

Nom :

Prénom :

Groupe :

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

Azzaba, le 17/01/2024

Temps : 2h

الاجابة على ورقة الامتحان مباشرة
وتلغى اي اجابة خارج الورقة
بالتسمية للتتبع نأخذ رقمين بعد الفاصلة

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

EXO 1 : (08 pts)

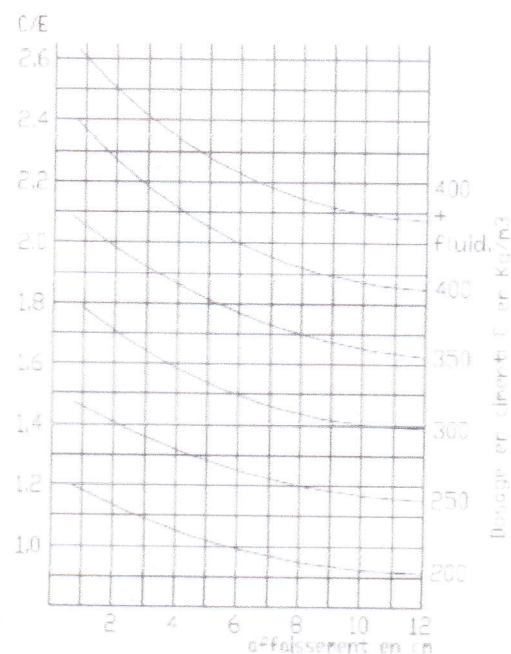
Calculer la composition d'un m³ de béton dont sa résistance à 28j est de 30 MPa formulé avec les matériaux suivants :

- un sable roulé de masses volumiques de $\rho_{abs}^s = 2,76 \text{ g/cm}^3$ et $\rho_{app}^s = 2,16 \text{ g/cm}^3$.
- un gravier concassé 10/20 de masse volumique de $\rho_{abs}^g = 2,95 \text{ g/cm}^3$ et $\rho_{app}^g = 2,63 \text{ g/cm}^3$.
- un ciment de résistance vraie de 48 MPa et de masse volumique de $\rho_{abs}^c = 3,1 \text{ g/cm}^3$ et $\rho_{app}^c = 1,02 \text{ g/cm}^3$.
- $\Delta = 2589 \text{ Kg/m}^3$.

On donne :

- Qualité des granulats (Bonne, courante).
- Qualité de vibration Normale.
- le coefficient de compacité est de 0,825.
- l'affaissement au cône est de 7cm.

$$S\% = 36 \quad g\% = 64$$



Tamais	5	4	3.15	2.5	1.25	1	0.63	0.315	0.16	0.125	0.08	Fond
Tamaisat (%)	100	99.54	98.43	86.97	85.43	84.23	50.44	19.37	0.94	0.69	0.81	0.00

Valeur du coefficient granulaire (G) par rapport D_{max}.

Qualité des granulats	Dimension D des granulats		
	Fins D ≤ 16 mm	Moyen 25 ≤ D ≤ 40 mm	Gros D ≥ 63 mm
	Fins	Moyens	Gros
Excellente	0,55	0,60	0,65
Bonne, courante	0,45	0,50	0,55
Passable	0,35	0,40	0,45

Valeur du terme correcteur (K).

Vibration		Faible		Normale		Puissante	
Forme des granulats (dû en particulier)		roulé	Concassé	roulé	Concassé	roulé	Concassé
Dosage en ciment	400 + Fluide	-2	0	-4	-2	-6	-4
	400	0	+2	-2	0	-4	-2
	350	+2	+4	0	+2	-2	0
	300	+4	+6	+2	+4	0	+2
	250	+6	+8	+4	+6	+2	+4
	200	+8	+10	+6	+8	+4	+6

Question : (10 pts)

Q1 : On peut classer les catégories des matériaux de construction selon les domaines d'emploi, donnez une explication de ces catégories ?

س 1 : يمكننا تصنيف فئات مواد البناء حسب مجالات الاستخدام، إعطي شرح لهذه الفئات ؟

R1 : a) : Les matériaux de construction :

sont les matériaux qui ont la propriété de résister contre des forces importantes ex : Pierres, terres, bois, béton.

b) Les matériaux de protection :

sont les matériaux qui ont la propriété d'enrober et protéger les matériaux de construction principaux ex : enduits, peintures, bitumes.

