

SOLIDES



L'EXPRESSION « solide comme un roc » suggère quelque chose de dur et rigide. Pourtant, certains solides sont souples ou cassants.

Les solides sont des corps ayant un volume et une forme nettement définis, par opposition aux liquides et aux gaz qui se répandent et coulent. Chauffé, un solide peut devenir liquide ; lors d'une éruption volcanique, les pierres les plus dures fondent en lave sous l'effet de la chaleur.

Structure

Les particules de matière sont serrées les unes contre les autres et organisées selon un schéma ordonné comme les briques d'un mur. Elles sont « cimentées » entre elles par des forces, les liaisons chimiques.

Mouvement des particules

Bien que liées à leur voisins, les particules ne sont pas immobiles : elles vibrent autour d'une position moyenne.



Pour modifier la forme d'un solide, il faut fournir de l'énergie.

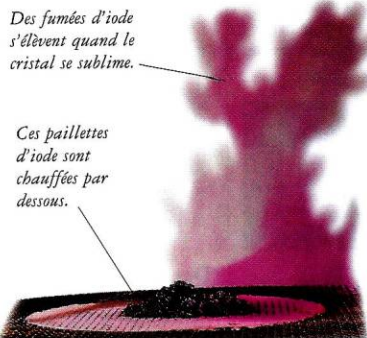
Les particules de ce bloc de granite sont unies par des liaisons fortes qui le rendent très dur.

Fusion

Chauffée, une tablette de chocolat fond : elle devient liquide. La fusion est le passage de l'état solide à l'état liquide. Chauffer un solide fournit de l'énergie à ses particules et accentue leur mouvement vibratoire. À la température de fusion, les particules deviennent capables de se libérer de leurs liaisons et la substance coule en liquide.



Le chocolat fond.



Des fumées d'iode s'élèvent quand le cristal se sublime.

Ces paillettes d'iode sont chauffées par dessous.

La sublimation

Chauffés, la plupart des solides se liquéfient, puis le liquide bout et se transforme en gaz. Quelques solides – les cristaux d'iode ou la neige carbonique (gaz carbonique gelé) – passent directement de l'état solide à l'état gazeux si on les chauffe. Cette transformation est la sublimation.

Les solides cristallins

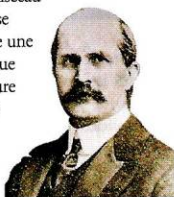
La base de structure de la matière à l'état solide est le cristal. Les cristaux se caractérisent par leur forme géométrique, avec des surfaces lisses, des arêtes vives, des éléments de symétrie. Les atomes sont rangés selon un motif régulièrement répété, qui détermine la forme du cristal.



Cristaux de soufre

William Henry Bragg

Le physicien anglais W. H. Bragg (1862-1942) et son fils W. L. Bragg (1890-1971) ont découvert qu'un faisceau de rayons X qui traverse un cristal impressionne une pellicule photographique en y dessinant une figure de points. Cette figure révèle l'arrangement des atomes au sein du cristal.

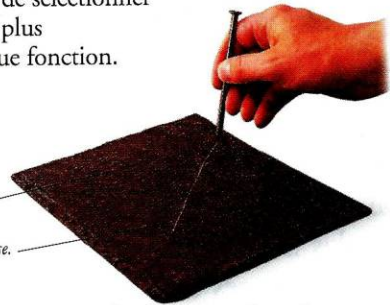


Propriétés mécaniques

Dureté, résistance aux chocs, élasticité ou plasticité caractérisent l'aptitude d'un solide à être mis en forme et à résister aux contraintes. La détermination de ces propriétés permet aux chercheurs, techniciens ou ingénieurs de sélectionner le matériau le plus adapté à chaque fonction.

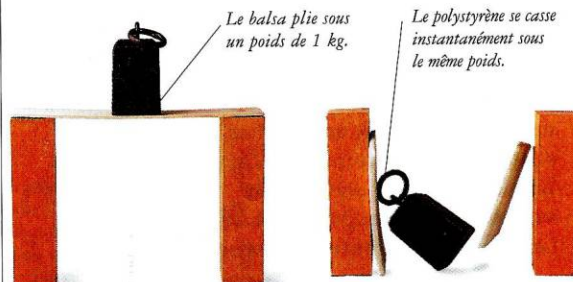
Ce test compare la dureté de deux matériaux.

Le clou raie l'ardoise.



Dureté

Si on racle une ardoise avec un clou, l'ardoise se raie tandis que le clou reste intact. Le clou est plus dur que l'ardoise. Les particules du fer dont est fait le clou sont plus fermement liées que celles de l'ardoise. La dureté d'un solide se mesure à l'empreinte laissée par un poinçon.



Le balsa plie sous un poids de 1 kg.

Le polystyrène se casse instantanément sous le même poids.

Résistance aux chocs

Le polystyrène, matière plastique, se casse plus facilement que le bois de balsa : le balsa est plus résistant. La résistance d'un matériau est sa faculté de supporter les forces qui s'exercent sur lui. Elle dépend de la force des liaisons entre les particules. L'extrême résistance de l'acier et du béton explique la fréquence de leur utilisation dans la construction.

Déformation élastique

Un ressort tiré puis relâché reprend en principe sa forme d'origine. L'élasticité est l'aptitude d'un matériau à retrouver sa forme après étirement ou écrasement. La plupart des matériaux sont élastiques jusqu'à un certain point. Mais, au-delà de cette limite d'élasticité, ils ne retrouvent jamais leur forme originelle.

L'aluminium est un métal malléable.

La pâte à modeler est très plastique.



Un poids plus lourd étire le ressort au-delà de sa limite d'élasticité.

Le cuivre est très ductile.

Déformations plastiques

Une fois aplatie, la pâte à modeler ne reprend pas spontanément sa forme d'origine. Sous l'effet d'une force suffisante, un matériau plastique subit une déformation permanente. La plupart des métaux sont plastiques, mais il faut exercer des forces considérables pour les mettre en forme. Un métal qui se laisse filer est dit ductile. Un métal qui peut être laminé en fines feuilles est malléable.

VOIR AUSSI

ATOMES ET MOLÉCULES

BÂTIMENT ET CONSTRUCTION

CRISTAUX ET PIERRES

GAZ

LIQUIDES

MATIÈRE

MÉTAUX

ROCHES ET MINÉRAUX

VOLCANS