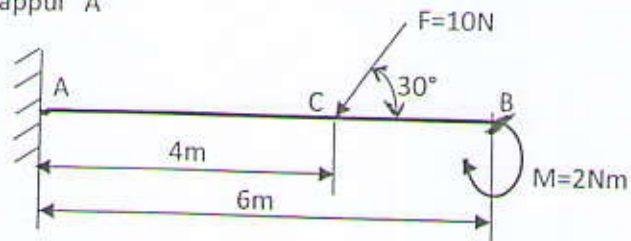


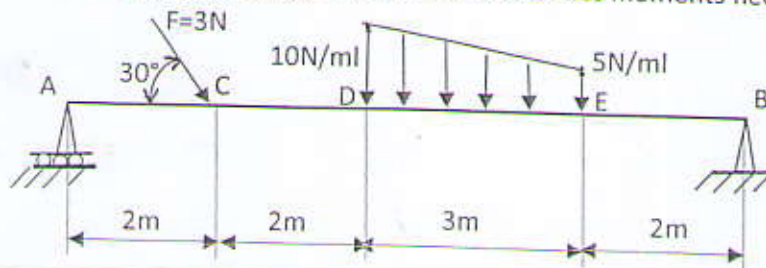
Ex 1/ 4 pts. La poutre AB est encastree à l'extrémité A ; elle supporte en B un moment concentré M et en C une charge inclinée F.

Calculer les réactions au niveau de l'appui A



Ex 2 / 10pts. La poutre AB reposant sur deux appuis A et B est soumise à l'action d'une charge inclinée F au point C et d'une charge répartie trapézoïdale entre les points D et E.

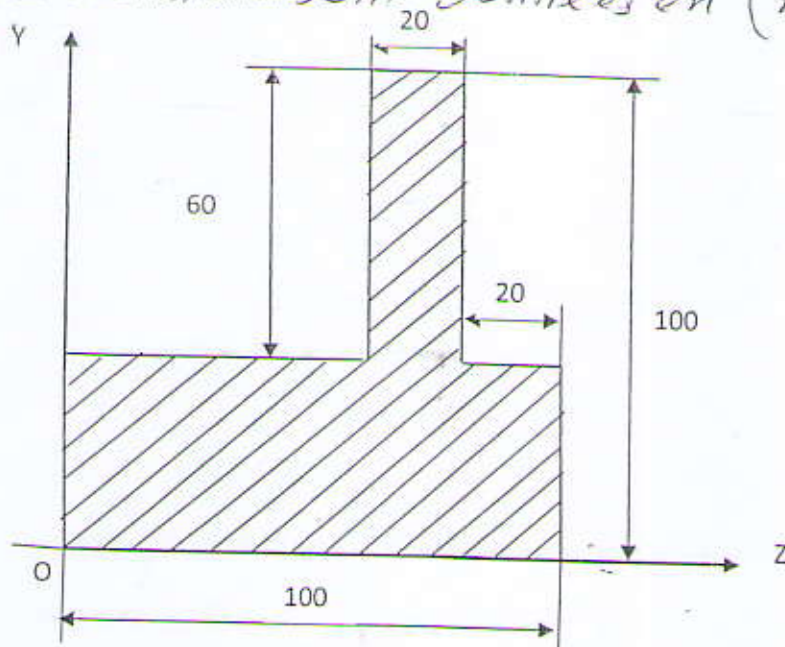
- 1- Calculer les réactions au niveau des appuis A et B.
- 2- Calculer et tracer les diagrammes des efforts tranchants et des moments fléchissants



Ex 3 / 6pts. La poutre AB a une section en forme de ('T') voir figure ci-dessous. On demande de déterminer

- 1- la position de son centre de gravité G dans le repère (O, z, y) soit $G(z_g; y_g)$.
- 2- Les moments statiques S_y et S_z .
- 3- Les moments d'inertie I_y , I_z et I_{yz} .

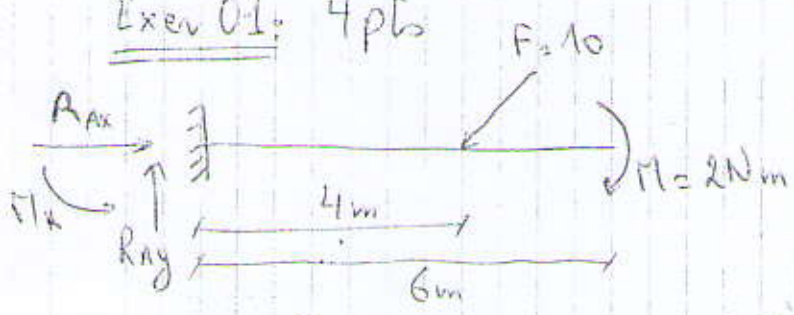
* Les dimensions sont données en (mm).



