

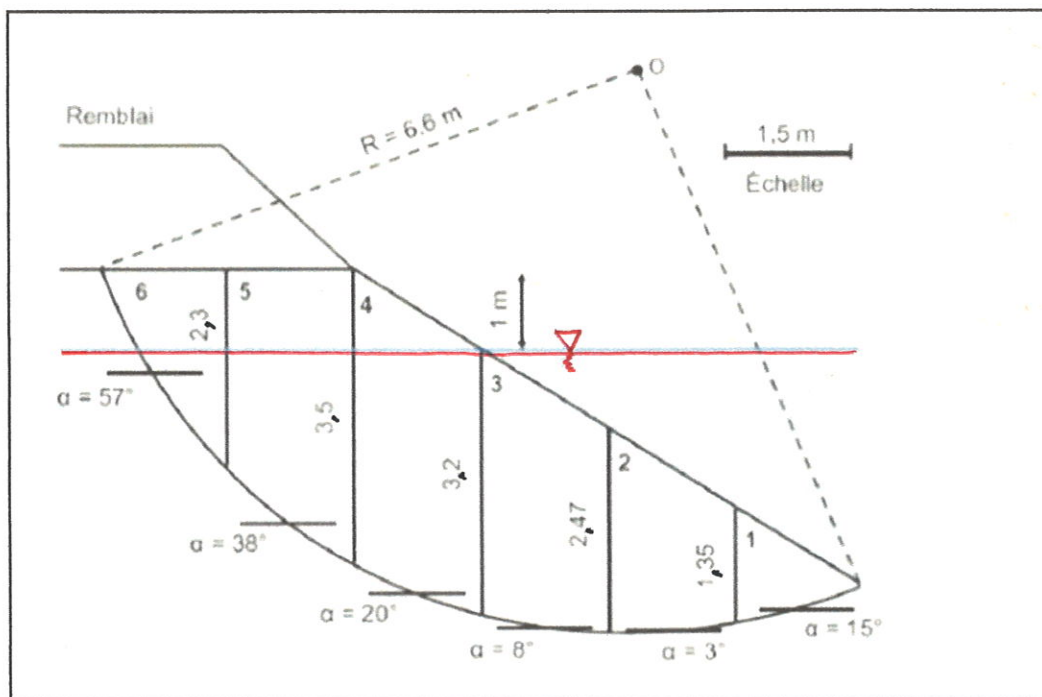
Examen de Mécanique des Sols II

Questions de cours : (4 points)

1. Quelle est le but de l'essai pressiométrique. ما هو الهدف من تجربة البريسيومتر.
2. Citez les trois (3) facteurs essentiels qui influent l'équation de calcul de la capacité portante ? أذكر ثلاثة عوامل رئيسية تؤثر في معادلة حساب قدرة تحمل التربة ؟
3. Quelles sont les différentes phases nécessaires pour une étude géotechnique d'un sol de fondation ? ما هي المراحل المختلفة اللازمة في الدراسة الجيوتقنية لتربة الأساس ؟ (بدون شرح)
4. Quelle est la profondeur à laquelle la contrainte sous la fondation est nulle ? حدد العمق الذي يكون عنده الإجهاد تحت قاعدة الأساس يساوي الصفر.

Exercice 01 : (8 points)

Soit un talus en bordure de canal composé d'un sable limoneux de poids volumique $\gamma = 19.6 \text{ KN/m}^3$ et d'angle de frottement $\phi = 33^\circ$ et de cohésion $C = 0$. On supposera dans la première partie que le sol est homogène. Un remblai, de poids volumique $\gamma_R = 20 \text{ KN/m}^3$ est construit en tête de talus.



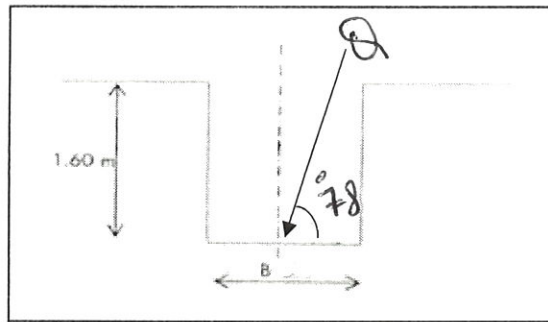
Alors que le canal est vide, une rupture circulaire est constatée lorsque le remblai atteint une hauteur de 1.5 m de hauteur.

1. A partir du mode de rupture constaté, déterminer la cohésion non drainée C_u du massif.
2. Déterminer le coefficient de sécurité à long terme du massif sans remblai et avec présence de l'eau du canal.

Exercice 02 : (8 points)

1/ Soit une semelle filante soumise à une charge verticale de 600 kN et encastrée de 1.10 m dans un sol dont les caractéristiques sont : $\gamma_h=17 \text{ kN/m}^3$; $\gamma_{\text{sat}}=22 \text{ kN/m}^3$; $C=22 \text{ kN/m}^2$; $\phi=27^\circ$. On considère que le niveau de la nappe est à 50 cm au-dessous de la surface libre. Déterminer la largeur nécessaire de la fondation si le facteur de sécurité vis-à-vis de la rupture est pris égale à 4,2.

2/ Sur un sol très compact, on construit à 1.6 m de profondeur une semelle rectangulaire de largeur 1 m et transmettant une charge extérieure de 1000 kN inclinée de 78° par rapport à l'horizontale tel que montré sur la figure ci-dessous.



Calculer la longueur de la semelle et la capacité portante admissible du sol de fondation si le niveau de la nappe coïncide avec le niveau de la fondation. On donne : $F = 3$; $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$; $\gamma_{\text{sat}}=20 \text{ kN/m}^3$; $C=10 \text{ KPa}$; $\phi=30^\circ$

Fondation	Rectangulaires ou carrées ($\frac{B}{L} = 1$)	Circulaires
$S_\gamma(1)$	$1 - 0.2 \frac{B}{L}$	0.8
S_c	$1 + 0.2 \frac{B}{L}$	1.2
S_q	1	1

(1) Conditions drainées, seulement

Φ°	N_γ	N_q	N_c
0	0	1.0	5.14
5	0.2	1.6	6.5
10	1.0	2.5	8.3
15	2.3	3.9	11
20	5.0	6.4	14.8
25	10.4	10.7	20.7
30	21.8	18.4	30.1
35	47.9	33.3	46.1

$$i_\gamma = \left(1 - \frac{\delta}{\phi}\right)^2 \quad i_q = i_c = \left(1 - \frac{2\delta}{\pi}\right)^2$$

Bon courage.

Solution d'examen N 01 MDS II

Question de cours : (4 points)

1/ Le but de l'essai pressiométrique est déterminer la capacité portante d'un sol et son tassement sous une fondation donnée.

2/ Les 3 facteurs essentiels sont : la forme de fondation, niveau de la nappe phréatique et le type de cisaillement.

3/ Les différentes phases sont :

- ✓ Reconnaissance du terrain.
- ✓ Prospection géophysique.
- ✓ Prélèvement des échantillons.
- ✓ Essais in situ.
- ✓ Essais en laboratoire.

4/ La profondeur à laquelle la contrainte sous la fondation est nulle lorsque l'on atteint 10/100 de la contrainte à la base de la fondation.

Exercice 01 : (8 points)

1/ La cohésion non drainée C_u du massif : $\Phi_u = 0$; $\tan \Phi_u = 0$; $\gamma = 19.6 \text{ KN/m}^3$

Tranche	b(m)	h(m)	α^0	W (KN)	Q (KN)	$(W+Q) \sin \alpha$	$C_u * \frac{b}{\cos \alpha}$
1	1.5	0.675	-15	19.8	0	-5.12	1.55 C_u
2	1.5	1.91	-3	56.25	0	-2.925	1.50 C_u
3	1.5	2.835	8	83.3	0	11.58	1.52 C_u
4	1.5	3.35	20	98.59	0	33.72	1.60 C_u
5	1.5	2.9	38	85.26	22.5	66.38	1.90 C_u
6	1.5	1.15	57	33.91	45	66.21	2.75 C_u

W = volume * poids volumique volume = b * h * 1m

$$F = \frac{\sum C_u * l}{\sum (W+Q) \sin \alpha} > 1.5$$

$$\frac{10.82 C_u}{169.845} > 1.5 \quad \longrightarrow \quad C_u > \frac{1.5}{0.064} \quad \longrightarrow \quad C_u > 23.43$$

On prend $C_u = 25 \text{ KN/m}^2$

2/ Le coefficient de sécurité à long terme avec présence de l'eau :

$$F = \frac{\sum (c * l + (W \cos \alpha - u * l) \tan \varphi)}{\sum W \sin \alpha}$$

$C = 0$ et $\tan \varphi = \tan 33 = 0.65$

$$F = \frac{99.9}{118.27} = 0.84 < 1.5 \text{ talus instable.}$$

Tranche	u	u*1	W*cosα	W*sinα	(W*cosα - u*1)tanφ
1	6.75	10.46	19.12	-5.12	5.21
2	19.1	28.65	56.19	-2.925	17.9
3	28.35	43.09	82.47	11.58	25.60
4	28.5	45.6	92.67	33.72	30.60
5	19	36.1	67.18	52.52	20.20
6	6.5	17.88	18.48	28.45	0.39

$$u = \gamma_w * h_w \quad \text{et} \quad \gamma_w = 10 \text{ KN/m}^3$$

Exercice 02 : (8 points)

Partie 01 : semelle filante, présence d'une nappe, charge verticale centrée

$$\Phi = 27^\circ, N_\gamma = 14.96, N_q = 13.78, N_c = 24.46$$

$$C = 22 \text{ KN/m}^2, \gamma_h = 17 \text{ KN/m}^3, \gamma_{\text{sat}} = 22 \text{ KN/m}^3$$

$$q_u = c N_c S_c + \gamma_2 D N_q S_q + 0.5 \gamma_1 B N_\gamma S_\gamma$$

$$S_c = S_q = S_\gamma = 1 \text{ (fondation filante)}$$

$$q_u = c * N_c + (\gamma_h * 0.5 + \gamma_2 * 0.6) N_q + 0.5 * \gamma_1 * B * N_\gamma$$

$$q_u = 22 * 24.46 + (17 * 0.5 + 12 * 0.6) * 13.78 + 0.5 * 12 * B * 14.96$$

$$q_u = 89.76 B + 754.466$$

Capacité portante admissible : $F = 4.2$ et $D = 1.10 \text{ m}$

$$q_{\text{adm}} = \gamma_2 * D + (q_u - \gamma_2 * D) / F \quad q_{\text{adm}} = 21.37B + 191.597$$

$$q_{\text{ext}} = Q_{\text{ext}} / S \quad \text{avec } S = B * 1 \text{ m (fondation filante)}$$

$$q_{\text{ext}} = \frac{600}{B} \quad \text{à l'équilibre nous avons : } q_{\text{adm}} = q_{\text{ext}}$$

$$21.37B + 191.597 = \frac{600}{B}$$

$$21.37B^2 + 191.597B - 600 = 0 \quad \text{la résolution de l'équation du second degré conduite à :}$$

$$B = 2.5 \text{ m}$$

Partie 02 : $F = 3, \gamma = 18 \text{ KN/m}^3, \gamma_{\text{sat}} = 20 \text{ KN/m}^3, C = 10 \text{ KN/m}^2, \phi = 30^\circ, Q = 1000 \text{ KN}$

$$D = 1.6 \text{ m}, B = 1 \text{ m}, \square = 90^\circ - 78^\circ = 12^\circ, \square = 180^\circ$$

$$q_u = c N_c (1 + 0.2 \frac{B}{L}) (1 - \frac{2\delta}{\pi})^2 + \gamma_2 D N_q (1 - \frac{2\delta}{\pi})^2 + 0.5 \gamma_1 B N_\gamma (1 - 0.2 \frac{B}{L}) (1 - \frac{\delta}{\phi})^2$$

$$q_u = 10 * 30.1 (1 + \frac{0.2}{L}) * 0.76 + 18 * 1.6 * 18.4 * 0.76 + 0.5 * 10 * 1 * 21.8 (1 - \frac{0.2}{L}) * 0.36$$

$$q_u = 670.74 + \frac{37.904}{L}$$

$$q_{adm} = q_{adm} = \gamma_2 * D + (q_u - \gamma_2 * D) / F$$

$$q_{adm} = 252.38 + \frac{12.63}{L} \quad q_{ext} = \frac{Q_{ext}}{S} = \frac{1000 * \cos 12}{L * 1m} = \frac{978.15}{L}$$

$$q_{ext} = q_{adm} \quad \frac{978.15}{L} = 252.38 + \frac{12.63}{L}$$

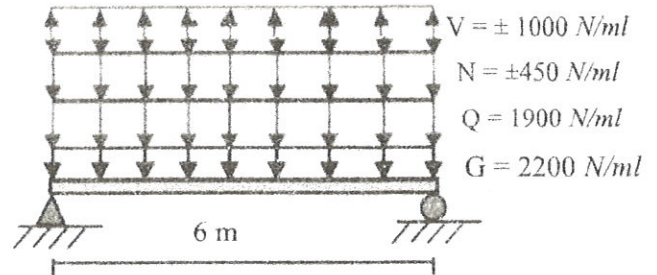
$$L = \frac{965.52}{252.38} = 3.82m \quad \text{On prend : } L = 4m$$

$$q_{adm} = 252.38 + \frac{12.63}{4} = 255.54 \text{ KN}$$

EMD N°1
C.M (Génie Civil)
Groupe : 01

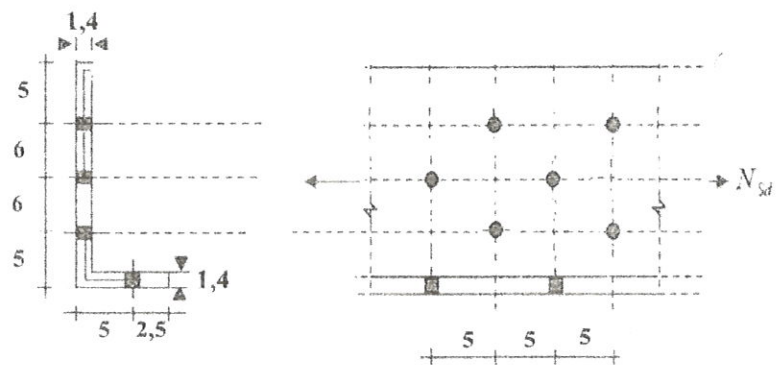
Exo 1 : (7 pts)

Soit la panne de toiture, soumise aux charges représentées sur la figure suivante :
Déterminer les efforts (M_{max} , V_{max}) pondérés maximaux agissant.



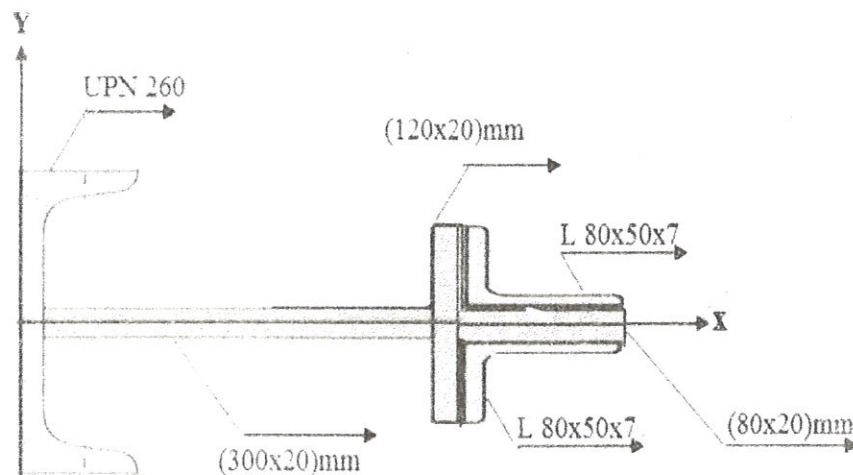
Exo 2 : (7pts)

Calculer l'effort maximal N_{max} que peut supporter la barre en acier S235 boulonné ci-contre.
On donne le diamètre des trous 2cm.



Exo 3 : (6 pts)

Calculer la position du centre de gravité de la figure suivante $G(x_G, y_G)$?
Calculer le moment d'inertie I_x , I_y par rapport à l'axe passant par ce centre de gravité $G(x_G, y_G)$?



