



Concours de recrutement des Ingénieurs d'état  
Premier grade  
Spécialité : GENIE CIVIL  
Session : 25 Septembre 2016

Durée : 4 heures

Coefficient : 4

DOCUMENTS NON AUTORISES

I/ SUJET :

La présente étude porte sur un projet de construction d'une petite villa d'habitation sur une surface de  $220 \text{ m}^2$ , composée d'un sous sol, RDC et un étage.

Le sondages réalisé par le laboratoire sur le terrain réservé au projet a donné la coupe suivante :

- 0.00 m - 0.50 m : Argile sableuse rouge brique.
- 0.50 m - 3.50 m : Argile compacte rouge brique.
- 3.50 m - 10.00 m : Argile indurée rouge brique.
- Nappe à -3.00 m en été.
- Portance du sol =  $\boxed{2 \text{ bars.}}$
- Système de fondation : Semelles isolées reposants sur massifs en gros béton de hauteur 1m.

Compte tenu de la nature évolutive des sols d'assise de fondation et leur sensibilité à l'eau, les fondations doivent être bien rigidifiées, par double longrines inférieur et supérieur. Le laboratoire recommande aussi de :

- a- Procéder aux étaitements des fouilles et tranchées, lors des travaux de terrassement;
- b- Traiter les puits de reconnaissance géotechnique ;
- c- Prévoir un système de drainage des eaux en fondation et superficielles;

Ce projet est conçu avec une structure en poteaux, poutres et planchers en corps creux sur poutrelles en béton armé avec dalle de compression armée en treillis soudé. Le réseau d'assainissement extérieur est inexistant et assuré par la fosse septique (FS) et puit perdu (PP). Vous trouverez ci-joint les plans du projet.

## B/ QUESTIONS :

### A/ ETUDES GEOTECHNIQUES :

- A-1°- Pourquoi le laboratoire recommande un tel système de fondation?
- A-2°- Pourquoi le laboratoire recommande les points a et b et c ?
- A-3°- Donner un schéma du système de drainage périphérique des eaux en fondation ;
- A-4°- Tracer la coupe lithologique du sol ;

### B/ ETUDE DE LA STRUCTURE PORTEUSE :

- B-1°- Prédimensionner les éléments de structure du plancher haut du 1<sup>er</sup> étage, et tracer le plan de coffrage de ce plancher.
- B-2°- Pour la poutre N1 située au plancher haut du 1<sup>er</sup> étage sur l'axe S, file A à D :
  - B-2°- 1 – Calculer les charges appliquées sur cette poutre ;
  - B-2°- 2 – Calculer les Moments sur appuis et en travées ;
  - B-2°- 3 – Tracer le diagramme des Moments fléchissant;
  - B-2°- 4 – Dessiner le schéma du ferrailage longitudinal et transversal de la poutre.
- B-3°- Pour le poteau P1 situé au plancher haut du 1<sup>er</sup> étage sur l'axe S et file A.
  - B-3°- 1 – Prédimensionner ce poteau ;
  - B-3°- 2 – Dessiner un schéma de ferrailage transversale et longitudinale.

### C- ASSAINISSEMENT :

- C-1°- Tracer un plan d'assainissement de ce bâtiment ;
- C-2°- Faire une coupe de détail des ouvrage suivant : Fosse septique – Puit perdu ;

### D/ ESTIMATION DU PROJET :

- D-1°- Etablir une estimation sommaire du projet en tenant compte des hypothèses suivantes :
  - Coût du terrain : 3000 Dhs/m<sup>2</sup>;
  - Autorisation : 25000 Dhs ;
  - Coût des travaux (SC = surface Couverte) :
    - Gros œuvre : 1200 Dhs/m<sup>2</sup> SC;
    - Revêtement sols et murs : 500 Dhs/m<sup>2</sup> SC;
    - Menuiserie : 300 Dhs/m<sup>2</sup> SC;
    - Électricité/Plomberie/Téléphone/Caméra : 900 Dhs/m<sup>2</sup> SC;
    - Sécurité incendie : 200 Dhs/m<sup>2</sup> SC;
    - Peinture : 300 Dhs/m<sup>2</sup> SC;
    - Etanchéité : 250 Dhs/m<sup>2</sup> terrasse;
    - Mur de clôture (tout compris) : 500 Dhs/m<sup>2</sup> ;
    - Aménagement des jardins : 250 Dhs/m<sup>2</sup> ;
    - Branchement électricité : 50000 Dhs;
    - Fosse septique et Puit perdu : 40000 Dhs;
- D-2°- Fournir un planning de réalisation des travaux par lots, le délai d'exécution est de (8) Huit mois.

