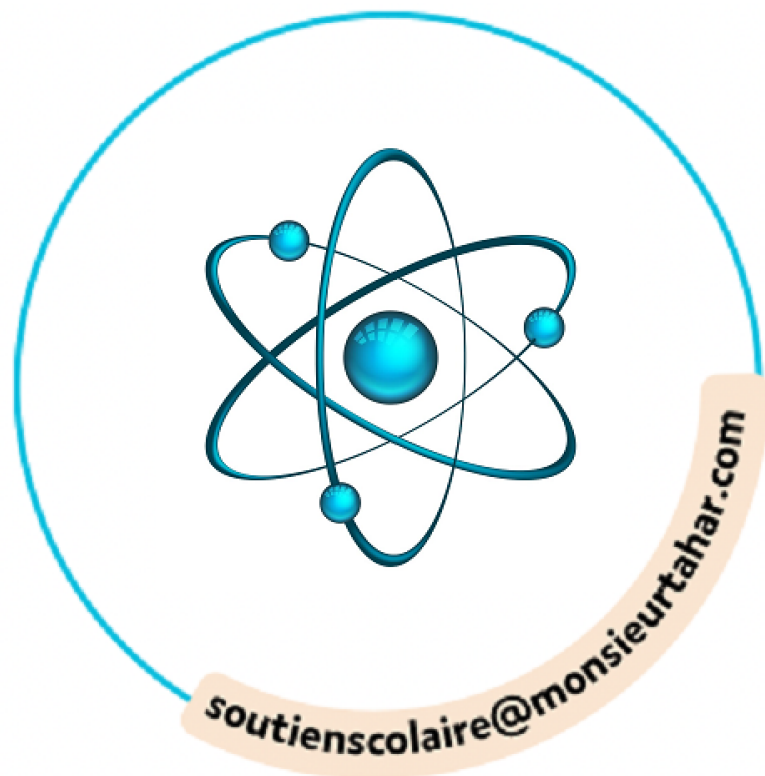


Physique chimie



Rappel de 4ieme



1 Je teste mes connaissances

QCM

Choisir la ou les bonnes réponses (solutions p. 480).

- La masse volumique :
 - dépend du matériau considéré ;
 - se mesure à l'aide d'une balance ;
 - est le volume d'un matériau par unité de masse.
- Dans le système international, l'unité de la masse volumique est :
 - le gramme par litre (g/L) ;
 - le kilogramme par mètre cube (kg/m^3) ;
 - le gramme par centimètre cube (g/cm^3).
- Un corps plein qui flotte en surface sur l'eau a une masse volumique :
 - supérieure à celle de l'eau ;
 - inférieure à celle de l'eau ;
 - égale à celle de l'eau.

2 Signification de la masse volumique

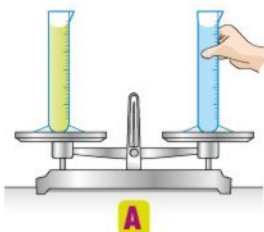
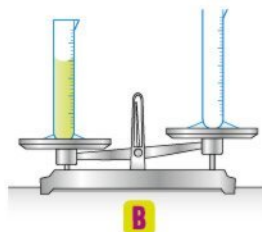


Pour protéger les littoraux, on fabrique des digues artificielles avec des blocs de béton.

- La masse volumique du béton est de $2\,100\text{ kg/m}^3$. Parmi les deux propositions suivantes, laquelle est correcte ?
 - Un bloc de 1 m^3 de béton a une masse de $2\,100\text{ kg}$.
 - Un bloc de 1 kg de béton a un volume de $2\,100\text{ m}^3$.
- La masse volumique du béton est-elle supérieure ou inférieure à celle de l'eau de mer ? Justifier la réponse.

3 Une balance à équilibrer

La masse volumique de l'huile d'olive est égale à 920 kg/m^3 et celle de l'éthanol, à 789 kg/m^3 . On réalise deux expériences avec ces liquides.


A

B

- Dans l'expérience **A**, on maintient l'équilibre. Lorsqu'on lâchera l'éprouvette de droite contenant l'éthanol, de quel côté penchera la balance ?
- Dans l'expérience **B**, pour équilibrer la balance, faut-il verser un volume d'éthanol supérieur, inférieur ou égal à celui d'huile d'olive ?

4 Comparaison de masses volumiques

Dans cette vinaigrette, deux liquides non miscibles sont visibles : l'huile et le vinaigre.

- Lequel des deux a la masse volumique la plus faible ?
- Si l'on n'agite pas le flacon avant de le pencher, quel liquide s'écoule en premier ?