Documents non autorisés sauf le
résumé et les tableaux des profilés

Bonne courage
Dr : MIROUZI

Nom : 2025

Prénom :

Groupe :

Consigne type EMD N°1 CM

Exo 1: (7 pts)

Calcul de charge maximale pondérée

$$Q_{max} = \sum G + \sum Q + \sum Q_k$$

1) charge descendante :

$$Q_{max1} = 1,35G + 1,5Q + [1,5 \times 0,67(V+N)]$$

$$Q_{max1} = 1,35(2200) + 1,5(1900) + [1,5 \times 0,67(450 + 1000)]$$

$$Q_{max1} = 7277,25 \text{ N/ml}$$

$$Q_{max2} = 1,35G + 1,5V + (1,5 \times 0,67 \times N) + (1,5 \times 0,67 \times Q)$$

$$Q_{max2} = 1,35(2200) + 1,5(1000) + (1,5 \times 0,67 \times 450) + (1,5 \times 0,67 \times 1900)$$

$$Q_{max2} = 6632,25 \text{ N/ml}$$

$$Q_{max3} = 1,35G + 1,5N + (1,5 \times 0,67 \times V) + (1,5 \times 0,67 \times Q)$$

$$Q_{max3} = 1,35(2200) + 1,5(450) + (1,5 \times 0,67 \times 1000) + (1,5 \times 0,67 \times 1900)$$

$$Q_{max3} = 6360 \text{ N/ml}$$

2) charge Ascendante

$$Q_{max4} = G + 1,5V$$

$$Q_{max4} = 2200 + 1,5(1000)$$

$$Q_{max4} = 3700 \text{ N/ml}$$

$$Q_{max5} = G + 1,5N$$

$$Q_{max5} = 2200 + 1,5(-450)$$

$$Q_{max5} = 1525 \text{ N/ml}$$

$$Q_{max6} = G + 1,5(V+N)$$

$$Q_{max6} = 2200 + 1,5(-1000 - 450)$$

$$Q_{max6} = 25 \text{ N/ml}$$

Combinaison simplifiée

$$Q_{max} = \sum G + 0,9 \sum Q_k$$

$$Q_{max} = 1,35(2200) + [0,9 \times 1,5(1900 + 450 + 1000)]$$

$$Q_{max} = 7492,5 \text{ N/ml}$$

Calcul le moment max Pondéré

$$M_{max} = \frac{Q_{max} l^2}{8}$$

$$M_{max} = \frac{7492,5 \text{ G}^2}{8}$$

$$M_{max} = 33716,25 \text{ N.m}$$

Calcul de l'effort tranchant max

$$V_{max} = \frac{Q_{max} l}{2}$$

$$V_{max} = \frac{7492,5 \times 6}{2}$$

$$V_{max} = 22477,5 \text{ N}$$

Exo 2: (7 pts)

Calcul de l'effort N_{max} de la barre

$$N_{ed} \leq N_{rd} = \min[N_{p,rd}, N_{u,rd}] = N_{max}$$

$$A_{cu} S235 \Rightarrow f_y = 235 \text{ MPa} = 23,5 \text{ KN/cm}^2$$

$$f_u = 360 \text{ MPa} = 36 \text{ KN/cm}^2$$

Nom : Prénom : Groupe :

• Calcul de Section A_{br}

$$A_{br} = [(6+6+6+5) \times 1,4 + [(5-1,4) + 2,5] \times 1,4]$$

$$A_{br} = 39,34 \text{ cm}^2$$

$$N_{Pl.Rd} = \frac{A_{br} \cdot f_t}{\gamma_{M_0}} = \frac{39,34 \times 23,5}{1,1} = 840,44 \text{ KN}$$

$$N_{u.Rd} = 0,9 \times A_{net} \cdot f_y$$

$$N_{u.Rd} = \frac{0,9 \times 36}{1,25} A_{net} = 25,92 A_{net}$$

• Calcul de la Section nette minimale :

• ligne droite (ABCD) (2trous) :

$$A_{net1} = A_{net} - (2 \times 1,4) \cdot 2$$

$$A_{net1} = 33,74 \text{ cm}^2$$

• ligne brisée (AEBCD) (3trous) :

$$On a : s_1 = s_2 = s_3 = 5 \text{ cm}$$

$$p_1 = p_2 = 6 \text{ cm}$$

$$p_3 = 10 - \left(\frac{1,4 + 1,4}{2} \right) \Rightarrow p_3 = 8,6 \text{ cm}$$

$$A_{net2} = A - n \cdot d \cdot t + \sum \left(\frac{s_i^2}{4 p_i} \right) t$$

$$A_{net2} = 39,34 - [3(2)(1,4)] + \left(\frac{5^2}{4(6)} + \frac{5^2}{4(6)} + \frac{5^2}{4(8,6)} \right) 1,4$$

$$A_{net2} = 34,87 \text{ cm}^2$$

• ligne brisée (AEBCFG) (3trous) :

$$A_{net3} = A - n \cdot d \cdot t + \sum \left(\frac{s_i^2}{4 p_i} \right) t$$

$$A_{net3} = 39,34 - [3(2)(1,4)] + \left(\frac{5^2}{4(6)} + \frac{5^2}{4(6)} \right) 1,4$$

$$A_{net3} = 33,85 \text{ cm}^2$$

• ligne brisée (AEHIJ) (3trous) :

$$A_{net4} = 39,34 - 3(2)(1,4) + \left(\frac{5^2}{4(6)} + \frac{5^2}{4(6)} + \frac{5^2}{4(8,6)} \right) 1,4$$

$$A_{net4} = 34,87 \text{ cm}^2$$

$$A_{net} = \min [A_{net1} - A_{net2} - A_{net3} - A_{net4}]$$

$$A_{net} = \min [33,74 - 34,87 - 33,85 - 34,87]$$

$$N_{u.Rd} = 25,92 (33,74)$$

$$N_{u.Rd} = 874,54 \text{ KN}$$

Nom :

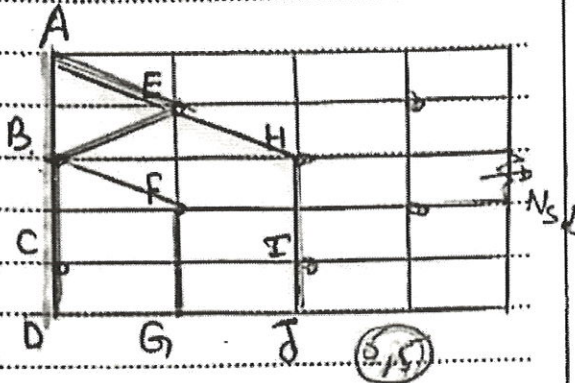
Prénom :

Groupe :

Suite d'exo 2 :

$$N_{max} = \text{Min} [840,44 - 874,54]$$

$$N_{max} = 840,44 \text{ kN}$$



Exo 3 : (6 pts)

Calcul le Centre de gravité :

sur l'axe x :

$$M_{Gx} = 0$$

(l'axe x passe par le Centre de gravité des sections)

$$x_G = \frac{\sum S y_i}{\sum A_i}$$

$$x_G = \frac{(483 \times 236) + (60 \times 16) + (24 \times 32) + (16 \times 37) + 2[(8,65 \times 34,22)]}{48,3 + 60 + 24 + 16 + 2(8,65)}$$

$$x_G = 18,27 \text{ cm}$$

Calcul du moment d'inertie I_{nx}

$$I_{nx} = I_{1/n} + I_{2/n} + I_{3/n} + I_{4/n} + 2[I_{5/n} + A \times S_x^2]$$

$$I_{nx} = 18,20 + \frac{30 \times (2)^3}{12} + \frac{2 \times 12^3}{12} + \frac{8 \times (2)^3}{12} + 2[16,7 + (8,65 \times 2,22)^2]$$

$$I_{nx} = 5251,987 \text{ cm}^4$$

$$I_y = [I_{1/y} + A \times (x_i - x_G)^2] + [I_{2/y} + A \times (x_i - x_G)^2]$$

$$+ [I_{3/y} + A \times (y_i - y_G)^2] + [I_{4/y} + A \times (y_i - y_G)^2]$$

$$+ 2[I_{5/y} + A \times (y_i - y_G)^2]$$

$$I_y = [3,17 + 48,4 \times (18,27 - 2,36)^2] + \left[\frac{2 \times 30^3}{12} + (60 \times (18,27 - 16)^2) \right] + \left[\frac{12 \times 2^3}{12} + (24 \times (32 - 18,27)^2) \right] + \left[\frac{2 \times 8^3}{12} + (16 \times (37 - 18,27)^2) \right] + 2[53,3 + (8,65 \times (35,69 - 18,27)^2)]$$

$$I_y = 32801,363 \text{ cm}^4$$

امتحان السداسي الاول في مقياس الطرق ومختلف الشبكات

Questions N1 : Cocher la bonne réponse

1/ **Le décapage :** C'est le volume de la terre végétale nettoyer et enlever.

Vrai ☐ Faux ☐

2/ **Talus :** C'est un espace qui borne la chaussée de part et d'autre, qui peut être au même niveau que la chaussée, ou bien surélevé par rapport à celle-ci.

Vrai ☐ Faux ☐

3/ **Cahier des clauses administratives particulières (CCAP) :** c'est un cahier qui donne les spécificités techniques et le procédé d'exécution.

Vrai ☐ Faux ☐

4/ **Blindages des fouilles :** le blindage est requis à partir d'une profondeur de 1.30 m pour les tranchées de largeur inférieure à 1.00 m.

Vrai ☐ Faux ☐

Exercice 1 :

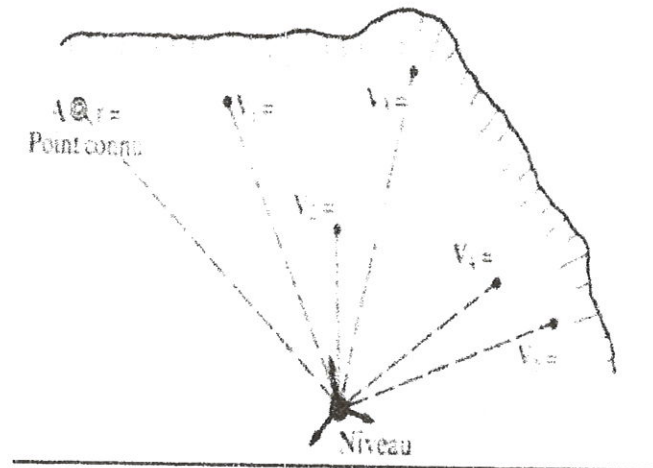
Dans le but de compacter une tranchée de 6 m^3 , nous avons le volume de sable d'utiliser pour le compactage est 7 m^3 avec un coefficient de compactage $C_c=0.80$

- Trouver si la quantité de sable est suffisante au non ? Sinon comme bien on doit ajouter.

Exercice 4 :

Voici les résultats d'un nivellement effectué pour la réalisation d'une fouille en plein masse. Ar étant le point de repère son altitude est 237,00m, le fond de fouille sera réglé à une altitude de 234,500m, Les lectures prises avant sont :

Repère	Lecture en mm
Ar	1350
V1	1455
V2	1520
V3	1325
V4	1565
V5	1400



- Remplir le carnet de nivellement.
- Calculer la quantité des terres à déblayé sachant que la surface du terrain est de 415m^2 .

V.R.D التصريح العودحي لقياس

Question N° 1 : Cocher la bonne réponse. (2 Pts)

1/ Le décapage: C'est le Volume de la terre végétale nettoyer et enlever

Vrai ☐ Faux ☒ (0,5)

2/ Talus : C'est un espace qui borne la chaussée de part et d'autre, qui peut être au même niveau que la chaussée, ou bien surélevé P/P à celle-ci

Vrai ☐ Faux ☒ (0,5)

3/ Cahier des clauses administratives particulière (C.C.A.P) : C'est un Cahier qui donne les spécificités Technique et le procédé d'exécution

Vrai ☒ Faux ☐ (0,5)

4/ Blindage des fouilles: est requis à partir d'une profondeur de 1,30m pour les tranchées de $L < 1,00$ m

Vrai ☒ Faux ☐ (0,5)

Exercice 01: (2,8)

$$V_r = C_c \times V_f \quad (0,2)$$

$$V_r = (7) \times (0,8) \quad 5,6 \text{ m}^3 \quad (0,2)$$

donc La Quantité est insuffisante (0,2)

$$V = V_{f1} - V_{f2} \quad (0,2)$$

$$V = 6 - 5,6 \quad 0,4 \text{ m}^3 \quad (0,2)$$

$$V_f = \frac{V_r}{C_c} \quad (0,2)$$

$$V_f = \frac{6}{0,8} \quad 7,5 \text{ m}^3 \quad (0,2)$$

$$V_{\text{ajouts}} = 7,5 - 7 \quad 0,5 \text{ m}^3 \quad (0,2)$$

La Quantité que on doit ajoute est $0,5 \text{ m}^3$ (0,5)

Exo2: (1,5 PT)

$$V_1 = \frac{60}{2} (20,69) \times 1 \text{ m} = 2670 \text{ m}^3 \quad (0,2)$$

$$V_2 = \frac{35}{2} (69) \times 1 \text{ m} = 1207,5 \text{ m}^3 \quad (0,2)$$

$$V_2'' = \frac{15}{2} (30) \times 1 \text{ m} = 225 \text{ m}^3 \quad (0,2)$$

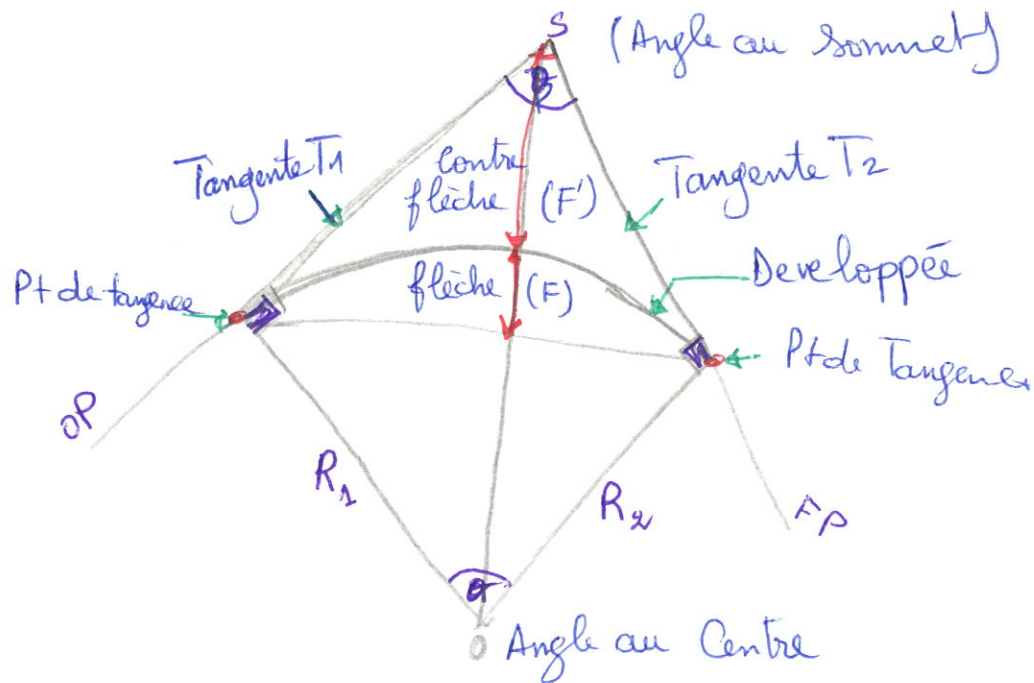
$$V_3 = \frac{32}{2} (30+45) \times 1 \text{ m} = 1200 \text{ m}^3 \quad (0,2)$$

$$V_4 = \frac{23}{2} (45+82) \times 1 \text{ m} = 2763 \text{ m}^3 \quad (0,2)$$

$$V_T = 6763 \text{ m}^3 \quad (0,2)$$

Exercice 03: (8 Pts)

1) Tracer les Caractéristiques de ce raccordement



2) Calculer les Caractéristiques de ce raccordement

1) Calcul de G_{stop} ?

