

CONTROLE 01

QUESTIONS N°:1 (03pts)

Donner trois avantages et trois inconvenients du béton ?

Quelles sont les exigences d'une structure ?

QUESTIONS N°:2 (05pts)

Répondez aux expressions suivantes par **VRAIE** ou **FAUX**

1. Les actions sont classées selon leurs frequences d'apparition.
2. Les charges venant de l'utilisation de l'ouvrage appelées charges d'exploitation.
3. La résistance est la capacité d'une structure a conserver une forme initiale donnée.
4. Les ossatures métalliques sont de faible portées.
5. A l'état limite ultime le depassement compromet la durabilité de l'ouvrage.
6. A l'état limite de service le non respect contrarie les conditions d'exploitation.
7. Les semelles filantes sont des fondations ponctuelles.
8. Le ciment CPA est un ciment portland composé.
9. La granulometrie permet de determiner les dimensions des grains des granulats.
10. Le constituant principal du ciment est le clinker.

EXERCICE N°: 1 (05pts)

On veut réaliser un béton ses différents constituants ont été melangés au laboratoire .

04 essais ont été effectués et Les resistances respectives obtenus à 28 jours sont : 32Mpa , 31Mpa , 29.5Mpa et 30Mpa avec une marge d'erreur égale a $160 \cdot 10^4$ pa et un slumpcompris entre 30 et 60 mm .

ce béton doit avoir les caractéristiques suivants :

Agregats :Gros (Graviers concassé avec diamètre maximum=10mm)

Sable Fin constituant 25% des Agregats.

connaissant le rapport Eau/Ciment=0.6 avec type de ciment CPA et Agregats=1678kg dans $1m^3$ de béton .

1. Déterminer les proportions d'un $1m^3$ de béton ?
2. Donnez les proportions en fonction du ciment et deduire la masse volumique du béton ?
3. Calculer la résistance moyenne du béton et déduire la résistance caractéristique ?

Slump (mm)		0-10	10-30	30-60	60-180
VB (s)		>12	12-6	6-3	3-0
Diamètre max des agregats	Type d'agregats	Quantité d'eau en litre			
10	Roulé	150	180	205	225
	Concassé	180	205	230	250
20	Roulé	135	160	180	195
	Concassé	170	190	210	225
40	Roulé	115	140	150	175
	Concassé	155	175	190	205

EXERCICE N° :2 (07pts)

Soit un bâtiment R+1 avec le RDC réservé à des locaux commerciaux et l'étage à des habitations .

Sachant que :

La terrasse est accessible avec une dalle en béton armé d'épaisseur $e=16\text{cm}$ ainsi que l'étage .

La dalle du RDC est en béton armé avec l'épaisseur $e=12\text{cm}$.

Les poteaux sont en béton armé et liés à la base par des longrines en béton armé aussi .

Les murs extérieurs périphérique d'épaisseur $e=30\text{cm}$ sont en brique creux avec un poids volumique de 14KN/m^3 .

Les cloisons de distribution sont de 0.75KN/m^2 .

L'étanchéité avec forme de pente de 2.5KN/m^2 et le revêtement de l'étage est de 2.0KN/m^2 .

La section des poteaux est de $(30 \times 40)\text{cm}$, la section des poutres longitudinales est de $(40 \times 45)\text{cm}$ les poutres transversales sont de $(30 \times 30)\text{cm}$.

Surcharges d'exploitation :

