

Contrôle du module Entrepreneuriat et management d'entreprises

Questions

Q1/- Expliquer l'importance des PME et des TPE en Algérie? (3 p)

Q2/- donner le type de cet entretien : (0.75 p)

sur une journée voire une demi-journée le candidat rencontre à tour de rôles les différents acteurs du recrutement.

Q3/- Donner quelques points à respecter lors du choix de l'emplacement de l'entreprise (3 p)

Q4/- Donner des exemples pour quatre questions fréquentes d'entretien? (2 p)

Q5/-Compléter le tableau par les termes suivants : (5 p)

- 1- Détailler, convaincre, planifier
- 2- Idéation, conception
- 3- Visuel, 1 page
- 4- Long (jours à semaines)
- 5- Comprendre/modéliser rapidement
- 6- Document rédigé, souvent 20-30 pages
- 7- Équipe projet, partenaires
- 8- Rapide (quelques heures)
- 9- Lancement, levée de fonds
- 10- Investisseurs, banquiers, incubateurs

Critère	Business Model Canvas	Business Model Plan (Business Plan)
Format		
Objectif		
Cible		
Moment d'usage		
Temps de réalisation		

Q6/- Citer les points à respecter lors de rédaction d'une lettre de motivation. (2.25 p)

Q7/- Donner les principales étapes pour entreprendre. (4 p)

Bonne chance



Université larbi ben m'hidi oum el bouaghi
Faculté des sciences et des sciences appliquées
Département de Genie Civil



Contrôle: 3eme année génie civil

Module : Fondations et ouvrages géotechniques

la durée: 1h: 30m

Question de cours 8 points

- 1- quels sont les trois parties, ou termes, de l'équation générale de la capacité portante? 2P
- 2- Enumérer les facteurs et les paramètres d'états du sol dont on tient compte lors de calcul de capacité portante? 2P
- 3- Donnez les différents mécanismes possibles de la ruine dans le sol ? 2P
- 4- A travers l'expression de facteur de sécurité vis-a-vis au glissement pant, donner le paramètre intrinsèque de sol favorisant la stabilité ? 2P

Exercice 1: 6P

Un mur lisse de 3m de hauteur retient un massif d'argile de surface horizontale dont les caractéristiques sont : $\varphi = 36^\circ$; $\gamma' = 18 \text{ Kn/m}^3$

$C' = 2 \text{ KN/m}^2$

1. Calculer la poussée totale derrière le mur en supposant que celui-ci peut se déformer suffisamment pour mobiliser une poussée active.
2. Tracé le diagramme de poussée active derrière le mur

Exercice 2: 6P

Calculer la charge admissible d'une semelle carrée de 3m de coté fondée sur un sable compacte d'angle de frottement interne ($\varphi = 37^\circ$) quand la profondeur est successivement égale 0;1;2;3;4et 5 m. le poid volumique de sable est de 20 KN/m^3

Dr: SAADI Riadh

Bon Courage

Corrigé type de l'examen

Question de cours:

R1: l'équation générale de portance d'une semelle superficielle contient 3 termes2P

- Terme de profondeur
- Terme de cohésion
- Terme de surface

R2: les paramètres d'état du sol :2P

- 1- Poids volumique sec et humide
- 2- La position de la nappe phréatique
- 3- L'inclinaison des couches de sol
- 4- Les surfaces de ruptures existent déjà dans le sol

R3: différents mécanismes possibles de la ruine dans le sol sont :2P

- Ecoulements : chutes soudaines de masses rocheuses ;
- Glissements plan : translation d'une masse de sol meuble le long d'une surface de rupture plane ;
- Glissements rotationnels : basculement d'une masse de sol meuble le long d'une surface de rupture courbée ;
- Fluages et solifluxions : mouvements lents engendrés par les déformations d'un massif dans le temps ;
- Coulées : écoulements de masses de sol très liquides, généralement rapides.

R4: le paramètre intrinsèque de sol favorisant la stabilité:2P

$$F = \frac{c' + (\sum_0^n \gamma_i h_i - \gamma_w h_w) \cos^2 \beta \tan \varphi'}{\sin \beta \cos \beta \sum_0^n \gamma_i h_i}$$

A travers la fonction qui décrit le coefficient de sécurité on voit que la cohésion C joue un rôle très important dans la stabilité de sol vis-à-vis au glissement plan

Solution exercice 1:

1. Calcul de la poussée totale à l'état actif en utilisant la méthode de Rankine

$$\sigma'_h = k_a \sigma'_v \quad 1P$$

On est en présence d'un sol argileux, donc le coefficient de poussée est défini par

$$k_a = \operatorname{tg}^2 \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\varphi'}{2} \right) - \frac{2c'}{\gamma' h} \operatorname{tg} \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\varphi'}{2} \right) \quad 1P$$

La contrainte horizontale égale :

$$\sigma'_h = k_a \sigma'_v = \left[\operatorname{tg}^2 \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\varphi'}{2} \right) - \frac{2c'}{\gamma' h} \operatorname{tg} \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\varphi'}{2} \right) \right] \gamma' h = \left[\operatorname{tg}^2 \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\varphi'}{2} \right) \gamma' h - \frac{2c'}{\gamma' h} \operatorname{tg} \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\varphi'}{2} \right) \right]$$

Calcul de la hauteur "h" pour laquelle les parois verticales résistent sans effondrement

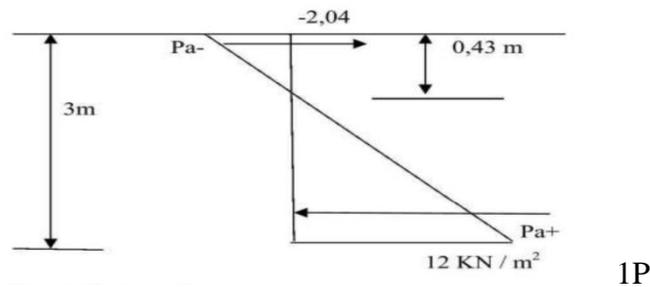
$$\sigma'_h = 0 \text{ donc } h = \frac{2c' \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\varphi'}{2}\right)}{\operatorname{tg}^2\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\varphi'}{2}\right) \gamma'} = 0,43\text{m} \quad 1\text{P}$$

Etudiant maintenant la distribution des contraintes le long du parement intérieur du mur

$$H=0 \text{ donc } \sigma'_h = -2C' \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\varphi'}{2}\right) = -2,04 \text{kn/m}^2 \quad 0.5\text{P}$$

$$H=3\text{m} \text{ donc } \sigma'_h = \operatorname{tg}^2\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\varphi'}{2}\right) \gamma' 3 - 2C' \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\varphi'}{2}\right) = \frac{12\text{Kn}}{\text{m}^2} \quad 0.5\text{P}$$

Le diagramme des contraintes



Calcul des forces de poussée :

$$P_{a+} = 0,5 \cdot 12 \cdot (3 - 0,43) \cdot 1 = \frac{15,42\text{KN}}{\text{ml}} \quad 0.5\text{P}$$

Section du petite triangle

$$P_{a-} = 0,5 \cdot 2,04 \cdot 0,43 \cdot 1 = 0,438\text{KN/ml} \quad 0.5\text{P}$$

Section du grand triangle

Solution exercice 2:

La semelle carré donc il ya l'influence de la forme S_γ, S_q, S_c (**0.8;1,1.2**);(0.5P) l'angle de frottement $\varphi = 37^\circ$ et $C=0$ nous donne les facteurs de portance (N_q, N_c, N_γ) (**42,92; 55,63 ; 66,19**) 0,5P

- La portance du sol sous une semelle carré est donné par la formule suivante;

$$q_l = \frac{1}{2} \gamma_1 S_\gamma B N_\gamma(\varphi) + c S_c N_c(\varphi) + (q + \gamma_2 D) S_q N_q(\varphi) \quad 0,5\text{P}$$

On a $q=0$ aucun chargement a la surface , $C=0$ et $\gamma_1 = \gamma_2$ la formule devient

$$q_l = \frac{1}{2} \gamma S_\gamma B N_\gamma(\varphi) + (\gamma D) S_q N_q(\varphi) \quad 0,5\text{P}$$

AN:

$$q_l = \frac{1}{2} (20)(0.8)(3)(66,19) + (20D)(42,92)$$

$$q_l = 1588,56 + 858,4 D \quad 0,5\text{P}$$

- la contrainte admissible est définie selon la formule suivante:

$$q_{adm} = \gamma D + \frac{(q_d - \gamma D)}{3} \quad 0,5\text{p}$$

AN

$$q_{adm} = 20D + \frac{(1588,56 + 858,4D) - 20D}{3} \quad 0,5P$$

$$q_{adm} = 529,52 + 300D \quad 0,5 P$$

Le chargement admissible égale :

$$Q_{adm} = q_{adm}B^2 = 9(529,52 + 300D)$$

$$Q_{adm} = 4765,68 + 2700 D \quad 0,5P$$

Ancrage D en(m)	Chargement Q_{adm}
0 m	4765,68
1 m	7465,68
2 m	10165,68
3 m	12865,68
4 m	15565,68
5 m	18265,68

