

1.1. Définitions

Les matériaux de construction sont considérés comme tous les matériaux utilisés pour la réalisation des ouvrages en béton armé ou en constructions métallique, ainsi qui sont largement utilisés dans le domaine de travaux publics (Route, ponts, aérodrome.....etc.).

1.1. Classification des matériaux de construction

On distingue trois types de classification les plus couramment connus :

a) *Classification scientifique* : Dans la science des matériaux, selon la composition et la structure, les matériaux sont classés comme suit :

- Métaux et alliages
- Polymères
- Céramiques

b) *Matériaux de base et produits* :

- Matériaux de base ou matière première (Argiles, pierres, bois, calcaire, métaux).
- Matériaux produits et composites (ciment (calcaire+argile), alliages, béton,)

c) *Classification pratique* : Dans la construction, les matériaux sont classés selon le domaine d'emploi et selon leurs propriétés principales (Résistance, compacité,..):

- Les matériaux de résistance : Sont les matériaux qui ont la propriété de résister contre des sollicitations (poids propre, surcharge, séisme.....) : parmi les matériaux les plus fréquemment utilisées sont : Pierres, Terres cuites, Bois, Béton, Métaux, etc.
- Les matériaux de protection : Sont les matériaux qui ont la propriété d'enrober et de protéger les matériaux de construction principaux contre les actions extérieures, tels que : Enduits, Peintures, Bitumes, etc. :

1.2. Propriétés de matériaux

Les propriétés principales des matériaux peuvent être divisées en plusieurs groupes tels que:

- Propriétés physiques: qui mesurent le comportement de matériaux à l'action de la température, l'humidité (la densité; la masse volumique, la porosité, l'absorption, la perméabilité, le retrait (le gonflement) etc..) :

- Propriétés chimiques: qui caractérisent le comportement des matériaux dans un environnement réactif. (corrosion chimique, l'attaque de l'acide, etc...)
- Propriétés mécaniques: qui reflètent le comportement des matériaux déformés par les forces. (la résistance en compression, en traction, en flexion, torsion etc...)
- Propriétés thermiques: (la dilatation, la résistance et comportement au feu, etc...)

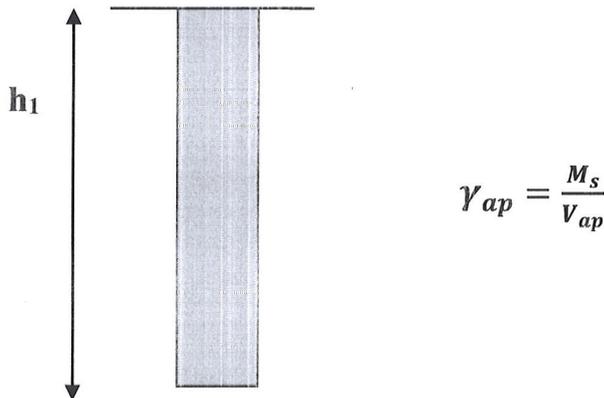
1.3. Les propriétés physiques

- La densité

La densité est le degré de remplissage de la masse d'un corps par la matière solide. Elle est calculée par le rapport de la masse volumique de ce matériau à celle de l'eau à une température de 20°C. Elle est exprimée sans unité.

- La masse volumique apparente

C'est la masse d'un corps par unité de volume apparent en état naturel (y compris les vides et les capillaires). Elle est exprimée en (gr/cm³; kg/m³; T/m³). On peut déterminer la masse volumique d'un matériau en utilisant la formule suivante :



Ou :

M_s : masse d'un corps sèche.

V_{ap} : volume apparent.

- La masse volumique absolue

C'est la masse d'un corps par unité de volume absolu de la matière pleine (volume de matière seule sans tenir compte les vides et les pores). Elle est exprimée en (g/cm³, kg/m³ ou

T/m³). La figure 1.1 explique la méthode de détermination de la masse volumique absolue d'une matière.