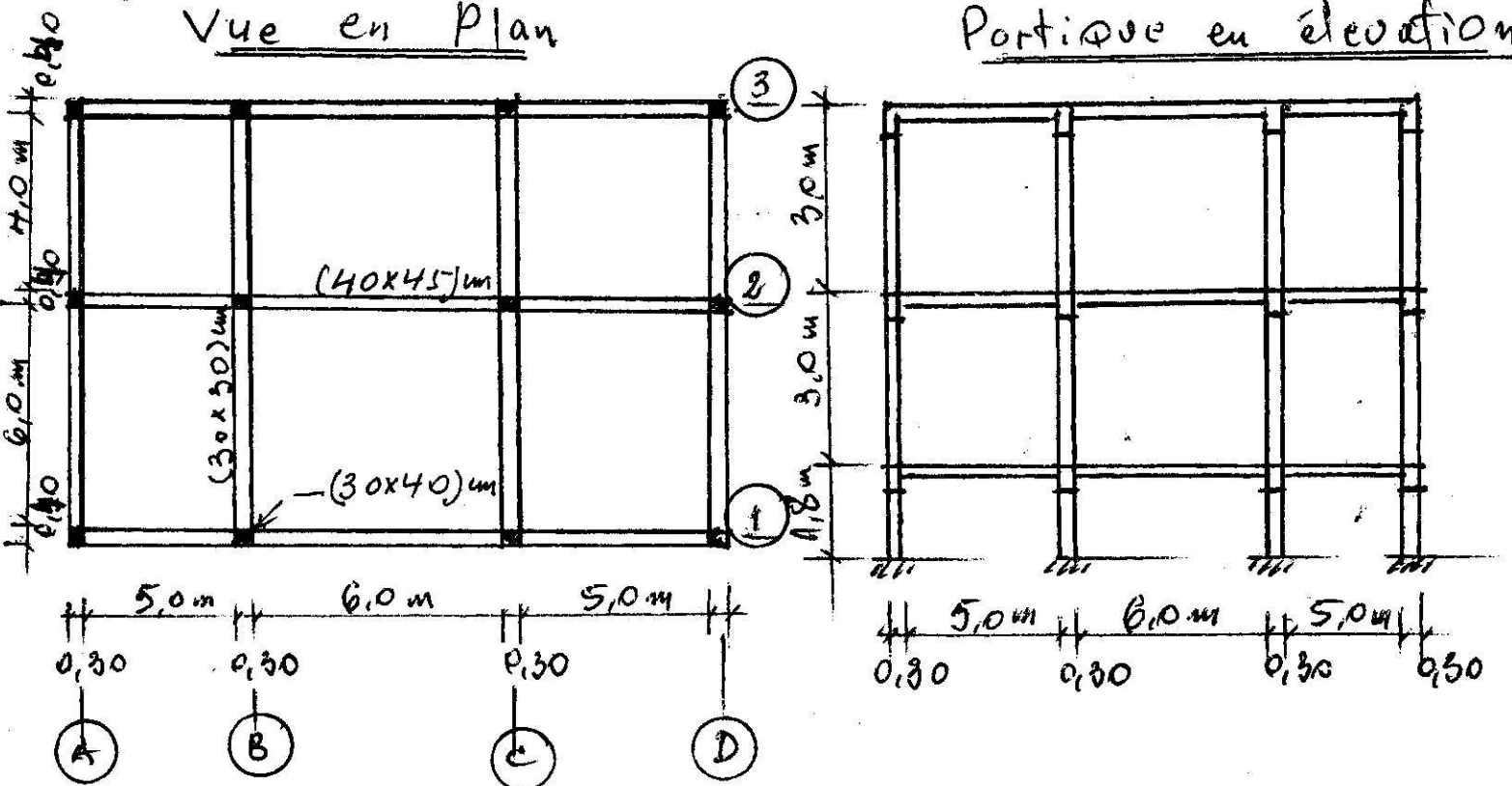
Locaux commerciaux 3.0KN/m^2 , habitations 1.75KN/m^2 , terrasse accessible 1.5KN/m^2 .

La masse volumique du béton armé est de 2500Kg/m^3 .

1. Calculer les efforts N_G et N_Q à la base du poteau d'angle B3 ? (03)
2. Déterminer les efforts de calcul à la base du poteau B3 aux états limites ultime N_{Uj} et de service N_S ?

Vue en Plan

Portique en élévation



LA SOLUTION DU CONTRÔLE 01

Questions n°1 (03 pts)

Les avantages du béton sont :

- Il est peu coûteux, facile à fabriquer et nécessite peu d'entretien. ✓
- Il épouse toute les formes. (0,75)
- Il est un élément solide comme la pierre, il résiste au feu et aux actions mécaniques usuelles ✓
- Associé à des armatures en acier. ✓
- Il convient aux constructions monolithiques.
- Ces ressources sont illimitées pour sa fabrication.
- Il exige peu d'énergie.