5 Influence de la température

Le tube de la plupart des thermomètres contient de l'alcool coloré. Lorsque sa température augmente, l'alcool se dilate : son volume augmente. C'est pourquoi son niveau monte dans le tube.

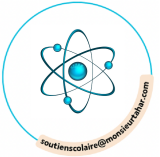
- Lorsque sa température augmente, la masse de l'alcool augmente-t-elle ? Justifier.
- Lorsque la température augmente, comment varie la masse volumique de l'éthanol ? Justifier.

6 Du sel pour faire flotter



La mer Morte, au Proche-Orient, est tellement salée que l'on y flotte aisément.

- Sachant qu'un litre d'eau pèse 1 kg , quelle est la masse volumique de l'eau en g/L ?
 - La masse volumique d'un œuf cru est de l'ordre de $1\,100\text{ g/L}$. Si on plonge un œuf cru dans 1 L d'eau, que se passe-t-il ? Expliquer.
- La solubilité du sel dans l'eau est d'environ 360 g/L . Comme dans le cas de la mer Morte, est-il possible de faire flotter l'œuf en ajoutant du sel à l'eau ?



7 Je teste mes connaissances

QCM

Choisir la ou les bonnes réponses (solutions p. 480).

- La masse d'un corps pur est :
 - égale au volume multiplié par un coefficient ;
 - égale au volume ;
 - proportionnelle au volume.
- À 20 °C, 1 L d'eau pèse 1 kg, donc la masse volumique de l'eau vaut :
 - 1 000 kg/m³ ;
 - 1 kg/L ;
 - 1 g/mL.
- Pour un objet de masse m , de volume V , fabriqué dans un matériau de masse volumique ρ :
 - $\rho = m \times V$;
 - $m = \rho \times V$;
 - $V = \rho \times m$.

8 Méthodes de conversion

Effectuer les conversions suivantes :

- 1 kg = g 1 g = mg
- 1 m³ = dm³ = L 1 L = mL
- 1 kg/m³ = g/L = mg/mL

9 Conversions et comparaison

La masse volumique de différents minerais est donnée ci-dessous :

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

Après avoir converti ces valeurs dans une même unité, classer les minerais par ordre croissant de masse volumique.

10 Masse d'un aquarium

Alfred veut poser un aquarium sur le buffet de sa salle à manger. Par sécurité, il désire évaluer sa masse auparavant.

- Les dimensions de l'aquarium sont : 50 cm de large, 1 m de long et 60 cm de haut. Calculer le volume de l'aquarium.
- Calculer la masse d'eau qu'il contient, sachant que la masse volumique de l'eau est de 1 000 kg/m³.

11 Masse volumique du polystyrène

Le polystyrène est un matériau plastique transparent dont on fait par exemple certains gobelets. Si l'on y souffle un gaz lors de sa fabrication, on obtient du polystyrène expansé, sous forme de boules blanches.



- La boule de polystyrène expansé de la photographie a un diamètre de 12 cm. Calculer son volume.
- La masse de cette boule est de 14 g. Calculer la masse volumique du polystyrène expansé.
- Si l'on immerge totalement un gobelet en polystyrène dans l'eau, il coule. Est-ce que, comme lui, cette boule coulerait ? Justifier.

12 Volume de sable

La masse volumique du sable est de 1 850 kg/m³ en moyenne.



Pour un chantier, une entreprise de maçonnerie a besoin de 10 tonnes de sable. Peut-elle les transporter dans un camion-benne de 21 m³ ?

13 Masse volumique de l'eau

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.

- Au cours de sa solidification, comment varie la masse volumique de l'eau ?
- Calculer la masse volumique de l'eau solide et confirmer la réponse à la question 1.

14 Modélisation mathématique

Parmi les trois propositions suivantes, quelle relation permet de calculer la masse volumique :

$$\rho = m \times V \qquad \rho = \frac{V}{m} \qquad \rho = \frac{m}{V}$$

- D'après cette relation, à masse égale, comment évolue la masse volumique d'un corps si son volume augmente ?



15 Je teste mes connaissances

QCM

Choisir la ou les bonnes réponses (solutions p. 480).

- Les matériaux peuvent être différenciés par :
 - leur masse ;
 - leur volume ;
 - leur masse volumique.
- Par rapport à l'eau douce, l'eau salée a :
 - une masse plus élevée, à volume égal ;
 - une masse plus faible, à volume égal ;
 - une masse volumique plus élevée.
- D'après le tableau de l'exercice 18, le métal de masse volumique $10\,500\text{ kg/m}^3$ est :
 - le fer ;
 - l'argent ;
 - le plomb.

16 Masse volumique d'un liquide

Sur une balance électronique, on place une éprouvette graduée, puis on fait la tare. On verse ensuite 500 mL d'éthanol dans l'éprouvette. La balance électronique indique alors 345 g.

