

## Masse : masse volumique et densité - 4e

**Classe:** Quatrième

### I- Texte introductif

Vous disposez d'un sac de mil que vous voulez partager à part égale entre 5 personnes.

Question : Proposer une méthode qui vous permet de faire le partage de façon rigoureuse.

### II- Contenus

Pour que chacun ait la même quantité de mil, on peut utiliser une balance.

La balance est un instrument de mesure.

Elle permet de mesurer la masse d'un corps.

#### I- La masse d'un objet

##### I-1. Les types de balance



La Balance Roberval est utilisée dans le commerce des denrées alimentaires



La Balance mécanique est utilisée dans le commerce des denrées alimentaires

## COLLÈGE

### ▼ Sixième

- [Cours Math 6e](#)
- [Exo Maths 6e](#)
- [Sciences de la Vie 6e](#)

### ▼ Cinquième

- [Sciences de la vie 5e](#)
- [Sciences de la terre 5e](#)

### ▼ Math 5e

- [Cours Maths 5e](#)
- [Exo Maths 5e](#)

### ▼ Quatrième

- [Cours Maths 4e](#)
- [Exo Math 4e](#)

### ▼ PC 4e

- [Cours PC 4eme](#)
- [Exo PC 4e](#)

### ◦ [Histoire 4e](#)

### ▼ SVT 4e

- [Science de La Vie 4e](#)
- [Science de la terre 4e](#)

### ▼ Exo SVT 4e

- [Exos Sciences de la Vie 4e](#)
- [Exos sciences de la terre 4e](#)

### ▼ Troisième

#### ▼ PC 3e

- [Cours PC 3e](#)
- [Cours Physique 3e](#)
- [Cours Chimie 3e](#)

#### ▼ Exo PC 3e

- [Exos Physique 3e](#)
- [Exos chimie 3e](#)

#### ◦ [BFEM PC](#)

### ◦ [Histoire](#)

### ▼ Maths 3e

- [Cours Maths 3e](#)
- [Exos maths 3e](#)
- [BFEM Maths](#)
- [QCM Maths 3e](#)

### ▼ SVT 3e

- [Science de La Terre 3e](#)
- [Science de La Vie 3e](#)
- [Exo SVT 3e](#)

#### ◦ [BFEM SVT](#)

## LYCÉE

### ▼ Seconde

#### ▼ Math 2nd

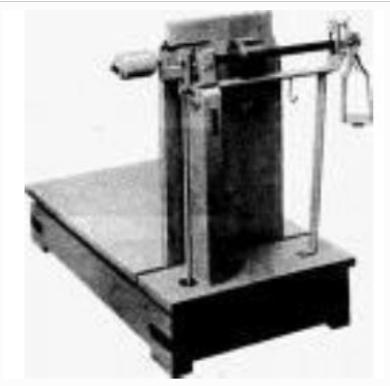
- [Cours Maths 2nd](#)
- [Exo maths 2nd](#)
- [Devoir Maths 2nd](#)

#### ▼ PC 2nd

- [Cours PC 2nd](#)
- [Exo PC 2nd](#)

#### ◦ [Cours SVT Seconde](#)

### ▼ Première



La bascule est utilisée par les grossistes pour mesurer de grandes quantités



Le pont bascule détermine la masse des camions chargés ou vides



La balance romaine est utilisée par les bouchers



La balance numérique est utilisée dans les laboratoires.

▼ [Maths 1ere](#)

- [Cours Maths 1ere](#)
- [Exos Maths 1ere](#)
- [Devoir Maths 1ere](#)

▼ [PC Première](#)

- [Cours PC 1ere](#)
- [Exo PC Première](#)
- [Cours SVT Première](#)

▼ [Terminale](#)

▼ [Maths Terminale](#)

- [Cours Maths TS](#)
- [Exos Maths Terminale](#)

▼ [PC Terminale](#)

- [Cours PC Terminale](#)
- [Exo PC Terminale](#)

▼ [SVT Terminale](#)

- [Exos SVT Terminale](#)

▼ [Philosophie](#)

- [Cours Philo](#)
- [Savoir-faire Philo](#)
- [Texte Philo](#)
- [Exo Philo](#)

◦ [Histoire](#)

◦ [Géographie](#)



Le trébuchet est utilisé plus couramment par les bijoutiers



Le pèse-lettre est utilisé à la poste

#### I-2. Définition de la masse d'un objet

La masse d'un objet est une grandeur physique constante que l'on mesure à l'aide d'une balance.

