

Samedi le 10 juin 2017-06-10

I Questions de cours

- 1- Citez les différents constituants d'un béton et donnez les rôles de chacun de ces constituants
- 2- sur quoi est basé une classification granulatoire et expliquez le terme d / D
- 3 - expliquez la présence des armatures dans le béton
- 4- la propreté des granulats est une exigence pour réaliser un béton de qualité.

Dans le cas des sables, son degré de propreté peut être déterminé par l'essai équivalent sable.
Faire un schéma explicatif de cet essai (schéma de principe).

Quelle conclusion peut on tirer pour un sable ayant un $ES \geq 54\%$.

↳

II Exercices

Exercice 1

Un échantillon de sol saturé pèse 1526 g. Après séchage à l'étuve il ne pèse que 1053 g.

On donne le poids volumique des grains sec : $\gamma_s = 2,7g / cm^3$

Calculer :

- 1- la teneur en eau
- 2- l'indice des vides
- 3- la porosité

Exercice 2

Dans le cadre des travaux de construction d'un bâtiment (R+ 1) une formulation de béton (Dosage : 350 kg/ m³) a été effectuée et a donné les résultats suivants :

Sable = 32 %

Gravier = 68 %

Volume absolu du béton compacté = 828 L

γ Ciment = 3,1g/ cm³

γ Gravier = 2,71g/cm³

γ Sable = 2,57g/ cm³

1 - Déterminer les dosages en poids des trois constituants du béton

2 - ramenez ce dosage à un sac de ciment.

3- on veut réaliser un béton témoin pour remplir 6 éprouvettes cylindriques de 16*32 qui seront destinées à l'essai d'écrasement.

Déterminer le dosage pondéral des différents constituants pour le béton témoin.

↳ béton compacté ; sans eau

NOM : Tidjani Boubari
PRENOM : Attaher

FEUILLE D'EXAMEN

Numéro d'inscription du candidat

2.

Epreuve de Matériaux de construct

1.

19,75/20

3.

Feuille N°

Ne rien inscrire dans la marge

Ne rien inscrire dans les cases 2 et 3

Epreuve de Mat. de construction

I) Questions de cours: 6,75/7

1) Les différents constituants du béton sont :

- * le sable : il permet d'augmenter l'adhérence entre les différentes particules mélangées 3,25
- * le ciment : a pour rôle de consolider tous les éléments du béton, il est une sorte de "colle".
- * le gravier qui a pour rôle d'augmenter la résistance du béton surtout à la compression 0,5
- * l'eau qui permet d'hydrater le mélange et donc de le rendre maniable.
- * l'adjuvant qui est (une solution) un élément chimique ajouté en faible quantité dans le mélange du béton en vue d'améliorer certaines de ses caractéristiques telles que la prise (durcissement) ou l'étanchéité.

2) Une classification granulaire est basée sur la taille des granulats. En effet, pour faire cette classification, on se

0,15

$$e = \frac{V_v}{V_s} ; \text{ or } \gamma_s = \frac{P_s}{V_s} \rightarrow V_s = \frac{P_s}{\gamma_s} = \frac{1053}{2,7}$$

$$V_s = 390 \text{ cm}^3 = 390 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3 = 0,39 \text{ L}$$

$$V_v = V_e \text{ (Sol saturé)} \quad \gamma_e = \frac{P_e}{V_e} = \frac{P_e}{V_v}$$

$$\rightarrow V_v = \frac{P_e}{\gamma_e} ; \gamma_e = 1 \text{ g/cm}^3 \rightarrow V_v = \frac{473}{1}$$

$$\rightarrow V_v = 473 \text{ cm}^3 = 0,473 \text{ L}$$

$$\text{d'où } e = \frac{V_v}{V_s} = \frac{0,473}{0,39} = 1,21$$

$$e = 1,21$$

3) Porosité :

$$\eta = \frac{V_v}{V} ; V = \text{Volume total} = \overbrace{V_a + V_e + V_s}^{V_v} ; (V_a = 0)$$

$$= V_v + V_s = V_e + V_s$$

$$\eta = \frac{V_v}{V_v + V_s} = \frac{473}{473 + 390} = 5,48 \cdot 10^{-2} = 0,548$$

$$\eta = 0,548$$

Exercice 2:

$V = 828 \text{ L}$; $\text{Sable} = 32\%$; $\text{Gravier} = 67\%$
béton compact = béton sec (sans eau).