1P

Conclusion : l'augmentation de la charge admissible avec l'augmentation de l'ancrage est linéaire 0,5P

Contrôle du module métré et estimation des prix

Questions (10 p)

Q1/- c'est quoi une déboursée sec ? (1 p)

Q2/- Quel est l'intérêt d'un bordereau de quantités? (1 p)

Q3/- Donner les types de devis que vous connaissez. (1 p)

Q4/- Quel est le but de l'avant métré ? (1 p)

Q5/- Quel est le rôle des attachements pour le client et l'entrepreneur? (1 p)

Q6/- Relier la phase de conception avec le degré de précision de l'évaluation de l'ouvrage. (1 p)

Phase de conception (avant projet) - -très élevé

Phase de conception détaillée (projet exécutif) - -moyen à élevé

Phase d'exécution (chantier) - -maximale

Phase de réception et de décompte final - -faible à moyen

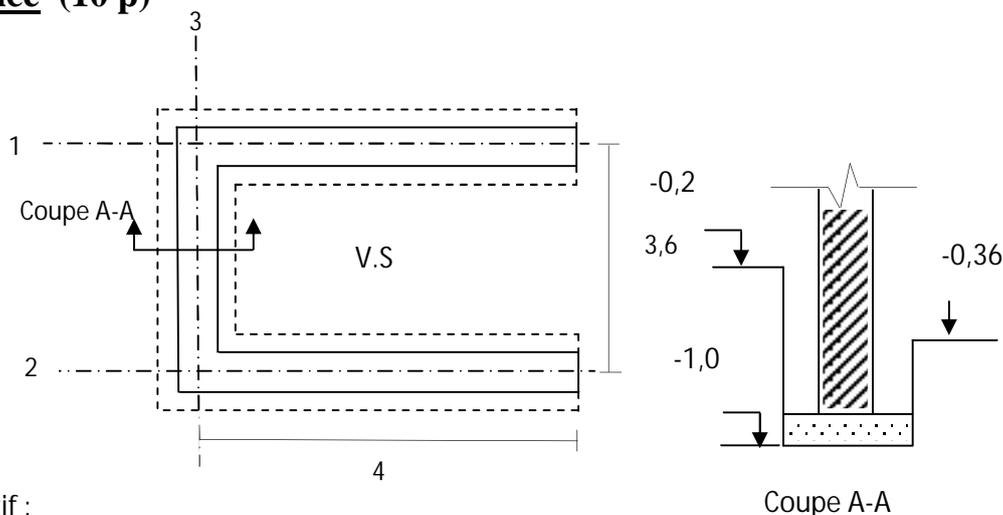
Q7/- quelle est l'utilité de ces trois méthodes de calcul en Génie Civil : La méthode de Sympson, la méthode de Poncelet et la méthode des trois niveau ?

Q8/- Clacer les de la plus précise à la moins précise. (1 p)

Q9/- C'est quoi l'estimation sommaire ? (1 p)

Q10/- Quel est le but de l'estimation sommaire ? (1 p)

Exercice (10 p)



Descriptif :

- Murs horizontaux d'épaisseur 0,4 m en maçonnerie, les murs verticaux d'épaisseur 0,3 m.
- Semelles horizontales de dimensions 0,55m x 0,35m en béton dosé à 350 Kg/m³ avec ciment de type CPJ 45.
- Semelles verticales de dimensions 0,5m x 0,35m en béton dosé à 350 Kg/m³ avec ciment de type CPJ 45.

Travail demandé :

Selon le descriptif et les détails présentés sur la vue en plan et la coupe, on vous demande d'établir l'avant métré des fouilles pour fondations, C.-à-d. :

- Calcul de la cubature des déblais à effectuer pour les fondations et le vide sanitaire.
- Calcul de la cubature des remblais.

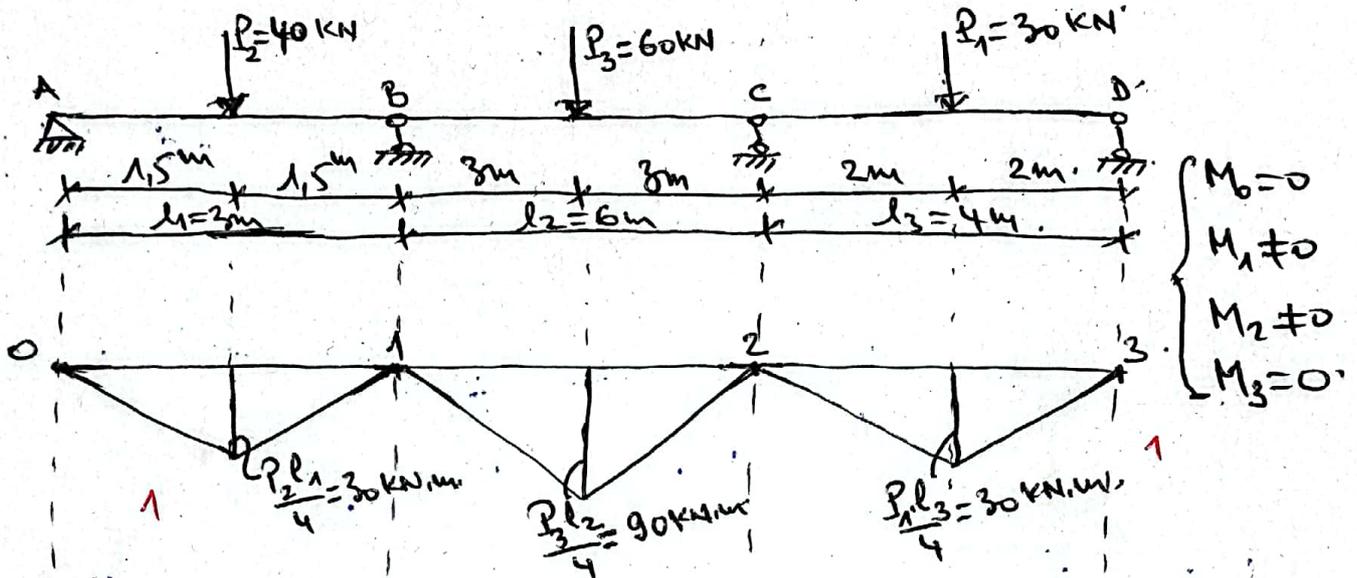
Bonne chance

Corrigé type de l'examen

N° 1 : OS

3^{ème} A. Licence

EX 1 : $[M]$ et $[T]$



D'après le théorème de Clapeyron : (équation de 3^{ème} ordre).

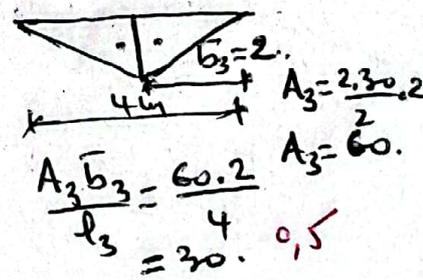
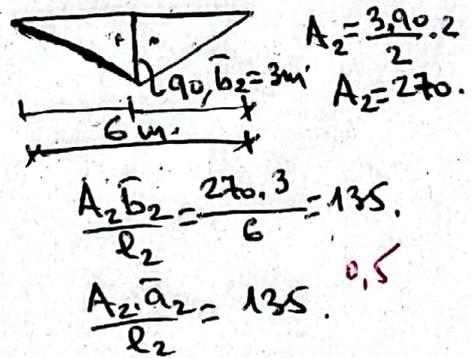
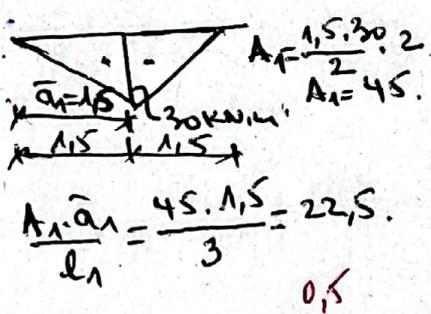
$$M_{n-1}l_n + 2M_n(l_n + l_{n+1}) + M_{n+1}l_{n+1} = -6 \left[\frac{A_n \bar{a}_n}{l_n} + \frac{A_{n+1} \bar{b}_{n+1}}{l_{n+1}} \right] \quad 0,5$$

* pour l'appui 1 (n=1).

$$0 + 2M_1(l_1 + l_2) + M_2 l_2 = -6 \left[\frac{A_1 \bar{a}_1}{l_1} + \frac{A_2 \bar{b}_2}{l_2} \right] \quad 1$$

* pour l'appui 2 (n=2).

$$M_1 l_2 + 2M_2(l_2 + l_3) + M_3 l_3 = -6 \left[\frac{A_2 \bar{a}_2}{l_2} + \frac{A_3 \bar{b}_3}{l_3} \right] \quad 1$$



(1)

