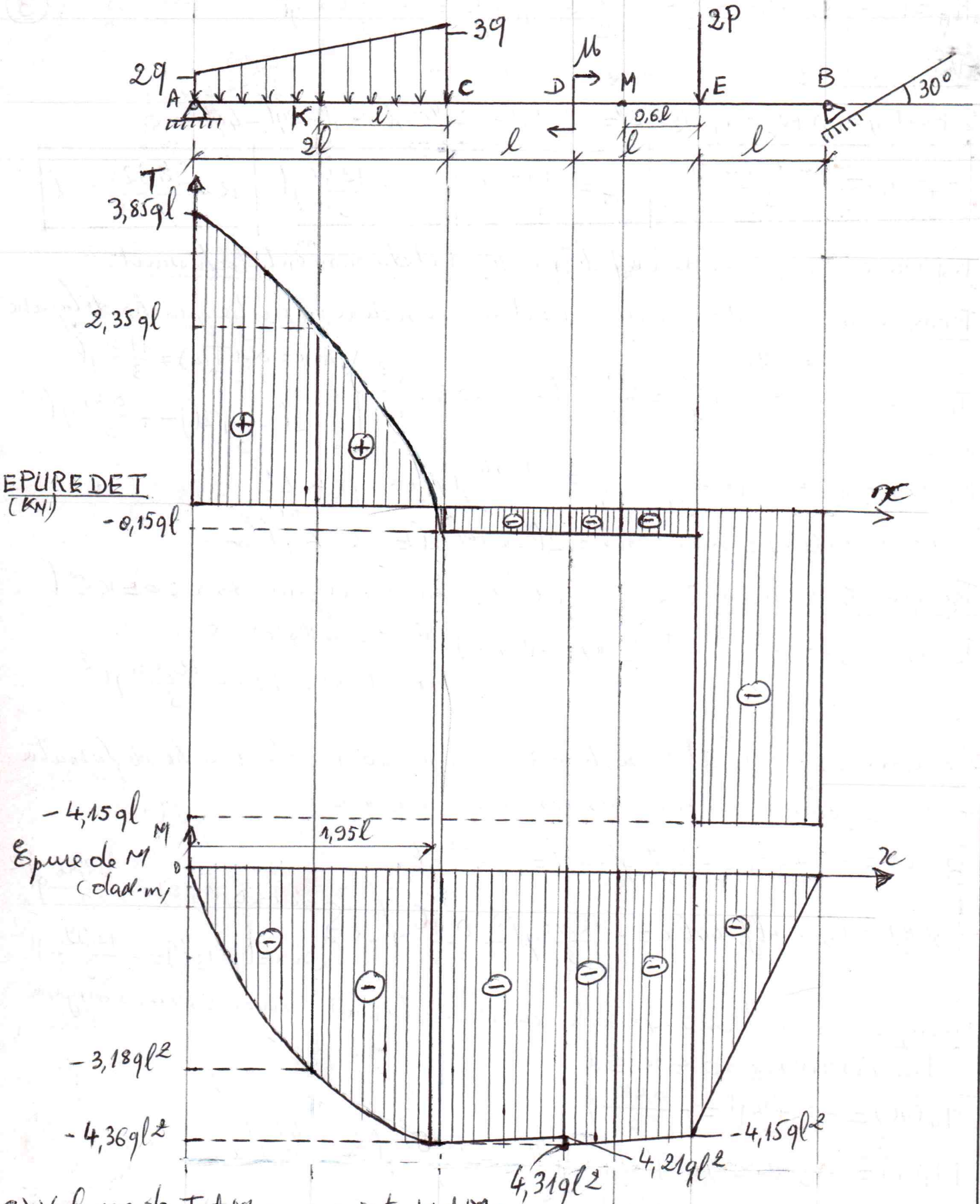




C) Valeurs de T et M aux points K et M :

K est sur le tronçon AC et à la distance l du point A .

$$T_K = T_1(l) = \frac{11.54}{3} ql - ql - \frac{q(l)^2}{2l} = 2.35ql$$

$$T_K = 2.35ql$$

$$M_K = M_1(l) = -\frac{11.54}{3} ql^2 + 0.5ql^2 + \frac{ql^2}{6} = -\frac{19.08}{6} ql^2 = -3.18ql^2$$

$$T_M = -0.15ql \quad ; \quad M_M = -4.246ql^2$$

$$H_A = H_B = R \sin 30^\circ = \frac{R}{2} = \frac{24,92\sqrt{3}}{2} \text{ ql} \times \frac{1}{2} = \frac{12,46\sqrt{3}}{2} \text{ ql}$$

(3)

• Vérification :

$$\Sigma F_{\text{vert}} = V_A + V_B - Q_1 - Q_2 - 2P = \frac{11,54}{3} \text{ ql} + \frac{12,46}{3} \text{ ql} - 2\text{ql} - 2\text{ql} - 4\text{ql} = 0$$

$H_A = H_B = \frac{12,46\sqrt{3}}{2} \text{ ql}$ 2,39799	$V_A = \frac{11,54}{3} \text{ ql}$ 3,84673	$V_B = \frac{12,46}{3} \text{ ql}$ 4,15334	$R = \frac{24,92\sqrt{3}}{2} \text{ ql}$ 4,79599
--	--	--	--

b) Tracé des épure de l'effort tranchant et du moment fléchissant :

Tronçon AC : on fait une section 1-1 et on considère la partie gauche de la poutre.

