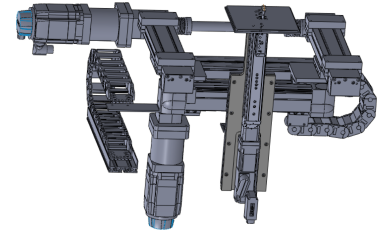


# TD 1 : Système de dépose de poudre – Corrigé

Concours Centrale Supélec – TSI 2016.

B2-16



## Mise en situation

### Objectif

L'objectif de cette partie est de proposer un modèle du mécanisme constituant le déplacement de l'axe  $\vec{x}$  et de justifier certains choix technologiques.

## Travail demandé

**Question 1** Déterminer le degré d'hyperstatisme de la liaison entre les solides 0 et 1.

### Correction

#### Méthode cinématique :

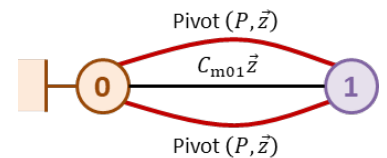
- ▶ mobilité utile :  $m_u = 1$  ;
- ▶ mobilité interne :  $m_i = 0$  ;
- ▶ nombre de cycles :  $\gamma = 1$  ;
- ▶ nombre d'équations cinématiques :  $E_c = 6\gamma = 6$  ;
- ▶ nombres d'inconnues cinématiques :  $I_c = 2 \cdot 1 = 2$ .

Au final :  $h = m - I_c + E_c = 1 - 2 + 6 = 5$ .

#### Méthode statique

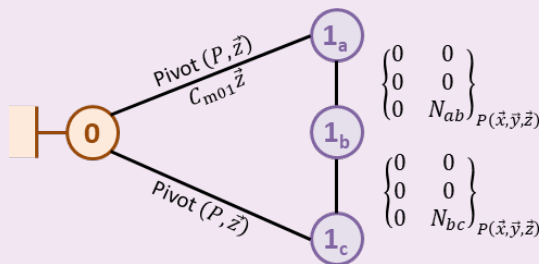
- ▶ mobilité utile :  $m_u = 1$  ;
- ▶ mobilité interne :  $m_i = 0$  ;
- ▶ nombre d'équations cinématiques :  $E_s = 6(p - 1) = 6(2 - 1) = 6$  ;
- ▶ nombres d'inconnues cinématiques :  $I_s = 2 \cdot 5 = 10$ .

Au final :  $h = m - E_s + I_s = 1 - 6 + 10 = 5$ .



**Question 2** Tracer le nouveau graphe de liaisons en tenant compte de l'introduction des deux soufflets métalliques.

### Correction



**Question 3** Déterminer en le justifiant le degré de mobilité du mécanisme ainsi modélisé en question précédente.

**Correction**

En réalisant une fermeture cinématique, on a  $\{\mathcal{V}(1_a/0)\} + \{\mathcal{V}(1_b/1_a)\} + \{\mathcal{V}(1_c/1_b)\} = \{\mathcal{V}(1_c/0)\}$ . Les torseurs étant considérés écrits au même point  $P$ , on a :

$$\begin{cases} p_{ba} + p_{cb} = 0 \\ q_{ba} + q_{cb} = 0 \\ r_{a0} = r_{c0} \end{cases} \quad \begin{cases} v_{xba} + v_{xcb} = 0 \\ v_{yba} + v_{ycb} = 0 \\ v_{zba} + v_{zcb} = 0 \end{cases} .$$

Il s'agit d'un système de rang 6 avec 12 inconnues. On a donc  $m = I_c - r_c = 12 - 6 = 6$ .

**Question 4** En déduire le degré d'hyperstatisme du système avec ses deux soufflets métalliques.

**Correction**

On a  $h = m - I_c + E_c = 6 - 12 + 6 = 0$ .

**Retour sur le cahier des charges**

**Question 5** Conclure en justifiant l'utilisation des soufflets.

**Correction**

Le soufflet permet donc de rendre le système isostatique. Il est ainsi possible de monter le système sans avoir à imposer des contraintes géométriques sur le mécanisme.