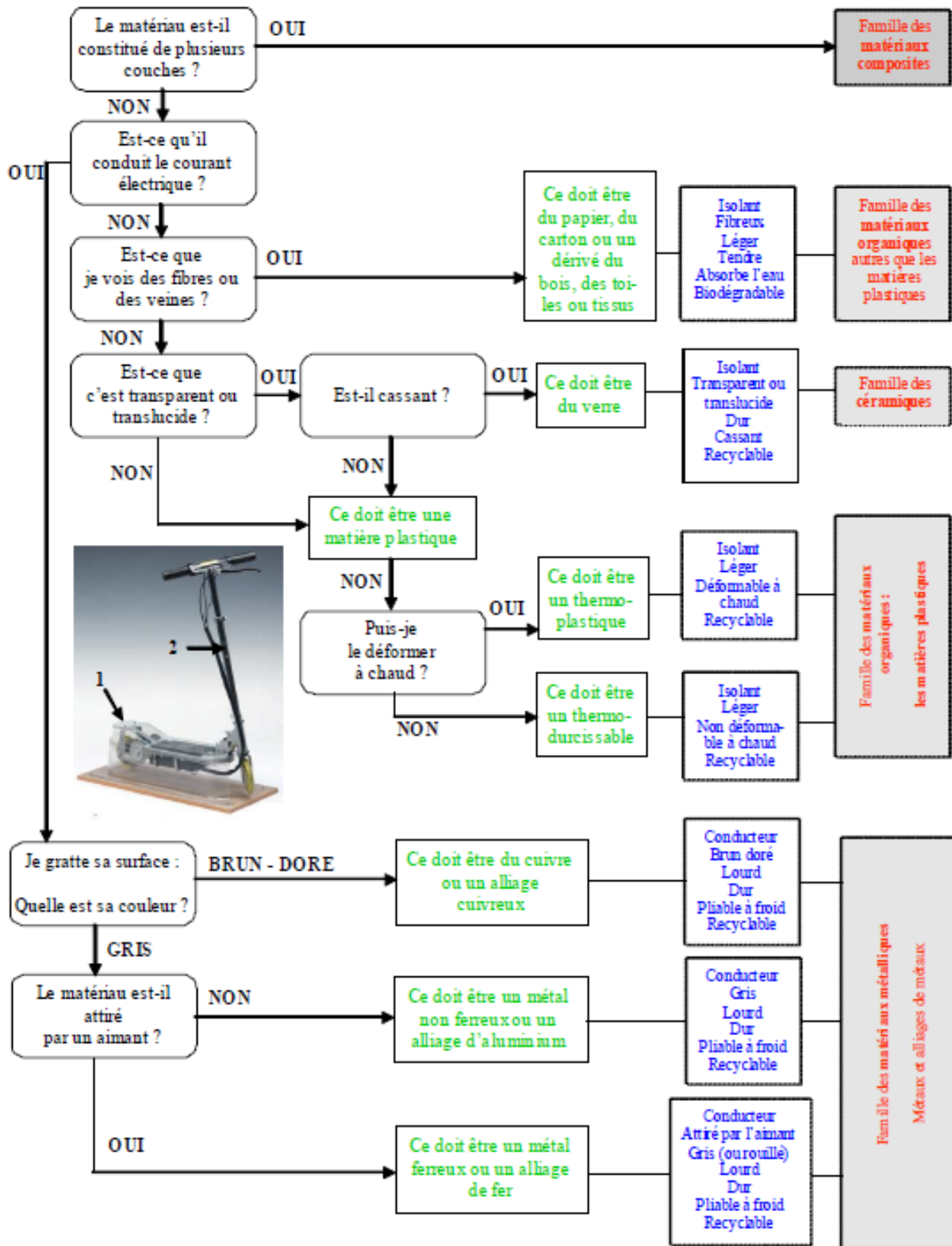
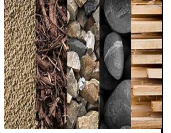




Les propriétés des matériaux





QUELS MATÉRIAUX COMPOSENT UN OBJET TECHNIQUE ?