#### I-3. Les unités de masse

L'unité internationale de masse est le kilogramme. Son symbole est *kg*.

Le tableau ci-dessous donne les multiples et les sous multiples du kilogramme.

|                    | Nom                   | Symbol     |
|--------------------|-----------------------|------------|
| Les multiples      | tonne                 | <i>t</i>   |
|                    | quintal               | <i>q</i>   |
|                    | dizaine de kilogramme |            |
| unité              | kilogramme            | <i>kg</i>  |
| Les sous multiples | hectogramme           | <i>hg</i>  |
|                    | décagramme            | <i>dag</i> |
|                    | gramme                | <i>g</i>   |
|                    | décigramme            | <i>dg</i>  |
|                    | centigramme           | <i>cg</i>  |
|                    | milligramme           | <i>mg</i>  |

#### II- Détermination de la masse avec une balance Roberval

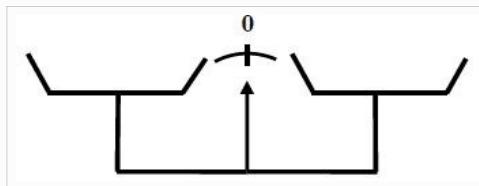
##### II-1. La simple pesé

Pour réaliser une simple pesée avec une balance Roberval, on effectue les opérations suivantes :

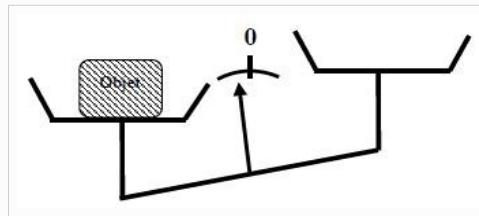
- 1) On équilibre la balance

Une balance est en équilibre lorsque l'aiguille est en face du repère.

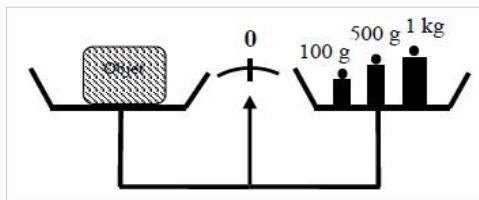
Les plateaux sont dans ce cas au même niveau. Si la balance n'est pas en équilibre, on établit l'équilibre à l'aide d'objets de masse faible



2) On pose l'objet dont on veut mesurer la masse sur l'un des plateaux : la balance se déséquilibre.



3) On équilibre à nouveau à l'aide de masses marquées placées sur l'autre plateau dans l'ordre décroissant. La masse de l'objet est  $m = 1.600 \text{ kg}$



### III- Masse volumique

#### III-1. Étude expérimentale

##### III-1.1. Expérience 1

On dispose de trois bêchers identiques contenant le même volume d'eau, d'huile et de poudre de fer.

Déterminer par la pesé la masse du contenu de chaque bêcher.

Comparer ces masses.

Conclure

##### III-1.2. Expérience 2 :

On dispose de trois éprouvettes  $A$ ,  $B$  et  $C$  contenant des quantités d'eau différentes.

Déterminer le volume et la masse d'eau, contenues dans chaque éprouvette puis compléter le tableau suivant :

|                         | A | B | C |
|-------------------------|---|---|---|
| Volume( $V$ )           |   |   |   |
| Masse( $m$ )            |   |   |   |
| Rapport $(\frac{m}{V})$ |   |   |   |

Comparer les rapports trouvés pour  $A$ ,  $B$  et  $C$ .

[Conclure](#)

### III-2. Définition et notation

**La masse volumique d'une substance est la masse de l'unité de volume de cette substance.**

**On la note par  $\rho$ .**

### III-3. Expression et unités

#### III-3.1. Expression

La masse volumique est donnée par la relation :  $\rho = \frac{m}{V}$  où  $m$  est la masse de la substance et  $V$  son volume.

