

# Les métaux autour de nous

## I Les métaux courants

Dans notre vie de tous les jours les métaux les plus courants sont le fer, le cuivre, le zinc, l'aluminium, l'argent et l'or.

➤ **Quels sont les symboles chimiques de ces métaux ?**

Métal	Fer	Cuivre	Zinc	Aluminium	Argent	Or
Symbole chimique						

➤ **Quelles sont les principales utilisations de ces métaux ?**

P <sub>3</sub>	/5
----------------	----

• Fer :

.....

• Cuivre :

.....

• Zinc :

.....

• Aluminium :

.....

• Argent :

.....

• Or :

.....

## II Distinguer les métaux rapidement

Comment distinguer ces différents métaux qui nous entourent qualitativement et quantitativement ?

L <sub>1</sub>	/3
----------------	----

### a. L'aspect visuel

On peut déjà observer le métal que l'on veut identifier. Il nous apporte des informations avec sa couleur et sa brillance. Compléter le tableau suivant en [observant la vidéo](#).

Métal	Fer	Cuivre	Zinc	Aluminium	Argent	Or
Couleur						

Un métal a une couleur rouge/orange en lumière blanche.

➤ Quel est ce métal ?

.....

➤ Quelles sont les couleurs du spectre visible absorbées par ce métal ?

.....

.....

**b. Action simple d'un aimant.**

- **Action attractive sur le fer :** [Observer la vidéo](#)

La plupart des métaux ne sont pas attirés par l'aimant. Seul ..... est attiré par celui-ci dans la liste des métaux courants de ce cours. On peut ainsi le séparer relativement facilement des autres métaux usuels.

**On classe ainsi les métaux en deux catégories**

- Ceux qui sont attirés par un aimant comme le fer = ferromagnétique ou métaux ferreux
- Ceux qui ne sont pas attirés par un aimant = métaux non ferreux

**Document : principe du séparateur à courant de Foucault (vidéo)**

L'application du principe des courants de Foucault, selon lequel **une masse conductrice** soumise à un champ magnétique variable **induit** l'apparition d'un champ magnétique à l'intérieur de cette masse, permet en effet de séparer magnétiquement des éléments métalliques non ferromagnétiques. De la sorte, le séparateur génère un champ magnétique chez les métaux non-ferreux qui est utilisé comme un répulsif, à l'aide d'un champ magnétique opposé en bout de bande transporteuse de déchets. Tandis que les **déchets ordinaires tombent par simple gravité** sur une seconde bande transporteuse, l'aluminium et les autres métaux non ferromagnétiques sont soulevés et projetés en avant vers une troisième bande. Ainsi, le flux entrant de déchets mixtes est séparé en deux flux, dont l'un de métaux non-ferreux.

*Extrait de futura-sciences*

I <sub>4</sub>	/3
----------------	----

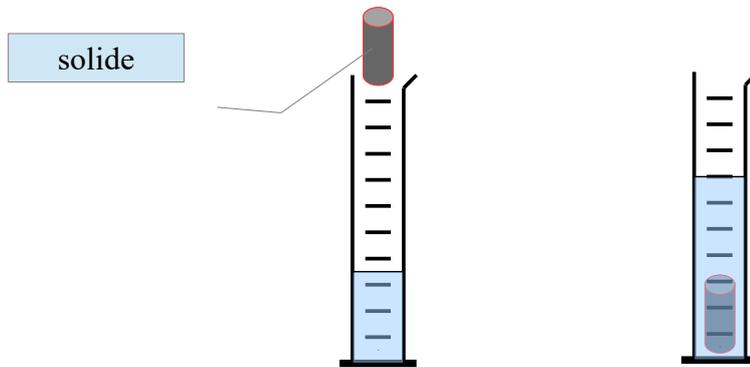
- Comment peut-on différencier et séparer les deux familles de métaux ?  
.....  
.....
- Comment peut-on séparer les métaux non ferreux des matières plastiques ?  
.....  
.....
- Quel phénomène physique permet de repousser les métaux non ferromagnétiques par un champ magnétique en bout de chaîne de tri ?  
.....  
.....

### III Mesurer une masse volumique

#### 1. Mesurer un volume

##### a. Mesurer le volume\* d'un solide par immersion.

On peut mesurer le volume d'un solide en le plongeant totalement dans un liquide. Le volume d'eau va augmenter d'une valeur équivalente au volume du solide. Il faut alors utiliser un récipient gradué pour mesurer cette différence de volume.



