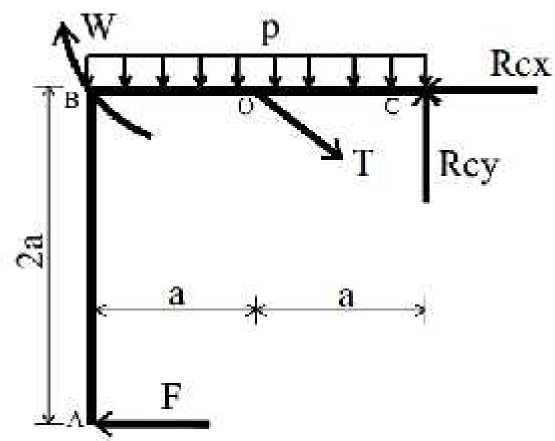
CORRECTION RDM

***EXERCICE I : STATIQUE* ET SYSTEME ISOSTATIQUE**

1- Isolons la potence



- Effort dans la barre T

  ∑M/c=0 ⇔ 2ap- 4ap- 12ap+ Tcos45=0 **<u>T=14ap√2</u>**

2- Actions de contact

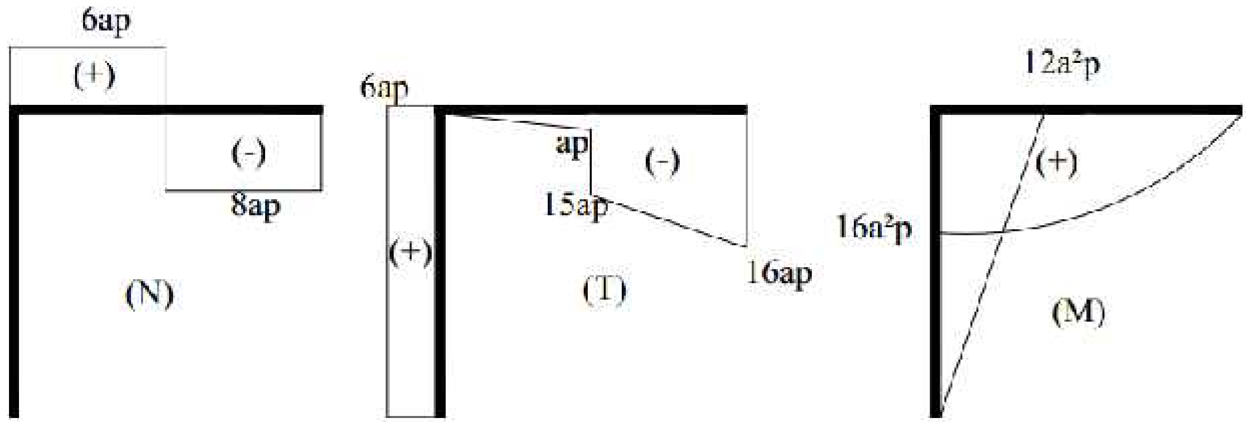
   ∑Fx=0 ⇔ -6ap- Rcx+ Tcos45=0 **<u>Rcx=8ap</u>**

   ∑Fy=0 ⇔ Rcy – 2ap - Tcos45=0 **<u>Rcy=16ap</u>**

3- Equations efforts intérieurs

Troncons	AB (0<x<2a)	BO (0<x<a)	CO (0<x<a)
N(x)	0	$6ap$	$-8ap$
T(x)	$6ap\ldots$	$-px$	$px-16ap$
M(x)	$6apx\ldots$	$-\dfrac{px^2}{2}+16a^2p$	$-\dfrac{px^2}{2}+16apx$

4- Diagrammes



5- Nature des sollicitations:

- Barre AB: FLEXION SIMPLE
- Barre BC: FLEXION COMPOSEE

6- Rotation θ_B

D'après la formule de CASTIGLIANO, tout calcul fait on a : $U_B = \frac{423a^4p}{8EI}$

<u>EXERCICE II</u> : CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES DES SECTIONS

1- Expression littéraire des contraintes normales dans une section soumise en flexion composée :

$\boldsymbol{\sigma = \frac{N}{A} + \frac{M}{I}y}$: où

- N : effort normal ;
- M : moment fléchissant ;
- A : l'aire totale de la section droite ;
- I : le moment d'inertie central de la section droite ;
- Y : la position de la fibre par rapport à l'axe neutre.