2013

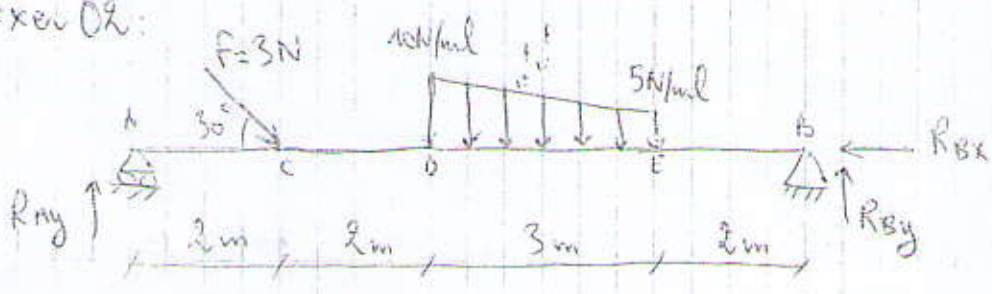
RDM GC EMD

Exer 01: 4pts



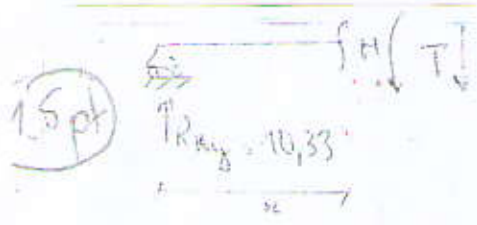
$R_{Ax} = 8,66 \text{ N}$ 1,5 pt.
 $R_{Ay} = 5 \text{ N}$ 1,5 pt.
 $M_A = 22 \text{ Nm}$ 1 pt

Exer 02:



$R_{Ay} = 10,33 \text{ N}$ 0,5
 $R_{Bx} = 2,598 \text{ N}$ 0,5
 $R_{By} = 13,67 \text{ N}$ 0,5

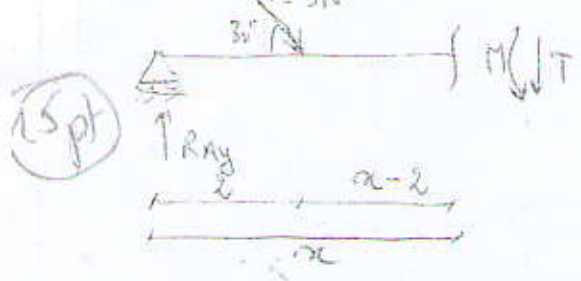
Tronçon AC $0 \leq x \leq 2$



$T = 10,33 \text{ N}$ 0,25
 $x = 0$ $T = 10,33 \text{ N}$ 0,25
 $x = 2$ $T = 10,33 \text{ N}$ 0,25

$M = 10,33x$ 0,25
 $x = 0$ $M = 0 \text{ Nm}$ 0,25
 $x = 2$ $M = 20,66 \text{ Nm}$ 0,25

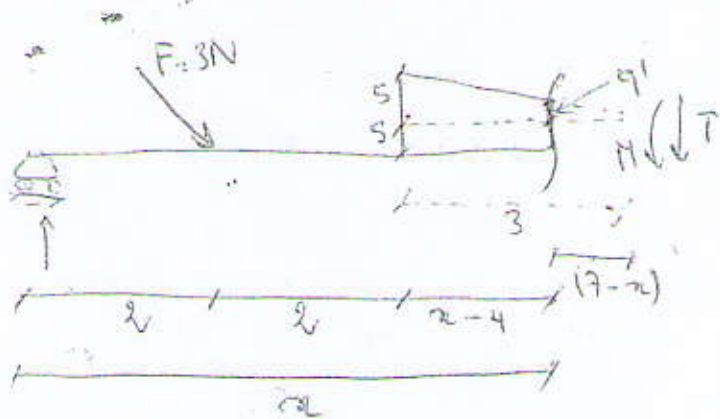
Tronçon AD $2 \leq x \leq 4$



$T = 10,33 - 3 \sin 30 = 8,83$ 0,25
 $x = 2$ $T = 8,83 \text{ N}$ 0,25
 $x = 4$ $T = 8,83 \text{ N}$ 0,25