Les inconvénients du béton sont :

- Son poids propre élevé (densité 2,4) ✓
- Sa faible isolation thermique. ✓ (0,75)
- Le coût élevé entraîné par la destruction en cas de modification. ✓
- Ces exigences d'une structure sont :
 - La résistance : est sa capacité de supporter sans se détruire. ✓
 - La rigidité : est sa capacité de s'opposer aux déformations. ✓
 - La stabilité : est sa capacité de conserver une forme initiale. ✓

- la fonctionnalité: c'est la grandeur et la répartition des espaces. ✓
- l'aspect esthétique; c'est exprimer une conception ✓
- l'aspect économique; respecter le budget de réalisation. ✓

Questions n°2 (05 pts)

- | | | |
|------------|------------|-------------|
| 1. VRAIE ✓ | 5. FAUX ✓ | 9. VRAIE ✓ |
| 2. VRAIE ✓ | 6. VRAIE ✓ | 10. VRAIE ✓ |
| 3. FAUX ✓ | 7. FAUX ✓ | |
| 4. FAUX ✓ | 8. FAUX ✓ | |

Exercice n°1. (05 pts)

1. Ces proportions d'un 1m^3 de béton:

- teneur en eau:

$$\text{Slump} = (30 - 60) \text{ mm}$$

$$d_{\text{max}} = 10 \text{ mm}$$

Agrégats concassés

$$T_{\text{A}} = w \cdot E = 230 \text{ l} = 230 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

✓
(0,5)

- teneur en ciment:

Ciment CPA

$$\frac{E}{C} = 0,6$$

$$C = \frac{E}{0,6} = \frac{230}{0,6} = 383 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

✓
(0,5)

- teneur en agrégats:

$$\text{agrégats} = \text{gravier} + \text{sable} = 1678 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

- teneur en sable:

(0,5)

$$\text{Sable fin } 25\% \text{ agrégats} = S = \frac{25 \times 1678}{100} = 420 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

- teneur en gravier:

$$\text{gravier} = \text{agrégats} - \text{sable} = 1678 - 420 = 1258 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

2. les proportions du béton en fonction du ciment et la masse volumique.

$$\frac{E}{C} = \frac{230}{383} = 0,6, \quad \frac{S}{C} = 1,0, \quad \frac{G}{C} = \frac{1258}{383} = 3,28$$

la masse volumique du béton = Eau + Ciment + Sable + Gravier

$$= 230 + 383 + 420 + 1258 = 2291 \text{ kg/m}^3$$

la masse volumique du béton est 2291 kg/m^3

$$\rho_{\text{béton}} = \frac{\text{masse}}{\text{volume}} = \frac{2291 \text{ kg}}{1 \text{ m}^3} = 2291 \text{ kg/m}^3$$

31 la résistance du béton

\bar{R} - est la résistance moyenne.

Par def: $\bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n} = \frac{R_1 + R_2 + R_3 + R_4}{4}$

$$\bar{R} = \frac{32 + 31 + 29,5 + 30}{4} = 30,625 \text{ MPa}$$

R_c - est la résistance caractéristique.

Par def: $\bar{R} = R_c + k\sigma \Rightarrow R_c = \bar{R} - k\sigma$

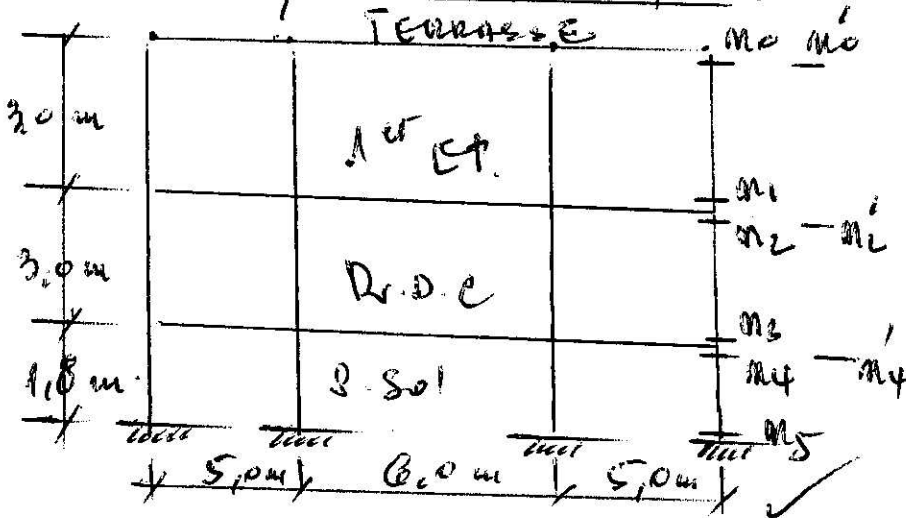
$k\sigma$ - est la marge de risque ou marge d'erreur