$$G_{stop} = \Delta x = x_{FP} - x_s$$

$$App: \Delta x = 503703,21 - 503450,13 = 253,08$$

$$\Delta y = y_{FP} - y_s$$

$$App: \Delta x = 503203,19 - 503450,13 = -246,94$$

$$\Delta y = 556690,22 - 55680,18 = -112,96$$

$$\Delta y = y_{FP} - y_s$$

$$App: \Delta y = 556655,20 - 556803,18 = -147,98$$

$$\Delta x < 0 \text{ et } \Delta y < 0 \text{ donc } G_{stop} = 200 + \theta$$

$$\theta = \tan^{-1} \left| \frac{246,94}{147,98} \right| = 65,6307 \text{ grad}$$

$$\Rightarrow G_{stop} = 200 + 65,6307 = 265,6307 \text{ grad}$$

2) Calcul de G_{FP} ?

$$G_{FP} = \Delta x = x_{FP} - x_s$$

$$\Delta x > 0, \Delta y < 0 \text{ donc}$$

$$G_{FP} = 200 - \theta$$

$$\theta = \tan^{-1} \left| \frac{253,08}{-112,96} \right| = 73,2743 \text{ grad}$$

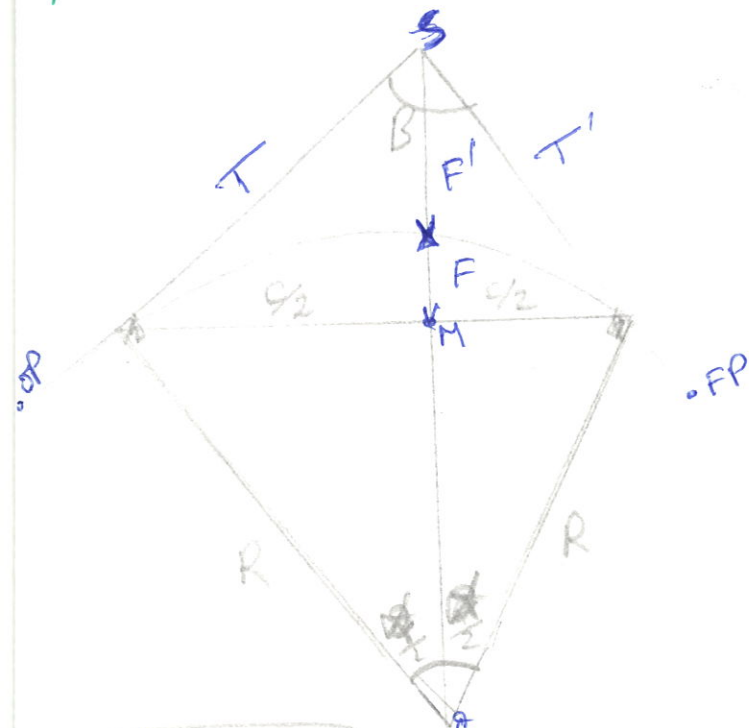
$$G_{FP} = 200 - 73,2743 = 126,7257$$

$$\Rightarrow \beta = G_{stop} - G_{FP}$$

$$\beta = 265,6307 - 126,7257$$

$$\beta = 138,905 \text{ grad}$$

3/ Calcul de T et T'



$$\star \operatorname{Tg}\left(\frac{B}{2}\right) = \frac{R}{T} \quad (0,25)$$

$$\Rightarrow T = \frac{R}{T_g \left(\frac{B}{2} \right)} = \frac{145}{T_g \left(\frac{138,905}{2} \right)}$$

$$T = 75,46 \text{ m} \quad (0,28)$$

$$T = T' = 75,46 \text{ m} \quad (0,28)$$

4) Calcul de α

$$\alpha = 200 - \beta \quad (0,28)$$

$$\alpha = 200 - 138,905 \Rightarrow \alpha = 61,095$$

5) La flèche "F"

$$S_0 = \sqrt{R^2 + T^2} \quad (0,25)$$

App 3 $SD = \sqrt{(145)^2 + (75,46)^2}$

$$s_0 = 163,46 \text{ m} \quad (0,28)$$

* $F' = \partial_{S_1} R$ (0,28)

App:

$$F' = 163,46 - 145$$

$$F' = 18,46 \text{ m} \quad (0,28)$$

5) Calcul de D

$$D = \frac{\alpha \times \pi \times R}{200} \quad (0.28)$$

App:

App^o

$$D = \frac{61,095 \times 145 \times \pi}{200}$$

$$D = 139,15 \text{ m} \quad (0,28)$$

6) La Corele



$$\sin\left(\frac{\alpha}{2}\right) = \frac{c}{2R} \quad (0,28)$$

$$C_2 = R \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right) \Rightarrow C_2 = 2 \times R \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$$

$$C = 2 \times 145 \times \sin\left(\frac{61.095}{2}\right)$$

$$C = 133,87 \text{ m} \quad (928)$$

$$\frac{C}{2} = \frac{133,87}{2} = 66,935$$

7) La fläche "F"

$$F = R - OM \quad (928)$$

$$OM = \sqrt{(145)^2 + 66,935^2} = 128,63 \text{ m}$$

$$F = 145 - 128,63 \Rightarrow F = 16,37 \text{ m}$$

Exercice 4: (5 Pt)

1) Remplir le carnet de nivellement

Points	lectures		Dn		Z en (m)	Z.P.V (m)	Profondeur
	Ar	Av	+	-			
Ar	1,350				237,00		2,5000 (0,20)
V1		1,455	-0,105 (0,20)		236,895 (0,20)	238,350 (0,20) (0,20)	2,395 (0,20)
V2		1,520	-0,170 (0,20)		236,830 (0,20)		2,330 (0,20)
V3		1,325	0,025 (0,20)		237,025 (0,20)		2,525 (0,20)
V4		1,565	-0,245 (0,20)		236,785 (0,20)		2,285 (0,20)
V5		1,400	-0,050 (0,20)		236,950 (0,20)		2,450 (0,20)

* Moyenne des Profondeur = $\frac{\sum P}{6} = 2,414 \text{ m}$ (0,20)

* $V = S \times P_{\text{moy}}$ (0,20)

$V = 100 \times 1,879 \text{ m}^3 \text{ soit } 1002 \text{ m}^3$ (0,20)



المحاضرات امتحان السداسي الأول: علم النفس الاجتماعي المدرسي

العلامة:

20

✧ يرجى الإجابة بخط واضح ومقروء على جميع الأسئلة.

س1: عرف المصطلحات التالية: (3 ن)

ج1: العلاقة البيداغوجية: هي مجموع التفاعلات التي تحدث داخل جماعات التعلم، والتي تتم في الوقت ذاته بين المدرس والمتعلمين وبين المتعلمين أنفسهم، وبين المدرس والمتعلمين ومواضيع التعلم، والاطار العام الذي تحدث في سياقه هذه التفاعلات هو الوضعيات التعليمية التعلمية. وعليه يقصد بالعلاقة البيداغوجية تلك العلاقة التي ترتبط بين المعلم والمتعلم والمعرفة طردا أو عكسا. (1ن)

التفاعل الصفّي: التفاعل الصفّي هو كل ما يحدث بين المعلم والتلاميذ من عمليات تأثير وتأثر متبادل بينهما داخل القسم، واتصال وتبادل للأفكار، وقد يكون لفظي أو غير لفظي، ويعتمد نمط التفاعل السائد وفقا لمناخ القسم، وما يسمح به المعلم من حرية في التفكير، والتعبير لأنه القائم على إدارة الصف. (1ن)

البيئة الصفّية: هي الجو العام، أو الحالة العامة لغرفة الصف في الموقف التعليمي/ التعليمي، متضمنا بذلك البيئة المادية في التنظيم الصفّي وترتيب المقاعد، والإضاءة، والحرارة، والوسائل التعليمية وتجاوزها الى الجو النفسي السائد داخل غرفة الصف نتيجة العلاقات بين المعلم والتلاميذ من جهة، وبين التلاميذ أنفسهم من جهة ثانية في سعي الجميع الى بلوغ الهدف المنشود وهو التعلم في بيئة مريحة للمعلم والمتعلم. (1ن)

س2: اقرأ العبارات التالية بتأن ثم اشرحها حسب ما تناولناه في المحاضرة؟ (9.75 ن)

ج2: 1- يصنف Belleck نشاط المعلم في الصف الى ثلاث أنماط من التفاعل الصفّي اللفظي: كلام تربوي: يقصد به التفاعل اللفظي الذي يتعلق بالحوار التربوي والاخلاقي وتوجيه السلوك وتأديبه وتهذيبه داخل الصف أو خارجه، وكلام يتعلق بمحتوى المادة: ويشمل كل التفاعلات اللفظية وما يقدمه من معلومات ومعارف حول منهج، وبرنامج ومضمون المادة العلمية التي يدرسها، وكلام عاطفي: كل ما يصرح به الأستاذ ليشجع، ويحفز وينشط ويدفع بطالبته نحو الانجاز، ويوجه عواطفهم، أو ما يبديه من تعاطف وجداني وتقبل عاطفي، أو ارشادهم سواء لأفعالهم أو أفكارهم أو حوارهم. (1.5 ن)

2- يرى "أحمد شيشوب" أن العلاقة التربوية ثلاث مستويات يرتبط الأول بالبعد المعرفي فيه تكون العلاقات التربوية تتمحور حول المحتوى العلمي والمعلومات والمعارف التي يتبادلها الأستاذ والطالب، والثاني البعد الوجداني والذي يخص العلاقات التربوية المتعلقة بالمشاعر والتعاطف والتقبل وتكوين علاقات ايجابية، والثالث البعد النفسي: فالعلاقة التربوية داخل العملية التعليمية تتجاوز مجرد البعد المعرفي لتشمل جانبا ووجدانيا ونفسيا يشمل العمليات العقلية لسيرورة التعلم كالادراك والفهم والتذكر والحفظ التخيل. (1.5 ن)

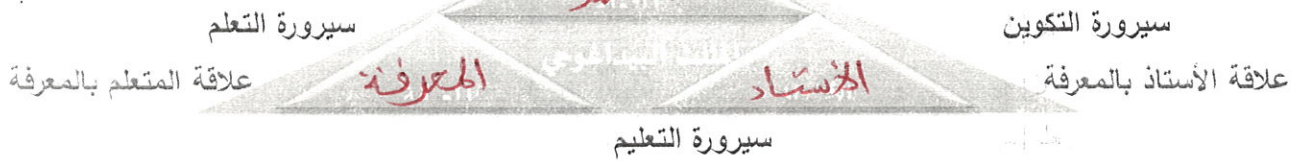
3- التواصل التربوي يتم عن طريق انتقال المعلومات والأفكار وهو عملية ذات طابع نفسي: لأنها تتضمن نقل للأفكار وفي نفس الوقت تبادل للمشاعر وتقاسم للعواطف والتعاطف، واجتماعية لأنها تتم بين شخصين فأكثر، يتفاعل فيها المرسل "الأستاذ" مع المستقبل "التلميذ" من خلال رسائل معرفية في وضعية اجتماعية تعليمية، وتربوية لأنها تتعلق بمواضيع تخص العملية التربوية وما يتعلق بمنهاج وبرنامج تعليمي وتحدث داخل مؤسسة تربوية، وله ثلاث وظائف رئيسية: التبادل للحوار ومناقشة الأفكار والعواطف، التبليغ بإيصال المعلومات والمعرفة العلمية والتأثير والتأثر المتبادلين من خلال اتصال الأستاذ بالطالبة أو الطالبة فيهم. (3 ن)

4- يقوم المثلث البيداغوجي على سيرورات من العلاقات البيداغوجية تتشكل بين ثلاث أطراف رئيسية

يقوم المثلث البيداغوجي على سيرورات للعلاقات البيداغوجية تشكل نواة الفعل التعليمي بين ثلاث أطراف رئيسية الأستاذ المتعلم والمعرفة لتفعيل العلاقة بينهم من خلال التفاعل والتواصل واكتساب المهارات والخبرات والمعارف اللازمة أثناءه، والتي تتمثل: **سيرورة التعلم**: تركز على المتعلم محور العملية التعليمية لأنه يعتبر عنصرا ناضجا وفعالا يمتلك قدرات ومهارات يساهم بها في توضيح المعرفة وفهمها، ومسؤولا وله حرية ادراكها في وضعيات تعليمية ينتهجها. **سيرورة التعليم**: أساسها الأستاذ منبع المعرفة، وترتكز على الطرق البيداغوجية المستعملة لتوصيل المحتوى المعرفي، والعلاقة بينه وبين المعرفة ووظائفه وإدارة جماعة القسم وتنظيمها. **سيرورة التكوين**: تقوم على علاقة الأستاذ بالطالب، تهيمن فيها عملية التعلم على التعليم، ويكون الحوار من الأسفل إلى الأعلى لأن المتعلم يساهم في تكوينه، وتتسم العلاقات بخصائص معرفية ووجدانية ذات روابط اجتماعية إنسانية تتأثر بعوامل متعلقة بالأستاذ والمتعلم والبيئة التربوية وتتميز بالثقة بالنفس والثقة المتبادلة، والتواصل والمساواة، والدعم والتحفيز. (2.25 ن)

علاقة الأستاذ بالمتعلم

(1.5 ن)



س3: سألك زميلك في المدرسة عن علم النفس الاجتماعي المدرسي كمادة مدرجة في البرنامج الدراسي وليس لديه معلومات حوله. 3-1- فبماذا تجيبه؟

3-2- حسب ما درست استنتج كيف تكون أصناف العلاقات التربوية حسب أنماط التواصل التربوي والتفاعل التربوي؟ (7.25 ن)
ج3: 1: علم النفس الاجتماعي المدرسي هو فرع من فروع علم النفس الاجتماعي يقوم بدراسة التأثيرات المتبادلة بين الفرد والجماعة في مختلف الأنساق التربوية والمواقف البيداغوجية التعليمية التفاعلية. ويهتم بدراسة السلوك الظاهري والباطني للفرد داخل بيئته المدرسية، ومختلف التفاعلات المتبادلة، والعلاقات التربوية، والاتصالات الحاصلة بين التلميذ والآخرين المتواجدون في الوسط المدرسي (تلاميذ، معلمون، هيئة مدرسية)، وديناميكية الجماعة الصفية، والمشاكل الصفية وضبطها والتكفل بها. (2.75 ن)

2- استنتاج اصناف العلاقات التربوية حسب انماط التواصل التربوي والتفاعل التربوي:

تصنف العلاقة التربوية حسب نمط التواصل التربوي الى صنفين:

علاقة تربوية عمودية: تتمركز حول المعلم كمصدر للمعرفة والسلطة في الصف، وبالتالي يكون نمطي التواصل اللفظي وغير اللفظي سلطوي ديكتاتوري تكون خلاله سيرورتي التعلم والتكوين قائمة على اصدا الأوامر والنواهي اللفظية وغير اللفظية، وتسلب وتجبر في الحوار، وعليه نمط التفاعل أحادي الاتجاه لأنه يمارس التدريس وفق قيم السلطة والامتثال دون تفاعل أو حرية في التعبير. وقد يتجاوزه أحيانا إلى النمط ثنائي الاتجاه لكن ينحصر التفاعل حول محتوى المادة العلمية وما يتعلق بتعليمات ونظام المدرسة الوظيفي، واستجابات الطلبة تكون بحرية مقيدة في إطار علاقة خطية عمودية (2.5 ن)

علاقة تربوية أفقية: تتمركز حول المتعلم كمحور للعملية التعليمية والمعلم مجرد موجه ومرشد، وتقوم على الاحترام المتبادل، وعليه يكون نمطي التواصل اللفظي وغير اللفظي ديمقراطي تكون خلاله سيرورات التعليم والتكوين قائمة على ترك مساحة للطلبة من الحرية للتعبير عن آراءهم وتصوراتهم لفظيا أو غير لفظيا. كما يسوده عبارات وإشارات الاحترام المتبادل، والتقبل الفكري والعاطفي من قبل الأستاذ للتلاميذ، وبالتالي يكون نمط التفاعل متعدد الاتجاه لأنه يقوم على مركزية التلميذ في العملية التربوية ويمارس التدريس وفق قيم الحرية في التعبير والاستقلالية مع تحمله المسؤولية باعتباره فردا ناضجا ومسؤولا. (2 ن)

Partie I

La figure 1 montre un bâtiment en béton armé de (R+5) a usage d'habitation. Le plancher du 1^{er} étage (Fig2) constitue d'une dalle continue sur un réseau de poutres (20x20), reçoit outre son poids propre, une charge d'exploitation de $0,1 \text{ t/m}^2$ et une charge d'étanchéité et protection de $0,4 \text{ t/m}^2$.



