

Lycée Ibn Elheythem Souk-Lahad  
**DEVOIR DE CONTROLE N° 02**

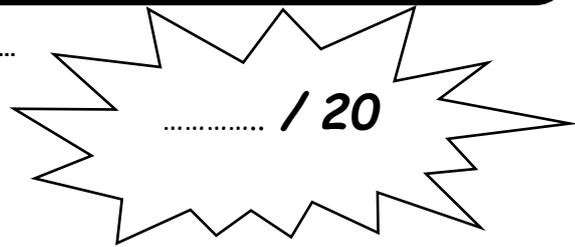
Durée: 1 heure

**SECTION:** Sciences Techniques.  
**CLASSES:** 4<sup>ème</sup> Sciences Technique 1.  
**DATE :** 27 FEVRIER 2021  
**ENSEIGNANT:** Mr. BEN AMMAR M

Nom et prénom : .....

Classe : .....

N° : .....



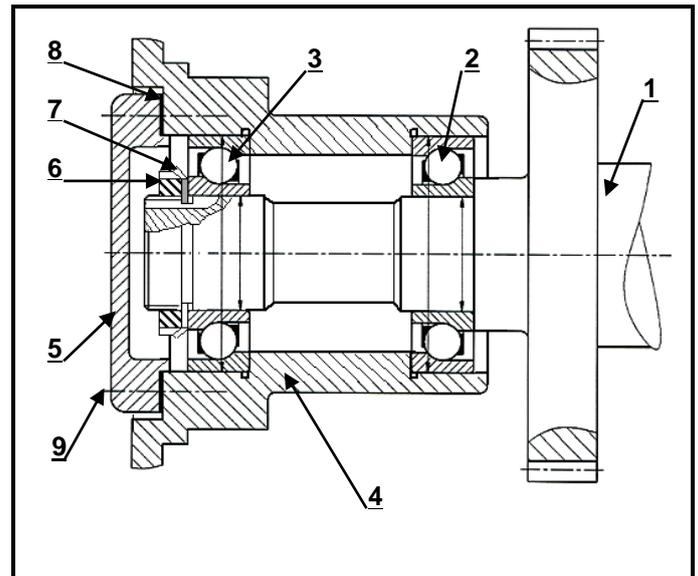
**PARTIE: Génie Mécanique**

**EXERCICE N° 01**

On donne ci-contre un montage représentant le guidage en rotation du pignon arbré (1) assuré par les deux roulements (2) et (3) par rapport au boîtier (4).

**Nomenclature :**

9	4	Vis de fixation
8	1	Joint plat
7	1	Rondelle frein
6	1	Ecrou à encoches
5	1	Couvercle
4	1	Boîtier
3	1	Roulement
2	1	Roulement
1	1	Pignon arbré
<b>Rp</b>	<b>Nb</b>	<b>Désignation</b>



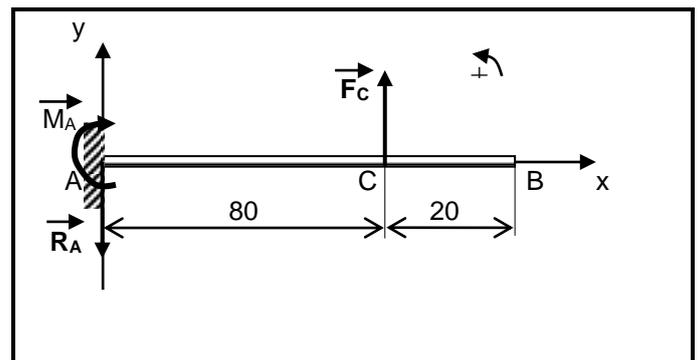
- 1) Donner le nom des roulements (2) et (3).  
 .....
- 2) Selon le dessin proposé, indiquer le type de montage ; en [X] ou en [O] : .....
- 3) Représenter sur le dessin la direction des charges.  
 .....
- 4) Donner les raisons du choix de ce type de montage (*selon le dessin proposé*).  
 .....
- 5) Noter sur le dessin les tolérances des bagues intérieures et extérieures des roulements.
- 6) Sur quelle bague et par quel moyen on fait le réglage du jeu ?  
 .....

**EXERCICE N° 02**

On considère une poutre AB encastree à son extrémité A comme le montre le modèle ci-contre. Cette poutre est supposée sollicitée à la flexion plane simple, elle supporte une charge au point C et elle est encastree au point A.

