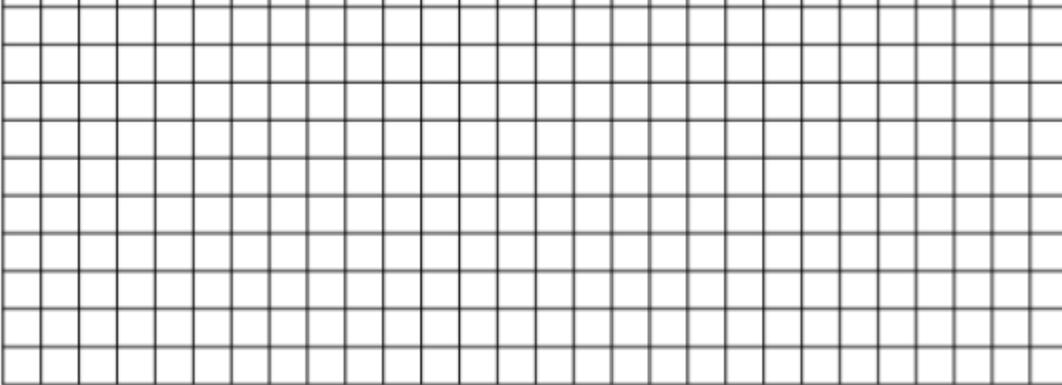
- Décrire la façon de procéder pour obtenir 400g d'eau
- Décrire la façon de procéder pour porter le cylindre de fer à 100 °C
- Présenter l'expérience (le protocole) que vous aller réaliser.
- Après validation par le professeur, réaliser l'expérience et compléter le tableau suivant :

m (kg)	m' (kg)	θ_1 (°C)	θ_2 (°C)	θ_f (°C)	$\theta_f - \theta_1$ (°C)	$\theta_2 - \theta_f$ (°C)

Brique ou Parpaing ?

Capacité Thermique des matériaux

Tracer l'évolution de la température en fonction du temps:



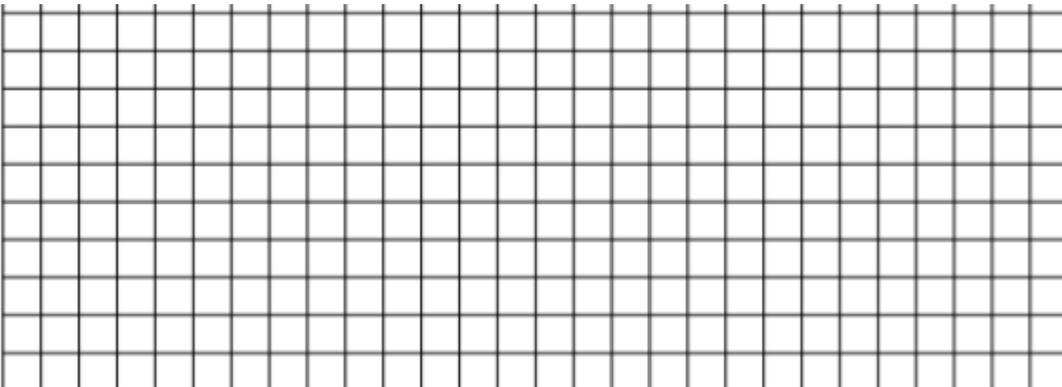
Calculer la valeur de C_{fer} à l'aide de l'expression :

$$C_{\text{fer}} = C_{\text{eau}} \cdot \frac{m}{m'} \cdot \frac{(\theta_f - \theta_1)}{(\theta_2 - \theta_f)}$$

On donne $C_{\text{eau}} = 4185 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

Reprendre l'étude avec du parpaing

m (kg)	m' (kg)	θ_1 (°C)	θ_2 (°C)	θ_f (°C)	$\theta_f - \theta_1$ (°C)	$\theta_2 - \theta_f$ (°C)



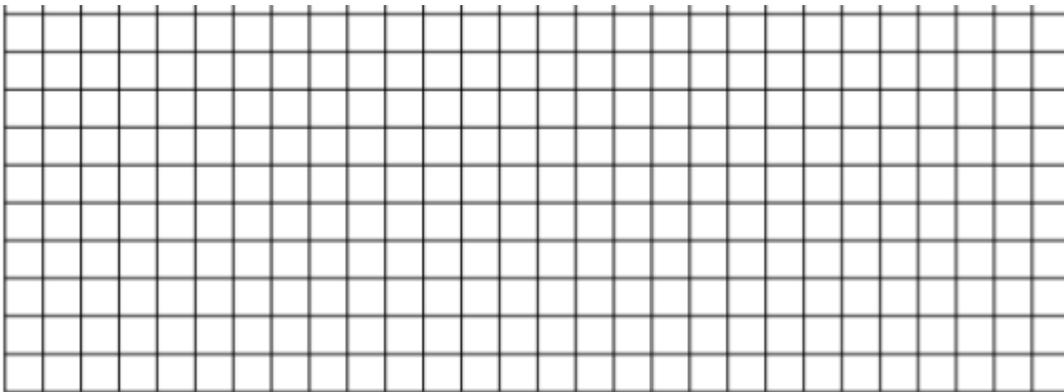
Calculer la valeur de C_{parpaing}

$$C_{\text{pp}} = C_{\text{eau}} \cdot \frac{m}{m'} \cdot \frac{(\theta_f - \theta_1)}{(\theta_2 - \theta_f)}$$

Brique ou Parpaing ? Capacité Thermique des matériaux

Reprendre l'étude avec la brique

m (kg)	m' (kg)	θ_1 (°C)	θ_2 (°C)	θ_f (°C)	$\theta_f - \theta_1$ (°C)	$\theta_2 - \theta_f$ (°C)



Calculer la valeur de C_{br} à l'aide de l'expression:

$$C_{br} = C_{eau} \cdot \frac{m}{m'} \cdot \frac{(\theta_f - \theta_1)}{(\theta_2 - \theta_f)}$$

Conclusion: