



Chapitre D1 – Les matériaux - Exercices - Correction.

Exercice 1

À quelle famille de matériaux (métalliques, organiques, minéraux) correspond chacune de ces descriptions ?

- a. Ce sont des roches, des verres ou des céramiques. *minéraux*
- b. Ils sont d'origine animale, végétale, ou synthétisés à partir du pétrole. *organique*
- c. Présents dans la nature sous forme de minerais, ils sont utilisés purs ou en alliages. *métaux*

Exercice 2

À quelles familles de matériaux (matériaux organiques d'origine naturelle, matériaux métalliques, matériaux organiques d'origine synthétique, ou matériaux composites) appartiennent ces matériaux présents sur une voiture ?

- a. Sièges en cuir *organique naturel*
- b. Tableau de bord en bois *organique naturel*
- c. Pot d'échappement en acier *métal*
- d. Carrosserie en fibre de carbone *composite*
- e. Pare-chocs en plastique *organique synthétique*

Exercice 3

VRAI ou FAUX

- a. Le plastique est un matériau organique. *✓*
- b. L'intrus entre le PVC, le coton, le cuivre et le bois est le coton. *F c'est le cuivre, seul non organique*
- c. L'exposition prolongée au rayonnement solaire rend les plastiques cassants. *✓*
- d. La flexion d'un matériau est une contrainte mécanique. *✓*

Exercice 4

Le plus gros lingot d'or du monde se trouve au musée de l'or à Toi au Japon : il a une masse m_{or} de 250 kg.

Données

- Masse volumique de l'or $\rho_{or} = 19,3 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$
- Masse volumique de l'aluminium $\rho_{alu} = 2\,700 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$

a. Exprimer la masse volumique de l'or ρ_{or} en $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$.

$$\rho_{or} = 19,3 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3} = 19,3 \text{ kg}\cdot\text{L}^{-1} = 19,3 \times 10^3 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$$

b. Calculer le volume V_{or} occupé par ce lingot.

$$V_{or} = \frac{m_{or}}{\rho_{or}} = \frac{250 \text{ kg}}{19,3 \times 10^3 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}} = 13,0 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 13,0 \text{ L}$$

c. Calculer la masse m_{alu} occupée par le volume V_{or} .

$$m_{alu} = \rho_{alu} \times V_{or} = 2,700 \text{ kg}\cdot\text{L}^{-1} \times 13,0 \text{ L} = 35,1 \text{ kg}$$

Exercice 5

Un échantillon rectangulaire de métal de dimensions $2,5 \times 1,3 \times 1,6 \text{ cm}$ possède une masse $m = 100 \text{ g}$.

- 1. Calculer la masse volumique ρ de ce métal. *$\rho = \frac{100 \text{ g}}{5,2 \text{ cm}^3} = 19,2 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3} = 19,2 \text{ kg}\cdot\text{L}^{-1} = 19,2 \times 10^3 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$*
- 2. En utilisant les données du tableau ci-contre, déterminer le métal qui compose cet échantillon. *Or*

Métal	Masse volumique ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$)
Acier	7 500
Plomb	11 350
Or	19 300

Exercice 6

1. Sachant que la combustion d'une tonne de PVC est équivalente d'un point de vue environnemental à la combustion d'une tonne de pétrole, expliquer pourquoi il est plus intéressant de recycler le plastique que de l'incinérer.

Recycler le PVC permet de limiter le réchauffement climatique.

2. Le recyclage d'une tonne de bouteilles en plastique permet d'économiser 700 kg de pétrole brut. En France, on considère qu'environ 1,5 million de ces bouteilles sont utilisées chaque heure et que seulement 58 % d'entre elles sont recyclées. Déterminer la masse de pétrole économisée chaque jour grâce à ce recyclage. *masse d'une bouteille (moyenne) : $m = 30 \text{ g}$*

chaque heure : $1,5 \times 10^6 \times 0,030 \text{ kg} = 45 \text{ t}$ de plastique

soit 1050 t par jour. 58% : 609,0 t par jour donc 627 720 kg de pétrole économisés.

