

Chapitre 11

Balances et mesures de masses

Plan

Introduction:

1 Qu'est-ce que la masse d'un objet ?

2 Les unités de masse.

3 Comment effectuer une mesure de masse à l'aide d'une balance électronique ?

Conclusion:

Exercices corrigés 1 a 22 page 95 96

MESURER LA MASSE D'UN SOLIDE OU D'UN LIQUIDE

En chimie, on doit souvent mesurer une masse.

1 Qu'est-ce que la masse d'un objet ?

La masse représente la quantité de matière du corps

La masse change-t-elle lorsqu'on change de lieu ? non

Est-ce que la *masse* et le *poids* sont la même chose ? Non car le poids change avec le lieu.

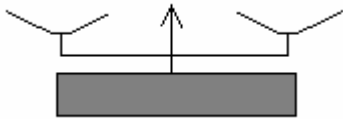
Est-ce que la *masse* et le *volume* sont la même chose ? non

En effet,

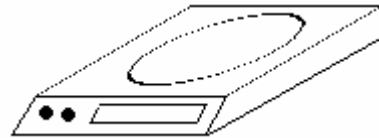
La **masse** se mesure avec une balance

Le **volume** se mesure avec un récipient gradué.

Quels sont les instruments de mesure des masses ?



Balance à fléau de Roberval



Balance électronique

2 Les unités de masse.

L'unité de masse dans le système international est le kilogramme de symbole kg

Le tableau des sous-multiples de cette unité est le suivant:

| kg | hg | da | gg | dg | cg | mg |
|----|----|----|----|----|----|----|
| | | | | | | |

3 Comment effectuer une mesure de masse à l'aide d'une balance électronique ?

Cas des solides compacts :

- Poser la balance sur la table bien à plat.
- Allumer la balance et la tarer (cela veut dire faire le « zéro » initial).
- Poser l'objet à peser. Ne pas dépasser la charge maximale.
- Effectuer la mesure et noter le résultat avec l'unité correspondante.
- Eteindre la balance à la fin de la mesure.

Mesurer la masse de quelque chose :

$$m = x \text{ g}$$

Cas des liquides et des solides divisés (ex : sable):

- On veut mesurer la masse de 25 mL d'eau.

Comment faire ? Ecris un protocole expérimental et soumetts-le au professeur.

Attention, pour chacune des méthodes, toutes les étapes sont décrites.....donc si au cours de l'expérience tu as envie d'en rajouter une....ne fais rien et réfléchis, tu risques de faire une bêtise !

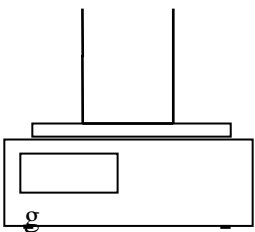
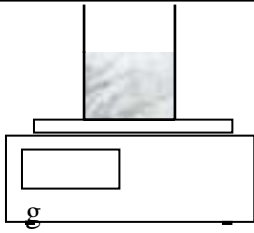
1ère méthode :

- Placer le récipient vide sur la balance.
- Appuyer sur le bouton "Tare", ce qui permet de remettre l'affichage à zéro.
- Verser 25 mL d'eau dans le récipient.
- Puis mesurer la masse du récipient plein.

On obtient la masse de 25 mL d'eau

2ème méthode :

- Prélever 25 mL d'eau à l'aide d'une éprouvette graduée.
- Poser un bêcher sec et vide sur la balance tarée et mesurer sa masse.
- Verser l'eau dans le bêcher.
- Mesurer la masse du bêcher plein.

| 1ère étape | 2ème étape |
|--|---|
|  |  |
| m 1 = _____ | m 2 = _____ |
| 3ème étape | |
| La masse m du liquide contenu dans le bêcher se calcule selon : | |
| $m = \text{---} - \text{---} = \text{---} - \text{---} = \text{---}$ | |

A SAVOIR ♥:

la masse de 1 L d'eau est égale à **1 kg** ☠️*

Note importante : Plus précisément de l'eau pure à 4 °C une masse de 1 kg

Exercices corrigés 1 à 8 page 95

Contrôler ses acquis

1 Choisir la bonne réponse.

- a) Une balance mesure *la masse / le poids* d'un corps
b) Le poids d'un corps *varie / ne varie pas* selon le lieu tandis que la masse de ce corps *varie / ne varie pas*.

