



EMD MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION. 15 MAI 2024. DURÉE : 1H30MIN. CHARGÉE DE LA MATIÈRE MME ALOUI.Z

TROISIÈME ANNÉE LICENCE HYDRAULIQUE

**COURS**

1. Donner une classification des liants (2pts)
2. Expliquer les termes suivants :
  - a) *farine de cru* (1.5pt)
  - b) *ouvrabilité d'un mortier* (1.5pt)
3. Quel est le rôle du sable dans la composition d'un mortier (1.5pt)
4. A quoi sert l'eau de gâchage dans les mortiers ? (1.5pt)

**EXERCICE** (12 pts)

La mesure au laboratoire des masses volumiques d'un gravier 15/25 et d'un sable a donné :

Sable :  $\gamma_{\text{apparent}} = 1540 \text{ Kg/m}^3$   $\gamma_{\text{absolue}} = 2550 \text{ Kg/m}^3$

Gravier 15/25 :  $\gamma_{\text{apparent}} = 1410 \text{ kg/m}^3$   $\gamma_{\text{absolue}} = 2580 \text{ kg/m}^3$

1. Que représente 15/25 ?
2. Calculer la compacité du sable et du gravier
3. Retrouver la porosité du sable et du gravier
4. Et en déduire l'indice des vides du sable et du gravier.



## COURS

1. Donner une classification des liants hydrauliques.

### Réponse

Certains liants durcissent à l'air seulement et d'autres dans des milieux humides ou dans l'eau. Cette propriété nous permet de classer les liants en :

- 1) Liants aériens : qui ne durcissent et ne peuvent conserver leurs propriétés mécaniques qu'à l'air (ex.: chaux grasse, plâtre) ; **(1pt)**
- 2) Liants hydrauliques : qui durcissent et conservent leurs propriétés mécaniques non seulement à l'air mais aussi dans l'eau (ex. : chaux hydraulique, ciment Portland,...) **(1pt)**

2. Expliquer les termes suivants :

### Réponse

*farine de cru* : C'est la poudre fine obtenue après broyage du mélange de 80% de calcaire et 20% d'argile + ajout ou déchet **(1.5pt)**

*ouvrabilité d'un mortier* : C'est la maniabilité et c'est la facilité de mise en œuvre du mortier **(1.5pt)**

3. Quel est le rôle du sable dans la composition d'un mortier

### Réponse

Le rôle du sable dans un mortier est de:

- Diviser la masse du liant pour permettre la prise (liant aérien) ; **(0.5pt)**
- abaisser le prix de revient du mortier ; **(0.5pt)**
- diminuer le retrait et ses conséquences (les fissurations) du fait que le sable est incompressible que le retrait se trouve amoindri **(0.5pt)**.

4. A quoi sert l'eau de gâchage dans les mortiers ?

### Réponse

L'eau sert à hydrater le ciment et contribue à son ouvrabilité.

### Exercice

Que représente 15/25 ?

### Réponse :

15/25 : est la classe granulaire du matériau (gravier dans cet exercice) **(0.5pt)**

15 : représente le plus petit diamètre de la courbe granulométrique du gravier de cet exercice. **(0.5pt)**

25 : représente le plus grand diamètre de la courbe granulométrique du gravier de cet exercice. **(0.5pt)**

Sable :  $\gamma_{apparent} = 1540 \text{ Kg/m}^3$   $\gamma_{absolue} = 2550 \text{ Kg/m}^3$



1. Calcul la compacité  $C$

$$C = \frac{V_s}{V_{total}} \times 100\% \quad (0.5\text{pt})$$

$$\text{Puisque } \gamma_{app} = \frac{M_s}{V} \quad (1\text{pt}) \text{ et } \gamma_{absolue} = \frac{M_s}{V_s} \quad (1\text{pt})$$

$$\text{En divisant } \frac{\gamma_{app}}{\gamma_{absolue}} = \frac{\frac{M_s}{V}}{\frac{M_s}{V_s}} = \frac{V_s}{V_{total}} = C \quad (1\text{pt})$$

$$\text{enfin } c = \frac{\gamma_{app}}{\gamma_{absolue}}$$

$$\text{pour le sable on obtient : } c = \frac{\gamma_{app}}{\gamma_{absolue}} = c = \frac{1540}{2520} = 0.6111 = 61.11\% \quad (1\text{pt})$$

$$\text{pour le gravier on obtient : } c = \frac{\gamma_{app}}{\gamma_{absolue}} = c = \frac{1410}{2580} = 0.5465 = 54.65\% \quad (1\text{pt})$$

1. Calcul la porosité  $P + C = 1$

$$\text{donc } P = 1 - C \quad (1\text{pt})$$

$$\text{pour le sable on obtient : } P = 1 - 0.6111 = 0.3889 = 38.89\% \quad (1\text{pt})$$

$$\text{pour le gravier on obtient : } P = 0.4535 = 45.35\% \quad (1\text{pt})$$

2. Calcul de l'indice des vides  $e = \frac{V_{vide}}{V_{solide}}$

$$\text{divisons } \frac{P}{C} = \frac{\frac{V_{vide}}{V_{solide}} \times 100\%}{\frac{V_{vide}}{V_{total}} \times 100\%} = \frac{V_{vide}}{V_{solide}} = e \quad (1\text{pt})$$

$$\text{donc } e = \frac{P}{C}$$

$$3. \quad e = \frac{V_{vide}}{V_{solide}}$$

$$e_{sable} = \frac{P}{C} = \frac{38.89}{61.11} = 0.6364 \quad (1\text{pt})$$

$$e_{gravier} = \frac{P}{C} = \frac{45.35}{54.65} = 0.83 \quad (1\text{pt})$$