- Faire un schéma du protocole suivi.
- Calculer la masse d'un litre d'éthanol.
- Quelle est la masse volumique d'éthanol :
 - en gramme par litre (g/L) ?
 - en kilogramme par mètre cube (kg/m^3) ?

17 Solide de forme complexe

La figurine ci-contre représente le super-héros nommé le « surfer d'argent ». Bien que petite (moins de 10 cm de hauteur), elle pourrait être précieuse si elle était en argent !

- Proposer un protocole permettant de mesurer le volume de cette figurine, puis sa masse.
- Les mesures donnent :
 - volume $V = 38\text{ mL}$;
 - masse $m = 300\text{ g}$.

D'après le tableau de l'exercice suivant, la figurine est-elle réalisée en argent ?



18 Identification d'un matériau

Un cube de 3 cm d'arête a une masse de 212 g.

- Calculer son volume.

- Calculer la masse volumique du matériau qui le constitue, en gramme par centimètre cube.



- D'après le tableau ci-dessous, de quel métal est constitué ce cube ?

Métal	Masse volumique (kg/m^3)
aluminium	2 700
zinc	7 150
fer	7 860
cuiivre	8 920
argent	10 500
plomb	11 350

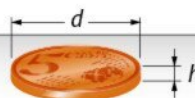
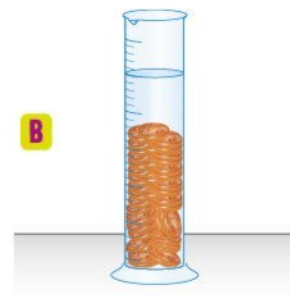
19 Cas particulier de petits objets solides

Les pièces de 5 centimes d'euros ont une couleur cuivrée.

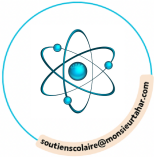


- Pour déterminer le volume d'une pièce, Fanny et Clément proposent deux méthodes différentes :

- **A** Fanny propose de mesurer l'épaisseur et le diamètre d'une pièce et de calculer le volume de ce cylindre ;
- **B** Clément, quant à lui, propose de verser 40 pièces dans une éprouvette partiellement remplie d'eau.

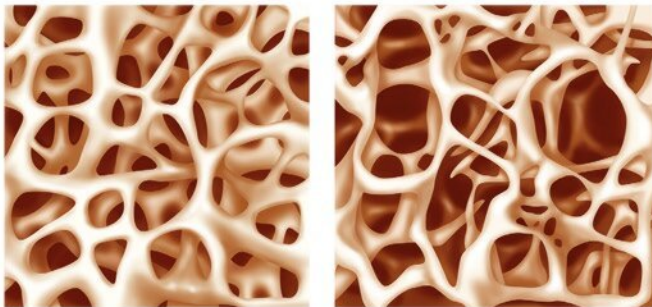
A

B


- Pourquoi doit-on écarter la proposition de Fanny ?
- Pourquoi Clément n'applique-t-il pas son protocole à une seule pièce de monnaie ?
- La mesure de Clément montre une variation de volume dans l'éprouvette de 22 mL. Calculer le volume d'une pièce.
- La balance électronique de Clément n'est pas suffisamment sensible pour mesurer la masse d'une seule pièce de monnaie. Proposer un protocole.
- La masse d'une pièce de 5 centimes est de 3,7 g. Calculer sa masse volumique.
- Est-elle constituée de cuivre pur ? Justifier en s'aidant du tableau de l'exercice 18.



20 Ostéoporose

D1.3 Je lis et je comprends



Os sain

Os ostéoporotique

Notre squelette se renouvelle chaque année de 10 % : il se détruit et se reconstruit sans cesse. L'ostéoporose apparaît, notamment chez la femme, lorsque la reconstruction est trop lente. L'os devient plus fragile et le risque de fracture augmente.

- Dans cette maladie, comment évoluent :
 - le volume de l'os ?
 - la masse de l'os ?
 - la masse volumique de l'os ?
- Pourquoi l'os est-il plus fragile ?

21 Transport de bois par flottage

D4 l'argumente

En Europe de l'Ouest, depuis le Moyen Âge jusqu'au XIX^e siècle, le transport de bois a été réalisé par flottage.



On acheminait de grandes quantités de troncs en leur faisant descendre le lit des fleuves.

- Quelle particularité de la masse volumique du bois permet ce transport ?
- Le même transport serait-il possible en Afrique avec du bois d'ébène dont la masse volumique est de $1\,150\text{ kg/m}^3$? Expliquer.

