



Concours de recrutement des Ingénieurs d'état
 Premier grade
 Spécialité : **GENIE CIVIL**
 Session : 6 Mai 2018

Coefficient : 4

Durée : 4 heures

DOCUMENTS NON AUTORISES

I/ QUESTIONS :

Il s'agit d'un projet de construction d'un Bâtiment Sous-sol et R+1 étage.

A/ ETUDES GEOTECHNIQUES :

On a réalisé un sondage de reconnaissance dont la coupe est donnée ci-dessous :

- 0.00 m - 3.00 m : graviers.
- 3.00 m - 6.50 m : Argile peu perméable.
- 6.50 m - 9.50 m : graviers.
- 9.50 m - 10.00 m : rocher imperméable.
- Nappe à partir de -0.50 m.

A l'arrivée des caisses de carottes au laboratoire, on a pris deux échantillons sur lesquels on a fait les mesures usuelles de poids et volume :

	Echantillon n°1	Echantillon n°2
Profondeur des échantillons	-3.20 m à -4.0 m	-5.5 m à -6.4 m
Poids total du sol	0.48 N	0.68 N
Volume total du sol	$3 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$	$4.3 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$
Poids sec (après étuvage à 105°C)	0.30 N	0.40 N

1°- Tracer la coupe lithologique du sondage et indiquer les échantillons 1 et 2 ?

2°- Décrire les avantages de ce type de sondage ?

3°- Déterminer pour chaque échantillon :

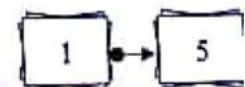
3°-1- le poids volumique et la teneur en eau ;

3°-2- l'indice des vides, si l'on suppose que le poids volumique des particules solides est égal à 27 kN/m³ ;

3°-3- le degré de saturation dans la même hypothèse ;

4°- Définir le rôle des essais suivants : limites d'Atterberg – Valeur de bleu d'un sol ;

5°- Tracer un schéma de détail du drainage périphérique ;

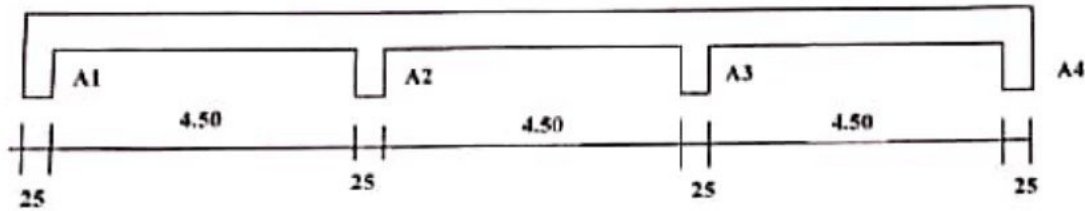


B/ ETUDE DE LA STRUCTURE PORTEUSE :

1°- Soit la poutre N située au plancher haut du sous-sol :

Supposant que la poutre supporte les charges suivantes :

- Charge permanente = 1.50 T/m ;
- Surcharge = 0.50 T/m .



- 1°- 1 – Faire une étude de pré dimensionnement de la poutre ;
- 1°- 2 – Calculer les Moments sur appuis et en travées ;
- 1°- 3 – Tracer le diagramme du moment fléchissant ;
- 1°- 4 – Tracer le schéma de principe de répartition du ferrailage longitudinal et transversal de la poutre.

2°- Pour le poteau P au niveau du sous-sol.

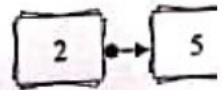
Supposant que le poteau supporte les efforts suivants :

- Charges permanentes = 15 T (y compris le poids propre) ;
- Surcharge = 5 T .

- 2°- 1 – Faire une étude de pré dimensionnement du poteau ;
- 2°- 2 – Calculer la section des armatures longitudinales ;
- 2°- 3 – Dessiner un schéma de ferrailage de la section transversale et longitudinale ;

C/ TRAVAUX :

- 1°- Si la durée des travaux est de huit (8) mois, Tracer un planning de réalisation des travaux de ce projet ;
- 2°- Donner deux opérations de contrôle de l'exécution de l'étanchéité SBS ;
- 3°- A quoi servent les gargouilles en plombe ? Faire un schéma ;



II/ HYPOTHESES DE CALCUL ET FORMULAIRES :

- La contrainte du sol est de 1.5 bars.

- Béton : $f_{c28} = 27 \text{ Mpa}$ $\gamma_b = 1,5$ $f_{t28} = 0,6 + 0,06.f_{c28}$

$$\sigma_{bc} = \frac{0,85.f_{c28}}{\gamma_b} \text{ pour les sections rectangulaires ou en T}$$

- Acier : $f_e = 500 \text{ Mpa}$ $\gamma_s = 1,15$ $\sigma_s = \frac{f_s}{\gamma_s}$

- $l_f = 0,70 l_0$ longueur poteau P : $l_0 = 3 \text{ m}$;
- Largeur de la nervure de la poutre : $b_0 = 25 \text{ cm}$.
- Plancher hourdis de 16+4.
- Fût de poteau = 0.50 m.
- Enrobage des aciers est pris égal à 2.5 cm pour les poutres et 2 cm pour les poteaux.
- Fissuration non préjudiciable.
- Zone non sismique.

