

Table des matières – Partie 2

| | |
|---|----|
| Chapitre 7 – La masse volumique | 2 |
| 7.1. La masse | 2 |
| 7.2. Le volume..... | 3 |
| 7.3. La masse volumique..... | 5 |
| Chapitre 8 – Les forces | 18 |
| 8.1. Types de forces..... | 18 |
| 8.2. Effets de forces | 18 |
| 8.3. Le principe d’inertie (1er principe de Newton) | 20 |
| 8.4. Mesure de forces..... | 21 |
| 8.5. Représentation de forces | 22 |
| 8.6 Le poids d’un corps | 26 |
| Chapitre 9 – Mouvement et vitesse..... | 34 |
| 9.1. Types de mouvement | 34 |
| 9.2 Rapidité du mouvement : la vitesse v | 35 |

Chapitre 7 – La masse volumique

7.1. La masse

Sur le marché on reçoit 3 fois plus de pommes si on achète 3 kg de pommes que si on achète 1 kg de pommes. Ainsi :

Définition:

.....

Le symbole pour la masse est :

L'unité du système international (S.I.) de la masse m est

Le symbole pour le kilogramme est :

Le kilogramme est défini comme étant la masse du kilogramme-étalon conservé au Bureau International des Poids et Mesures au Pavillon de Breteuil à Sèvres, près de Paris. Au Luxembourg, une copie se trouve au Service de Métrologie à Steinsel.



Fig 1 : Kilogramme-étalon

Les sur- et sous-multiples de l'unité de masse sont :

1 t = kg

1 kg = g

1 g = mg

La mesure de la masse d'un corps est une comparaison de la masse de cet objet à celle d'un kilogramme.

L'appareil de mesure de la masse est la balance à deux plateaux avec des masses marquées :



Fig 2 : Balance à deux plateaux



Fig. 4 : Masses marquées

Ordres de grandeurs de masses :

| Corps | Masse |
|----------------------------|--------------------------|
| Cheveu | 0,1 mg |
| Mouche | 20 mg (= 0,020 g) |
| Noix | 1 g |
| 1 l d'air | 1,3 g |
| 1 l d'eau | 1 kg |
| Homme adulte | 75 kg |
| Éléphant | 3 t |
| Baleine | 100 t |
| Pyramide «Cheops» de Gizeh | 6 250 000 t |
| La Terre | $5,974 \cdot 10^{24}$ kg |
| Le Soleil | $1,989 \cdot 10^{30}$ kg |

Attention : En physique : corps = objet quelconque
mais en chimie : corps = substance qui forme l'objet

Exercice P1 :*

Convertir les unités suivantes.

- 1) 1,7 kg = ... g
- 2) 35,6 mg = ... kg
- 3) 0,007 t = ... kg
- 4) 890,7 mg = ... kg
- 5) 45,7 mg = ... g
- 6) 23,1 g = ... mg

7.2. Le volume

En jetant une pierre dans un verre d'eau rempli jusqu'à ras-bord, une certaine quantité d'eau est déplacée (verdrängt) et déborde (läuft über). Ainsi :

Définition:

.....

Le symbole pour le volume est :

L'unité du système international (SI) du volume V est Son symbole est :

Les sur- et sous-multiples de cette unité sont :

1 m³ = dm³
 1 dm³ = cm³

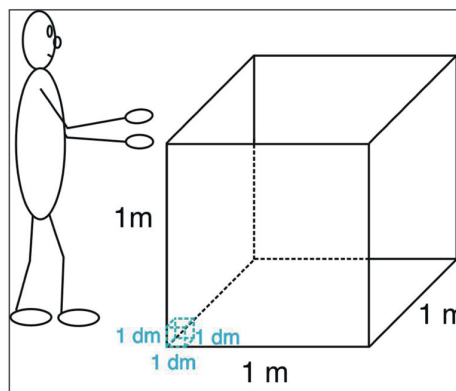


Fig. 1: Ordre de grandeur de 1 dm³ et de 1 m³

Unité utilisée pour les liquides :

1 l = 1 litre = 1 dm³
 1 ml = 1 millilitre = 1 cm³

Ordres de grandeurs de volumes :

| Corps | Volume |
|-----------------------|----------------------------------|
| Seringue (contenance) | 50 ml |
| Bouteille | 1,5 dm ³ |
| Homme adulte | 70 dm ³ |
| Salle de classe | environ 250 m ³ |
| Pétrolier | environ 30 000 m ³ |
| Pyramide «Cheops» | environ 2 500 000 m ³ |

Le volume des liquides est mesuré à l'aide d'un cylindre gradué.

