

Contrôle classe de troisième

A. Partie cours

**Rappel : 1L=1dm<sup>3</sup>, 1mL=1cm<sup>3</sup> la masse de 1litre d'eau est de 1Kg, 1m<sup>3</sup>=1000L**

I. Densité

1. Notion de densité en quelques mots (2pts)

Une énigme destinée aux enfants a pour expression :

« Qu'est ce qui est le plus lourd 1kg de plume ou 1kg de plomb ? »

Donner une réponse claire et simple destinée à un enfant de cette question.

**La masse des deux corps est identique et égale à 1Kg mais le volume de plume qu'il faut prendre est « énorme » par rapport au volume de plomb on dit que le plomb est beaucoup plus dense**

2. masse, volume et masse volumique.

a) Définition (4pts)

- Rappeler la relation qui lie la masse  $m_A$  d'un corps **A** avec le volume  $V_A$  qu'il occupe et sa masse volumique  $\rho_A$ .

$$\rho_A = m_A / V_A$$

- Quelle est l'unité de la masse volumique si on exprime la masse en gramme (g) et le volume en Litre (L) ?

**La masse volumique est le rapport de la masse sur le volume et son unité est alors des g/L**

- Rappeler la relation qui lie la densité  $d_A$  d'un corps **A** avec sa masse volumique  $\rho_A$  et la masse volumique de l'eau  $\rho_{eau}$ .

$$d_A = \rho_A / \rho_{eau}$$

**La densité correspond au rapport de deux memes grandeurs et elle n'a pas d'unité.**

- La masse volumique de l'eau est de 1g/cm<sup>3</sup> ou 1000g/L? Quelle est l'unité de la densité ?

**La densité correspond au rapport de deux mêmes grandeurs et elle n'a pas d'unité.**

b) Calculs de densités (3,5pts)

Compéter le tableau suivant en donnant les densités des différents corps de masses et de volumes différents.

Corps de différentes matières	Liège	glace	Neige fraîche	Mercure	Caoutchouc	Or	Plomb
volume	6cm <sup>3</sup>	1,5cm <sup>3</sup>	3,5cm <sup>3</sup>	4cm <sup>3</sup>	4cm <sup>3</sup>	4cm <sup>3</sup>	4cm <sup>3</sup>
Masse	1,38g	1,4	1,4g	54g	3,68	77,2	45,2
densité	<b>0,23</b>	<b>0,93</b>	<b>0,4</b>	<b>13,5</b>	<b>0,92</b>	<b>19,3</b>	<b>11,3</b>

Justifications

- Liège

Pour déterminer la densité on commence par calculer la masse volumique :

$$\rho_{\text{Liège}} = m_{\text{Liège}} / V_{\text{Liège}} = 1,38 / 6 = 0,23 \text{ g/mL}$$

On fait le rapport de la masse volumique du liège sur celle de l'eau et on obtient la densité

$$d_{\text{Liège}} = \rho_{\text{Liège}} / \rho_{\text{eau}} = 1,38 / 1 = 0,23$$

- Mercure

Pour déterminer la densité on commence par calculer la masse volumique :

$$\rho_{\text{Mercure}} = m_{\text{Mercure}} / V_{\text{Mercure}} = 54 / 4 = 13,5 \text{ g/mL}$$

On fait le rapport de la masse volumique du liège sur celle de l'eau et on obtient la densité

$$d_{\text{Mercure}} = \rho_{\text{Mercure}} / \rho_{\text{eau}} = 13,5 / 1 = 13,5$$

- Or

**Pour déterminer la densité on commence par calculer la masse volumique :**

$$\rho_{\text{Or}} = m_{\text{Or}} / V_{\text{Or}} = 77,2 / 4 = 19,3 \text{ g/mL}$$

**On fait le rapport de la masse volumique du liège sur celle de l'eau et on obtient la densité**

$$d_{\text{Or}} = \rho_{\text{Or}} / \rho_{\text{eau}} = 19,3 / 1 = 19,3$$

- c) Masses de 1 litre (2pts)

Donner en gramme les masses de un litre d'or et de Caoutchouc.

- Justification or

**La masse volumique de l'or est  $\rho_{\text{Or}} = 19,3 \text{ g/mL}$**

**Nous avons la relation  $\rho_{\text{Or}} = m_{\text{Or}} / V_{\text{Or}}$  avec  $V_{\text{Or}} = 19,3 \text{ g/mL}$  et  $V_{\text{Or}} = 1000 \text{ mL}$**

**On en déduit que  $m_{\text{Or}} = \rho_{\text{Or}} * V_{\text{Or}} = 19,3 * 1000 = 19300 \text{ g}$  soit  $19,3 \text{ kg}$**

**On peut également faire une règle de proportionnalité  $19,3 \text{ grammes pour } 1 \text{ mL}$  et  $19300 \text{ grammes pour } 1000 \text{ mL}$**

- Justification Caoutchouc

**La masse de 1ml de Caoutchouc est de  $0,92 \text{ g}$ , la masse de 1000ml sera donc de  $920 \text{ g}$**

- d) Volume de 1Kg (1pt)

- Déterminer le volume occupé par 1Kg d'or.

