



Modèle du chapitre D1 – Les matériaux

En physique, on modélise les matériaux selon différentes catégories et propriétés. Un matériau est une matière généralement solide utilisée pour fabriquer des objets. Il est d'origine naturelle (on le trouve dans la nature) ou artificielle.

Les familles de matériaux

Il existe 4 grandes familles de matériaux :

- Les **matériaux métalliques** sont constitués de tous les **métaux** et leurs **alliages**. Ils sont caractérisés par une grande résistance aux efforts mécaniques et une bonne conductivité électrique et thermique (ils conduisent bien l'électricité et la chaleur).
- Les **matériaux organiques** contiennent du **carbone** et de l'**hydrogène**. Ils peuvent être **naturels** (cuir, caoutchouc...) ou **artificiels** (plastiques, résines, polymères). Ils sont caractérisés par leur grande facilité de mise en forme. Les matériaux organiques naturels sont biodégradables ; les matériaux organiques artificiels possèdent souvent une grande élasticité.
- Les **matériaux minéraux** sont des matériaux **non métalliques** et **non organiques** tels que les roches, les verres, les céramiques et les porcelaines. Ils sont caractérisés par leur **grande rigidité** et leur grande résistance chimique. En revanche, ils **résistent mal aux contraintes mécaniques**.
- Les **matériaux composites** sont des assemblages d'au moins deux matériaux non miscibles (qui ne se mélangent pas) mais dotés d'une grande capacité d'adhésion : béton armé, fibre de carbone, fibre de verre... Souvent on les conçoit pour améliorer certaines propriétés recherchées.

Une autre famille un peu à part...

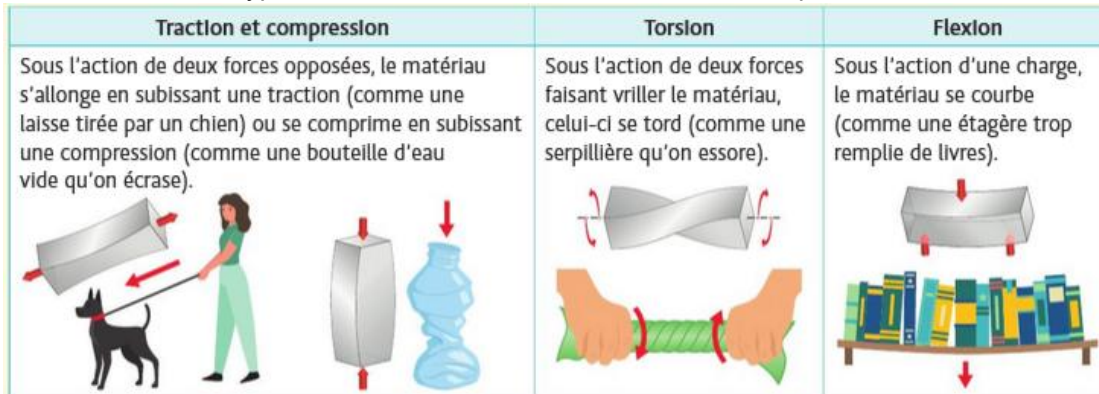
Les **nanomatériaux** sont des matériaux dont la structure est inférieure à 100 nm (10^{-7} m), ce qui leur confère des propriétés physiques et chimiques spécifiques. Ils sont de plus en plus utilisés dans les produits de la vie courante (cosmétiques, médicaments...), bien que certains d'entre eux puissent présenter des risques pour la santé et l'environnement.

Les grandes catégories de propriétés

Le choix d'un matériau pour un usage donné se fait en observant ses propriétés.

1. Propriétés mécaniques

Chaque matériau est caractérisé par ses propriétés mécaniques qui lui permettent de résister, dans sa structure interne, à différents types de déformation comme la traction, la compression, la torsion ou la flexion.



Par ailleurs la densité (ou masse volumique) est aussi une grandeur qui caractérise les matériaux.

2. Propriétés thermiques

Les matériaux se dilatent plus ou moins si la température varie (ils ont un **coefficient de dilatation** différent). Ils permettent plus ou moins d'assurer le transfert thermique (ils ont une **conductivité thermique** différente). Il stocke plus ou moins bien l'énergie sous forme thermique (ils ont une **capacité thermique** différente).

3. Propriétés électriques

Selon leur structure, les matériaux peuvent conduire ou non le courant électrique : ils sont dits respectivement matériaux **conducteurs** ou matériaux **isolants**. Tous les métaux sont des matériaux conducteurs.

4. Propriétés chimiques

Sous l'action de paramètres extérieurs (rayons UV, air, eau...), les matériaux peuvent subir des transformations chimiques qui peuvent modifier leur structure interne.