2 Un astronaute pèse 75 kg sur Terre.

Quelle serait sa masse sur la Lune :
75 kg ? moins de 75 kg ? plus de 75 kg ?

3 Compléter :

350 g = ... kg 800 dg = ... hg 32 cg = ... g
2,3 t = ... kg 2,7 g = ... mg 86 dag = ... dg

4 On utilise une balance électronique de ménage pour effectuer les deux pesées suivantes :



Quelle est la masse du liquide ?

5 On dépose sur les plateaux d'une balance de Roberval deux objets A et B de mêmes dimensions mais de matériaux différents : l'équilibre est rompu.



Quel est le plus dense des deux ? Pourquoi ?

6 On dispose d'une balance de Roberval et de trois flacons A, B, et C, identiques mais remplis de liquides différents : A contient de l'eau, B de l'alcool et C de la glycérine.



Identifier B et C sur la figure à l'aide du cours p. 91.

7 Un seau vide pèse 470 g. Sachant que sa capacité est de 10 L, quelle est sa masse lorsqu'il est plein d'eau ?

8 On utilise une balance de Roberval pour réaliser successivement les équilibres des figures 1 et 2.

Contrôler ses acquis

1 a) la masse. b) varie – ne varie pas.

2. 75 kg

3 350 g = 0,35 kg ; 800 dg = 0,8 hg ; 32 cg = 0,32 g
2,3 t = 2 300 kg ; 2,7 g = 2 700 mg ; 86 dag = 8 600 dg

4 $m = 270 - 1,60 = 1,10$ g

5 L'objet A car, à volume égal, sa masse est plus grande.

6 B (liquide bleu) : alcool ; C (liquide rouge) : glycérine.

7 Masse de l'eau : 10 kg ou 10 000 g. Masse du seau plein d'eau : 10 000 + 470 = 10 470 g ou 10,47 kg

8 a) 920 g b) 1 000 g

Exercices corrigés 9 à 12 page 95

Utiliser ses connaissances

9 Sur un emballage

Les indications portées sur les emballages ne sont pas toujours correctes : par exemple, on voit souvent « poids 1 kg » ou encore « poids 1 KG ». Que devrait-on lire ?

10 Des grandes et des petites masses

Indiquer, dans chaque cas, quelle est la plus grande masse : 38 g ou 270 cg ? 1 t ou 8000 kg ?
222 g ou 0,6 kg ? 120 dg ou 13 g ?
45da g ou 0,45 hg ? 330 mg ou 3,3 g ?

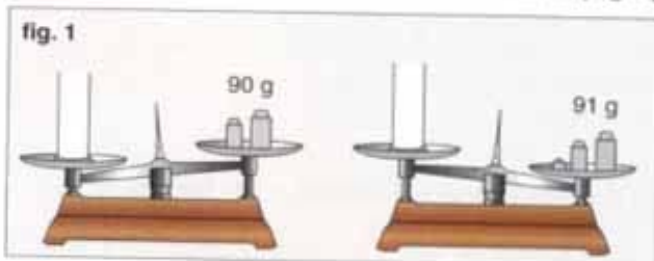
11 Cadran d'une balance de ménage

Quel est le résultat de la pesée ?



12 Pesée avec deux types de balances

a) La pesée d'une éprouvette avec une balance de Roberval aboutit aux deux situations suivantes (fig. 1)



Quelle est la masse de l'éprouvette ? Exprimer le résultat sous la forme d'un encadrement.

b) La même éprouvette est pesée avec une balance électronique (fig. 2). Sachant que le résultat est donné à 0,1 g près, exprimer la masse de l'éprouvette sous la forme d'un encadrement (voir le document p. 94).



