

Nom : Prénom : Groupe :

Département de Technologie École Normale
Supérieure d'Enseignement Technologique
(ENSET) Azzaba Skikda

Corrigé type

Azzaba, le 24/01/2023
Temps : 2h

الإجابة على ورقة الامتحان مباشرة وتلغى
أي إجابة خارج الورقة

EMD - N°1
D.C.M.I (Génie Civil)
Groupe : 01

EXO 1 : (08 pts).

Calculer la composition d'un m^3 de béton dont sa résistance à 28j est de 30 MPa formulé avec les matériaux suivants :

- un sable roulé de module de finesse e 2,8 et de masse volumique de $2,65 \text{ g/cm}^3$.
- un gravier concassé de masse volumique de $2,75 \text{ g/cm}^3$.
- un ciment de résistance vraie de 42,5 MPa et de masse volumique de $3,0 \text{ g/cm}^3$.

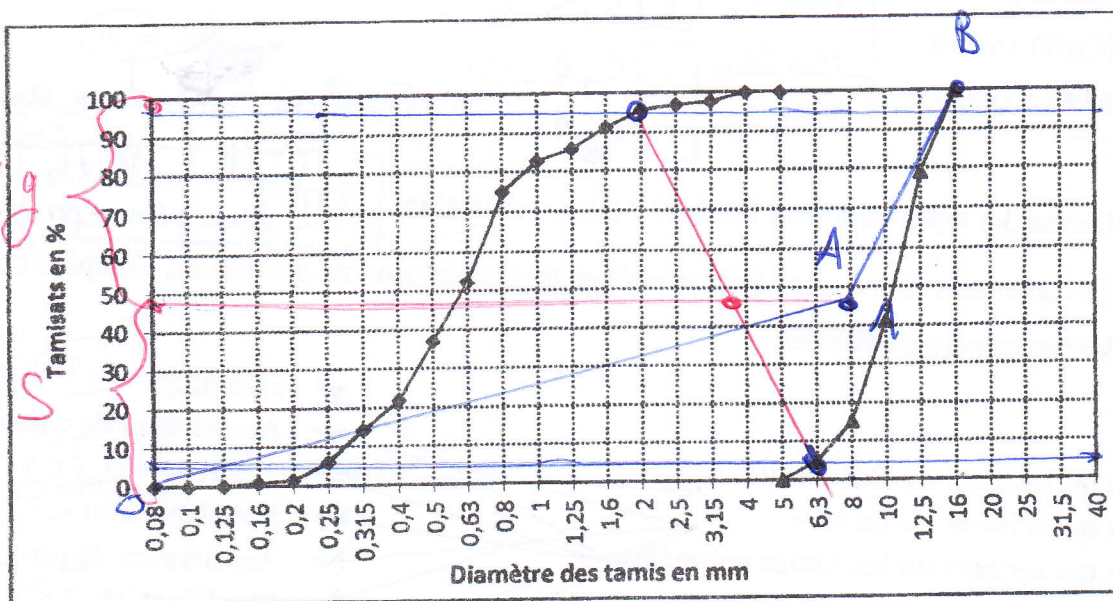
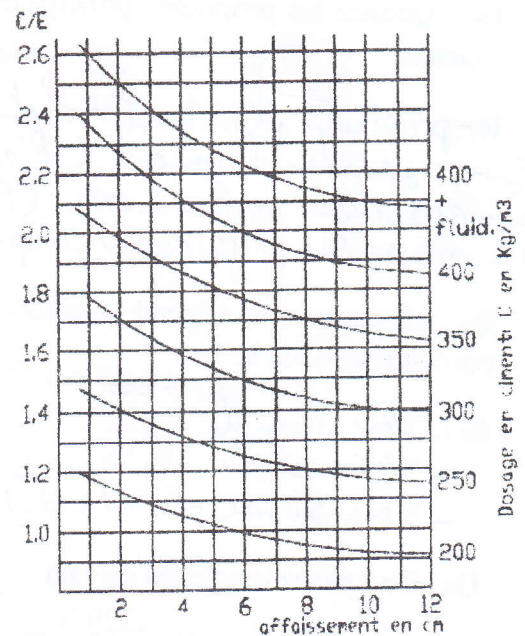
On donne :