Pour les Poteaux :

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

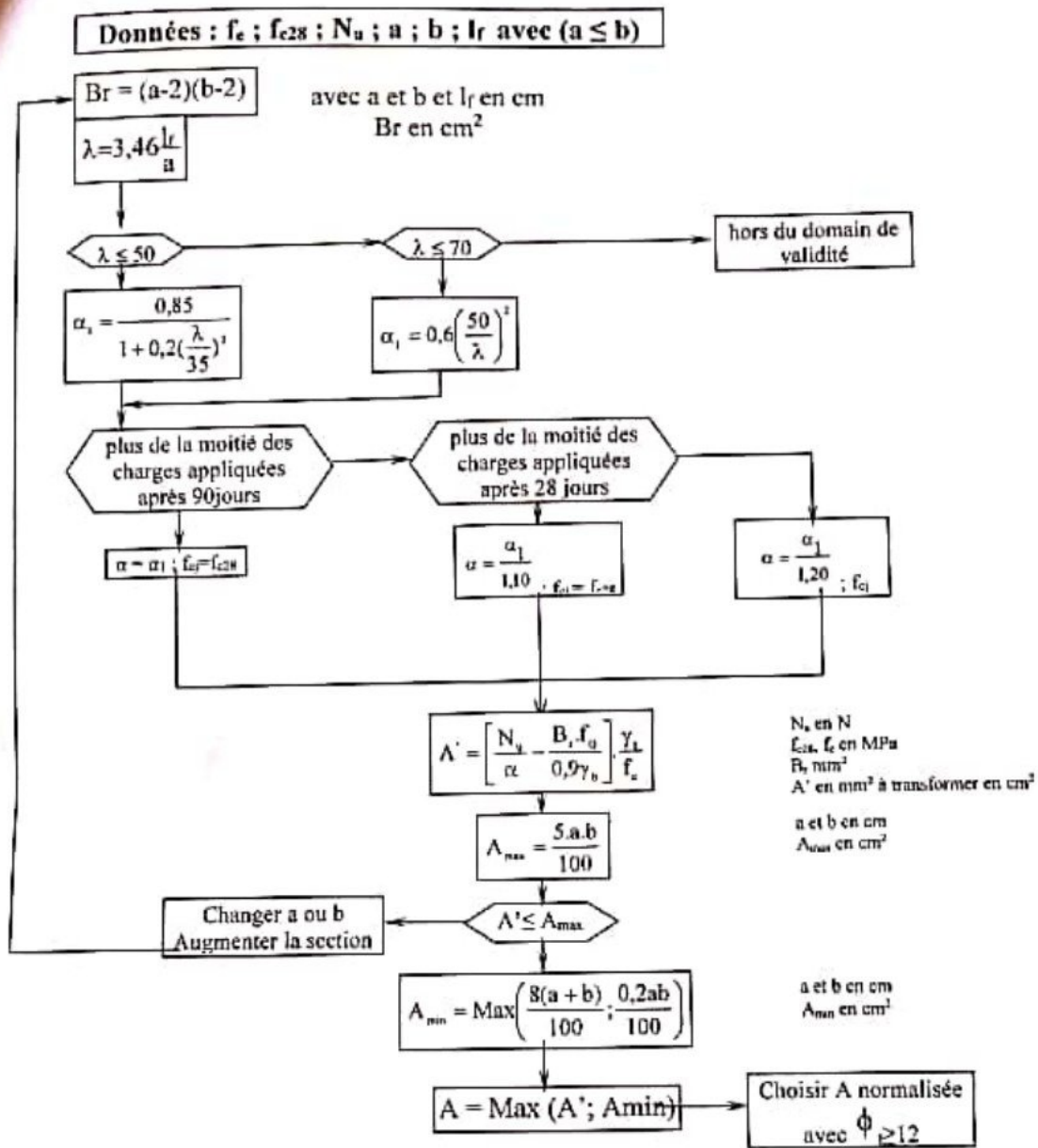
- * Condition de stabilité de forme :

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

- * Condition de résistance à la compression :

$$\frac{N_u}{a.b} < \sigma_{bc}$$

Organigramme : Calcul des armatures longitudinales d'un poteau



Section circulaire : $B_r = \frac{\pi(d-2)^2}{4}$; $A_{max} = \frac{5}{100} \frac{\pi \cdot d^2}{4}$; $A_{min} = \text{Max} \left(\frac{4\pi d}{100} ; \frac{0,2 \pi \cdot d^2}{100 \cdot 4} \right)$

Avec d en cm et sections en cm^2 .

Tableau : Poids et sections des barres

Diamètre nominal (mm)	Poids Kg/m	Sections en centimètres carrés pour un nombre de barres égal à :									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	0,221	0,28	0,57	0,85	1,13	1,41	1,70	1,98	2,26	2,54	2,82
8	0,392	0,50	1,01	1,51	2,01	2,51	3,02	3,52	4,02	4,52	5,02
10	0,613	0,79	1,57	2,36	3,14	3,93	4,71	5,50	6,28	7,07	7,86
12	0,882	1,13	2,26	3,39	4,52	5,65	6,79	7,92	9,05	10,18	11,30
14	1,201	1,54	3,08	4,62	6,16	7,70	9,24	10,78	12,32	13,85	15,40
16	1,568	2,01	4,02	6,03	8,04	10,05	12,06	14,07	16,08	18,10	20,10
20	2,450	3,14	6,28	9,42	12,57	15,71	18,85	21,99	25,13	28,27	31,42
25	3,829	4,91	9,82	14,73	19,63	24,54	29,45	34,36	39,27	44,18	49,08
32	6,273	8,04	16,08	24,13	32,17	40,21	48,25	56,30	64,34	72,38	80,42
40	9,802	12,57	25,13	37,70	50,27	62,83	75,40	87,96	100,53	113,10	125,66