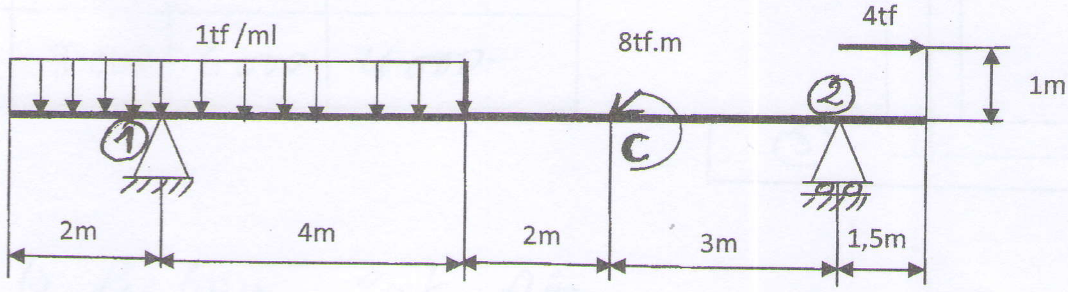
Université A.MIRA BEJAIA 19 05 2014

Faculté de technologie Dpt. ST2 **Examen de RDM** Durée 2 heures

EX 1 : 4pts

Calculer analytiquement les réactions pour la poutre AB reposant sur les deux appuis (1) et (2)



EX 2 : **Caractéristiques géométriques des sections.**

8pts

La section transversale d'une poutre est représentée sur la figure ci-dessous. Les dimensions sont données en mm.

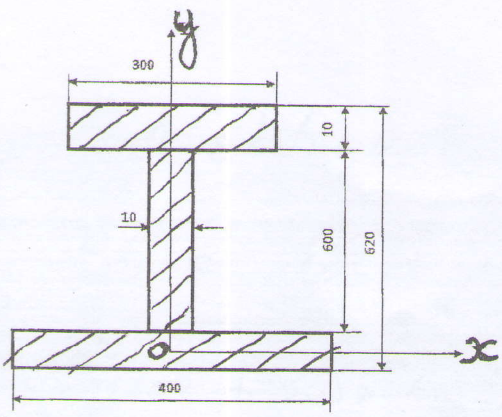
1 / calculer l'aire de la section ,

2 / calculer les coordonnées du CG dans

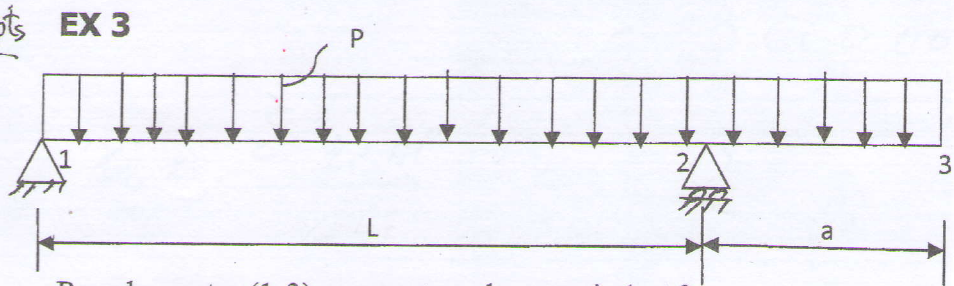
le repère (0,x ,y) ,soit $G(x_g, y_g)$

3 / On associe au CG un repère (G,X ,Y)

Calculer les moments d'inerties I_X ; I_y ; I_{XY}



8pts **EX 3**



Pour la poutre (1-3) reposant sur les appuis 1 et 2

1) Calculer les réactions au niveau des deux appuis.
2) Calculer analytiquement les efforts tranchants et les moments fléchissants
3) Déterminer les valeurs de x_i pour lesquelles $T(x_i)=0$.
   a. En déduire $M(x_i)$;
   b. Que représentent $M(x_i)$;
   c. Tracer les diagrammes $T(x_i)$ et $M(x_i)$.

Bon Courage.

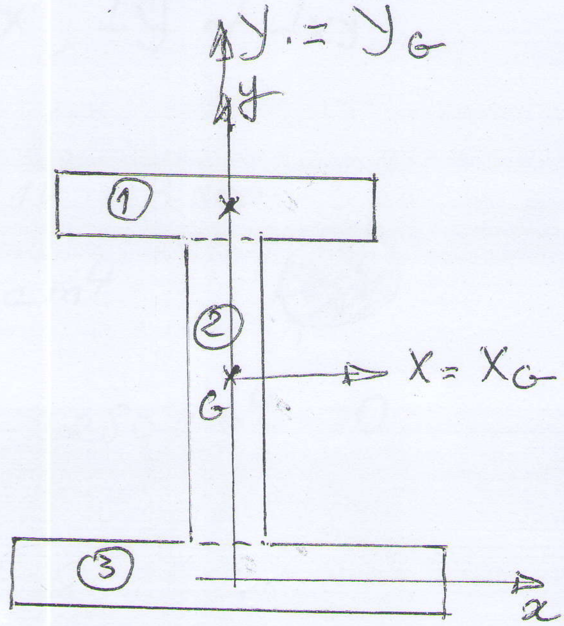
Dr HADDAR Dj.

