

LES MATÉRIAUX

LES FAMILLES DE MATÉRIAUX

- ▶ Il existe trois grandes familles de matériaux :
 - les **matériaux métalliques**,
 - les **matériaux organiques**
 - et les **matériaux minéraux**.
- ▶ Les matériaux métalliques peuvent être :
 - des métaux purs, c'est-à-dire composés d'un seul élément chimique, comme le fer,
 - ou des alliages, c'est-à-dire composés d'au moins deux éléments chimiques, comme
 - le bronze (alliage de cuivre et d'étain),
 - le laiton (alliage de cuivre et de zinc),
 - ou les aciers inoxydables (alliages de fer, de carbone, de nickel et de chrome).



FIGURE 1.3: Instrument de musique en laiton, un alliage de cuivre et de zinc.

- ▶ Les matériaux métalliques sont de bons conducteurs thermiques et électriques. Ils sont aussi durs, rigides et opaques à la lumière visible.
- ▶ Les matériaux organiques sont essentiellement composés de **carbone**, mais aussi d'hydrogène, d'oxygène, d'azote, de soufre et de phosphore. Ils existent sous forme naturelle (bois, charbon, laine, cuir, caoutchouc), artificielle, c'est-à-dire obtenu par modification chimique d'un matériau naturel (nitrocellulose) ou synthétique, c'est-à-dire issu de la polymérisation d'un monomère (silicone, PVC, élastomères, etc.).



FIGURE 1.4: Matériaux organiques. De gauche à droite : bois, laine, tuyau en PVC.

- ▶ Les matériaux minéraux sont des matériaux qui ne sont ni métalliques, ni organiques. Ils sont principalement composés d'oxydes et de carbures comme le verre, le ciment et les céramiques. Ils résistent à la corrosion, sont de bons isolants thermiques et électriques, et possèdent une température de fusion élevée.

LES MATÉRIAUX INNOVANTS

- ▶ Les **matériaux composites** sont le produit de la combinaison d'au moins deux matériaux différents non miscibles. Le but est d'obtenir un matériau présentant des caractéristiques dont les composants, seuls, n'avaient pas (très souvent la légèreté et la rigidité).
- ▶ **Exemple :** le béton armé est un matériau composite issu de la combinaison du béton et de l'acier. Il allie légèreté et rigidité, qualités que ses composants seuls n'ont pas.
- ▶ Dans un matériau composite on distingue :
 - le **renfort**, squelette du matériau dont le rôle est d'assurer sa solidité;
 - la **matrice**, enveloppe autour du renfort, qui assure la cohésion et la forme du matériau tout en protégeant le renfort, en répartissant le plus uniformément possible les contraintes mécaniques et en l'isolant des attaques du milieu extérieur.
- ▶ Les renforts peuvent être de plusieurs types :
 - **des particules**, comme des cailloux durs dans le béton, ou des microbilles de verre, de la céramique;
 - **des fibres**, comme des fibres de carbone, de verre ou du kevlar, alliant légèreté et résistance.

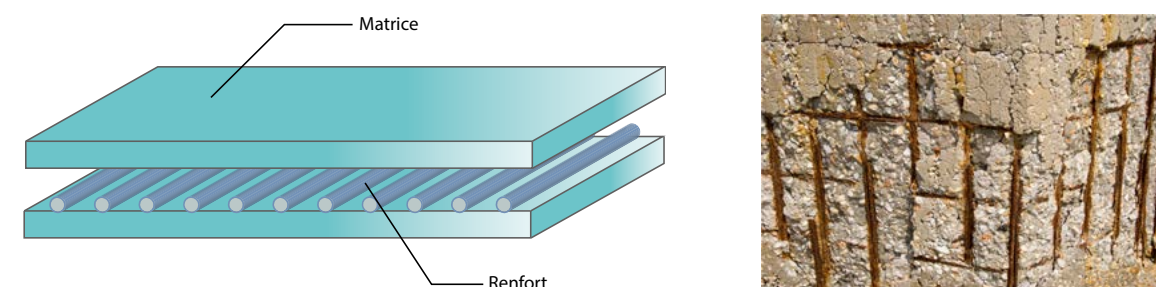


FIGURE 1.5: À gauche : Renfort et matrice d'un matériau composite; à droite : Béton armé (matrice de béton et renfort en acier).

- ▶ Les **nanomatériaux** sont des matériaux dont l'une au moins des dimensions est comprise entre 1 et 100 nanomètres (10^{-9} mètres).
 - **Exemples :**
 - ▶ les **nanoparticules**, comme les nanoparticules de dioxyde de zinc, de latex, d'alumine, sont des nanomatériaux dont les trois dimensions sont à l'échelle nanométrique,