

Exercice 1

	vrai	faux
Les métaux précieux ne sont pas de couleur grise.		
Le cuivre et l'or peuvent être distingués grâce à leur couleur.		
Seul l'aluminium est inaltérable.		
Le fer s'oxyde jusqu'à sa destruction.		
L'argent est un bon réflecteur de lumière.		
Le bronze a été inventé au Moyen-âge.		
L'aluminium se trouve dans la nature à l'état natif.		
Pour déceler la présence de fer (pur ou dans un alliage) on utilise un aimant.		
L'argent s'oxyde en donnant du vert de gris.		
La rouille est le résultat de l'action de l'oxygène sur le fer.		

Exercice 2

Les éléments suivants sont des métaux :

la bauxite	
le carbone	
l'argent	
l'oxygène	
le cuivre	
le mercure	

L'aluminium :

Est utilisé depuis l'antiquité.	
Est un métal très peu dense.	
Est extrait d'un minerai appelé la bauxite.	

Exercice 3

Le cuivre est-il un très bon conducteur électrique ?

Est-ce le meilleur conducteur électrique ?

Alors pourquoi utilise-t-on, la plupart du temps, le cuivre pour les câbles et les connecteurs dans les circuits électriques ?

Exercice 4

Le fer	
Le zinc	
L'or	
Le cuivre	
L'aluminium	
L'argent	

Exercice 5

Les métaux sont tous :

conducteurs de l'électricité.	
conducteurs de la chaleur.	
biodégradables.	
recyclables.	
attaqués par l'air.	

Grâce aux logos présents sur cette canette, on sait que :

la canette contient du fer.	
la canette contient de l'aluminium.	
l'acier est attiré par les aimants.	
le fer est attiré par les aimants.	
l'acier est recyclable.	



Exercice 6

Les pièces de 1, 2 et 5 centimes d'euros sont en acier (alliage de fer et de carbone) recouvert de cuivre.



- Comment identifie-t-on la présence de cuivre ?
- Quelle expérience peux-tu faire pour vérifier que ces pièces contiennent du fer ?

Exercice 8

Sur le coffret d'une ménagère de 30 couverts, on peut lire « acier inoxydable 18/10 ». Cela veut dire que ces couverts sont en acier et qu'ils contiennent, en masse, 18% de chrome et 10% de nickel.



- Quelle masse de chrome et de Nickel contient une fourchette de 50g ? Déduis-en la masse d'acier qu'elle contient.
- Pourquoi utilise-t-on de l'acier inox pour fabriquer des couverts et pas de l'acier simple ?

- Quels sont les deux principaux constituants de l'air ?
- Pourquoi l'eau s'élève-t-elle dans les éprouvettes à mesure que le fer rouille ?
- Pourquoi remplit-elle complètement l'éprouvette A alors qu'elle ne remplit que 1/5 de l'éprouvette B ?
- Quel est le constituant de l'air responsable de la formation de la rouille ?
- Quelle est la proportion de dioxygène dans l'air ?

Exercice 7

Pour déterminer la masse de 1 cm³ de quatre matériaux (fer, zinc, aluminium et cuivre), Nadine utilise quatre cylindres métalliques. Elle mesure leur masse et leur volume pour compléter le tableau ci-dessous. Par mégarde, elle oublie de noter certains résultats. Aide-la à les retrouver.

- Aide Nadine à compléter son tableau.

Métal	Fer	Zinc	Aluminium	Cuivre
Masse (g)	78		29,7	76,9
Volume (cm ³)		12	11	
Masse de 1 cm ³	7,8	7,1		8,9

- Quel est le métal le moins dense ?

Exercice 9

Afin de déterminer le constituant de l'air responsable de la rouille, on réalise l'expérience suivante :

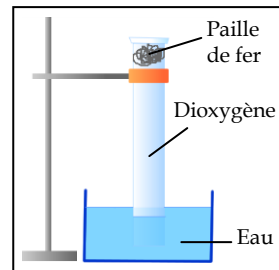


Fig.1.a.
Début de l'expérience. L'éprouvette contient de la paille de fer et du dioxygène pur.

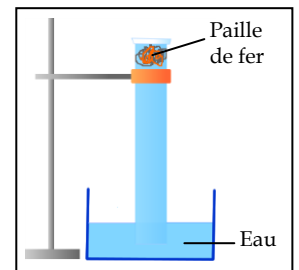


Fig.1.b.
On attend suffisamment pour que l'éprouvette se soit complètement remplie.

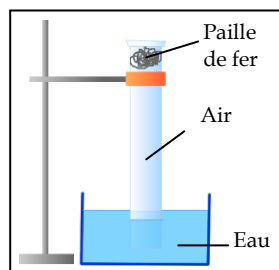


Fig.2.a.
Début de l'expérience. L'éprouvette contient de la paille de fer et de l'air.

