

# Cinématique

## Cinématique du point

### Vecteurs vitesse d'un point $M$ par rapport à $R$

$$\overrightarrow{V(M/R)} = \left. \frac{d\overrightarrow{OM}}{dt} \right|_R \text{ avec } M \text{ mobil et } O \text{ fixe.}$$

### Vecteur accélération d'un point $M$ par rapport à $R$

$$\overrightarrow{A(M/R)} = \left. \frac{d\overrightarrow{V(M/R)}}{dt} \right|_R = \left. \frac{d^2\overrightarrow{OM}}{dt^2} \right|_R \text{ avec } M \text{ mobil et } O \text{ fixe.}$$

### Dérivation vectoriel

$$\left. \frac{d\vec{u}(t)}{dt} \right|_R = \left. \frac{d\vec{u}(t)}{dt} \right|_{R_1} + \overrightarrow{\Omega(R_1/R)} \wedge \vec{u}(t)$$

## Cinématique du solide

### Vecteur vitesse d'un point $M$ du solide $S$ par rapport à $R$

$$\overrightarrow{V(M, S/R)} = \left. \frac{d\overrightarrow{OM}}{dt} \right|_R$$

### Champ des vecteurs vitesse des points d'un solide

$$\overrightarrow{V(B, R_1/R)} = \overrightarrow{V(A, R_1/R)} + \overrightarrow{BA} \wedge \overrightarrow{\Omega(R_1/R)}$$

### Torseur cinématique

$$\overrightarrow{\{V(S/R)\}} = \left\{ \begin{array}{c} \overrightarrow{\Omega(R_1/R)} \\ \overrightarrow{V(A, S/R)} \end{array} \right\}_A = \left\{ \begin{array}{cc} \dot{\alpha} & u \\ \dot{\beta} & v \\ \dot{\gamma} & w \end{array} \right\}_A \quad (\text{liaisons})$$

## Propriétés

### Axe central

Ensemble des points  $M$  ou  $\overrightarrow{V(A, 1/0)}$  est parallèle à  $\overrightarrow{\Omega(1/0)}$ .

- si  $\overrightarrow{V(A, 1/0)} = \vec{0}$ , rotation autour l'axe central
- si  $\overrightarrow{\Omega(1/0)} = \vec{0}$ , translation

## Composition des mouvements

- $\overrightarrow{\{V(S_2/R_0)\}} = \overrightarrow{\{V(S_2/R_1)\}} + \overrightarrow{\{V(R_1/R)\}}$
- $\overrightarrow{\Omega(S/R_2)} = \overrightarrow{\Omega(S/R_1)} + \overrightarrow{\Omega(R_1/R_2)}$
- $\overrightarrow{V(M, S/R_2)} = \overrightarrow{V(M, S/R_1)} + \overrightarrow{V(M, R_1/R_2)}$