



**EXAMEN D'APTITUDE PROFESSIONNEL
POUR ACCES AU GRADE D'INGENIEUR PRINCIPAL
SESSION DU 1 ET 2 OCTOBRE 2011.**

Durée : 4 heures .

DOCUMENTS AUTORISES.

Coefficient : 5

A/ SUJET

Les fonctionnaires d'un ministère s'arrangent dans le cadre de l'association des œuvres sociales pour réaliser un grand projet de construction d'un ensemble immobilier de 20 immeubles d'habitation avec magasins en 10 blocs contenant chacun 2 lots contigus en L et constituant chacun une résidence fermée.

Le terrain offert par le ministère dans le cadre des œuvres sociales par un prix symbolique et contenant les 20 lots est en pente et de superficie dépassant les 200 ares.

Chaque immeuble est constitué de 5 niveaux (RDC + 4 étages) avec terrasse accessible.

Les sondages réalisés au niveau du sol de fondation ont mis en évidence une formation de sable limoneux ocreux à blocs de gré friable ($50\text{cm} < e_p < 1\text{m}$), suivie de blocs rocheux de grés calcaire à matrice limoneuse.

La campagne de reconnaissance a mis en évidence l'existence d'une buse d'assainissement de 40 cm traversant en partie le sol du terrain du projet.

Le niveau d'assise du système de fondation varie entre 0.70 à 2.00 m par rapport au terrain naturel, il est du type superficiel sur semelles isolées liaisonnées par des longrines et chaînages.

La contrainte admissible du sol est de 15t/m^2 pour les semelles isolées ancrées à 0.70 m et de 20t/m^2 pour les semelles isolées ancrées à 2.00 m.

La structure porteuse est prévue en poteaux / poutres et planchers en hourdis sur poutrelles en BA avec dalle de compression armée en treillis soudé.



Vous trouverez ci-joint les plans architecturaux de fondations, du rez de chaussée, du premier au quatrième étage, de masse terrasse, de deux coupes, et de quatre façades pour un bloc du projet.

(Huit planches au total)

B/HYPOTHESES DE CALCULS.

Caractéristiques des matériaux :

Béton : $f_{c28} = 25 \text{ Mpa}$. Acier : $f_e = 500 \text{ Mpa}$.
 $\gamma_b = 1.50$. $\gamma_s = 1.15$.
 Poids volumique : 2500 kg / m^3

Charges permanentes non compris le poids propre :

Effort supporté par le poteau P2 : 55 T.

Poids de la maçonnerie en élévation : 850 kg / ml

On suppose que le poteau P2 aura la même section sur tous les niveaux.

Charges d' exploitation :

Effort pondéré supporté par P2 : 15 T.

Renseignements techniques complémentaires:

On néglige exceptionnellement la séismicité pour simplifier les calculs.

Fissuration non préjudiciable.

Longueur critique de flambement = hauteur totale du poteau.

Tous les éléments B.A sont coulés sans reprise de bétonnage.

Enrobage des aciers pris égale à 4 cm pour les poutres, 3 cm pour les poteaux et 5 cm pour les semelles.

On prendra une hauteur totale moyenne des semelles de 0.45 m et ce pour le calcul de fût de poteau uniquement.

C/ QUESTIONS

1-ETUDES GEOTECHNIQUES (4 points)

1° Tracer une coupe détaillée (profondeurs et nomenclature) sur un puits de fondation. (1 point)

2° Expliquer la différence entre les valeurs de la contrainte admissible du sol entre l' ancrage à 0.70 m et l' ancrage à 2.00m.

(1 point)

3° quelle solution proposez vous dans le cas où des semelles devront être implantées à l' emplacement de la canalisation existante.

(1 point)

4° Que préconisez-vous au niveau des puits de reconnaissance exécutés par le laboratoire lors de l' exécution des fondations. (1 point)

2-ETUDES DE LA STRUCTURE PORTEUSE(5.5 points)

1° Dessiner un plan de coffrage du panneau files A et F, axes 0 et 3 au niveau du 3ème étage en indiquant le sens porteur et le type de poutrelles utilisées avec justification (1 point)

2° Etablir une étude de ferrailage des éléments suivants situés au niveau du 3ème étage en présentant des schémas de ferrailages pour chaque élément étudié :

a- Poteau P2 file D, axe 2 (1.25 point)

b- Semelle S2 qui supporte le poteau P2. (1.25 Point)

c- Poutre E axes 0 et 2(ferrailage longitudinal seulement)
(2 point)

3-ETUDES DE L'ASSAINISSEMENT- PLOMBERIE SANITAIRE (2 points)

Dimensionner les descentes d' eau pluviale EP mentionnées sur plan terrasse EP1, EP2, EP3 (les terrasses comprennent une étanchéité multicouche sauf les balcons qui reçoivent une étanchéité monocouche).

(0.5 point pour chaque EP)

1 pt pour EP1.

4-ETUDES DE L'ELECTRICITE (2 points)

HYPOTHESES DE CALCULS.

Les puissances électriques à prévoir sont :

- Pour chaque appartement : 6.5 KW
 - Pour Magasin : 2KW
 - Pour la conciergerie : 2.5 KW
 - Chauffage électrique :
- 2 convecteurs électriques de 1000 W chacun par appartement plus 1 dans la conciergerie.

- Ascenseur : 8 KVA par moteur avec 2 moteurs chacun (hypothèse à utiliser le cas échéant).
 - Eclairage partie commune : 100 VA par palier d'escalier.
 - Eclairage extérieur : 15W /m²
- 1° Déterminer la puissance électrique totale estimée nécessaire pour la bonne alimentation de l'ensemble du projet immobilier . (0.75 Pts).
- 2° Fournir un schéma de principe de l'installation électrique en précisant les éléments constituant le branchement à partir du réseau de la régie de distribution locale. (0.75 Pts).
- 3° est ce que l'emplacement indiqué par l'architecte du poste transfo est adéquat ?justifier ? (0.5 Pts).