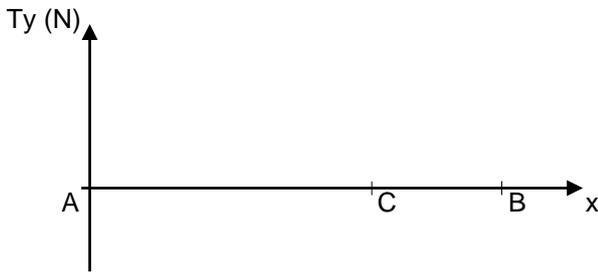
On donne :

- $\vec{R}_A = 2500 \text{ N}$
  - $\vec{M}_A = 200 \text{ Nm}$
  - $\vec{F}_C = 2500 \text{ N}$
- } Caractéristiques de l'encastrement



1) Calculer puis tracer le diagramme des efforts tranchants le long de la poutre.

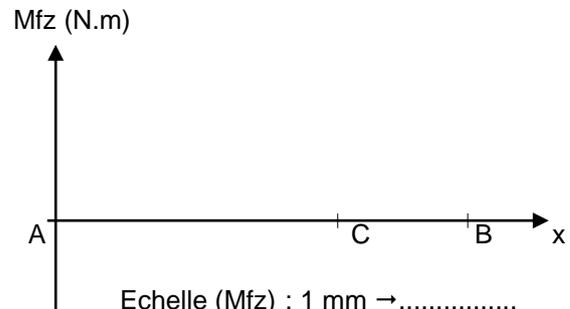
.....  
 .....  
 .....



Echelle (Ty) : 1 mm → .....

2) Calculer puis tracer le diagramme des moments flechissants le long de la poutre.

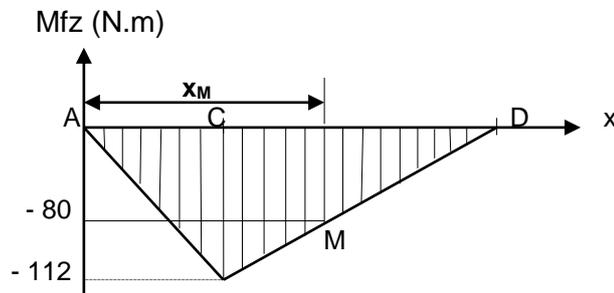
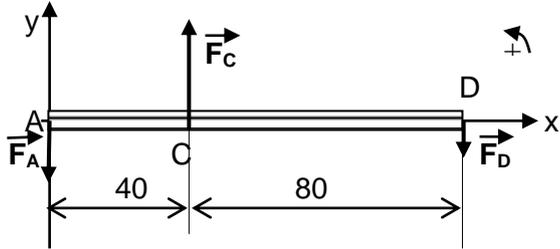
.....  
 .....  
 .....  
 .....



Echelle (Mfz) : 1 mm → .....

### EXERCICE N° 03

On donne la structure suivante :



1) Calculer la valeur de la force  $F_A$ .

.....  
 .....

2) Sachant que  $F_C = 4200 \text{ N}$ , donner l'équation du moment fléchissant dans la zone CD.

.....  
 .....

3) Déterminer la valeur  $x_M$  (du point M) sur le diagramme si  $M_{fz} = -80 \text{ N.m}$ .

.....  
 .....

4)

a- Déterminer du diagramme la valeur maximale de  $M_{fz}$ ,  $|M_{fz_{Maxil}}| = \dots\dots\dots$

b- Donner la relation de la contrainte normale maximale  $\sigma_{Maxi}$ .

.....

c- Sachant que  $R_e = 495 \text{ Mpa}$  et  $s = 3$ , calculer le diamètre minimal de la poutre pour laquelle résiste en toute sécurité.

.....  
 .....  
 .....

d- Proposer une valeur pour le diamètre de la poutre.

.....

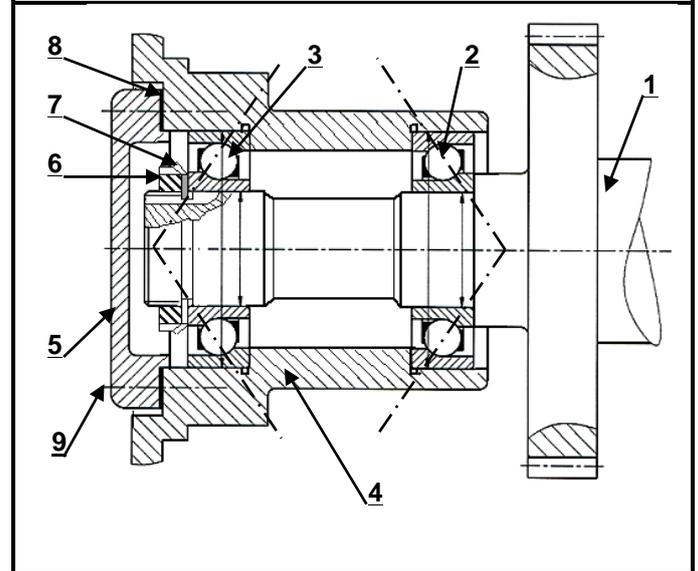
## CORRECTION

### EXERCICE N° 01 (06 points)

On donne ci-contre un montage représentant le guidage en rotation du pignon arbré (1) assuré par les deux roulements (2) et (3) par rapport au boîtier (4).

