



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 $e = \frac{V_{vide}}{V_{solide}}$

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

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

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

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

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