Tout au long de son histoire, l'homme a eu besoin pour se nourrir, s'habiller, travailler, se déplacer, de fabriquer des objets. Pour cela, il a utilisé différentes matières qu'on appelle **matériaux**.

Un **matériau** est une substance d'origine naturelle ou artificielle, une matière destinée à être mise en forme, entrant dans la composition d'un produit.

Un **objet technique** peut être fabriqué avec des matériaux différents.

Exemple : Une roue de voiture est constituée de deux matériaux : caoutchouc et de l'acier.



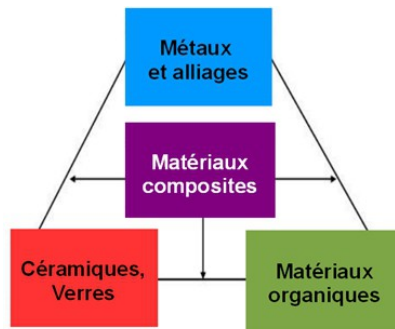
De nos jours on connaît une grande diversité de matériaux.

Un matériau est :

- d'origine naturelle ou artificielle.
- façonné par l'homme pour en faire des objets.
- sélectionné en raison de ses qualités particulières, pour un usage précis.
- recyclable, ou non recyclable.

Il existe quatre **familles de matériaux** :

<p>MATIÈRES MINÉRALES (Céramique – Verres)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Matière solide • Matière opaque (céramique) ou transparente (verre) • Fragile, non malléable. Verre recyclable, céramique non recyclable 	<p>MATÉRIAUX MÉTALLIQUES (Métaux –Alliages de métaux)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Matière d'un éclat brillant • Matière solide, déformable. • Le fer, le cuivre, l'aluminium... sont des métaux • L'acier est un alliage contenant du Fer et un petit peu de carbone (moins de 1.7%) • Recyclable 	<p>MATÉRIAUX ORGANIQUES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Origine animale, végétale, synthétique. • Se présente sous plusieurs formes : papier, plastique (polyéthylène>sacs, polystyrène>isolant), caoutchouc, graphite, cuir, bois, coton. • Caractéristiques très variées. • Pas toujours recyclable
<p>MATÉRIAUX COMPOSITES (composés sandwich)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Au moins deux composants différents dont les caractéristiques se complètent • Caractéristiques très variées • Non recyclable 		





FAMILLE MATÉRIAUX MÉTALLIQUES

I - LES MÉTAUX ET LES ALLIAGES DE MÉTAUX

Les métaux sont des éléments naturels. On les trouve dans le sol, le plus souvent sous forme de minerai (roche riche en métal), parfois sous forme de métal (pépite d'or par exemple).

En incorporant à un métal un ou plusieurs autres métaux ou des éléments non métalliques, on forme des alliages.

Les matériaux métalliques sont de très bons conducteurs du courant électrique et de la chaleur. De plus, la plupart des métaux sont attaqués par l'oxygène de l'air et transformés en oxyde (l'oxyde le plus connu est l'oxyde de fer appelé communément rouille).

On peut classer les matériaux métalliques en deux catégories :

- **Les métaux et alliages ferreux** : le fer et ses alliages comme la fonte, l'acier, l'acier inoxydable appelé aussi inox,...),
- **Les métaux et alliages non ferreux** :
 - l'aluminium et ses alliages comme le zamak, le duralumin,...
 - le cuivre et ses alliages comme le laiton, le bronze,...
 - ...

II - DEUX ALLIAGES DE FER : LA FONTE ET L'ACIER

A - La fonte

La fonte est un alliage de fer et 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 le mobilier urbain, elle est également utilisée dans de nombreuses pièces industrielles et domestiques.



