



DEVOIR SUR LE TRANSFERT DE CHALEUR



Exercice 1

Le laiton est un alliage contenant du cuivre et du zinc.

Un laiton moyen contient, en masse, 68 % de cuivre et 32 % de zinc.

1) Calculer la masse de cuivre m_{Cu} et la masse de zinc m_{Zn} contenues dans un lingot de laiton de masse $m = 27,5$ kg.

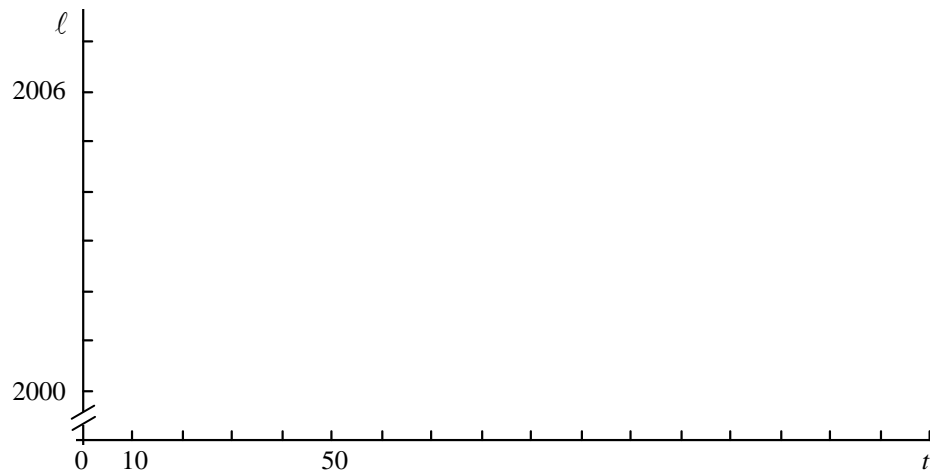
2) Le laiton, comme d'ailleurs tous les autres corps, est soumis au phénomène de dilatation ; la longueur d'une barre de laiton dépend donc de la température à laquelle elle se trouve.

Dans le tableau ci-dessous, on a relevé la longueur ℓ (en mm) d'une barre de laiton à différentes températures t (en °C).

t	25	40	70	100	135	150
ℓ	2001	2001,6	2002,8	2004	2005,4	2006

On recherche comment évolue la longueur en fonction de la température.

a) Dans le repère suivant, placer les points correspondant aux valeurs du tableau, puis joindre les points.



b) Une équation de la droite sur laquelle se trouvent ces points peut être écrite : $\ell = \ell_0 + kt$

En utilisant deux couples de valeurs du tableau et en résolvant un système de deux équations à deux inconnues (ℓ_0 et k), calculer les valeurs numériques de ℓ_0 et k .

c) Que représente la valeur : ℓ_0 trouvée ?

d) Expliquer comment on peut trouver cette valeur ℓ_0 sur le graphique ; faire la construction.

e) La valeur obtenue est-elle en accord avec celle trouvée par le calcul ?

3) On veut mettre ℓ sous la forme : $\ell = \ell_0 + \lambda t$

a) Exprimer λ en fonction de ℓ_0 et k .

b) Calculer la valeur numérique de λ . Ecrire alors l'expression de ℓ .

c) Utiliser cette expression pour calculer la longueur de la barre à -10° C.

(D'après sujet de BEP Académie d'Amiens Session 1999)



Exercice 2

Énoncé :

Un particulier possède un chauffe-eau électrique destiné à l'alimentation en eau chaude de sa maison.

La plaque signalétique du chauffe-eau porte les mentions 230 V – 3000 W – 150 L
Réglage choisi pour la température en sortie de ballon d'eau chaude : 60°C

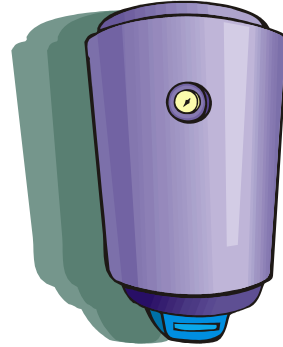
Au retour des vacances, ce particulier remet en service son chauffe-eau. La température de l'eau dans le ballon est alors de 15°C.

Données et aide complémentaires :

Capacité thermique massique de l'eau : $C = 4\,180 \text{ J/}^\circ\text{C/kg}$

Masse volumique de l'eau 1 kg/L

$$W = m C (\theta_1 - \theta_2)$$



Questions :

1) Rechercher dans l'énoncé et noter :

- la valeur de la tension de fonctionnement du chauffe-eau :
- la valeur de la puissance consommée par le chauffe-eau :

2) Calculer la valeur de l'intensité du courant électrique, arrondie à l'ampère, nécessaire à son fonctionnement ?

3) Calculer la valeur de la résistance du chauffe-eau, arrondie au dixième d'ohm.

4) Citer un mode de transfert d'énergie observé dans l'étude du chauffe-eau.

5) Le chauffe-eau fonctionne pendant 3 h. calculer l'énergie électrique fournie au chauffe-eau, en wattheure et en joule. (1 Wh = 3600 J)

6) Calculer l'énergie que l'eau du ballon a reçue lorsque sa température s'est élevée de 15°C à 60°C. (La réponse sera arrondie au joule)

7) Calculer le rendement du chauffe-eau si l'énergie électrique est égale à $32,4 \times 10^6 \text{ J}$ et l'énergie thermique de l'eau est de $28,2 \times 10^6 \text{ J}$. (La réponse sera arrondie au centième).

(D'après sujet de BEP Electrotechnique Session juin 2001)