- le coefficient granulaire est de 0,5
- le coefficient de compacité est de 0,820
- l'affaissement au cône est de 7cm

$$K = 0$$

$$S \% = 40\%$$

$$g \% = 60\%$$



Nom : Prénom : Groupe :

EXO 2 : (02 pts)

Calculer le module de finesse du sable suivant :

Tamis	5	4	3.15	2.5	1.25	1	0.63	0.315	0.16	0.125	0.08	Fond
Tamisé (%)	100	99.54	98.43	96.57	95.03	84.23	60.04	28.97	10.54	6.69	3.18	0.00

$$M_f = \frac{A_5 + A_{2.5} + A_{1.25} + A_{0.63} + A_{0.315} + A_{0.16}}{100}$$

Question : (10 pts)

Q1 : Donnez les propriétés principales des matériaux de construction, avec un exemple de chacune ?
 من 1 : اذكر الخصائص الأساسية لمواد البناء مع اعطاء مثال لكل منها ؟

R1 : propriétés physiques (densité) = propriétés thermiques (dilatactions)
 propriétés chimiques (l'alcalinité)
 propriétés mécaniques (résistance)
 propriétés physico-chimiques (retrait)

Q2 : La masse crue dépend plusieurs méthodes pour l'obtention du produit final (le ciment portland), donnez le ?
 من 2 : تعتمد الكتلة الخام على عدة طرق للحصول على المنتج النهائي (الأسمنت البورتلاندي)، اذكرها ؟

R2 : Voie humide - Voie sèche
 Voie sèche
 Voie humide - sèche

Q3 : Complétez le schéma suivant :

Matières premières (CaO), (SiO ₂), (Al ₂ O ₃), (Fe ₂ O ₃)	1220 °C	?	C ₂ S
	1220 °C	?	C ₃ S
	1450 °C	?	C ₃ A
	1450 °C	?	C ₄ AF

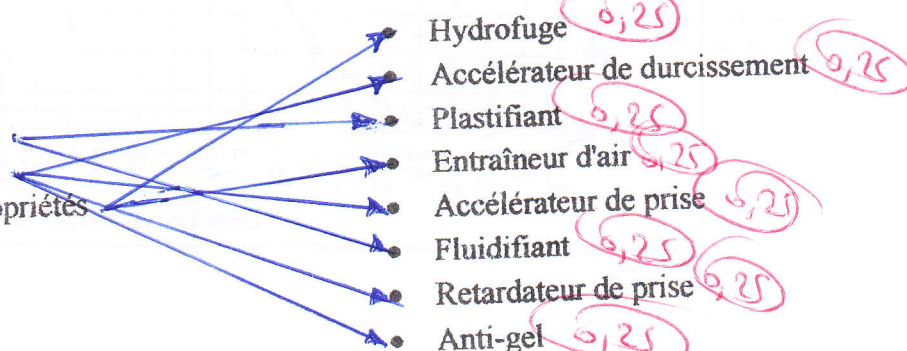
Cristaux latéaux et au cimentaire

Q4 : Donner les types de ciment Portland ? (sans explication)

R4 : Portland - Portland Composite
 Haute résistance - haute résistance

Q5 : Les adjuvants sont des produits ajoutés en très faible quantité aux bétons, Complétez par des flèches les phrases suivantes :

- Ceux qui agissent sur Ouvrabilité
- Ceux qui agissent sur La prise
- Ceux qui agissent sur les Autres propriétés



Documents non autorisés
 يمنع استعمال المحاضرة أثناء الامتحان

Nom :

Prénom :

Groupe :

1 Solution Exo 1 : 10,5

D) Dosage en Ciment

$$\text{ana: } \sigma_{c28} = \sigma_n + 15\% \cdot \sigma_n$$

$$\Rightarrow \sigma_{c28} = 30 \times (0,15 + 1) = 34,5$$

$$\Rightarrow \sigma_{c28} = 34,5 \text{ MPa}$$

$$\text{ana: } \frac{C}{E} = \frac{\sigma_{c28}}{G \cdot \sigma_c} + 0,5$$

$$\frac{C}{E} = \frac{34,5}{0,5 + 42,5} + 0,5 \Rightarrow \frac{C}{E} = 2,123$$

$$\text{ana: } \frac{C}{E} = 2,123 \text{ d'après la table}$$

$$A - C = 7 \text{ cm} \quad C = 400 \text{ Kg}$$

e) Dosage en Eau :

$$E = \frac{C}{\frac{C}{E}} \Rightarrow E = \frac{400}{2,123}$$

$$\Rightarrow E = 188,412 \text{ l}$$

ana $D_{\max} = 16 \text{ mm}$ (20 mm donc il n'y a pas une correction d'eau)