$$k\sigma = 1,6 \times 10^6 \text{ Pa} = 1,6 \times 10^6 \text{ Pa} = 1,6 \text{ MPa}$$

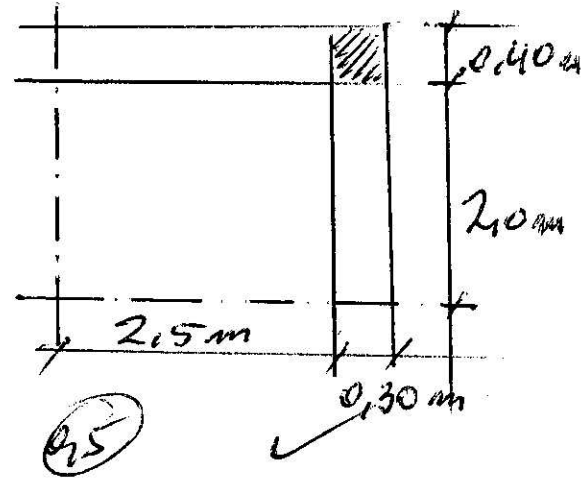
donc: $R_c = \bar{R} - k\sigma = 30,625 - 1,6 = 29,025 \text{ MPa}$

Exercice n°2 (07pts)

Partique en élévation



Niveau D3



1. Détermination de N_a et N_a' du Niveau D3.

- niveau m_0 :

$$P_{m_0} = P_{\text{plac. terr.}} + P_{\text{pout. longi}} + P_{\text{pout. tr.}} + P_{\text{étanch.}}$$

$$P_{\text{plac. terr.}} = 0,16 \times 2,10 \times 2,5 \times 25 = 20 \text{ kN} \quad \checkmark$$

$$P_{\text{pout. longi}} = 0,40 \times 0,45 \times 2,5 \times 25 = 11,25 \text{ kN} \quad \checkmark$$

$$P_{\text{pout. tr.}} = 0,30 \times 0,30 \times 2,10 \times 25 = 4,5 \text{ kN} \quad \checkmark$$

$$P_{\text{étanch.}} = 2,4 \times 2,8 \times 25 = 16,8 \text{ kN} \quad \checkmark$$

$$P_{m_0} = 20 + 11,25 + 4,5 + 16,8 = 52,55 \text{ kN.} \quad (1,25) \quad \checkmark$$

$$P_{m_0}' = P_{\text{surch. terr.}} = 2,4 \times 2,8 \times 1,5 = 10,08 \text{ kN.} \quad (10,08) \quad \checkmark$$

- niveau m_1 :

$$P_{m_1} = P_{m_0} + P_{\text{plac. ét.}}$$

$$P_{\text{plac. ét.}} = 0,30 \times 0,40 \times 3,0 \times 25 = 9,0 \text{ kN.}$$

$$P_{m_1} = 52,55 + 9,0 = 61,55 \text{ kN.} \quad (0,25) \quad \checkmark$$

- niveau m_2 :

$$P_{m_2} = P_{m_1} + P_{\text{dalle. ét.}} + P_{\text{pout. longi}} + P_{\text{pout. tr.}} + P_{\text{rev. ét.}} + P_{\text{mur. ext.}} + P_{\text{cloison.}}$$

$$P_{\text{dalle}} = 20 \text{ kW} \quad P_{\text{inter}} = 20 \text{ kW} \quad \checkmark$$

