REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

UNIVERSITE BATNA 2

FACULTE DE TECHNOLOGIE

DEPARTEMENT DE GENIE INDUSTREIL

Conception mécanique M1 Mécatronique (G3)

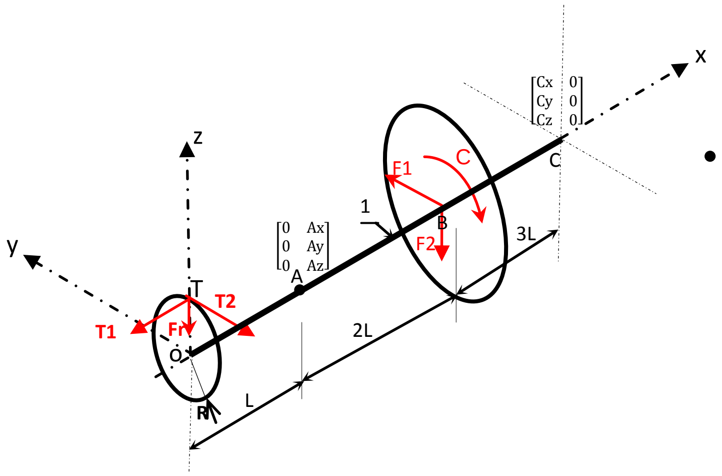
Nom et prénom :

Exo1

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

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

Données : T_1=550N, T_2=850N, Fr=400, R=20mm, L=1, F1=950N, F2=650, C=11000Nm



Questions

Etude de l'équilibre de l'arbre

Quelles sont les inconnues du système ?

Réponse : Ax, Ay, Az, Cx, Cy, Cz (01pt)

Est-ce que le système est isostatique ou hyperstatique ?

Réponse : isostatique (01pt)

Justifier votre réponse. (01pt)

Réponse : On a 6 équations (ΣF/x, ΣF/y, ΣF/z, ΣM/x, ΣM/y, ΣM/z) et 6 inconnues (Ax,Ay,Az,Cx, Cy, Cz)

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

Réponse : Ils ne sont pas uniques (01pt)

Justifier votre réponse. (01pt)

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

Calculer les inconnues du système

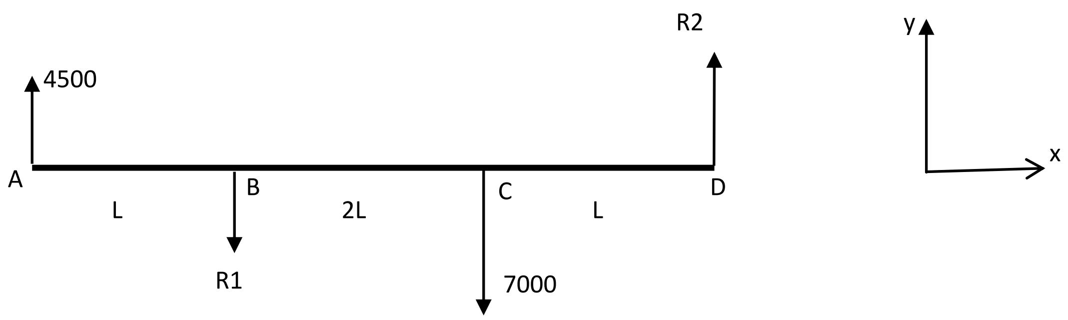
Réponse :(ΣF/x, ΣF/y, ΣF/z, ΣM/x, ΣM/y, ΣM/z) ⇔Σ de tous les torseurs réduits au même point est égale à zéro.

Equilibre des forces
-T1+Cx=0 **(0.25)**
-T2+Cy+F1=0 **(0.25)**
-Fr+Cz-F2=0 **(0.25)**

Equilibre des moments
T2 R+Ax+C=0 **(0.25)**
-T1 R-Ay-6LCz+3LF2=0 **(0.25)**
Az+3LF1+6LCy=0 **(0.25)**

*Application numérique (0.25 * 6)*
Cx=550 N, Cy=-100 N, Cz=1050N
Ax=-11017 Nm, Ay=4361 Nm, Az=-7950Nm

Exo2
Soit un arbre de section circulaire avec un chargement dans le plan (*xz*), représenté par la figure suivante :



Données : Re flexion =500Mpa, L=1

Calculer le moment de flexion max ?

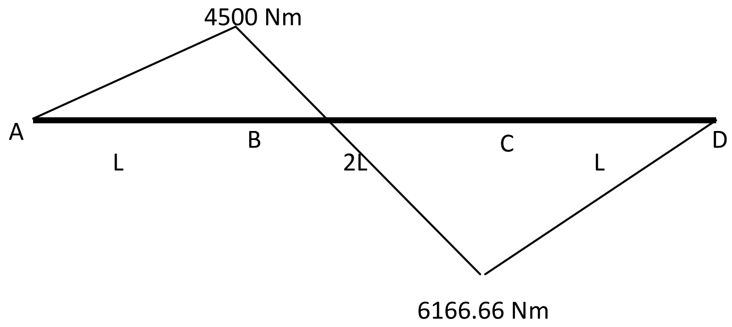
Les réactions aux appuis :

ΣF/y=0, ΣM/à un point de votre choix=0

R1=3666.66 N, R2=6166.66N (02pt)

Le moment fléchissant (02pt)

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



Le moment max est de 6166.66 Nm

Calculer le diamètre minimal de l'arbre pour qu'il résiste à la flexion (02pt)

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

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

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

$$D \geq \sqrt[3]{\frac{32\ M_{fmax}}{\pi\ Re_{flexion}}}$$

AN : D $\geq$ 50mm

Exo3 (01pt)
Proposer un réducteur permettant de passer de la vitesse de 12000tr/mn à 4000 tr/mn avec les axes d'entrée et de sortie perpendiculaires.

Tracer le schéma cinématique de votre réducteur :

Exo4 (01pt)
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

<u>Exo5</u>

Soit un vecteur force F appliqué au point o et de coordonnées [5 2 9] dans la base R(o,x,y,z). Donner le vecteur moment de F par rapport au point A[8 2 5].

Réponse : $\begin{bmatrix} 5 & -8 & \wedge & 5 \\ 2 & -2 & & 2 \\ 9 & -5 & & 9 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & -8 \\ 2 & 47 \\ 9 & -6 \end{bmatrix}$ (02pt)

Le moment de F par rapport au point A est [-8 47 -6]

Soit les vecteurs unitaires x1=cos(θ) x-sin(θ) z, y1=y et z1=sin(θ) x+cos(θ) z

Calculer les coordonnées de F et son moment dans (o,x1,y1,z1)

Réponse : (02pt)

$$F = \begin{bmatrix} 5\cos\theta - 9\sin\theta \\ 2 \\ 5\sin\theta + 9\cos\theta \end{bmatrix}$$

$$M = \begin{bmatrix} -8\ \cos\theta + 6\sin\theta \\ 47 \\ -8\sin\theta - 6\cos\theta \end{bmatrix}$$