Utiliser ses connaissances

9 Masse 1 kg

10 38 g 8 000 kg
0,6 kg 13 g
45 dag 3,3 g

11 720 g

12 a) $90 \text{ g} < m < 91 \text{ g}$ b) $90,5 < m < 90,7 \text{ g}$

Exercices corrigés 13 à 18 page 96

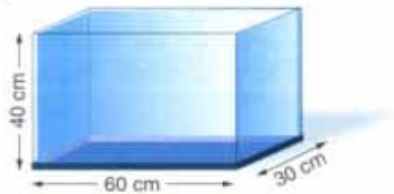
13 Masses marquées

Une boîte de masses marquées contient 12 éléments : 500 g, 200 g, 100 g, 100 g, 50 g, 20 g, 10 g, 10 g, 5 g, 2 g, 2 g, 1 g.

- a) Quelle est la masse totale des masses marquées
b) Lesquelles faudrait-il utiliser pour peser successivement des objets de : 258 g ? 987 g ? 32 g ? 676 g
Choisir à chaque fois la solution qui nécessite le moins de masses marquées.

14 Aquarium

- a) Sachant que 1 L d'eau pèse 1 kg, quelle est la masse de 1 dm³ d'eau ? Et celle de 1 m³ d'eau ?
b) Quelle est la masse de l'eau contenue dans l'aquarium ?



15 Bouteille d'eau et bouteille d'huile

Vide, une bouteille en matière plastique pèse 50 g. Pleine d'eau, elle pèse 1550 g.

- a) Quelle est sa capacité si 1 L d'eau pèse exactement 1 kg ?
b) La même bouteille pèse 1430 g lorsqu'elle est pleine d'huile. Calculer la masse de 1 L d'huile.

16 Affranchissement d'une lettre

Le tarif d'affranchissement d'une lettre dépend de sa masse : 3 F jusqu'à 20 g. Sachant que la masse d'une enveloppe timbrée est 3,5 g et que celle d'une feuille de papier est 5 g, combien peut-on envoyer de feuilles (entières) dans une enveloppe timbrée à 3 F ?



17 Mesure d'une masse de farine

Proposer une méthode permettant de peser 400 g de farine en utilisant une balance de Roberval sans verser la farine directement sur le plateau.

18 Boîte de sucre

Si l'on pèse une boîte de sucre, on trouve 1030 g alors que la boîte porte l'inscription « 1 kg net ».

- a) Quelle est la masse du sucre ?
b) Quelle est la masse de l'emballage ?
c) Que signifie « net » ?

13 a) 1000 g

b) $258 \text{ g} = 200 \text{ g} + 50 \text{ g} + 5 \text{ g} + 2 \text{ g} + 1 \text{ g}$
 $987 \text{ g} = 500 \text{ g} + 200 \text{ g} + 100 \text{ g} + 100 \text{ g} + 50 \text{ g} + 20 \text{ g} + 10 \text{ g} + 5 \text{ g} + 2 \text{ g}$

$32 \text{ g} = 20 \text{ g} + 10 \text{ g} + 2 \text{ g}$

$676 \text{ g} = 500 \text{ g} + 100 \text{ g} + 50 \text{ g} + 20 \text{ g} + 5 \text{ g} + 1 \text{ g}$

14 a) 1 L équivaut à 1 dm³ donc la masse de 1 dm³ d'eau est 1 kg et celle de 1 m³ c'est-à-dire de 1 000 dm³ est égale à 1 000 kg

b) Volume de l'eau : $40 \times 60 \times 30 = 72\,000 \text{ cm}^3$ ou 72 dm³. Masse de l'eau : $72 \times 1 = 72 \text{ kg}$

15 a) Masse de l'eau contenue dans la bouteille :
 $1550 - 50 = 1500 \text{ g}$

Capacité de la bouteille : 1,5 L

b) Masse de 1,5 L d'huile : $1\,430 - 50 = 1\,380 \text{ g}$
Masse de 1 L d'huile : $1\,380 \div 1,5 = 920 \text{ g}$

16 Masse de feuilles autorisée : $20 - 3,5 = 16,5 \text{ g}$
Nombre de feuilles correspondantes : $16,5 \div 5 = 3,3$
Le nombre de feuilles entières est donc égal à 3.

17 Il faut effectuer deux pesées :

- première pesée : on tare un récipient destiné à recevoir la farine,
- deuxième pesée : on ajoute 400 g du côté de la tare puis on verse la farine dans le récipient jusqu'à retrouver la position d'équilibre précédente.