Fig 1 : un bâtiment de (R+5) a usage d'habitation

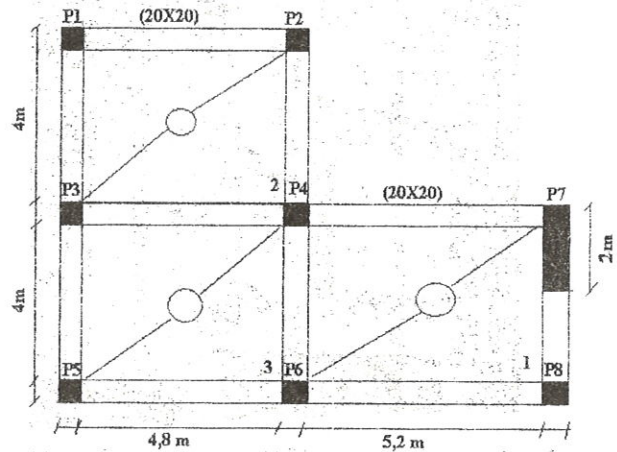


Fig 2 : Plancher du 1^{er} étage.

Supposant que les fissurations seront peu-préjudiciable ;

- Calculer les sollicitations maximales du panneau dalle N° 01.
- Déterminer la section minimale d'acier du panneau dalle N° 01.
- Déterminer la section d'acier nécessaire du plancher.
- Est-ce qu'on a besoin d'ajouter des armatures d'effort tranchant ?

Sachant que : $f_{c28}=25 \text{ Mpa}$

Partie II

Le poteau P7 reçoit une over charge (un effort normale ultime = $137,1 \text{ t}$ et un moment de flexion = 70 t.m), c'est pour cette raison on a rigidifié le P7 avec un voile en BA.

- Que signifie le P7 par rapport au voile ?
- Est-ce qu'un ferrailage de $4\Phi 12$ avec un espacement de 15 cm pour la zone d'about est satisfaisant pour que le P7 et le voile peuvent porter ces charges ?
- Dans quel état de combinaison on doit vérifier le ferrailage du voile ?

Les données du voile : $h = 3,20 \text{ m}$ et $e = 20 \text{ cm}$

⑥ Vérification d'armature d'effort tranchant:

$$V_{0x} = \frac{P_0 \cdot l_x \cdot l_y}{l_x + 2l_y} = \frac{1,128 \cdot 4 \cdot 5,2}{4 + 2(5,2)}$$

$$= 1,62 \text{ t/m} = 0,0162 \text{ MN/m} \quad (0,25)$$

$$V_{0y} = P_0 \cdot \frac{l_x}{3} = 1,128 \cdot \frac{4}{3} = 1,504$$

$$= 1,504 = 0,015 \text{ MN/m} \quad (0,25)$$

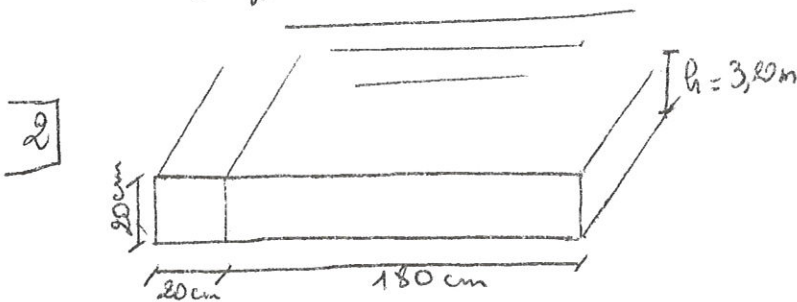
la condition d'ajout d'armature d'effort tranchant: $V_0 \leq \frac{0,07}{1,5} \cdot b \cdot d \cdot f_{ctd}$

$$V_0 \leq \frac{0,07}{1,5} \cdot 1 \cdot 0,11 \cdot 25$$

$$V_{0x} \leq 0,128 \quad (0,25)$$

$$0,016 \leq 0,128 \quad \text{--- ①}$$

le béton est sans reprise d'épaisseur ②
d'après ① et ② on a pas besoin d'ajouter l'armature d'effort tranchant. ②



des données:

$$N_0 = 137,1 \text{ t} = 1371 \text{ kN}$$

$$M_0 = 70 \text{ t} \cdot \text{m} = 700 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

③ Prédimensionnement:

$$\begin{cases} L > 7,4a, & 2 > 0,8 \\ a = \min(15 \text{ cm}; \frac{h}{22}) \text{ de voile rigidifié à une seule extrémité} \end{cases} \quad (0,5)$$

④ de ferrailage:

2.1 - Vérification de l'effort normal:

$$\sigma_{max} = \frac{N_k}{B} + \frac{M_k}{I} \cdot y$$

$$= \frac{1371}{2 \cdot 0,20} + \frac{700}{\frac{0,20 \cdot 2^3}{12}} \cdot \frac{2}{2}$$

$$\sigma_{max} = 8812,11 \cdot 10^3 = 8,81 \text{ MPa} \quad (0,5)$$

$$\sigma_{min} = \frac{N_k}{B} - \frac{M_k}{I} \cdot y$$

$$\sigma_{min} = 1957,1 = 1,95 \text{ MPa} \quad (0,5)$$

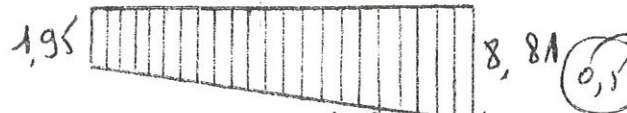


Diagramme de Contrainte

2.2 la long comprimée:

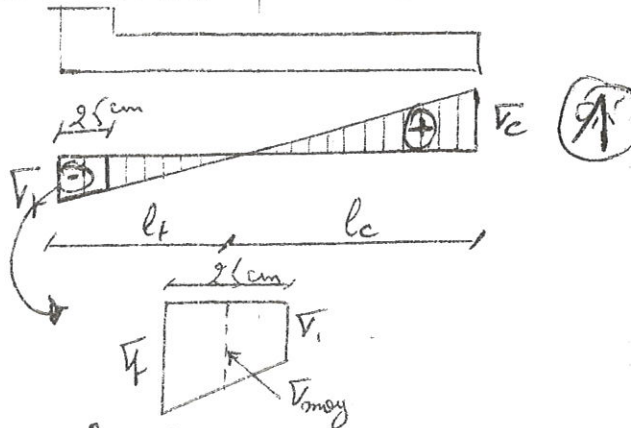
$$l_c = \frac{\sigma_c}{\sigma_c + \sigma_t} \cdot l = \frac{8,81}{8,81 + 1,95} \cdot 2$$

$$l_c = 1,63 \text{ m} \quad (0,5)$$

2.3 la longueur tendue:

$$l_t = l - l_c = 2 - 1,63 = 0,37 \quad (0,5)$$

2.4. Ferrailage de la zone d'about:



$$\frac{\sigma_t}{\sigma_r} = \frac{l_t - 25}{l_t} \Rightarrow \sigma_t = \left(\frac{937 - 0,25}{0,37} \right) \cdot 1,95 = 0,937$$

$$\sigma_{moy} = \frac{\sigma_t + \sigma_r}{2} = \frac{0,937 + 1,95}{2} = 1,29 \text{ MPa} \quad (0,5)$$

2.5. d'effort de traction

$$N_t = \sigma_{moy} \cdot A_{about} = 1,29 (0,25 \cdot 0,20)$$

$$N_t = 0,0645 \text{ N} \quad (0,5)$$

2.6. Section de ferrailage

$$A_s = \frac{N_{t,moy}}{f_{ct}/\gamma_s} = \frac{0,0645}{\frac{11,5}{1,5}} = 4,6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

On prend 4 Ø 8 pour une section de 20x20

Ferrailage du poteau: P (20x20)

ARPA $\gamma_s A_{about}$

$$A_{RPA} = \frac{99 \times 0,20 \times 0,20}{100} = 3,6 \quad (0,5)$$

Donc c'est ok de ferrailage
③ On doit vérifier le ferrailage de voile à l'E.L.A.

④ de P est un raidisseur par rapport au voile

⑥ Vérification d'armature d'effort tranchant:

$$V_{0x} = \frac{P_0 \cdot l_x \cdot l_y}{l_x + 2l_y} = \frac{1,128 \cdot 4,52}{4 + 2(5,2)}$$

$$= 1,62 \text{ k/m} = 0,0162 \text{ MN/m} \quad (0,25)$$

$$V_{0y} = P_0 \cdot \frac{l_x}{2} = 1,128 \cdot \frac{4}{2} = 1,504$$

$$= 1,504 = 0,01504 \text{ MN/m} \quad (0,25)$$

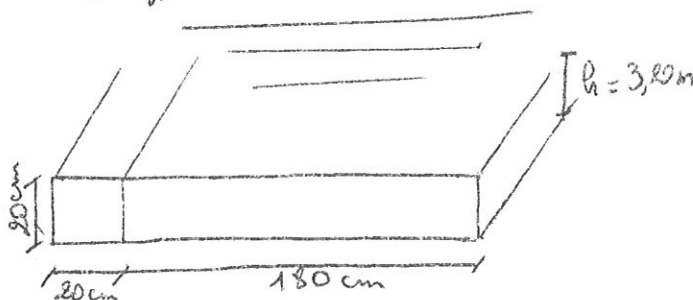
la condition d'ajout d'armature d'effort tranchant: $V_0 \leq \frac{0,07}{1,5} \cdot b \cdot d \cdot f_{ctd}$

$$V_0 \leq \frac{0,07}{1,5} \cdot 1,0 \cdot 11,25$$

$$V_{0x} \leq 0,128 \quad (0,25)$$

$$0,016 \leq 0,128 \quad \text{--- ①}$$

le béton est sans reprise d'épaisseur (0,25) ②
d'après ① et ② on a pas besoin d'ajouter l'armature d'effort tranchant. (0,25)



des données:

$$N_0 = 137,1 \text{ k} = 137,1 \text{ kN}$$

$$M_0 = 70 \text{ k} \cdot \text{m} = 70 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

③ Prédimensionnement:

$$\begin{cases} L > 4a, & 2 > 0,8 \\ a = \min(15 \text{ cm}; \frac{h}{22}) \text{ de voile rigidifiée à une seule extrémité} \end{cases} \quad (0,5) \quad (0,25)$$

④ de ferrailage:

2.1 - Vérification de l'effort normal:

$$\sigma_{max} = \frac{N_k}{B} + \frac{M_k}{I} \cdot y$$

$$= \frac{137,1}{2,020} + \frac{700}{\frac{0,20 \cdot 2^3}{12}} \cdot \frac{2}{2}$$

$$\sigma_{max} = 8812,11 \cdot 10^{-3} = 8,81 \text{ MPa} \quad (0,5)$$

$$\sigma_{min} = \frac{N_k}{B} - \frac{M_k}{I} \cdot y$$

$$\sigma_{min} = 1957,1 = 1,95 \text{ MPa} \quad (0,5)$$

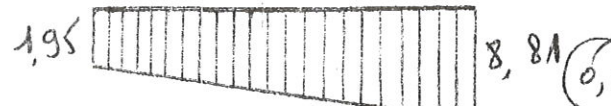


Diagramme de Contrainte

2.2 la long comprimée:

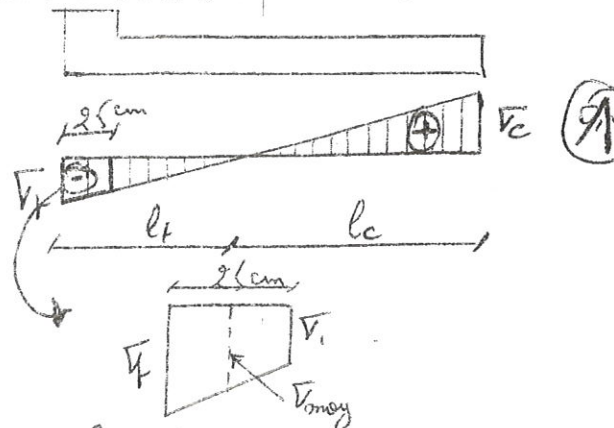
$$l_c = \frac{\sigma_c}{\sigma_c + \sigma_t} \cdot l = \frac{8,81}{8,81 + 1,95}$$

$$l_c = 1,63 \text{ m} \quad (0,5)$$

2.3. la longueur tendue:

$$l_t = l - l_c = 2 - 1,63 = 0,37 \quad (0,5)$$

2.4. Ferrailage de la zone d'about



$$\frac{\sigma_t}{\sigma_r} = \frac{l_t - 25}{l_t} \Rightarrow \sigma_t = \left(\frac{0,37 - 0,25}{0,37} \right) \cdot 1,95 = 0,31$$

$$\sigma_{moy} = \frac{\sigma_t + \sigma_r}{2} = \frac{0,31 + 1,95}{2} = 1,13 \text{ MPa} \quad (0,5)$$

2.5. d'effort de traction

$$N_t = \sigma_{moy} \cdot A_{about} = 1,13 (0,25 \cdot 0,20)$$

$$N_t = 0,0645 \text{ N} \quad (0,5)$$

2.6. Section de ferrailage

$$A_s = \frac{N_{t,moy}}{f_{ctd}} = \frac{0,0645}{18} = 3,6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

On prend 4 Ø 8 pour une section de

Ferrailage du poteau: P (20x20)

ARPA γ , $A_{s,about}$

$$A_{RPA} = \frac{99 \times 0,20 \times 0,20}{100} = 3,96 \quad (0,5)$$

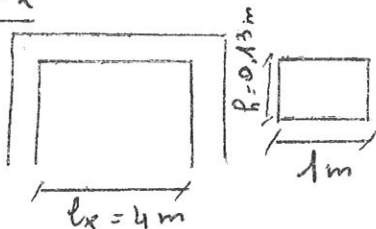
③ On doit vérifier le ferrailage de voile à l'E.L.A

④ de P7 est un raidisseur par rapport au voile

3) Terrailage du panneau dalle N°1 (section d'acier)

Selon l_x

$$M_{ux} = 1,04 \text{ kN.m}$$



• de moment réduit :

$$\mu_{ux} = \frac{M_{ux}}{b d^2 f_{bu}}$$

• la hauteur utile d :

$$d = h - r = 0,13 - 0,02 = 0,11 \text{ m}$$

$$f_{bu} = \frac{985 \cdot 25}{1,5} = 14,17 \text{ MPa}$$

↑
la contrainte du béton

$$\Rightarrow M_{ux} = \frac{1,04 \cdot 10^{-2}}{1 \times (0,11)^2 \cdot 14,17} =$$

$$\mu_{ux} = 0,0628$$

$$\alpha_{ux} = 1,25 (1 - \sqrt{1 - 2\mu_{ux}})$$

$$= 1,25 (1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0628})$$

$$\alpha_{ux} = 0,079$$

$$\xi_{ux} = d (1 - 0,4 \alpha_{ux})$$

$$= 0,11 (1 - 0,4 \cdot 0,079)$$

$$\xi_{ux} = 0,106$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M_{ux} \cdot \xi_s}{\xi \cdot f_e} = \frac{1,04 \cdot 1,15 \cdot 10^{-2}}{0,106 \cdot 400}$$

$$A_s = 2,91 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 2,91 \text{ cm}^2$$



$$A_s = 2,91 \text{ cm}^2$$

• Ecartement des barres : Fissuration P. préju

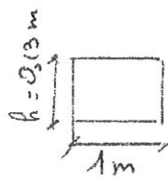
$$s_{tx} \leq \min(3h; 33 \text{ cm})$$

$$s_{tx} \leq \min(3 \cdot 13,33 \text{ cm}; 33 \text{ cm})$$

$$\Rightarrow s_{tx} \leq 33 \text{ cm}$$

$$4 \phi 10 (3,14 \text{ cm}^2)$$

Selon l_y



$$M_{uy} = 0,585$$

• de moment réduit

$$\mu_{uy} = \mu_{ux} \cdot \frac{M_{uy}}{M_{ux}} = 0,0628 \cdot \frac{0,585}{1,045}$$

$$\mu_{uy} = 0,034$$

$$\alpha_{uy} = 1,25 (1 - \sqrt{1 - 2\mu_{uy}})$$

$$\alpha_{uy} = 0,043$$

$$\xi_{uy} = d (1 - 0,4 \alpha_{uy})$$

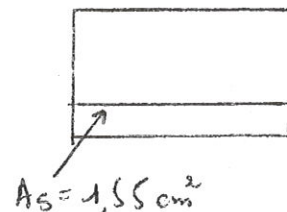
$$= 0,11 (1 - 0,4 \cdot 0,043)$$

$$\xi_{uy} = 0,108 \text{ ou } 0,18 (1 - 0,4 \cdot 0,043)$$

$$\xi_{uy} = 0,147$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{0,585 \cdot 10^{-2} \cdot 1,15}{0,108 \cdot 400}$$

$$= 1,56 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 1,56 \text{ cm}^2$$



$$4 \phi 8 (2,01 \text{ cm}^2)$$

• Ecartement des barres

$$s_{ty} \leq \min(4h; 45 \text{ cm})$$

$$s_{ty} \leq \min(4 \cdot 13,33 \text{ cm}; 45 \text{ cm}) \Rightarrow s_{ty} \leq 45 \text{ cm}$$

Donc le choix d'acier $4 \phi 10 (e = 100/4) = 25$ dans chaque direction.

