Masse volumique – Exercices - Devoirs

Exercice 1 corrigé disponible

a) Définir la masse volumique.

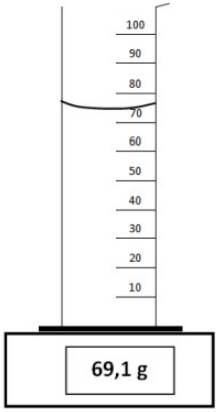
b) Ecrire la formule permettant de calculer la masse volumique d'une espère chimique.

c) Préciser les unités du système international pour chaque grandeur intervenant dans cette formule.

Exercice 2 corrigé disponible

Léo souhaite identifier un liquide inconnu en déterminant sa masse volumique. Le document 1 correspond au dispositif expérimental qu'il a mis en place. Il a utilisé une éprouvette de 100 mL et une balance. La masse du liquide affichée sur la balance correspond à la masse du liquide.

Doc. 1 : Schéma



Doc. 2 : Tableau de données

Liquide	Masse volumique g/mL
Huile de colza	0,92
Ethanol	0,79
Eau salée	1,15

a) Ecrire le protocole expérimental correspondant au schéma.

b) Calculer la masse volumique du liquide.

c) Identifier ce liquide.

d) Est-ce que l'eau salée a toujours la même masse volumique ?

Exercice 3 corrigé disponible

Comparer des masses volumiques de roches

La masse volumique de différents minerais est données dans le tableau ci-dessous.

Roche	**Masse volumique**
charbon de bois	500 g/L
diamant	3500 g/dm^3
marbre	2,7 g/cm^3
pièrre ponce	910 kg/m^3

Classer ces minerais par ordre croissant de masse volumique. Expliquez ce que vous allez devoir faire pour répondre à cette question.

Exercice 4 corrigé disponible

En gelant, l'eau peut faire éclater les canalisations extérieures ! Par exemple, si l'on congèle 100 g d'eau, son volume passe de 100 mL à 110 mL.

1. Au cours de sa solidification, comment varie la masse volumique de l'eau ? Justifie ta réponse (plusieurs possibilités de justification sont possibles).

2. Sous quel état, l'eau est-elle alors la moins dense : l'eau liquide ou l'eau solide ? Que doit-on alors observer lorsque l'on place un glaçon dans un verre d'eau liquide ?

Exercice 5 corrigé disponible

Pour préparer un chocolat au lait, Timothée a besoin d'un litre de lait et de 50 g de chocolat en poudre. Il pose un récipient sur une balance. La balance indique 46 g.

a.Que doit indiquer la balance après ajout de la quantité de chocolat désirée dans le récipient ?
b.Que doit faire Timothée pour que la balance affiche 50 g avec le chocolat ?

Exercice 6 corrigé disponible

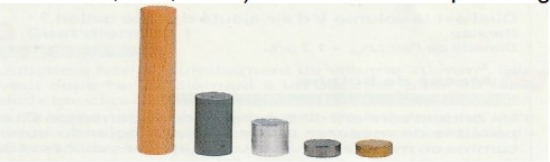
Tina a lu sur un site Internet indiqué par son professeur de chimie que les objets pouvant flotter sur l'eau sont ceux dont la masse volumique est inférieure à 1 g/mL.
a.Quelles sont les valeurs manquantes A,B,C,D et E dans le tableau ci-dessous ?

Matériau	fer	liège	sapin	diamant	acajou
m(g)	393	48	45	1,51	280
V(mL)	50	200	100	0,43	400
ρ(g/mL)	A	B	C	D	E

b.Indique quels objets flottent sur l'eau.

Exercice 7 corrigé disponible

Arthur a trouvé dans le laboratoire du collège les cinq cylindres ci-dessous (en bois, PVC, aluminium, zinc, laiton) de masses identiques 25 g.



Explique pourquoi ces matériaux ont des masses volumiques différentes.

