

# COURS SCIENCES DES MATERIAUX

## Chapitre 1 : Généralités sur les matériaux

Qu'est-ce qu'un matériau?

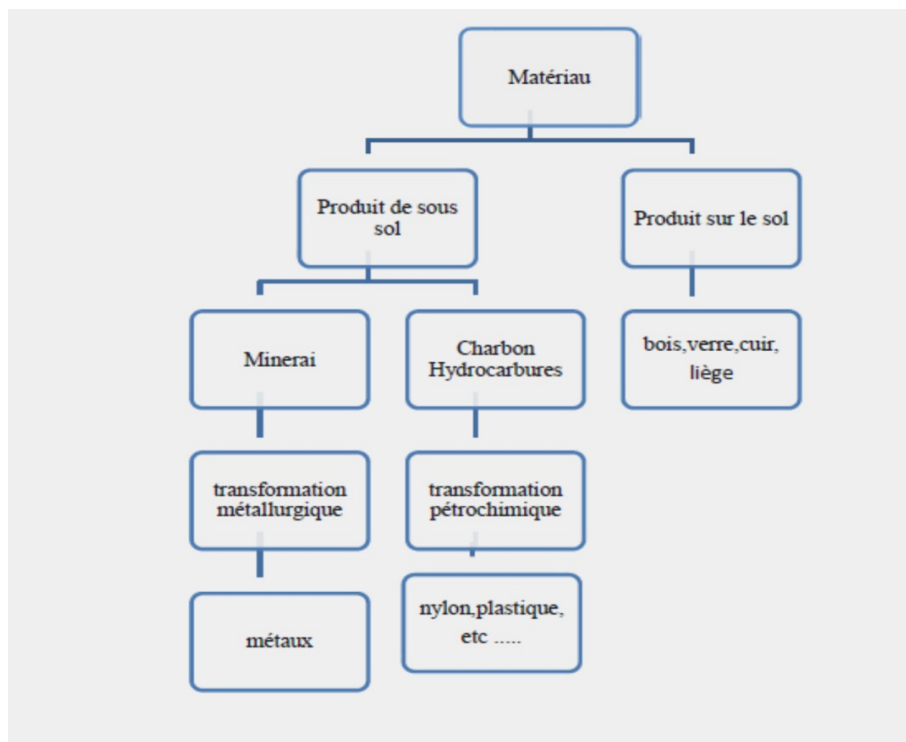
Donner un exemple de matériaux?

Quelles différences entre ces matériaux?

Comment choisir un matériau?

Classification des matériaux : Les matériaux peuvent être classés de plusieurs manières selon les critères qu'on veut prendre en considération (résistance, légèreté, mise en œuvre, applications, l'interaction entre atomes ou Molécules).

Les matériaux sont classés en cinq familles :



**Les matériaux métalliques :** Ce sont des métaux ou des alliages (mélange) de métaux. (Fer, acier, Aluminium, cuivre, bronze, fonte, etc.).

**Les matériaux ferreux :** ce sont des alliages à base de fer (aciers et fontes) ; ils jouent un rôle capital sur le plan technologique.

- **les aciers d'usage général**, (S355, E335). Donner un exemple

**Les aciers inoxydables**, (X 30 Cr 13, X 8 Cr Ni 18-12) Les aciers inoxydables comprennent un ensemble de familles d'alliages à base de fer dont la principale propriété est la résistance à la corrosion généralisée

Utilisations : en visserie, pour les ressorts, pour les arbres de pompes, la coutellerie, les soupapes

**Les fontes.** (EN-GJL 150, EN-GJS 400-18) ce sont des alliages fer-carbone de très forte teneur en Carbone (> 2 %), ce qui les rend fragiles et interdit toute déformation plastique.

**Utilisations:** bâtis, la petite quincaillerie, les raccords de plomberie, la fabrication des carters de pompes, des vannes, des vilebrequins, des engrenages.

**Les matériaux non ferreux** : ils possèdent une masse volumique faible, de bonnes propriétés électriques et résistance à la corrosion et à l'oxydation, ainsi qu'une facilité de mise en œuvre.