Donnée : la masse volumique de l'eau est égale à $1\,000\text{ kg/m}^3$.

22 Mieux vaut calculer avant !

D4 Je tire une conclusion

Un camion malaxeur, communément appelé « camion toupie », a une masse à vide de $12\,800\text{ kg}$. Il transporte 6 m^3 de béton.

Devant un pont est planté le panneau ci-contre.



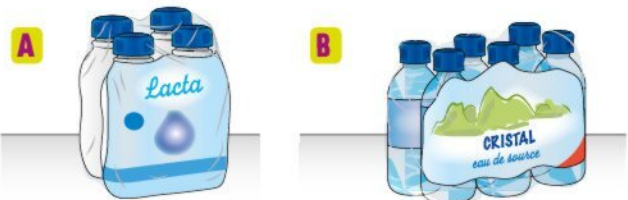
- Que signifie ce panneau ?
- Calculer la masse de béton transportée par le camion.
 - Le camion est-il autorisé à traverser ce pont ?

Donnée : la masse volumique du béton est égale à $2\,200\text{ kg/m}^3$.

23 Des courses en masse

D1.2 Je lis et je comprends

- The density of milk is $\rho = 1\,030\text{ kg/m}^3$.
 - Convert this density into kg/L .
 - The milk pack below **A** contains four 500 mL bottles. Calculate the mass of the milk pack.
- The water pack below **B** contains eight 33 cL bottles. The density of the water is $1\,000\text{ kg/m}^3$. Calculate the mass of this water pack.
- Which pack is the heaviest?



24 Identification d'un liquide

D4 Je réalise un dispositif de mesure

On mesure la masse et le volume d'un liquide incolore inconnu :



- Calculer la masse volumique de ce liquide.
- S'agit-il d'éthanol (789 kg/m^3), d'alcool à brûler (833 kg/m^3), d'eau ($1\,000\text{ kg/m}^3$) ou de glycérine ($1\,260\text{ kg/m}^3$) ?

25 Et si la Tour Eiffel était aplatie ?

D4 Je tire une conclusion

La charpente métallique de la Tour Eiffel a une masse de 7 300 tonnes.

- Calculer le volume de fer utilisé pour la charpente.
- Si la Tour Eiffel était écrasée sur sa base carrée de 125 m de côté, quelle serait l'épaisseur de la plaque obtenue ?

Donnée : la masse volumique du fer est égale à $7\,860\text{ kg/m}^3$.

26 Identification d'un métal

D4 Je conçois un dispositif de mesure

Youness souhaite identifier le métal de sa bague. Pour cela, il mesure sa masse (5,4 g) et son volume (1,2 mL).

- Schématiser le protocole à suivre pour réaliser ces mesures.
- a. Par calcul, déterminer la masse volumique du métal qui constitue la bague.
b. D'après le tableau ci-dessous, de quel métal s'agit-il ?

Métal	Masse volumique (kg/m^3)
titane	4 500
acier	7 850
argent	10 500

27 Essence au plus bas cout

D4 J'utilise une démarche scientifique

Donnée : la masse volumique de l'essence est égale à 750 kg/m^3 .



- Pour exprimer la quantité d'essence que l'on pompe à une station service, quelle grandeur est utilisée ?
- Le réservoir d'un gros véhicule de tourisme a un volume de 80 L. Quelle masse d'essence cela représente-t-il ?
- Sous l'effet de la chaleur, l'essence se dilate.
 - Quelle est l'incidence sur sa masse volumique ?
 - A-t-on intérêt à faire le plein au plus chaud de la journée ? Justifier.
 - Est-ce qu'une autre grandeur que le volume serait plus juste financièrement pour mesurer la quantité d'essence pompée ?

28 Au secours d'Indiana Jones

Tâche complexe

D4 J'interprète des résultats expérimentaux

D2 J'utilise le traitement de données



Dans le film *Les Aventuriers de l'arche perdue*, Indiana Jones compte remplacer une statuette d'or de 750 g par un sac de sable pour ne pas déclencher le mécanisme mortel masqué dans le socle sous la statuette.

En se fondant sur les mesures expérimentales mises à disposition, déterminer le volume de sable que doit utiliser le héros du film.

Ressource

On réalise au laboratoire une série de mesures : pour différents volumes de sable, on mesure la masse correspondante.

Volume (mL)	10	30	45	60	78	94
Masse (g)	15	44	67	90	118	142

Coup de pouce

On déterminera la masse volumique du sable.

Le quiz final

Dans les années trente, le transport par ballons dirigeables se développait aux États-Unis et en Allemagne.

Avec quel(s) gaz étaient-ils gonflés ? Par rapport à l'air, quelle particularité présente leur masse volumique ?