- $L \geq 4e$

- $e = \begin{cases} \min(15 \text{ cm}; \frac{h}{20}) & \text{Non régicifiée} \\ \min(15 \text{ cm}; \frac{h}{22}) & \text{régicifiée à 1 extrémité} \\ \min(15 \text{ cm}; \frac{h}{25}) & \text{" à 2 extrémités.} \end{cases}$

- $d \leq \min \begin{cases} \frac{2}{3} l_c \\ \frac{h}{2} \end{cases}$

- des contraintes :

$$\sigma_{\max} = \frac{N_0}{A} + \frac{M_0 \cdot y}{I}$$

- la longueur comprimée et tendue :

$$l_c = \frac{\sigma_c}{\sigma_c + \sigma_t} \cdot L$$

- Section d'acier

$$A_s = \frac{N_t}{f_e / \gamma_s}$$

- Armature du poteau :

$$A_{RPA} \geq A_s$$

$$A_{RPA} = \frac{\rho_s \cdot S_{\text{poteau}}}{100}$$

Effort Tranchant (Détermination d'armature)

$$\alpha < 0,4$$

$$0,4 \leq \alpha \leq 1$$

$$V_{ux} = P_0 \frac{l_x}{2}$$

$$V_{uy} = 0$$

$$V_{uy} = P_0 \frac{l_x}{3}$$

$$V_{ux} = \frac{P_0 l_x l_y}{l_x + 2 l_y}$$

$$\alpha > \frac{\sigma_{fmax}}{3}$$

besoin d'armature
transversale

Non

1. $V_0 \leq \frac{0,07}{\gamma_0} b.d. f_{c28}$ MN/m
2. de coulage est réalisé sans reprise

Oui

Pas d'armature transversale

Espacement maximale
des armatures

FPP

$$S_{Tx} \leq \min(3h; 33cm)$$

Pour les A_s parallèle à l_x

$$S_{Ty} \leq \min(4h; 45cm)$$

Pour les A_s parallèle à l_y

FP ou FTP

$$S_{Tx} \leq \min(2h; 25cm)$$

Pour les A_s parallèle à l_x

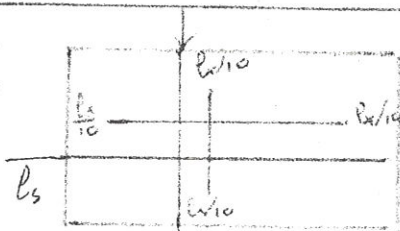
$$S_{Ty} \leq \min(3h; 33cm)$$

Pour les A_s parallèle à l_y

des arrêts des barres

En travée

- des arrêts en travée sont arrêtés 1 sur 2 à $\frac{l_x}{10}$



nappe inférieure

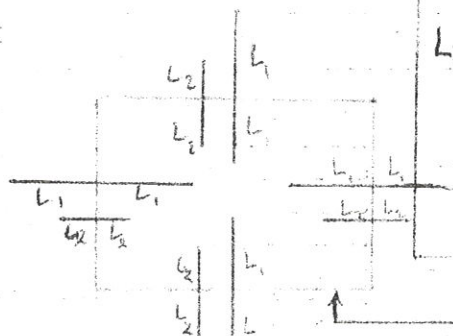
En appui:

les armatures en appui sont arrêtées 1 sur 2 de L_1 et L_2

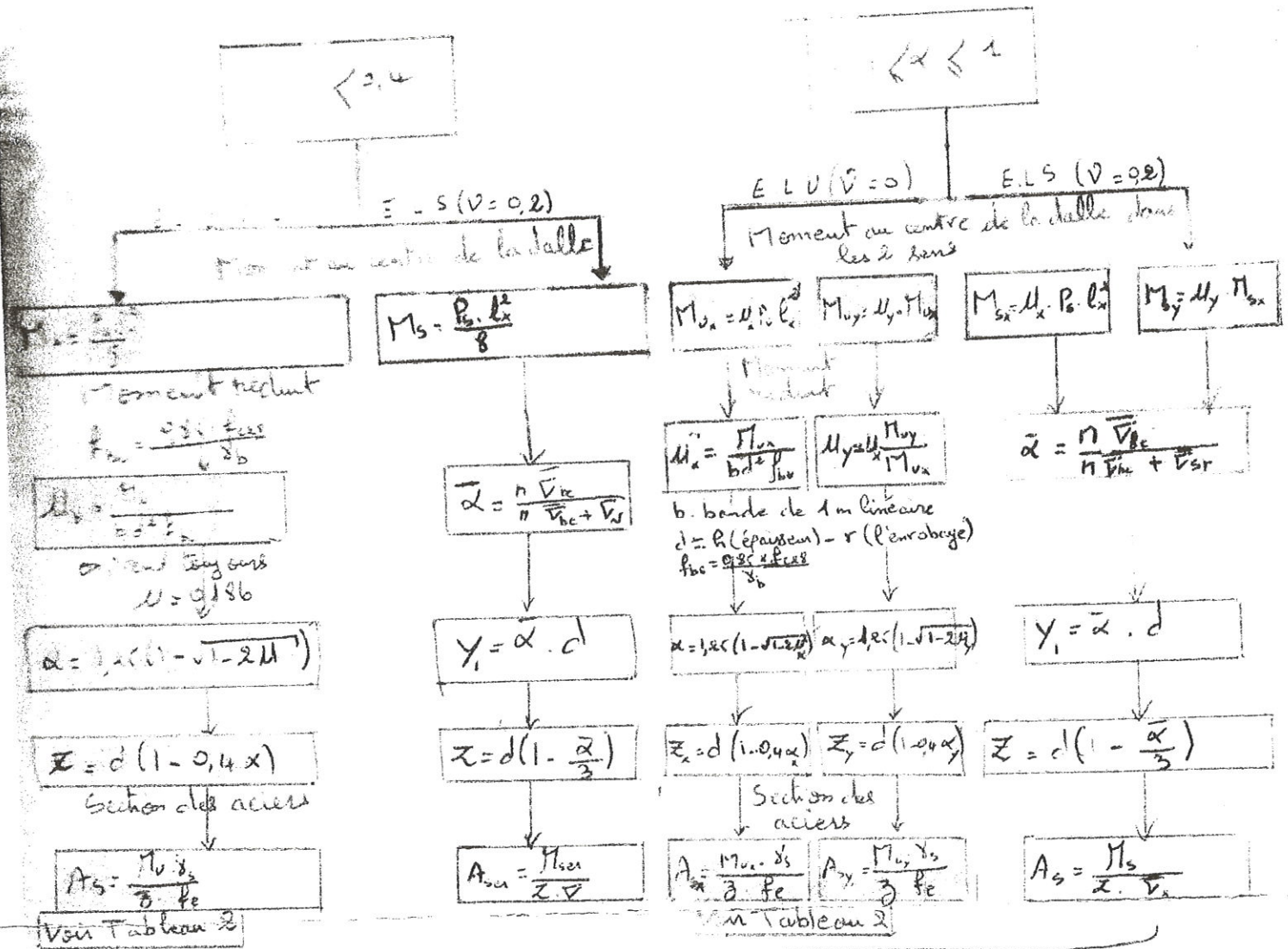
$$L_1 = \max \left\{ L_0, 0,85 l_x \right\}, L_2 = \max \left\{ L_0, \frac{L_1}{2} \right\}$$

$$L_0 = 40\phi \text{ si } f_c = 400 \text{ MPa}$$

$$500 \text{ si } f_c = 500 \text{ MPa}$$



nappe extérieure





Examen /S1

Nom :

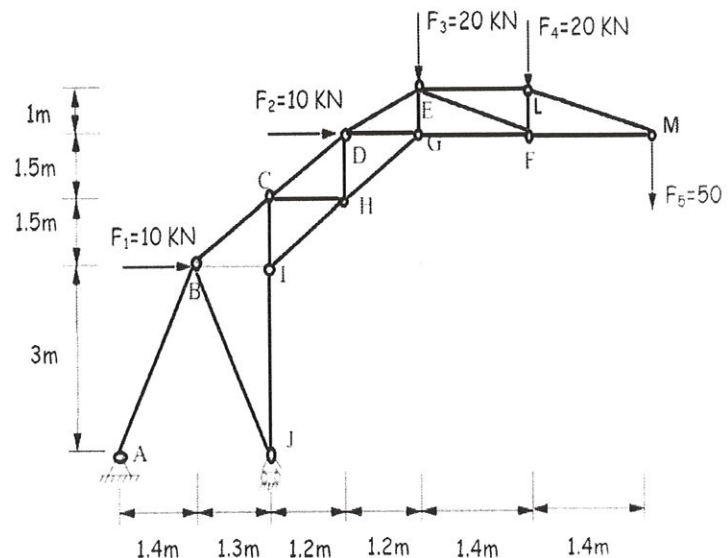
Prénom :

Pc N°

La note :

Question : (6 points)

- Pouvez-vous me fournir l'organigramme schématisé de calcul d'un projet dans le programme ?
- Quelles sont les principales caractéristiques du logiciel Robot ?
- Quel est le rôle du réglage des normes de conception ?



Exercice N°1: (7 points)

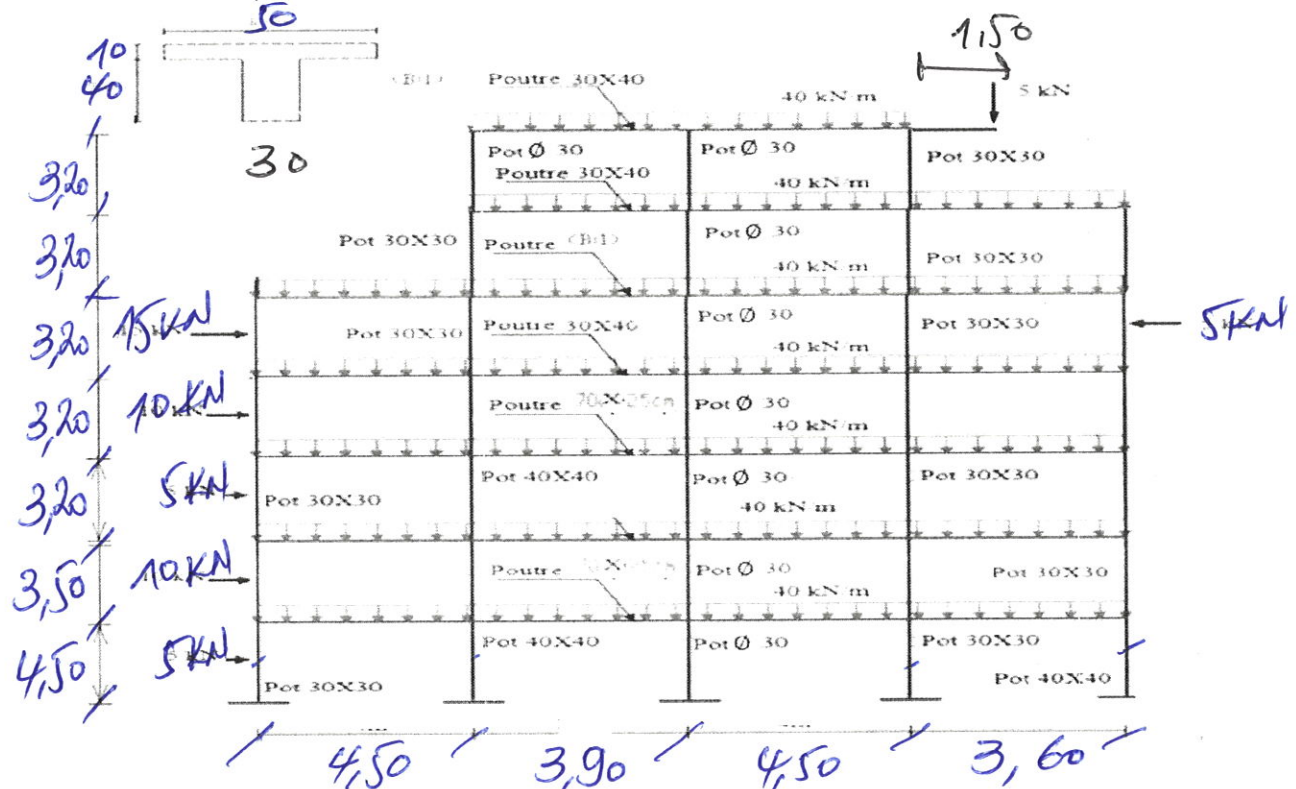
Un système d'élévateur en treillis sous l'effet d'une charge d'un profile 2L 70*70*7 / S275

- ❖ Modéliser la poutre sur Robot.
- ❖ Déterminer les déplacements les réactions des appuis, la courbe de l'effort tranchant et moment fléchissant du système suivant.

Exercice N°2 : (7 points)

Soit le portique en BA (Béton 45 MP) ci-dessus supportant des charges uniformément répartie et concentrer avec une poutre de 60x40 cm pour le dernier plancher.

- ❖ Modéliser la poutre sur Robot.
- ❖ Déterminer les déplacements les réactions des appuis, la courbe de l'effort tranchant et moment fléchissant du système suivant.



Question (08 point)

- 1- Donner votre explication sur le sens physique de la définition de la déformation ?
- 2- Que représentent les équations de compatibilités de la déformation que vérifie-t-elle lorsqu'elles sont satisfaites ?
- 3- Corrigez le tenseur de déformation suivant (s'il y a lieu) et commentez ?

$$\begin{pmatrix} \varepsilon_{xx} & \gamma_{xy} & \gamma_{xz} \\ \gamma_{yx} & \varepsilon_{yy} & \gamma_{yz} \\ \gamma_{zx} & \gamma_{zy} & \varepsilon_{zz} \end{pmatrix}$$

- 4- Quelle conclusion peut-on tirer en remarquant que les équations de transformation de contraintes et de déformation en un point ? (En faisant les correspondances adéquate entre les déformations et les contraintes) ?

Exercice N°1 : (07points)

L'état de contrainte en point est donné par l'élément infinitésimal suivant d'axes (x, y) : La composant normale suivant l'axe (x) 80Mpa, la composant normale suivant l'axe (y) c'est la moitié de la valeur la composant normale suivant l'axe (x) et composant tangentielle 30Mpa.

- 1- En utilisant la méthode graphique du cercle de MOHR et en vérifiant vos résultats avec la méthode analytique calculer :
 - a) Les contraintes sur une facette qui fait 30° par rapport à l'axe des (x)
 - b) L'état de contrainte sur un plan orienté à 30°
 - c) Les contraintes principales et leur orientation θ_p
 - d) La contrainte de cisaillement maximum, la contrainte normale associée et leur orientation θ_c .
- 2- Dessiner pour tous ces résultats les éléments infinitésimaux orientés correspondant.

Chaque élément (0,5 points)

1.1- Soit un point un état de contrainte principale tridimensionnel défini par : $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$

- 1- Exprimer σ et τ agissant sur une facette oblique dont l'orientation est la même par rapport aux trois axes principaux. Que représente dans ce cas σ ?
- 2- Utiliser la méthode graphique du cercle de MOHR 3D afin de trouver pour quels angles ϕ et θ (angles tels que définit en cours) obtient on les contraintes sur des facettes obliques suivantes :

Cas a) $\sigma = (\sigma_1 + \sigma_3)/2$; $\tau = (\sigma_1 - \sigma_3)/2$.

Cas b) $\sigma = (\sigma_1 + \sigma_2)/2$; $\tau = (\sigma_1 - \sigma_2)/2$.