2- L'aire totale de la section droite :

$$A = \frac{3,14x180x180}{8} + 200x180 - 160x140$$

$\underline{\boldsymbol{A = 26317}}$ mm^2

3- Position du centre de gravité :

$Y_G = \frac{\sum Aiyi}{A}$ et tout calcul fait, on a : **$\underline{Y_G = 140{,}23}$** mm

4- Moment d'inertie par rapport à Gx

$I_{GX} = I_{rectangle\ plein} + I_{demi\ cercle} - I_{rectangle\ vide}$
Et en appliquant le theoreme de HUYGENS, on a :

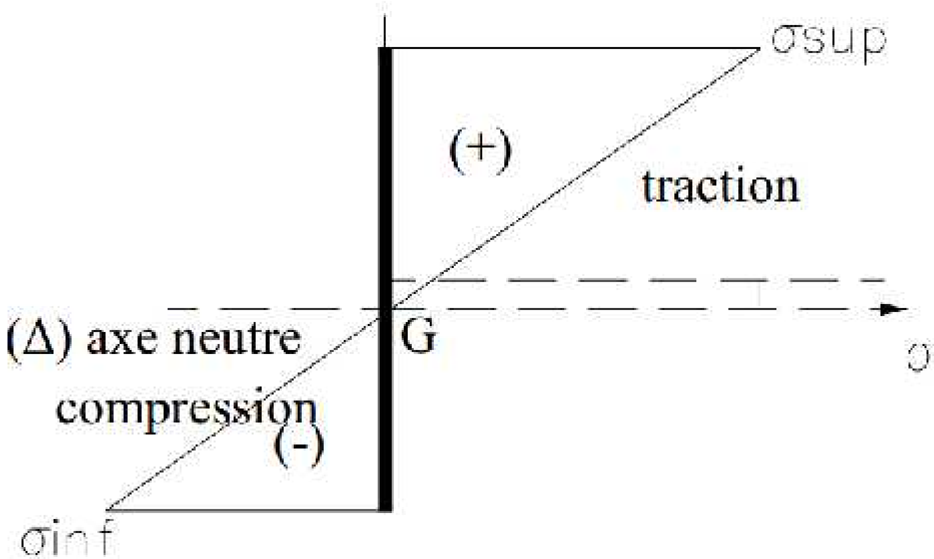
$\underline{I_{GX} = 1{,}68 \times 10^8}$ mm^4

5- Contraintes normales dans les fibres extrêmes

Par définition, on a : $\sigma sup = \frac{N}{A} + \frac{M}{IGX}V'$ et $\sigma inf = \frac{N}{A} + \frac{M}{IGX}V$ ainsi tout calcul fait, on a :

$$\sigma sup = 268{,}10\, MPa \text{ et } \quad \sigma inf = -252{,}75\, MPa$$

6- Diagramme des contraintes sur la hauteur de la section droite



<u>EXERCICE III</u> : CALCUL DES SOLLICITATIONS SIMPLES ET COMPOSEES

1- Distance AC et BC

On a : $Tan45 = \frac{OC}{OA}$ $Tan30 = \frac{OC}{OB}$ et OA + OB= 5 m

D'où OB= 3,17 m ; OA= 1,83 m

$AC = \frac{OA}{\cos 45}$ Et $BC = \frac{OB}{\cos 30}$

$\underline{AC = 2{,}588m \quad BC = 3{,}66m}$

2- Actions de contact en A et B

$\sum$M/A=0 ⇔ R_{BY}= 16,248 KN et $\sum$M/B=0 ⇔ <u>R_{AY}= 10,823</u> KN

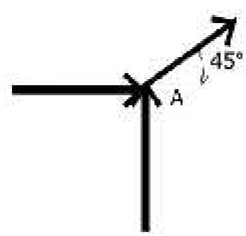
En isolant la barre AC et en écrivant les équations d ; équilibre, on a :

$\sum$M/c=0 ⇔ R_{AX}= 3,752 KN et $\sum$Fx=0 ⇔ <u>R_{BX}= 10,823</u> KN

3- La nature des sollicitations de chacune des barres

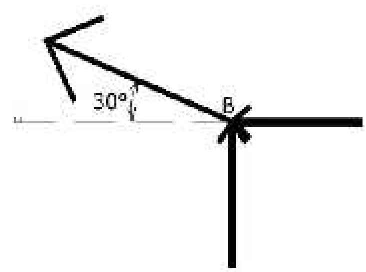
En isolant le nœud A, on a :