on a : $0 \leq x \leq 2l$

$$T_1(x) = V_A - qx - 0,5q \frac{x^2}{l} = \frac{11,54}{3} \text{ ql} - qx - 0,5q \frac{x^2}{l} \quad \begin{cases} \text{si } x=0 \Rightarrow T_1(0) = \frac{11,54}{3} \text{ ql} \\ \text{si } x=2l \Rightarrow T_1(2l) = -\frac{0,46}{3} \text{ ql} \end{cases}$$

$$M_1(x) = -V_A x + 0,5qx^2 + \frac{qx^2}{2l} \cdot \frac{x}{3} = -\frac{11,54}{3} \text{ ql}x + 0,5qx^2 - \frac{qx^3}{6l}$$

$$\text{si } x=0 \Rightarrow M_1(0) = 0 \quad \text{et} \quad \text{si } x=2l \Rightarrow M_1(2l) = -4,36 \text{ ql}^2$$

Tronçon BE : section 2-2 : on prend B comme origine des $x : 0 \leq x \leq l$.

$$T_2(x) = -V_B = -\frac{12,46}{3} \text{ ql} \quad \text{et} \quad M_2(x) = -V_B x \quad \begin{cases} \text{si } x=0 \Rightarrow M_2(0) = 0 \\ \text{si } x=l \Rightarrow M_2(l) = -\frac{12,46}{3} \text{ ql}^2 \end{cases}$$

Tronçon ED : on fait la section 3-3, on prend le côté gauche de la poutre avec E comme origine des abscisses : $0 \leq x \leq l$

$$T_3(x) = -V_B + 4ql = -\frac{12,46}{3} \text{ ql} + 4\text{ql} = -\frac{0,46}{3} \text{ ql}$$

$$M_3(x) = -V_B(x+l) + 4qlx = -\frac{12,46}{3} \text{ ql}^2 - \frac{0,46}{3} \text{ ql}x \quad \begin{cases} \text{si } x=0, M_3(0) = -\frac{12,46}{3} \text{ ql}^2 \\ \text{si } x=l, M_3(l) = -\frac{12,92}{3} \text{ ql}^2 \end{cases}$$

Tronçon CD : section 4-4 : Partie droite de la poutre avec D comme origine des abscisses : $0 \leq x \leq l$

des abscisses : $0 \leq x \leq l$

$$T_4(x) = -V_B + 4ql = -\frac{0,46}{3} \text{ ql}$$

$$M_4(x) = -V_B(x+2l) + 4ql(l+x) + M = -\frac{12,92}{3} \text{ ql}^2 - \frac{0,46}{3} \text{ ql}x$$

$$\text{si } x=0 \Rightarrow M_4(0) = -\frac{12,92}{3} \text{ ql}^2$$

$$\text{si } x=l \Rightarrow M_4(l) = -4,36 \text{ ql}^2$$

Desepures, on déduit que :

$$T_{\text{max}} = 4,15 \text{ ql} \quad \text{et} \quad M_{\text{max}} = 4,36 \text{ ql}^2$$

Verification aux contraintes normales:

Pour $b = 25 \text{ cm}$ et $h = 75 \text{ cm}$, on aura $W = \frac{bh^2}{6} = \frac{(25) \cdot (75)^2}{6} = 23.437,5 \text{ cm}^3$

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{0,8 \times 282,24 \cdot 10^2 \text{ KN} \cdot \text{cm}}{23.437,5 \text{ cm}^3} = 0,96 \text{ KN/cm}^2 = 96 \text{ daN/cm}^2$$

$$\sigma_{\max} = 9,6 \text{ MPa} < [\sigma] = 13 \text{ MPa}$$

Verification aux contraintes tangentielles:

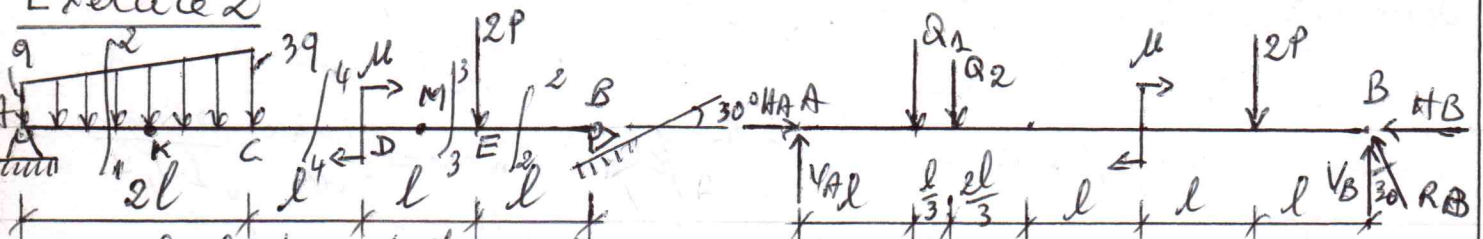
$$\tau_{\max} = \frac{3}{2} \cdot \frac{T_{\max}}{A} = \frac{3}{2} \cdot \frac{49l}{1.875} = \frac{3}{2} \cdot \frac{4 \times 16 \times 4,2 \cdot 10^2}{1.875} = 14,34 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$$

$$\tau_{\max} = 1,4 \text{ MPa} < [\tau] = 8 \text{ MPa}$$

Donc la condition de resistance aux contraintes normales et aux contraintes tangentielles est verifiee pour cette section.

