

A savoir

La variation de température d'un corps de masse m qui échange de l'énergie thermique peut être exprimé avec la relation suivante:

$$Q = m \times C_m \times (T_f - T_i)$$

Q : énergie thermique échangée exprimée en joule (J) m est la masse du corps exprimée en kilogramme (kg)

C_m : capacité thermique massique dépendant de la nature du corps. C_m est exprimée en Joule par degré Celcius par kilogramme ($J.K^{-1}.kg^{-1}$)

T_f : température finale après l'échange d'énergie exprimée en degré Celcius (°C)

$-T_i$: température initiale avant l'échange d'énergie exprimée en degré Celcius (°C)

Exercice N°1 (Résistance chauffante)

Données : puissance de la résistance chauffante : 3 kW
volume total d'eau dans la chaudière : 12 L
capacité thermique massique de l'eau : 4 180 J/(kg.°C)
température initiale de l'eau : 20 °C
masse volumique de l'eau : 1000 kg/m³

1. Calculer en joules l'énergie nécessaire pour porter à 100°C la totalité de l'eau sans changement d'état.
2. Calculer en secondes, le temps nécessaire à cette montée en température.

Exercice N°2 (Chambre froide)

Dans une chambre ventilée, on veut refroidir à 4 °C des poissons dont la température initiale est de 12 °C.

L'air froid est obtenu à l'aide d'une installation mécanique fonctionnant au fluide R134.

Le débit massique de R134 dans l'installation est de 50 kg.h⁻¹.

L'effet frigorifique (quantité de chaleur absorbée par 1 kg de R134) est de 120 kJ.kg⁻¹.

1. Identifier le fluide frigorifique et le fluide frigorigène dans cette installation.
2. Calculer l'énergie absorbée par le fluide R134 en 1 heure.
3. Calculer l'énergie perdue par 1 kg de poissons.
4. Calculer la masse maximale de poissons que l'on peut refroidir en 1 heure.

Données :

Capacité massique du poisson : $c = 1250 J.kg^{-1}.°C^{-1}$

Exercice N°3 (Chaudière)

Une chaudière alimentée au propane assure la production d'eau chaude sanitaire par l'intermédiaire d'un ballon dont les caractéristiques sont les suivantes :

- capacité de 130 L,
- température de l'eau à l'entrée : 15°C,
- température de l'eau à la sortie : 60 °C,
- puissance nominale de la chaudière : 24 kW.
- capacité thermique de l'eau : 4180 J.kg⁻¹.°C⁻¹.

- a) Calculer l'énergie nécessaire pour que l'eau atteigne la température de 60 °C.
- b) La chaudière fonctionne pendant 25 minutes pour chauffer l'eau du ballon. Calculer la puissance utile.
- c) En déduire le rendement η de la chaudière pour la production d'eau chaude sanitaire