



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
UNIVERSITE BATNA 2
FACULTE DE TECHNOLOGIE
DEPARTEMENT DE GENIE INDUSTRIEL



Corrigé type contrôle CM- M1 Mécatronique (G1)

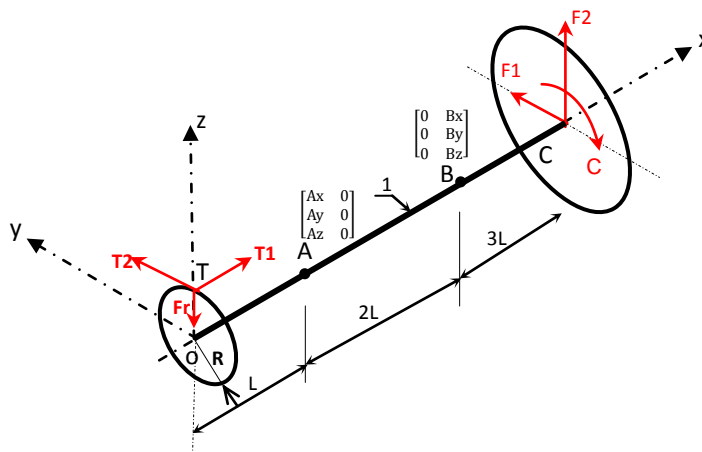
Nom et prénom :

Exo1 (08pts)

L'arbre 1 de longueur OC est guidé par deux paliers en A et B. Les pignons O et C, fixés sur l'arbre sont soumis à des efforts extérieurs.

On suppose que le poids des pièces est négligé et les torseurs A et B sont représentés par leurs torseurs statiques, écrits dans le repère (O,x,y,z).

Données : $T_1=579\text{N}$, $T_2=700\text{N}$, $F_r=300$, $R=17\text{mm}$, $L=1$, $F_1=800\text{N}$, $F_2=500$, $C=11000\text{Nm}$



Questions

Etude de l'équilibre de l'arbre

Quelles sont les inconnues du système ?

Réponse : (1pt)

$A_x, A_y, A_z, B_x, B_y, B_z$

Est-ce que le système est isostatique ou hyperstatique ?

Réponse : (1pt)

Le système est isostatique

Justifier votre réponse.

Réponse : (1pt)

On a 6 équations ($\Sigma F/x, \Sigma F/y, \Sigma F/z, \Sigma M/x, \Sigma M/y, \Sigma M/z$) et 6 inconnues ($A_x, A_y, A_z, B_x, B_y, B_z$)

Est-ce que les paliers choisis (représentés par les torseurs A et B) sont uniques ou on peut les remplacer par d'autres ?

Réponse : (1pt)

Ils ne sont pas uniques

Justifier votre réponse.

Réponse (1pt)

Il suffit que le palier assure avec le chargement un équilibre de l'arbre

Calculer les inconnues du système

Réponse :

$(\Sigma F/x, \Sigma F/y, \Sigma F/z, \Sigma M/x, \Sigma M/y, \Sigma M/z) \Leftrightarrow \Sigma$ de tous les torseurs réduits au même point est égale à zéro.

Equilibre des forces

$$T1 + Ax = 0 \quad (0.25)$$

$$T2 + Ay + F1 = 0 \quad (0.25)$$

$$-Fr + Az + F2 = 0 \quad (0.25)$$

Equilibre des moments

$$-T2 R + Bx + C = 0 \quad (0.25)$$

$$T1 R - L Az + By - 4LF2 = 0 \quad (0.25)$$

$$L Ay + Bz + 4LF1 = 0 \quad (0.25)$$

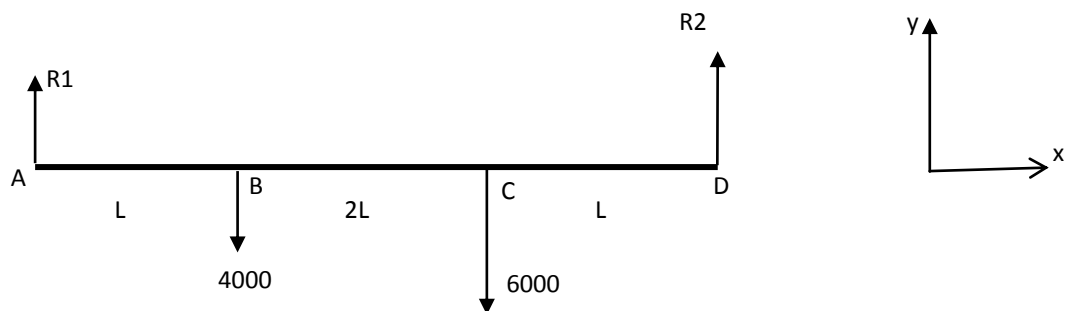
Application numérique (0.25 * 6)