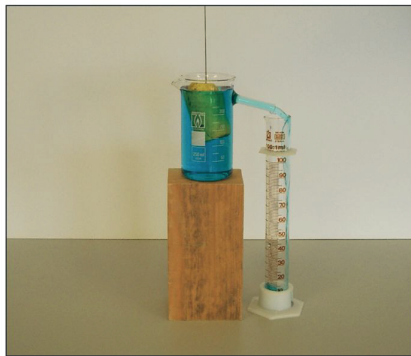


Fig 3 : Utilisation d'un récipient à trop plein

Le volume de corps non réguliers (p.ex une pierre) peut être mesuré en les plaçant dans un verre trop plein (Überlaufgefäß) rempli d'eau et en mesurant le volume

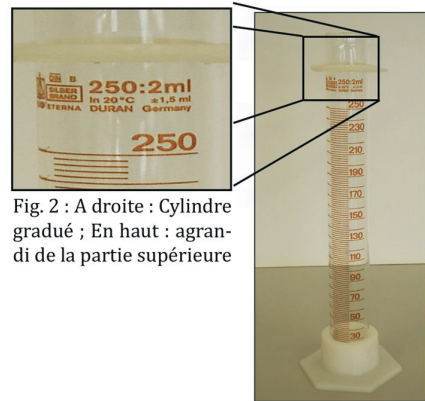


Fig. 2 : A droite : Cylindre gradué ; En haut : agrandi de la partie supérieure

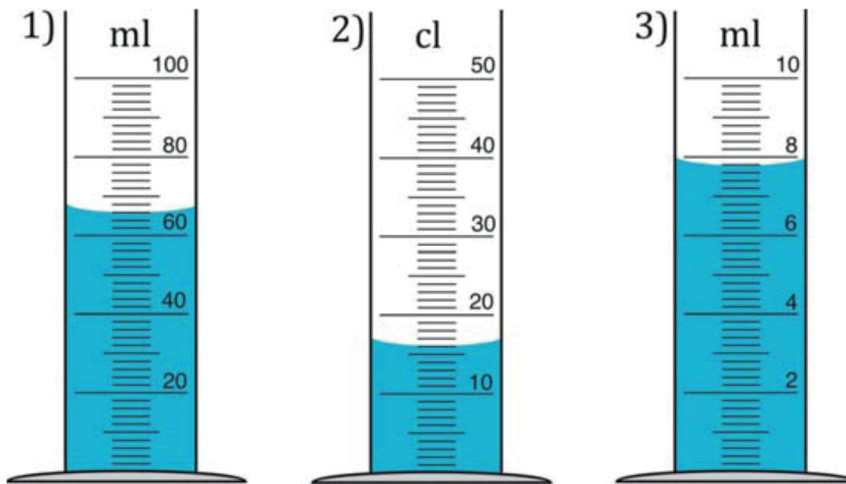
de liquide déplacé (verdrängte Flüssigkeit) avec un cylindre gradué.

Le volume de corps réguliers peut-être déterminé par le calcul à l'aide des relations suivantes :

| | |
|---|--|
| <p>cube</p> <p>a : arête</p> <p>Volume: $V = a \cdot a \cdot a = a^3$</p> | |
| <p>pavé (parallélépipède)</p> <p>a : hauteur</p> <p>b : longueur</p> <p>c : largeur</p> <p>Volume: $V = a \cdot b \cdot c$</p> | |
| <p>cylindre</p> <p>h : hauteur</p> <p>r : rayon</p> <p>d : diamètre : $d = 2 \cdot r \Leftrightarrow r = \frac{d}{2}$</p> <p>Volume : $V = \pi \cdot r^2 \cdot h$</p> | |
| <p>sphère</p> <p>r : rayon</p> <p>d : diamètre : $d = 2 \cdot r \Leftrightarrow r = \frac{d}{2}$</p> <p>Volume : $V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$</p> | |

Exercice P2 :*

Pour les cylindres gradués des figures ci-contre :



- Indiquer le volume de liquide contenu dans les cylindres gradués.
- Indiquer le domaine de mesure et la précision de mesure des cylindres gradués.

Exercice P3 :*

Convertir les unités suivantes.

- | | |
|--|--|
| 1) $2,5 \text{ m}^3 = \dots \text{ l}$ | 2) $20 \text{ m}^3 = \dots \text{ ml}$ |
| 3) $15,2 \text{ cm}^3 = \dots \text{ l}$ | 4) $2 \text{ l} = \dots \text{ ml}$ |
| 5) $1,25 \text{ cm}^3 = \dots \text{ m}^3$ | 6) $75 \text{ ml} = \dots \text{ cm}^3$ |
| 7) $5 \text{ ml} = \dots \text{ m}^3$ | 8) $0,0034 \text{ l} = \dots \text{ cm}^3$ |

Exercice P4 :**

En regardant l'agrandi de la partie supérieure du cylindre gradué (Fig. 2 de la page précédente) tu reconnais les indications «250:2 ml», «In 20 °C» et «± 1,5 ml». Essaie d'interpréter l'information fournie par ces indications et leur intérêt.

7.3. La masse volumique

7.3.1. Expériences et définition

Expérience 1 :

- Plusieurs objets formés de matériaux différents, mais de même volume sont placés l'un après l'autre sur une balance.
- On compare le volume de plusieurs objets formés de matériaux différents qui ont la même masse.



Fig. 1 : Cubes de volume 1 cm^3 formés de différents matériaux



Fig. 2 : Cylindres formés de différents matériaux de même masse

Conclusion :

- a) Des corps de volume et de matériaux différents ont des masses
- b) Des corps de masse et de matériaux différents ont des volumes

Expérience 2 :

Mesurons la masse et le volume pour des corps formés du même matériau à savoir :

.....

