



Thématique : 3 LA MODELISATION ET LA SIMULATION DES OBJETS ET SYSTEMES TECHNIQUES (MSOST)

Compétence - 3.1 Analyser le fonctionnement et la structure d'un objet

Compétence associée : MSOST1.4 : Identifier le(s) matériau(x), les flux d'énergie et d'information sur un objet et décrire les transformations.

Compétence travaillée - 2. Concevoir, créer, réaliser - Domaine du socle 4 : Les systèmes naturels et les systèmes techniques

Connaissance : Familles de matériaux

Pour fabriquer les objets et systèmes techniques qui nous entourent, l'homme a souvent recours à **plusieurs matériaux différents**. Ils peuvent être **d'origine naturelle ou artificielle**. Ils sont très nombreux sur terre, on les regroupe en **4 familles différentes** :

Les plastiques : obtenus à partir du pétrole. Ce sont des mélanges à partir d'une matière de base appelée **polymère**.
Matière plastique = polymère + charges + plastifiant + additifs... ce qui permet d'obtenir des PVC, polyester, plexiglas, polyéthylène, caoutchouc...

On distingue plusieurs matériaux plastiques :

- **Les thermoplastiques**, déformables à chaud, qui peuvent être fondu et réutilisés (PVC, plexiglas, polystyrène, polycarbonate, polyéthylène, polyuréthane, ...)
- **Les thermodurcissables** indéformables à chaud (Époxy (circuit imprimé), bakélite, araldite, formica, polyester, ...)
- **Les élastomères** qui reprennent leur forme après avoir été déformés (caoutchouc, ...)

Boîte de conserve



Récipients et divers objets en matières plastiques

Les matériaux organiques

d'origine naturelle : végétale, animale, ou fossile (bois, cuir, ivoire, caoutchouc(hévéa), ...)



Tabouret de bois



Lavabo en porcelaine



Lames en céramique

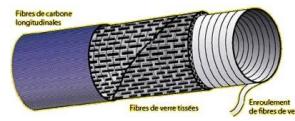
Les matériaux céramiques :

du grec ancien (keramos) : "terre à potier"

Matériaux obtenus à partir de terre ou de sable cuit (verre, porcelaine, terre cuite, plâtre, béton, ...)

AlliagesStatues en bronze
(Vercingétorix place de Jaude)

Brique de lait

Matériaux composites

Mat de planche à voile

**Les alliages**

On peut mélanger des matériaux métalliques entre eux, on obtient des alliages :

- **Bronze** = cuivre + étain (statues)
- **Maillechort** = cuivre + zinc + nickel (compas, monnaie)
- **Électrum** = or + argent (bijoux), ...

Les matériaux composites

On peut aussi associer les différentes familles de matériaux entre elles pour obtenir des matériaux composites.

Les matériaux qui sont utilisés dans les composites, contrairement aux alliages, ne se mèlent pas et sont juxtaposés.

- **Brique de lait** = Carton, plastique et aluminium.
- **Planche de ski** = Caoutchouc, fibre de verre, noyau en bois, et renfort en acier
- **Panneaux sandwich** isolant = métal et mousse polyuréthane

On appelle **matériau** toute matière naturelle ou artificielle, entrant dans la fabrication d'objets techniques. Les matériaux sont d'**origine minérale, animale, ou végétale** et sont mis en forme à l'aide de matériels. On les classe en **4 familles** : Les **métaux**, les **plastiques**, les **organiques naturels** et les **céramiques**.

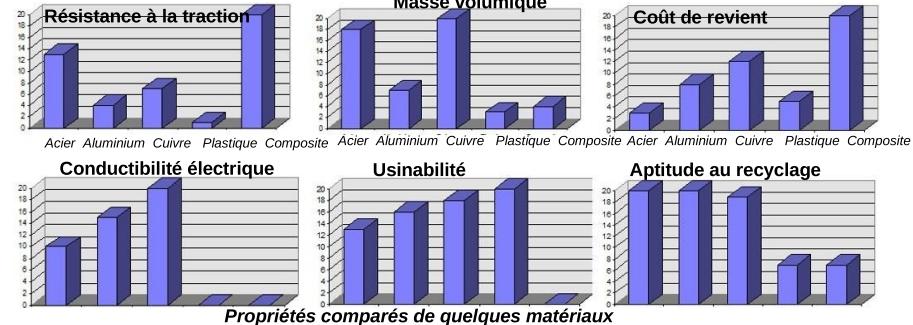
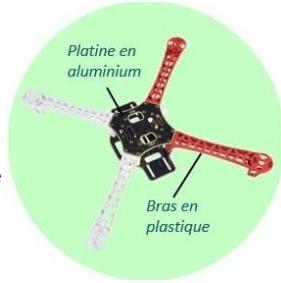
On peut mélanger **plusieurs métaux** entre eux, on obtient alors ce que l'on appelle des **alliages**. On peut aussi **associer** les différentes familles de matériaux entre elles pour obtenir des **matériaux composites**. Ces assemblages sont réalisés pour obtenir des **caractéristiques améliorées**.

Connaissance : Principales caractéristiques des matériaux

Les matériaux doivent être **choisis en fonction de l'usage recherché** pour l'objet... On recherchera parfois un matériau qui conduit le courant, un autre qui peut se plier, léger, économique, élastique ou pas, ... Chaque matériau a ses **propres caractéristiques** qui seront un avantage ou un inconvénient selon le cas.

Il faudra donc trouver le **meilleur compromis** selon l'**usage** recherché.

Par exemple pour le **drone**, on va chercher des matériaux légers. On pourra donc le faire en polystyrène expansé. Mais le drone doit pouvoir résister aux chocs. D'où le choix de plastiques thermodurcissables ou alliages d'aluminium.



Chaque **matériau** possède ses propres **propriétés**. Ces caractéristiques peuvent être un avantage ou un inconvénient ...

Suivant les contraintes du **cahier des charges** que devra respecter l'objet, on regardera plus précisément les propriétés :

- **physiques** : de **conductibilité électrique, thermique, masse volumique, l'oxydation**, ...
- **de mise en forme** : l'**aptitude à l'usinage** (perçage, fraisage, tournage,...), au **façonnage** (pliage, cisailage, ...), **mise en forme** (malleabilité, ductilité, ...), ...
- **mécaniques** : , la **résistance à la traction, flexion, extension, torsion**, ... la **dureté** ...
- **de développement durable** : l'**aptitude à la valorisation, le recyclage**
- **diverses** : le **coût de revient, l'aspect esthétique**, ...