

I Déplacement de torseurs

Soit un vecteur T à 6 composantes représentant un torseur.

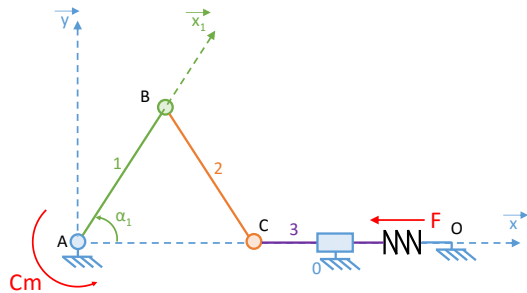
- $T[0:3]$ est la résultante,
- $T[3:6]$ est le moment.

Soit un vecteur v à 3 composantes représentant un vecteur géométrique.

Question 1 : Coder la fonction `varignon(T,v)` qui retourne le torseur T après le déplacement v .

II Résolution d'un problème de statique

Le mécanisme suivant permet d'écraser un ressort en utilisant un moteur.



Données :

- $\overrightarrow{AB} = l.\vec{x}_1$,
- $\overrightarrow{AO} = L.\vec{x}$,
- $\alpha_1 = (\vec{x}, \vec{x}_1) = (\vec{y}, \vec{y}_1)$,
- raideur du ressort : $k = 100N.mm^{-1}$,
- $l = 0.2m$,
- $L = 0.2m$

Comme le montre la figure, le couple du moteur est exercé sur la pièce 1. L'action de la pièce 3 sur le ressort a pour effet d'écraser ce dernier.

La position d'équilibre est difficile à déterminer car l'effort dans le ressort dépend de l'angle α_1 qui est lié géométriquement à l'écrasement $x(t)$ du ressort.

L'objectif de cet exercice est de coder la résolution de cet exercice avec le langage python.

L'étude se décomposera donc en deux parties, la première consiste à déterminer la valeur du couple C_m en fonction de l'effort F . En ajoutant les lois caractérisant le comportement mécanique du ressort, un système d'équations sera obtenu. La partie seconde consistera à coder la résolution de ce système d'équations.

Question 1 : En isolant successivement les solides 1, 2 puis 3. Déterminer la relation liant F et C_m .

Question 2 : Donner la relation géométrique liant $x(t)$ et α_1 .

Question 3 : Donner l'équation mécanique liant $x(t)$ et F .

Question 4 : Proposer un code sous python permettant de résoudre ce système d'équations.