

## I. Matériau.

Un matériau désigne toute matière utilisée pour réaliser un objet au sens large. Ce dernier est souvent une pièce d'un sous-ensemble. C'est donc une matière de base sélectionnée en raison de propriétés particulières et mise en œuvre en vue d'un usage spécifique.

En science des matériaux, le « matériau » est un terme générique employé dans le sens de (d') : une matière, un produit, une substance, un corps, un solide, une structure, un fluide, un échantillon, un liquide, une éprouvette, etc...

### **Les propriétés principales des matériaux de construction :**

Elles déterminent le domaine de leur application. Ce n'est qu'en évaluant exactement les qualités des matériaux, c'est-à-dire leurs propriétés les plus importantes, que l'on peut construire des édifices et ouvrages solides et de haute efficacité économique et technique.

Toutes les propriétés des matériaux de construction, d'après l'ensemble de leurs indices, sont divisées en propriétés physiques, chimiques et mécaniques.

#### **1. Propriétés physiques :**

**1.1 Poids spécifique :** On appelle poids spécifique [  $\gamma$  ] d'un corps homogène, le poids de l'unité de volume  $1 \text{ m}^3$ , égal à **1 Newton**. Le poids spécifique ( $\text{N/m}^3$ ) se détermine par la formule

$$\gamma = \rho g$$

Où  $\rho$  est la densité du matériau, en  $\text{kg/m}^3$  ;  $g$  est l'accélération de la chute libre, en  $\text{m/s}^2$

**1.2 Densité :** On appelle densité [  $\rho$  ] ( $\text{kg/m}^3$ ) la masse de l'unité de volume de la substance, c'est-à-dire le **rapport entre la masse au repos et son volume** :

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Où  $m$  est la **masse** de la substance, en **kg** ;  $V$ , le **volume** de la substance en  $\text{m}^3$ .

La densité de l'acier est de l'ordre de (7800 – 7900)  $\text{kg/m}^3$

**1.3 Masse volumique :** On appelle masse volumique [  $\gamma_0$  ] ( $\text{kg/m}^3$ ) le **rapport entre la masse de l'unité de volume du matériau (de l'article) et son état naturel (pores et vides compris)**

$$\gamma_0 = \frac{m_1}{V_1} =$$

Où  $m_1$  est la masse du matériau, en **kg** ;  $V_1$  est son volume, en  $\text{m}^3$ .

La masse volumique d'un même matériau peut être **différente** en *fonction* de la **porosité** et de la **cavitation**.

La masse volumique de l'acier est de l'ordre de (7800 – 7850)  $\text{kg/m}^3$

**1.4 Porosité** : On appelle porosité (en %) du matériau le degré du remplissage de son volume par les pores :

$$P = \left(1 - \frac{\gamma_0}{\rho}\right) \cdot 100$$

Où  $\gamma_0$  est la masse volumique de matériau, en  $\text{kg/m}^3$ ;  $\rho$  est sa densité en  $\text{kg/m}^3$ .

**1.5 Conductibilité thermique** : La conductibilité thermique d'un matériau est la capacité d'un matériau de laisser passer la chaleur à travers son épaisseur.

**La conductibilité thermique** d'un matériau dépend de **plusieurs facteurs** : nature du matériau, sa structure, son degré de porosité, le type de ses pores, l'humidité et la température moyenne à laquelle a lieu la transmission de la chaleur.

**La conductibilité thermique** des matériaux des pores fermés est inférieure à celle des matériaux dont les pores sont communicants.

**La conductibilité thermique** des matériaux à petits pores est moins grande que celle des matériaux à grands pores.

**La conductibilité thermique** d'un matériau homogène est fonction de la masse volumique.

**1.6 Durabilité** : La durabilité est le pouvoir d'un matériau en service de résister à l'action commune des facteurs atmosphériques et autres.

Ceux-ci peuvent être :

- les variations de température et d'humidité,
- l'action des différents gaz contenus dans l'air,
- des solutions salines se trouvant dans l'eau,
- l'action commune de l'eau et du gel et celles des rayons solaires.

**1.7 Capacité calorifique** : La capacité calorifique est la propriété d'un matériau d'absorber la chaleur. Elle est caractérisée par la chaleur spécifique.

**1.8 Chaleur spécifique** : La chaleur spécifique est la quantité de chaleur dépensée pour élever de 1°C la température de 1 kg d'un matériau.

La chaleur spécifique est mesuré en  $\text{J/KG} \times ^\circ\text{C}$ . (J : Joule)

La chaleur spécifique de l'acier est de  $460 \text{ J/KG} \times ^\circ\text{C}$ .

**1.9 Résistance au feu** : La résistance au feu est le pouvoir d'un matériau de résister à l'action des hautes températures sans perdre sa capacité portante (sans diminution sensible de résistance et sans déformations importantes).