Exercice 8 corrigé disponible

En vacances en Guyane, Jean veut vérifier que la pépite qu'il a trouvée dans la rivière est bien en or pur.
La masse de la pépite est de 15 g et son volume est de 5 cm^3.

Que peut en conclure Jean ?
Donnée
Masse volumique de l'or :
ρ_{or} = 19300 kg/m^3.

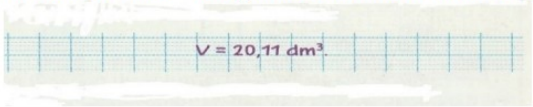
Exercice 9 corrigé disponible

Magali fait une vinaigrette pour assaisonner sa salade. Elle mélange 10,0 mL de vinaigre avec 200 mL d'huile et laisse reposer le mélange. Le vinaigre et l'huile se séparent et le vinaigre coule dans le fond de la bouteille.

Magali ne comprend pas ce qu'il se passe car elle pense que le vinaigre est plus léger que l'huile. Détermine la masse de chacun des liquides et déduis-en une règle permettant de savoir quel liquide reste au-dessus et quel liquide reste en dessous dans un mélange.
Données
-Masse volumique du vinaigre : $\rho_{vinaigre}$= 1,01 g/cm^3 ;
-masse volumique de l'huile : 0,92 g/cm^3.

Exercice 10 corrigé disponible

Inès a utilisé la formule de la masse volumique pour retrouver le volume d'un morceau de cuivre de masse 179 g. Elle a écrit dans son cahier :



Trouve l'erreur faite par Inès dans son calcul.

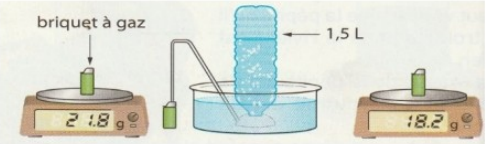
Donnée

Masse volumique du cuivre : ρ_{cuivre}= 8900 kg/m³.

Exercice 11 corrigé disponible

Un briquet contient du butane. Alice se demande s'il est possible de mesurer la masse volumique du butane comme on mesure la masse volumique des solides et des liquides. Il lui vient une idée. Elle mesure la masse d'un briquet contenant du butane : la balance indique 21,8 g. Alice relie le briquet à une bouteille de 1,5 L remplie d'eau et appuie sur la molette. Le butane passe alors dans la bouteille et en chasse l'eau.

Lorsque le butane a remplacé toute l'eau de la bouteille, Alice place le briquet sur la balance et mesure sa nouvelle masse.



a.Quel est le volume V de butane perdu par le briquet ?

b.Calcule la masse m de ce volume de butane.

c.Déduis-en la masse volumique du butane.

Exercice 12 corrigé disponible

Canette en acier et en aluminium

Les canettes de boisson peuvent être fabriquées en acier (l'acier est un alliage composé majoritairement de fer et de 0,5 à 2% de carbone) ou en aluminium. Pour produire une canette en acier, on utilise deux fois moins (en volume) de métal que pour produire une canette en aluminium. La masse d'une canette en aluminium est 14,5 g et celle d''une canette en acier est 21 g.

1. Calculer le volume d'aluminium utilisé pour fabriquer une canette. *(2 pts)*
2. Vous avez décidé un jour de vous promener dans la nature, de faire du porte à porte … pour récupérer des canetes vides. Votre objectif, récupérer progressivement suffisamment de canettes pour les amener à un ferrailleur qui vous les reprendrait pour quelques euros. Avant de les amener au ferrailleur, il va falloir trier les canettes selon qu'elles sont en acier ou en aluminium. Quel test simple vous permettrait de trier très rapidement vos canettes ? *(1 pt)*

Donnée : $\rho_{aluminium}$ = 2,7 g/cm³

Exercice 13 corrigé disponible

Identifier une espèce de pin

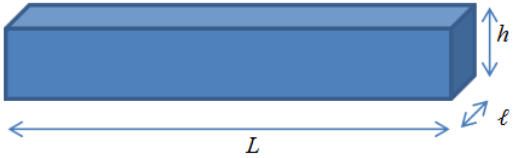
La boîte d'un jeu de construction contient 200 planchettes de pin.
Tous les éléments ont les mêmes dimensions :
Longueur L = 11,7 cm ; largeur l = 2,34 cm ; épaisseur (ou hauteur) h = 0,78 cm.
La masse totale des 200 planchettes est de 2,9 kg.