**Nomenclature :**

9	4	Vis de fixation
8	1	Joint plat
7	1	Rondelle frein
6	1	Ecrou à encoches
5	1	Couvercle
4	1	Boîtier
3	1	Roulement
2	1	Roulement
1	1	Pignon arbré
<b>Rp</b>	<b>Nb</b>	<b>Désignation</b>



- Donner le nom des roulements (2) et (3).  
Roulement à une rangé de billes à contact oblique BT. (0.5 pt)
- Selon le dessin proposé, indiquer le type de montage ; en [X] ou en [O] : O (0.5 pt)
- Représenter sur le dessin la direction des charges. (1 pt)
- Donner les raisons du choix de ce type de montage (*selon le dessin proposé*). (1 pt)
  - *Elément de transmission à l'extérieur des roulements.*
- Noter sur le dessin les tolérances des bagues intérieures et extérieures des roulements.

	Arbre (1)	Moyeu (4)	
Roulement (2)	<i>m</i> 6	<i>N</i> 7	(2 pts)
Roulement (3)	<i>h</i> 6	<i>N</i> 7	

- Sur quelle bague et par quel moyen on fait le réglage du jeu ? (1 pt)
  - *Sur la bague intérieure du roulement (3).*
  - *Par l'écrou à encoches + rondelle (6 – 7).*

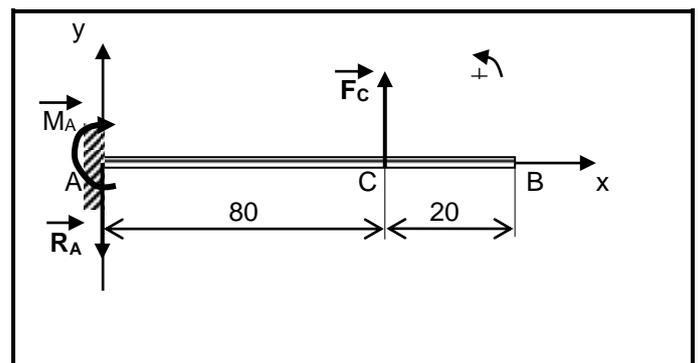
### EXERCICE N° 02 (6.5 points)

On considère une poutre AB encastree à son extrémité A comme le montre le modèle ci-contre.

Cette poutre est supposée sollicitée à la flexion plane simple, elle supporte une charge au point C et elle est encastree au point A.

On donne :

- $\|\vec{F}_C\| = 2500 \text{ N}$
  - $\|\vec{R}_A\| = 2500 \text{ N}$
  - $\|\vec{M}_A\| = 200 \text{ Nm}$
- } Caractéristiques de l'encastrement



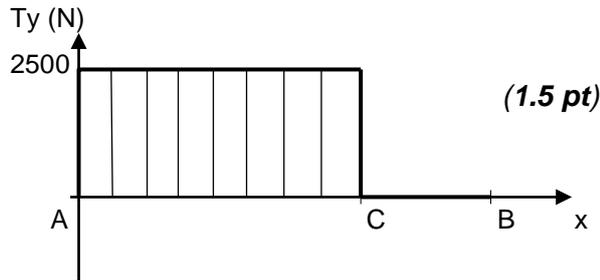
- 1) Calculer puis tracer le diagramme des efforts tranchants le long de la poutre. (1 pt)

Zone AC :  $Ty = -(-R_A) = R_A = 2500$

$Ty = 2500 \text{ N}$

Zone CB :  $Ty = -(-R_A + F_C) = R_A - F_C = 0$

$Ty = 0 \text{ N}$



Echelle (Ty) : 1 mm → 125 N (0.25 pt)

- 2) Calculer puis tracer le diagramme des moments flechissants le long de la poutre. (2 pts)

