

Séquence : 03

Document : TD01

Lycée Dorian

Juliette Genzmer

Willie Robert

Renaud Costadoat



La statique avec Numpy

Référence	S03- TD01
Compétences	Ing-C3: Utiliser les bibliothèques de calcul standard pour résoudre un problème scientifique mis en équation lors des enseignements de chimie, physique, mathématiques, sciences industrielles et de l'ingénieur, Ing-C4: utiliser les bibliothèques standard pour afficher les résultats sous forme graphique
Description	Utilisation de la bibliothèque Numpy pour résoudre le système d'équations d'un exercice de statique.

1 Déplacement de torseurs

Soit un vecteur T à 6 composantes représentant un torseur.

— $T[0:3]$ est la résultante,

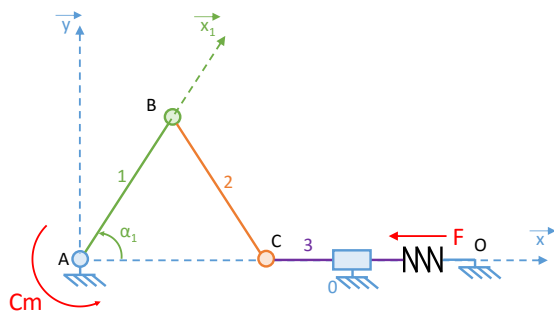
— $T[3:6]$ est le moment.

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 .

2 Résolution d'un problème de statique

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



Données :

— $\overrightarrow{AB} = l \cdot \vec{x}_1$,

— $\overrightarrow{AO} = L \cdot \vec{x}$,

— $\alpha_1 = (\vec{x}, \vec{x}_1) = (\vec{y}, \vec{y}_1)$,

— raideur du ressort : $k = 100 \text{ N.mm}^{-1}$,

— $l = 0.2 \text{ m}$,

— $L = 0.2 \text{ m}$

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.