5. Propriétés optiques

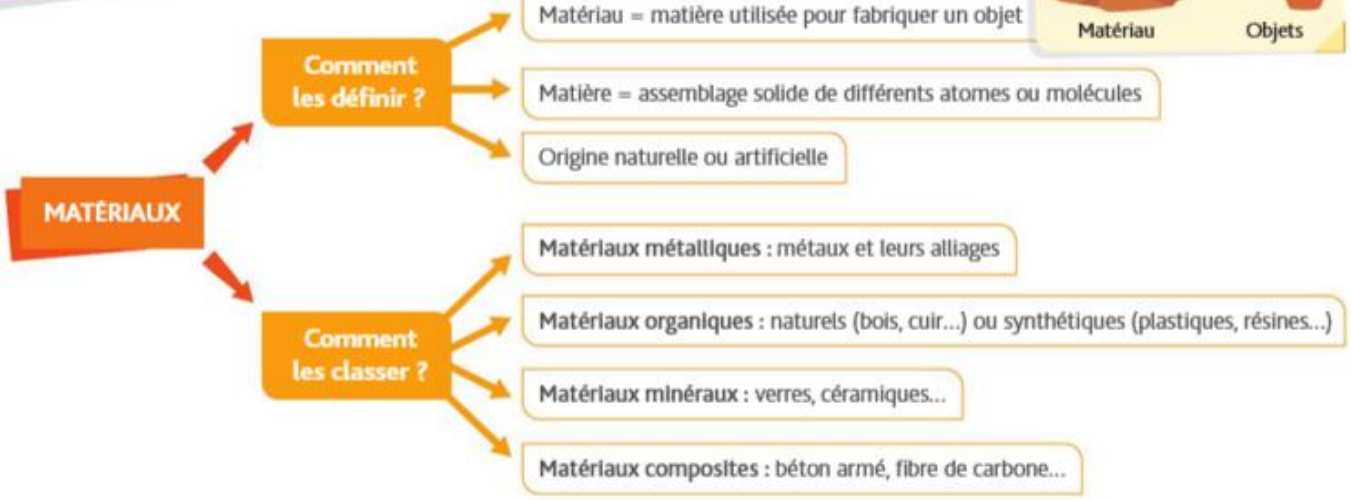
Un matériau peut être **transparent** (s'il laisse passer la lumière), **translucide** (s'il laisse passer la lumière en la diffusant dans différentes directions, comme le verre dépoli, le papier-calque...), **opaque** s'il ne laisse pas passer la lumière (mur, planche...).

6. Propriétés magnétiques

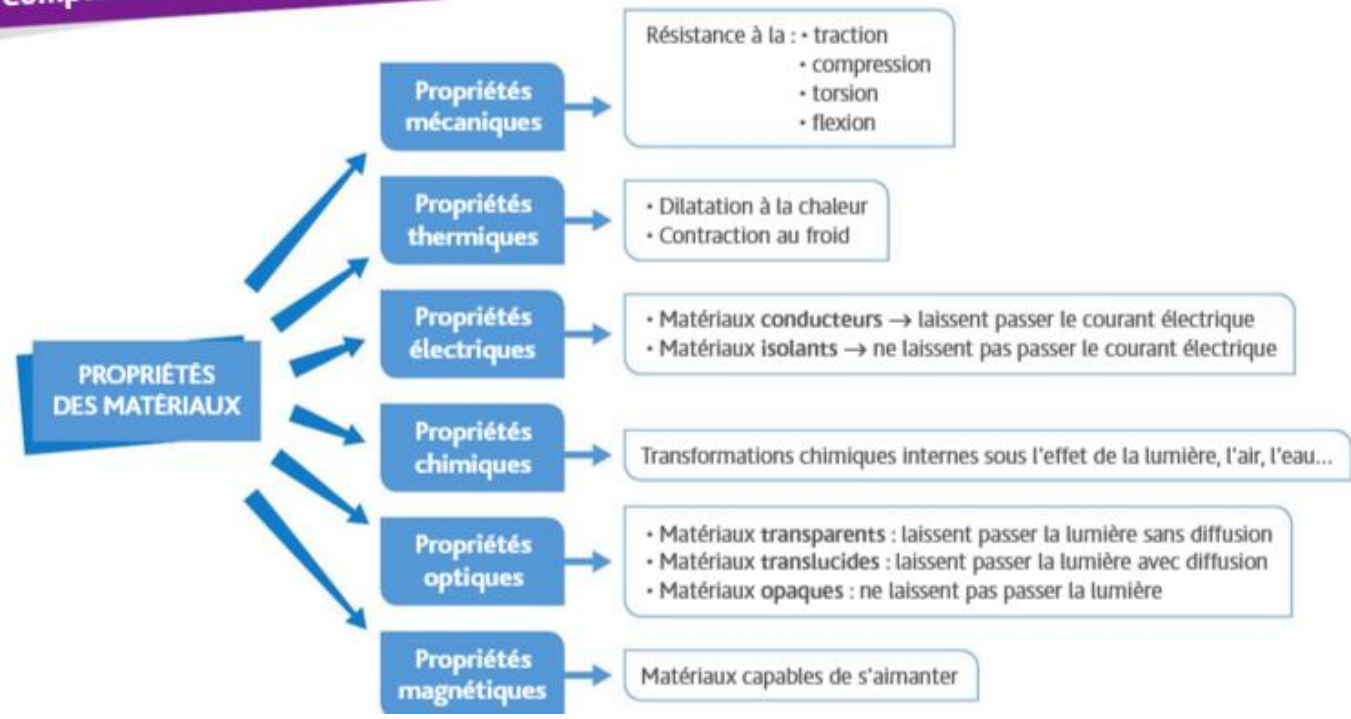
Certains matériaux ont la faculté de s'aimanter sous l'effet d'un champ magnétique comme celui d'un aimant.



Généralités sur les matériaux



Comportement des matériaux



Cycle de vie des matériaux