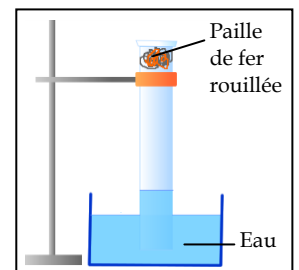


Fig.2.b.
On attend suffisamment pour que le niveau d'eau dans l'éprouvette n'augmente plus du tout.

Exercice 10

Sur une balance, un cylindre métallique de 3 dm de diamètre et 1,5 m de long affiche une masse de 2046 kg.

- c) Calculer la masse volumique de ce cylindre en kg/m^3 .
- d) A l'aide du tableau ci-dessous, dire de quel métal il s'agit.

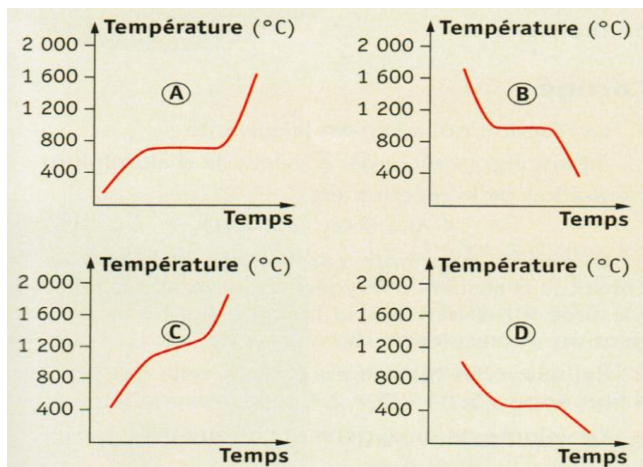
Métal	T° de fusion	T° de vaporisation	Masse volumique en kg/m^3
Aluminium	660	2520	2700
Argent	960	2160	10490
Cuivre	1084	2567	8920
Fer	1535	2750	7874
Or	1065	2856	19300
Zinc	420	907	7140

Exercice 11

Les masses volumiques du cuivre et du zinc sont respectivement $8920 \text{ kg}/\text{m}^3$ et $7140 \text{ kg}/\text{m}^3$.

- f) Comment calculer la masse volumique du laiton contenant 90% de cuivre et 10% de zinc.
- g) Si on note x le pourcentage de zinc dans le laiton, exprimer la masse volumique du laiton en fonction de x sachant que le laiton n'est constitué que de cuivre et de zinc.

Exercice 12



Exercice 13

Dans un four à haute température, on dépose au fond d'un creuset de la poudre d'un métal. La température du métal est relevée toute les 5 min :

Temps (min)	0	5	10	15	20	25	30
Température (°C)	350	480	610	650	655	658	660

Temps (min)	35	40	45	50	55	60	65
Température (°C)	660	665	670	740	800	870	940

- a) Construire le graphique de la température en fonction du temps en suivant les consignes :

- ✓ utiliser la règle et le crayon,
- ✓ tracer un axe horizontal de 14 cm de long,
- ✓ tracer un axe vertical de 10 cm de haut,
- ✓ placer une flèche à chaque extrémité et indiquer le nom et l'unité de chaque grandeur,
- ✓ graduer régulièrement chaque axe et indiquer l'échelle utilisée,
- ✓ représenter tous les couples de points du tableau par une croix,
- ✓ tracer proprement à main levée la courbe passant par les points.

- b) Dans quel état se trouve le métal au bout de 10 min ?
- c) Que remarque-t-on entre 15 et 40 min ? Que se passet-t-il ?
- d) En déduire, à l'aide du tableau de l'exercice 1 de cette page, de quel métal il s'agit.

← Pour chaque graphique, préciser et justifier :

- c) s'il s'agit d'une fusion ou d'une solidification,
- d) s'il s'agit d'un métal pur ou d'un alliage,
- e) le nom du métal (quand cela est possible) à l'aide du tableau de l'exercice 1 de cette page.

CORRECTION

Exercice 1

	vrai	faux
Les métaux précieux ne sont pas de couleur grise.		x
Le cuivre et l'or peuvent être distingués grâce à leur couleur.	x	
Seul l'aluminium est inaltérable.		x
Le fer s'oxyde jusqu'à sa destruction.	x	
L'argent est un bon réflecteur de lumière.	x	
Le bronze a été inventé au Moyen-âge.		x
L'aluminium se trouve dans la nature à l'état natif.		x
Pour détecter la présence de fer (pur ou dans un alliage) on utilise un aimant.	x	
L'argent s'oxyde en donnant du vert de gris.		x
La rouille est le résultat de l'action de l'oxygène sur le fer.	x	

Exercice 2

Les éléments suivants sont des métaux :

la bauxite	
le carbone	
l'argent	x
l'oxygène	
le cuivre	x
le mercure	x

L'aluminium :

Est utilisé depuis l'antiquité.	
Est un métal très peu dense.	x
Est extrait d'un minerai appelé la bauxite.	x

Exercice 3

Le meilleur conducteur électrique est l'argent, mais comme il est très cher, on préfère utiliser le cuivre pour réaliser les fils électriques.