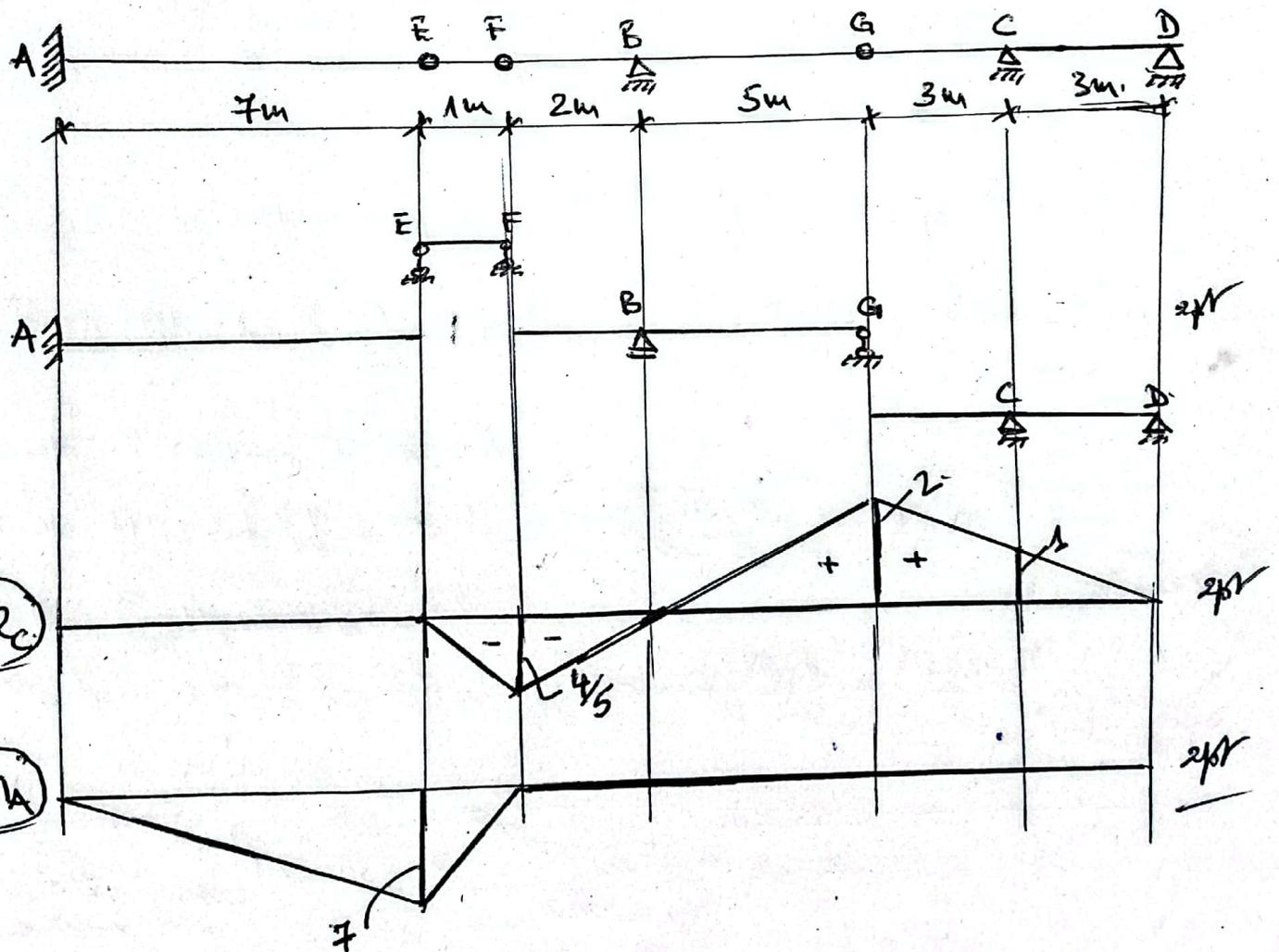
$$\textcircled{1} \quad 2M_1(3+6) + 6M_2 = -6[225 + 135]$$

$$\textcircled{2} \quad 6M_1 + 2M_2(6+4) = -6[135 + 30]$$

$$1 \quad \begin{cases} 18M_1 + 6M_2 = -945 & \textcircled{1} \\ 6M_1 + 20M_2 = -990 & \textcircled{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} M_2 = -37,5 \text{ KN}\cdot\text{m} \\ M_1 = -40 \text{ KN}\cdot\text{m} \end{cases} 1.$$

Donc: $M_A = 0$, $M_B = -40 \text{ KN}\cdot\text{m}$, $M_C = -37,5 \text{ KN}\cdot\text{m}$ et $M_D = 0$.

EX 2: Ligne d'influence de R_c et M_A ?



les expressions des efforts :

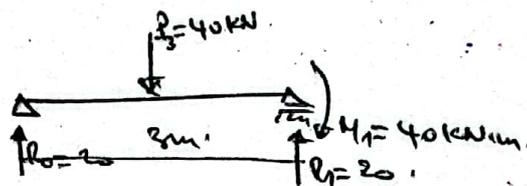
$$M(x) = \mu(x) + \frac{M_{i+1} - M_i}{l} \cdot x + M_i$$

Travée 0-1 $0 \leq x \leq 1,5\text{m}$

$$M(x) = 20x + \frac{-40 + 0}{3}x + 0$$

$$M(x) = 20x - \frac{40x}{3} = \frac{60x - 40x}{3} = \frac{20x}{3} \quad \left\{ \begin{array}{l} 0 \\ 1,5 \end{array} \right. \quad \frac{20 \cdot 1,5}{3} = 10 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$T(x) = \frac{20}{3} = 6,66 \text{ KN}$$



15 ≤ x ≤ 3m. $M(x) = 20x - 40(x - 1,5) - \frac{40 \cdot x}{3}$

$$M(x) = 20x - 40x + 60 - \frac{40x}{3} = -20x - \frac{40x}{3} + 60$$

$$M(x) = \frac{-60x - 40x + 180}{3} = \frac{-100x + 180}{3}$$

$$M(x) = \frac{-100x + 180}{3} \quad \left\{ \begin{array}{l} 1,5 \\ 3 \end{array} \right. \quad \frac{-100 \cdot 1,5 + 180}{3} = +\frac{20}{3} = 10 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$T(x) = \frac{dM(x)}{dx} = -\frac{100}{3} \text{ KN} = -33,33 \text{ KN}$$

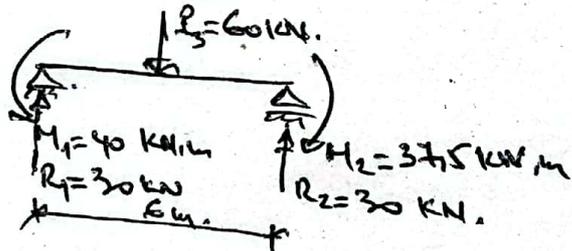
Travée 1-2 $0 \leq x \leq 3\text{m}$

$$M(x) = 30x + \frac{-37,5 + 40}{6}x - 40$$

$$M(x) = 30x + \frac{2,5}{6}x - 40$$

$$M(x) = \frac{180x + 2,5x - 240}{6} = \frac{182,5x - 240}{6} \quad \left\{ \begin{array}{l} 0 \\ 3 \end{array} \right. \quad \frac{-240}{6} = -40 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$T(x) = \frac{dM(x)}{dx} = \frac{182,5}{6} = 30,42 \text{ KN}$$



3m ≤ x ≤ 6m. $M(x) = 30x - 60(x - 3) + \frac{2,5x}{6} - 40$

$$M(x) = 30x - 60x + 180 + \frac{2,5x}{6} - 40$$

$$= -30x + \frac{2,5x}{6} + 140 = \frac{-180x + 2,5x + 840}{6} \quad \left\{ \begin{array}{l} 3 \\ 6 \end{array} \right. \quad \frac{182,5 \cdot 3 - 240}{6} = 51,25 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$= -29,60x + 140 \quad \left\{ \begin{array}{l} 3 \\ 6 \end{array} \right. \quad \frac{-180 \cdot 6 + 2,5 \cdot 6 + 840}{6} = -37,5 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