$M = 10,33(x-2) - 3 \sin 30 (x-2)$ 0,25
 $x = 2$ $M = 20,66 \text{ Nm}$ 0,25
 $x = 4$ $M = 38,32 \text{ Nm}$ 0,25

Trapezium AE $4 \leq x \leq 7$



$$\tan \alpha = \frac{5}{3} = \frac{q'(x)}{(7-x)}$$

$$q'(x) = \frac{5(7-x)}{3}$$

$$T(x) = \frac{+5x^2 - 100x + 379,98}{6}$$

0,25

$x = 4$

$T(x) = 8,83 \text{ N}$

$x = 7$

$T(x) = -13,67 \text{ N}$

0,25

$$M(x) = 10,33x - 1,5(x-2) - \frac{1}{18}(-5x^3 + 150x^2 - 960x + 1760)$$

0,25

$x = 4$

$M = 38,33 \text{ Nm}$

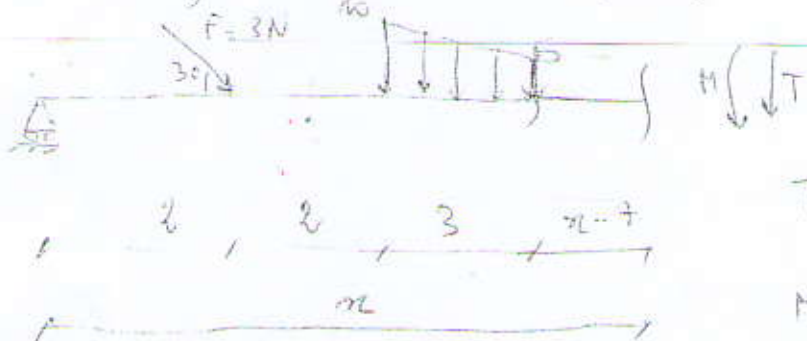
0,25

$x = 7$

$M = 27,33 \text{ Nm}$

0,25

Trapezium AB $7 \leq x \leq 9$



$T(x) = -13,67 \text{ N}$

0,25

$x = 9 \quad T = -13,67 \text{ N}$

0,25

$$M(x) = 10,33x - 1,5(x-2) - 15(x-5,5) - 7,5(x-5)$$

0,25

$x = 7$

$M = 27,33 \text{ Nm}$

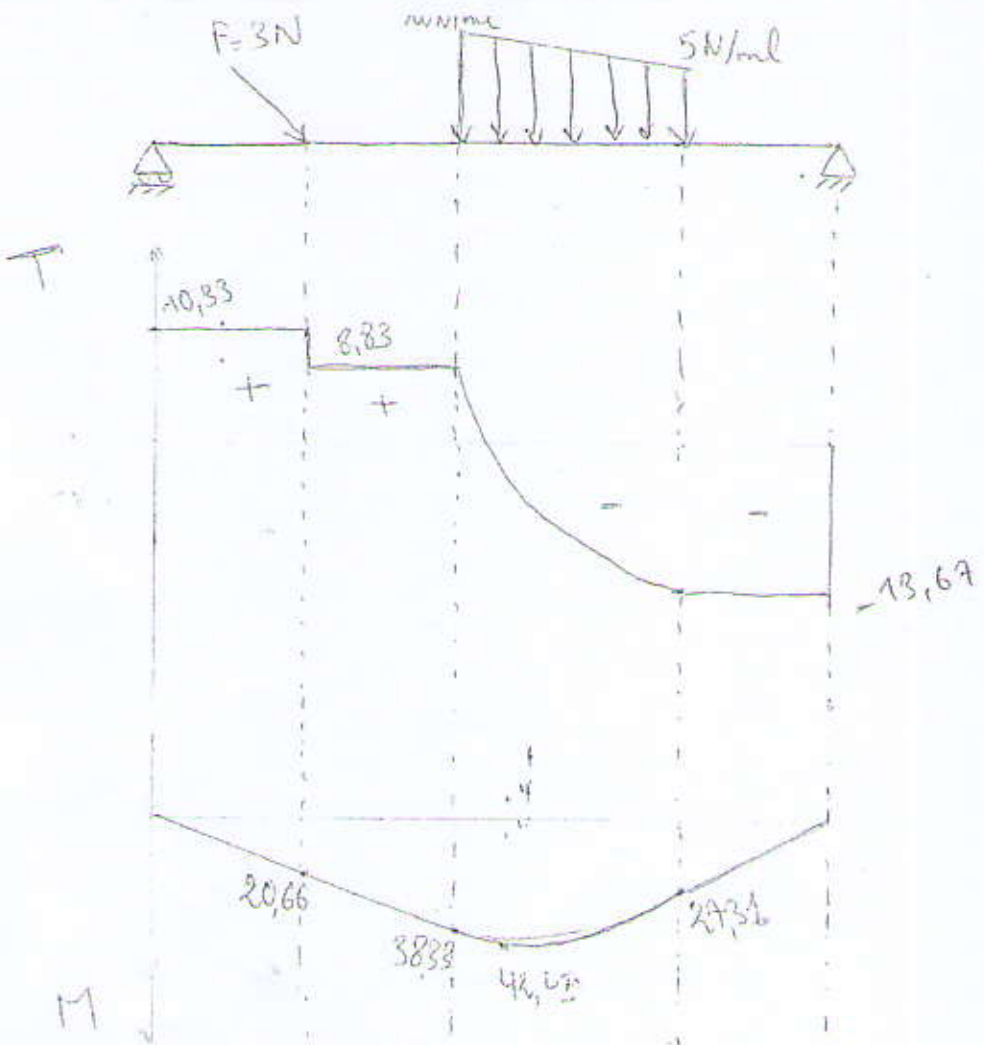
0,25

$x = 9$

$M = 0 \text{ Nm}$

0,25

2



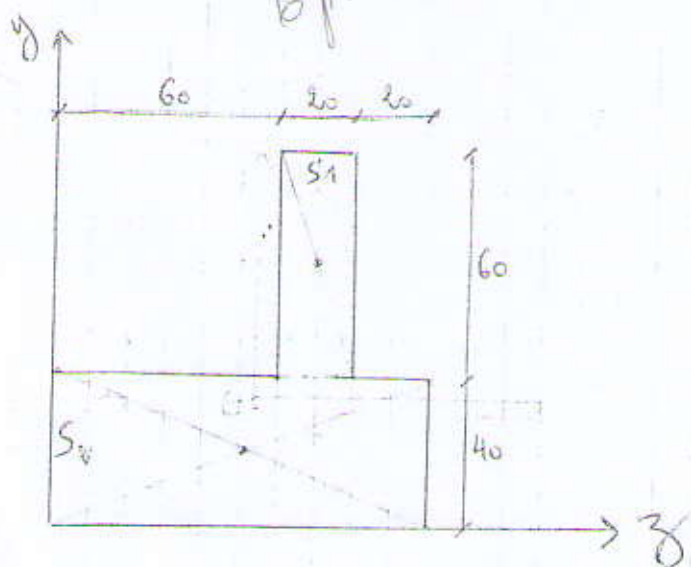
