

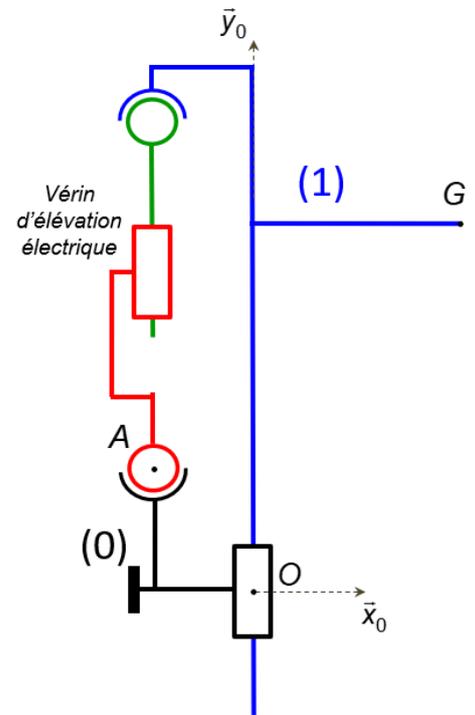
Exercice 1 : Lève malade Maxi Move



Un lève-malade, utilisé dans les maisons de retraites ou les hôpitaux, est une aide technique mécanisée qui sert à effectuer des transferts de personnes qui n'ont pas la capacité de se déplacer en autonomie. Le transfert le plus courant est celui qui consiste à transporter le patient du lit

vers le fauteuil et inversement. Ce mécanisme, dont le modèle est représenté par son schéma cinématique ci-contre, est constitué :

- d'un support 0 de repère associé $R_0 = (O, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$;
- d'un ensemble 1 (bras + malade), de repère associé $R_1 = (O, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$, de masse maximale m et de centre de gravité G tel que $\vec{OG} = a.\vec{x}_0 + y.\vec{y}_0$;
- d'un vérin d'élévation électrique assurant le déplacement vertical de l'ensemble 1. On notera F_{01} la force exercée par ce vérin, et $\vec{OA} = -b.\vec{x}_0 + c.\vec{y}_0$.
- d'un ressort de compression placé entre 0 et 1, permettant de compenser une partie du poids du malade (il pousse vers $+\vec{y}_0$ et soulage le vérin) tel que k est sa raideur, y sa longueur, y_0 sa longueur à vide et (O, \vec{y}_0) sa droite d'action.



Hypothèses :

- Les liaisons sont supposées parfaites.
- Les poids du corps et de la tige de vérin sont négligés devant les autres actions mécaniques.

Objectif : déterminer les actions transmises dans la liaison entre 1 et 0 afin de la dimensionner.

Question 1 : Positionner sur le schéma les résultantes des glisseurs des actions mécaniques du vérin, du ressort et de la pesanteur.

Question 2 : Réaliser le graphe d'analyse.

Question 3 : Isoler 1 et déterminer, lorsque le mécanisme est à l'équilibre, l'expression du torseur des actions mécaniques effectivement transmises dans la liaison entre 1 et 0.

Question 4 : Préciser l'équation issue de l'application du PFS qui a permis de déterminer l'action à fournir par le vérin pour maintenir le mécanisme à l'équilibre.

Exercice 2 : Console portante de bateau

On s'intéresse à une console portante de bateau destinée à mettre les bateaux à l'eau ou à les en retirer à partir d'un quai dans les ports de plaisance. Ce mécanisme, dont le modèle est représenté par son schéma cinématique ci-dessous, est constitué :

- d'un support 0 de repère associé $R_0 = (O, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$;
- d'un ensemble 1 (console + câbles + bateau), de repère associé $R_1 = (O, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$, de masse maximale $m = 4000 \text{ kg}$, et de centre de gravité G tel que $\vec{OG} = a \cdot \vec{x}_1 + b \cdot \vec{y}_1$ avec $a = 6 \text{ m}$ et $b = 4 \text{ m}$.

