Correction des exercices chapitre 4 : la masse volumique

Exercice 1 :

1. Pour savoir si le mercure va flotter sur l'eau, Blandine doit calculer la masse volumique du mercure et la comparer à celle de l'eau.

2. On cherche à calculer la masse volumique du mercure :

Pour obtenir le résultat en g/cm^3, il faut que la masse soit en g et le volume en cm^3

Volume de mercure : V = 150 mL = 150 cm^3
Masse correspondante : m = 2,04 kg = 2040 g

$$\rho_{mercure} = \frac{m_{mercure}}{V_{mercure}} = \frac{2040}{150} = 13{,}6\, g/cm^3$$

La masse volumique du mercure est donc de 13,6 g/cm^3.

La masse volumique de l'eau étant de 1 g/cm^3 , on a $\rho_{mercure} > \rho_{eau}$ donc une goutte de mercure ne peut pas flotter sur l'eau.

Exercice 2 :

1. On calcule le volume nécessaire de béton connaissant les dimensions de la dalle :

V = l x L x h
V = 4 x 4 x 0,3
V = 4,8 m^3

Afin de réaliser la dalle, le volume de béton nécessaire est de 4,8 m^3.

2. Calculons la masse de béton correspondante :

m = $\rho_{béton}$ x V

m = 2000 x 4,8

m = 9 600 kg

9 600 kg = 9,6 t

Donc la masse de cette dalle est de 9,6 tonnes.

Exercice 3 :

2. Le mélange eau+huile est un mélange hétérogène car on distingue les constituants à l'oeil nu.

3. On observe sur l'image que l'eau se situe en dessous de l'huile, donc l'huile flotte sur l'eau.
Cela signifie que la masse volumique de l'huile est plus petite que celle de l'eau.

Autrement dit, le liquide ayant la masse volumique la plus grande est l'eau. (le liquide le plus dense se situe « en bas ».)

Exercice 4 :

1. On cherche la masse d'essence contenue dans le réservoir lorsque celui-ci est plein :

On sait que le volume d'essence contenue lorsque le réservoir est plein est : V = 60 L
Et que la masse volumique de l'essence est : $\rho_{essence}$ = 0,750 g/cm^3

Il faut d'abord effectuer une conversion :

V = 60 L = 60 000 cm^3

On peut alors calculer la masse d'essence contenue :

$m_{essence} = \rho_{essence} \times V$
$= 0,750 \times 60\,000$
$= 45\,000$ g

et 45 000 g = 45 kg

Donc lorsque le réservoir est plein, il contient 45 kg d'essence.

Exercice 5 :

1. On a placé au départ un volume V_1 = 20 mL d'eau dans l'éprouvette graduée,
Après avoir ajouté la chevalière, le volume est V_2 = 35 mL.

On peut alors déterminer le volume de la chevalière par déplacement d'eau :

$V_c = 35 - 20 = 15$ mL

Le volume de la chevalière est de 15 mL.

2. On cherche à calculer la masse volumique de la chevalière :

Pour obtenir le résultat en g/cm^3, il faut que la masse soit en g et le volume en cm^3

masse de la chevalière : m_C = 0,15 kg = 150 g
volume de la chevalière : V_C = 15 mL = 15 cm^3

On peut alors effectuer le calcul :

$$\rho_C = \frac{m_C}{V_C} = \frac{150}{15} = 10\, g/cm^3$$

La masse volumique de la chevalière est de 10 g/cm^3.

3. L'affirmation est fausse car si la chevalière était en or pur, alors sa masse volumique serait égale à celle de l'or pur (19,3 g/cm^3) ce qui n'est pas le cas ici.

Exercice 6 :

1. **On considère que le lingot est un pavé droit afin de simplifier l'exercice .**

$V_{lingot} = l \times L \times h$
$V_{lingot} = 11,07 \times 5,20 \times 0,90$
$V_{lingot} = 51,8\ cm^3$

Donc le volume d'un lingot d'or est de 51,8 cm^3 soit, 0,0518 dm^3 .

2. **On considère un rangement idéal** donc dans cette hypothèse, les lingots remplissent tout le volume de la malette.

On cherche donc le nombre de lingots correspondant à 1 dm^3 .

On peut raisonner par proportionnalité :

Nombre de lingot(s)	Volume (en dm^3)
1	0,0518
N = ?	1

On effectue le produit en croix et on trouve N = 19 ,3

On ne peut pas mettre un « morceau » de lingot donc le nombre maximal de lingots que l'on puisse ranger dans la malette est de 19.

3. On cherche à calculer la masse d'un lingot d'or :

La masse volumique de l'or est donnée en kg/m^3 , afin d'obtenir la masse en kg, il faut donc convertir le volume en m^3 .

$V_{lingot} = 51,8\ cm^3 = 0,0000518\ m^3$

Formule : $m_{lingot} = \rho_{OR} \times V_{lingot}$
$m_{lingot} = 19\ 300 \times 0,0000518 \approx 1\ kg$

Donc un lingot d'or pèse environ 1 kg.

4. La masse totale de la mallette revient à additionner la masse de la malette vide et la masse des 19 lingots d'or.

$m_{totale} = 2,5 + 19 \times 1$

$m_{totale} = 21,5\ kg$

La mallette pleine de lingots d'or a une masse d'environ 21,5 kg dans l'hypothèse d'un rangement idéal.