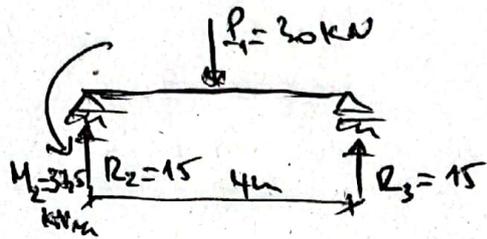
$$T(x) = -29,5 \text{ KN}$$

Travee' 2-3. $0 \leq x \leq 2m$

$$M(x) = 15x + \frac{0 + 37,5}{4}x - 37,5$$

$$M(x) = \frac{97,5}{4}x - 37,5 \quad \begin{matrix} \nearrow -37,5 \text{ KN}\cdot\text{m} \\ \searrow 11,25 \text{ KN}\cdot\text{m} \end{matrix}$$

$$T(x) = \frac{97,5}{4} = 24,4 \text{ KN}$$

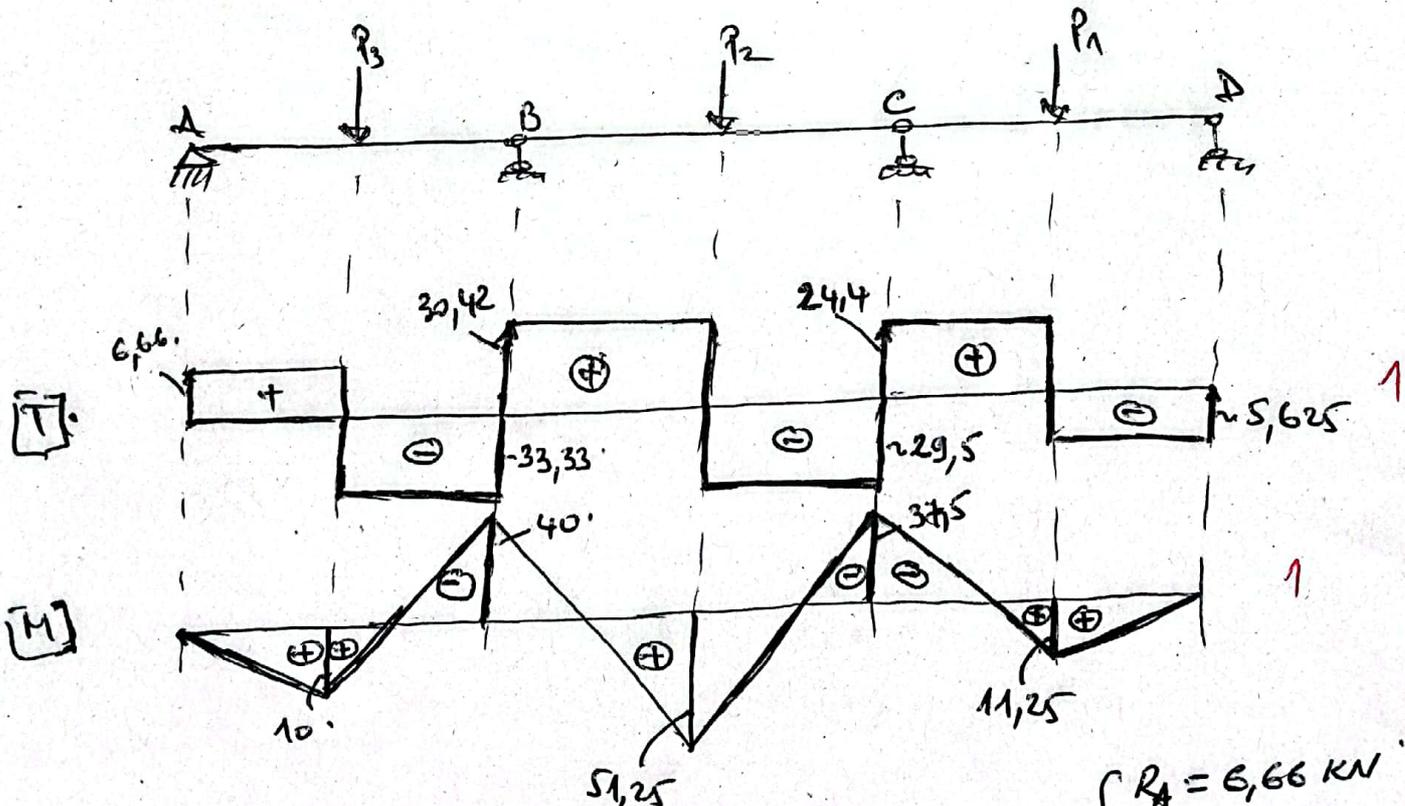


for $2m \leq x \leq 4m$: $M(x) = 15x - 30(x-2) + \frac{37,5}{4}x - 37,5$

$$M(x) = 15x - 30x + 60 + \frac{37,5}{4}x - 37,5$$

$$M(x) = -5,625x + 22,5 \quad \begin{matrix} \nearrow 11,25 \text{ KN}\cdot\text{m} \\ \searrow 0 \end{matrix}$$

$$T(x) = \frac{dM(x)}{dx} = -5,625 \text{ KN}$$



$$\begin{cases} R_A = 6,66 \text{ KN} \\ R_B = 63,75 \text{ KN} \\ R_C = 53,9 \text{ KN} \\ R_D = 5,625 \text{ KN} \end{cases}$$

Corrigé type BMD 2 zone
11/05/2025

Ex 02

1/ $I_y = 142,4 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$, $I_x = 6,98 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$, $I_w = 12,99 \cdot 10^9 \text{ mm}^6$.

bi-articulée $\Rightarrow K=1$, $K_w=1$

$R_1 - R_2 = 0$, $R_1 = R_2$

$\Rightarrow M/R_2 = 0 \Rightarrow M_2 - R_1 \cdot l \Rightarrow R_1 = R_2 = \frac{M}{e}$

$M(x) = M - R_1 x$

$c_1 = 1,879$, $c_2 = 0$, $c_3 = 0,939$

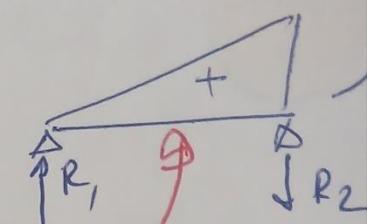
$\frac{I_w}{I_y} = 9122,19$, $\frac{I_x}{I_y} = 4,9 \cdot 10^{-2}$

$c_1 \frac{\pi^2 E I_y}{(K L)^2} = \frac{\pi^2 \cdot 210 \cdot 10^3 \cdot 142,4 \cdot 10^4}{(1 \cdot 5000)^2} = 118,016 \cdot 10^3 \text{ N} \cdot \text{cm}^{-1}$

$\frac{(K L)^2 G I_x}{\pi^2 E I_y} = \frac{(1 \cdot 5000)^2 \cdot 81 \cdot 10^3 \cdot 6,98 \cdot 10^4}{\pi^2 \cdot 210 \cdot 10^3 \cdot 142,4 \cdot 10^4} = 47,89 \cdot 10^3$

$M_{cr} = 1,879 \cdot 118,016 \cdot 10^3 \left[\sqrt{1 + 9122,19 + 47,89 \cdot 10^3} \right] = 52,9\% \approx 13 \text{ kN}$

$2/\sigma = \frac{M}{I} \cdot y = \frac{55 \cdot 10^6}{1943 \cdot 10^4} \cdot \frac{200}{2} = 272,6 \text{ MPa}$



2 PF

1 PV
1

1 PV

Q1/- (3 p)

- **Poids économique** : Les PME et TPE représentent **97,1 %** du tissu économique algérien, avec une majorité de micro-entreprises (moins de 10 employés).
- **Création d'emplois** : Elles emploient plus de **2,5 millions de personnes**, contribuant significativement à la réduction du chômage.
- **Diversification économique** : Elles sont essentielles pour réduire la dépendance aux hydrocarbures, qui représentent encore **97-98 % des exportations algériennes**.

Q2/- succession d'entretiens? (0.75 p)

Q3- (3 p)

Accessibilité, Environnement et infrastructures, Concurrence locale, Coûts et fiscalité, Réglementations locales, Évolution future de la zone, Conformité aux normes environnementales.

Q4/- (2 p)

- "Parlez-moi de vous."
 - "Pourquoi postulez-vous à ce poste ? "
 - "Quelles sont vos forces ?"
 - "Quelles sont vos faiblesses ?"
 - "Quelle est votre plus grande réussite professionnelle ?"
 - "Comment gérez-vous les conflits dans une équipe ?"
- Réponse : Montrez votre capacité à écouter, communiquer et trouver des solutions.
- "Pourquoi voulez-vous travailler chez nous ?"
 - "Où vous voyez-vous dans 5 ans ?"

Q5/- (10*0.5= 5 p)

3	6
5	1
7	10
2	9
8	4

Q6/- (9* p= 2.25p)

1. Montrez votre connaissance de l'entreprise
2. Parlez de vous
3. Démontrez les bénéfices d'une future collaboration
4. Une lettre pour chaque candidature
5. Adaptez le temps et le style
6. Compétences et qualités
7. Soyez direct et concis
8. Soignez la mise en page
9. Phrase d'accroche et formule de politesse

Q7/- (4 p)

- Identifier une opportunité
- Élaborer un plan
- Passer à l'action
- Évaluer et ajuster

Réponses (10 p)

Q1/- (1 p) Coût direct des matériaux, de la main-d'œuvre et des équipements, hors frais généraux et marge.

Q2/- (1 p) Servir de référence pour l'estimation des coûts et la préparation des devis.

Q3/- (1 p): Devis descriptif, Devis quantitatif, Devis estimatif

Q4/- (1 p)

- **Évaluer la faisabilité financière**
- **Aider à la prise de décision**
- **Préparer le métré détaillé**
- **Anticiper les risques**

Q5/- (1 p) Ils réduisent les risques de litige en clarifiant les attentes et les obligations.

Q6/- (1 p) estimation des volumes de terre à déplacer ou à stocker.

Q7/- (1 p) 1-4 / 2-2 / 3-1 / 4-3

Q8/- (1 p) / 3-2-1

Q9/- (1 p) c'est une évaluation préliminaire des coûts d'un projet. Elle est réalisée en amont du projet, est faite au moyen du "PRIX AU MÈTRE CARRÉ CONSTRUIT".

