



# Dossier ressource sur les matériaux

Matériaux

Dossier

Reconnaissance des familles de matériaux :

## 1 – DEFINITION D'UN MATERIAU

Un matériau est une substance, une matière destinée à être mise en forme. Un objet peut être fabriqué avec des matériaux différents. Un même matériau peut être utilisé pour fabriquer des objets différents.

## 2 – CLASSIFICATION DES MATERIAUX

On peut classer les différents matériaux par familles. Les principales sont :

Les céramiques - a -  
et les verres - b -

Les métaux - c -



Les matières plastiques - d -  
et le caoutchouc

Le bois et ses dérivés - e -

## 3 – LES CERAMIQUES ET LES VERRES

### 31 . LES CERAMIQUES :

A l'origine, fabriquées à partir d'argile (poteries), elles concernent également la faïence (carrelage, vaisselle) et la porcelaine (isolant, vaisselle).

Aujourd'hui, elles offrent des avantages car elles sont de subtils mélanges aux qualités exceptionnelles qui entrent dans la composition d'un grand nombre d'objets (tables de cuisson, réacteurs d'avions, revêtements spéciaux, etc..)





# Dossier ressource sur les matériaux

Matériaux

Dossier

## 3 – LES CERAMIQUES ET LES VERRES - SUITE -

### 32 . LES VERRES

Les verres sont des matériaux très anciens élaborés à partir de sable. Obtenus par fusion, on peut leur ajouter des additifs afin de modifier leurs caractéristiques (plomb ➤ cristal) et leurs couleurs.

#### Le verre est un matériau :

- Très dur mais très fragile.
- Mauvais conducteur de courant électrique, il est bon isolant électrique
- Il résiste peu à la chaleur.
- Il est utilisé dans la fabrication de bouteilles et de vitres, mais également de la laine



## 4 – LES METAUX

### 41 . LES METAUX NATURELS :

Quelques métaux comme le fer, le cuivre, le zinc, l'étain, l'argent, l'or et le mercure existent à l'état naturel. Ils sont peu utilisés dans leur état d'origine, ils sont très souvent alliés à d'autres matériaux (métaux, additifs divers) et ce, pour modifier leurs caractéristiques techniques et surtout mécaniques.

### 42 . LES ALLIAGES DE FER ET DE CARBONE :

#### *421 . La fonte :*

La fonte est un alliage de fer et de carbone. Cet alliage mécanique est obtenu en incorporant au fer au moins 2% de carbone. Le carbone est un élément non métallique que l'on trouve en général dans le charbon. En fusion, la fonte liquide se moule facilement et prend très fidèlement la forme des moules correspondant aux pièces que l'on veut fabriquer. Très utilisée dans la fabrication de mobilier urbain, elle est également utilisée dans de nombreuses pièces industrielles et domestiques.



#### *422 . L'acier :*

Il est constitué de moins de 2% de carbone. Il peut être allié à de nombreux métaux (magnésium, chrome, molybdène, nickel, silicium, etc..). Ces additifs donnent des caractéristiques très différentes, des nuances d'acier très diverses. Certains aciers sont de ce fait plus ou moins fragiles, résistants, cassants, élastiques.





# Dossier ressource sur les matériaux

Matériaux

Dossier

## 4 – LES METAUX - SUITE -

### 43 . L'ALUMINIUM :



L'aluminium métal naturel de couleur gris blanchâtre, présente l'avantage de résister à la corrosion et d'être très léger. Il se moule facilement et se travaille sans difficulté. Il permet d'obtenir des objets aussi différents que la fine feuille servant à l'emballage (chocolat) ou des grandes pièces de l'industrie (pièces d'aéronautique) ou des pièces à usages domestiques (bâtiment, automobile, ustensiles de cuisine)

### Les alliages d'aluminium :

Le mélange de l'aluminium avec d'autres matériaux permet de modifier ses caractéristiques techniques, physiques et sa couleur. Les principaux alliages que l'on rencontre le plus sont :

- *Le Zamac* : C'est un alliage d'aluminium et de zinc. Le zamac permet d'obtenir des pièces moulées de grande précision. Il est très fréquemment utilisé dans la fabrication de pièces de décoration, des bijoux, des maquettes.



- *Le Duralumin* : C'est un alliage d'aluminium, de cuivre et de magnésium. Il est très rigide et plus dur d'où son nom. Il est très utilisé dans la fabrication de mobilier, de fournitures de bureau, l'aviation, l'automobile, l'horlogerie

### 44 . LE CUIVRE :

Le cuivre est un métal de couleur rouge. Il est très souvent employé à la maison (Fils électriques, tuyaux de distribution d'eau, de gaz, ustensiles de cuisine). Il possède une conductibilité électrique très importante.





