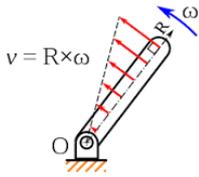


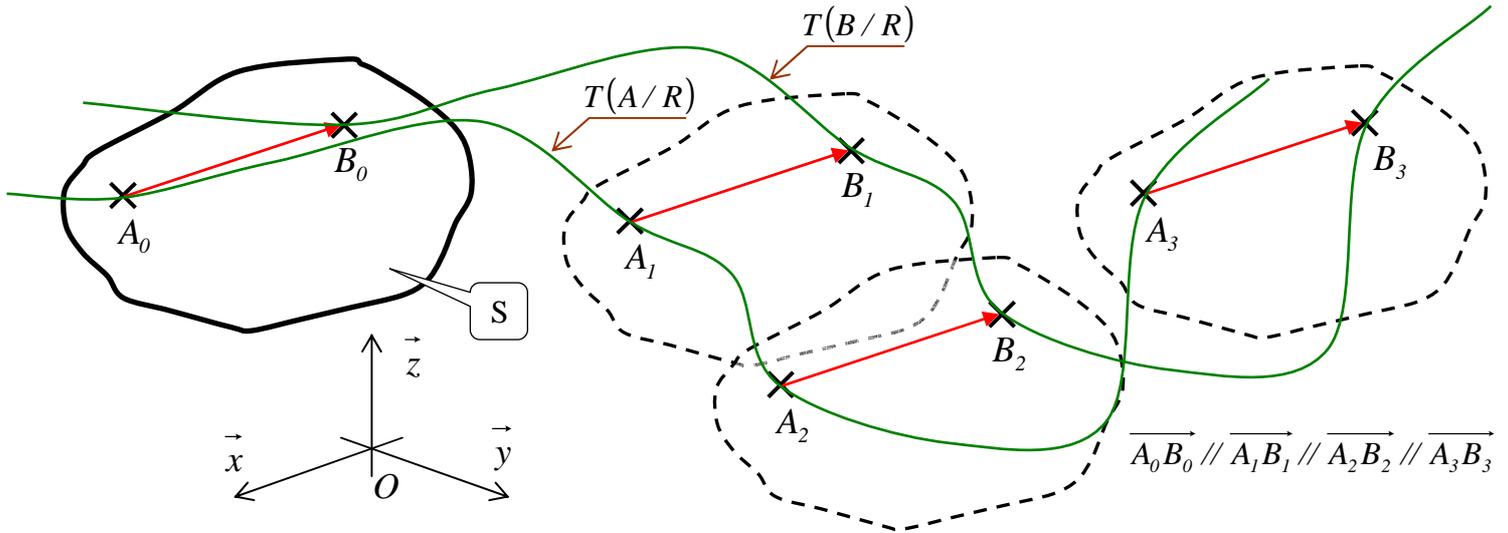
# CINEMATIQUE DU SOLIDE

## Mouvements de translation et de rotation



### 1 – MOUVEMENT DE TRANSLATION

\* **Définition** : Le mouvement du solide  $\{S\}$  par rapport à  $\mathcal{R}(O, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$  est une translation si pour tout couple de points  $(A, B) \in \{S\}$ , donc tout couple  $(A_i, B_i)$ , le vecteur  $\overrightarrow{A_i B_i}$  demeure constant, c'est-à-dire se déplace en restant équipollent à lui-même pour un observateur placé dans  $\mathcal{R}(O, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$ .



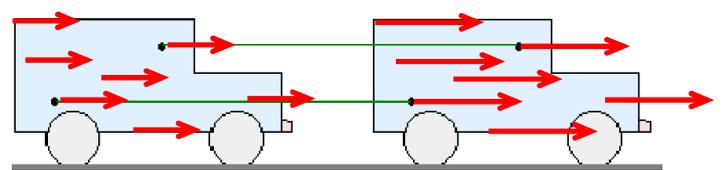
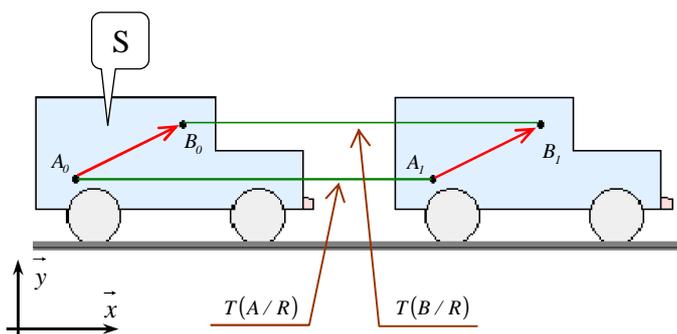
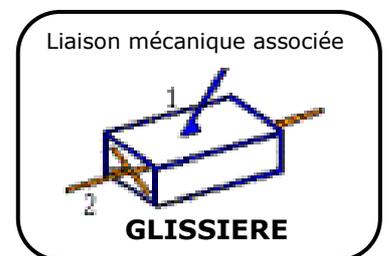
\* **Propriétés** :

- ⇒ Tous les points du solide en translation ont des trajectoires identiques.
- ⇒ Tous les points du solide ont même vitesse (le champ des vitesses est uniforme).
- ⇒ Tous les points du solide ont même accélération (le champ des accélérations est uniforme).

