

Contrôle n°1 classe de quatrième du 16.10.2025 correction

I. (7,5pts) L'air et la masse de l'air

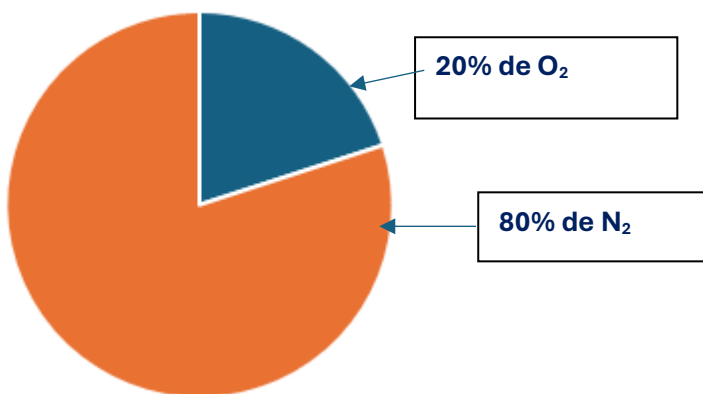
1. (3,5pts) Constitution de l'atmosphère

- (0,5pt) Quels sont les **deux constituants** essentiels de l'**atmosphère terrestre** ?

L'atmosphère contient essentiellement du diazote : N_2 et du dioxygène : O_2 avec quelques traces d'autres gaz.

- (1pt) Quels sont **les pourcentages** de **ses constituants**. Pour répondre à la question compléter le diagramme à secteur angulaire ci-dessous en ajoutant la légende.

Constitution de l'atmosphère terrestre



- (1pt) A la pression atmosphérique et à la température de $20^\circ C$ la **masse d'un litre d'air** est de :

<input type="checkbox"/> 1,3mg	<input checked="" type="checkbox"/> 1,3g	<input type="checkbox"/> 1,3Kg	<input type="checkbox"/> 13Kg
--------------------------------	--	--------------------------------	-------------------------------
- (1pt) Comparer cette masse avec celle d'un litre d'eau : **Un litre d'eau fait 1000g.**

2. (4pts) Masse d'un ballon gonflé

La masse d'un ballon de football doit être comprise entre **450g** et **500g** selon les normes de la FIFA. Pierre a retrouvé un ballon dégonflé sur le toit du garage, il ne fait que **442,2** grammes. Quel **volume d'air** doit-il ajouter pour que son ballon respecte la norme de la FIFA ? Si un coup de pompe délivre un volume de **300mL** combien doit-il en faire pour gonfler son ballon ?

Si Pierre veut obtenir la masse minimale pour le ballon de 450g, il doit alors ajouter la masse d'air de : $m_{air} = 450 - 442,2 = \boxed{7,8 \text{ grammes.}}$

1 litre d'air fait 1,2 grammes. Pierre devra donc ajouter un volume d'air dans son ballon de $V = 7,8 / 1,3 = \boxed{6 \text{ litres.}}$

Un coup de pompe ne libère que 300mL d'air Pierre devra alors effectuer $6 / 0,3 = \boxed{20 \text{ coups de pompes}}$ pour gonfler son ballon selon les normes de la FIFA.



II. (3pts) Conversion des sous unités

- (1pt) Combien faut-il de **dés à coudre** d'un volume de **1mL** pour remplir une bouteille d'un litre ?
Il y a **1000 millilitres** dans un litre et il faudra donc **mille dés** à coudre pour remplir la bouteille d'un litre.



- (1pt) Combien faut-il de **bouteilles d'un litre** pour remplir un **aquarium de 1m³**?