Tableau de mesure 1 :

| masse m en g | masse m en kg | volume V en cm ³ | Volume V en m ³ | $\frac{m}{V}$ en g/cm ³ | $\frac{m}{V}$ en kg/m ³ |
|-----------------------|------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Valeurs moyennes : | | | | | |

Refaisons les mesures pour des corps formés d'un autre matériau à savoir :

.....

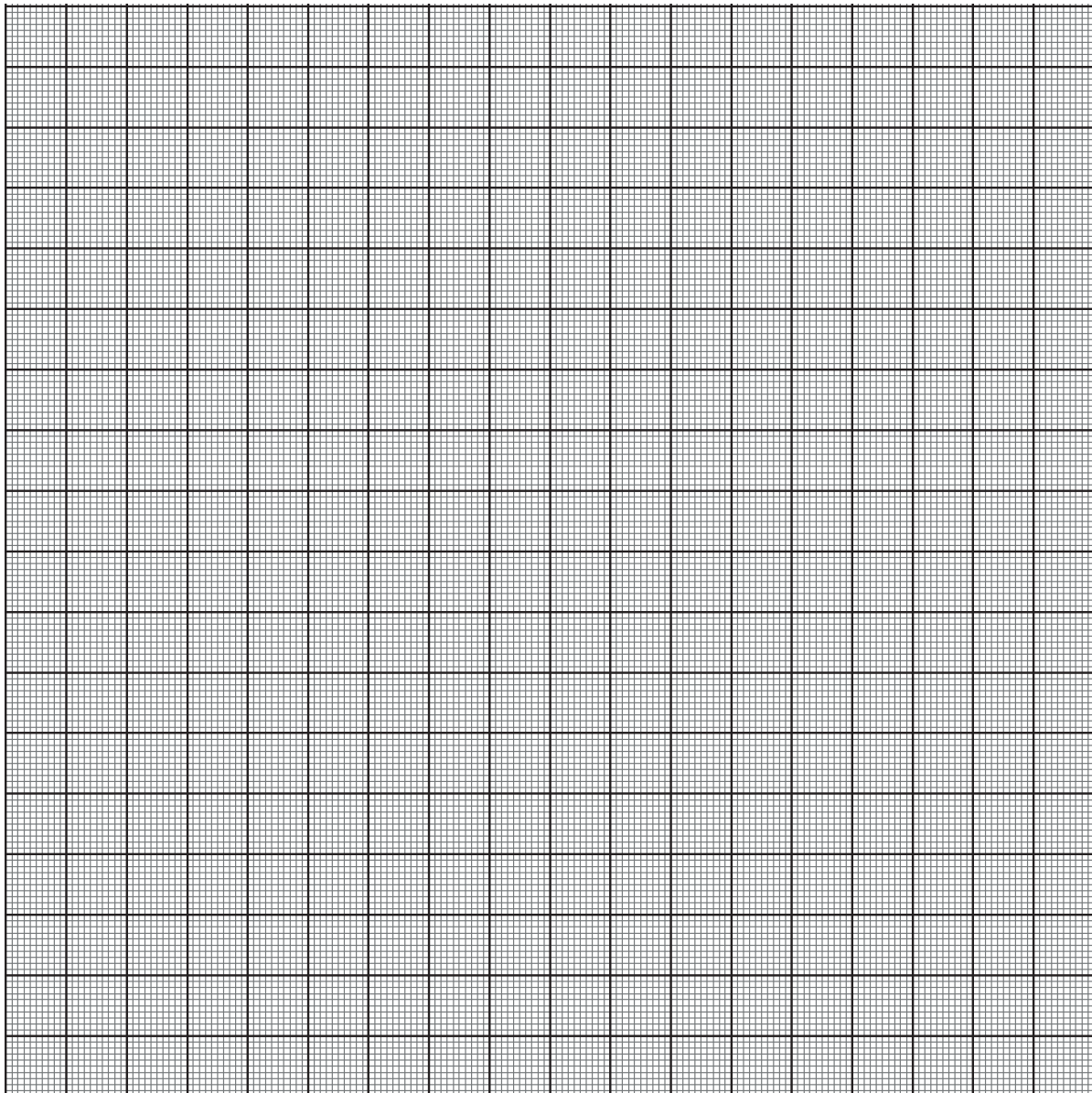
Tableau de mesure 2 :

| masse m en g | masse m en kg | volume V en cm ³ | Volume V en m ³ | $\frac{m}{V}$ en g/cm ³ | $\frac{m}{V}$ en kg/m ³ |
|-----------------------|------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Valeurs moyennes : | | | | | |

Représentation graphique :

En sciences naturelles les mesures sont souvent représentées sous forme d'un graphique. Ceci donne un aperçu immédiat de la relation qui existe entre différentes grandeurs physiques.