Examen RDM 2e AST

Solution de l'ex 2.

/18

Surfaces	1	2	3
x_i	0	0	0
y_i	610	305	0
A_i	3 000	6 000	4 000



1) Aire de la section soit A_T

$A_T = A_1 + A_2 + A_3 = 13\,000\ mm^2$ (1pt)

2) Coordonnées du CG.

a/ On calcul d'abord les mts statiques.

$S_x = \sum x_i A_i \quad = \quad S_x = 0$ (0,25)

$S_y = \sum y_i A_i = 610 \times 3000 + 305 \times 6000 + 0 \times 4000$

$= 3\,660\,000\ mm^3$ (0,25)

$x_G = \dfrac{\sum x_i A_i}{\sum A_i} = 0$ (1)

$y_G = \dfrac{\sum y_i A_i}{\sum A_i} = 281,54 mm$ (1)

alors $G(0,\ 281,54)$.

(1 page.

Calcul des mmts d'inertie I_x, I_y et I_{xy}.

Surface 1.

$$I_{1x} = \frac{bh^3}{12} + y_1^2 A_1 = \frac{300.(10)^3}{12} + 610^2 \cdot 3000$$

$$= 111632,5 \text{ cm}^4.$$

$$I_{1y} = \frac{hl^3}{12} = \frac{10.(300)^3}{12} = 2250 \text{ cm}^4 \quad 0$$

$$I_{1xy} = \int_{-150}^{150} x\,dx \int_{610}^{5} y\,dy = 0.$$

Surface 2

$$I_{2x} = \frac{bh^3}{12} + y_2^2 A_2 = \frac{10\times(600)^3}{12} + (305)^2 . 6000 = 7,3815\,10^8 \text{ mm}^4$$

$$= 73815 \text{ cm}^4.$$

$$I_{2y} = \frac{hl^3}{12} = \frac{600\times10^3}{12} = 5 \text{ cm}^4.$$

$$I_{2xy} = \int_{-5}^{5} x\,dx \int_{305}^{300} y\,dy = 0.$$

Surface 3.

$$I_{3x} = \frac{bh^3}{12} = \frac{400.10^3}{12} = 3,33 \text{ cm}^4.$$

$$I_{3y} = \frac{hl^3}{12} = \frac{10\times400^3}{12} = 5333,33 \text{ cm}^4.$$

$$I_{3xy} = 0.$$

0.5 $I_x = I_{1x} + I_{2x} + I_{3x} = 185450,83 \text{ cm}^4.$

0.5 $I_y = I_{1y} + I_{2y} + I_{3y} = 7588,33 \text{ cm}^4.$

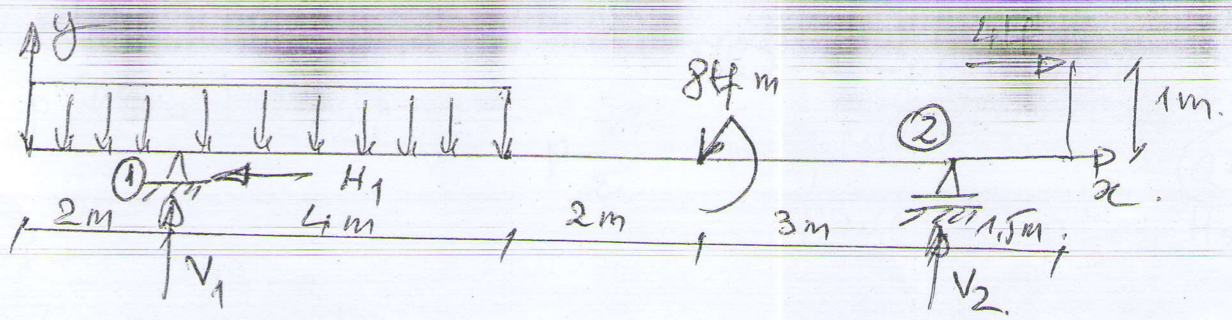
0.5 $I_{xy} = 0.$

$$\bar{I}_x = I_X + A y_G^2 \Rightarrow I_X = \bar{I}_x - A y_G^2$$

$$= 185450{,}83 - (28{,}154)^2 \cdot 130$$

$$\begin{cases} \bar{I}_X = \bar{I}_{XG} = 82406{,}63 \text{ cm}^4 & (1) \\ \bar{I}_Y = \bar{I}_{Y_G} = 7588{,}33 \text{ cm}^4 & (1) \\ \bar{I}_{XY} = \bar{I}_{X_G Y_G} = 0 & (1) \end{cases}$$