# Dossier ressource sur les matériaux

Matériaux

Dossier

## Les principaux alliages de cuivre :

Le mélange de l'aluminium avec d'autres matériaux permet de modifier ses caractéristiques techniques, physiques et sa couleur.



- *Le laiton* : Allié au zinc, l'assemblage donne du laiton. De couleur jaune, ce matériau se moule parfaitement et s'usine très facilement donnant des pièces de très grande précision (Robinetterie). Il se prête à des formages très complexes (instruments de musique).



- *Le bronze* : Allié à l'étain, l'assemblage forme du bronze. De couleur jaune, ce matériau se moule parfaitement et est utilisé pour produire de petites séries et s'usine très facilement donnant des pièces de très grande précision (Robinetterie, objets décoratifs, sculptures, statuettes)



## 5 – LES MATIERES PLASTIQUES :

Les matières plastiques sont des matériaux synthétiques : Ils n'existent pas à l'état naturel. Ces matériaux ont été créés en transformant, par des réactions chimiques, des produits naturels tels que le charbon, le pétrole ou le bois. Ces matériaux sont bons isolants. Certains plastiques peuvent remplacer l'acier grâce à leurs caractéristiques.

### 51 . LES THERMOPLASTIQUES ou thermoformables :

D'une très grande plasticité, ils sont de très bons isolants. Leur propriétés sont très diverses. Ils se moulent très facilement. De nombreux objets sont fabriqués à partir de plaques que l'on plie ou que l'on forme. Cette aptitude au formage est peut être très mauvaise à froid mais excellente à chaud (Thermoformage). Ils peuvent être refondus et réutilisés.



### 52 . LES MATIERES PLASTIQUES THERMODURCISSABLES :

Les matières plastiques thermodurcissables sont moulées une fois pour toute. Elles sont dures et rigides. Elles ne peuvent plus être déformées. Ce sont de très bons isolants de la chaleur et non conductrices de l'électricité. Elles sont utilisées dans de nombreuses applications dans l'industrie et à la maison.





# Dossier ressource sur les matériaux

Matériaux

Dossier

## 53 . LE CAOUTCHOUC et LES MATIERES PLASTIQUES CAOUTCHOUTEUSES :



Le caoutchouc est obtenu à partir du « Latex », sève blanchâtre secrétée par un arbre « l'hévéa ». Il a la propriété de reprendre sa forme après avoir été déformé (les élastiques, les chambres à air de véhicules).

Le caoutchouc est un élastomère.

Aujourd'hui, on fabrique des élastomères synthétiques aux propriétés très proches de celle du caoutchouc.



## 6 – LE BOIS ET SES DERIVES :

### 61 . LE BOIS :



Le bois est un matériau naturel.

Ses caractéristiques varient en fonction de l'espèce et du type d'arbre dont il est à l'origine. Il peut être très tendre (peuplier, bouleau), très dur (Chêne, acacia, okoumé).

Il est facile à usiner, en revanche, il est difficile à façonner par déformation.



### 62 . LES DERIVES DU BOIS :

Ils sont utilisés dans la construction (bâtiment) la fabrication de mobilier et l'emballage.

- *Les agglomérés* : Ils sont constitués de copeaux de bois collés à chaud sous presse.



- *Les lamellés* : Ils sont constitués de couches de bois en lamelles collées à chaud sous presse.

- *Les cartons* : Ils sont constitués de fibres de bois et de cellulose. Ils sont essentiellement utilisés dans l'emballage.





# Dossier ressource sur les matériaux

Matériaux

Dossier

## 7 – LES COMPOSITES :

Comme les alliages, les matériaux composites sont constitués de plusieurs matériaux. Mais ils sont différents car ils ne sont pas mélangés entre eux, ils sont juxtaposés (matières plastiques et fibre de verre)

Cette juxtaposition donne au matériau composite des aptitudes mécaniques très différentes de ses constituants (résistance, rigidité).

Ces matériaux sont plus solides que l'acier et aussi légers que les matières plastiques.

Ils ont néanmoins un inconvénient, ils coûtent très cher.

Leur fabrication est difficile et complexe.



### Composition d'un tube :

Un matériau composite est formé de deux matériaux non miscibles, en l'occurrence appelés fibre (la fibre de carbone), et matrice (résine époxy).

Le carbone est une fibre, c'est à dire un fil synthétique. Ce filament a la propriété d'être extrêmement rigide en traction. C'est pour cette raison qu'il est fondamental de maîtriser l'orientation des fibres à l'intérieur de chaque pièce composite.

## 8 – LES PROPRIETES DES PRINCIPALES FAMILLES DE MATERIAUX :

Outre les caractéristiques techniques et mécaniques, on s'intéresse également à leur :

- aptitude au façonnage (déformation à chaud, à froid, moulage, injection, usinage)
- résistance à la corrosion (air, acides)
- impact sur l'environnement (triage, recyclage, élimination)