<u>N_{AC} = - 5,306</u> KN Compression



En isolant le B :

<u>N_{BC} = - 22,959</u> KN Compression



4- Détermination des diamètres

En écrivant la condition de résistance, on a : $d \geq \frac{Ns}{e\pi\sigma K} - e$

Barre AC : $d \geq 0{,}66\ mm$ **<u>prendre d= 1mm et D= 10mm</u>**

Barre BC : $d \geq 3{,}70\ mm$ **<u>prendre d= 4 mm et D= 13mm</u>**

<u>EXERCICE IV</u> : SYSTEME HYPERSTATIQUE (S) ET EQUATION DES MOMENTS

1- Equation des moments : Mg. Lg + 2(Lg + Ld). Mmoy + Ld. Md = - 6EI.($\theta i^g + \theta i^d$)

Où :

- Mg : moment a l'appui gauche de l'appui i ;
- Md : moment a l'appui droit de l'appui i ;
- Mg : moment a l'appui à l'appui i ;
- Lg : portée de la travée gauche de l'appui i ;
- Lg : portée de la travée droite de l'appui i ;
- θi^g : rotation a gauche de l'appui i ;
- θi^d : rotation à droite de l'appui i ;
- EI : rigidité de la barre.

2- Degré d'hyperstaticite : **DH= 2**

Moment sur appui 3 : $\mathbf{M_3 = -2pL^2}$

3- Moments sur appuis **1** et **2 :**

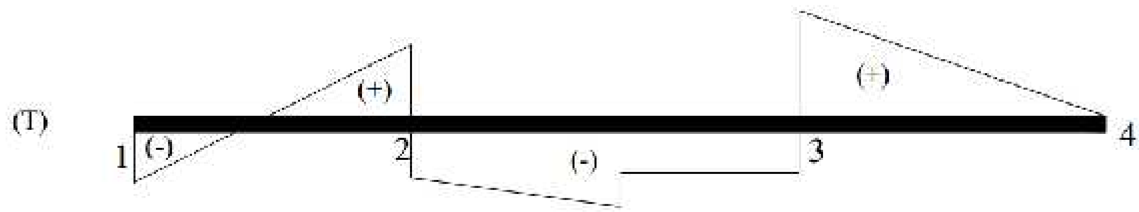
D'après l'équation des moments, on a : $\begin{cases} 2M1 + M2 = -pl^2/8 \\ M1 + 4M2 = 3pl^2/16 \end{cases}$

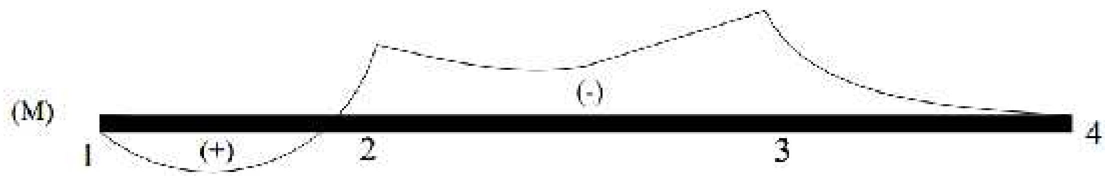
La résolution du système donne **<u>: M1= -9pl²/112</u>** **et** **<u>M2= pl²/14</u>**

4- Expressions de M(x) et T(x)

Tronçons	1-2	2-3	3-4
T(x)	$px - \frac{207pl}{224}$	$-px - \frac{65pl}{28}$ Et $-\frac{19pl}{28}$	px
M(x)	$-\frac{px^2}{2} + \frac{207plx}{224} + \frac{pl^2}{14}$	$-\frac{px^2}{2} + \frac{65plx}{28} + \frac{pl^2}{14}$ et $\frac{19plx}{28}$ $- 2pl^2$	$-\frac{px^2}{2} + \frac{207plx}{224} + \frac{pl^2}{14}$

5- Diagrammes de M(x) et T(x)





6- Déduction des réactions

On sait que R**= Td – Tg** d'où :

R1= - 207pl/224; R2 = - 761pl/224 R3 = 37pl/28