Représentons les 2 séries de mesures sur une seule représentation graphique de la masse en fonction du volume :



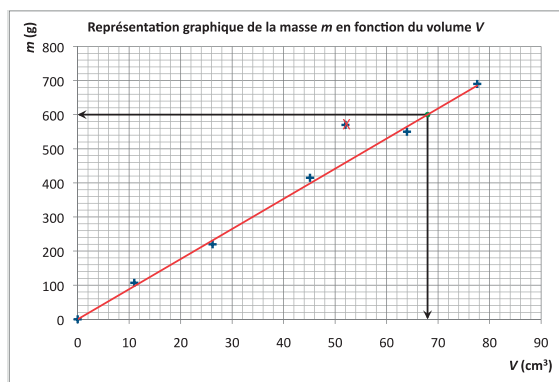
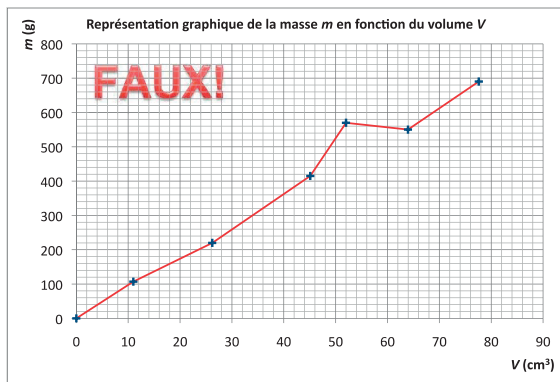
Conclusion

- Si le volume V du corps est, alors la masse m du corps est également(aux incertitudes de mesures près, voir plus bas)
- On dit que la masse m au volume V
et on note :
- Le quotient (rapport) estnoté
- et est appelé masse volumique :
- La représentation graphique de la masse m en fonction du volume V est
.....
- Pour la substance 1 on trouve $\rho =$

Pour la substance 2 on trouve $\rho =$
- Ainsi, la masse volumique $\rho = \frac{m}{V}$ est une caractéristique de la substance dont est constitué le corps :

Etant donné que chaque appareil de mesure présente des précisions de mesures, les mesures effectuées pour la masse et le volume possède des imprécisions de mesures. Ces imprécisions de mesures expliquent que les valeurs des colonnes de la masse volumique ne sont pas toutes égales. On calcule donc la moyenne qui représente la valeur la plus proche de la valeur réelle de la masse volumique de ce matériau.

En faisant la représentation graphique, les imprécisions de mesures se manifestent par des points qui ne sont pas exactement situés sur la droite de régression. Il convient de tracer une seule droite qui passe au mieux à travers les points de mesure. (Ne jamais relier les points ! entre-eux.)



Définition :

Formule :

Unité du système international S.I. :

Si la masse $m = 1 \text{ kg}$ et le volume $V = 1 \text{ m}^3$;

alors la masse volumique

- **La valeur de la masse volumique ρ d'un matériau représente la masse de 1 m^3 de ce matériau.**
- **La masse volumique est une propriété (une caractéristique) du matériau utilisé.**

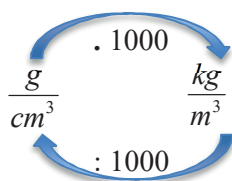
| Grandeur physique | Symbole | Unité du système international S.I. | Symbole |
|-------------------|---------|-------------------------------------|--------------------------------|
| Masse volumique | ρ | le kilogramme par mètre-cube | $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ |
| Masse | m | le kilogramme | kg |
| Volume | V | le mètre-cube | m^3 |

Exemple :

- Pour l'eau : $\rho_{\text{eau}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ signifie que 1 m^3 d'eau a une masse de 1000 kg.

Une autre unité également utilisée est : $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.

Dans le tableau de mesure on observe :



Exercice P5 :*

Convertis les unités suivantes ! Indique toutes les étapes !

- a. $0,0045 \text{ cm}^3 = \dots \text{ m}^3$
- b. $12,5 \text{ t} = \dots \text{ kg}$
- c. $0,67 \text{ m}^3 = \dots \text{ mm}^3$
- d. $3,9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \dots \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
- e. $47,3 \text{ l} = \dots \text{ m}^3$
- f. $13000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \dots \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
- g. $97,8 \text{ kg} = \dots \text{ g}$
- h. $0,68 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \dots \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
- i. $673,2 \text{ mg} = \dots \text{ kg}$
- j. $8,9 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \dots \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

Tableaux avec les valeurs de masses volumiques de différents matériaux :