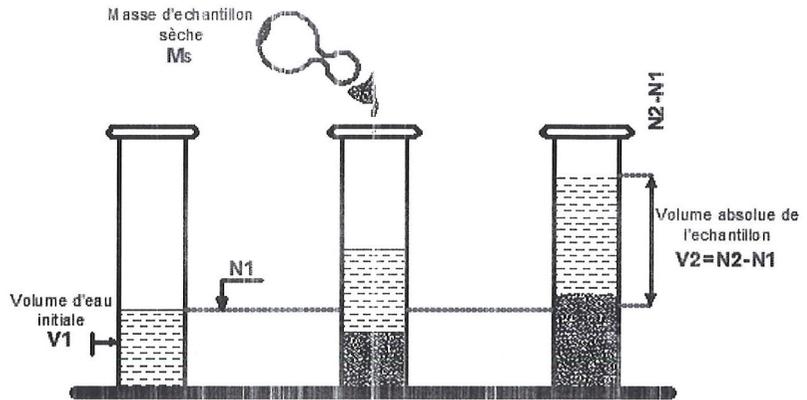


Figure 1.1 : Mesure de la masse volumique absolue.

$$\gamma_{ab} = \frac{M_s}{N_2 - N_1}$$

Exemple : Déterminer la masse volumique apparente et absolue d'un sable et d'un gravier 15/25.

Sable {

$$\gamma_{ap} = \frac{M_s}{V_{ap}} = \frac{1.54}{1} = 1.54 \text{ kg/l}$$

$$\gamma_{ab} = \frac{M_s}{N_2 - N_1} = \frac{2.55}{2-1} = 2.55 \text{ kg/l}$$

Gravier {

$$\gamma_{ap} = \frac{M_s}{V_{ap}} = \frac{1.41}{1} = 1.41 \text{ kg/l}$$

$$\gamma_{ab} = \frac{M_s}{N_2 - N_1} = \frac{2.58}{2-1} = 2.58 \text{ kg/l}$$

- Porosité et compacité

La porosité est le rapport du volume vide au volume total de la matière.

$$P = \frac{V_{vide}}{V_{total}} \times 100(\%)$$

La compacité est le rapport du volume solide au volume total de la matière.

$$c = \frac{V_{solide}}{V_{total}} \times 100(\%)$$

La porosité et la compacité sont liées par la relation suivante : $p + c = 1$

La porosité et la compacité sont souvent exprimées en pourcentage (%). La somme des deux est alors égale à 100%.

- L'humidité :

L'humidité est une des propriétés importante des matériaux de construction. C'est la teneur en eau réelle d'un matériau qui contient dans les pores. En général l'humidité est notée W et s'exprimée en pourcentage (%). On peut déterminer l'humidité de matériaux quelconques en utilisant la formule suivante :

$$W = \frac{G_h - G_s}{G_s} \times 100\%$$

Où

G_s : la masse sèche d'échantillon (après passage à l'étuve)

G_h : la masse humide d'échantillon.

Le degré de l'humidité des matériaux dépend de beaucoup de facteurs, surtout de l'atmosphère où ils sont stockés, le vent, la température et de la porosité du matériau.

- Capacité d'absorption d'eau massique « Ab »

L'absorption d'eau par immersion est la différence entre la masse d'un échantillon saturé dans l'eau et sa masse à l'état sec. L'absorption d'eau se calcul comme suit :

$$Ab = \frac{M_{sat} - M_{sec}}{M_{sec}} \times 100$$

M_{sec} : masse sèche de l'échantillon après passage à l'étuve sous une température de 105°C.

M_{sat} : masse de l'échantillon saturé dans l'eau (Après 24 heures).

On peut déterminer le degré d'absorption par la formule suivante:

$$H_p = \frac{G_{\text{ab}} - G_s}{G_s} \%$$

Avec :

G_{ab} : la masse absorbante.

G_s : la masse sèche d'échantillon.

V_0 : le volume apparent du matériau

1.3.2. Les propriétés chimiques

Les propriétés chimiques déterminent la stabilité chimique d'un matériau qui est un pouvoir de ce matériau en service de résister à l'action chimique des acides ou à l'action des facteurs atmosphériques comme l'humidité, température, ...etc.

1.3.3. Les propriétés mécaniques

Les propriétés mécaniques des matériaux sont caractérisées par la capacité de résister à toute sollicitation extérieure (compression traction, flexion, fluage.....etc.). Elle est définie par la contrainte maximale de rupture d'un matériau sous un chargement extérieur (force, poids.....). On distingue principalement :

- La résistance en compression,
- La résistance en traction (directe ou par flexion),