$$P_{\text{pout. long}} = 11,25 \text{ kW}, \quad P_{\text{pout. tr}} = 405 \text{ kW} \quad \checkmark$$

$$P_{\text{rev. et}} = 2,0 \times 2,5 \times 2,0 = 10 \text{ kW} \quad \checkmark$$

$$P_{\text{mur. ext}} = 14(0,3 \times 2,5 \times (3,0 - 0,45) + 0,30 \times 2,0 (3,0 - 0,3)) \\ = 49,45 \text{ kW} \quad \checkmark$$

$$P_{m2} = ~~67,75~~ + 20 + 11,25 + 405 + 10 + 49,45 = 160,68 \text{ kW} \\ + 3,93$$

$$P_{m2} = P_{m2} + P_{\text{sur. et}}$$

$$P_{\text{sur. et}} = 2,0 \times 2,5 \times 1,75 = 8,75 \text{ kW} \quad \checkmark$$

$$P_{m2} = ~~160,68~~ + 8,75 = 169,43 \text{ kW} \quad \textcircled{1,75}$$

$$P_d = 2,0 \times 2,5 \times 0,75 = 3,93 \text{ kW} \quad \checkmark$$

- niveau n3 :

$$P_{m3} = P_{m2} + P_{\text{ref. roc}}$$

$$P_{\text{ref. roc}} = P_{\text{ref. et}} = 9,0 \text{ kW} \quad \checkmark \quad \textcircled{9,0}$$

$$P_{m3} = 160,68 + 9,0 = 169,68 \text{ kW}$$

- niveau n4 :

$$P_{m4} = P_{m3} + P_{\text{dalle. roc}} + P_{\text{long. con}} + P_{\text{long. tr.}} +$$

$$P_{\text{rev. roc}} + P_{\text{mur. ext}} + P_d$$

$$P_{\text{dalle. roc}} = 0,12 \times 2,0 \times 2,5 \times 25 = 15 \text{ kW} \quad \checkmark$$

$$P_{\text{long. con}} = P_{\text{pout. long}} = 11,25 \text{ kW} \quad \checkmark$$

$$P_{\text{long. tr.}} = P_{\text{pout. tr}} = 405 \text{ kW} \quad \checkmark$$

$$P_{\text{rev. roc}} = P_{\text{rev. et}} = 10 \text{ kW} \quad \checkmark$$

$$P_{\text{mur. ext}} = 49,45 \text{ kW} \quad \checkmark \quad P_d = 3,93 \text{ kW} \quad \textcircled{1,50}$$

$$P_{m4} = 169,68 + 15 + 11,25 + 405 + 10 + 49,45 \\ + 3,93 = 263,81 \text{ kW} \quad (263,81 \text{ kW})$$

$$P_{m4} = P_{m1} + P_{sw. noc} \quad \checkmark$$

$$P_{sw. noc} = 2,0 \times 2,5 \times 3,0 = 15 \text{ kW.}$$

$$P_{m4} = 18,85 + 15 = 33,85 \text{ kW.}$$

- niveau n_5 :

$$P_{m5} = P_{m4} + P_{pot. s. sol} \quad \textcircled{95}$$

$$P_{pot. s. sol} = 0,30 \times 0,40 \times 1,80 \times 25 = 5,4 \text{ kW.} \quad \checkmark$$

$$P_{m5} = 253,84 + 5,4 = 259,24 \text{ kW.}$$

$$N_G = P_{m5} = \boxed{259,24 \text{ kW}} \quad \textcircled{95} \quad N_Q = P_{m4} = \boxed{33,85 \text{ kW.}} \quad \textcircled{95}$$

2- Determination de N_4 et N_5 du Réseau D:

à l'É.L. 4: $N_4 = 1,35 N_G + 1,50 N_Q \quad \checkmark$

$$N_4 = 1,35 \cdot 259,24 + 1,50 \cdot 33,85 = \boxed{444,18 \text{ kW}} \quad \textcircled{95}$$

à l'É.L. 5: $N_5 = N_G + N_Q \quad \checkmark$

$$N_5 = 259,24 + 33,85 = \boxed{293,09 \text{ kW}} \quad \textcircled{95}$$