- On place un volume convenable de liquide suffisant pour immerger le solide sans débordement.
- On mesure le volume initial de liquide précisément (au quart de graduation). C'est  $V_{\text{initial}}$ .
- On immerge le solide en penchant l'éprouvette pour éviter les éclaboussures et l'impact sur le fond (glissement).
- On mesure à nouveau le volume de liquide (en éliminant les bulles d'air). C'est  $V_{\text{final}}$ .

Le volume du solide est donné par la différence de volume.

$$\text{Volume du solide} = V_{\text{final}} - V_{\text{initial}} = \Delta V$$

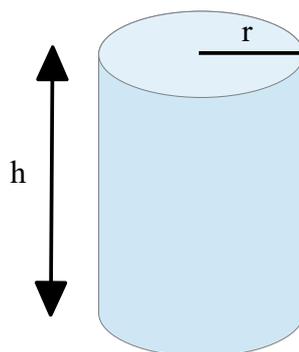
##### b. Mesurer mathématiquement le volume d'un liquide

Lorsqu'un solide a une forme géométrique simple, on peut calculer son volume.

Exemple du cylindre.

$$\text{On a } V_{\text{cylindre}} = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

avec  $\pi \approx 3,14159$



Si on mesure  $r$  et  $h$  il faut utiliser la même unité. Par exemple si c'est en cm on aura ainsi le volume calculé en  $\text{cm}^3$ .

- Exemple :  $r = 2 \text{ cm}$  et  $h = 10 \text{ cm}$ 
  - Donne  $V_{\text{cylindre}} = 3,14159 \dots \times (2)^2 \times 10 \approx 125,7 \text{ cm}^3$

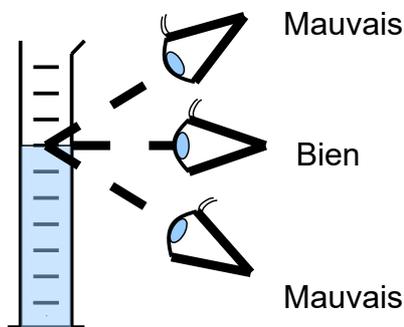
\* Voir feuille complémentaire

**\* Fiche complémentaire « mesurer le volume d'un liquide »**

Pour mesurer le volume d'un objet, on peut l'immerger dans une éprouvette graduée. Il faut d'abord savoir mesurer le volume d'eau dans l'éprouvette.

**Étape n°1**

On place son œil à l'horizontale par rapport à la surface de liquide.



**Étape n°2**

La surface du liquide n'est pas parfaitement plane, elle forme une cuvette appelée «ménisque». Il faut mesurer dans le creux (à la base) du ménisque. Les graduations sont prévues pour ça. Sinon l'erreur est très importante (ici deux graduations). On peut mesurer avec une précision égale au quart de graduation.



**Étape n°3**

On doit mesurer le volume dans un récipient avec des graduations. Il faut donc déterminer la valeur d'une graduation et son unité pour connaître le volume de liquide.

L'unité est toujours indiquée sur le récipient.



L <sub>1</sub>	/2
----------------	----

- Quelle est l'unité de mesure du volume pour cette éprouvette graduée ?

.....

- Quelle est la valeur d'une graduation pour cette éprouvette ?

.....

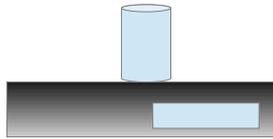
## 2. La masse volumique d'un cylindre

$L_1$	/2
-------	----

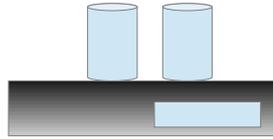
### a. Analyse du problème

➤ On dispose de petits cylindres métalliques identiques. Si un cylindre a une masse  $m_c$ , quelles seront les masses de deux cylindres ou de trois cylindres (compléter ci-dessous) ?

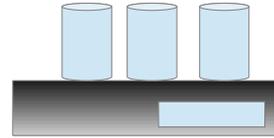
.....



Masse =  $m_c$



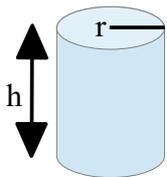
Masse = .....



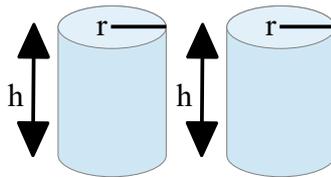
Masse = .....

➤ On dispose des mêmes petits cylindres identiques. Si un cylindre a un volume  $V_c$ , quels seront les volumes totaux de deux cylindres ou de trois cylindres (compléter ci-dessous) ?

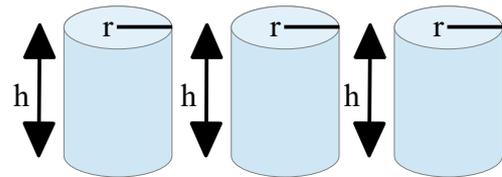
$L_1$	/1
-------	----



Volume =  $V_c$



Volume = .....