1,25

1,25

3

Exercice 03

6pt



i	w _i	z _i	y _i	S _{g_i} = w _i · z _i	S _{g_i} = w _i · y _i	I _{z_i}	I _{y_i}	Z _i	Y _i	w _i · z _i ²	w _i · y _i ²
1	1200	70	70	84000	84000	360000	40000	15,39	38,47	284222,5	1775929,08
2	4000	50	20	200000	80000	533333,33	333333,33	-4,61	-11,58	85008,4	531463,6
Σ	5200	/	/	284000	164000	893333,33	337333,33	/	/	369230,9	2307492,68

$S_y = \sum w_i z_i = 284000 \text{ mm}^3$ (1pt)

$S_z = \sum w_i y_i = 164000 \text{ mm}^3$ (1pt)

Détermination du centre de gravité

$z = \frac{\sum w_i z_i}{\sum w_i} = 54,61 \text{ mm}$

$y = \frac{\sum w_i y_i}{\sum w_i} = 31,53 \text{ mm}$

C(54,61; 31,53)

$I_z = \sum I_{z_i} + \sum w_i y_i^2 = 3201026,04 \text{ mm}^4$ (1pt)

$I_y = \sum I_{y_i} + \sum w_i z_i^2 = 3742564,23 \text{ mm}^4$ (1pt)

$I_{yz} = \sum I_{yz_i} + \sum w_i z_i y_i = 69 \text{ mm}^4 \cdot 10^5$ (1pt)