Cocotte en fonte



Borne en fonte

B - L'acier

L'**acier** est un **alliage de fer**. Il peut être allié à de nombreux métaux (carbone, magnésium, chrome, nickel, silicium,...). Ils lui donnent des caractéristiques différentes, des nuances d'aciers différentes. Cette diversité fait de l'acier l'alliage le plus utilisé : poutres, câbles pour les ponts, carrosseries de voiture, vis, clous, fourchettes,...



Container en acier



Couvert en inox



III - DEUX MÉTAUX NON FERREUX ET LEURS ALLIAGES

A - L'aluminium et ses alliages

L'**aluminium** est obtenu à partir de la **bauxite** .



Gris-blanchâtre, l'**aluminium** est le plus léger des métaux couramment utilisés. Il permet d'obtenir des objets différents que la fine feuille servant à l'emballage de cuisine, les grandes pièces des avions, les cabines téléphonique.

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

Le **duralumin** est un **alliage d'aluminium, de cuivre et de magnésium**. Il est très rigide et plus dur et est utilisé dans la fabrication de mobilier, de fournitures de bureau, dans l'aviation, l'automobile



Coque de l'ordinateur en aluminium



Bijoux en zamak



Pédalier en duralumin

B - Le cuivre et ses alliages

Le **cuivre** est un métal de couleur rougeâtre. Il est présent partout dans nos maisons : tuyaux de la plomberie et du gaz, fils électriques,...

Le **laiton** est un **alliage de cuivre et de zinc** de couleur jaune. Cet alliage se prête bien au moulage, à l'usinage et même au formage de pièces complexes comme les instruments de musiques.

Le **bronze** est un **alliage de cuivre et d'étain**. Cet alliage se prête bien au moulage, a une bonne résistance à l'usure, à la corrosion et conduit bien l'électricité.



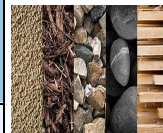
Un saxophone en cuivre



*Un cadenas en laiton
(partie inférieure)*



*Hélice de bateau
en bronze*



FAMILLE MATÉRIAUX ORGANIQUES

I - LES PLASTIQUES

A ce jour, il existe plus de quatre vingt familles de plastiques réparties en 3 catégories :

- les thermoplastiques,
- les thermodurcissables,
- les élastomères.

Les premiers matériaux plastiques n'apparaissent que dans le 2ème moitié du XIXème siècle. Les objets techniques en plastiques sont aujourd'hui les plus nombreux.

Les matériaux plastiques sont des matériaux synthétiques, ils n'existent pas dans la nature. Ils **sont créés à partir de matières organiques** comme le charbon, le bois mais surtout à partir du *pétrole*.

Tous les matériaux plastiques conduisent très mal la chaleur et sont isolants du courant électrique. Les autres caractéristiques dépendent de la famille des plastiques.

A - Les thermoplastiques

Ce sont les plus utilisés. **Les thermoplastiques se déforment et sont façonnables sous l'action de la chaleur, gardent cette forme en refroidissant.** Cette propriété permet leur recyclage : les objets sont broyés et refondus pour en élaborer d'autres.

Les plus répandus sont le polychlorure de vinyle (P.V.C.), le polystyrène, l'acrylique, le polyamide, le polypropylène, le polyéthylène, le plexiglas et le nylon.



B - Les thermodurcissables

Ils durcissent sous l'action de la chaleur. Une fois créés, on ne peut plus les remodeler par chauffage.

Les plus répandus sont l'époxy, la bakélite et le polyester...



C - Les élastomères

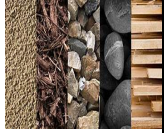
Ils prennent leur forme après déformation. Ils sont caractérisés par une très grande élasticité.

Le caoutchouc est l'élastomère le plus connu. Il existe le caoutchouc naturel, obtenu à partir du latex, la sève blanchâtre de l'hévéa et le caoutchouc de synthèse, fabriqué à partir du pétrole.



Il existe également le néoprène (combinaison de plongée), les silicones (joints d'étanchéité) ou bien encore le polyuréthane.