On peut donc prendre $h = 5 \text{ cm}$ et $b = 5 \text{ cm}$

Exercice 2



a) Calcul des reactions d'appuis: on isole le systeme -

$$Q_1 = 2ql; Q_2 = 2ql \text{ et } 2P = 4ql$$

Les equations d'equilibre de la statique s'ecrivent:

$$\begin{cases} \sum F_{ext}/x = 0 & (1) \\ \sum M_{F_{ext}}/A = 0 & (2) \\ \sum M_{F_{ext}}/B = 0 & (3) \end{cases} \quad (1) \Leftrightarrow \sum M_{F_{ext}}/x = H_A - H_B = 0 \Leftrightarrow H_A = H_B = R \sin 30^\circ$$

$$(2) \Rightarrow 5V_B = 18,19ql + \frac{8}{3}ql = \frac{62,3}{3}ql \Rightarrow V_B = \frac{12,46}{3}ql$$

$$(3) \Leftrightarrow \sum M_{F_{ext}}/B = 5l \cdot V_A - 4ql \cdot l + 0,19ql^2 - 2ql \cdot \frac{11l}{3} - 2ql \cdot 4l = 0$$

$$\Rightarrow 5V_A = 4ql - 0,19ql + \frac{22}{3}ql + 8ql = 11,99ql + \frac{22}{3}ql = \frac{57,7}{3}ql$$

$$\Rightarrow V_A = \frac{11,54}{3}ql$$

$$V_B = R \cos 30^\circ = R \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow 2V_B = R\sqrt{3} \Rightarrow R = \frac{2}{\sqrt{3}}V_B = \frac{2\sqrt{3}}{3}V_B = \frac{2\sqrt{3}}{3} \cdot \frac{12,46}{3}ql$$

$$R = \frac{24,92\sqrt{3}}{9}ql$$

L'effort tranchant maximal est: $T_{max} = 4ql$

le moment fléchissant maximal est: $M_{max} = 0,8ql^2$

(1pt)

c) Détermination des valeurs de T et M aux points K et M:

le point K se situe sur le tronçon AD et à 0,2l du point C:

$$T_K = T_2(0,2l) = 2,1ql - q \times 0,2l = 1,90ql \quad T_K = 1,90ql$$

$$M_K = M_2(0,2l) = -0,8ql^2 + 2,1ql(0,2l) - 0,5q(0,2l)^2 = -0,4ql^2 \quad M_K = -0,4ql^2$$

$$M_K = -0,4ql^2$$

le point M se situe sur le tronçon BD à 0,1l du point B:

$$T_M = T_4(0,1l) = -0,3ql \quad T_M = -0,3ql$$

$$M_M = M_4(0,1l) = -0,1ql^2 + 0,3ql(0,1l) = -0,07ql^2 \quad M_M = -0,07ql^2$$

d) Dimensionnement de la section transversale rectangulaire

Données: $\frac{h}{b} = 3$, $[\sigma] = 13 \text{ MPa}$ et $[\tau] = 8 \text{ MPa}$.

la condition de résistance est: $\sigma_{max} = \frac{M_{max}}{W} \leq [\sigma]$

section rectangulaire $\Rightarrow W = \frac{bh^2}{6}$ d'où $\sigma_{max} = \frac{M_{max}}{W} = \frac{6M_{max}}{bh^2}$

$$\text{Donc: } \sigma_{max} \leq [\sigma] \Leftrightarrow \frac{6M_{max}}{bh^2} \leq [\sigma] \Rightarrow h^2 b [\sigma] \geq 6M_{max}$$

$$\text{comme } \frac{h}{b} = 3 \Rightarrow h = 3b, \text{ on a: } 9b^3 [\sigma] \geq 6M_{max} \Rightarrow b^3 \geq \frac{6M_{max}}{9[\sigma]}$$

$$\Leftrightarrow b^3 \geq \frac{2M_{max}}{3[\sigma]} \Rightarrow b \geq \sqrt[3]{\frac{2M_{max}}{3[\sigma]}} \text{ or } M_{max} = 0,8ql^2 \text{ et } [\sigma] = 13 \text{ MPa.}$$

$$\text{Donc } b \geq \sqrt[3]{\frac{2 \times 0,8ql^2}{3 \times 13 \text{ MPa}}} = \sqrt[3]{\frac{1,6ql^2}{39 \text{ MPa}}} = \sqrt[3]{\frac{1,6ql^2}{39 \times 10^6 \text{ N/m}^2}}$$

$$\text{Prenons } q = 16 \text{ kN/m et } l = 4,2 \text{ m d'où } ql^2 = 16(4,2)^2 = 282,24 \text{ kN.m}$$

$$ql^2 = 282,24 \cdot 10^2 \text{ N.m}$$

$$\text{D'où } b \geq \left(\frac{1,6 \times 282,24 \cdot 10^2}{3 \times 1,3} \right)^{1/3} = \left(\frac{45.158,4}{3 \times 1,3} \right)^{1/3} = 22,6 \text{ cm}$$

$$\text{Prenons } b = 25 \text{ cm - on aura } h = 3b = 3 \times 25 = 75 \text{ cm}$$

$$\text{et } A = bh = 25 \times 75 = 1.875 \text{ cm}^2$$

$$M_2(x) = \begin{cases} -0,89ql^2 \sin x & x=0 \\ -0,049ql^2 \sin x & x=0,4l \end{cases}$$

Tronçon EB : section 3-3 : $0 \leq x \leq 0,2l$. On prend la partie droite de la poutre avec E comme origine des abscisses.