Exercice N°2 : (05 points)

$$(l^2 + m^2 + n^2 = 1)$$

1/ une facette dont l'orientation est la
axes principaux $\Rightarrow l = m = n = \frac{1}{\sqrt{3}}$

de manière générale

$$\sigma = \sigma_1 l^2 + \sigma_2 m^2 + \sigma_3 n^2$$

$$\sigma^2 = \left[\left(\frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2} \right)^2 l^2 + \left(\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} \right)^2 m^2 + \left(\frac{\sigma_2 - \sigma_3}{2} \right)^2 n^2 \right]$$

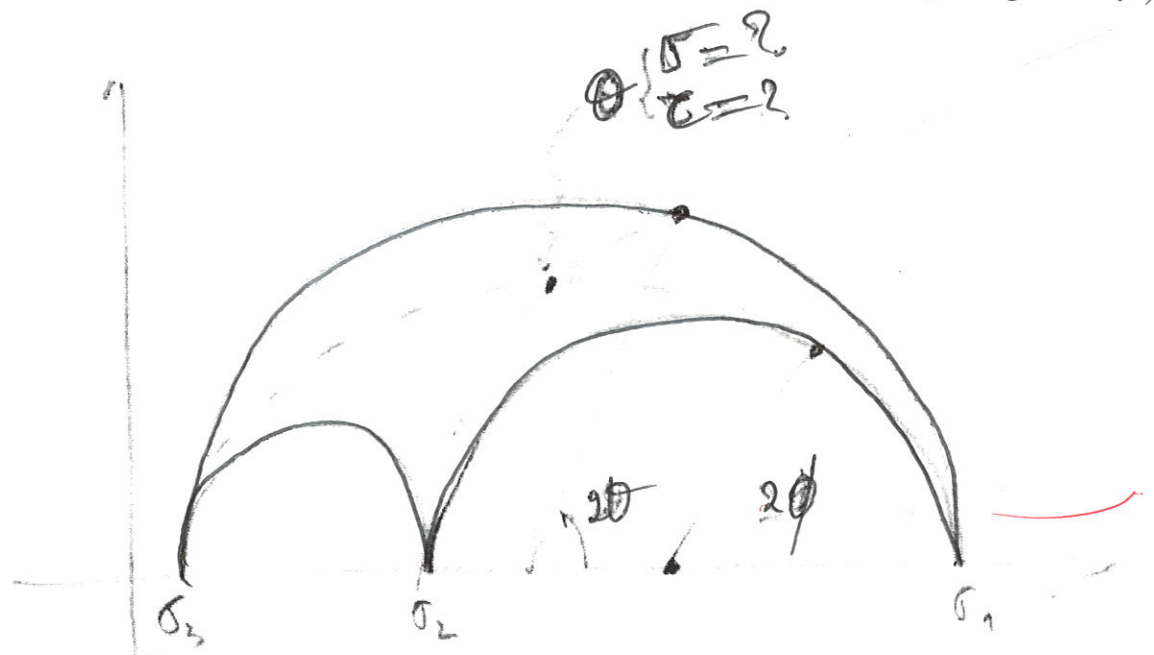
cas particulier :

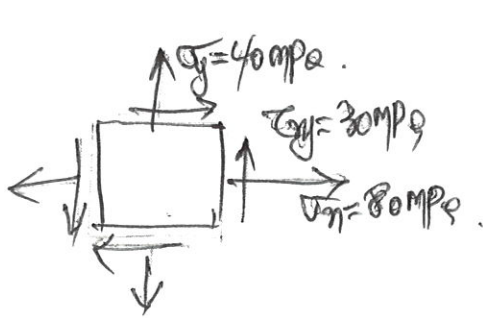
$$\sigma = \frac{1}{3} (\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3) \quad \text{co}$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{3} \left[(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_3 - \sigma_1)^2 \right]$$

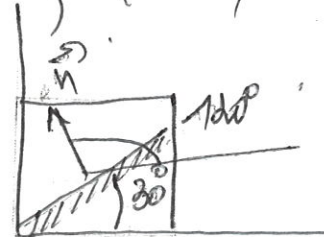
20/

cas





→ calcule les contraintes sur une
facette qui fait 38° l'axe de n?



la facette fait un angle de 38 par rapport à n' $\Rightarrow$ sa normale
fait $(30 + 90) / n \Rightarrow \theta = 120^\circ$ (considérons $\theta = 30^\circ$)

A/ Méthode de Cercle de Mohr

$\Rightarrow$ il s'agit de calculer les contraintes sur une facette orientée de $\theta = 120^\circ$

constantes $\begin{cases} \sigma_x = 80 \text{ MPa} \\ \sigma_y = 40 \text{ MPa} \\ \tau_{xy} = 30 \text{ MPa} \end{cases} \quad \theta = 120^\circ \quad \begin{cases} \sigma = ? \\ \tau = ? \end{cases}$

$C(\frac{\sigma_x + \sigma_y}{2}, 0) = (60, 0)$
 $A(80, -30), B(40, 30)$

$\Rightarrow \alpha = 56,30$

la facette $\Rightarrow$ calculer $\theta = 120^\circ \Rightarrow$

$\beta = 33,7$

Calcul le rayon du Cercle $\rightarrow R = \sqrt{(\sigma_x - \sigma_y)^2 + 4\tau_{xy}^2}$
 $R = \sqrt{20^2 + 40^2} = 36,06$

avec $\begin{cases} \sigma = ? \\ \tau = ? \end{cases}$

$\sigma = C + R \cos \beta = 60 + 36,06 \times \cos 33,7 = 24,095$

$\tau = R \sin \beta = 36,06 \times \sin 33,7 = 2,33$

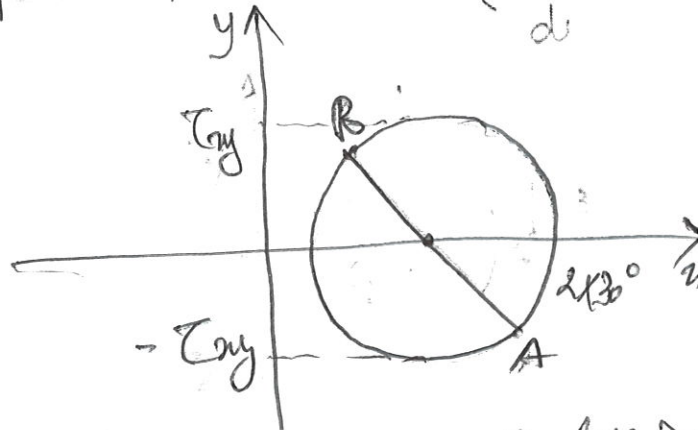
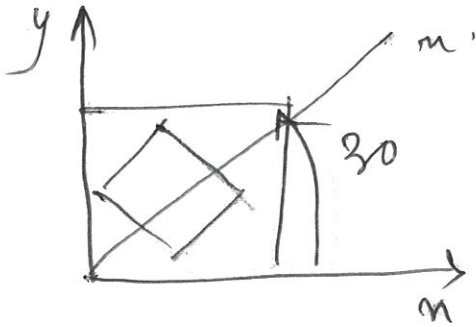
B/ Méthode Analytique $\begin{aligned} \sigma &= \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} + \frac{\sigma_x - \sigma_y}{2} \cos(2 \times 120) + \tau_{xy} \sin(2 \times 120) \\ &= 60 + 20 \cos 240 + 30 \sin 240 \\ &= 24,02 \end{aligned}$

$\tau = -\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2} \sin 2\theta + \tau_{xy} \cos 2\theta =$

$= 2,32$



b/ état de contrainte sur un plan $\theta = 30^\circ$ (nord)



$$MPa \ 95,98 = \sigma_n = \sigma_x + R \cos 3,7$$

$$MPa \ 24,015 = \sigma_y = \sigma_x - R \cos 2,7$$

$$MPa \ 233 = \tau_y = -R \sin 3,7$$

Δ attention la facette de la 1^{ère} quadrante est τ_y

et état de contrainte principales et σ_p ?

$$\sigma_{1,2} = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + (\tau_{xy})^2}$$

$$\sigma_{1,2} = \frac{95,98 + 24,015}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{95,98 - 24,015}{2}\right)^2 + (-233)^2}$$

$$60 \pm 1294,74 + 54289$$

$$\sigma_{1,2} = 60 \pm 36,06 \rightarrow 96,06$$

$$\rightarrow 23,94$$



Corrigé type

Question (08 point)

1/ $\epsilon = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta u}{\Delta x}$ → la déformation repose sur la variation du déplacement.
si la condition est toujours vérifiée, la constante de la loi doit donc donner la plus petite de cette possibilité de constante de la déformation, car celle qui utilise la loi.

2/ Les équations de compatibilité représentent le lien entre les déplacements sur lequel on travaille. (une seule équation) elle assurent un champ de déplacement.

3/ l'écriture du Tenseur de déformations

(2)

$$[\epsilon] = \begin{bmatrix} \epsilon_{xx} & \frac{1}{2}\gamma_{xy} & \frac{1}{2}\gamma_{xz} \\ \text{Sym.} & \epsilon_{yy} & \frac{1}{2}\gamma_{yz} \\ & & \epsilon_{zz} \end{bmatrix}$$

4/ on multiplie le $\frac{1}{2}$ par γ_{ij} , en effet γ_{ij} déformations Tangentielle Totale, après de la

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



NIV : 4EME ANNÉE PEST GC
COEFFICIENT : 02

MODULE : TECHNOLOGIE D'OUVRAGES
HORAIRE : 02 H

EMD 01



LISEZ LES QUESTIONS ATTENTIVEMENT PUIS DONNER UNE RÉPONSE CLAIRE :

- 1- définir laconiquement, et de votre manière le pont en tant qu'ouvrage d'art
- 2- Donner un bref historique de l'évolution des ponts
- 3- quel gain apporte un pont en arcs surbaissés par rapport à un pont en arcs en demi-cercles ?
- 4- le pont métallique est utilisé en quelles circonstances ?, et pourquoi ? ;
- 5- sérier les types de ponts en fonctions des sollicitations auxquels sont soumises ;
- 6- donner avec explication schématisé et exhaustive, les éléments potentiels constituant un pont ;
- 7- lister les différents types d'appareils d'appuis, et leurs cas d'usage ;
- 8- donner les différences majeures entre un pont en voute et un pont en arc ;
- 9- c'est quoi le mode en harpe utilisé dans l'emplacement des câbles pour un pont haubané ;
- 10- donner le schéma détaillé d'une section d'un câble porteur;
- 11- donner le schéma d'efforts pour un pont haubané et un pont suspendu ;
- 12- les armatures pour un pont en béton précontraint, sont de quelle nature, détailler
13. donner en schéma avec explication, la panoplie d'équipements existant sur le tablier d'un pont
14. donner les principales caractéristiques des équipements d'un pont
15. donner succinctement le mode de fonctionnement de différentes catégories de ponts:



NIV : 4EME ANNÉE PEST GC

MODULE : TECHNOLOGIE D'OUVRAGES

CORRIGÉ TYPE

LISEZ LES QUESTIONS ATTENTIVEMENT PUIS DONNER UNE RÉPONSE CLAIRE :

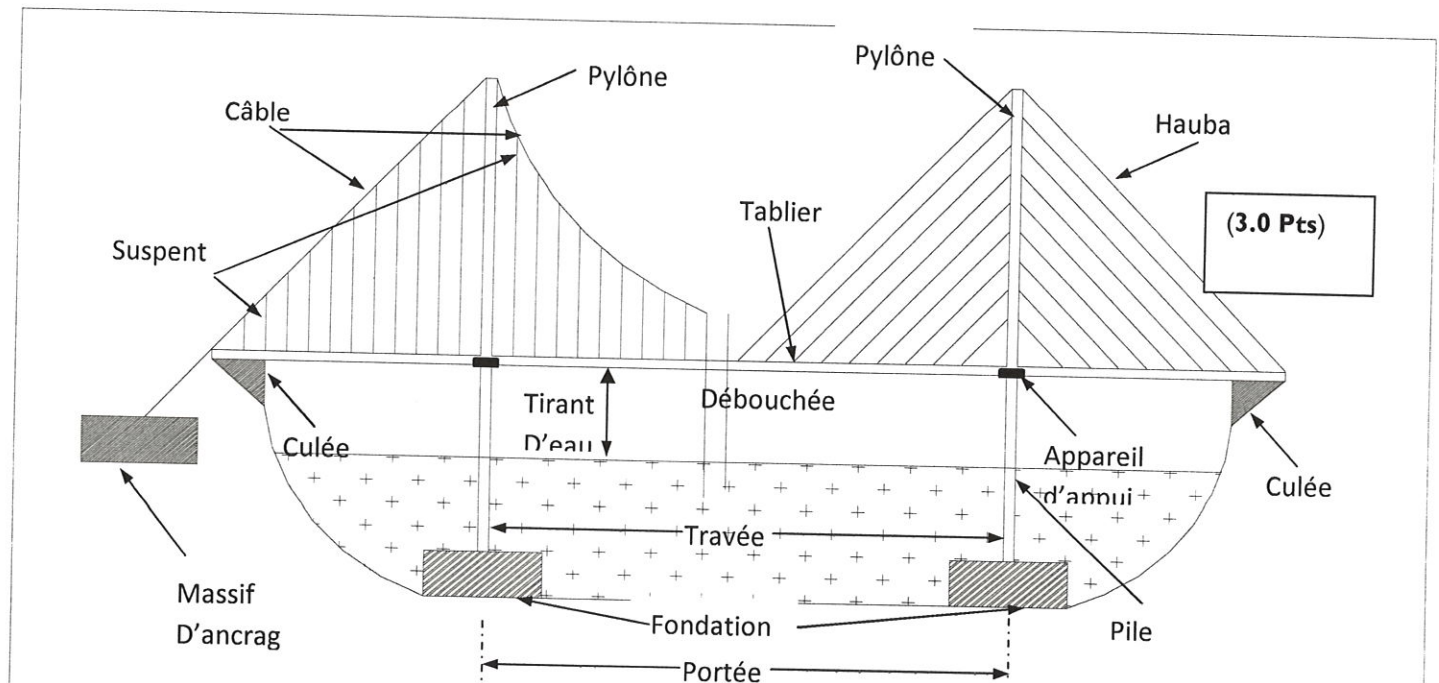
- 1- Un pont est un ouvrage d'art, réalisation du génie civil, destiné à permettre le franchissement d'un obstacle (cours d'eau, voie de communication routière/maritime/fluviale ou ferroviaire), en passant par dessus..... **(0.5 Pts)**
- 2- Les premiers ponts consistaient en de simple troncs d'arbres abattus et jetés entre les deux rives, puis arrivèrent les pontons et les pont en cordes ou lianes végétales essentiellement en Amérique latine et Asie, mais les maîtres incontestables en la matière furent les romains (env. 600 BC), qui construisirent des ponts de bois soutenus par des piliers, puis utilisèrent la maçonnerie taillée plus tard, les ponts d'autrefois furent construits en succession d'arcs, puis avec l'âge de renaissance, et l'introduction de métal, les ponts franchissent de travées beaucoup plus importantes, enfin l'invention du béton armé, puis du béton précontraint, rendent les choses un peu plus faciles quant à la construction de ponts de différentes natures **(2.0 Pts)**
- 3- le pont en arcs surbaissés permet de franchir de travée beaucoup plus importante par rapport au pont en arc en demi-cercle,..... **(0.5 Pts)**
- 4- le pont métallique fait d'usage la plupart du temps pour faire passer des charges cycliques et dynamiques (trains), car permet un allongement et rétrécissement acceptable, sans endommager la structure du pont (absence de fissures)
 Armatures Passives ; armatures ordinaires de classe Fe 400, ou Fe 500 **(0.5 Pts)**

5-

pont	Sollicitation
Pont en arcs	compression
Pont à poutres en béton	Flexion simple
Pont à voûte	compression
Ponts métalliques	Traction/compression
Pont suspendu	Traction/compression
Pont haubané	Traction/compression

(1.50 Pts)

6-



(3.0 Pts)

FONDATION : Système qui permet à l'ouvrage de reposer sur le sol (bon sol), et de lui transmettre les charges qu'il reçoit ;

LA CULÉE : Point d'appui aux extrémités du tablier

LA PILE : Appui intermédiaire sur lesquels repose le tablier

TABLIER : Plateforme horizontale sur laquelle repose la voie de circulation, il comporte essentiellement des dalles

DÉBOUCHÉ : Distance séparant les culées, dans le cas d'un ouvrage sur une rivière, c'est la surface que l'on doit laisser pour l'écoulement des eaux.