| Solides : (à 20 °C) | | | Différents types de bois | | |
|----------------------------|---------------------|--|----------------------------------|---------------------|--|
| nom français | nom allemand | ρ (en g/cm³) | nom français | nom allemand | ρ (en g/cm³) |
| polystyrène | Styropor | 0,015 | épicéa | Fichte | 0,47 |
| liège | Kork | 0,2 à 0,4 | pin | Kiefer | 0,52 |
| bois | Holz | 0,4 à 0,8 | mélèze | Lärche | 0,59 |
| charbon de bois | Holzkohle | ca. 0,75 | sipo | Sipo | 0,59 |
| glace (0°C) | Eis | 0,92 | bouleau | Birke | 0,65 |
| cire (bougie) | Wachs (Kerze) | ca. 0,96 | chêne | Eiche | 0,67 |
| caoutchouc | Kautschuk | 0,9 à 1,0 | frêne | Esche | 0,69 |
| ambre | Bernstein | 1,0 à 1,1 | hêtre | Buche | 0,69 |
| plexiglas | Plexiglas | 1,2 | | | |
| plastique (PVC) | Kunststoff | ca. 1,4 | Liquides : (à 20°C) | | |
| sable | Sand | ca. 1,5 | nom français | nom allemand | ρ (en g/cm³) |
| béton | Beton | 1,5 à 2,4 | eau (4 °C) | Wasser (4 °C) | 1,00 |
| carbone | Kohlenstoff | 2,25 | alcool (éthanol) | Alkohol (Ethanol) | 0,79 |
| graphite | Graphit | 3,52 | essence | Benzin | ca. 0,7 |
| diamant | Diamant | | huile / pétrole | Öl | 0,8 à 0,9 |
| verre | Glas | ca. 2,6 | glycérine | Glyzerin | 1,26 |
| aluminium | Aluminium | 2,70 | lait | Milch | 1,03 |
| granite | Granit | ca. 2,8 | eau salée | Salzwasser | ca. 1,03 |
| marbre | Marmor | ca. 2,8 | mercure | Quecksilber | 13,55 |
| zinc | Zink | 7,13 | | | |
| étain | Zinn | 7,28 | | | |
| fer | Eisen | 7,87 | | | |
| acier | Stahl | 7,8 à 7,9 | Gaz : (à 0°C et 1013 hPa) | | |
| laiton | Messing | ca. 8,5 | nom français | nom allemand | ρ (en g/l) |
| nickel | Nickel | 8,90 | air | Luft | ca. 1,29 |
| civre | Kupfer | 8,96 | hydrogène | Wasserstoff | ca. 0,090 |
| argent | Silber | 10,5 | oxygène | Sauerstoff | ca. 1,43 |
| plomb | Blei | 11,3 | hélium | Helium | ca. 0,18 |
| or | Gold | 19,3 | méthane | Methan | ca. 0,72 |
| tungstène | Wolfram | 19,27 | azote | Stickstoff | ca. 1,25 |
| platine | Platin | 21,5 | dioxyde de carbone | Kohlenstoffdioxid | ca. 1,98 |

Exercice P6 :*

Pour les phrases suivantes, indique à quelle grandeur physique on s'intéresse et réécris-les en utilisant un vocabulaire scientifique correct.

- a) «Le fer est plus lourd que le bois». b) «Pierre est plus lourd que Jean».

Exercice P7 :*

Classe les corps suivant la masse volumique du matériau duquel ils sont faits : lampe en laiton, pièce d'or, casserole en aluminium, verre à boire, table en bois, pince, fil de cuivre, plaque de béton.

7.3.2. Flotter ou couler

Expérience 3 : Un corps en bois est placé sur de l'eau et puis sur de l'alcool à brûler.

Observation: Le corps flotte sur l'eau et coule dans l'alcool à brûler.

**Si la masse volumique du corps est que celle du liquide,
le corps dans le liquide.**

**Si la masse volumique du corps est que celle du liquide,
le corps dans le liquide.**

Exercice P8 :*

- a. Explique en utilisant la notion de masse volumique pourquoi la glace flotte sur l'eau.
- b. La boule en acier sur la figure ci-contre flotte sur du mercure. Explique cette observation !



la

Exercice P9 :*

Un corps a un volume de 10 cm³ et une masse de 85 g.

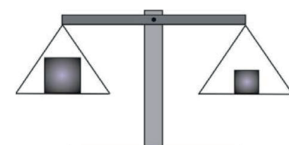
- a. Calcule la masse volumique du corps (en g/cm³ et en kg/m³).
- b. De quel matériau le corps est-il formé ? Explique le raisonnement !

Exercice P10 :*

Calcule le volume d'un lingot d'or de masse 1 kg. [Solution : V = 51,8 cm³]

Exercice P11 :**

Un des corps sur la balance ci-contre est formé de plomb et l'autre est formé de fer. Compare les masses, les volumes et les masses volumiques des corps ! Déduis-en quel corps est en plomb et lequel est en fer !



Exercice P12 : **

Les affirmations suivantes sont-elles vraies ou fausses ? Justifie la réponse !

- «La masse volumique de l'eau dépend du volume d'eau.»
- «Un corps plus grand est plus lourd.»
- «Le bois flotte sur l'eau parce qu'il est plus léger que l'eau.»
- «Un corps a une masse de 5 kg et une masse volumique de $2,7 \text{ g/cm}^3$. Si la masse est doublée, la masse volumique est aussi doublée.»
- «Un corps de masse 5 kg a une masse volumique de $2,8 \text{ g/cm}^3$. Si on le coupe en deux, la masse volumique devient $1,4 \text{ g/cm}^3$.»

