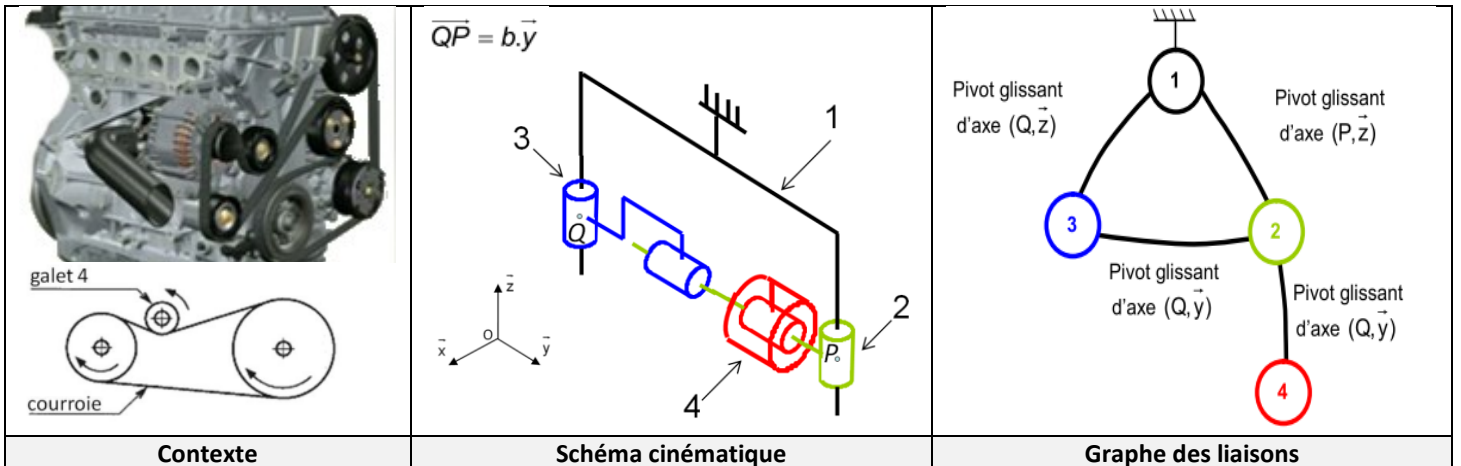




LIAISONS EQUIVALENTES

Définition : La liaison équivalente à un ensemble de liaisons est la liaison théorique qui transmet la même action mécanique (même torseur d'actions mécaniques) et qui autorise les mêmes mouvements (même torseur cinématique).

Exemple : Galet tendeur de courroie automobile / association parallèle et série



LIAISONS EN SERIE

Mettre en série 2 liaisons revient à additionner les degrés de mobilité de chacune des liaisons, par conséquent le torseur équivalent cinématique correspond à la somme des torseurs cinématiques de chaque liaison soit :

$${}_Q \{V_{2/1}^{Leq}\} = \sum_i {}_Q \{V_{2/1}^{Li}\}$$

Dans l'exemple, pour les liaisons en série L_{23} et L_{31}

$${}_Q \{V_{2/1}^{Leq}\} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ \omega_{y21} & V_{y23} \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})} + \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ \omega_{z31} & V_{z31} \end{Bmatrix}_{(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ \omega_{y21} & V_{y23} \\ \omega_{z31} & V_{z31} \end{Bmatrix}_{(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})}$$

La liaison équivalente est une liaison particulière (2 translations et 2 rotations sur \vec{x} et \vec{y})

LIAISONS EN PARALLELES

Mettre en parallèle 2 liaisons revient à additionner les degrés de blocage de chacune des liaisons, par conséquent le torseur équivalent des actions mécaniques correspond à la somme des torseurs d'actions mécaniques de chaque liaison soit :

$${}_Q \{T_{2 \rightarrow 1}^{Leq}\} = \sum_i {}_Q \{T_{2 \rightarrow 1}^{Li}\}$$

Dans l'exemple, pour les liaisons en parallèles L_{21} et L'_{21} (L'_{21} équivalent aux liaisons en série L_{23} et L_{31})

• Pour L'_{21} série, le torseur statique est de la forme : ${}_Q \{T'_{2 \rightarrow 1}\} = \begin{Bmatrix} X'_{21} & L'_{21} \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})}$

• Pour la liaison pivot glissant d'axe (P, \vec{z}) : ${}_P \{T_{2 \rightarrow 1}\} = \begin{Bmatrix} X_{21} & L_{21} \\ Y_{21} & M_{21} \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})}$ réduit en Q ${}_Q \{T_{2 \rightarrow 1}\} = \begin{Bmatrix} X_{21} & L_{21} \\ Y_{21} & M_{21} \\ 0 & -b \cdot X_{21} \end{Bmatrix}_{(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})}$

Finalement le torseur d'action mécanique équivalent entre 2 et 1 est obtenu par $\sum \{T\}$:

$${}_Q \{T_{2 \rightarrow 1}^{Leq}\} = \begin{Bmatrix} X'_{21} & L'_{21} \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})} + \begin{Bmatrix} X_{21} & L_{21} \\ Y_{21} & M_{21} \\ 0 & -b \cdot X_{21} \end{Bmatrix}_{(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})} = \begin{Bmatrix} X'_{21} + X_{21} & L'_{21} + L_{21} \\ Y_{21} & M_{21} \\ 0 & -b \cdot X_{21} \end{Bmatrix}_{(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})}$$

La liaison équivalente est une glissière d'axe \vec{z}