Q10/- (1 p)

- **Évaluer la faisabilité financière** du projet.
- **Préparer un budget prévisionnel** pour le maître d'ouvrage.
- **Comparer différentes options** de conception ou de solutions techniques.
- **Servir de base** pour les demandes de financement ou les appels d'offres.

Solution exercice(10p) (23*0.44=10p)

Calcul de la cubature de déblai

---*Pour fouilles pour fondations*

Sous axe 1 : $2,34m^2$

Sous axe 2 : $2,34m^2$

Sous axe 3 : $1,53m^2$

La somme des surfaces (sous axes 1, 2 et 3) est : $6,21m^2$

Pour une profondeur de fondations: $0,8m$

Le volume du déblai total pour fondation est : $4,968m^3$

---*Pour le vide sanitaire* $S_{DVS} = 11,44m^2$

Pour une profondeur de vide sanitaire: $prf_{DVS} = -0,16m$

Le volume du déblai pour vide sanitaire est : $V_{DVS} = 1,830m^3$

---*Volume déblai total* $V_{DT} = 6,798m^3$

Calcul de la cubature de remblai

---*Volume remblai pour les parties extérieures*

Sous axe 1 : $0,32m^2$

Sous axe 2 : $0,32m^2$

Sous axe 3 : $0,2m^2$

La somme des surfaces (sous axes 1, 2 et 3) est : $0,84m^2$

La profondeur de remblai extérieur est : $0,45m$

Le volume du remblai extérieur est : $0,378m^3$

---*Volume remblai pour les parties intérieures*

Sous axe 1 : $0,29m^2$

Sous axe 2 : $0,29m^2$

Sous axe 3 : $0,15m^2$

La somme des surfaces (sous axes 1, 2 et 3) est : $0,73m^2$

La profondeur de remblai intérieur est : $-0,29m$

Le volume du remblai intérieur est : $0,212m^3$

---*Volume remblai total* $0,590m^3$

CONTROLE DE CONNAISSANCE DU SEMESTRE 6

Partie cours (2 points)

On vous demande de démontrer la formule suivante : $y^3_c + p y_c + q = 0$

Partie Exercices (18 points)

Exercice N° (1) : (5,00 points)

Vérifiez l'état limite service d'une section (25 × 60 cm) en béton armé sollicitée par un moment de flexion à l'E.L.S $M_{ser} = 0,24$ MN.m. avec $f_{c28} = 30$ MPa et FeE500 ;

$A_s = 24,54$ cm² ; $A_s' = 3,39$ cm²

$d = 55$ cm ; $d' = 5$ cm

Fissuration nuisible.

Exercice N° (2) : (5,50 points)

Soit une poutre console de section rectangulaire ($d = 57$ cm), d'une portée

$L = 2,50$ m soumise à un effort tranchant $V_u = 183$ KN.

Si les cadres transversaux sont droits et de nuance FeE215 et $f_{c28} = 23$ MPa.

La fissuration est préjudiciable et il n'y a pas de reprise de bétonnage.

- On demande de calculer les espacements (avec schéma) des armatures transversales de la poutre avec toutes les vérifications qui s'imposent à l'E.L.U.

Les formules :

$$\frac{A_t \cdot f_e}{b \cdot s_t} \geq \max\left(\frac{\tau_u}{2} ; 0,4 \text{ MPa}\right) \text{ (CNF)} \quad \bar{\tau}_u = \text{Min} \left[\frac{0,15}{\gamma_b} f_{cj}, 4 \text{ MPa} \right]$$

$$\frac{A_t}{s_t} \geq \frac{(\tau_{ELU} - 0,3 f_{tj} \cdot k) \cdot b}{0,9 \cdot f_{su}} \quad \text{Suite de Caquot : 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 13 - 16 - 20 - 25 - 35 - 40. (cm)}$$

$$\bar{s}_t = \min\{0,9 \cdot d ; 40 \text{ cm}\} = 40 \text{ cm} \quad \varphi_t \leq \min\left\{\frac{h}{35} ; \varphi_l ; \frac{b}{10}\right\}$$

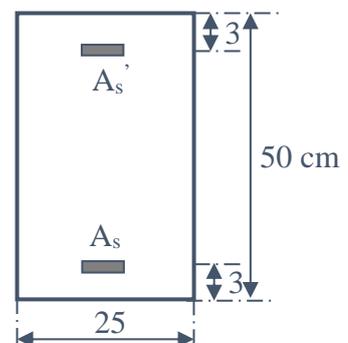
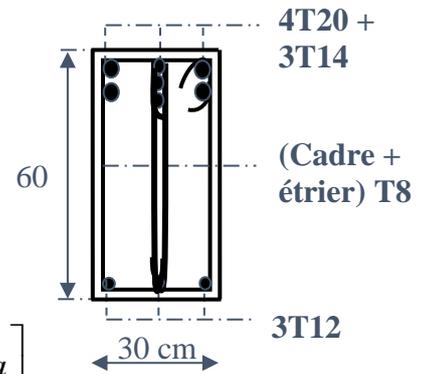
Exercice N° (3) : (7,50 points)

Soit une section rectangulaire en béton armé, soumise à une combinaison d'efforts à l'ELU : $M_u = 105$ KN.m et $N_u = 300$ KN (traction). On demande de calculer les sections d'armatures à l'ELU et de faire le schéma.

Données :

Béton : $f_{c28} = 20$ MPa

Acier : Fe E400 (Type I)



Bon Courage

CORRECTION DU CONTROLE DE CONNAISSANCE DU SEMESTRE 6

Partie cours (2 points)

- Voir le cours (Chapitre 8)

Partie Exercices (18 points)

Exercice N° (1) : (5,00 points)

Vérification des contraintes à l'ELS :

$$M_{ser} = 0,24 \text{ MN.m} \quad A_s = 24,54 \text{ cm}^2 \quad A_s' = 3,39 \text{ cm}^2 \quad (0.50)$$

Puisque la fissuration est nuisible, il faut vérifier que : $\sigma_{bc} \leq 0.6 f_{c28} = 18 \text{ MPa}$ et $\sigma_s \leq \bar{\sigma}_s$

$$\text{La Fissuration est nuisible} \Rightarrow \bar{\sigma}_s = \min \left\{ \frac{2}{3} f_e, 110 \sqrt{\eta f_{t28}} \right\}$$

$$f_{t28} = 0.6 + 0.06 f_{c28} = 2,4 \text{ MPa} \quad (0.50)$$

$$\bar{\sigma}_s = \min\{333,33 ; 215,56\} = 215,56 \text{ MPa.} \quad (0.50)$$

Position de l'AN:

$$\frac{1}{2} b_0 y^2 + 15 A_s' (y - d') - 15 A_s (d - y) = 0 \Rightarrow 12,5 y^2 + 418,95 y - 20499,75 = 0 \quad (0.50)$$

$$\sqrt{\Delta} = 1095,68 \quad (0.50)$$

$$\Rightarrow y = 27,07 \text{ cm} \quad (0.50)$$

Moment d'inertie :

$$I = \frac{b_0 y^3}{3} + 15 A_s' (y - d')^2 + 15 A_s (d - y)^2 \Rightarrow I = 477 221,57 \text{ cm}^4 \quad (0.50)$$

La contrainte dans le béton comprimé :

$$\sigma_{bc} = \frac{M_{ser} y}{I} = \frac{0.24 \times 10^9 \times 27,07 \times 10}{477221,57 \times 10^4} = 13,61 \text{ MPa} < 18 \text{ MPa} \quad \underline{\text{OK}} \quad (0.50)$$

La contrainte dans les aciers tendus :

$$\sigma_s = \frac{n M_{ser} (d - y)}{I} = \frac{15 \times 0,24 \times 10^9 (55 - 27,07) \times 10}{477221,57 \times 10^4} = 210,69 \text{ MPa} < \bar{\sigma}_s = 215,56 \text{ MPa} \quad \underline{\text{OK}} \quad (0.50)$$

La contrainte dans les aciers comprimés :

$$\sigma_s' = \frac{n M_{ser} (y - d')}{I} = \frac{15 \times 0,24 \times 10^9 (27,07 - 5) \times 10}{477221,57 \times 10^4} = 166,49 \text{ MPa} \quad (0.50)$$

Exercice N° (2) : (5,50 points)

Calcul du ferrailage transversal :

Vérification de la contrainte de cisaillement :

$$V_U = 183 \text{ KN}$$

$$\tau_U = \frac{V_U}{bd} = \frac{183 \times 10^3}{300 \times 570} = 1,07 \text{ MPa} \quad (0.50)$$

$$\bar{\tau}_u = \min \left\{ 0,15 \frac{f_{c28}}{\gamma_b}; 4 \text{MPa} \right\} = 2,3 \text{MPa} \quad \text{FP}$$