Ex1 _ Solution _ 4 points

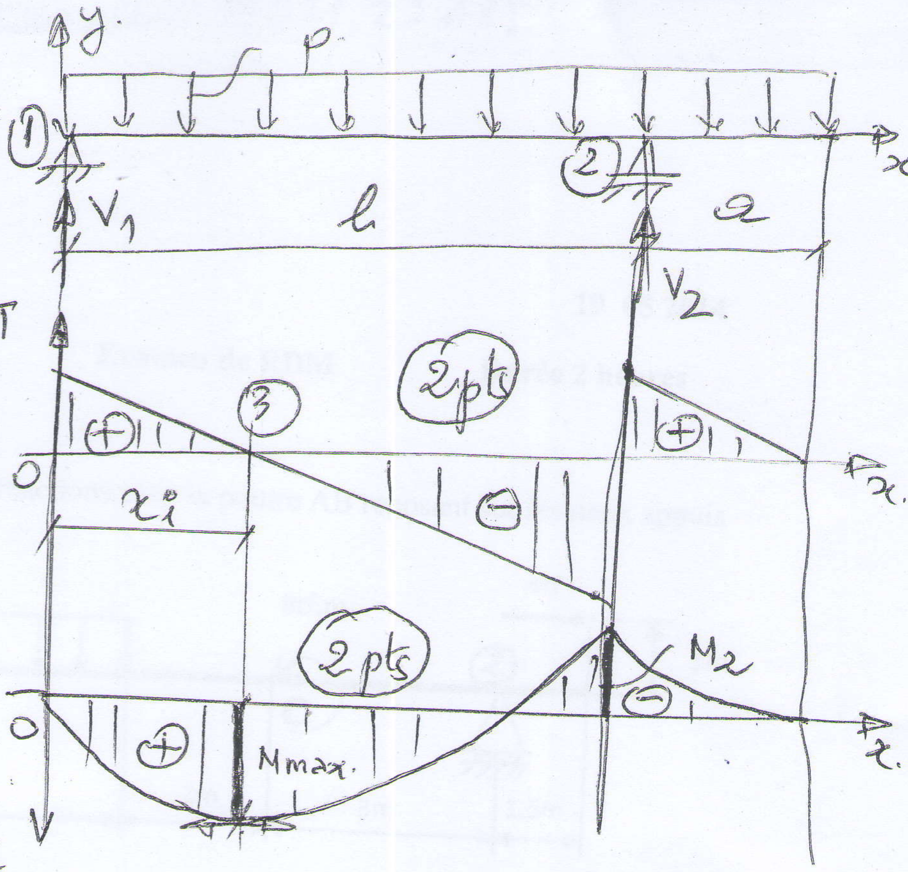


$\Sigma M/_{①} = 0 \Rightarrow V_2 = 0{,}22$ tf. (1 pt)

$\Sigma M/_{②} = 0 \Rightarrow V_1 = 5{,}78$ tf. (1,5 pt)

$\Sigma F/_x = 0 \Rightarrow H_1 = 4$ tf. (1,5 pt)

EX 3_ Solution :



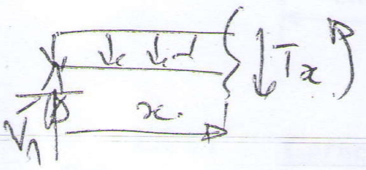
Calcul des réactions.

(1) $V_1 = p(l^2-a^2)/2l$

(1) $V_2 = p(l+a)/2l$

2/ Calcul analytique des efforts tranchants et des moments fléchissants.

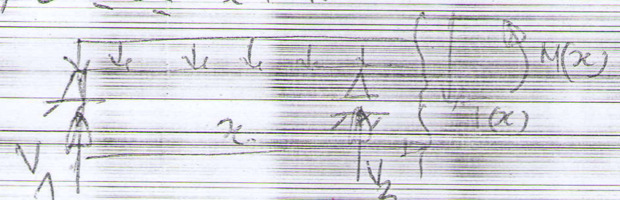
a/ $0 \le x \le l$.



$T(x) = p(l^2-a^2)/2l - px$ $\begin{cases} T(0) = p(l^2-a^2)/2l \\ T(l) = -p(l^2+a^2)/2l \end{cases}$ (0.25)

$M(x) = p(l^2-a^2)x/2l - p\dfrac{x^2}{2} \Rightarrow \begin{cases} M(0) = 0 \\ M(l) = -p\dfrac{a^2}{2} = M_2 \end{cases}$ (0.25)

b/ $l \le x \le l+a$.



$T(x) = pa - p(x-l)$ $\begin{cases} T(l) = pa \\ T(l+a) = 0 \end{cases}$ (0.25)

$M(x) = -p(l+a-x)^2/2$ $\begin{cases} M(l) = -pa^2/2 = M_2 \\ M(l+a) = 0 \end{cases}$ (0.25)

3/ Position du point (3)

c'est la position pour laquelle $T(x_i) = 0$. (0.5)

$T(x_i) = 0 \Rightarrow x_i = (l^2-a^2)/2l$; $M(x_i) = p(l^4-a^4)/8l^2$

* c'est la position pour laquelle M_f est max, il représente la position de la section dangereuse pour la poutre (0.5)