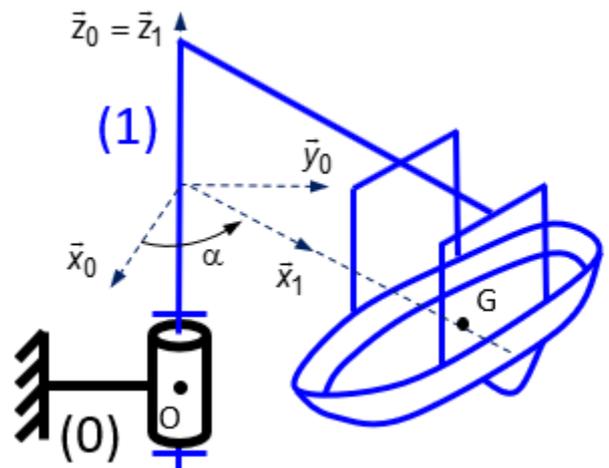
La liaison pivot entre 0 et 1 est motorisée. On notera C_{01} le couple exercé par cette motorisation (moteur + réducteur).



Hypothèses :

- Les liaisons sont supposées parfaites.
- Une étude de mécanique des fluides a permis de modéliser l'action du vent sur le bateau dans les conditions les plus défavorables :

$$\{T_{vent \rightarrow 1}\}_G = \begin{Bmatrix} -F_{vent} \cdot \vec{y}_1 \\ \vec{0} \end{Bmatrix} \text{ avec } F_{vent} = 1500 \text{ daN}$$



Objectif : afin de dimensionner les constituants qui la réalisent, déterminer les actions transmises dans la liaison entre 1 et 0.

Question 1 : Positionner sur le schéma les résultantes des glisseurs des actions mécaniques du vent et de la pesanteur, ainsi que le couple de l'action mécanique du motoréducteur.

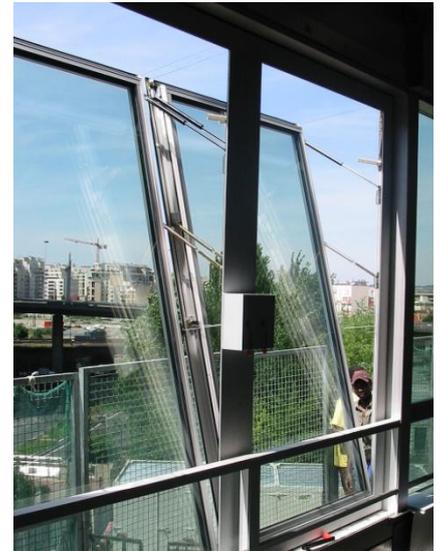
Question 2 : Réaliser le graphe d'analyse et la figure de changement de base.

Question 3 : Isoler 1 et déterminer, lorsque le mécanisme est à l'équilibre, l'expression dans la base 1 du torseur des actions mécaniques effectivement transmises dans la liaison entre 1 et 0. Faire l'application numérique.

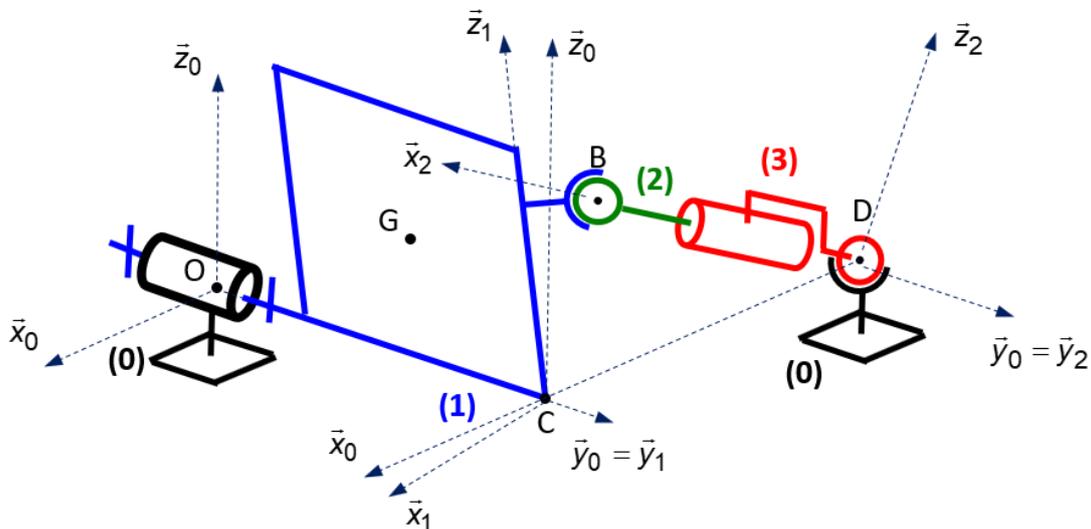
Question 4 : Préciser l'équation issue de l'application du PFS qui a permis de déterminer l'action à fournir par la motorisation pour maintenir le mécanisme à l'équilibre.