On remarque que : $\tau_u < \bar{\tau}_U$

0.50

Espacement maximal :

$$\bar{S}_t = \min \{ 0,9.d ; 40 \text{cm} \} = 40 \text{cm}$$

0.50

Diamètre de l'armature transversale :

$$\phi_t = 0,8 \text{cm} < \min \left\{ \frac{h}{35}; \phi_1; \frac{b}{10} \right\} = 1,4 \text{cm}$$

0.50

Espacement minimal :

$$A_t (4T8) = 2,01 \text{ cm}^2$$

0.50

$$f_{t28} = 0,6 + 0,06 f_{c28} = 1,98 \text{ MPa}$$

0.50

$$S_t \leq \frac{0,9 A_t \cdot f_e}{b(\tau_u - 0,3 \cdot f_{tj} K) \gamma_s} \quad K=1 \quad \text{FP}$$

$$S_t \leq 23,68 \text{ cm}$$

0.50

On prend $S_{to} = 20 \text{ cm}$ selon la suite de Caquot

0.50

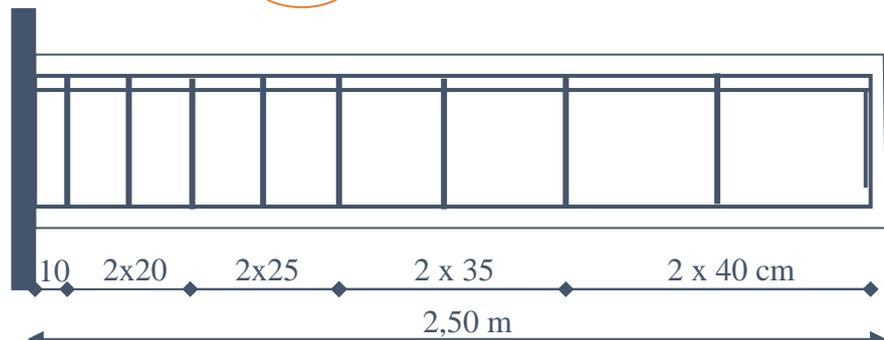
CNF:

$$\frac{A_t \times f_e}{b \times S_t} = \frac{2,01 \times 215}{30 \times 20} = 0,720 \text{ MPa} > \max \left\{ \frac{\tau_u}{2}; 0,4 \text{ MPa} \right\} = 0,535 \text{ MPa}$$

0.50

Disposition des cadres selon la suite de Caquot :

1.00



Exercice N° (3) : (7,50 points)

Calcul du ferrailage à l'ELU :

Calcul de la position du centre de pression C :

Excentricité :

$$e_G = \frac{M_u}{N_u} = \frac{105}{300} = 0,35 \text{ m} = 35 \text{ cm} > \frac{d - d'}{2} = \frac{47 - 3}{2} = 22 \text{ cm}$$

0.50

Le centre de pression se trouve en dehors des armatures et N est un effort de traction \Rightarrow la section est partiellement comprimée.

0.50

Calcul à la flexion simple :

$$e_A = e_G - \left(d - \frac{h}{2} \right) = 35 - \left(47 - \frac{50}{2} \right) = 13 \text{ cm} = 0,13 \text{ m}$$

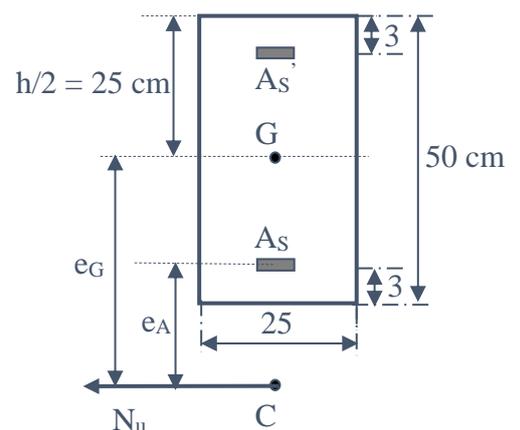
0.50

$$\Rightarrow M_{As} = N_u \cdot e_A = 300 \times 0,13 = 39 \text{ KN.m}$$

0.50

$$f_{bu} = \frac{0,85 f_{c28}}{\gamma_b} \Rightarrow f_{bu} = 11,33 \text{ MPa}$$

0.50



Le moment reduit :

$$\mu = \frac{M_{As}}{b d^2 f_{bu}} = \frac{39 \times 10^3}{25 \times (47)^2 \times 11,33} \Rightarrow \mu = 0,062 \quad (0.50)$$

$$\mu < 0.186 \Rightarrow \text{pivot A} \Rightarrow \epsilon_s = 10 \text{‰} \Rightarrow \sigma_s = \frac{f_e}{\gamma_s} = \frac{400}{1,15} = 347,83 \text{MPa} \quad (0.50)$$

$$\alpha = 1,25 \times (1 - \sqrt{1 - 2\mu}) = 0,080 \quad (0.50)$$

$$\beta = (1 - 0,4\alpha) = 0,968 \quad (0.50)$$

Donc, la quantité d'armature tendue sera égale à :

$$A_{sf} = \frac{M_{As}}{\beta d \sigma_s} = \frac{39 \times 10^3}{0,968 \times 47 \times 347,83} = 2,46 \text{ cm}^2 \quad (0.50)$$

Calcul à la flexion composée :

Donc, la section d'armatures réelle en flexion composée sera égale à :

$$A_s = A_{sf} + \frac{Nu}{\sigma_s} = 2,46 + \frac{300 \times 10}{347,83} = 11,08 \text{ cm}^2 \quad (0.50)$$

Condition de non fragilité :

$$A_s > A_{\min} = \frac{0,23 b d f_{t28}}{f_e} = 1,22 \text{ cm}^2 \quad \text{Condition vérifiée} \quad (0.50)$$

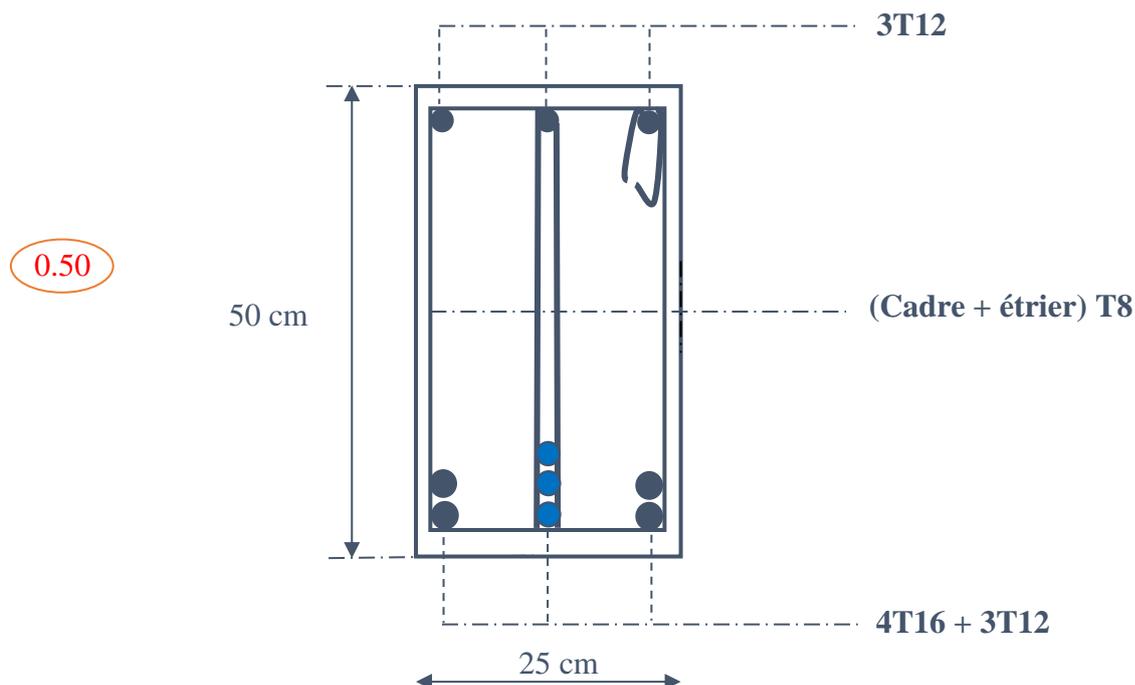
$$\text{Avec ; } f_{t28} = 0,6 + 0,06 f_{c28} = 1,8 \text{ MPa} \quad (0.50)$$

On adopte :

$$\text{L'armature supérieure (armature de montage) : } A'_s (3\text{T}12) = 3,39 \text{ cm}^2 \quad (0.50)$$

$$\text{L'armature inférieure : } A_s (4\text{T}16 + 3\text{T}12) = 8,04 + 3,39 = 11,43 \text{ cm}^2$$

Disposition du ferrailage :





Département de Génie Civil

Licence 03^{ème} Année : Durée 01 : 30 h

NOM :

Le : 14/05/2025

(Documents non autorisés)

EXAMEN DU MODULE ORGANISATION DE CHANTIER ODC

I. Répondez pour les expressions suivantes avec (Oui ou Non)? (1.25/1.25pts)

1. Le temps unitaire est l'inverse de la productivité (1/Productivité).
2. Le rendement du matériel a une unité fixe m/h ; m²/h ; m³/h ou t/h.
3. La productivité dépend de la machine ; l'ouvrier ; le volume du travail ; les heures de travail ; et les empêchements dans le chantier.
4. Les frais variables d'unengin/machine ne sont calculés qu'en cas de son utilisation.
5. Le coût horaire fait partie des frais variable ; il change surtout à cause des primes et des cotisations.