3) Dosage en granulats (OAB) :

O(0,0) B($D_{\max}$, 100%)A(η_A , η_B)

$$\text{ana: } D_{\max} = 16 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow \eta_A = \frac{D_{\max}}{2} = \frac{16}{2} \Rightarrow \eta_A = 8 \text{ mm}$$

$$\text{ana: } \eta_A = 50 - \sqrt{D_{\max}} + K + K_s + K_p$$

$$K_s = 6 \text{ MPa} \cdot 15 \Rightarrow K_s = 6 \times 2,8 - 15$$

$$\Rightarrow K_s = 1,8$$

$$\text{ana: } \left\{ \begin{array}{l} \text{granulats Concassés} \\ C = 400 \text{ Kg} \\ \text{Vibration normale} \end{array} \right\} \Rightarrow K = 0$$

$$\gamma_A = 50 - \sqrt{16} + 1,8 \Rightarrow \gamma_A = 47,8 \text{ mm}$$

d'après la courbe de référence

$$5\% = 40\% \quad 9\% = 60\%$$

4) Dosage en Volume :

$$\text{ana: } V_{GT} = 1000 \cdot \gamma - V_c$$

$$\gamma_{\text{congé}} = \gamma - 0,01 \Rightarrow \gamma_{\text{congé}} = 0,925 - 0,01$$

$$\gamma_{\text{congé}} = 0,91$$

$$\gamma_c \frac{C}{\rho_c} \Rightarrow V_c = \frac{400}{3}$$

$$\Rightarrow V_c = 133,333 \text{ l}$$

$$V_{GT} = (1000 \cdot 0,91) - 133,333$$

$$\Rightarrow V_{GT} = 676,667 \text{ l}$$

$$\gamma_s = V_{GT} \cdot \% S \Rightarrow \gamma_s = 676,667 \times 0,4$$

$$\Rightarrow \gamma_s = 270,666 \text{ l}$$

$$\gamma_g = V_{GT} \cdot \% g \Rightarrow \gamma_g = 676,667 \times 0,6$$

$$\Rightarrow \gamma_g = 406 \text{ l}$$

5) Dosage en masses

$$S = V_s \cdot \rho_s \Rightarrow S = 270,666 \times 2,6$$

$$\Rightarrow S = 717,264 \text{ Kg}$$

Nom :

Prénom :

Groupe :

$$g = V_g \cdot \rho_{\text{air}} \Rightarrow g = 406 \times 2,75$$

$$\Rightarrow g = 1116,5 \text{ Kg} \cdot (0,25)$$

$$\Delta_s = 400 + 717,264 + 1116,5 + 188,42$$

$$\Delta_s = 2422,176 \text{ Kg/m}^3$$

Solution Exo 2:

$$T_{\text{amisats}} = 100 - A_{\text{refus}} \cdot (0,25)$$

$$A_{\text{refus}} = 100 - T_{\text{amisats}} \cdot (0,25)$$

$$A_s = 100 - 100 = 0 \cdot (0,25)$$

$$A_{2,15} = 100 - 96,57 = 3,43 \cdot (0,25)$$

$$A_{1,25} = 100 - 95,03 = 4,97 \cdot (0,25)$$

$$A_{0,63} = 100 - 60,04 = 39,69 \cdot (0,25)$$

$$A_{0,315} = 100 - 28,97 = 71,03 \cdot (0,25)$$

$$A_{0,16} = 100 - 10,54 = 89,46 \cdot (0,25)$$

$$M_s = 0 + 3,43 + 4,97 + 39,69 + 71,03 + 89,46$$

$$M_s = 208,58$$

Q1: Quel sont les caractéristiques physiques des granulats, citez le ?