Q2 : Donnez une explication de classification des granulats utilisées dans les matériaux de construction ?

س 2 : إعط شرح مفصلا لتصنيف الركام المستخدم في مواد البناء ؟

R2 : a) Naturels : lorsqu'ils sont issus de roches meubles ou massives et qu'ils ne subissent aucun traitement autre que mécanique.

b) Artificiels : lorsqu'ils proviennent soit de la transformation thermique de roches, minerais et déchets, soit de la démolition d'ouvrages divers.

Q3 : Expliquez brièvement c'est quoi un eau de gâchage :

س 3 : اشرح بإيجاز ما هو ماء الخلط ؟

R3 : L'eau nécessaire à l'hydratation du ciment elle est estimée à 20-28% du poids du ciment, elle facilite aussi la mise en œuvre du béton. L'eau doit être propre et ne pas contenir d'impuretés nuisibles (matières organiques...). Les eaux acceptables sont : l'eau potable et l'eau de la pluie. Le gâchage à l'eau de mer est à éviter, surtout pour le béton armé.

Q4 : Expliquez la différence entre les Adjuvants et les additifs qui peuvent être ajoutés dans les bétons ?

س 4 : اشرح الفرق بين الخلطات والمواد المضافة التي يمكن إضافتها للخرسانة ؟

R4 : Les adjuvants : sont des produits ajoutés en très faible quantité aux bétons (inférieure à 5% du poids de ciment). L'adjuvant est ajouté avant ou pendant le malaxage, dans le but d'améliorer certaines propriétés soit à l'état frais, pendant la prise et le durcissement ou à l'état durci.

mais Les additifs (Ajouts) : sont des matériaux en fines particules qui peuvent être ajoutés en quantités limitées pour influencer certaines propriétés ou obtenir des propriétés particulières. Ils sont à prendre en compte dans la composition volumétrique.

Q5 : Donnez la composition minéralogique (avec le % de chaque composant) du clinker de ciment :

س 5 : أعط التركيب المعدني (مع النسبة المئوية لكل مكون) لكلنكر الأسمنت ؟

R5 : La Composition minéralogique du clinker sont :

$C3S = (55\%)$ $C2S = (20\%)$ $C3A = (12\%)$ $C4AF = (8\%)$ $CaO \text{ libre} < 1\%$ $MgO \text{ libre} < 5\%$.

Documents non autorisés

يمنع استعمال المحاضرة أثناء الامتحان

Bonne courage

Dr : MIROUZI

Nom :

Prénom :

Groupe :

(D.C.M.I.)

Corrigé type EMD N°1Exo 3 :1) Dosage en Ciment :

ona

$$G_{ce8} = G_n + 15\% G_n \quad (0,25)$$

$$\Rightarrow G_{ce8} = 30 + 0,15(30) \quad (0,25)$$

$$\Rightarrow G_{ce8} = 34,5 \text{ MPa} \quad (0,25)$$

$$\frac{C}{E} = \frac{G_{ce8}}{G_n G_c} + 0,5 \quad (0,25)$$

calcul de coefficient granulés G'

ona

$$D_{max} = 20 \text{ mm (Von Tab.)}$$

$$\left. \begin{array}{l} 16 - 20 - 25 \\ 0,45 - X - 0,5 \end{array} \right\} \Rightarrow \quad (0,25)$$

$$\frac{25-20}{25-16} = \frac{0,5-X}{0,5-0,45}$$

$$\Rightarrow G = 0,47 \quad (0,25)$$

$$\frac{C}{E} = \frac{34,5}{0,47 \times 48} + 0,5 \quad (0,25)$$

$$\Rightarrow \frac{C}{E} = 2,02 \quad (0,25)$$

$$\text{ona } \frac{C}{E} = 2,02 \quad \left. \begin{array}{l} \\ A \cdot C = 7 \text{ cm} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{d'après la bague de ciment}$$

$$\Rightarrow C = 400 \text{ Kg} \quad (0,25)$$

2) Dosage en Eau :

$$E = \frac{C}{\frac{C}{E}} = \frac{400}{2,02} \quad (0,25)$$

(0,25)

$$E = 198,01 \text{ l}$$

$D_{max} = 20 < 25 \text{ mm}$ donc il n'y a pas de correction d'eau.