II. Exercice (4.5/4.5pts): voici une liste de documents à classer pour préparer les dossiers suivants :

- I. *Dossier Pour Etablir Le Cahier De Charge*.....
- II. *Dossier De Permis de construire*.....
- III. *Dossier D'Appel d'offre*.....

Liste Des Documents À Utiliser

- | | | | |
|---|--|----|--|
| 1 | Demande | 8 | Fiches techniques des moyens que l'entreprise possède. |
| 2 | Planning prévisionnel(Budgétaire) | 9 | Devis quantitatifs/estimatifs |
| 3 | Fiches techniques des matériaux MDC | 10 | Plans de G.Civil/Architecture |
| 4 | Autres détail selon le type du projet. | 11 | Acte de propriété. |
| 5 | ODS | 12 | Permis de construire. |
| 6 | Plan d'installation de chantier | 13 | Techniques / normes des méthodes des constructions et la sécurité des biens et du personnel. |
| 7 | Cahier de charge ou Marché | | |

III. Exercice (3/3 pts): Complétez le paragraphe suivant par les termes qui conviennent:

(1) devis estimatifs(2) attachements (3)l'ODS(4)avenants(5) plans de génie civil et d'architecture(6)devis quantitatifs

Le cahier de charge est le document le plus le plus important au chantier ; surtout qu'il contient ; les..... du projet à réaliser ; à partir des quels on établi et on mit les..... Le cahier de charge contient également les méthodes de réalisation ; ainsi que les descriptions détaillées des MDC avec les rapports des analyses élaborés au laboratoire.

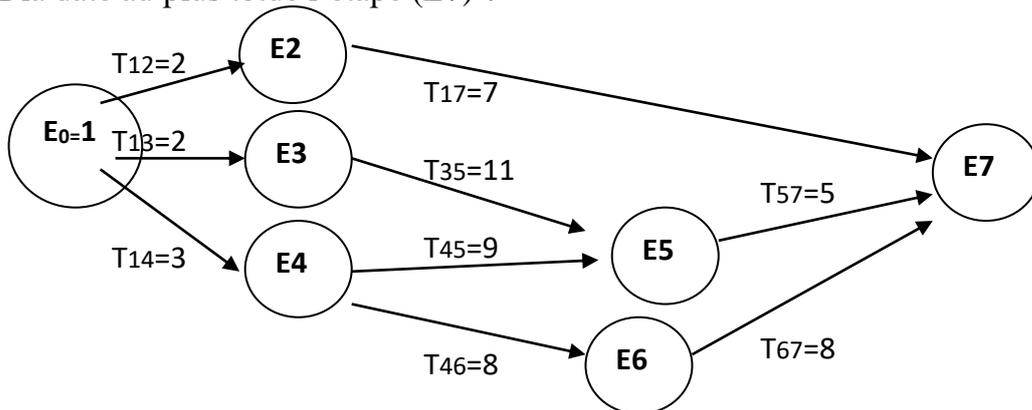
Ce cahier de charge ne contient jamais les..... ou les.....; car ils concernent les quantités des travaux réalisés seulement ; ils servent principalement pour l'étape de payement et cela à travers les situations en cas de travaux existants bien évidemment. Les travaux supplémentaires qui ne figurent pas dans ce cahier de charge ; exigent l'établissement des.....

IV. Exercice (4/4 pts):

Soit le réseau suivant ;Comment s'appel -t-il ?

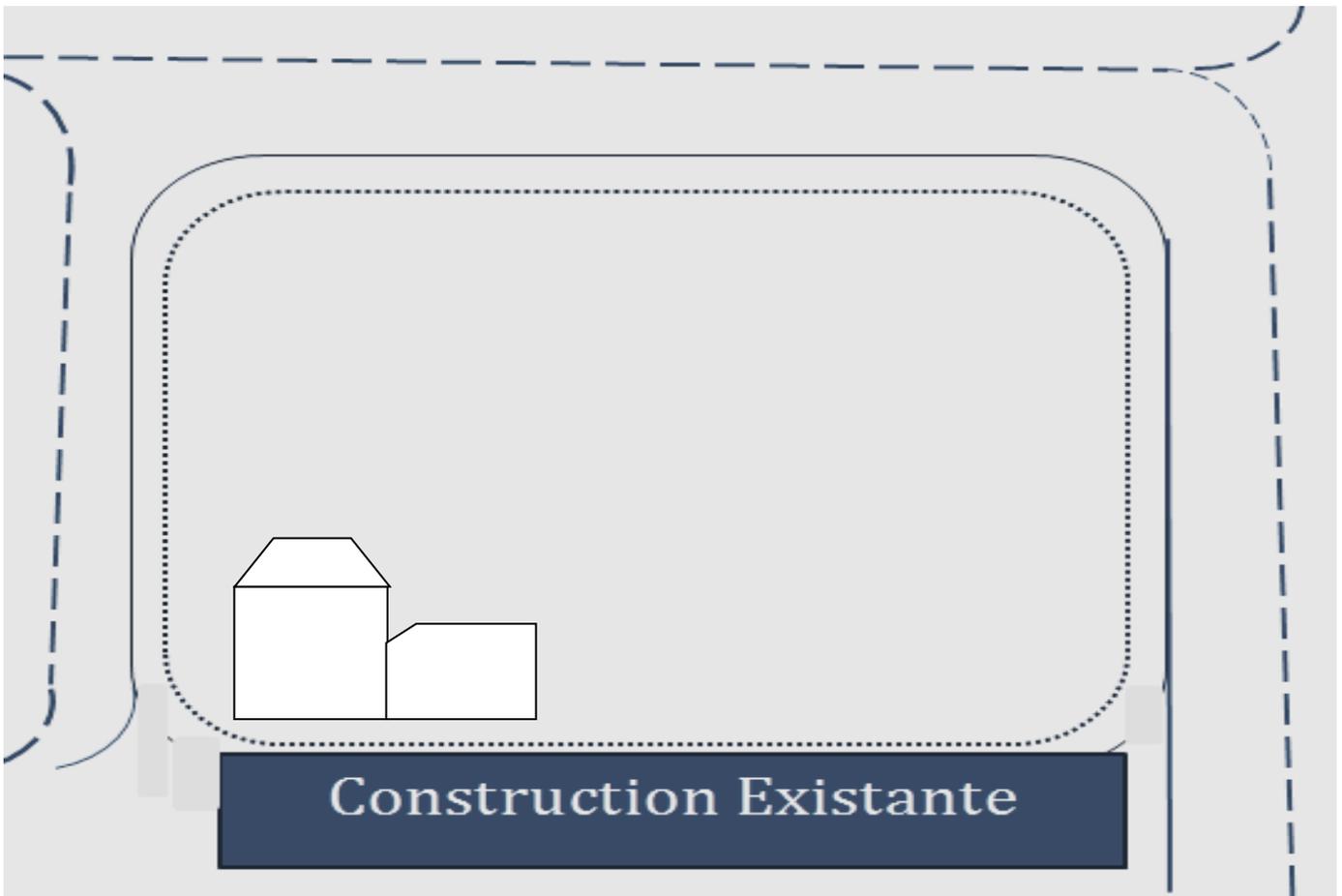


- Calculez la date au plus tôt de l'étape (E7) ?



V. Tracez le plan d'installation de chantier : (6.5/6.5pts)

////	Future Projet	→	Voie de circulation
▶	Accès	BDV	Base de vie (Dortoir, sanitaire, cantine, infirmerie)
■	Log gardien	PK	Parking
—	Clôture	— —	Brenchement en eau, téléphone, gaz...
PF	Poste clés de Ferrailage	AD	Administration
PC	Poste clés de Coffrage	G	Grue
PB	Poste clés de Bétonnage		





Département de Génie Civil

Le : 14/05/ 2025

Licence 03^{ème} Année : Durée 01 : 30 h

(Documents non autorisés)

EXAMEN DU MODULE ORGANISATION DE CHANTIER ODC

I. Répondez pour les expressions suivantes avec (Oui ou Non)? (2/2pts)

1. Le temps unitaire est l'inverse de la productivité (1/Productivité) .	OUI 0.4
2. Le rendement du matériel a une unité fixe m/h ; m ² /h ; m ³ /h ou t/h.	NON 0.4
3. La productivité dépend de la machine ; l'ouvrier ; le volume du travail ; les heures de travail ; et les empêchements dans le chantier.	OUI 0.4
4. Les frais variables d'un engin/machine ne sont calculés qu'en cas de son utilisation.	OUI 0.4
5. Le coût horaire fait partie des frais variable ; il change surtout à cause des primes et des cotisations.	NON 0.4