TIRANT D'AIR : Distance verticale entre la face inférieure du tablier et le niveau de l'eau.

TRAVÉE : Distance entre deux piles successives

PORTÉE : Distance axiale entre deux appareils d'appui successifs

APPAREILS D'APPUI : Dispositif en élastomère (généralement en néoprène), mis en place afin d'amortir les charges cycliques des au passage des charges dynamiques au-dessus du tablier (véhicules),

PYLÔNE : Structure élevée métallique ou en béton servant de support aux câbles :

SUSPENTES : Câbles verticaux suspendant le tablier aux câbles porteurs

CÂBLES PORTEURS : Câbles principaux rejoignant les deux pylônes, ils soutiennent les suspentes

(1.50 Pts)

7-

Appareil d'appuis	Cas d'usage
Appareil d'appui à balancier à rotule axiale	Ponts anciens, dont la longueur dilatable ne dépasse pas 20 m
appareil d'appui à pot	Pont dépassant 20 m de longueur dilatable
Appareil d'appui métallique à rouleau simple	Pont de grandes portées
Appareil D'appui freiné en néoprène	Ponts de moyennes portées

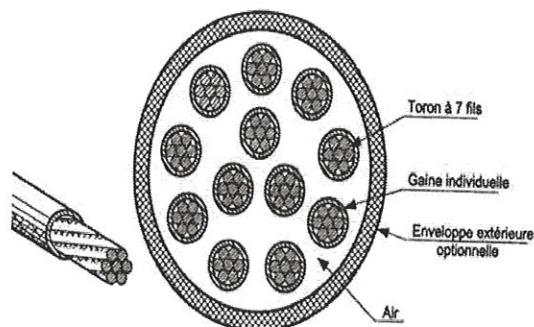
(1.25 Pts)

8. la différence majeure réside dans la de réaction d'appuis, or pour les ponts à voute sont verticales, les ponts en arcs ont des réactions d'appuis inclinées (1.0 Pts)

9. le mode de disposition d'haubans en harpe, est que les haubans sont parallèles entre eux (0.5 Pts)

10.

Structure d'un câble porteur



(1.0 Pts)

11.

(1.0 Pts)

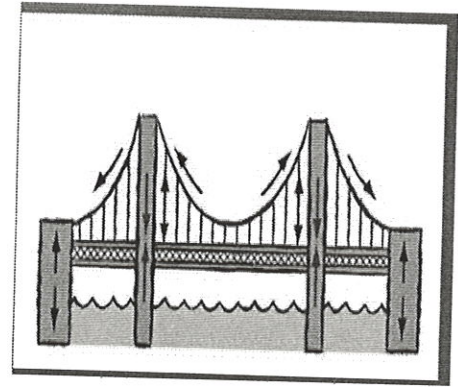
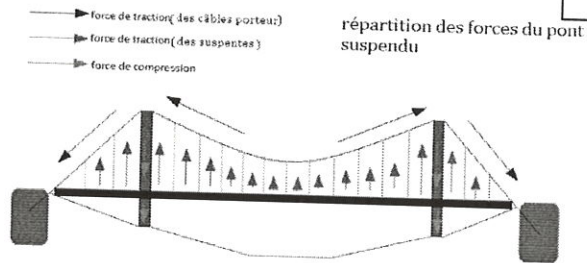


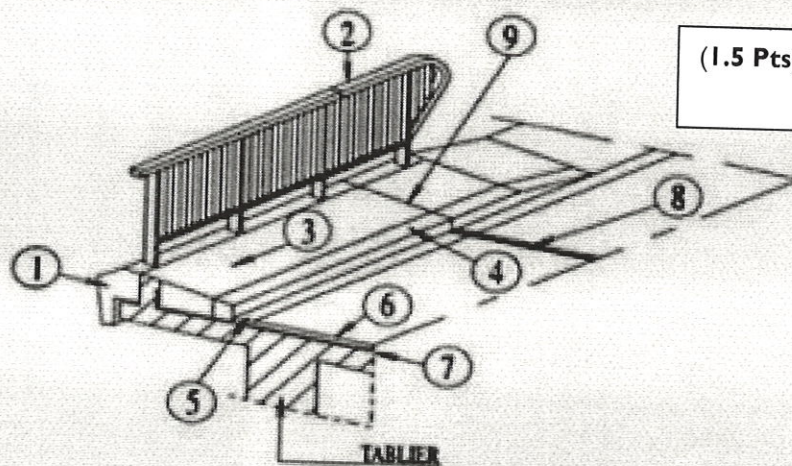
Schéma d'efforts pour un pont suspendu et un pont haubané

12- il existent deux types d'armatures pour le cas des pont en béton précontraints, armatures passives (barres d'armature en Fe 400/Fe 500 HA/Tor) et armatures actives (câbles métalliques disposés en gaines et munis de vérins de serrages en extrémités) ; (0.5 Pts)

13.

(1.5 Pts)

- 1 - CORNICHE
- 2 - DISPOSITIF DE RETENUE
- 3 - TROTTOIR
- 4 - BORDURE DE TROTTOIR
- 5 - CANIVEAU
- 6 - COUCHE DE ROULEMENT
- 7 - CHAPE D'ÉTANCHÉITÉ
- 8 - JOINT DE CHAUSSEE
- 9 - JOINT DE TROTTOIR



Corniche : permet la protection du bord de la dalle et permet l'ancrage ou l'accrochage d'autres équipements

Dispositif de retenue : joue un rôle de protection et de sécurité afin d'empêcher les traversant (passants et véhicules) de se tomber

Trottoir : supporter une piste de piétons

(1.50 Pts)

Caniveau : protection du tablier contre les infiltrations d'eaux et évacuation rapide de l'eau sur ce dernier, pour éviter toute éventualité d'inondation de la chaussée

Couche de roulement : couche sur laquelle transite le trafic routier, son rôle est de donner une continuité du tracé de roulement

Chape d'étanchéité : couche assurant l'étanchéité du pont, son rôle est de participer à la pérennité de l'ouvrage

Joint de chaussée : dispositif trouvant à l'extrémité de la couche de roulement, son rôle est permettre à la structure de se dilater en fonction du trafic, de la température

Joint de trottoir : assurer la dilatation de la surface piétonne en fonction de la température, et ainsi éviter toute éventuelle fissuration ou bifurcation de fissures

14. les principales caractéristiques des équipements d'un pont sont : ; (1.0 Pts)

- Une durée de vie beaucoup plus réduite ;
- La nécessité de prévoir des dispositions permettant de les réparer facilement plus généralement, de les remplacer dans de bonnes conditions ;
- une importance économique : ils représentent environ 13 % du coût total d'un pont au moment de sa construction et, surtout, 36 % de son coût d'entretien

15

pont	Mode de fonctionnement
Pont en arcs	dont la structure porteuse fonctionne essentiellement en compression, les réactions d'appui sont inclinées
Pont à poutres en béton	regroupe tous les ouvrages dont la structure porteuse reprend les charges essentiellement par son aptitude à résister directement à la flexion, les réactions d'appui étant verticales ou quasi verticales. Le tablier est, généralement, une structure linéaire dont les travées peuvent être indépendantes où continues
Pont à voute	(1.25 Pts) Ponts utilisant plusieurs arcs pour ramener les efforts en appui en suivant des lignes de compression pure
Ponts à treillis métallique	La structure en treillis est basée sur le principe de l'indéformabilité des triangles. Cette formidable découverte a permis aux charpentiers, depuis la nuit des temps, de franchir des portées importantes avec l'aide d'éléments relativement minces et légers. Les efforts engendrés principalement dans ce type de structures sont de la traction et de la compression
Pont suspendu	Ce sont des ponts dont les éléments porteurs principaux sont des câbles auxquels les réactions du tablier sont transmises par des suspentes
Pont haubané	Ce sont des ponts dont les éléments porteurs principaux sont des poutres soutenues par des câbles obliques rectilignes appelés haubans

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



NIV : 4EME ANNÉE PEST GC
COEFFICIENT : 02

MODULE : HYDRAULIQUE
HORAIRE : 02 H

EMD 01



Exercice N°01 (questions de cours) (5 points) :

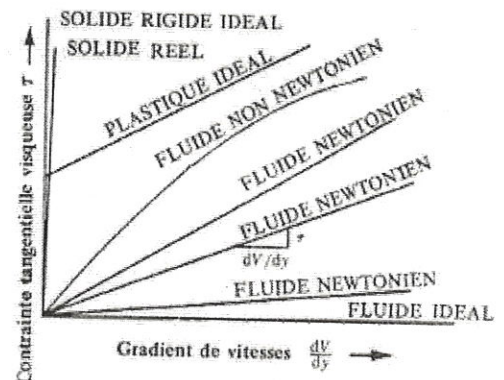
A- compréhension du cours (03 points) :

- 1- la capillarité dans un tube rempli de mercure, sera de quelle nature, expliquer,
- 2- comment faire, pour rendre un fluide non newtonien en un fluide newtonien ;
- 3- la viscosité cinématique du mercure par rapport à celle de l'huile ou de l'eau, sera comment ;
- 4- donner la hauteur dans un baromètre rempli d'eau(en mètre), équivalent à **01 ATM** ;
- 5- donner la relation mathématique qui relie la pression à la tension superficielle dans une demi gouttelette d'eau ;
- 6- c'est quoi la différence entre pression et contrainte, expliquer

B- analyse d'expérience (02 points) :

La figure ci-contre, montre la variation de la contrainte tangentielle par rapport au gradient de vitesse, issue d'une expérience réalisée au laboratoire

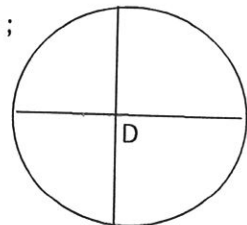
On vous demande de commenter et d'étudier les caractéristiques de résistance aux forces tangentielles des fluides



Exercice N°02 (5 points) :

La figure ci-contre montre un fût de stockage de forme sphérique, contenant un fluide cryogénique ;

1. Si La Densité De Cet fluide Est De **0.754** Calculer La Masse Volumique Et Le Poids Volumique De ce Fluide
2. Supposant Que Le Volume Total de ce fut Est De **16.5 m³**
 - a. Calculer La Masse Et Le Poids Du Fluide Contenant Dans Ce Récipient ;
 - b. Déduisez Les Cotes De Cet fut (En Mètre),
 - c. si le fluide cryogénique est substitué par de l'eau; déduisez le volume équivalent et les cotes correspondantes

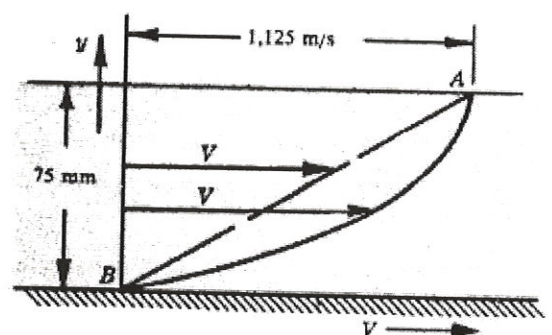


Exercice N°03 (5 points) :

Reportez vous à la figure ci-contre, un fluide a une viscosité absolue de **0.055 Pa.s**, et une densité de **0.987**

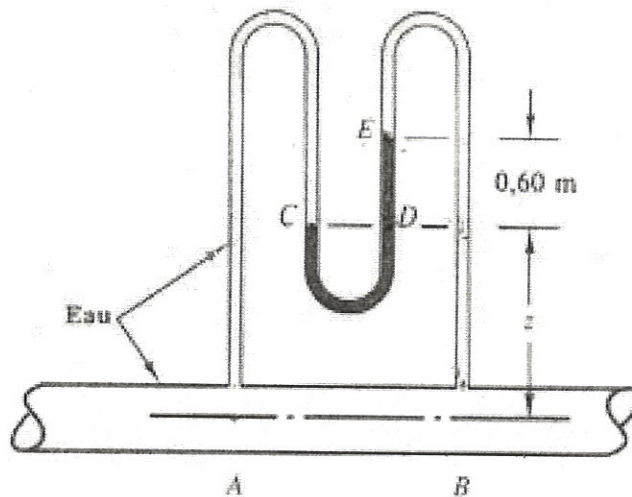
1. calculer le gradient de vitesse et l'intensité de la contrainte tangentielle à la paroi et aux points situés à **25 mm**, **50 mm** et **75 mm** de celle-ci, en admettant ;

- a. une distribution de vitesse linéaire :
- b. une distribution de vitesse parabolique (la parabole), a sont sommet au point A, son origine est au point B



Exercice N°04 (5 points) :

Un manomètre différentiel est fixé, entre deux sections A et B, d'un tuyau horizontal où s'écoule de l'eau. La dénivellation du mercure dans le manomètre est de 0.6 m, le niveau le plus proche de A, étant le plus bas, calculer la différence de pression en Pa entre les sections A et B



Données générales : $g = 9.81 \text{ m.s}^{-2}$



NIV : 4EME ANNÉE PEST GC

MODULE : HYDRAULIQUE

CORRIGÉ TYPÉ

Exercice N°01 (questions de cours) (5 points) :

A- compréhension du cours (03 points) :

- 1- dans le cas du mercure, il y aurait une descente ou affaissement capillaire..... **(0.5 Pts)**
- 2-: pour rendre un fluide non newtonien en un fluide newtonien, il faut lui appliquer une force mécanique constante et cyclique (agiter longuement le liquide, afin d'augmenter sa température, et par ricochet séparer les molécules l'un à l'autre) **(0.5 Pts)**
- 3-la viscosité cinématique du mercure serait nettement inférieure à celle de l'huile ou de l'eau, car la masse volumique du mercure est plusieurs fois supérieure à celle de l'eau ou de l'huile ;... **(0.5 Pts)**
- 4- la hauteur d'eau équivalente à un 01 ATM **(0.5 Pts)**

$$\rho_{\text{eau}} \cdot g \cdot h_{\text{eau}} = \rho_{\text{mercure}} \cdot g \cdot h_{\text{mercure}}$$

$$h_{\text{eau}} = \frac{\rho_{\text{mercure}} \cdot h_{\text{mercure}}}{\rho_{\text{eau}}}$$

A.N

$$h_{\text{eau}} = \frac{13546 \times 0.76}{1000} = 10.29 \text{ m}$$

$$5- P = 2\sigma \times / R \dots\dots\dots \textbf{(0.5 Pts)}$$

6- la contrainte est une notion mathématique, qui définit le rapport entre force et une surface infinitésimale, quand cette surface tend vers le 0, tandis que la pression est simplement une force donnée sur une surface donnée, également la pression est externe, alors que la contrainte est interne **(0.5 Pts)**

B- analyse d'expérience (02 points) :

- les fluides newtoniens suivent la loi $\tau = \mu \left(\frac{dV}{dy} \right)$, c'est-à-dire, que la contrainte imposée par la force tangentielle est proportionnelle au gradient de vitesse ou au taux de déformation tangentielle. Ainsi pour ces fluides, le tracé de la contrainte tangentielle en fonction du gradient des vitesses donne une droite passant par l'origine. La pente de la droite est la viscosité ; **(0.5 Pts)**
- pour le fluide « idéal », la résistance à une déformation tangentielle est nulle, et par conséquent, le tracé coïncide avec l'axe des abscisses. Bien que les fluides idéaux n'existent pas, dans certaines analyses, la supposition que le fluide est idéal est utile et justifiée ; **(0.5 Pts)**
- pour le solide « idéal » ou élastique, il n'y aura aucune déformation quelle que soit la charge, et le tracé coïncide avec l'axe des ordonnées. Les solides réels présentent une certaine déformation, et dans le domaine où elle est proportionnelle (loi de Hooke), le tracé est une ligne droite presque verticale **(0.5 Pts)**
- les fluides non newtoniens se déforment de telle manière que la contrainte tangentielle n'est pas proportionnelle aux taux de la déformation tangentielle, sauf peut être pour les forces tangentielles faibles. On pourrait qualifier la déformation de ces fluides de plastique **(0.25 Pts)**
- le matériau plastique « idéal », peut résister à une certaine quantité de contrainte tangentielle sans déformation, mais ensuite, il se déforme proportionnellement à la contrainte tangentielle **(0.25 Pts)**

Exercice N°02 (5 points) :