3. Indiquer le polymère qui contient probablement du chlore.

PVC (polychlorure)





Exercice 7 (8 page 155)

8 Identifier un métal

On souhaite déterminer, parmi différents métaux, celui utilisé pour réaliser un objet métallique de dimension $5 \times 5 \times 10 \text{ cm}$.

1. Un examen visuel nous apprend que ce métal est gris, quels métaux peut-on éliminer ? Justifier. *Cuivre + or*
2. L'objet n'est pas sensible au champ magnétique crée par un aimant, quel métal peut-on éliminer ? *tous sauf fer*
3. La pesée de la pièce donne une masse de 1,750 kg. Quelle est la nature du métal ?

	Aluminium	Argent	Cuivre	Fer	Or	Zinc
Masse volumique (kg.m ⁻³)	2 700	10 490	8 920	7 874	19 300	7 140

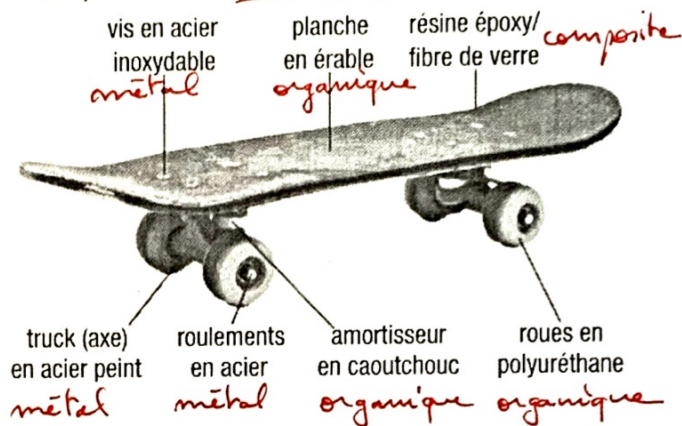
on vérifie :

$$\rho = \frac{1,750 \text{ kg}}{0,250 \text{ L}} = 7 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1} = 7 \times 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$$

Exercice 8 (10 page 155)

10 Pièces d'un skateboard

1. Identifier et classer les différents matériaux constituant un skateboard dans les quatre catégories de matériaux.
2. Quelle famille de matériaux n'est pas présente dans le modèle présenté ? *minérale*.



Exercice 9 (9 page 155)

9 Écran de smartphone

Les surfaces transparentes qui constituent les écrans des tablettes et smartphones et sur lesquelles tapent et glissent les doigts se doivent d'avoir des propriétés remarquables. Le matériau qui les constitue doit répondre à un cahier des charges très contraignant car il doit, entre autres, être transparent, souple, résister aux rayures et aux chocs. On dispose de différents matériaux dont les caractéristiques sont résumées dans le tableau ci-après.

Le verre classique est un matériau transparent dur, mais fragile, obtenu par fusion d'oxyde de silice (le principal constituant du sable) et de carbonate de sodium.

Le verre trempé est un verre traité par des procédés de refroidissement rapide pour augmenter sa résistance aux chocs et à la flexion.

Le Plexiglas, ou polyméthacrylate de méthyle (PMMA), est un plastique qui présente une excellente alternative au verre dans de nombreuses applications.

Matériaux	Transparence	Souplesse	Résistance aux chocs	Résistance aux rayures	Résistance au temps
Verre classique	Très bonne	Faible	Faible	Bonne	Inaltérable
<u>Verre trempé</u>	Très bonne	Bonne	Excellente	Excellente	Inaltérable
Plexiglas	Excellente	Très bonne	Bonne	Faible	Tendance à jaunir

minéral

minéral

organique

1. Identifier et classer les différents matériaux cités dans le texte.
2. Choisir à partir du cahier des charges précédent le matériau le plus adapté à la fabrication d'un écran tactile.

Exercice 10 – La viaduc de Millau

- 1) *acier : métal*
- zinc : métal*
- polyéthylène : organique*
- cire : organique*

2) *solidité*

3) *Protection contre la pluie, le vent, le gel*