$$Ax = -579 \text{ N}, Ay = -1500 \text{ N}, Az = -200 \text{ N}$$

$$Bx = 900 \text{ Nm}, By = -8043 \text{ Nm}, Bz = -1700 \text{ Nm}$$

Exo2

Soit un arbre de section circulaire avec un chargement dans le plan (xz), représenté par la figure suivante :



Données : $R_e \text{ flexion} = 800 \text{ Mpa}$, $L = 1$

Calculer les réactions R1 et R2

Réponse : (02 pts)

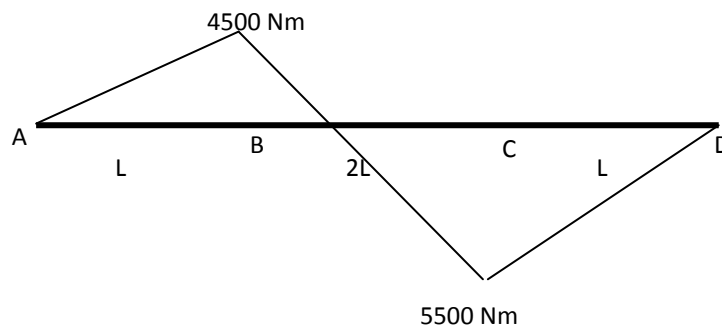
$\Sigma F_y=0, \Sigma M/\text{à un point de votre choix}=0$

$R_1=4500 \text{ N}, R_2=5500 \text{ N}$

Calculer le moment de flexion max ?

Réponse : (02pts)

La flexion est dans un seul plan, le moment fléchissant est de la forme :



Le moment max est de 5500 Nm

Calculer le diamètre minimal de l'arbre pour qu'il résiste à la flexion

Réponse : (02pts)

$$\frac{M_{fmax}}{I_{Gz}} y_{max} < R_{flexion}$$

$$I_{Gz} = \frac{\pi D^4}{64}$$

$$y_{max} = D/2$$

$$D \geq \sqrt[4]{\frac{32 M_{fmax}}{\pi R_{flexion}}}$$

AN : $D \geq 41.21 \text{ mm}$

Exo3 (01pts)

Proposer un réducteur permettant de passer de la vitesse de 9000tr/mn à 1000 tr/mn avec les axes d'entrée et de sortie perpendiculaires.

Tracer le schéma cinématique de votre réducteur

Exo4 (01pts)

Une pièce doit se déplacer en aller-retour sur une ligne. La distance de déplacement est de 100mm. Proposer deux systèmes mécaniques différents.

Système1

Système2

Exo5 (04pts)

Soit un vecteur force F appliqué au point o et de coordonnées $[1 \ 3 \ 7]$ dans la base $R(o,x,y,z)$. Donner le vecteur moment de F par rapport au point $A[3,10 \ 5]$.

Réponse : (2pts)

$$\begin{bmatrix} 1 & -3 & 1 \\ 3 & -10 & 3 \\ 7 & -5 & 7 \end{bmatrix} \wedge \begin{bmatrix} 1 & -55 \\ 3 & 16 \\ 7 & 1 \end{bmatrix}$$

Le moment de F par rapport au point A est $[-55 \ 16 \ 1]$

Soit les vecteurs unitaires $x_1 = \cos(\theta) x - \sin(\theta) z$, $y_1 = y$ et $z_1 = \sin(\theta) x + \cos(\theta) z$

Calculer les coordonnées de F et son moment dans (o,x_1,y_1,z_1)

Réponse : (2pts)

$$F = \begin{bmatrix} \cos \theta + 7 \sin \theta \\ 3 \\ -\sin \theta + 7 \cos \theta \end{bmatrix}$$
$$M = \begin{bmatrix} -55 \cos \theta + \sin \theta \\ 16 \\ 55 \sin \theta + \cos \theta \end{bmatrix}$$