1) Dosages

$$V = V_{\text{sable}} + V_{\text{ciment}} + V_{\text{gravier}} \text{ (Compact)}$$

$$V_f = \text{Volume total} = V + V_{\text{eau}} = 1 \text{ m}^3$$

$$\rightarrow V_{\text{eau}} = V_f - V = 1000 - 828 = 172 \text{ L}$$

$$V_{\text{ciment}} = \frac{M_{\text{ciment}}}{\gamma_{\text{ciment}}} = \frac{350 \cdot 10^3}{3,1} = 112903,23 \text{ cm}^3$$

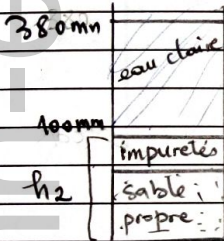
$$V_{\text{ciment}} = 112,9 \text{ dm}^3 = 112,9 \text{ L}$$

4) Schéma explicatif de l'essai équivalent de sable.

L'essai est fait au moyen d'une éprouvette graduée (380 mm et 100 mm). On prélève 120g du sable qu'on veut tester qu'on met dans une colonne de 100 mm d'eau distillée contenant une solution lavante, le tout dans l'éprouvette. Dix minute après, on agite ce mélange auquel on ajoute la même eau distillée jusqu'à atteindre 380 mm et on laisse au repos pendant 20 mn. On constate trois compartiments dans l'éprouvette : le premier (en bas) est le sable propre, le deuxième constitue les impuretés (argile) et le dernier est l'eau claire.

Ne rien inscrire dans la marge

Le Candidat ne doit pas faire figurer son nom sur la copie



h_1 = hauteur sable propre
 h_2 = hauteur sable propre + impuretés

1) l'équivalent de sable est

$$ES = \frac{h_1}{h_2} \times 100$$

Schéma de principe (essai équivalent de sable)

Un sable dont l'ES $\leq 54\%$ est un sable argileux, il n'est pas bon pour le béton.

Exercice 1:

M_s = masse sèche = 1053g \Rightarrow M_{eau} = 473g = P_e

$\gamma_s = 2,7 \text{ g/cm}^3$; Saturé $\Rightarrow V_r = V_e$

Calculons :

1) la teneur en eau :

$$w = \frac{P_e}{P_s} \times 100 = \frac{M_{eau}}{M_{sèche}} \times 100 = \frac{473}{1053} \times 100 = 44,92$$

$w = 44,92\%$

2) Indice des vides

sert d'une colonne de tamis emboîtés les uns sur les autres de telle sorte que les tamis qui ont le plus grand diamètre soient en haut.

Ainsi, on fait passer les granulats et on soumet la colonne de tamis à une vibration. Ce qui permet d'avoir des refus sur chaque tamis et donc d'effectuer la classification.

le terme d/D désigne les diamètres des tamis :

- * d : diamètre le plus petit (celui du tamis situé le plus situé en bas)
 - * D : diamètre le plus grand (celui du tamis le plus situé en haut)
- les tamis les plus utilisés sont

- 0/5 pour le sable $\left\{ \begin{array}{l} 0 \text{ mm} \\ 5 \text{ mm} \end{array} \right.$
- 5/25 pour le gravier $\left\{ \begin{array}{l} 5 \text{ mm} \\ 25 \text{ mm} \end{array} \right.$

3) Dans un béton, la présence des armatures a pour rôle d'augmenter la résistance des ouvrages à la flexion (et même à la traction). Le béton est bon à la compression et mauvais à la traction, il faut donc le renforcer par ses armatures.