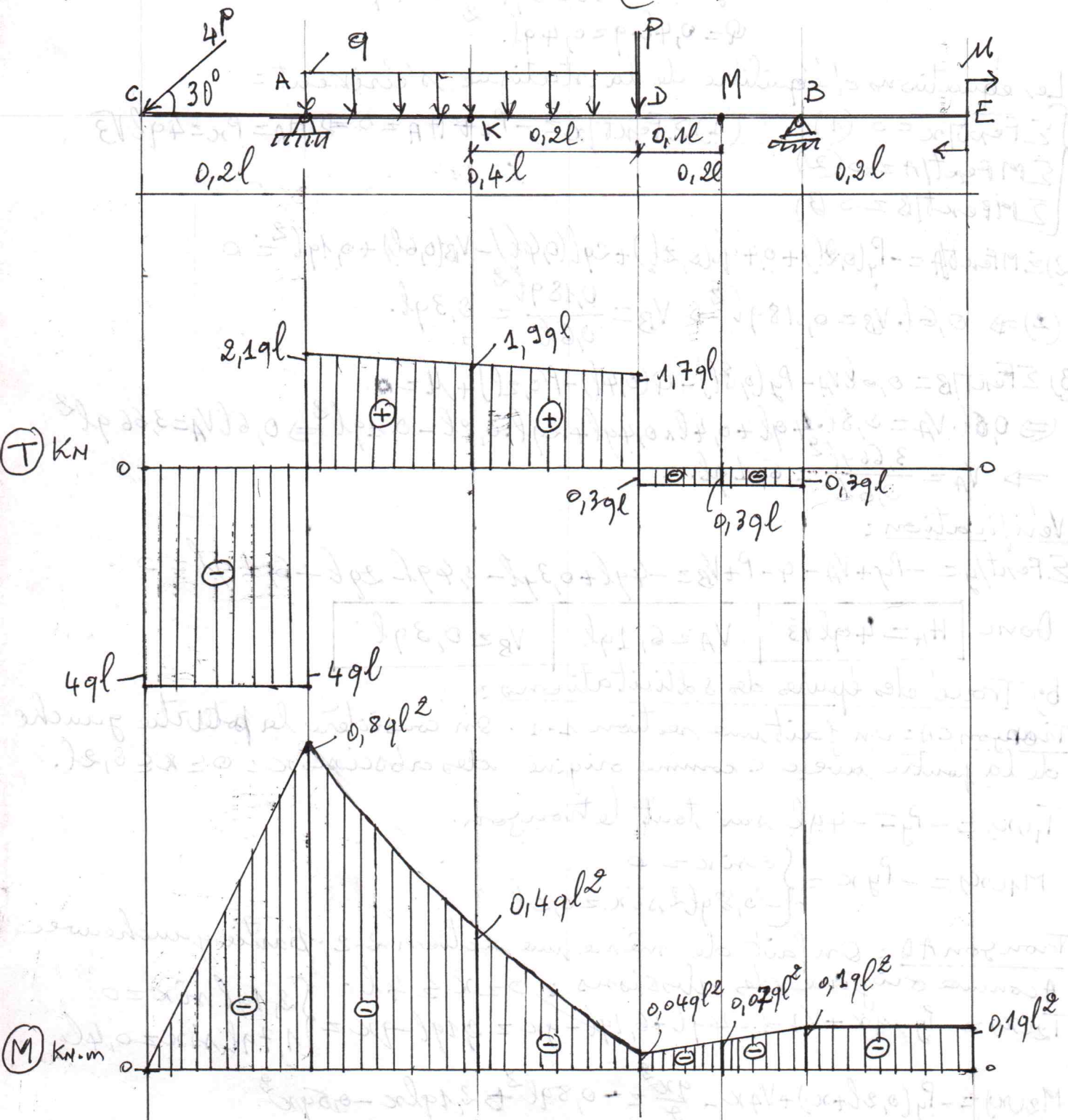
$T_3(x) = 0$ sur tout le tronçon.

$$M_3(x) = -M = -0,19ql^2 \text{ sur tout le tronçon.}$$

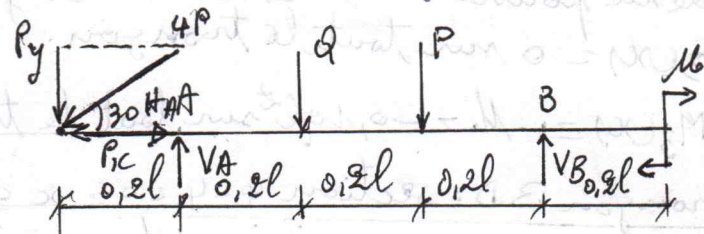
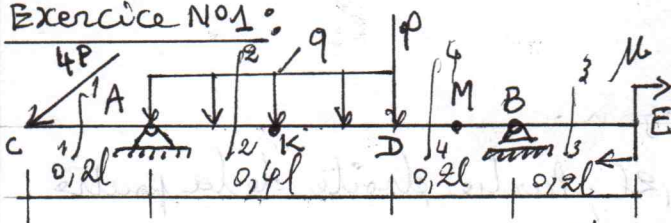
Tronçon BD : section 4-4 : $0 \leq x \leq 0,2l$, partie droite de la poutre avec B comme origine des abscisses.

$$T_4(x) = -V_B = -0,39ql$$

$$M_4(x) = V_B x - 0,19ql^2 = -0,19ql^2 + 0,39qlx = \begin{cases} -0,19ql^2 \sin x & x=0 \\ -0,049ql^2 \sin x & x=0,2l \end{cases}$$



Exercice No 1:



a) Détermination des réactions d'appuis:

