

## Exercices du chapitre VIII

### *Exercices de dilatation*

- 1- Une chaîne à mesurer a une longueur de 100 m à 20 °C. Quelle est sa longueur à -40 °C ? La chaîne est en acier.
- 2- Pour s'assurer qu'ils sont solides, les rivets d'aluminium, utilisés dans la construction d'avion, sont un peu plus gros que les trous dans lesquels ils sont placés. Lors de l'installation, on refroidit ces rivets avec de la glace sèche de telle sorte que leur température s'abaisse à -78 °C. À ce moment, ils ont un diamètre suffisamment petit (6mm) pour pénétrer dans le trou. Quel était le diamètre des rivets à +20 °C ?
- 3- Des rails de chemin de fer ont 30 m de longueur et leurs bouts sont parfaitement en contact quand il fait une température de 30 °C. Quelle est la distance entre chacun de ces rails quand la température est de -40 °C ? ( $\alpha$  du fer =  $12 \times 10^{-6}$ )
- 4- Une vitre est posée l'hiver à la fenêtre d'un chalet alors qu'il fait -30 °C. Si  $\alpha$  du verre est  $9 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$  et que la vitre a une dimension de 1 m x 2 m, quel espace libre doit-on laisser sur le cadre pour chacune des dimensions si on prévoit que la température peut s'élever jusqu'à 35 °C l'été ?
- 5- Une compagnie pétrolière remplit d'huile à chauffage un réservoir cylindrique de 15 m de diamètre par 15 m de hauteur alors que la température est de 18 °C. Quel volume en litre doit-on laisser libre pour permettre l'expansion si la température dans les jours suivants peut s'élever jusqu'à 35 °C ? ( $\beta = 0.899 \times 10^{-3}$ ) (Volume d'un cylindre =  $\pi r^2 \times h$ ).

### *Exercices concernant la quantité de chaleur*

- 6- Un réservoir à eau chaude de 60 gallons (230 litres) est chauffé, alors que sa température est de 20 °C, jusqu'à une température de 80 °C. Quelle est la quantité d'huile à chauffage nécessaire si chaque litre brûlé me fournit  $7.56 \times 10^6$  calories? Quel est le coût total si chaque litre se vend 0,34 \$ ?
- 7- Quelle quantité de bois de chauffage devrait-on utiliser pour faire passer la température de l'eau d'une piscine de 20 à 25 °C si l'énergie récupérée quand je brûle une corde est de  $2,52 \times 10^9$  calories ? (le volume de la piscine est de  $2 \times 10^4$  litres)
- 8- Quelle quantité de glace à -10 °C devrait-on mettre dans la piscine du Cégep pour faire baisser la température de l'eau de 1 °C ? (La piscine est à 22 °C et son volume est  $\approx 9 \times 10^5$  litres.)
- 9- Un récipient contient 1000 g d'eau à 0 °C. J'y plonge 1200 g de fer à 100 °C. Quelle sera la température finale à l'équilibre ?
- 10- Un récipient contient 1 litre (1000 g) d'eau à 25 °C. J'y place un cube de glace (300 g) à -20 °C. Quelle est la température à l'équilibre ? Quelle est la quantité de chaleur nécessaire pour

vaporiser le tout ?

- 11-** Un récipient contient 1 litre (1000 g) d'eau à 25 °C. J'y place un cube de glace (200 g) à -20 °C. Quelle est la température à l'équilibre ?
- 12-** 500 g d'eau et 100 g de glace sont en équilibre thermique à 0 °C. Trouvez la température et la composition finale du mélange si on y introduit 200 g de vapeur à 100 °C ?
- 13-** 500 g d'eau et 100 g de glace sont en équilibre thermique à 0 °C. Trouvez la température et la composition finale du mélange si on y introduit 50 g de vapeur à 100 °C ?

### *Exercices de conduction*

- 14-** Une pièce de bois dont la surface est de 100 cm<sup>2</sup> et l'épaisseur est de 2 cm sert d'isolant. Si une de ses faces est à 100 °C et l'autre à 0 °C, quelle quantité de chaleur laisse-t-elle s'échapper par jour? ( $\kappa$  du bois = 0,0002 calories / cm sec °C)
- 15-** Une piscine extérieure (hors-terre) a un diamètre de 26 pieds. (7,9 m) et une hauteur de 4 pi. (1,2 m). Si la paroi de la piscine est faite d'acier et qu'elle a une épaisseur de 0,3 cm, quelle quantité de chaleur laisse-t-elle s'échapper pendant une nuit (12 heures) froide alors que la température extérieure est de 10 °C ? La température de l'eau de la piscine est de 22 °C et on la suppose constante.
- 16-** Quelle quantité de chaleur à l'heure laisse s'échapper par conduction une fenêtre de 1 m x 2 m si la température extérieure est de -35 °C et la température intérieure est de 20 °C? ( $\kappa$  du verre = 0,002 calories / cm sec °C) (Épaisseur = 0,1 cm)

### **Réponses**

- 1) 99,93 m
- 2) 6,014 mm
- 3) 0,025 m
- 4) 1,17 mm et 0,59 mm
- 5) 39 901 litres
- 6) 1,8 L, 0,62 \$
- 7) 0,04 corde
- 8)  $8,506 \times 10^6$  g, 8500 kg
- 9) 12,1 °C
- 10) 0 °C et 24,7 g de glace, 832 670 calories
- 11) 5,85 °C
- 12) 74 g de vapeur, 726 g d'eau à 100°C
- 13) 36,9 °C
- 14) 86 400 calories
- 15)  $6,17 \times 10^{10}$  calories
- 16)  $7,92 \times 10^7$  calories