Formulaire Mécanique du Solide

Torseur en un point A :

$$[T]_{A,\mathrm{B}} = \left[\vec{R} = \begin{vmatrix} X \\ Y \\ Z \end{vmatrix}_{\mathrm{B}} \quad , \quad \vec{M}_A = \begin{vmatrix} L \\ M \\ N \end{vmatrix}_{\mathrm{B}} \right]_A \qquad \text{avec } \vec{M}_{A[T]} = \vec{M}_{B[T]} + \vec{AB} \wedge \vec{R}_{[T]}$$

Torseur cinématique en un point A du mouvement d'un solide rigide :

$$[C_{S/\mathrm{R}}] = \left[\vec{\Omega}_{S/\mathrm{R}} \quad , \quad \vec{V}_{(A \in S/\mathrm{R})} \right]_A \text{ avec } \quad \vec{V}_{(A \in S/\mathrm{R})} = \vec{V}_{(B \in S/\mathrm{R})} + \vec{AB} \wedge \vec{\Omega}_{S/\mathrm{R}}$$

Relation de composition des vitesses :

$$\vec{V}(A \in S_2 / S_0) = \vec{V}(A \in S_2 / S_1) + \vec{V}(A \in S_1 / S_0)$$

Relation de dérivation dans une base mobile :

$$\left(\frac{d\vec{u}}{dt} \right)_{\mathrm{R}_1} = \left(\frac{d\vec{u}}{dt} \right)_{\mathrm{R}_2} + \vec{\Omega}_{2/1} \wedge \vec{u}$$

Principe Fondamental de la Dynamique :

$$[\mathrm{F}_{\mathrm{ext}} / S]_A = [D_{(S/\mathrm{R})}]_A \quad \Rightarrow \quad \begin{cases} \vec{R}_{[\mathrm{F}_{\mathrm{ext}}/S]} = m\, \vec{\Gamma}_{(G \in S/\mathrm{R})} \\ \vec{M}_{A[\mathrm{F}_{\mathrm{ext}}/S]} = \vec{\delta}_{A(S/\mathrm{R})} \end{cases}$$

avec :

$$\vec{\delta}_{A(S/\mathrm{R})} = \left(\frac{d}{dt} \vec{\sigma}_{A(S/\mathrm{R})} \right)_{\mathrm{R}} + m\, \vec{V}_{(A/\mathrm{R})} \wedge \vec{V}_{(G \in S/\mathrm{R})}$$

où :

$$\vec{\sigma}_{A(S/\mathrm{R})} = [I_{A,\mathrm{B}}(S)]\, \vec{\Omega}_{S/\mathrm{R}} + m\, \vec{AG} \wedge \vec{V}_{(A \in S/\mathrm{R})} \qquad \text{avec } A \in S$$

et

$$[I_{A,\mathrm{B}}(S)] = \begin{bmatrix} \int_S (y^2+z^2)dm & -\int_S xydm & -\int_S xzdm \\ & \int_S (z^2+x^2)dm & -\int_S yzdm \\ & & \int_S (x^2+y^2)dm \end{bmatrix}$$

Théorème de Huygens

$$[I_{A,\mathrm{B}}(S)] = [I_{G,\mathrm{B}}(S)] + [I_{A,\mathrm{B}}(G, m(S))]$$