On isole le système: $P_x = 4P \cos 30^\circ = 8kL \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 4kL\sqrt{3}$

$$P_y = 4P \sin 30^\circ = 8kL \cdot \frac{1}{2} = 4kL$$

$$Q = 0,4L \cdot q = 0,4kL$$

Les équations d'équilibre de la statique s'écrivent:

$$\begin{cases} \sum F_{ext/x} = 0 \quad (1) \\ \sum M_{F_{ext}/A} = 0 \quad (2) \\ \sum M_{F_{ext}/B} = 0 \quad (3) \end{cases} \quad (1) \sum F_{ext/x} = -P_x + H_A = 0 \Rightarrow H_A = P_x = 4kL\sqrt{3}$$

$$(2) \sum M_{F_{ext}/A} = -P_y(0,8L) + 0,4kL(0,2L) + 29k(0,4L) - V_B(0,6L) + 0,1kL^2 = 0$$

$$(2) \Rightarrow 0,6L \cdot V_B = 0,18kL^2 \Rightarrow V_B = \frac{0,18kL^2}{0,6L} = 0,3kL$$

$$(3) \sum F_{ext/B} = 0,6L V_A - P_y(0,8L) - Q(0,4L) - P(0,2L) + M = 0$$

$$\Rightarrow 0,6L \cdot V_A = 0,8L \cdot 4kL + 0,4L \cdot 0,4kL + 29k \cdot 0,2L - 0,1kL^2 \Rightarrow 0,6L V_A = 3,66kL^2$$

$$\Rightarrow V_A = \frac{3,66kL^2}{0,6L} = 6,1kL$$

Vérification:

$$\sum F_{ext/y} = -P_y + V_A - Q - P + V_B = -4kL + 6,1kL - 0,4kL - 29k + 0,3kL = 0$$

Donc $H_A = 4kL\sqrt{3} \quad V_A = 6,1kL \quad V_B = 0,3kL$

b) Tracé des épures des sollicitations:

Trouson CA: on fait une section 1-1. On considère la partie gauche de la poutre avec C comme origine des abscisses $x: 0 \leq x \leq 0,2L$.

$$T_1(x) = -P_y = -4kL \text{ sur tout le trouson.}$$

$$M_1(x) = -P_y x = \begin{cases} 0 & \text{sur } 0 \leq x < 0,2L \\ -0,8kL^2 & \text{sur } x = 0,2L \end{cases}$$

Trouson AD: On fait de même une section 2-2, partie gauche avec A comme origine des abscisses: $0 \leq x \leq 4L$.

$$T_2(x) = -P_y - qx + V_A = -4kL + 6,1kL - qx = 2,1kL - qx = \begin{cases} 2,1kL & \text{sur } 0 \leq x < 0,4L \\ 1,7kL & \text{sur } x = 0,4L \end{cases}$$

$$M_2(x) = -P_y(0,2L + x) + V_A x - \frac{qx^2}{2} = -0,8kL^2 + 2,1kLx - 0,5qx^2$$

Données Numériques par Variante : La variante est égale aux deux derniers chiffres du numéro de téléphone.

Tableau de valeurs du paramètre "l" en m pour un premier chiffre égal à 0, 1, 2, 3, ..., 9 et du paramètre "q" en KN/m pour un deuxième chiffre égal à 0, 1, 2, 3, ..., 9.

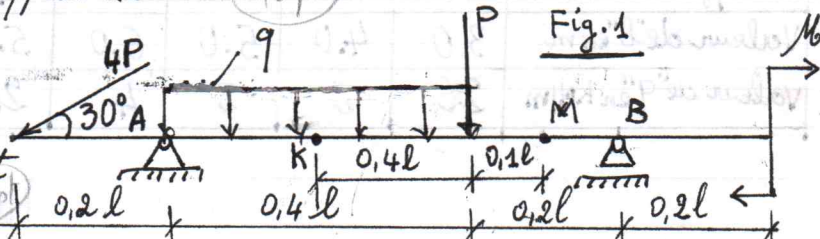
Chiffre	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Valeur de "l" en m	3.0	4.0	5.0	6.0	5.5	4.5	2.8	3.2	4.2	4.0
Valeur de "q" en KN/m	20	6	8	4	22	10	14	12	16	18

Devoir de R.DM2: Réactions d'appuis et Flexion simple

On donne : $P = 2ql$ et $M = 0.1ql^2$ Classe: MTGC1

Exercice 1: Pour le système de la fig.1, on demande de:

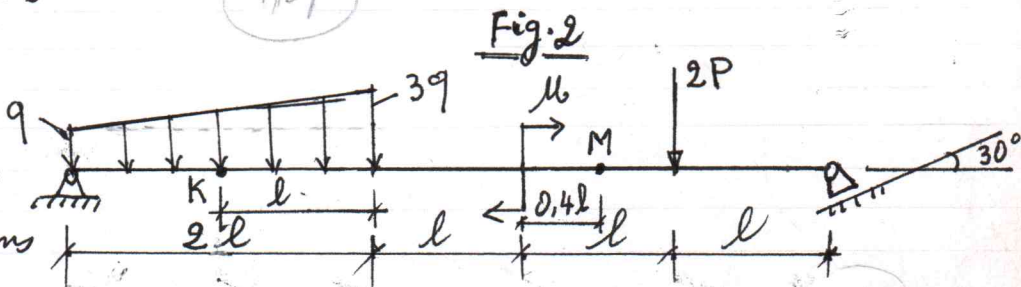
- Déterminer les réactions des appuis A et B. (1,5pt)
- Tracer les épreuves de l'effort tranchant T et du moment fléchissant M. (4,5pt)
En déduire l'effort tranchant maximal et le moment maxi. (0,5pt)
- Déterminer les valeurs de l'effort tranchant et du moment fléchissant aux points K et M représentés sur la figure 1. (4pt) (2,5pt)
- Dimensionner la section transversale rectangulaire avec $\frac{h}{b} = 3$
[σ] = 13 MPa et [τ] = 8 MPa. (1,5pt)