Exercice 4

Le fer	Fe
Le zinc	Zn
L'or	Au
Le cuivre	Cu
L'aluminium	Al
L'argent	Ag

Exercice 5

Les métaux sont tous :

conducteurs de l'électricité.	x
conducteurs de la chaleur.	x
biodégradables.	
recyclables.	x
attaqués par l'air.	

Grâce aux logos présents sur cette canette, on sait que :

la canette contient du fer.	x
la canette contient de l'aluminium.	
l'acier est attiré par les aimants.	x
le fer est attiré par les aimants.	
l'acier est recyclable.	x



Exercice 6

- a) La couleur orangée de ces pièces prouve la présence de cuivre.
 b) Si on approche un aimant, ces pièces sont attirées donc elles contiennent du fer.

Exercice 8

- a) Masse de chrome : 18% de 50 g :

Masse cuillère Masse de chrome

$$\begin{array}{ccc} 100 \text{ g} & & 18 \text{ g} \\ & \searrow & / \\ 50 \text{ g} & & m_{\text{chrome}} ? \end{array}$$

$$m_{\text{chrome}} = 50 \times 18 / 100 = \textcircled{9 \text{ g}}$$

Masse de nickel : 10% de 50 g :

Masse cuillère Masse de nickel

$$\begin{array}{ccc} 100 \text{ g} & & 10 \text{ g} \\ & \searrow & / \\ 50 \text{ g} & & m_{\text{nickel}} ? \end{array}$$

$$m_{\text{nickel}} = 50 \times 10 / 100 = \textcircled{5 \text{ g}}$$

Masse d'acier : masse totale $m = 50 \text{ g}$

$$m = m_{\text{acier}} + m_{\text{chrome}} + m_{\text{nickel}}$$

$$50 \text{ g} = m_{\text{acier}} + 9 \text{ g} + 5 \text{ g}$$

$$m_{\text{acier}} = 50 \text{ g} - 9 \text{ g} - 5 \text{ g} = \textcircled{36 \text{ g}}$$

- b) On utilise de l'inox pour que les couverts ne rouillent pas. Pour ne pas avaler de la rouille.

Exercice 9

- a) Les deux principaux constituants de l'air sont l'azote et l'oxygène.
 b) L'eau s'élève car une partie le gaz contenu dans l'éprouvette disparaît en réagissant avec le fer pour former de la rouille.
 c) Dans l'éprouvette A tout le gaz (dioxygène) réagit avec le fer pour former de la rouille. Il n'en reste plus à la fin donc l'eau peut envahir toute l'éprouvette. Dans l'éprouvette B, seule une partie de l'air réagit avec le fer et disparaît en formant de la rouille. Le reste ne réagit pas avec le fer. Donc il reste dans l'éprouvette et ne laisse pas sa place à l'eau.
 d) Donc seul le dioxygène est responsable de la formation de la rouille. L'azote qui reste dans l'éprouvette B ne réagit pas avec le fer.
 e) Dans l'éprouvette B seulement 1/5 de l'air a réagi avec le fer. Donc l'air est constitué de 1/5 de dioxygène (soit 20%) et de 4/5 d'azote (soit 80%).

Exercice 7

Masse du métal Volume du métal

$$\begin{array}{ccc} m \text{ (g)} & & V \text{ (cm}^3\text{)} \\ m_1 \text{ (g)} & & 1 \text{ cm}^3 \end{array}$$

V : le volume total du cylindre en métal.
 m : la masse totale du cylindre en métal.
 m₁ : la masse de 1 cm³ du métal.

$$m_1 \times V = m \times 1$$

Métal	Fer	Zinc	Aluminium	Cuivre
Masse (g)	78	85	29,7	76,9
Volume (cm ³)	10	12	11	8,6
Masse de 1 cm ³	7,8	7,1	2,7	8,9

$$V = m \times 1 / m_1 = 78 / 7,8 = 10 \text{ cm}^3$$

$$m = m_1 \times V / 1 = 7,1 \times 12 / 1 = 85 \text{ g}$$

$$m_1 = m \times 1 / V = 29,7 \times 1 / 11 = 2,7 \text{ g}$$

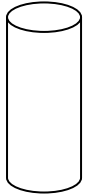
$$V = m \times 1 / m_1 = 76,9 / 8,9 = 8,6 \text{ cm}^3$$

Le métal le moins dense est donc l'aluminium avec 2,7 g / cm³.