II - LE BOIS

Il s'agit d'un matériau naturel très utilisé à l'état brut (meubles, charpentes,...) ou transformé (aggloméré,...).

Ce matériau est très sensible à l'humidité.

Ces caractéristiques varient en fonction de l'espèce et du type d'arbre dont il est à l'origine.

Il peut être très tendre comme le peuplier ou le bouleau,... ou bien très dur comme le chêne ou l'acacia,...

Il est de plus facile à usiner mais difficile à façonner par déformation.



Maison ossature bois



Meubles en bois

III - LES TOILES ET TISSUS

A - d'origine végétale

Le **coton** provient des gousses des **graines de coton**.



Le **lin** provient des tiges d'une **plante du même nom**.

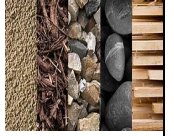


B - d'origine animale

Ce sont des fibres qui constituent ces étoffes. La **laine** fournie par des moutons, des lamas, des chèvres,... permettent d'obtenir des fibres naturelles. La soie est quant à elle extraite des cocons d'une chenilles appelée « ver à soie ».

C - d'origine synthétique

Il s'agit de **fibres artificielles** comme le **nylon** obtenu à partir du pétrole.



I - LES CÉRAMIQUES

Les **céramiques** sont les matériaux les plus anciens utilisés par l'homme (il y a environ 10 000 ans). Les céramiques sont très dures, très rigides, résistent bien à la chaleur, à l'usure et à la corrosion mais sont très fragiles.

Les céramiques les plus courantes sont la terre cuite, la porcelaine, le plâtre, le ciment et le verre,...



Tuile en terre cuite



Vase porcelaine

II – LE VERRE

Utilisé depuis plus de 3 000 ans, **le verre est un mélange de sable, de soude et de calcaire**. Ce mélange est broyé et chauffé à 1 500°C.

Le verre sert à fabriquer des bouteilles, des vitres et divers récipients,... Il est entièrement câbles pour les ponts, carrosseries de voiture, vis, clous, fourchettes,...





FAMILLE MATÉRIAUX COMPOSITES

Nouvelle génération de matériaux, très résistants et légers, ils sont composés de différents matériaux que l'on ne mélange pas mais que l'on juxtapose.

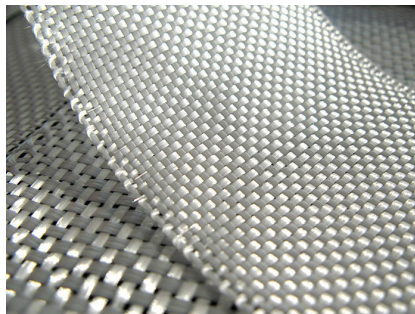
Cette juxtaposition donne aux **matériaux composites** des aptitudes mécaniques très différentes de celles de ses constituants. Cette juxtaposition permet d'obtenir par exemple des matériaux plus solides que l'acier et aussi légers que des matériaux plastiques. (ex : les skis sont en matériaux composites).

Toutefois, les objets techniques en matériaux composites ont l'inconvénient de coûter très cher et d'être **difficilement recyclable**.

- les fibres de verres sont utilisées pour les revêtements de murs,
- les fibres de carbone dans l'aviation,
- le contre-plaqué en menuiserie, construction, ébénisterie,
- Le placoplâtre pour des cloisons,
- Le béton armé dans la construction de maisons,
- La fibre d'aramide (plus connu sous le nom de Kevlar) pour les gilets pare-balles,...



Cadre de vélo en carbone Kevlar



Fibre de verre

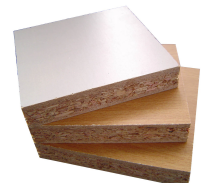


Gilet pare-balle en carbone Kevlar

Les dérivés du bois

Ils sont utilisés dans la construction, la fabrication de mobilier, les emballages,...

- 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 fibre de bois et de cellulose. Ils sont essentiellement utilisés pour les emballages.

