



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

UNIVERSITE BATNA 2

FACULTE DE TECHNOLOGIE

DEPARTEMENT DE GENIE INDUSTRIEL



Conception mécanique M1 Mécatronique(G4)

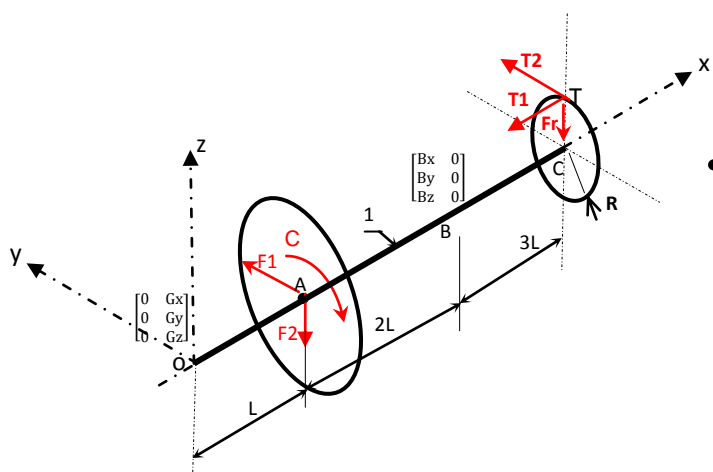
Nom et prénom :

Exo1

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

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

Données : $T_1=600\text{N}$, $T_2=900\text{N}$, $Fr=500$, $R=20\text{mm}$, $L=1$, $F_1=900\text{N}$, $F_2=700$, $C=10000\text{Nm}$



Questions

Etude de l'équilibre de l'arbre

Quelles sont les inconnues du système ?

Réponse : (1pt)

Gx, Gy, Gz, Bx, By, Bz

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 ($G_x, G_y, G_z, B_x, B_y, B_z$)

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

$$-T_1 + B_x = 0 \quad (0.25)$$

$$T_2 + B_y + F_1 = 0 \quad (0.25)$$

$$-F_r + B_z - F_2 = 0 \quad (0.25)$$

Equilibre des moments

$$-T_2 R + G_x + C = 0 \quad (0.25)$$

$$-T_1 R + 6L F_r + G_y + LF_2 - 3LB_z = 0 \quad (0.25)$$

$$3L B_y + G_z + LF_1 + 6LT_2 = 0 \quad (0.25)$$

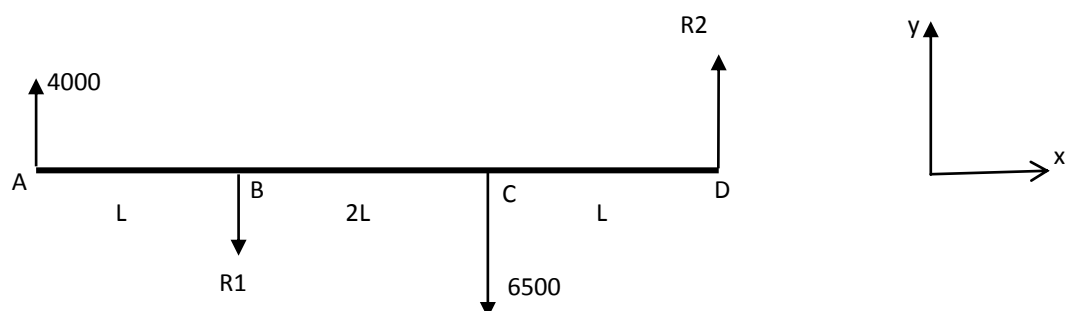
Application numérique (0.25 * 6)

$$B_x = 600 \text{ N}, B_y = -1800 \text{ N}, B_z = 1200 \text{ N}$$

$$G_x = 18 \text{ Nm}, G_y = 2912 \text{ Nm}, G_z = 900 \text{ Nm}$$

Exo2

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



Données : $R_{e\ flexion} = 500\text{Mpa}$, $L=1$

Les réactions aux appuis (02 pts)

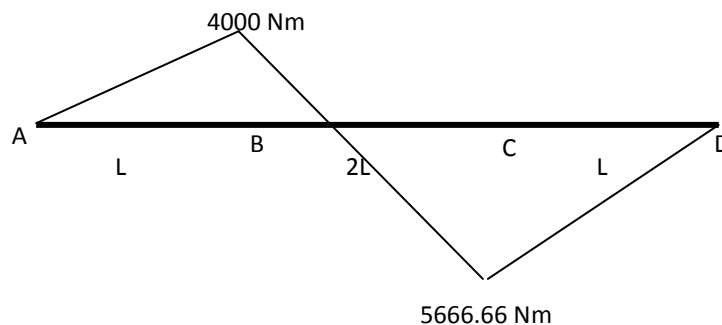
$\Sigma F/y=0$, $\Sigma M/\grave{a}$ un point de votre choix=0

$R_1=3166.66\text{ N}$, $R_2=5666.66\text{N}$

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 5666.66 Nm

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

Réponse : (02pts)

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

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

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

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

AN : $D \geq 49\text{mm}$

Exo3

Proposer un réducteur permettant de passer de la vitesse de 15000tr/mn à 3000 tr/mn avec les axes d'entrée et de sortie perpendiculaires.

Tracer le schéma cinématique de votre réducteur :

Exo4

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

Soit un vecteur force F appliqué au point o et de coordonnées [1 2 7] dans la base R(o,x,y,z). Donner le vecteur moment de F par rapport au point A[5,10 3].

Réponse : (2pts)

$$\begin{bmatrix} 1 & -5 & 1 \\ 2 & -10 & 2 \\ 7 & -3 & 7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & -64 \\ 2 & 32 \\ 7 & 0 \end{bmatrix}$$

Le moment de F par rapport au point A est [-64 32 0]

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,x1,y1,z1)

Réponse : (2pts)

$$F = \begin{bmatrix} \cos \theta - 7 \sin \theta \\ 2 \\ \sin \theta + 7 \cos \theta \end{bmatrix}$$

$$M = \begin{bmatrix} -64 \cos \theta \\ 32 \\ -64 \sin \theta \end{bmatrix}$$