#### III-3.2. Unités

L'unité internationale de masse volumique est le kilogramme par mètre cube de symbole  $kg \cdot m^{-3}$ .

**Remarque :**

Il existe des unités usuelles de masse volumique telles que :

le  $kg \cdot dm^{-3}$  , le  $g \cdot dm^{-3}$  , le  $g \cdot cm^{-3}$  , le  $kg \cdot L^{-1}$  ...

#### III-3.3. Exemples

Pour les substances pures, la masse volumique est une constante à une température donnée.

Le tableau ci-dessous donne des exemples de masse volumique de certains corps.

| Substance                             | Plomb | Fer  | Glace | Eau  | Alcool | Huile | Polystyrène | Air                  |
|---------------------------------------|-------|------|-------|------|--------|-------|-------------|----------------------|
| Masse volumique ( $kg \cdot m^{-3}$ ) | 11300 | 7800 | 920   | 1000 | 789    | 920   | 11          | 1.3<br>Dans les CNTP |

### IV- La densité

#### IV-1. Observations

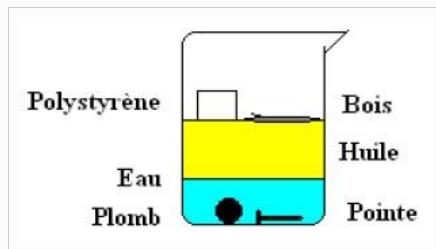
Dans un erlenmeyer contenant quelques millilitres d'huile, ajoutons de l'eau, un clou, un morceau de bois, un fragment de polystyrène, une bille en plomb.

Quelle est la position de chacun de ces objets ou substances par rapport à l'huile.

Comment expliquer ces différences de comportement ?

En utilisant les masses volumiques de chacun de ces corps, conclure.

De combien de fois le fer est-il plus dense que l'huile ?



#### IV-2. Interprétation

- Certains corps (l'eau, le clou, la bille) se trouvent en dessous de l'huile :

leur masse volumique est supérieure à celle de l'huile.

On dit qu'ils sont plus denses que l'huile.

- Les autres (polystyrène, le bois) flottent sur l'huile :

leur masse volumique est inférieure à celle de l'huile.

Ils sont moins denses que l'huile.

- La bille et le clou sont au fond du récipient :

leur masse volumique est supérieure à celle de l'eau.

Le plomb et le fer sont plus denses que l'eau.

#### IV-3. Définition et formule

La densité d'un corps *A* par rapport à un corps *B* est le rapport de sa masse volumique sur celle de *B*.

Le corps *B* est dit corps de référence. On utilise la formule suivante pour déterminer la densité :

$$d = \frac{\rho_A}{\rho_B}$$

#### La densité est une grandeur sans unité

#### IV-4. Corps de référence

##### IV-4.1. Pour les liquides et les solides

Pour les liquides et les solides, on choisit en général l'eau comme corps de référence

##### IV-4.2. Pour les gaz

L'air est le corps de référence pour les corps gazeux

#### Résumé

La masse d'un objet est une grandeur que l'on mesure à l'aide d'une balance.

Son unité internationale est le kilogramme de symbole *kg*.

La masse volumique est la masse de l'unité de volume d'une substance.

Dans des conditions déterminées, la masse volumique d'une substance pure est une constante.

Son unité internationale est le kilogramme par mètre cube de symbole ou  $kg \cdot m^{-3}$ .

On calcule la masse volumique en utilisant la formule suivante :

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

où la masse est en  $kg$  et le volume en  $m^3$

La densité d'un corps  $A$  par rapport à un corps  $B$  est le rapport de sa masse volumique sur celle de  $B$ .

On a

$$d = \frac{\rho_A}{\rho_B}.$$

**C'est une grandeur sans unité.**

Le corps  $B$  est le corps de référence qui est :

- l'eau pour les solides et les liquides,
- l'air pour les gaz.

**Télécharger:**  [structure-de-la-matiere-4e.pdf](#)

**Source:**

irempt.ucad.sn