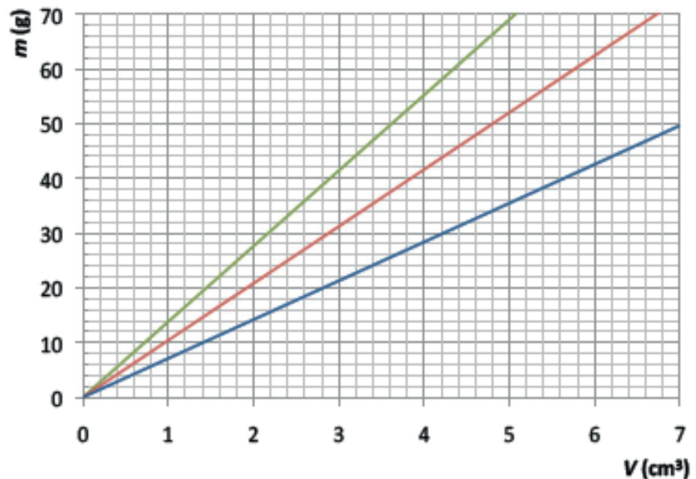
Exercice P13 : **

Explique comment tu peux déterminer la masse volumique d'un objet solide si tu disposes d'une balance et d'un cylindre gradué.

Exercice P14 : **

Voici les droites de régression obtenues à partir des mesures pour les masses et volumes de différents corps.

- Explique sans faire de calcul laquelle des droites correspond au corps de masse volumique plus grande !
- Quelle est la relation entre les masses et les volumes des différents corps ? Justifie la réponse !



- Détermine à l'aide des droites les masses volumiques (en g/cm^3 et en kg/m^3) des matériaux utilisés. Indique les valeurs utilisées sur le graphique. De quels matériaux pourrait-il s'agir? Justifie la réponse !

Expérience (à domicile) et exercice P15 : **

Une cannette de coca et une cannette de coca light sont introduites dans un récipient contenant de l'eau de robinet.

- Décris tes observations !
- Explique les observations !

Exercice P16 : **

Pour la construction d'un avion, on a utilisé 16,4 t d'aluminium.

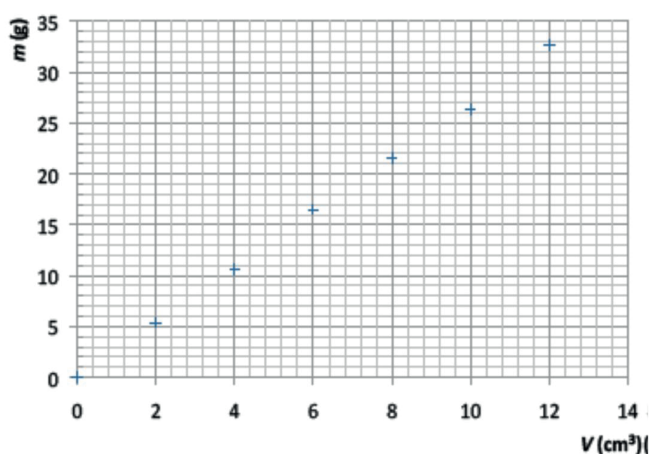
- Calcule la masse de cet avion s'il était construit en fer.
- Explique pourquoi on utilise de l'aluminium et non pas du fer pour construire cet avion.

Exercice P17 : **

Tu mesures la masse et le volume pour des corps en cuivre.

- Trace la représentation graphique obtenue.
- Détermine à partir de la représentation graphique :

La masse d'un corps en cuivre de volume 75 cm³ et le volume d'un corps en cuivre de masse 300 g.

**Exercice P18 : ****

Pour des corps formés du même matériau des mesures de masses et de volumes ont conduit à la représentation graphique suivante.

Détermine à partir du graphique la nature du matériau ! Explique la méthode!

Exercice P19 : **

En cours de physique-chimie, Jacques se retrouve face à un bloc formé d'un métal gris. Son professeur lui demande d'identifier ce métal. Jacques constate que :

- Le bloc est attiré par un aimant.
- Le bloc mesure 5 cm en longueur, 3 cm en largeur et 2,5 cm en hauteur.
- Sa masse est de 331,125 g.

Aide Jacques à identifier le métal ! Explique ta démarche et motive ta réponse !

Exercice P20 : **

Pour des corps formés du même matériau des mesures de masses et de volumes ont conduit au tableau de mesure suivant.

| | | | | | | |
|----------------------|------|------|------|------|-------|-------|
| m (g) | 22,4 | 46,2 | 66,8 | 90,4 | 114,6 | 133,0 |
| V (cm ³) | 2,0 | 4,1 | 5,9 | 8,0 | 10,1 | 11,8 |

- Fais la représentation graphique des mesures.
- Détermine à partir du graphique la masse volumique des corps utilisés. Explique la méthode !

Exercice P21 : **

Complète le tableau ci-dessous !

| | | | | |
|--------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|
| V | 30 dm ³ | ... dm ³ | 170 dm ³ | 20 m ³ |
| m | ... kg | 1500 g | 2,3 t | ... t |
| ρ | 7,8 kg/dm ³ | 2,4 g/cm ³ | ... kg/dm ³ | 13,4 kg/dm ³ |

Exercice P22 : **

Une tige cylindrique a une hauteur de 1,2 dm et un diamètre de 3,2 cm. Sa masse vaut 1,845 kg. De quel matériau pourrait être formé la tige ? Explique le raisonnement !

Exercice P23 : **

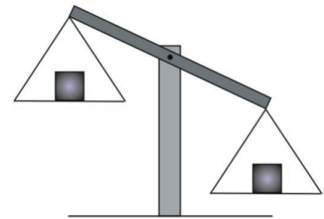
Une salle a les dimensions suivantes : 250 cm de haut, 4,5 m de long et 30 dm de large.