Il y a **1000 litres** dans un m³ et il faudra **1000 bouteilles** d'un litre pour remplir l'aquarium de 1m³

Cocher la ou les bonnes cases :

- (0,5pt) Un volume de **50mL** dans une éprouvette graduée correspond à :
 V=0,005L V=0,05L V=0,5L V=0,5cL V=5cL V=50cL
- (0,5pt) Un verre d'eau de **20cL** correspond à :
 V=0,002L V=0,02L V=0,2L V=200mL V=20mL V=2mL

Eprouvette graduée



Verre d'eau



III. (14,5pts) La masse volumique

1. (1,5pts) La relation entre la masse volumique, le volume et la masse

- (1pt) La masse volumique ρ d'un corps est le rapport de sa masse m sur son volume V , on note : $\rho = m/V$ quelles sont les deux autres relations entre ces trois grandeurs ?

D'après la relation : $\rho = m/V$, on déduit les relations : $m = \rho \cdot V$ et $V = m / \rho$.

- (0,25pt) Si la masse est en **gramme(g)** et le volume en **millilitre (mL)** en quelle unité sera la masse volumique ?

D'après la relation : $\rho = m/V$, on en déduit que la masse volumique sera en **gramme par millilitre :**

$\rho(g/mL)$

- (0,25pt) Si la masse est en **gramme(g)** et le volume en **litre (L)** en quelle unité sera la masse volumique ?

D'après la relation : $\rho = m/V$, on en déduit que la masse volumique sera en **gramme par litre :** **$\rho(g/L)$**

2. (13pts) Exemple courants de corps de masses volumiques différentes

a. (4,5pts) Exemples d'applications ordinaires

- (1pt) On donne le tableau ci-dessous, le compléter

Métaux	Aluminium	Fer	Cuivre	Zinc	Plomb
Masse volumique en g/mL	2,7	7,8	9	7,1	11,3
Masse volumique en g/L	2700	7800	9000	7100	11300

- (1pt) Quels sont les masses d'objets, d'un même volume de 8mL, en aluminium, en cuivre, en zinc et en plomb ?

On a la relation : $m = \rho \cdot V$ qui donne : $m_{Al} = \rho_{Al} \cdot V_{Al} = 2700 \cdot 0,008 = 21,6g$;

$m_{Cu} = \rho_{Cu} \cdot V_{Cu} = 9000 \cdot 0,008 = 72,0g$; $m_{Zn} = \rho_{Zn} \cdot V_{Zn} = 7100 \cdot 0,008 = 56,8g$;

$m_{Pb} = \rho_{Pb} \cdot V_{Pb} = 11300 \cdot 0,008 = 90,5g$

- (0,5pt) Quel sera le métal qui aura le plus grand volume pour la même masse parmi tout ceux du tableau ci-dessus ?

Celui qui aura le plus grand volume sera celui qui a la plus petite densité soit l'aluminium

- (2pts) Quels sont les volumes de 100g d'aluminium et de plomb ?

On a la relation $V = m/\rho$ qui donne : $V_{Al} = m_{Al}/\rho_{Al} = 100/2700 = 0,037L$ soit 37mL et

$V_{Pb} = m_{Pb}/\rho_{Pb} = 100/11300 = 0,0088L$, soit 8,8mL

- b. (8,5pts) Quelques exemples plus précis

(4,5pts) Les sphères de l'industriel

Un industriel dispose de sphères de matières différentes, il prétend qu'elles ont toutes la même masse.



Sphère en aluminium de rayon de 9,6 cm et de volume : $V_{Al} = 3,7 \text{ dm}^3$



Sphère en plomb de rayon de 5,96cm et de volume : $V_{Pb} = 0,885 \text{ dm}^3$



Sphère en cuivre rayon de 6,42cm et de volume : $V_{Cu} = 1,1 \text{ dm}^3$

- (1pt)

Quelles sont les masses des sphères en aluminium et en plomb ? (m_{Al} et m_{Pb})

On a la relation $m = \rho \cdot V$ qui donne : $m_{Al} = \rho_{Al} \cdot V_{Al} = 3,7 \cdot 2700 = 10000g$ et :

$m_{Pb} = \rho_{Pb} \cdot V_{Pb} = 0,885 \cdot 11300 = 10000g$

- (1pt) Quel devrait être le volume de la sphère en cuivre pour avoir la même masse que les autres sphères ?