3) Dosage en granulats (OAB) :

$$O(0,0) \quad B(D_{max}, 100\%) \quad A(n_A, y_A) \quad (0,25)$$

ona

$$D_{max} = 20 \text{ mm} \Rightarrow n_A = \frac{D_{max}}{2}$$

$$\Rightarrow n_A = \frac{20}{2} = n_A = 10 \text{ mm} \quad (0,25)$$

$$y_A = 50 - \sqrt{D_{max}} + K + K_s + K_p \quad (0,25)$$

ona

$$\left. \begin{array}{l} \text{Vibration normale} \\ \text{granulats concassés} \\ C = 400 \text{ Kg} \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow K = 0 \quad (0,25)$$

$$K_s = 6 \text{ Mf} - 15 \quad (0,25)$$

calcul le module de finesse "Mf"

ona

$$\text{Tamiséat \%} = 100\% - A_{\text{cumulée \%}}$$

$$A_{\text{cumulée \%}} = 100 - 100 = 0$$

$$A_{2,5} = 100 - 86,97 = 13,03$$

$$A_{4,75} = 100 - 85,43 = 14,57 \quad (0,25)$$

$$A_{7,5} = 100 - 50,44 = 49,50$$

$$A_{15} = 100 - 19,37 = 80,63$$

$$A_{30} = 100 - 0,94 = 99,06$$

0,16

Nom :

Prénom :

Groupe :

$$M_f = \frac{0 + 13,03 + 14,57 + 49,86 + 80,63 + 99,06}{100} \quad (0,25)$$

$$M_f = 2,56 \quad (0,25)$$

$$K_s = 6(2,56) - 15$$

$$\Rightarrow K_s = 0,36 \quad (0,25)$$

$$Y_A = 50 - \sqrt{20} + 0 + 0,36$$

$$Y_A = 47,89 \quad (0,25)$$

4) Dosage en volume :

ona

$$V_{GT} = 100 \cdot x - V_c \quad (0,25)$$

$$A - C = 7 \text{ cm}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Vibration normale} \\ D_{max} = 20 \text{ mm} \end{array} \right\} x = 0,825 \quad (0,25)$$

ona

- Sable sec
- gravier concassé

$$\Rightarrow x_{conge} = x - 0,01$$

$$x_{conge} = 0,825 - 0,01$$

$$x_{conge} = 0,815 \quad (0,25)$$

$$\text{ona } V_{ciment} = \frac{400}{\gamma_{abs}^c} = \frac{400}{3,1} \quad (0,25)$$

$$V_{ciment} = 129,03 \text{ l} \quad (0,25)$$

$$V_{GT} = 1000(0,815) - 129,03$$

$$V_{GT} = 685,97 \text{ l} \quad (0,25)$$

$$V_s = V_{GT} \cdot \%S = 685,97 \times 0,36$$

$$V_s = 246,94 \text{ l} \quad (0,25)$$

$$V_g = V_{GT} \cdot \%g = 685,97 \times 0,64$$

$$V_g = 439,82 \text{ l} \quad (0,25)$$

5) Dosage en masse :

$$S = V_s \cdot \gamma_{abs}^c = 246,94 \times 2,76$$

$$S = 681,55 \text{ Kg} \quad (0,25)$$

$$g = V_g \cdot \gamma_{abs}^g = 439,82 \times 2,95$$

$$\Rightarrow g = 1295,10 \text{ Kg} \quad (0,25)$$

$$\Delta_s = 400 + 719,42 + 1254,63 + 198,0$$

$$\Delta_s = 2574,66 \text{ Kg/m}^3 \quad (0,25)$$

$$\Delta = 2589 \text{ Kg/m}^3$$

$$x = \Delta - \Delta_s \Rightarrow x = 2589 - 2574,66$$

$$x = 14,34 \text{ Kg} \quad (0,25)$$

$$S_{conge} = 681,55 + 14,34(0,36)$$

$$S_{conge} = 686,71 \text{ Kg} \quad (0,25)$$

$$g_{conge} = 1295,10 + 14,34(0,64)$$

$$g_{conge} = 1304,27 \text{ Kg} \quad (0,25)$$

$$\Delta_s = 400 + 686,71 + 1304,27 + 198,01$$

$$\Delta_s = 2588,99 \sim 2589 \text{ Kg/m}^3$$

(0,25)