- Calcule le volume d'air contenu dans la salle en litres et en mètre cubes.
- Calcule la masse d'air contenue dans la salle en kilogrammes.

Exercice P24 : **

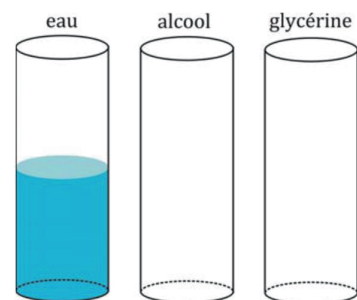
Considère la balance ci-contre. Un des blocs cubiques est en laiton («Messing»), l'autre en or.

- Compare les masses et les volumes des blocs. Déduis-en quel bloc est en laiton et lequel est en or ! Justifie la réponse !
- La masse du bloc de gauche vaut 1,5 kg. Calcule la masse et le volume du bloc de droite.

**Exercice P25 : ****

Tu veux remplir les trois récipients ci-contre avec respectivement de l'eau, de l'alcool et de la glycérine. La masse du liquide doit être la même dans chaque récipient.

Dessine approximativement un niveau pour l'alcool et la glycérine pour obtenir la même masse que celle de l'eau. Explique le raisonnement! Il n'est pas nécessaire de faire un calcul !

**Exercice P26 : ****

Un ballon est rempli avec de l'hélium. Explique pourquoi le ballon monte dans l'air !

Exercice P27 : **

Après un accident d'un pétrolier des barrières qui flottent sur l'eau sont installées (en jaune sur la photo ci-contre).



- Explique l'intérêt de ces barrières.
- Explique pourquoi il n'est pas nécessaire que ces barrières soient profondes.

Exercice P28 : ***

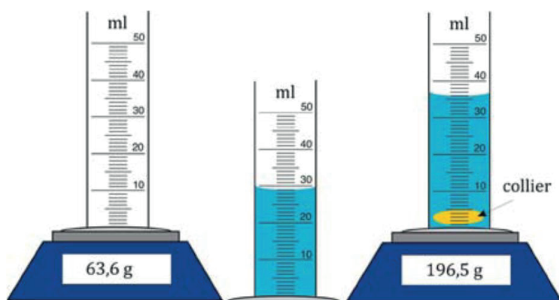
Le glycol et l'éther sont deux liquides incolores non-miscibles. Tu crées un mélange constitué de 50 ml de glycol et de 80 ml d'éther. Tu sais que :

- La masse de 50 ml de glycol vaut 55,5 g.
- La masse de 80 ml d'éther vaut 56,8 g.

Tu veux séparer le mélange par décantation. Quel liquide se posera en bas de l'ampoule à décanter ? Motive ta réponse !

Exercice P29 : ***

Catherine veut savoir si son collier est fait en or pur. Elle plonge le collier dans un cylindre gradué rempli d'eau et le place sur une balance (voir figure ci-contre).



- Catherine est déçue de découvrir que son collier n'est pas fait en or pur. Comment a-t-elle pu déterminer ceci à partir des mesures réalisées ? Explique le raisonnement !
- Quel aurait dû être le volume du collier s'il était en or pur (si la masse ne change pas) ?

Exercice P30 : ***

Un poids lourd a une cale à marchandises («Laderaum») en forme de pavé de longueur 3,5 m, de largeur 2,0 m et de hauteur 1,7 m. Il a une capacité de charge maximale de 25 t. La cale est remplie jusqu'à une hauteur de 150 cm avec du sable de masse 23,8 t.

- Calcule la masse volumique du sable (en kg/m^3). [Solution : $\rho = 2267 \text{ kg/m}^3$]
- Calcule le volume de fer que l'on peut charger au maximum sur le poids lourd. [Solution : $V = 3,18 \text{ m}^3$]

Exercice P31 : ***

Une casserole en cuivre est remplie avec 3 l d'eau salée ($\rho = 1,14 \text{ g/cm}^3$). La casserole remplie a une masse de 6 kg.

- Calcule la masse d'eau dans la casserole.
- Détermine le volume en cuivre utilisé pour fabriquer la casserole.

Exercice P32 :***

Explique avec un vocabulaire scientifique correct et précis une méthode pour déterminer la masse volumique moyenne de ton corps.

Exercice P33 :***

Un cylindre gradué de diamètre 0,85 dm contient 750 g d'essence. Calcule en centimètres la hauteur à laquelle est rempli le cylindre gradué. [Solution : h = 18,9 cm]

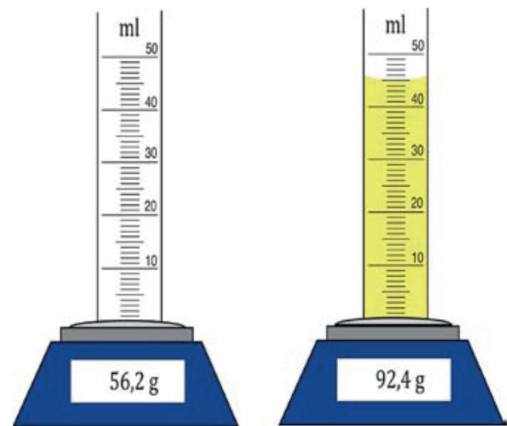
Questions à choix multiples

(plusieurs réponses peuvent être correctes)

1) Quelle est l'ordre de grandeur de la masse volumique d'un bloc en bois qui flotte dans l'eau douce ?

a) 0,25 g/cm³ b) 0,80 g/cm³ c) 2,6 g/cm³ d) 800 kg/m³

e) 0,8 kg/m³ f) dépend du volume et de la masse du bois



2) Quelle est, à partir de l'expérience illustrée par les figures ci-contre, la masse volumique de l'huile ?

