مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

OFPPT

Office de la Formation Professionnelle
et de la Promotion du Travail

Direction Recherche et Ingénierie de la formation

Corrigé de L'Examen de passage, Session Juillet 2015
Formation initiale

Filière : Technicien Spécialisé Gros œuvres	Année de formation : 1A
Niveau : TS	Epreuve : Théorique
Durée : 4 heures	Barème/40

NB : Chaque formateur correcteur doit d'abord vérifier la totalité des corrigés de l'épreuve et lui apporter les différentes rectifications s'il ya lieu avant tout commencement des corrections des feuilles des examens qui lui ont été confiées

Sujet : Construction d'un bâtiment R+3 :

Le projet consiste à construire un bâtiment R+3 avec sous sol de surface 140 m².

1) Quelles sont brièvement les différentes étapes pour construire un bâtiment ?
Le stagiaire doit citer les grandes étapes pour construire un bâtiment :

- 0. Implantation
- 1. Terrassement,
- 2. Coulage du béton de propreté,
- 3. Coffrage des fondations,
- 4. Ferraillage puis coulage du béton des fondations,
- 5. Réalisation des voiles et des poteaux
- 6. Réalisation des retombées de poutres,
- 7. Réalisation de la dalle du sous-sol,
- 8. Coulage du dallage,
- 9. Réalisation des voiles et des poteaux
- 10. Réalisation des retombées de poutres,
- 11. Réalisation de la dalle de l'étage,

3 POINTS

2) Quels sont les rôles d'un chainage dans une construction ? **2 POINTS**

Ils servent à :

- Solidariser les éléments verticaux (murs, poteaux, panneaux) et horizontaux (planchers)
- Liaisonner les maçonneries entre elles
- Rigidifier la construction.

Le bon choix des matériaux de construction est une étape primordiale pour la bonne exécution d'un bâtiment :

1 POINT POUR CHAQUE REPONSE

3) Réponde par vrai ou faux :
a) Le sable des rivières est moins propre que le sable de mer. Faux
b) Si la courbe granulométrique est discontinue le granulat est dit irrégulier. Vrai
c) Le ciment CPJ35 est un ciment qui a un temps de prise supérieur à 35 heures. Faux
d) Les adjuvants permettent d'améliorer certaines caractéristiques du béton. Vrai

4) Quels sont les différents types de sables selon leurs provenances ?

a) **sable de rivière ou sable fluvial.**
b) **sable de carrière.**
c) **sable de mer.**
d) **sable de feuilles : sable des montagnes.**

0,5 POINT POUR CHAQUE REPONSE

5) Pour évaluer la qualité du sable qui sera utilisé pour la réalisation des éléments du bâtiment, on procède au tamisage à sec de 2000 g de ce sable préalablement séché.

On utilise une colonne de sept tamis dont l'ouverture en mm des mailles et les refus correspondant sont donnés au tableau suivant :

Ouverture des tamis (mm)	5	2 ,5	1 ,25	0 ,63	0,315	0 ,16	0,08	FOND
Refus partiel (g)	170	190	270	450	350	220	170	180

a) Définir et Déterminer le module de finesse de ce sable
b) Ce sable convient-il pour la fabrication du béton ? Justifier votre réponse.

Réponses :

- Le module de finesse d'un granulat est égal au 1/100 de somme des refus, exprimés en pourcentage des granulats sur une série spécifiée de tamis :

0,16 - 0,315 - 0,63 - 1,25 - 2,5 - 5 - 10 - 20 - 40 et 80 mm. **(1 point)**

- Calcul du module de finesse : **(1 points)**

On remplit le tableau suivant pour calculer les refus cumulés:

Ouverture des tamis (mm)	5	2 ,5	1 ,25	0 ,63	0,315	0 ,16	0,08	FOND
Refus partiel (g)	170	190	270	450	350	220	170	180
Refus cumulé (g)	170	360	630	1080	1430	1650	1820	2000
%refus cumulé	8,5	18	31,5	54	71,5	82,5	91	100,00

$$\text{Module de finesse} = \frac{(8,5+18+31,5+54+71,5+82,5)}{100} = 2.66$$

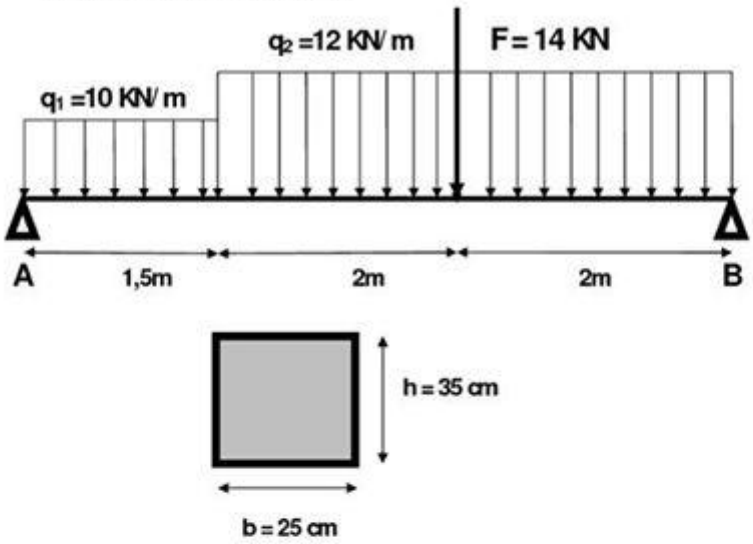
Ce sable convient-il pour la fabrication du béton ? Justifier votre réponse. **(2 point)**

Oui, le sable qui convient mieux pour la fabrication du béton, car son module de finesse est très proche de la valeur limite 2.5

Avant de construire le bâtiment en question, un bureau d'étude sera chargé d'en faire une étude technique (calcul béton armé, métré …etc)

Pour déterminer le ferraillage d'une poutre, le calcul des efforts internes (T et M) est indispensable.

6) une poutre droite de section rectangulaire 25 x 35 cm2, en équilibre appuyée sur deux appuis simples, supporte deux charges uniformément répartie q1 et q2 et une charge concentrée F (Voir figure suivante) :



a) Calculer le moment fléchissant M(x) et l'effort tranchant T(x) le long de la poutre

Le stagiaire soit trouver les valeurs suivantes :

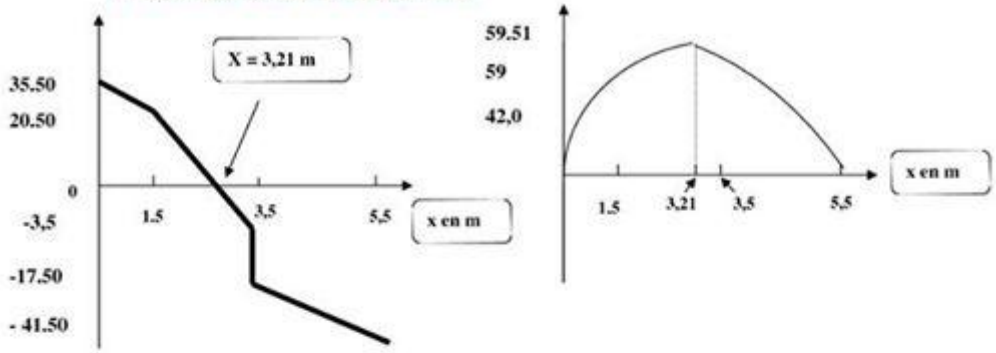
Réaction en A = 35.50 KN (1 point)
Réaction en B = 41.50 KN (1 point)

b) Calculer le moment fléchissant M(x) et l'effort tranchant T(x) le long de la poutre