Zone AC :  $Mfz = -(-M_A + R_A \cdot x) \Rightarrow Mfz = M_A - R_A \cdot x$

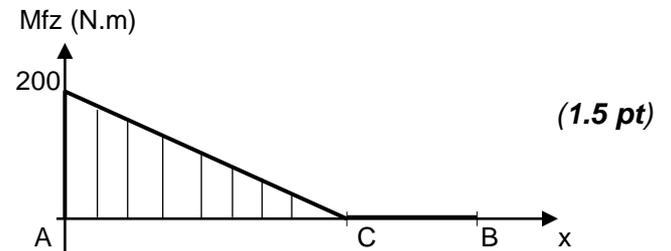
$Mfz = 200 - 2500 \cdot x$

(x = 0) ⇒  $Mfz = 200 \text{ Nm}$  ; (x = 80) ⇒  $Mfz = 0 \text{ Nm}$

Zone CB :  $Mfz = -(-M_A + R_A \cdot x - F_C(x-AC))$

⇒  $Mfz = M_A - R_A \cdot x + F_C \cdot x - AC \cdot F_C$

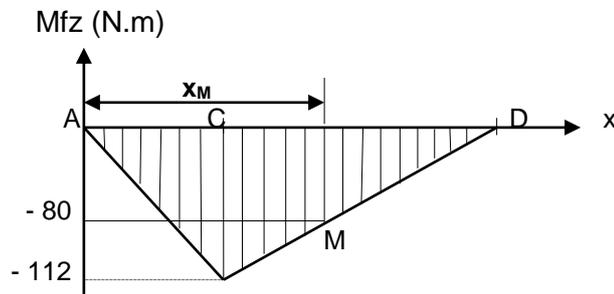
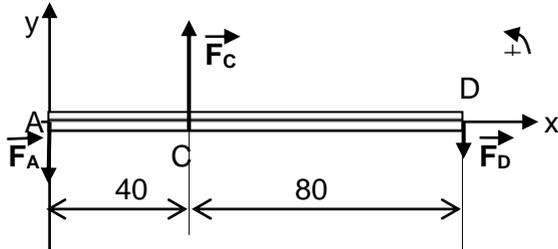
=  $(M_A - AC \cdot F_C) + (F_C - R_A) \cdot x = 0 \Rightarrow Mfz = 0 \text{ Nm}$



Echelle (Mfz) : 1 mm → 10 Nm (0.25 pt)

### EXERCICE N° 03 (7.5 points)

On donne la structure suivante :



- 1) Calculer la valeur de la force  $F_A$ . (1 pt)

Zone AC :  $Mfz = -(F_A \cdot x) = -F_A \cdot x \Rightarrow Mfz = -F_A \cdot x$

Au point C (x = 0.04 m),  $Mfz = -112 \text{ Nm} \Rightarrow -F_A \cdot (0.04) = -112 \Rightarrow F_A = \frac{112}{0.04} \Rightarrow F_A = 2800 \text{ N}$

- 2) Sachant que  $F_C = 4200 \text{ N}$ , donner l'équation du moment flechissant dans la zone CD. (1.5 pt)

Zone CD :  $Mfz = -(F_A \cdot x - F_C \cdot (x - AC)) = (F_C - F_A) \cdot x - AC \cdot F_C$

⇒  $Mfz = 1400 \cdot x - 168000$

- 3) Déterminer la valeur  $x_M$  (du point M) sur le diagramme si  $Mfz = -80 \text{ N.m}$ . (1 pt)

On applique l'équation du moment flechissant dans la zone CD ;  $Mfz = 1400 \cdot x - 168000$

$Mfz = 1400 \cdot x - 168000 = -80000 \Rightarrow 1400 \cdot x = 88000 \Rightarrow x = 62.857 \text{ mm}$

$x_M = 62.857 \text{ mm}$

- 4) a- Déterminer du diagramme la valeur maximale de  $Mfz$ ,  $IMfz_{Maxi} = 112 \text{ Nm}$ . (0.5 pt)

- b- Donner la relation de la contrainte normale maximale  $\sigma_{Maxi}$ . (0.5 pt)

$\sigma_{Maxi} = \frac{IMfz_{Maxi} I}{IGZ \cdot v}$  avec  $\frac{IGZ}{v} = \frac{\pi d^3}{32}$  d'où  $\sigma_{Maxi} = \frac{32 \cdot IMfz_{Maxi} I}{\pi d^3}$

- c- Sachant que  $Re = 495 \text{ Mpa}$  et  $s = 3$ , calculer le diamètre minimal de la poutre pour laquelle résiste en toute sécurité. (2 pts)

Pour que la poutre résiste en toute sécurité il faut que la condition de résistance soit

vérifiée c'est-à-dire  $\sigma_{Maxi} \leq Rp$  d'où  $\frac{32 \cdot IMfz_{Maxi} I}{\pi d^3} \leq Rp \Rightarrow d^3 \geq \frac{32 \cdot IMfz_{Maxi} I}{\pi \cdot Rp}$

$d \geq \sqrt[3]{\frac{32 \cdot IMfz_{Maxi} I}{\pi \cdot Rp}}$  Donc  $d_{mini} = \sqrt[3]{\frac{32 \cdot IMfz_{Maxi} I}{\pi \cdot Rp}}$  AN :  $d_{mini} = 19.05 \text{ mm}$

- d- Proposer une valeur pour le diamètre de la poutre. (0.5 pt)

$d = 20 \text{ mm}$