### E/ QUESTION D'ORDRE GENERALE :

- E-1°- Citer la procédure d'obtention de l'autorisation de construire;
- E-2°- Citer la procédure d'obtention du permis d'habiter ;
- E-3°- Donner deux opérations de contrôle du lot électricité;

### III/ HYPOTHESES DE CALCUL ET FORMULAIRES :

- Terrasse:
  - Charges permanentes =  $0,600 \text{ T/m}^2$
  - Surcharges terrasse =  $0,100 \text{ T/m}^2$
- Etage courant:
  - Charges permanentes =  $0,500 \text{ T/m}^2$
  - Surcharges =  $0,150 \text{ T/m}^2$
- Béton :  $f_{c28} = 27 \text{ Mpa}$        $\gamma_b = 1,5$        $\sigma_{sc} = \frac{0,85 \cdot f_{c28}}{\gamma_b}$
- $l_f = 0,70 l_0$ .
- Largeur des poutres  $b_0 = 25 \text{ cm}$
- Fissuration non préjudiciable.

#### Pour les Poteaux :

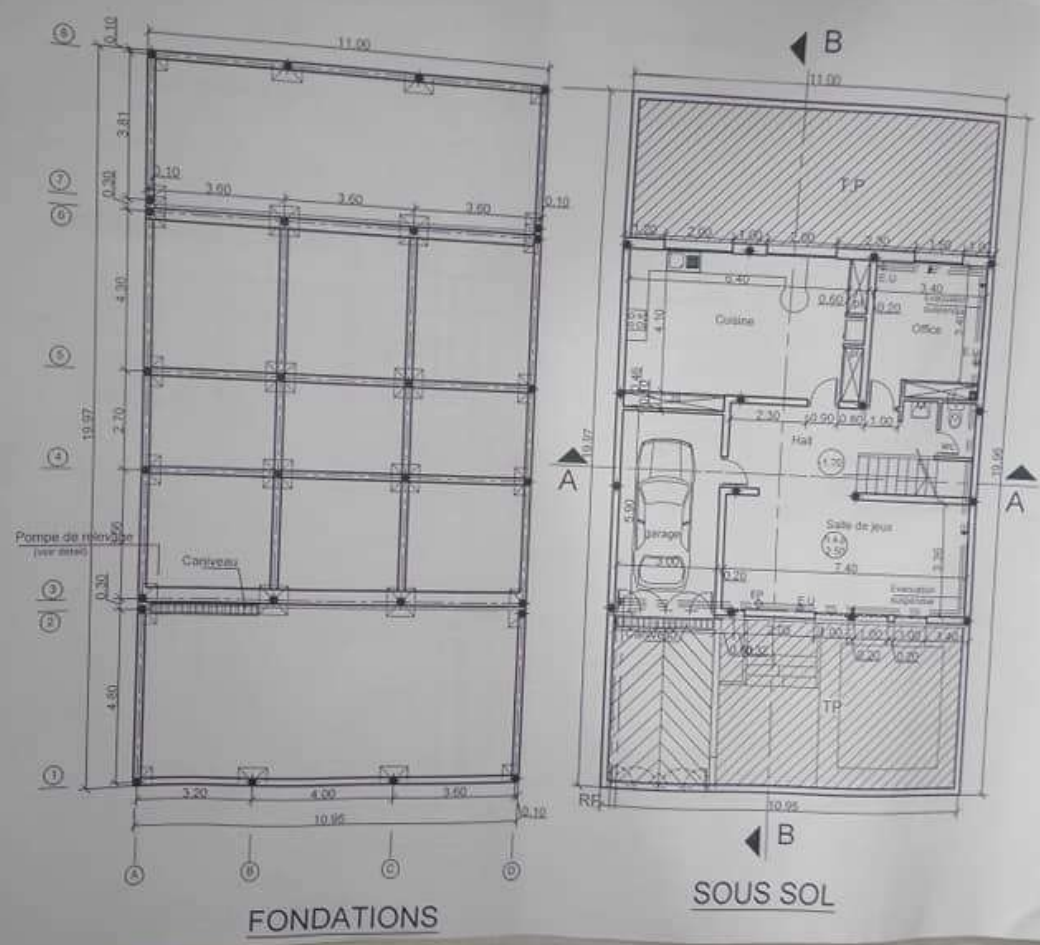
\* Dimensions des poteaux : a et b  $\geq 25 \text{ cm}$ .

\* Condition de stabilité de forme :

$$\lambda = 3,46 \cdot \frac{l_f}{a} < 50$$

\* Condition de résistance à la compression :

$$\frac{N_s}{a \cdot b} < \sigma_{bc}$$



4  
6