Exercice 10

Sur une balance, un cylindre métallique de 3 dm de diamètre et 1,5 m de long affiche une masse de 2046 kg.

- a) Calculer la masse volumique de ce cylindre en kg/m^3 .



$$V = \text{base} \times \text{hauteur} = \pi R^2 \times h = \pi (D/2)^2 \times h$$

$$\begin{cases} D = 3 \text{ dm} = 3 \cdot 10^{-1} \text{ m} = 0,3 \text{ m.} \\ h = 1,5 \text{ m} \end{cases}$$

$$V = \pi (0,3/2)^2 \times 1,5 = 0,106 \text{ m}^3.$$

Masse volumique de métal :

$$\rho = m/V = 2,046/0,106 = 19300 \text{ kg}/\text{m}^3.$$

- b) Il s'agit donc de l'or.

Métal	T° de fusion	T° de vaporisation	Masse volumique en kg/m^3
Aluminium	660	2520	2700
Argent	960	2160	10490
Cuivre	1084	2567	8920
Fer	1535	2750	7874
Or	1065	2856	19300
Zinc	420	907	7140

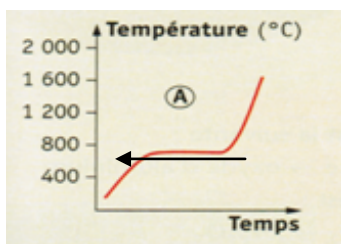
Exercice 12

Fusion : la température s'élève.

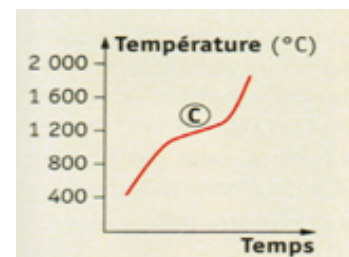
Solidification : la température diminue.

Métal pur : un palier à température constante (horizontal) correspondant à la température de fusion/solidification

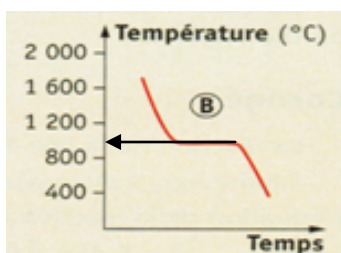
Alliage : pas de palier horizontal.



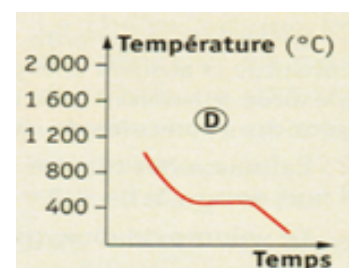
Fusion et métal pur
T° de fusion : autour de 700°C
Ça peut être de l'aluminium (voir tableau).



Fusion et alliage



Solidification et métal pur
T° de fusion : juste au-dessous de 1000°C. Ça peut être de l'argent (960°C)



Solidification et alliage

Exercice 11

Les masses volumiques du cuivre et du zinc sont respectivement $8920 \text{ kg}/\text{m}^3$ et $7140 \text{ kg}/\text{m}^3$.

- a) Comment calculer la masse volumique du laiton contenant 90% de cuivre et 10% de zinc.

Il faut calculer la masse de 1 m^3 de laiton. Dans ce m^3 de laiton, il y a 90% de cuivre et 10% de zinc. Soit $0,9 \text{ m}^3$ de cuivre et $0,1 \text{ m}^3$ de zinc.

$$\text{Masse de cuivre} : 8920 \cdot 0,9 = 8028 \text{ kg.}$$

$$\text{Masse de zinc} : 7140 \cdot 0,1 = 714 \text{ kg.}$$

Masse de 1 m^3 d'alliage : $m = 8028 + 714 = 8769 \text{ kg.}$

- b) Si on note x le pourcentage de zinc dans le laiton, exprimer la masse volumique du laiton en fonction de x sachant que le laiton n'est constitué que de cuivre et de zinc.

On fait le même raisonnement :

Il faut calculer la masse de 1 m^3 de laiton. Dans ce m^3 de laiton, il y a $(100-x)\%$ de cuivre et $x\%$ de zinc. Soit $(1-x)/100 \text{ m}^3$ de cuivre et $(x/100) \text{ m}^3$ de zinc.

$$\text{Masse de cuivre} : 8920 \cdot (1-x)/100$$

$$\text{Masse de zinc} : 7140 \cdot (x/100)$$

Masse de 1 m^3 d'alliage (en kg) :

$$m = 8920 \cdot (1-x)/100 + 7140 \cdot (x/100)$$

$$m = 89,2 (1-x) + 71,4 x = 89,2 - (71,4 - 89,2) x$$

$$m = 89,2 - 17,8 x$$