

1 Lève vitre électrique

1.1 Présentation du système



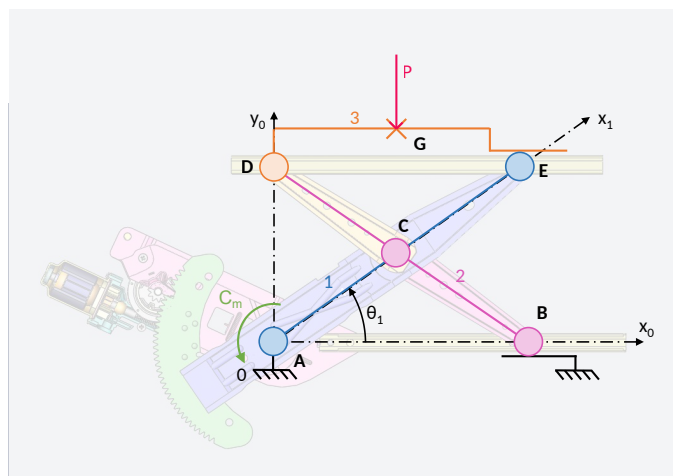
Les vitres électriques sont mises en mouvement grâce à un moteur électrique en rotation. C'est le système que nous étudions ici qui permet de transformer ce mouvement de rotation en translation de la vitre.

2 Etude de la vitesse du déplacement de la vitre

Le mouvement d'entrée est la rotation de 1 par rapport à 0, un moteur génère un couple C_m qui permet de compenser le poids P de la vitre, comme indiquée sur la figure ci-contre.

Données géométriques :

- $\vec{AE} = L \cdot \vec{x}_1$,
- $\vec{AB} = L \cdot \cos(\theta_1) \cdot \vec{x}_0$,
- $\vec{AD} = L \cdot \sin(\theta_1) \cdot \vec{y}_0$,
- $\vec{AC} = \frac{L}{2} \cdot \vec{x}_1$,
- $\vec{DG} = \frac{L}{2} \cdot \cos(\theta_1) \cdot \vec{x}_0 + e \cdot \vec{y}_0$,



Les liaisons aux points A, C et D sont des liaisons pivots et celles en B et E sont des liaisons ponctuelles.

On donne les torseurs des actions extérieures suivantes :

$$\{T_{P \rightarrow 3}\} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ -P & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{G, R_0} \quad \{T_{C_m \rightarrow 1}\} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & C_m \end{Bmatrix}_{A, R_0}$$

Question 1 : Dessiner le graphe de liaison de ce système.

Question 2 : Donner les torseurs d'actions mécaniques suivants :

- $\{T_{0 \rightarrow 1}\}$ de la liaison entre la pièce 1 et le bâti 0 en A,
- $\{T_{1 \rightarrow 2}\}$ de la liaison entre la pièce 2 et la pièce 1 en C,
- $\{T_{0 \rightarrow 2}\}$ de la liaison entre la pièce 2 et le bâti 0 en B,
- $\{T_{2 \rightarrow 3}\}$ de la liaison entre la pièce 3 et la pièce 2 en D,
- $\{T_{1 \rightarrow 3}\}$ de la liaison entre la pièce 3 et la pièce 1 en E.

Question 3 : Déterminer le système d'équations issu de l'isolement de la pièce 3. Il faudra pour cela écrire les torseurs concernés au point D.



Question 4 : Déterminer le système d'équations issu de l'isolement de la pièce 2. Il faudra pour cela écrire les torseurs concernés au point C.

Question 5 : Déterminer le système d'équations issu de l'isolement de la pièce 1. Il faudra pour cela écrire les torseurs concernés au point A.

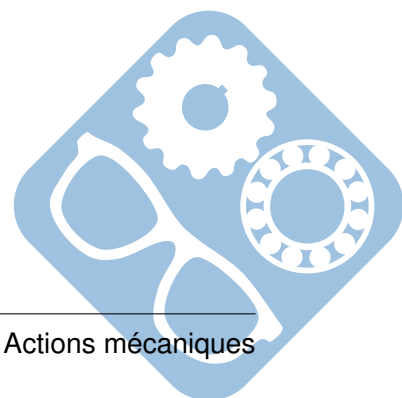
Question 6 : En déduire l'expression du couple moteur C_m en fonction du poids de la vitre P et des paramètres géométriques du système.

Rappels :

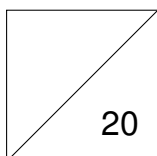
On notera le torseur cinématique du solide i par rapport au solide j exprimé au point M par :

$$\{T_{i \rightarrow j}\} = \left\{ \begin{array}{cc} X_{ij} & L_{ij} \\ Y_{ij} & M_{ij} \\ Z_{ij} & N_{ij} \end{array} \right\}_{X, R_P}, \text{ avec } R_P = (\vec{X}_P, \vec{Y}_P, \vec{Z}_P)$$

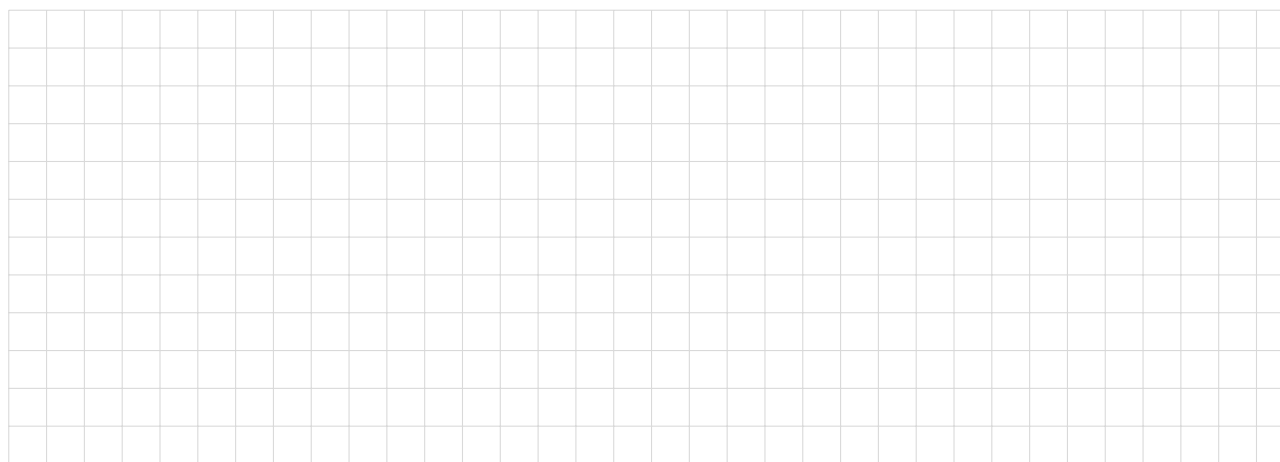
FIN



NOM Prénom:



Commentaires:

Question 1 :**Question 2 :****Question 3 :**