Espèce de pin	Masse volumique (g/cm³)
Sapin	entre 0,4 et 0,5
Pin sylvestre	entre 0,5 et 0,6
Pin maritime	entre 0,6 et 0,7

1. Ecrire la formule permettant de calculer la masse volumique ρ d'un matériau. *(0,5 pt)*
2. Calculer la masse volumique du bois utilisé pour les planchettes. *(2,5 pts)*
3. Conclure sur l'espèce de pin utilisé. *(0,5 pt)*
4. Les masses volumiques du tableau sont données en g/cm³. Mais quelle est l'unité de la masse volumique dans le système international ? (0,5 pt)
5. Au lieu de déterminer le volume d'une planchette à l'aide des mesures de longueur, largeur et épaisseur, aurait-il été possible de le trouver par déplacement d'eau à l'aide d'une éprouvette contenant de l'eau. Justifier. *(1 pt)*

Exercice 14 corrigé disponible

On dispose de trois barres métalliques :



Barre 1	Barre 2	Barre 3
L = 90 cm	L = 130 cm	L = 7 cm
ℓ = 60 cm	ℓ = 60 cm	ℓ = 6 cm
h = 20 cm	h = 20 cm	h = 5 cm
masse = 291,6 kg	masse = 1,2168 t	masse = 2,205 kg

1) **Calculer** le volume pour chaque barre.

	Barre 1	Barre 2	Barre 3
$V = L \times \ell \times h$			

2) **Calculer** la masse volumique pour chaque barre.

	Barre 1	Barre 2	Barre 3
$\rho = \frac{m}{V}$			

3) À partir du tableau des masses volumiques, **donner** la nature du métal constituant chaque barre.

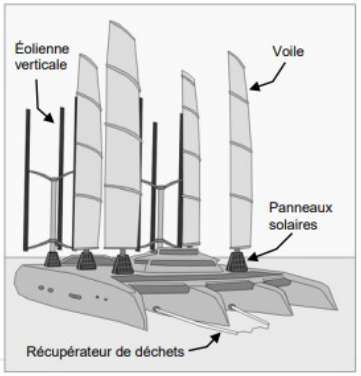
	Barre 1	Barre 2	Barre 3
Nature du métal			

Métal	Aluminium	Zinc	Fer	Cuivre	Argent	Or
ρ (g/cm³)	2,7	7,1	7,9	8,9	10,5	19,3

Exercice 15 **corrigé disponible**

Le MANTA

Entre 2013 et 2015 le skippeur Yvan Bourgnon a fait un tour du monde des océans avec son catamaran.
Il a constaté l'omniprésence des déchets plastiques flottants.
Depuis son retour Yvan Bourgnon a conçu un projet de bateau destiné à la collecte et au tri des déchets de plastiques flottants : le Manta.
On peut envisager qu'un de ces Manta sillonnera prochainement les eaux polynésiennes…
L'objet des exercices proposés est d'étudier une partie du fonctionnement du Manta.



Les 250 tonnes de déchets plastiques récupérés par le Manta seront traitées à terre.

- Les déchets plastiques recyclables seront reconditionnés en objets d'usage courant.
- Les déchets plastiques non recyclables seront transformés en gazole.

Le Manta récupèrera uniquement les déchets plastiques flottants. Afin de modéliser le principe de récupération des plastiques flottants, on réalise l'expérience schématisée en **ANNEXE 2 à rendre avec la copie.**

1- Compléter le schéma de cette expérience avec les noms de la 1ère colonne du tableau 2 donné en **ANNEXE 2 à rendre avec la copie**.

2- Justifier la position des échantillons par rapport à l'eau salée.