Ex3 : Trappe de désenfumage

Les bâtiments ayant pour surface plus de 300 m² doivent obligatoirement intégrer des trappes de désenfumage, afin d'évacuer les fumées en cas d'incendie. Suite à une alarme, ces trappes doivent s'ouvrir automatiquement. Ces trappes peuvent être situées au plafond, ou faire office de fenêtre dans un mur. Nous allons étudier une trappe/fenêtre. Le mécanisme, dont le modèle est représenté par son schéma cinématique ci-dessous, est constitué :



- d'un châssis 0 de repère associé $R_0 = (O, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$;
- d'une trappe/fenêtre 1, de repère associé $R_1 = (O, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$, tel que $\theta = (\vec{z}_0, \vec{z}_1)$, de masse m et de centre de gravité G tel que $\vec{OG} = a.\vec{y}_1 + h.\vec{z}_1$;
- d'un vérin 2-3 assurant la rotation de la trappe 1, de repère associé $R_2 = (D, \vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z}_2)$, tel que $\alpha = (\vec{x}_0, \vec{x}_2)$. On notera F_{01} la force exercée par ce vérin, et $\vec{OD} = 2a.\vec{y}_0 - e.\vec{x}_0$.
- d'un ressort de torsion placé entre 0 et 1, permettant d'assurer la fermeture de la trappe lorsqu'aucune alarme n'est détectée (il plaque la fenêtre vers $-\vec{y}_0$), tel que k est sa raideur, θ son angle, et θ_0 son angle à vide ($\theta_0 < 0$).



Hypothèses :

- les liaisons sont supposées parfaites.
- les poids du corps et de la tige de vérin sont négligés devant les autres actions mécaniques.

Objectif : afin de dimensionner les constituants qui la réalisent, déterminer les actions transmises dans la liaison entre 1 et 0.

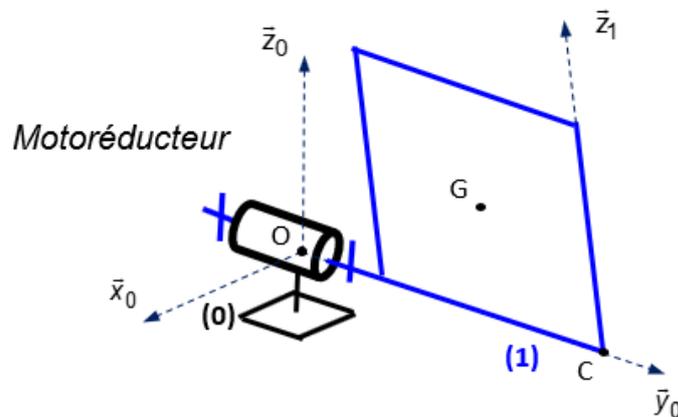
Question 1 : Positionner sur le schéma les résultantes des glisseurs des actions mécaniques du vérin et de la pesanteur, ainsi que le moment de l'action mécanique du ressort de torsion.

Question 2 : Réaliser le graphe d'analyse et les figures de changement de base.

Question 3 : Isoler 1 et déterminer, lorsque le mécanisme est à l'équilibre, l'expression dans la base 0 du torseur des actions mécaniques effectivement transmises dans la liaison entre 1 et 0. En déduire son expression la plus simple.

Question 4 : Préciser l'équation issue de l'application du PFS qui a permis de déterminer l'action à fournir par le vérin pour maintenir le mécanisme à l'équilibre.

Le concepteur du système souhaite remplacer le vérin par un motoréducteur. On notera $01C$ le couple exercé par cette motorisation (moteur + réducteur). Le schéma cinématique du système est alors le suivant :



Question 5 : Positionner sur le schéma la résultante du glisseur de l'action mécanique de la pesanteur, ainsi que les couples des actions mécaniques du motoréducteur et du ressort de torsion.

Question 6 : Réaliser le graphe d'analyse.

Question 7 : Isoler 1 et déterminer, lorsque le mécanisme est à l'équilibre, l'expression dans la base 0 du torseur des actions mécaniques effectivement transmises dans la liaison entre 1 et 0.

Question 8 : Préciser l'équation issue de l'application du PFS qui a permis de déterminer l'action à fournir par le motoréducteur pour maintenir le mécanisme à l'équilibre.