II. Exercice (4.5/4.5 pts): voici une liste de documents à classer pour préparer les dossiers suivants :

I. Cahier de charge	(6) Plan d'installation de chantier 0.25
	(10) Plans de G.Civil/Architecture 0.25
	(9) Devis quantitatifs/estimatifs 0.25
	(3) Fiches techniques des matériaux MDC 0.25
	(13) Techniques/normes des méthodes des constructions et la sécurité des biens et du personnel. 0.25
	(4) Autres détail selon le type du projet. 0.25
II. Permis de construire	(1) Demande 0.25
	(11) Acte de propriété. 0.25
	(10) Dossier Architectural (plans...) 0.25
	(6) Plans d'installation de chantier... 0.25
III. Appel d'offre	(5) ODS 0.25
	(6) Plan d'installation de chantier 0.25
	(7) Cahier de charge/Marché 0.25
	(8) Fiches techniques des moyens que l'entreprise possède. 0.25
	(12 ou II) Permis de construire. 0.25
	(11) Acte de propriété. 0.25
	(10) Plans de G.Civil/Architecture 0.25
	(2) Planning prévisionnel(Budgétaire) 0.25

III. Exercice (3/3 pts): Complétez le paragraphe suivant par les termes qui conviennent:

Le cahier de charge est le document le plus le plus important au chantier ; surtout qu'il contient (3) l'ODS 0.5 ; les (5) plans de génie civil et d'architecture 0.5 du projet à réaliser ; à partir des quels on établi et on mit les (1) devis estimatifs 0.5. Le cahier de charge contient également les méthodes de réalisation ; ainsi que les descriptions détaillées des MDC avec les rapports des analyses élaborés au laboratoire.

Ce cahier de charge ne contient jamais les (6) devis quantitatifs 0.5 ou les (2) attachements 0.5 ; car ils concernent les quantités des travaux réalisés seulement ; ils servent principalement pour l'étape de paiement et cela à travers les situations en cas de travaux existants bien évidemment. Les travaux supplémentaires qui ne figurent pas dans ce cahier de charge ; exigent l'établissement des (4) avenants 0.5

IV. Exercice (4/4 pts):

Soit le réseau suivant ; 1/ Comment s'appelle-t-il ? 2/ Calculez la date au plus tôt de l'étape (E7) ?

$E2 = E1 + T_{12} = E1 + 2 = 1 + 2 = 3$ 0.5 $E3 = E1 + T_{13} = E1 + 2 = 1 + 2 = 3$ 0.5

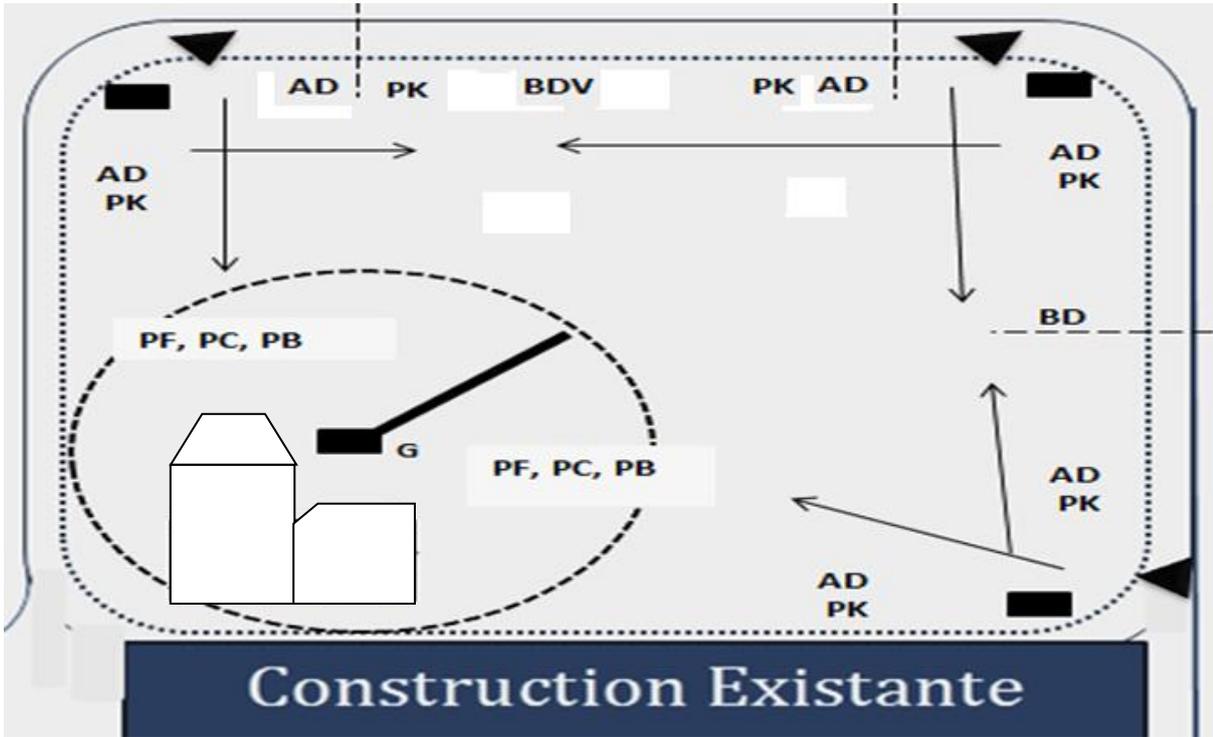
$E4 = E1 + T_{14} = E1 + 3 = 1 + 3 = 4$ 0.5 $E6 = E4 + T_{46} = E4 + 8 = 4 + 8 = 12$ 0.5

$E5 = \max \{E3 + T_{35} ; E4 + T_{45}\} = \max \{E3 + 11 ; E4 + 9\} = \max \{3 + 11 ; 4 + 9\} = \max \{14 ; 13\} = 14$ 1

$E7 = \max \{E2 + T_{17} ; E5 + T_{57} ; E6 + T_{67}\} = \max \{E2 + 7 ; E5 + 5 ; E6 + 7\} = \max \{3 + 7 ; 14 + 5 ; 12 + 8\} = \max \{10 ; 19 ; 20\}$ **E7 = 20 Jours** 1



V. Tracez le plan d'installation de chantier : (6.5/6.5pts)



- | | | | | | |
|-----------|--------------------------|------------|------------|---|-----------|
| //// | Future Projet | 0.5 | → | Voie de circulation | (0.5) 0.5 |
| ▶ | Accès | (0.25) 0.5 | BDV | Base de vie (Dortoir, sanitaire, cantine, infirmerie) | 0.5 0.5 |
| ■ | Log gardien | 0.5 | PK | Parking | (0.5) 0.5 |
| — | Clôture | (0.5) 0.5 | — | Brenchement en eau, téléphone, gaz... | 0.5 0.5 |
| PF | Poste clés de Ferrailage | (0.5) 0.25 | AD | Administration | (0.5) 0.5 |
| PC | Poste clés de Coffrage | (0.5) 0.5 | G | Grue | (1) 0.5 |
| PB | Poste clés de Bétonnage | (0.25) 0.5 | | | |



EMD Voies et réseaux divers (2024/2025)

- 1) Pour utilisé les matériaux dans les travaux de voirie, on doit respecter certaines caractéristiques, les quels (sans détail) ? (3P)
- 2) Quel est la déférence entre l'émulsion de bitume et le bitume fluide ? (3P)
- 3) Cité les types des chaussée selon leurs structures du surface ? (1.5P)
- 4) Comment peu ont estimé le trafic d'une route ? (2P)
- 5) A quoi sert le calcul de trafic routier ? (2P)
- 6) Dans les travaux d'épandage des matériaux enrobés, quels sont les engins nécessaires utilisés pour cette opération ? (1.5P)
- 7) A quoi sert la cubature et mouvement des terres dans les projets routiers ? (2P)
- 8) Cité les différents forme de stationnement qu'on peut adopter en zone urbaine ? (1.5P)
- 9) Quels sont les avantages et les incontients de système unitaire d'assainissement (3.5P)

Bon courage

Réponse

- 1) Propreté, Adhésivité, Cohésivité (3P)
- 2) Bitume fluide : moins visqueux, mélange entre bitume pure et huile de fluxage, maniabilité comparable a celle de goudron
Emulsion du bitume : bitume pure + eau + savon alcalin ; utilisable en temps froid, inconvénient tendance a l'instabilité en temps froid. (3P)
- 3) Souples, pavées, rigides (1.5P)
- 4) Le trafic routier est estimé par le biais de comptage manuel et automatique (2P)
- 5) À partir de trafic routier, on peut quantifier le nombre de voies d'une route ainsi que la charge que peut supporter la route. (2P)
- 6) Niveleuse, Moto paver, Finisher. (1.5P)
- 7) La cubature est mouvement des terre a pour objectif de quantifier les travaux de déblais et remblais et par la suite l'estimation globale des travaux de terrassements de projet routier. (2P)
- 8) Stationnement longitudinal, Stationnement perpendiculaire, Stationnement en épi. (1.5P)
- 9) Voir le cours chapitre 3 (3.5P)