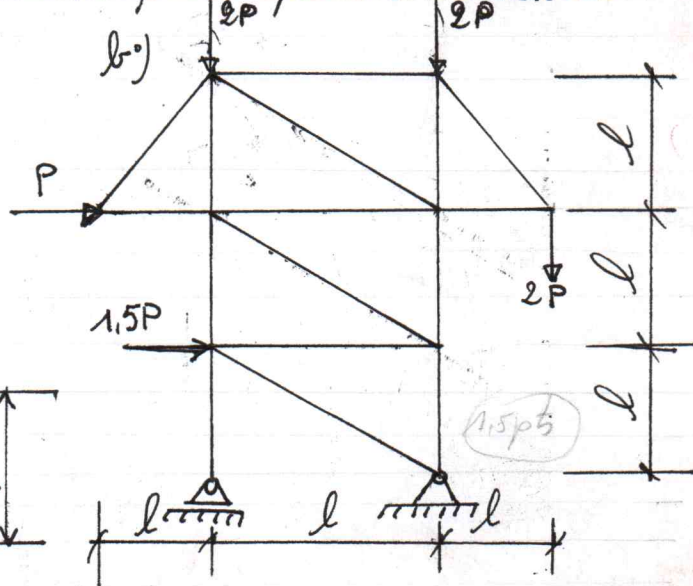
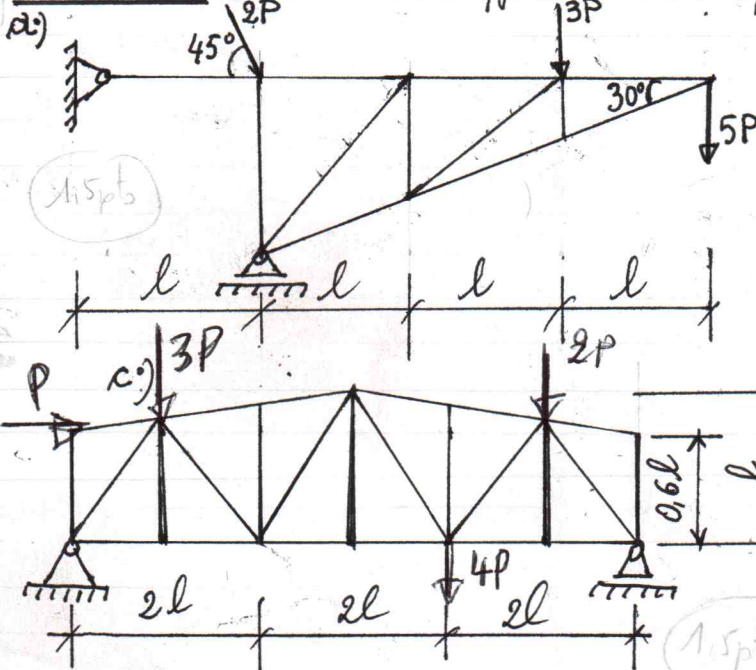
Exercice 2:

Pour le système de la fig.2, on demande de:

- Déterminer les réactions des appuis A et B. (1,5pt)
- Tracer les épreuves de l'effort tranchant et du moment fléchissant. (4,5pt)
En déduire les valeurs de l'effort tranchant maximal et du moment fléchissant maximal. (0,5pt) (1,5pt)
- Déterminer les valeurs de l'effort tranchant et du moment fléchissant aux points K et M indiqués sur la fig.2. (1pt) (1,5pt)



Exercice 3: Déterminer les efforts de liaisons pour les systèmes représentés ci-dessous.



$$\frac{l}{3} = \frac{l}{3} = \frac{l}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{l}{6} \quad 9 \cdot \frac{l}{2} = \frac{9l}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{9l}{4} \times \frac{1}{6} = \frac{9l}{24}$$

$$2l + \frac{l}{3} = l - \frac{l}{3} \quad \frac{9 \cdot \frac{l}{2}}{2} = 9 \cdot l$$