Le stagiaire est libre de choisir sa méthode pour calculer les efforts internes le long de la poutre pour trouver les résultats suivants : (0,5 point pour chaque réponse)

	x entre (0-1,5)	x entre (1,5-3,5)	x entre (3,5-5,5)
Effort tranchant T(x) (KN)	35.50 – 10x T(0) = 35.50 T(1,5) = 20.50	38,5 – 12 x T(1,5) = 20.50 T(3,5) = - 3.50	24,5 – 12 x T(3,5) = - 17.50 T(5,5) = - 41.50
Moment fléchissant M(x) (KN.m)	35.50 x – 5x^2 M(0) = 0 M(1,5) = 42.00	38,5x – 6 x^2 – 2,25 M(1,5) = 42.00 M(3,5) = 59.00	24,5x – 6 x^2+ 46,75 M(3,5) = 59.00 M(5,5) = 0

c) **Tracer les diagrammes de M(x) et T(x) et en déduire les valeurs extrêmes M_{max} et T_{max}**
(1point pour chaque diagramme)



T_{max}^{+} = 35,50 KN T_{max}^{-} =-41,50 KN Mmax =59.51 KN.m

d) **Calculer la contrainte normale maximale de flexion (2 points)**
σ_{max} = Mmax x ymax /IGZ

Avec IGZ = $bh^3/12 = 89322,92 \times 10^4$ mm^4

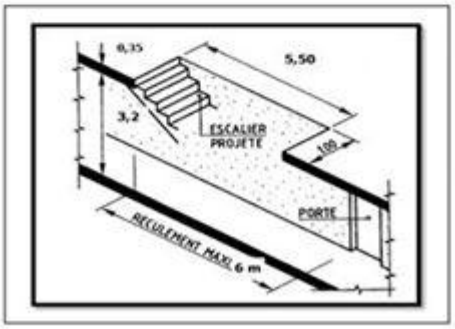
Max = 59.51 KN.m = 59.51×10^6 N.mm

Ymax = 175 mm

On trouve σ_{max} = 11,66 MPa

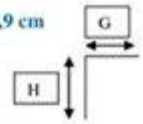
e) **Vérifier la poutre en flexion sachant que σ_{adm} =16 MPa**
Puisque $\sigma_{max} < \sigma_{adm}$ =16 MPa , donc la poutre est vérifiée en flexion (1 point)

7) Dimensionner les escaliers droits du premier étage de ce bâtiment en se basant sur le schéma et les données suivantes :



Le reculement de l'escalier à calculer ne pourra pas excéder 6 m (présence d'une porte palière).
L'échappée devra être supérieure ou égale à 2,00 mètres.

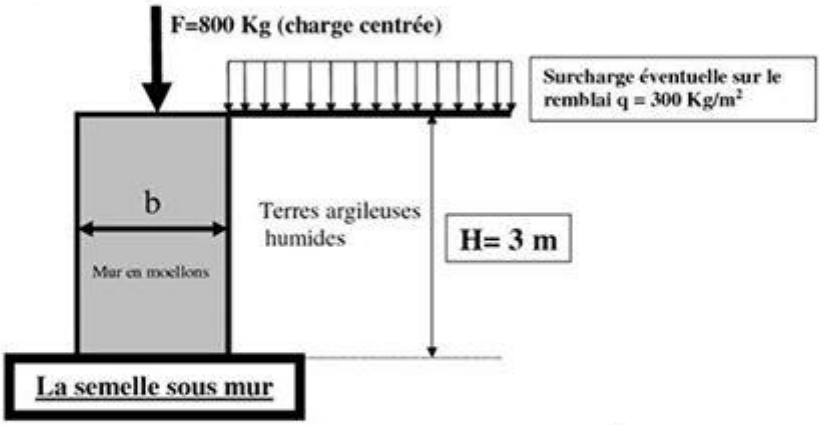
- **Supposant que la hauteur de la contre marche = 17,5 cm**
- **Le nombre de contre marches sera donc : Hauteur à franchir/ 17,5 = 20,28 , soit N = 21**
- **On recalcule la hauteur de la contre marche : Hauteur à franchir/ 21 = 16,9 cm**
- **On calcule le Giron par la formule : G = 62 –2 H = 28,2 cm**
- **On calcule le nombre de marches : N- 1 = 20 marches**
- **Le reculement sera calculé comme suit : 20 x G = 564 cm**
- **Vérification de reculement maximal : 564 cm < 6 m , reculement vérifié.**
- **Vérification de l'échappée minimale : 320 – 2H = 286 > 2 m , échappée vérfiée .**



Conclusion : H = 16,9 cm , nombre de contre marches = 21
G = 28,2 cm , nombre de marches = 20

8) Le garage du bâtiment est situé au sous-sol. De part et d'autre de la rampe d'accès, on construit des murs en moellons pour retenir les terres en remblai.