Volume = .....

➤ Quelle propriété mathématique devrait apparaître si on comparait les masses des solides identiques et de leurs volumes ? (tracer la représentation graphique de cette propriété)

$L_4$	/2
-------	----

.....

.....



➤ Lorsqu'on calcule le quotient de masse/volume que devrait-on obtenir ?

.....

.....

**b. Expérimentation**

Prendre des cylindres en aluminium et mesurons leurs masses en fonction de leurs volumes. Il faudra utiliser les deux méthodes proposées dans le cours et évaluer les erreurs sur les mesures.

Matériels disponibles : Cylindres identiques, Éprouvette graduée de 50 mL, règle, calculatrice, balance, chiffon, éponge.

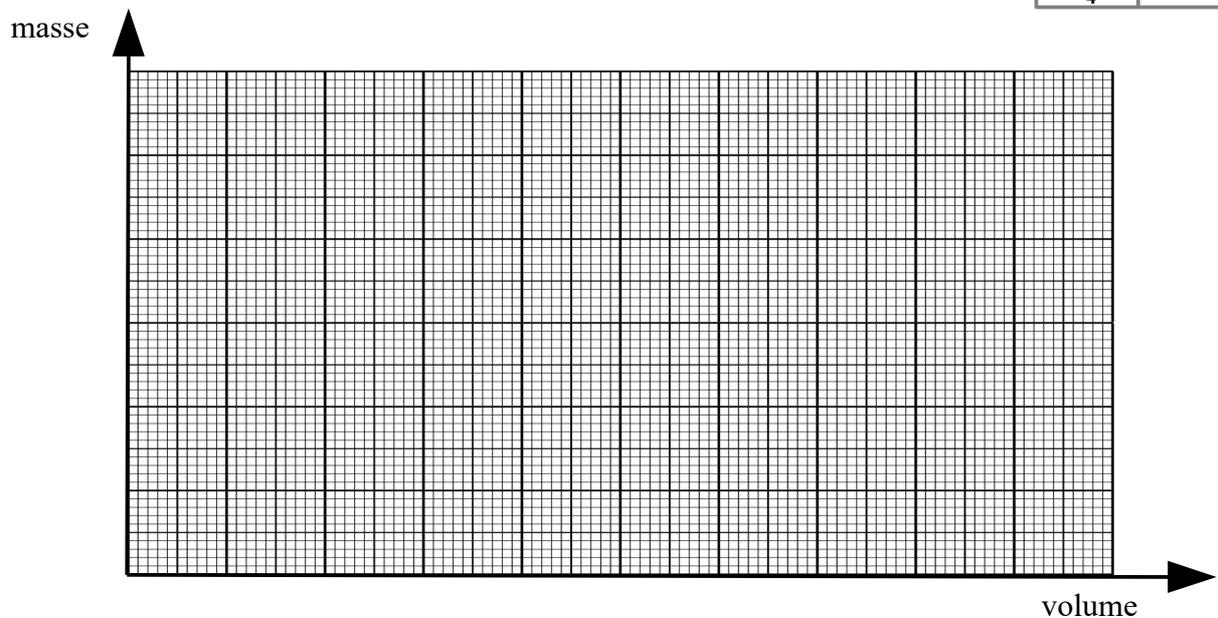
➤ Compléter le tableau suivant en écoutant les consignes orales.

I <sub>3</sub>	/5
----------------	----

Nombre de cylindres	1	2	3
Volume ( $V_i$ ) mesuré par immersion en mL Estimation de l'erreur de la mesure en mL Erreur estimée en %			
Volume minimal ( $V_{\min}$ ) mesuré mathématiquement en $\text{cm}^3$ Volume maximal ( $V_{\max}$ ) mesuré mathématiquement en $\text{cm}^3$ Erreur estimée en %			
Masse mesurée par la balance (m) en g Erreur estimée en %			
Volume moyen estimé ( $(V_{\max} + V_{\min} + 2 V_i)/4$ )			
Masse volumique du cylindre $\rho = m/V_{\text{moyen}}$ (en $\text{g}/\text{cm}^3$ )			

➤ Réaliser le graphique suivant en choisissant l'échelle.

L <sub>4</sub>	/2
----------------	----



➤ Que peut-on en déduire ?

.....