$$\frac{2l}{3} - \frac{2 \times l}{3} \quad \frac{3l - l}{3} = \frac{2l}{3}$$

$$\frac{l}{3} + \frac{l}{3} = \frac{2l}{3}$$

$$\frac{l}{6} + \frac{2l}{3} + \frac{l}{6}$$

$$\frac{2l}{6} + \frac{2l}{3} = \frac{6l + 12l}{18} = \frac{18l}{18} = l$$

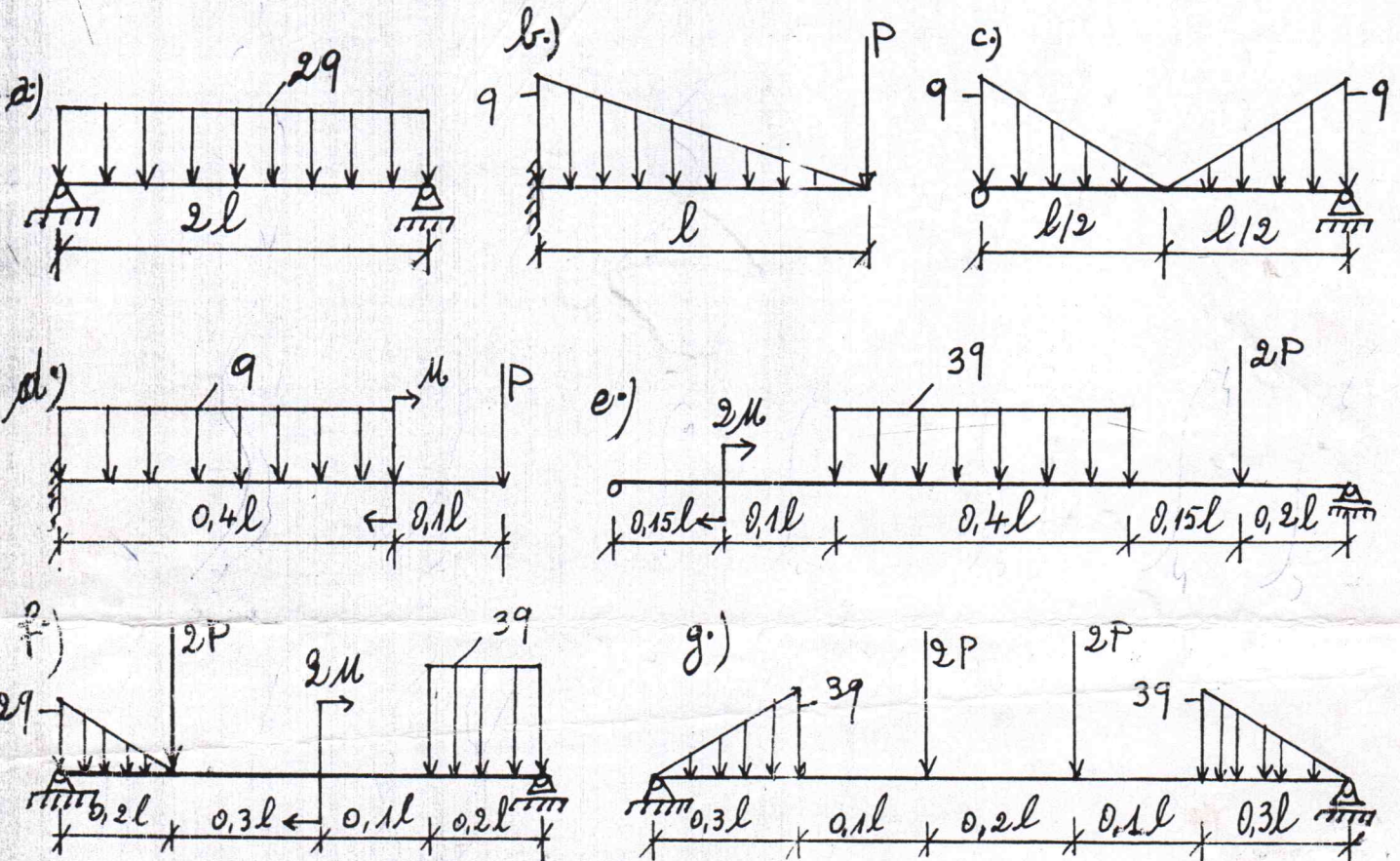
$$\frac{l}{6} + \frac{2l}{3} = \frac{2l + 12l}{18} = \frac{14l}{18} = \frac{7l}{9}$$

2/6

Détermination des sollicitations en FLEXION SIMPLE

Pour les systèmes représentés ci-dessous, on vous demande de tracer les épures des sollicitations (efforts tranchants T et moments fléchissants M).

On donne : $M = 0,1ql^2$; $P = 2ql$

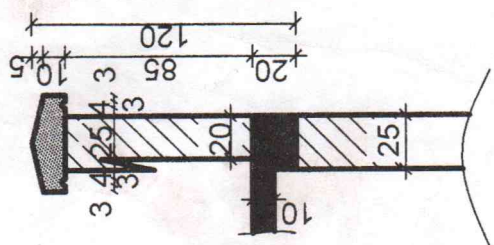
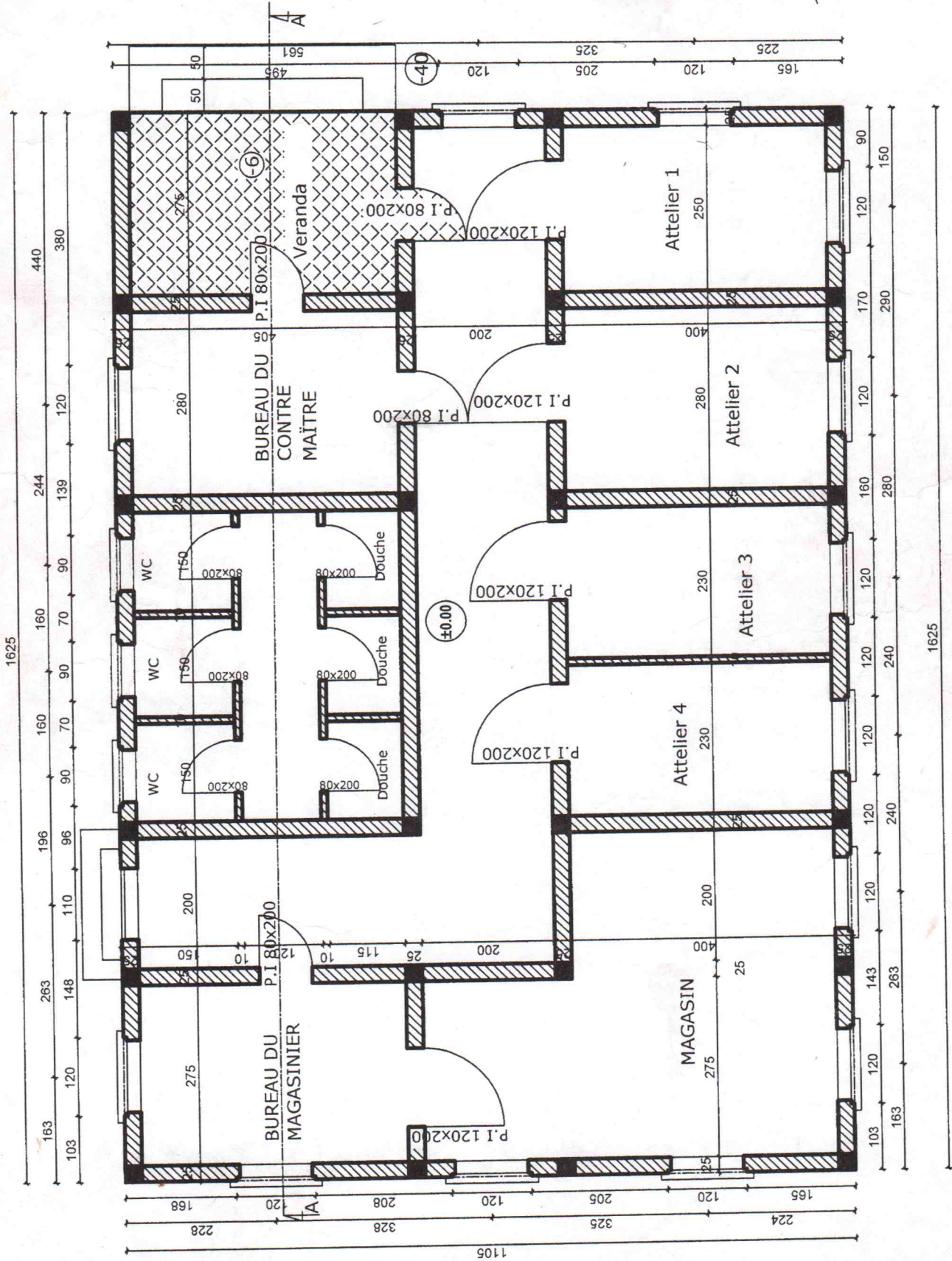


