



MODELISATION DES EFFORTS

Torseurs des efforts transmissibles dans les liaisons mécaniques

EXERCICE 1

Pour chacune des liaisons mécaniques proposées, donner son nom, son centre, son axe s'il existe, le torseur des efforts transmissibles (mettre X, Y, Z, L, M, N) et le torseur cinématique (mettre $\omega_x, \omega_y, \omega_z, v_x, v_y, v_z$).

Symbole 3D	Nom	Centre	Axe	DDL (barrer ceux qui sont bloqués)		Torseurs	
				Statique	cinématique		
	Pivot	A	\vec{x}	\bar{T}_X \bar{T}_Y \bar{T}_Z	R_X R_Y R_Z	$\begin{Bmatrix} X & 0 \\ Y & M \\ Z & N \end{Bmatrix}_A$	$\begin{Bmatrix} \omega_x & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_A$
				T_X T_Y T_Z	R_X R_Y R_Z		
				T_X T_Y T_Z	R_X R_Y R_Z		
				T_X T_Y T_Z	R_X R_Y R_Z		
				T_X T_Y T_Z	R_X R_Y R_Z		
				T_X T_Y T_Z	R_X R_Y R_Z		
				T_X T_Y T_Z	R_X R_Y R_Z		
				T_X T_Y T_Z	R_X R_Y R_Z		
				T_X T_Y T_Z	R_X R_Y R_Z		

EXERCICE 2

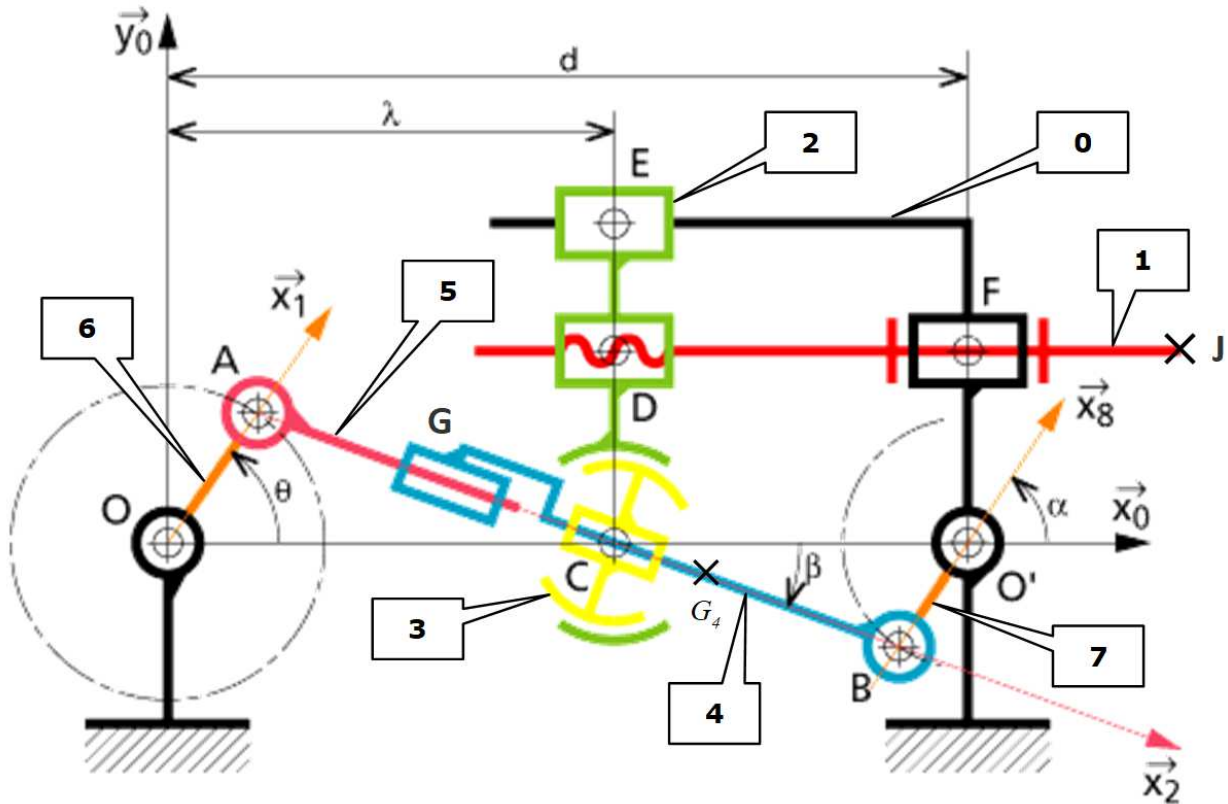
On donne le schéma cinématique d'un mécanisme d'un vérin de relevage de train d'atterrissage d'avion. Il n'est pas utile de savoir comment il fonctionne ; seules les liaisons vont nous intéresser.

On donne les trois efforts qui constituent le chargement extérieur :

$$\Rightarrow \text{Un couple moteur est appliqué en } J \text{ sur l'arbre (1) : } \{C_m\} = \begin{Bmatrix} 0 & C_m \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{RO}$$

$$\Rightarrow \text{Le train d'atterrissage (T) exerce en } O' \text{ sur l'arbre de sortie (7) un effort : } \{F_{T \rightarrow 7}\} = \begin{Bmatrix} X_{T \rightarrow 7} & 0 \\ Y_{T \rightarrow 7} & 0 \\ 0 & N_{T \rightarrow 7} \end{Bmatrix}_{RO}$$

$$\Rightarrow \text{Seul le poids propre de (4) est considéré ; il est appliqué au point } G_4 : \{P_4\} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ -m_4 \cdot g & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{RO}$$



a) Faire le graphe des liaisons.

- ☞ Utiliser les numéros de classes d'équivalence mis sur le schéma (de 0 à 7).
- ☞ Nommer « L_{ij} » la liaison entre les classes i et j .
- ☞ Faire apparaître le chargement extérieur sur le graphe des liaisons.

b) Pour chaque liaison, donner son nom, son centre, son axe s'il existe.

Pour la suite, il est indispensable de préciser les repères dans lesquels sont écrits les torseurs. Utiliser le repère local de la liaison.

c) Isoler chaque système et faire le BAME sous forme torsorielle :

$$\{S_1\} = \{6\}, \{S_2\} = \{5\}, \{S_3\} = \{5 + 6\}, \{S_4\} = \{3\}, \{S_5\} = \{4\}, \{S_6\} = \{3 + 4\}, \{S_7\} = \{3 + 4 + 5 + 6\}, \{S_8\} = \{1\}.$$