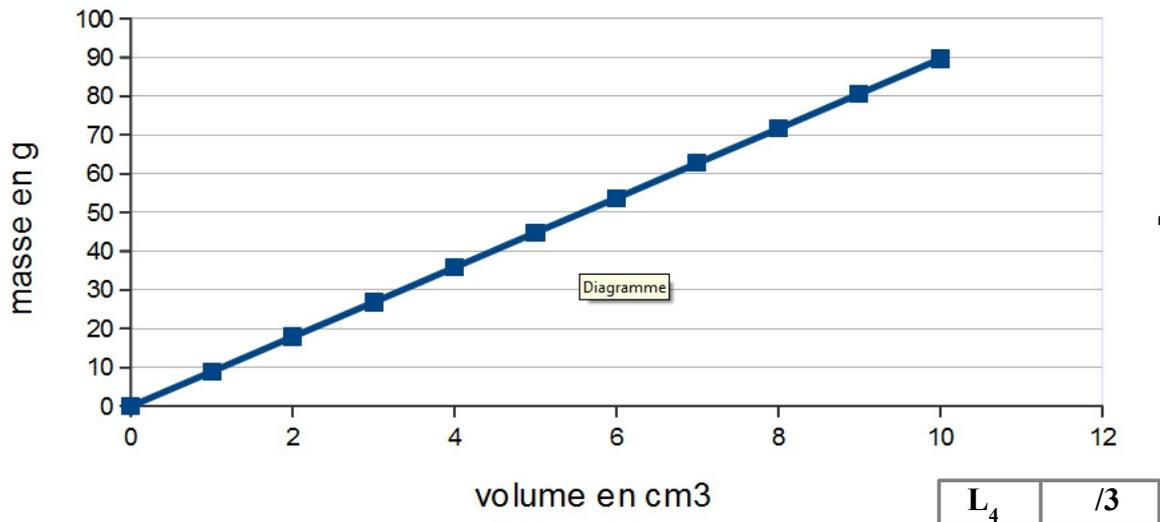
.....

#### IV Masse volumique et densité

- On appelle masse volumique d'un corps, le quotient entre sa masse et son volume. Tous les corps homogènes ont des masses volumiques déterminées dans des conditions données (pression, température).
- Chaque métal a une masse volumique propre ( $\text{kg/m}^3$  ou  $\text{g/cm}^3$ )
- La masse volumique est symbolisée par la lettre grec  $\rho$ .

##### a. Exemple du cuivre.

Masse d'un objet en cuivre en fonction de son volume



Que peut-on dire entre la masse d'un objet en cuivre et son volume ?

- Quelle sera la masse volumique  $\rho$  du cuivre  $\text{g/cm}^3$  ?

- Convertir cette masse volumique en  $\text{kg/m}^3$

##### b. Densité pour un solide ou un liquide

Définition : La densité ou densité d'un corps ou densité relative d'un corps est le rapport de sa masse volumique à la masse volumique d'un corps pris comme référence. Pour les liquides et les solides, le corps de référence est l'eau pure à 4 °C. On la note  $d$ . L'eau a pour masse volumique  $1\text{g/cm}^3$  (à 4°C et avec une pression normale). La densité est sans dimension.

##### Film à voir pour les curieux

On obtient ainsi :

Métal	Fer	Cuivre	Zinc	Aluminium	Argent	Or
Masse volumique (en $\text{g/cm}^3$ )	7,9	.....	7,1	2,7	10,5	19,3
Masse volumique (en $\text{kg/m}^3$ )	7900	.....	7100	2700	10500	19300
Densité	7,9	.....	7,1	2,7	10,5	19,3

### c. Application avec démarche d'investigation par groupes (2 à 4)

L <sub>2</sub>	/5
----------------	----

Nom des élèves :

#### Matériel :

- Des cylindres métalliques inconnus marqués par un numéro.
- Une balance électronique précise à 0,1 g.
- Une règle, un aimant, une éprouvette, un chiffon, une éponge tes connaissances en mathématiques, une calculatrice, cette feuille.

#### Mission

Ta mission si tu l'acceptes\* élève de troisième est de déterminer par un critère **qualitatif** (sans mesure) et des critères **quantitatifs** (avec mesures) la composition de **tous les cylindres métalliques disponibles**.

Ils sont numérotés pour que tu puisses bien **indiquer la correspondance**. Tu as la séance (50 minutes) pour réaliser un compte rendu complet clair et propre sur ta démarche et tes conclusions. Il sera très apprécié une évaluation des erreurs sur les mesures (bonus !) et donc sur les résultats quantitatifs.

- Ceci se fera sur **une feuille propre avec une présentation adaptée**.
- Tu présenteras tes calculs et tes mesures dans un tableau.
- Tu détailleras ta démarche
- Tu concluras dans un français correct.



**Bonus possible :**

**Non respect des règles (bavardages....) malus :**

- tu as perdu du temps à venir lire ceci !