Données Numériques par Variantes: la variante est égale aux deux (02) derniers chiffres du Numéro de téléphone.

Tableau de valeurs du Paramètre " l " en m pour un premier chiffre égal à 0, 1, 2 --- 9 et du Paramètre " q " en KN/m pour un deuxième chiffre égal à 0, 1, 2 --- 9

Chiffre	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Valeur de " l " en m	3.0	4.0	5.0	6.0	5.5	4.5	2.8	3.2	4.2	4.0
Valeur de " q " en KN/m	20	6	8	4	22	10	14	12	16	18

$$\frac{ql}{3} \quad \frac{2ql}{3} \quad \frac{9x^2}{2l} \cdot \frac{2ql}{2} = \frac{29x^2}{6} = \frac{9x^2}{3}$$



4/4

PLAN

1-2 Superstructure :

- Les murs : épaisseur de 25cm.
- Les cloisons : épaisseur de 10cm
- Les dimensions des baies : portes : 90x200cm et 120x200cm ; fenêtres : 80x100cm et 120x120cm.
- La feuillure commune de 3cm.
- les appuis de fenêtres, voir le détaille sur le dessin.
- La hauteur sous plafond : 3,00m.
- Le chainage linteau de 25x20cm.
- La retombée de la dalle sur les murs et cloisons est de 10cm.

1-3 Mise hors d'eau :

- La couverture est une dalle pleine mince, en béton armé de 10cm d'épaisseur comportant un acrotère de hauteur 1,00m y compris un couronnement de 15cm avec larmier (voir détail sur le dessin).
- Le revêtement hydrofuge en l'asphalte coulé sur la forme de pente réalisée en béton maigre avec une légère pente de 1,5cm par mètre. le point le plus bas est de 5cm. L'écoulement des eaux de pluie se fera d'Est vers l'Ouest.
- L'isolation thermique en briques creuses de 40x20x20cm posées à sec sur le plancher avant le coulage de la forme de pente.

2- TRAVAIL DEMANDE :

En s'aidant de la vue en plan de l'atelier, des renseignements techniques ci-dessus et des instruments de dessin.

- Dessiner, sur format A3 horizontal, à l'échelle 1/50(0,02) la coupe longitudinale (coupe A-A)
- Exécuter cotation complète

2

TECHNIQUE

1. Preparation of the sample

2. Measurement of the sample

3. Calculation of the results

CENTRE NATIONAL DES EXAMENS
ET CONCOURS DE L'EDUCATIONExamen : **BACCALAUREAT TECHNIQUE**Session de : **Juin 2014**12^{ème} STI /Spécialité:Epreuve de : **Dessin+TC**Date : **12 /05/2014****GENIE CIVIL (GC)**Durée : **5h00** / Coef : **3****Sujets :**

NB : les candidats traiteront deux épreuves, à savoir l'épreuve de technologie de construction, d'une durée de **20 minutes** et l'épreuve de dessin technique d'une durée de **4H40'**.

NB : L'épreuve de technologie sera ramassée avant le début de celle de dessin.

A- EPREUVE DE TECHNOLOGIE DE CONSTRUCTION : voir sujet

B-EPREUVE DE DESSIN

On donne à l'échelle 1/100 (0,01), le plan de distribution d'un atelier de réparation d'appareil électronique couvrant une superficie de 185 m² environ ainsi que les renseignements techniques qui suivent

1- RESEIGNEMENTS TECHNIQUES

Le niveau de référence ($\pm 0,00$) correspond au sol fini à l'intérieur de l'atelier (voir plan)

1-1 Infrastructure :

- Semelles parallélépipédiques isolées sous poteaux carrés en béton armé de 50x50x25cm, édifiées à moins 1,00m du sol fini de l'atelier.
- Semelles filantes sous murs de 50x25cm, en béton simple qui seront édifiées également à moins 1,00m.
- Murs de soubassement de 40 cm d'épaisseur en mosaïque assise régulière prenant appuis sur les semelles de fondation avec des débords extérieurs de 10 cm.
- Le sol de l'atelier est constitué de hérissons de 20 cm d'épaisseur recouverts de 5cm de mortier de ciment riche.
- Poteaux carrés de 25cm de cotés.
- Le perron d'accès à la véranda en béton simple de compression.