

INGENIERIE MECANIQUE  
LICENCE SPI 1

Examen du 25/05/2021  
Aucun document autorisé  
Durée 1h30

**EXERCICE 1 (30 mn)**

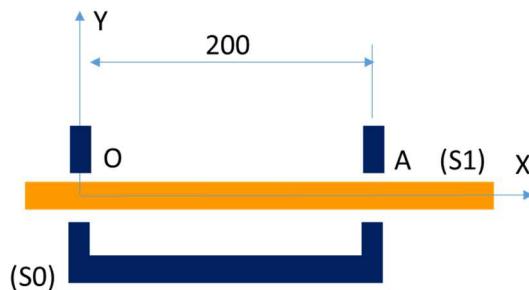
On considère le guidage d'un arbre réalisé à l'aide de deux liaisons lisses supposées parfaites.

Il s'agit de deux liaisons linéaires annulaires, l'une centrée en O et l'autre centrée en A.

Chaque liaison est représentée, dans le repère choisi, par un torseur de liaison respectant la convention d'écriture suivante pour un torseur observé en un point I :

$$Ti = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ Y_i & 0 \\ Z_i & 0 \end{Bmatrix}_I$$

Les dimensions utiles sont indiquées sur le schéma en millimètres.



Travail demandé :

❶ Ecrire, avec la convention d'écriture donnée, le torseur mécanique de la liaison en O, soit  $To$ . Faire de même avec la liaison en A, soit  $Ta$ .

❷ Transférer le torseur de la liaison en A, au point O.

❸ La liaison équivalente à l'assemblage de ces deux liaisons admet pour torseur la somme des deux torseurs initiaux. Reconnaissez-vous la liaison ainsi obtenue ?

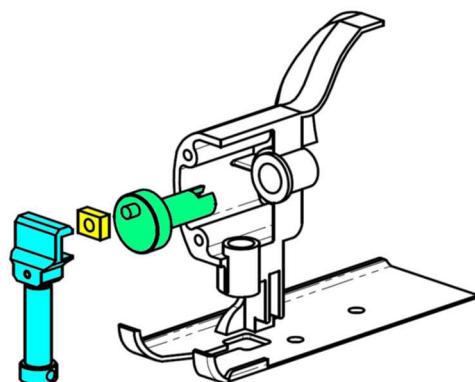
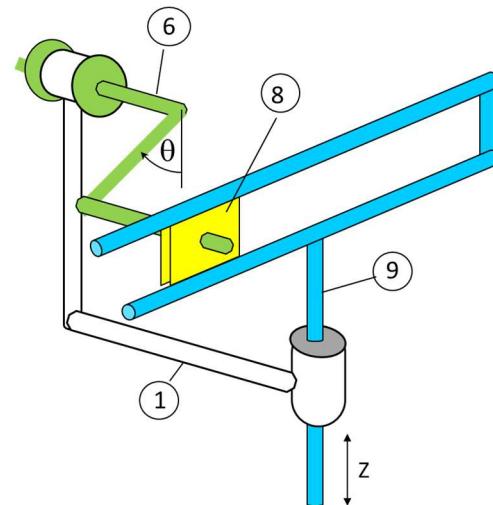
**EXERCICE 2 (60 mn)**

Le plan d'ensemble représente une scie sauteuse.



Il s'agit d'un mécanisme de transformation de mouvement, la rotation continue d'un moteur électrique provoque la translation rectiligne alternative d'une lame tranchante.

Le schéma cinématique de cette scie est représenté figure suivante.



Travail demandé :

❶ On étudie la liaison entre l'arbre (6) et le carter (1).

Elle est réalisée grâce à un coussinet interposé et repéré (2).

En mesurant sur le plan les dimensions utiles au guidage, déterminer la nature de cette liaison.

❷ L'effort de coupe moyen exercé par le bois sur la lame est  $F$ .

Le modèle de la pression conventionnelle  $P_c$  qui suppose que la pression de contact est uniforme dans le coussinet (2) est-il le plus adapté dans ce cas précis ?

❸ On utilise le modèle de la pression conventionnelle  $P_c$  dans le coussinet (2).

Le matage de la liaison est-il évité si  $F = 500$  N et  $P_{admissible} = 20 \text{ MPa}$  ?

❹ Le grippage de la liaison est-il évité si la vitesse du moteur électrique est  $N = 1000 \text{ tr/mn}$  (pour une puissance de 520 W) et le facteur de grippage admissible est  $K = 10 \text{ W/mm}^2$ .

❺ La durée de vie en heures  $Lh$  d'un coussinet est donnée par la relation :

$$Lh = \frac{2000}{(P_c \cdot V)^{1.5}}$$

où  $P_c \cdot V$  est exprimé en  $[\text{MPa} \cdot \text{m/s}]$ .

Calculer la durée de vie du coussinet (2).