**L'aluminium et ses alliages** : alliages à base d'aluminium.

Utilisations : utilisés en aéronautique, dans l'industrie alimentaire et cryogénique

**Le zinc et ses alliages** : ce sont des alliages à base de zinc ayant une faible température de fusion (420°C).

Utilisations : dans l'automobile (carburateur, pompe à essences...), dans l'électroménager,

**Les polymères** : Les polymères (matières plastiques) sont constitués d'un grand nombre d'unités fondamentales, appelées monomères. Ce sont des molécules organiques dont le noyau est essentiellement constitué d'un atome de carbone (ou de silicium dans le cas des polymères siliconés).

**Exemples de polymères :**

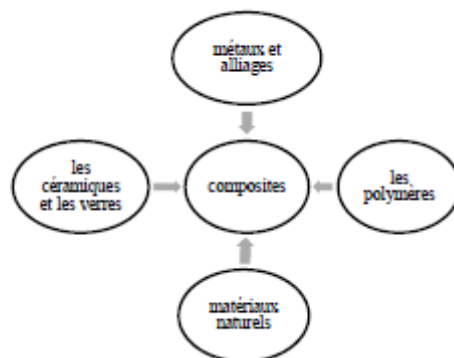
Polyéthylène PE :(ou Lactène, Hostalen, Dowlex ) :

**Utilisation** pour la fabrication de: Sacs plastique (PEHD/PEBD), Réservoirs de voitures, bouteilles, flacons, bidons, films d'emballage,

Polychlorure de vinyle –PVC- (Lacovyl, Vinidur, Vinnolit ) :Utilisation pour la fabrication de : Tuyauterie, pots de margarine, blisters, bouteilles d'eau minérale,

Polyméthacrylate de méthyle –PMMA-Plexiglas, Altuglas, Lucryl...) : Utilisations pour la fabrication de: Plaques pour vitres, globes, feux arrière de voiture, lentilles d'appareils photo.

**Les matériaux Composites** : Ce sont des assemblages d'au moins deux matériaux non miscibles. Un matériau composite est constitué de trois éléments Principaux. EXPLIQUE ?????



**Les céramiques (liaisons ioniques, solides inorganiques)** : Ce sont les matériaux les plus anciens et les plus couramment utilisés en Génie Civil (pierre, brique, verre...). Ces matériaux sont résistants à l'abrasion, mais pas aux chocs, moins denses que les métaux, isolants thermique et électrique, généralement poreux et fragiles.

**Principales propriétés des matériaux** : On distingue plusieurs types de propriétés des matériaux selon leurs utilisations.

**Dureté** : C'est la capacité d'un matériau à résister à la pénétration par un autre matériau.

**Résilience** : C'est l'aptitude d'un matériau à résister au choc.

**Fragilité :** C'est la facilité de rupture (cassure) sous l'action de choc, un corps fragile n'est pas résilient (Verre).

**Ténacité :** C'est la résistance aux efforts de traction, de compression, et de cisaillement c'est-à-dire la propriété de s'opposer à l'action destructive des sollicitations extérieures.

**Élasticité :** C'est l'aptitude d'un matériau à revenir à son état initial après déformation, autrement dit c'est la résistance à la déformation permanente (déformation plastique)

**Propriétés chimiques :** Résistance à la corrosion, à l'oxydation, - stabilité chimique, - diagrammes d'équilibre.

### **Caractéristiques physiques :**

**Couleur :** C'est l'aspect naturel du matériau non oxydé.  
Masse volumique :

**Point de fusion :** C'est la température à laquelle le métal chauffé passe de l'état solide à l'état liquide ;

**Conductivité électrique :** c'est la capacité d'un matériau à être plus ou moins conducteur de courant électrique ;

**Conductivité thermique :** C'est l'aptitude d'un matériau à véhiculer un flux thermique, c'est-à-dire un flux de chaleur,

**Caractéristiques technologiques :** Elles expriment l'aptitude d'un matériau à subir Les différents procédés de fabrication. Décrire les caractéristiques technologies ????

**Malléabilité :** C'est la possibilité de se donner et de se soumettre à la déformation plastique d'un matériau à chaud ou à froid sans se détruire par choc ou par pression.

**Ductilité :** (super malléabilité) c'est l'aptitude d'un matériau à être étiré en fil de faible section.

**Fusibilité :** C'est l'aptitude à passer de l'état solide à l'état liquide.

**Caractéristiques technologiques :** Fluidité ; Soudabilité ; Usinabilité