18 a) La masse nette est la masse du sucre soit 1 kg ou 1 000 g

b) Masse de l'emballage : $1\,030 - 1\,000 = 30 \text{ g}$

c) « Net » signifie « sans emballage ».

Exercices corrigés 19 à 22 page 96

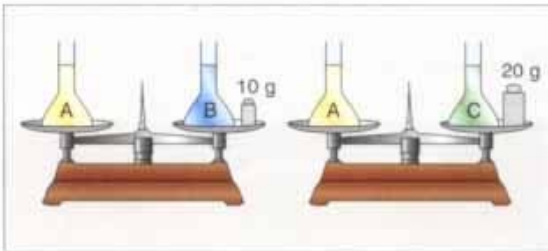
Développer ses compétences

19 Faire appel à son imagination

Imaginer, décrire et schématiser une (des) expérience (s) permettant de conclure que : « La masse d'un morceau de pâte à modeler ne varie pas lors d'une fragmentation ou d'une déformation ».

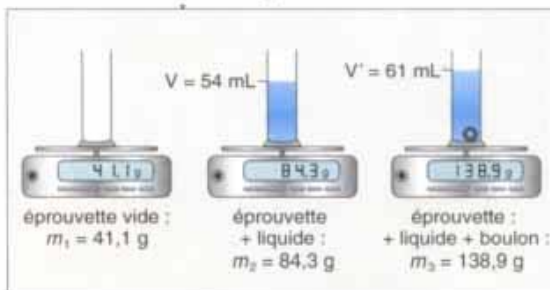
20 Trois fioles jaugées

Trois fioles jaugées identiques de 100 mL contiennent des liquides A, B, et C différents. En utilisant une balance de Roberval, on réalise les deux équilibres suivants :



- Classer les masses m_A , m_B et m_C des trois liquides dans l'ordre croissant.
- Si $m_A = 100$ g, quelle est la masse de 1 cm³ de chacun des liquides ?

21 Interpréter des schémas et des résultats d'expériences



- Quel est le volume du liquide ?
- Quelle est la masse du liquide ?
- Quelle est la masse de 1 cm³ de ce liquide ?
- Quelle est le volume du boulon en acier ?
- Quelle est la masse du boulon en acier ?
- Quelle est la masse de 1 cm³ d'acier ?

22 Rechercher dans un dictionnaire

- Quelle est la signification du préfixe « kilo » ?
- Quel est le préfixe qui, placé devant une unité, la multiplie par 1 000 000 ?
- Rechercher dans le dictionnaire la signification de « giga » et de « micro ».

Développer ses compétences

19 On pèse un morceau de pâte à modeler avant et après une fragmentation ou une déformation : on constate que sa masse ne varie pas.

20 a) Si $m_A = m_B + 10$ g = $m_C + 20$ g
alors $m_A > m_B > m_C$

b) Les trois liquides A, B, C ont le même volume : 100 mL ou 100 cm³

Si la masse du liquide A vaut 100 g, celle du liquide B vaut 90 g et celle du liquide C vaut 80 g.

Masse de 1 cm³ de A : $100 \div 100 = 1$ g

Masse de 1 cm³ de B : $90 \div 100 = 0,9$ g

Masse de 1 cm³ de C : $80 \div 100 = 0,8$ g

21 a) $V = 54$ mL ou 54 cm³

b) $M = m_2 - m_1 = 84,3 - 41,1 = 43,2$ g

c) Masse de 1 cm³ du liquide : $43,2 \div 54 = 0,8$ g

d) $v = V' - V = 61 - 54 = 7$ mL ou 7 cm³

e) $m = m_3 - m_2 = 138,9 - 84,3 = 54,6$ g

f) Masse de 1 cm³ d'acier : $54,6 \div 7 = 7,8$ g

22 a) kilo : préfixe qui placé devant une unité de mesure, la multiplie par 10³ ou 1 000.

b) méga.

c) giga : multiplie par 10⁹ ou 1 000 000 000.

micro : multiplie par 10⁻⁶ ou 0,000 001.