Le mur de soutènement en question est représenté sur la figure suivante et qui est conçu pour soutenir des terres argileuses humides.

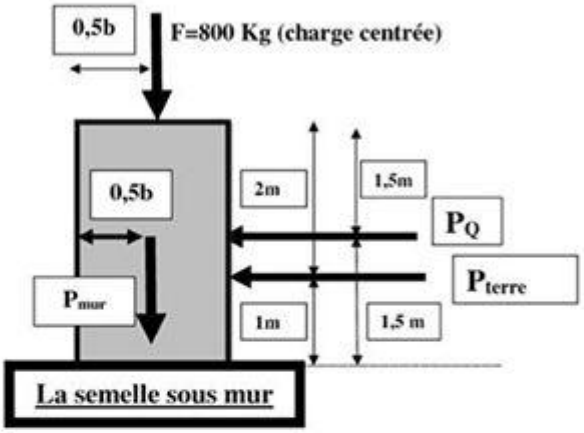


On donne :
Le poids spécifique des terres argileuse humides : $\Lambda = 1{,}93\ t/m^3$
Le poids spécifique des moellons: $\rho = 2300\ Kg/m^3$
Angle du talus naturel : $\phi = 22°$
Coefficient de sécurité au renversement : $K = 1{,}25$
Coefficient de sécurité au glissement : $K_1 = 1{,}5$
Coefficient de frottement : $f = 0{,}6$

a) Faire l'inventaire de toues **les charges appliquées** au mur et dessiner le schéma du mur en représentant les charges calculées :

Désignation de la charge	Calcul (Kg)
Pois du mur Pmur	6900 b
La poussé des terres P_{terre}	3951,35
La poussé engendrée par la surcharge q P_Q	409,5

b) Schéma représentant les charges calculées



c) Calculer le moment stabilisant Ms et le moment de renversement Mr

Désignation de la charge	Calcul (Kg)	Distance du joint(m)	Moment (KG.m
Pois du mur Pmur	6900 b	0,5b	3450 b^2
F	800	0,5b	400 b
Total moment stabilisant : Ms			3450 b^2 + 400 b
La poussé des terres Pterre	3951,35	1	3951,35
La poussé engendrée par la surcharge q P_Q	409,5	1,5	614,25
Total moment de renversement : Mr			4565,6

d) Calculer l'**épaisseur nécessaire** du mur pour qu'il soit stable au renversement .
Pour que le mur soit stable au renversement, il faut que :

Ms/Mr = 1,25 (au moins)

Donc : (3450 b^2 + 400 b) / 4565,6 = 1,25 c-a-d : 3450 b^2 + 400 b – 5707 = 0

La résolution de l'équation ci-dessus donne une épaisseur minimale = **1,23 m**

e) **Vérifier sa stabilité** au glissement.

On a ((la somme des charges verticales) x coefficient de frottement)/(charges horizontales) =1,27 < 1,5 .

Donc le mur n'est pas stable au glissement

Barème :

1) ……3 Pts
2) ……2 Pts
3) a)…… 1 Pt b)…… 1 Pt …….c)…… 1 Pt d)…… 1 Pt
4) ……2 Pts
5) a)…… 2 Pts b)…… 2 Pts
6) a)…… 2 Pts b)……3 Pts …….c)…… 2 Pts d)……2 Pts e)……1 Pt
7) ……3 Pts
8) .a)…… 3 Pts b)……2 Pts …….c)…… 2 Pts d)……3 Pts e)……2 Pts