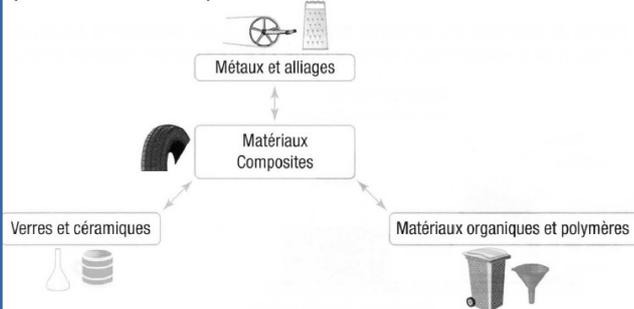


A savoir.

Différentes familles de matériaux

Les matériaux peuvent se classer en **trois grandes familles** auxquelles on rajoute les matériaux composites.



- **Les métaux et les alliages** : on utilise rarement un métal pur, mais plutôt des alliages. Le plus souvent, un alliage est un mélange de métaux, mais on peut également trouver d'autres éléments chimiques : le carbone dans l'acier ou la fonte, le silicium avec l'aluminium, etc.
- **Les matériaux organiques et les polymères** sont des matériaux contenant du carbone, on distingue les matières organiques naturelles (laine, coton, ...) des matières organiques industrielles, les polymères (PVC, polypropylène...).
- **Les matériaux minéraux et céramiques** : les céramiques sont des matériaux non métalliques, non organiques, obtenus par l'action de fortes températures. On distingue les verres d'une part et les céramiques qui peuvent être naturelles (argiles, granites...) ou industrielles (porcelaines, faïences, carbures, nitrures...).
- **Les matériaux composites** sont des assemblages d'au moins deux matériaux non miscibles (mais ayant une forte capacité d'adhésion). Le nouveau matériau ainsi constitué possède des propriétés que les éléments seuls ne possèdent pas. L'association de matériaux différents permet d'augmenter les performances globales du point de vue mécanique, physique et/ou chimique ainsi que de faciliter la mise en œuvre. Leurs propriétés sont donc extrêmement variées.

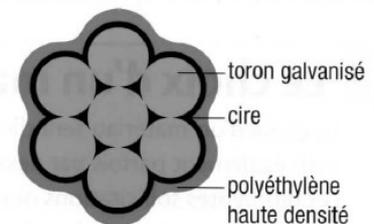
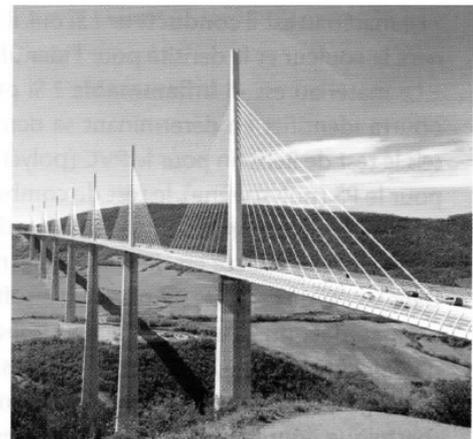
Exercice N°1

La construction du viaduc de Millau a été un exploit de génie civil : 2 460 m de longueur, 220 000 tonnes de matériaux, 343 m de hauteur maximale, 400 millions d'euros et une construction qui n'a pas dépassé 4 ans.

Le viaduc est constitué d'un assemblage de deux structures, l'une métallique et l'autre en béton armé. Outre ses qualités esthétiques, l'ensemble résiste au vieillissement et à la corrosion, aux séismes et aux vents qui peuvent atteindre $225 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ dans cette région. La garantie de « parfait état » est de 120 ans.

La structure des haubans est très particulière : ils sont constitués intérieurement de 45 à 91 fils d'acier dit torons. Ces torons sont galvanisés à chaud ($220 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ de zinc). Ils sont assemblés avec une gaine de polyéthylène à haute densité et remplis de cire synthétique. Cette gaine de polyéthylène est une structure anti-UV capable de résister aux vibrations, aux effets de la pluie, du vent et du gel.

1. Identifier les différents matériaux utilisés dans le pont de Millau et les classer dans les 4 grandes familles.
2. Quelles raisons ont poussé les ingénieurs à choisir l'acier et le béton armé pour réaliser les structures du pont ?
3. Pourquoi le constructeur a-t-il enveloppé les torons galvanisés par une couche de polyéthylène ?



**Fiche N°1-1
Les matériaux**

**Matériaux
Exercices**

Exercice N°2

Les premières pièces de monnaies connues, découvertes dans l'actuelle Turquie, sont datées de 630 avant Jésus Christ. Ces monnaies sont produites à partir de différents métaux, dont l'or, l'argent, le cuivre et d'un alliage naturel d'or et d'argent, l'électrum.

Le métal en fusion, obtenu dans des fours alimentés au bois, était coulé dans des moules de terre cuite sur lesquels était imprimée en creux le motif à reproduire, un souverain, un dieu ou une déesse, des personnages célèbres, etc.

1. Qu'est-ce qu'un alliage ?
2. Identifier et classer les différents matériaux cités dans le texte.

Exercice N°3

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

1. Un examen visuel nous apprend que ce métal est gris, quels métaux peut-on éliminer ? Justifier.
2. L'objet n'est pas sensible au champ magnétique créée par un aimant, quel métal peut-on éliminer ?
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

Exercice N°4

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
Verre trempé	Très bonne	Bonne	Excellente	Excellente	Inaltérable
Plexiglas	Excellente	Très bonne	Bonne	Faible	Tendance à jaunir

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.