5-ESTIMATION DU PROJET. (3 points)

Etablir une estimation sommaire du coût global du projet en tenant compte des indications suivantes :

- le coût d'acquisition du terrain à raison de 100 Dhs/m².
 - le coût des travaux de bâtiment sur la base des prix répartis par lot comme suit :
- | | |
|-------------------------------------|---|
| - Gros œuvre | :1800 Dhs/m ² HO |
| - Revêtements sols et murs | : 290 Dhs/m ² HO |
| - Etanchéité | : 280 Dhs/m ² de terrasse |
| - Menuiserie | : 300 Dhs/m ² HO |
| - Électricité/Téléphonie | : 850 Dhs/m ² HO |
| - Plomberie/branchement EP | : 390 Dhs/m ² HO |
| - Sécurité incendie | : 285 Dhs/m ² HO |
| - Peinture | : 250 Dhs/m ² HO |
| - Branchement électricité | : 35000 Dhs main d'œuvre
+ 3500 Dhs / KVA. |
| - Mûr de clôture | : 550 Dhs /mL |
| - Plantation d'arbres | : 350 Dhs / unité |
| - Allées en béton reflué | : 100 Dhs /m ² |
| - Aménagements du terrain restant : | 60 Dhs /m ² |

1.5 point estimation travaux et 1.5 point estimation études/terrain

6-QUESTIONS D'ORDRE GENERALE. (3.5 points)

Un enduit de plafond se fissure autour d'une canalisation. A l'avant dernier étage d'un immeuble d'habitation, un couple de retraités, laborieux et fort soigneux, cherchant à faire de leur appartement un

petit bijou de netteté et de propreté. Le mari, habile et apparemment instruit des techniques du bâtiment, avait traité les murs et le plafond de sa cuisine au plâtre lissé revêtu d'une peinture brillante. Le travail était sans défaut. L'étage supérieur changea d'occupant. Quelques mois plus tard, l'enduit de plafond de la belle cuisine se craquelait autour d'un tuyau de descente; des éclats tombaient au sol. Pour notre homme si fier de son travail, c'était le drame et on le comprend. Interpellation, discussion, réflexion. On relia très vite le problème au branchement tout récent d'une machine à laver sur le tuyau, qu'un plombier venait de réaliser à l'étage supérieur fig1 (aucune fuite d'eau n'a été décelée) .

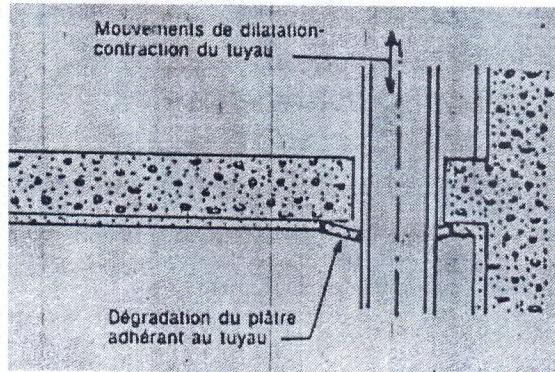


Figure1

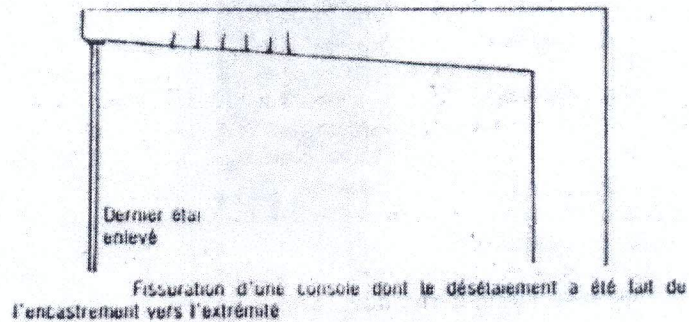


Figure2

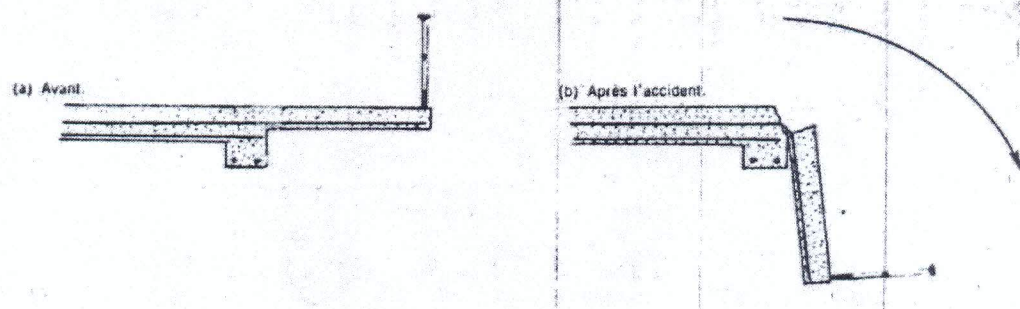


Figure3

Question : Pour chaque cas de figure donner les causes des désordres décelés et la moralité

1.5 points figure 1 et 2pts pour les figures 2 et 3

وزارة الأوقاف والشؤون الإسلامية
امتحان الأهلية المهنية للتقدم من الدرجة الأولى إلى الدرجة الممتازة بإطار مهندسي الدولة
السبت والأحد فاتح و ثاني أكتوبر 2011