



### 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 fondus 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



Lavabo en porcelaine



Tabouret de bois

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

### Les métaux

extraits du sol, ils sont d'**origine minérale**. (Fer, cuivre, or, platine, zinc, étain...)

### Les alliages

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

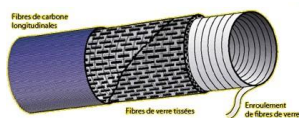
- **Bronze** = cuivre + étain (statues)
- **Maillechort** = cuivre + zinc + nickel (compas, monnaie)
- **Électrum** = or + argent (bijoux), ...

### 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 mélangent 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

### Matériaux composites



Mat de planche à voile



Statues en bronze (Vercingétorix place de Jaude)

Brique de lait

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**.

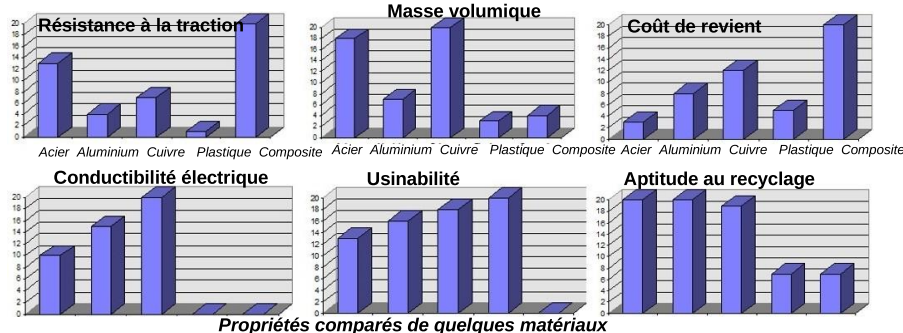
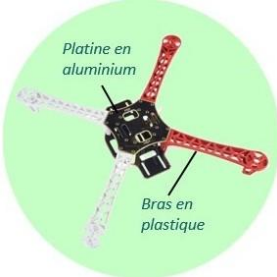
On peut mélanger **plusieurs métaux** entre eux, on obtient alors ce que l'on appelle des **alliages**. On peut aussi **associer les différentes familles de matériaux** entre elles pour obtenir des **matériaux composites**. Ces assemblages sont réalisés pour obtenir des **caractéristiques améliorées**.

### 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** (malléabilité, 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**, ...