**Nous avons la relation  $\rho_{\text{Or}} = m_{\text{Or}} / V_{\text{Or}}$  avec  $\rho_{\text{Or}} = 19,3 \text{ g/mL}$  et  $m_{\text{Or}} = 1 \text{ kg}$  soit  $1000 \text{ g}$  ( nous devons garder les mêmes unité partout)**

**On en déduit que  $V_{\text{Or}} = m_{\text{Or}} / \rho_{\text{Or}} = 1000 / 19,3 = 51,8 \text{ mL}$**

3. Notions intuitives(2pts)

- a) Comparer des densités (1pt)

Les échantillons d'or et de plomb ont dans le tableau ci dessus le même volume et pas la même masse, expliquer pourquoi.

**L'or est plus dense que le plomb et il a une masse plus grande pour le même volume.**

- b) La densité et l'air (1pt)

Expliquer en quelques mots pourquoi la neige fraîche est moins dense que la glace alors qu'ils sont tous les deux constitués de cristaux de glace.

Réponse

**La neige contient une grande proportion d'air c'est pour cette raison qu'elle est bien moins dense que la glace.**



II. Les métaux

1. Symboles chimiques (1,5pts)

Compléter le tableau ci dessous en donnant les symboles chimiques des métaux.

Cuivre	<b>Cu</b>
Aluminium	<b>Al</b>
Zinc	<b>Zn</b>
Or	<b>Au</b>
Fer	<b>Fe</b>

2. Première identification (1,5pts)

Comment peut on sans aucune mesure différencier les métaux suivants :

- Fer

**Le fer t le seul métal qui réagit avec un aimant**

- Cuivre

**Le cuivre a une couleur jaune caractéristique**

- Aluminium

**L 'aluminium est un métal le moins dense donc le plus léger que tous les autres pour un même volume**

3. identification précise

Données  $d_{Fe}=7,8$   $d_{Zn}=7,2$

Le Fer et le Zinc ont souvent le même aspect, proposer une expérience (commentaires avec dessins et légendes) pour les reconnaître et les identifier très précisément.

Vous disposez :

- De deux lames de ces deux métaux du même volume.  
La longueur est de 5cm, la largeur de 3cm et l'épaisseur de 2mm.
- Une balance de précision.

Réponse questionII)3)

- On détermine les masses théoriques des deux lames

**On doit d'abord calculer le volume**

**Calcul du volume en  $cm^3$**

$$V = \text{longueur} * \text{largeur} * \text{épaisseur} = 5 * 2 * 0,2 = 2 \text{cm}^3$$

**Ce volume correspond à 2mL**

**Nous avons avec les densités les masses volumiques des deux métaux :  $\rho_{Fe}=7,8 \text{ g/mL}$   $\rho_{Zn}=7,2 \text{ g/mL}$**

**Pour 2mL nous devons obtenir les masses théoriques :**

$$m_{Fe}=15,6 \text{ g et } m_{Zn}=14,4 \text{ g}$$

- On effectue la mesure des masse des deux lames

**On mesure les masses des deux lames comme sur la figure ci contre**

**On peut ainsi comparer les masses mesurées et les masses théoriques afin d'identifier précisément les deux métaux**



B. Partie utilisation dans la vie courante Art et sciences (3pts)

Le portail du baptistère de la cathédrale Saint-Jean à Florence est en bronze florentin.

La masse volumique de cet alliage est de 8650 g/L ou 8650Kg/m<sup>3</sup>

Il est constitué de deux portes de quatre mètres sur deux.

Déterminer la masse de ce portail si il est constitué entièrement de bronze florentin sur une épaisseur de 4cm.

Aide 4cm=0,04m

## Réponse

On doit calculer le volume d'une porte

La masse volumique est donnée en kg/m<sup>3</sup> nous allons calculer le volume en m<sup>3</sup>.

$$V = \text{hauteur} * \text{largeur} * \text{épaisseur} = 4 * 2 * 0,04 = 0,32 \text{m}^3$$

On a la relation :  $\rho_{\text{Porte}} = m_{\text{Porte}} / V_{\text{porte}}$

**On en déduit  $m_{\text{Porte}} = \rho_{\text{Porte}} * V_{\text{porte}} = 0,32 * 8650 = 2768 \text{Kg}$**

**La masse total du portail, si il est entièrement constitué de bronze est donc le double soit :**

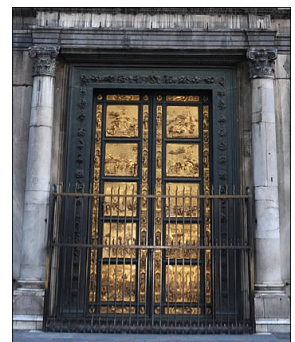
**5536Kg**



Cattedrale di Santa Maria del Fiore



Baptistère



Portail