Ne rien inscrire dans la marge

Le Candidat ne doit pas faire figurer son nom sur la copie

0/5

0/5

NOM : Tidjani Boukari A

PRENOM : Attaher

FEUILLE D'EXAMEN

Numéro d'inscription du candidat

2.

Epreuve de Mat. de construction

1.

3.

Feuille N° 2

Ne rien inscrire dans la marge

Ne rien inscrire dans les cases 2 et 3

Epreuve de matériaux de const.

$$V_{\text{sable}} + V_{\text{gravier}} = V - V_{\text{ciment}} = 828 - 112,3 = 715,7 \text{ L}$$

$$\rightarrow V_{\text{sable}} + V_{\text{gravier}} = 715,7 \text{ L}$$

$$V_{\text{sable}} = 32\% \times 715,7 = 228,83 \text{ L}$$

$$V_{\text{gravier}} = 68\% \times 715,7 = 486,268 \text{ L}$$

$$\text{d'où } (V_{\text{sable}} = 228,83 \text{ L})$$

$$(V_{\text{gravier}} = 486,26 \text{ L})$$

A partir de la formule $\gamma = \frac{P}{V} \Rightarrow P = \gamma \cdot V$
nous pouvons déterminer le poids des différents constituants

$$(P_{\text{ciment}} = 350 \text{ kg})$$

$$P_{\text{sable}} = 228,83 \times 10^3 \times 2,57 = 588093,1 \text{ g}$$

$$(P_{\text{sable}} = 588,09 \text{ kg})$$

$$P_{\text{gravier}} = 486,26 \cdot 10^3 \times 2,71 = 1317764,6 \text{ g}$$

$$(P_{\text{gravier}} = 1317,76 \text{ kg})$$

2) Dosage à un sac de ciment

$$350 \text{ kg} \rightarrow 7 \times 50 \text{ kg} = 7 \text{ sacs de ciment}$$

$$P_{\text{ciment}_1} = 50 \text{ kg}$$

$$P_{\text{sable}_1} = \frac{588,09}{7} = 84,01 \Rightarrow P_{\text{sable}_1} = 84,01 \text{ kg}$$

$$P_{\text{gravier}_1} = \frac{1317,76}{7} = 188,25 \Rightarrow P_{\text{gravier}_1} = 188,25 \text{ kg}$$

3) Béton témoin pour six éprouvettes :

le volume d'une éprouvette est

$$V_e = \pi r^2 h = 3,14 \times (8)^2 \times 32 = 6430,72 \text{ cm}^3$$

$\Rightarrow V_e = 6,43 \text{ L}$, les 6 éprouvettes consommeront

alors un volume de béton $V = 6V_e = 6 \times 6,43 = 38,58 \text{ L}$.

Déterminons le dosage pondéral : $V = 0,03858 \text{ m}^3$

$$1 \text{ m}^3 \rightarrow 350 \text{ kg ciment}$$

$$0,03858 \rightarrow P_{\text{ciment}_2} \parallel \Rightarrow P_{\text{ciment}_2} = 1,93 \text{ kg} \quad 13,50 \text{ kg}$$

$$1000 \text{ L} \rightarrow 588,09 \text{ kg sable}$$

$$38,58 \text{ L} \rightarrow P_{\text{sable}_2} \parallel \Rightarrow P_{\text{sable}_2} = 22,68 \text{ kg} \quad 22,68 \text{ kg}$$

$$1000 \text{ L} \rightarrow 1317,76 \text{ kg gravier}$$

$$38,58 \text{ L} \rightarrow P_{\text{gravier}_2} \parallel \Rightarrow P_{\text{gravier}_2} = 50,84 \text{ kg} \quad 50,84 \text{ kg}$$

Ne rien inscrire dans la marge

Le Candidat ne doit pas faire figurer son nom sur la copie