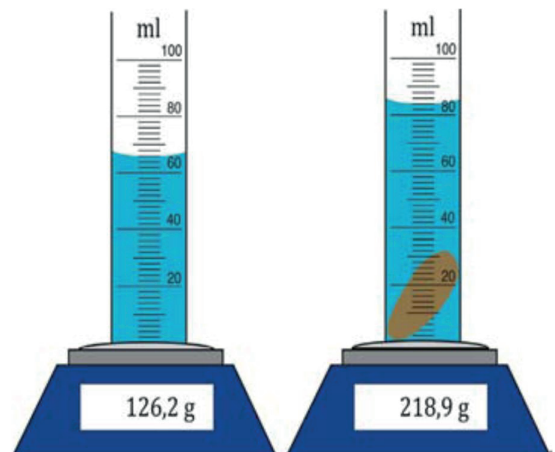
a) 1,24 g/cm³ b) 0,49 g/cm³ c) 800 kg/m³ d) 2,05 t/m³

e) 2050 kg/m³ f) 0,8 kg/dm³

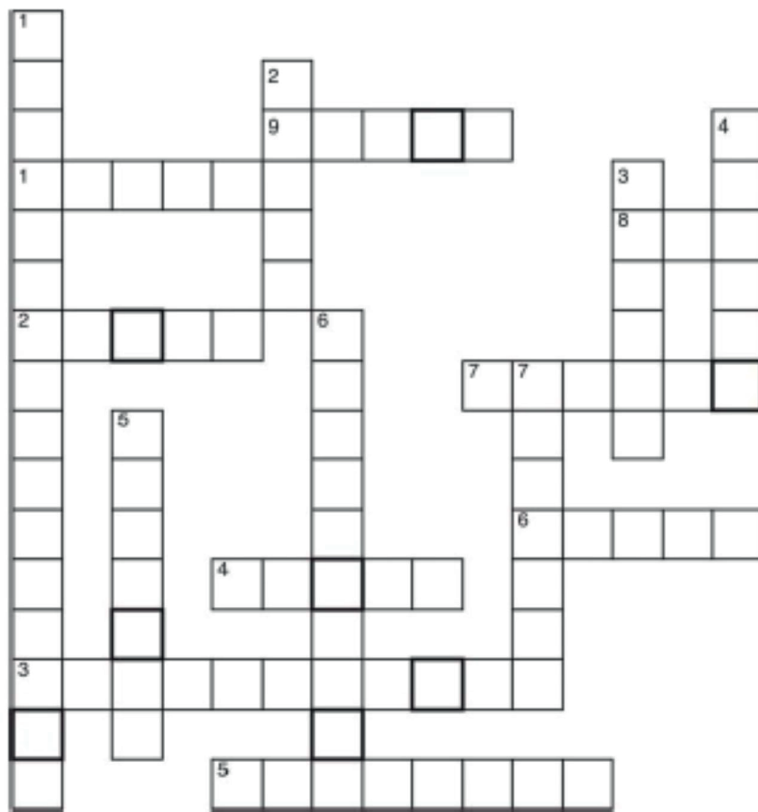
3) Quelle est la masse volumique de la pierre ?

a) 0,38 g/cm³ b) 2,61 g/cm³ c) 0,00515 kg/m³

d) 5150 kg/m³ e) 1,10 g/cm³ f) 0,0122 t/dm³



Mots croisés : masse volumique



Les lettres en gras donnent un objet dont on suppose que la masse volumique est la plus élevée dans l'univers. Il s'agit d'une étoile à _____.

Recherche la masse volumique d'un tel objet astronomique !

Horizontal

- 1 Plus la masse est ..., plus la masse volumique est petite.
- 2 1000 kg.
- 3 Chaque mesure en a une.
- 4 Grandeur qui indique la quantité de matière.
- 5 Le rapport entre masse et volume d'objets formés du même matériau est ...
- 6 Plus le volume est ..., plus la masse volumique est petite.
- 7 Grandeur qui indique l'espace occupé.
- 8 Nom de « ρ ».
- 9 Unité de volume.

Vertical

- 1 Relation entre masse et volume pour des corps formés du même matériau.
- 2 Mesure des volumes : récipient à trop ...
- 3 Mesure des volumes : cylindre ...
- 4 Si la masse volumique d'un objet est plus petite que celle d'un liquide, l'objet ... dans le liquide.
- 5 Instrument pour mesurer des masses.
- 6 Droite qui représente le mieux les mesures : droite de ...
- 7 Si deux grandeurs sont proportionnelles, leur représentation est une droite qui passe par l'...