3- Parmi les matières plastiques présentes dans les eaux polynésiennes et recensées dans le tableau ci-dessous, indiquer celles qui seront récupérées par le Manta.

Tableau 1 : Masse volumique de quelques matières plastiques.

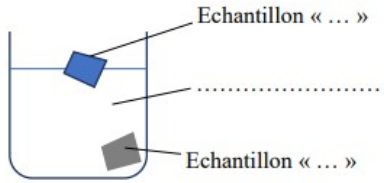
Matière plastique	Masse volumique (kg/m³)	Exemples
Polyéthylène (PEBD et PEBH)	820 - 890	sacs, films, sachets, bidons, récipients et bouteilles souples tuyaux, jouets, ustensiles ménagers…
Polypropylène (PP)	850 - 920	pare-chocs, tableaux de bord, mobilier de jardin, bouteilles rigides, boîtes alimentaires, fibres de tapis, moquettes, cordes, ficelles…
Polystyrène (PS)	1 040 - 1 060	emballages, jouets, verres plastiques, pots de yaourt, boîtiers CD, bacs à douche, isolant thermique…
Polychlorure de vinyle (PVC)	1 180 - 1 410	ameublement, pots de margarine, blisters, bouteilles d'eau, tuyaux de canalisation…
Polytéréphtalate d'éthylène (PET)	1 380 - 1 410	Fabrication de fils textiles, de films et de bouteilles d'eau et de sodas…

Les déchets récupérés par le Manta

Tableau 2 :

Nom	Masse volumique
Echantillon « A »	1 200 kg/m³
Echantillon « B »	900 kg/m³
Eau salée	1 025 kg/m³

Schéma à compléter



Exercice 16 **corrigé disponible**

Les verres correcteurs actuels équipant les lunettes sont généralement composés d'un matériau nommé CR39 qui remplace de plus en plus souvent d'autres matériaux tels que le crown. L'utilisation du CR39 à la place du crown permet de diviser par deux ou trois environ la masse d'un verre correcteur.

Document 1 : caractéristiques d'un verre correcteur en CR39

Forme	Le verre est bombé. Dimensions approximatives : 30 mm x 50 mm. L'épaisseur n'est pas uniforme.
Masse	4,1 g
Volume	3,1 mL

Question 1 (4 points) : le CR39 est fabriqué à partir d'une substance constituée de molécules de formule $C_{12}H_{18}O_7$. Indiquer la composition atomique de cette molécule.

L'un des intérêts du matériau CR39 est sa faible masse volumique par rapport à celle du crown, généralement comprise entre 2,2 et 3,8 g/mL.

Question 2 (8 points) : à l'aide de calculs détaillés, justifier l'affirmation : « l'utilisation du CR39 à la place du crown permet de diviser par deux ou trois environ la masse d'un verre correcteur ».

Pour déterminer le volume d'un verre correcteur en CR39, on utilise une éprouvette graduée et de l'eau.

Document 2 : caractéristiques de quelques éprouvettes graduées

Capacité (mL)	Précision (mL)	Graduation (mL)	Diamètre intérieur (mm)	Hauteur intérieure (mm)
10	± 0,2	0,2	14	65
50	± 1,0	0,5	25	102
100	± 1,0	1	29	152
250	± 2,0	2	43	173
500	± 5,0	5	53	227

Question 3 (4 points) : le laboratoire dispose de diverses éprouvettes dont les caractéristiques sont données dans le document 2.
Choisir l'éprouvette la plus adaptée à la mesure que l'on veut faire, en justifiant à partir des données des documents 1 et 2.

Question 4 (6 points) : expliquer la méthode de mesure

Question 5 (3 points) : parmi les propositions suivantes, choisir, en la justifiant, celle qui permet d'améliorer la précision de cette mesure en gardant la même éprouvette :

- **proposition a** : augmenter le volume d'eau.
- **proposition b** : mesurer le volume total de plusieurs verres identiques.
- **proposition c** : remplacer l'eau par un liquide de masse volumique plus petite.