I. masse volumique

$$d = 0.754 = \frac{\rho}{1000} \Rightarrow \rho = d \times 1000 = 0.754 \times 1000 = 754 \text{ kg/m}^3 \dots\dots\dots \textbf{(0.5 Pts)}$$

le poids volumique :

$$\gamma = \rho \times g \Rightarrow 754 \times 9.81 = 7396.74 \text{ N/m}^3 \dots\dots\dots (0.5 \text{ Pts})$$

2. la masse du liquide contenant dans le fût :

$$\rho = \frac{m}{v} \Rightarrow m = \rho \times v = 754 \times 16.5 = 12441 \text{ kg} \dots\dots\dots (0.5 \text{ Pts})$$

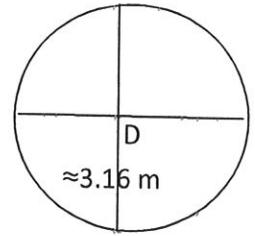
la poids du liquide contenant dans le fût :

$$\gamma = \frac{p}{v} \Rightarrow p = v \times \gamma = 7396.74 \times 16.5 = 122046.21 \text{ N} \dots\dots\dots (0.5 \text{ Pts})$$

3. les cotes du fût :

Nous avons un fût d'une forme sphérique ;

$$v = \frac{4r^3}{3} = \frac{1}{6}\pi D^3 \Rightarrow D = \sqrt[3]{\frac{6 \times v}{\pi}} = \sqrt[3]{\frac{6 \times 16.5}{3.14}} = 3.159 \text{ m} \approx 3.16 \text{ m} \dots\dots\dots (0.75 \text{ Pts})$$



Fluide est substitué par de l'eau :

le volume de l'eau équivalent :

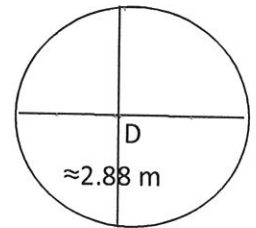
La masse ou le poids des deux liquides doivent être identiques : $\dots\dots\dots (0.5 \text{ Pts})$

$$m_{\text{eau}} = m_{\text{fluide}} \Rightarrow \rho_{\text{eau}} \times V_{\text{eau}} = \rho_{\text{fluide}} \times V_{\text{fluide}} \dots\dots\dots (0.5 \text{ Pts})$$

$$\Rightarrow V_{\text{eau}} = \frac{\rho_{\text{fluide}} \times V_{\text{fluide}}}{\rho_{\text{eau}}} = 0.754 \times 16.50 \Rightarrow V_{\text{eau}} = 12.441 \text{ m}^3 \dots\dots\dots (0.5 \text{ Pts})$$

Les nouvelles cotes :

$$D = \sqrt[3]{\frac{6 \times v}{\pi}} = \sqrt[3]{\frac{6 \times 12.441}{3.14}} = 2.875 \text{ m} \approx 2.88 \text{ m} \dots\dots\dots (0.75 \text{ Pts})$$



Exercice N°03 (5 points) :

a. dans l'hypothèse d'une distribution linéaire, la relation entre la vitesse et la distance y est

D'après le graph, le gradient de vitesse

$$\frac{dV}{dy} = \frac{1.125}{0.075} = 15 \text{ s}^{-1} \dots\dots\dots (0.50 \text{ Pts})$$

$$\Rightarrow dV = 15 dy \dots\dots\dots (0.25 \text{ Pts})$$

$$\text{Pour } y = 0, V = 0, \frac{dV}{dy} = 15 \text{ s}^{-1} \text{ et } \tau = \mu \left(\frac{dV}{dy} \right) = 0.055 \times 15 = 0.825 \text{ Pa} \dots\dots\dots (1.0 \text{ Pts})$$

De manière analogue, pour les autres valeurs de y, on obtient $\tau = 0.825 \text{ Pa}$

b. l'équation de la parabole doit vérifier l'hypothèse que la vitesse est nulle au bord B,

L'équation de la parabole est (en servant des conditions aux limites) :

$$V = 1.125 - 200(0.075 - y)^2 \dots\dots\dots (1.0 \text{ Pts})$$

D'où :

$$\frac{dV}{dy} = 400(0.075 - y) \dots\dots\dots (0.25 \text{ Pts})$$

Et les résultats sont récapitulés dans le tableau suivant : $\dots\dots\dots (2.0 \text{ Pts})$

$Y \times 10^{-3} \text{ (m)}$	$V \text{ (m.s}^{-1}\text{)}$	$\mu \text{ (Pa.s)}$	$\frac{dV}{dy} \text{ (s}^{-1}\text{)}$	$\tau \text{ (pa)}$
0	0	0.055	30	1.65
25	0.625		20	1.1
50	1.000		10	0.55
75	1.125		0	0

Exercice N°04 (5 points) :

D'après le schéma, et en négligeant la pression atmosphérique, nous avons :

Hauteur de pression en C = hauteur de pression en D **(1.0 Pts)**

Soit en mètres d'eau :

$$\frac{P_A}{\gamma} - z = \left(\frac{P_B}{\gamma} - (z + 0.60) \right) + 13.546 \times (0.60) \dots\dots \textbf{(1.0 Pts)}$$

Alors :

$$\frac{P_A}{\gamma} - \frac{P_B}{\gamma} = H_A - H_B = \text{différence des hauteurs de pressions} = 0.60 \times (13.546 - 1) = 7.527 \text{ m} \dots\dots \textbf{(1.0 Pts)}$$

$$P_A - P_B = (7.527 \times 9810) \approx 73846 \text{ Pa} \dots\dots \textbf{(1.0 Pts)}$$

Si $(P_A - P_B)$, avait été négatif, la pression en B aurait dépassé la pression en A de presque 74 KPa : **(1.0 Pts)**

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



DÉPARTEMENT DE TECHNOLOGIE



NIV : 4EME ANNÉE PEST GC
COEFFICIENT : 01

MODULE : TOPOGRAPHIE II
HORAIRE : 02 H

EMD 01



NOM :

PRÉNOM :

COCHER LA BONNE RÉPONSE EN (✓), ET LA MAUVAISE RÉPONSE PAR (X):

I- DANS LES TRAVAUX PRÉPARATOIRES, LE CHEMINEMENT DOIT ÊTRE : (02 PTS)

- ☐ -Identique Au Plus Près D'un Levé ;
- ☐ -Distendus Si Nécessaires ;
- ☐ -Aussi Tendu Que Possible ;
- ☐ -Hétérogène ;

2- généralement dans un lever de détail : (02 PTS)

- ☐ -Composé d'un seul point de canevas d'ensemble;
- ☐ -C'est La Composition Des Travaux Du Lever Topographique ;
- ☐ - Composé D'un Seul Point De Canevas Polygonal;
- ☐ - Le Levé Vaut Dire Lever De Détail ;

3- ON DOIT RESPECTER LES POINTS SUIVANTS DANS UN LEVER DE DÉTAIL : (02 PTS)

- ☐ - La Nature Et Non La Taille Du Lever;
- ☐ -La Précision Est Fortement Souhaitée ;
- ☐ -Les Mesures À Effectuer ;
- ☐ - La Taille Du Lever Dépend Du Type Et De L'échelle Du Plan À Établir ;

4- LE CROQUIS DE LEVÉR : (02 PTS)

- ☐ - Est Une Mesure Tachéométrique;
- ☐ - Représentation Topographique;
- ☐ - Un Document Établi D'une Façon Minutieuse
- ☐ -De Qualité Médiocre, Ne Représentant Pas Amplement De Descriptions Graphiques

5- DANS UN LEVER LE MATÉRIEL ET LES MÉTHODES À ADOPTER : (02 PTS)

- ☐ - Dépendent De La Disponibilité De Personnel;
- ☐ - Dépendent De La Déclivité Ou Non Du Terrain;
- ☐ - La Présence De Matériel Haut De Gamme
- ☐ -Des Critères Du Cahier De Charges

6- DANS UN LEVER PAR RAYONNEMENT : (02 PTS)

- ☐ - Il Est Réalisé Par Un Ruban Et Une Brigade Topographique;
- ☐ - Sera Facile À Réaliser À La Disponibilité D'une Station Totale;
- ☐ - Les Distances Sont Prises Séparément Par Une Mesure Stadimétrique
- ☐ - Les Angles Et Altimétrie Seront Réalisés Par Nivellement Indirectes

7- PARMI LES MÉTHODES DE LEVER : (02 PTS)

- ☐ - Lever Par Photogrammétrie, Qui Consiste En Un Lever Dronisé;
- ☐ - Tachéométrie Semi-automatique;
- ☐ - Tachéométrie Électro-optique
- ☐ - Par Fils, Roue Et Rubans

8- POUR LES MÉTHODES À ADOPTER CLASSIQUES/MODERNES: (02 PTS)

- ☐ - Le Niveau Du Chantier Est Considéré Comme Un Moyen Moderne Pour Procéder À Lever;
- ☐ - Le GPS, Est Par Contre Considéré Comme Un Moyen Classique Pour Effectuer Un Lever;
- ☐ - Le Drone Est Un Moyen Classique Pour Effectuer Un Lever
- ☐ - Un Théodolite Est Un Moyen Utilisé À La Fois Pour Les Méthodes Classiques Comme Les Méthodes Modernes

9- DANS UNE BRIGADE TOPOGRAPHIQUE : (02 PTS)

- ☐ - Le Chef De Brigade, Détient La Tache, De La Mise En Station Du Tachéomètre Sur Les Sommets De Cheminement;
- ☐ - Le Croquiseur, Enregistre Avec Attention Les Lectures Données Par L'opérateur;
- ☐ - L'opérateur, Est Le Premier Responsable D'une Brigade Topographique
- ☐ - Le Teneur Du Carnet, Collabore, Tout Le Temps, Avec L'opérateur Pour Les Opérations Particulières

10- DANS LES MÉTHODES DE LEVER : (02 PTS)

- ☐ - La Tachéométrie Optique Peut Nécessiter Juste, La Disponibilité D'un Théodolite À Lunette Stadimétrique;
- ☐ - la MNT, Est Une Technique Qui Consiste À Superposer Des Plans l'un sur l'autre ;
- ☐ - le MNE, Est Une Modélisation Numérique Du Terrain En Élévation (3D)
- ☐ - Le GPS, Veut Dire Comme Acronyme Anglais, Global Plan System



DÉPARTEMENT DE TECHNOLOGIE



NIV : 4EME ANNÉE PEST GC

MODULE : TOPOGRAPHIE II

CORRIGÉ TYPE

COCHER LA BONNE RÉPONSE EN (✓), ET LA MAUVAISE RÉPONSE PAR (X):

I- DANS LES TRAVAUX PRÉPARATOIRES, LE CHEMINEMENT DOIT ÊTRE : (02 PTS)

✓ -Identique Au Plus Près D'un Levé ;

☒ -Distendus Si Nécessaires ;

✓ -Aussi Tendu Que Possible ;

☒ -Hétérogène ;

2- généralement dans un lever de détail : (02 PTS)

☒ -Composé d'un seul point de canevas d'ensemble;

☒ -C'est La Composition Des Travaux Du Lever Topographique ;

☒ - Composé D'un Seul Point De Canevas Polygonal;

☒ - Le Levé Vaut Dire Lever De Détail ;

3- ON DOIT RESPECTER LES POINTS SUIVANTS DANS UN LEVER DE DÉTAIL : (02 PTS)

☒ - La Nature Et Non La Taille Du Lever;

✓ -La Précision Est Fortement Souhaitée ;

✓ -Les Mesures À Effectuer ;

✓ - La Taille Du Lever Dépend Du Type Et De L'échelle Du Plan À Établir ;

4- LE CROQUIS DE LEVÉR : (02 PTS)

☒ - Est Une Mesure Tachéométrique;

✓ - Représentation Topographique;

✓ - Un Document Établi D'une Façon Minutieuse

☒ -De Qualité Médiocre, Ne Représentant Pas Amplement De Descriptions Graphiques

5- DANS UN LEVER LE MATÉRIEL ET LES MÉTHODES À ADOPTER : (02 PTS)

☒ - Dépendent De La Disponibilité De Personnel;

✓ - Dépendent De La Déclivité Ou Non Du Terrain;

☒ - La Présence De Matériel Haut De Gamme

✓ -Des Critères Du Cahier De Charges

6- DANS UN LEVER PAR RAYONNEMENT : (02 PTS)

- ☒ - Il Est Réalisé Par Un Ruban Et Une Brigade Topographique;
- ✓ - Sera Facile À Réaliser À La Disponibilité D'une Station Totale;
- ☒ - Les Distances Sont Prises Séparément Par Une Mesure Stadimétrique
- ☒ - Les Angles Et Altimétrie Seront Réalisés Par Nivellement Indirectes

7- PARMIS LES MÉTHODES DE LEVER : (02 PTS)

- ✓ - Lever Par Photogrammétrie, Qui Consiste En Un Lever Dronisé;
- ☒ - Tachéométrie Semi-automatique;
- ✓ - Tachéométrie Électro-optique
- ☒ - Par Fils, Roue Et Rubans

8- POUR LES MÉTHODES À ADOPTER CLASSIQUES/MODERNES: (02 PTS)

- ☒ - Le Niveau Du Chantier Est Considéré Comme Un Moyen Moderne Pour Procéder À Lever;
- ☒ - Le GPS, Est Par Contre Considéré Comme Un Moyen Classique Pour Effectuer Un Lever;
- ☒ - Le Drone Est Un Moyen Classique Pour Effectuer Un Lever
- ✓ - Un Théodolite Est Un Moyen Utilisé À La Fois Pour Les Méthodes Classiques Comme Les Méthodes Modernes

9- DANS UNE BRIGADE TOPOGRAPHIQUE : (02 PTS)

- ☒ - Le Chef De Brigade, Détient La Tache, De La Mise En Station Du Tachéomètre Sur Les Sommets De Cheminement;
- ☒ - Le Croquiseur, Enregistre Avec Attention Les Lectures Données Par L'opérateur;
- ☒ - L'opérateur, Est Le Premier Responsable D'une Brigade Topographique
- ☒ - Le Teneur Du Carnet, Collabore, Tout Le Temps, Avec L'opérateur Pour Les Opérations Particulières

10- DANS LES MÉTHODES DE LEVER : (02 PTS)

- ✓ - La Tachéométrie Optique Peut Nécessiter Juste, La Disponibilité D'un Théodolite À Lunette Stadimétrique;
- ☒ - la MNT, Est Une Technique Qui Consiste À Superposer Des Plans l'un sur l'autre ;
- ✓ - le MNE, Est Une Modélisation Numérique Du Terrain En Élévation (3D)
- ☒ - Le GPS, Veut Dire Comme Acronyme Anglais, Global Positioning System

Higher Normal School of Technological Education of Skikda Department of Technology (1st semester 2024/2025)	Correction of the First Exam (29/01/2025) Technical English Fourth-year Classes. Duration: 2h
---	--

I. Reading Comprehension:

A. Study the table and fill each blank space with the appropriate word. (3.5 points)

- Harm to public health through carbon dioxide emissions in exhaust fumes. (0.5 pt.)
- The methane released lives for a long time in the atmosphere.(0.5 pt.)
- In the coming years natural gas will not be in use. But in the short term at least, the situation looks rosy.(0.5 pt.)
- Heralds a new dawn for the energy market. (0.5 pt.)
- A dearth of commercial outlets. (0.5 pt.)
- Readily available. (0.5 pt.)
- Bright. (0.5 pt.)

B. Complete the following descriptions by inserting the verbs in the correct tense. Choose from present active, present passive or infinitive with to. (3.5 points)

- To extract (0.5 pt.)
- Is filtered (0.5 pt.)
- Reacts (0.5 pt.)
- Is blended (0.5 pt.)
- Is stored (0.5 pt.)
- Is distributed (0.5 pt.)
- Falls (0.5 pt.)
- Is carried (0.5 pt.)

C. Each of the following sentences has an error in the use of comparative or superlative adjectives. Identify the error and correct it. (02 points)

D. You should always turn in your work because some points are best than no points. **Better (0.5 pt.)**

E. The Earth is closest to the moon than the sun. **closer (0.5 pt.)**

F. The weather during the summer is the most hot than during the winter. **hotter (0.5 pt.)**

G. Frank Ocean is the goodest musician of the decade. **The best (0.5 pt.)**

H. Match the term with the correct definition. (03 points).

1	2	3
c	b	a