R1: ماهي الخصائص الفيزيائية للحبيبات أذكرها ؟
- la masse volumique apparente et absolue
- La porosité - L'absorption des granulats
- Equivalent de sable

Q2: Expliquez brièvement l'essai de consistance normale du ciment hydraulique?

R2: اشرح باختصار اختبار القوام الطبيعي للأسمنت الهيدروليكي ؟
La Consistance du Ciment caractérise la qualité d'eau nécessaire à mélanger avec la poudre du Ciment pour obtenir une pâte plastique de consistance dite normale. Pour cette fluidité on utilise l'appareil et la sonde de Vicat. La distance (d) caractérise l'aptitude de la consistance de la pâte étudiée. Si $d = 6 \pm 1$ mm $\Rightarrow$ dite pâte normale. Si $d > 7$ mm ou $d < 5$ mm il convient de refaire l'essai avec la variation du E/C

Q3: Les mortiers sont classés selon plusieurs classifications, expliquez brièvement ces classifications ?

يصنف الملاط حسب عدة تصنيفات ، اشرح بإيجاز هذه التصنيفات ؟

Les mortiers sont classés

R3: a) Selon la masse volumique apparente : on trouve deux types le mortier ordinaire $\gamma_{app} > 1500 \text{ Kg/m}^3$ et le mortier légers $\gamma_{app} < 1500 \text{ Kg/m}^3$
b) Selon la nature du liant : on trouve 4 types les mortiers de Ciment les mortiers mixtes - les mortiers de chaux - les mortiers de résine
c) Selon le mode de préparation : on trouve 2 types les mortiers traditionnels et les mortiers industriels

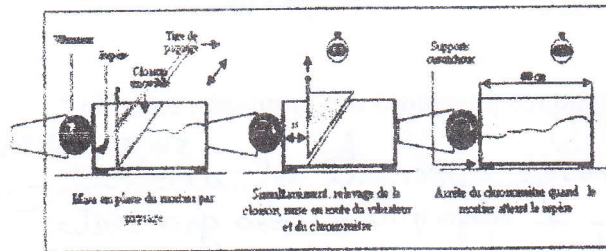
Q4: Les résistances des mortiers comme dans le cas des bétons dépendent nombreux facteurs, Citez le ?

المقاومة بالنسبة للملاط مثل المقاومة بالنسبة للخرسانة تتأثر بعدة عوامل أذكرها ؟

R4: - La nature et le dosage du Ciment
- Rapport C/E
- granulométrie et nature du Sable
- Energie du malaxage et mise en oeuvre
- la durée et les conditions du cure

Q5: Le mortier se caractérise par des caractéristiques principales parmi eux, l'un est montré dans la figure suivante, expliquez brièvement ?

يتميز الملاط بخصائص أساسية احداها موضح في الصورة التالية اشرح هذه الظاهرة باختصار ؟



3,5

R5: L'essai consiste à caractériser la consistance par la mesure du temps d'écoulement sous une vibration. Le mortier est introduit dans la partie la plus grande délimitée par cloison. Avec l'appareil B, il est mis en place par poignée. Avec l'appareil A, il est rempli sans tasser. Il faudra arrêter la surface la mise en marche de la vibration est provoquée par le retrait de la cloison. On mesure le durée d'écoulement du matériau pour atteindre une repère donnée.

Q6: Donnez deux avantages et deux inconvénients du béton ?

R6: Avantages: Il est peu coûteux, facile à fabriquer et nécessite peu d'entretien. Inconvénients: son poids propre est élevé, faible isolation thermique.

Q7: Citez trois types du béton avec leurs applications ?

اذكر ثلاثة أنواع من الخرسانة مع تطبيقاتها ؟

R7: Béton léger: Remplissage, Béton laitier: Protection contre les radiations, Béton autoplaçant: fondations, sols industriels.

Q8: Dans le cas de bétons classiques, l'ouvrabilité est principalement influencée par des facteurs, Citez le

في الخرسانة العادية قابلية التشكيل تؤثر على عدة عوامل أذكرها ؟

R8: Dosage m/E/C, nature et dosage du liant (ciment), la forme des granulats, la granulométrie.

Documents non autorisés
يمنع استعمال المحاضرة أثناء الامتحان

Bonne courage
Dr : MIROUZI