Pour obtenir la même masse que les sphères en aluminium et en plomb le cuivre devra avoir un

volume de $V_{Cu} = m_{Cu}/\rho_{Cu} = 10000/9000 = 1,1L = 1,1 \text{ dm}^3$

- (2pts) Le calcul du volume, V à partir du rayon, r a pour formule $V = (4/3) \cdot \pi \cdot r^3$. Vérifier le volume de la sphère en cuivre déterminé ci-dessus par rapport à son rayon.

L'application numérique de la relation : $V = (4/3) \cdot \pi \cdot r^3$ donne : $V = (4/3) \cdot \pi \cdot 6,42^3 = 1100 \text{ cm}^3$

Comme 1L fait 1000 cm^3 alors on obtient bien le même volume de 1,1L

- (0,5pt) L'industriel a-t-il raison lorsqu'il prétend qu'elles ont toutes la même masse ?

Oui car toutes les sphères ont la même masse de 10Kg.

- (2pts) L'huile du cuisinier

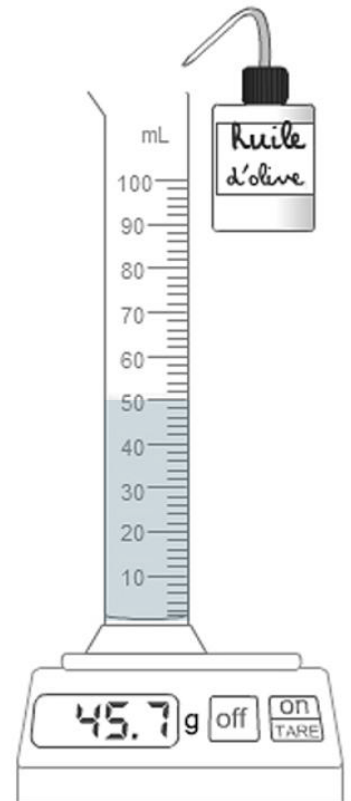
Un cuisinier prétend que son huile est **de l'huile d'olive**, pour le vérifier Alfred Pose l'éprouvette graduée sur la balance, appuie sur Tare puis il verse un volume V d'huile et effectue mesure sa masse m, le cuisinier a-t-il raison si la masse volumique de l'huile d'olive est de 0,914g/mL

La masse sur la balance on mesure la masse de $m=45,7g$

Avec l'éprouvette graduée on mesure le volume de $V=50mL$

On a la relation qui donne $\rho=m/V$ qui donne : $\rho=45,7/50=0,914g/mL$

La masse volumique correspond bien à celle de l'huile d'olive et le cuisinier a donc raison



- (2pts) La bille en verre d'Hector

Lucien a offert à Hector une énorme bille en verre. Lucien affirme que sa masse volumique est de **2g/mL**. Hector vérifie sur le dictionnaire et trouve que le verre a normalement une masse volumique de **2,5g/mL**. Proposer un protocole à Hector pour vérifier la masse volumique de sa bille à l'aide d'une balance et d'une éprouvette graduée.



Pour vérifier la masse volumique de la bille :

- **On mesure la masse de la bille : m_{bille}**
- **On verse un volume d'eau V dans une éprouvette graduée.**
- **On plonge doucement la bille dans l'éprouvette et on mesure le nouveau volume dans l'éprouvette : V'**
- **Le volume de la bille correspond au volume d'eau déplacé soit $V_{bille}=V'-V$**

La masse volumique de la bille est $\rho_{bille}=m_{bille}/V_{bille}$

Si cette valeur est de 2g/mL, comme l'affirme Hector alors la bille n'est pas en verre, car selon le dictionnaire elle devrait être égale à 2,5g/mL.

On peut éventuellement mesurer le volume de la bille par la formule $V_{\text{bille}} = (4/3) \cdot \pi \cdot (r_{\text{bille}})^3$ qui sera obtenu en mesurant son diamètre.