\* **Cas remarquables** : (à connaître)

**Translation rectiligne** : les trajectoires des points sont des **droites parallèles**

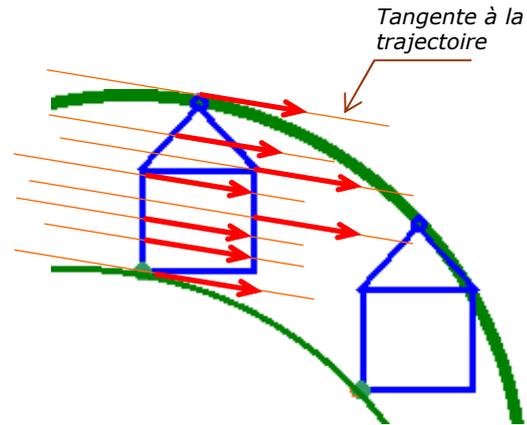
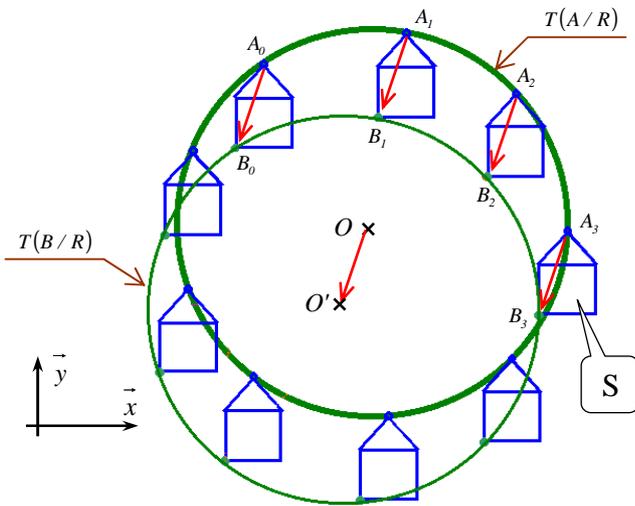
$$\left. \begin{array}{l} T(A/R) = \text{droite}(A, \vec{x}) \\ T(B/R) = \text{droite}(B, \vec{x}) \end{array} \right\} M^{vt}(S/R) = \text{translation rectiligne d'axe } \vec{x}$$



**Le champ des vitesses est uniforme**

**Translation circulaire : les trajectoires des points sont des *cercles***

  $T(A/R) = \text{cercle}(O, OA)$   
 $T(B/R) = \text{cercle}(O', O'B)$  }  $M^{VT}(S/R) = \text{translation circulaire}$



Le champ des vitesses est uniforme

**2 – MOUVEMENT DE ROTATION**

\* **Définition** : Le mouvement du solide  $\{S\}$  par rapport à  $\mathcal{R}(O, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$  est une rotation si pour tout point  $(P) \in \{S\}$ , donc pour tout point  $(P_i) \in \{S\}$ , sa trajectoire est un cercle de centre  $O$  (fixe dans  $\mathcal{R}$ ) et de rayon  $OP_i$ . 

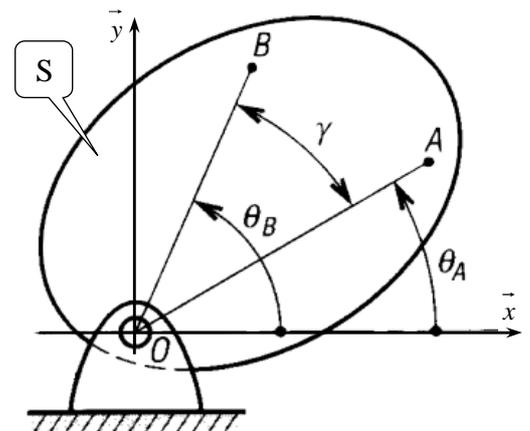
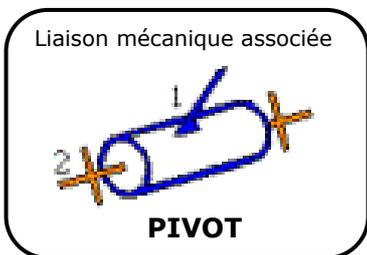
\* **Propriétés** :

- ⇒ Toutes les trajectoires forment des cercles de centre  $O$  (ils sont donc concentriques).
- ⇒ Le solide  $\{S\}$  étant indéformable, on a  $\theta_B = \theta_A + \gamma$ .
- ⇒ La vitesse de rotation  $\overline{\Omega}(S/R)$  est celle du solide  $\{S\}$  par rapport au repère  $\mathcal{R}(O, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$  ; elle est donc commune à tous les points du solide.
- ⇒ Le champ des vitesses est proportionnel au rayon : pour tout point  $(A_i) \in \{S\}$  situé au rayon  $r = OA$ , on a

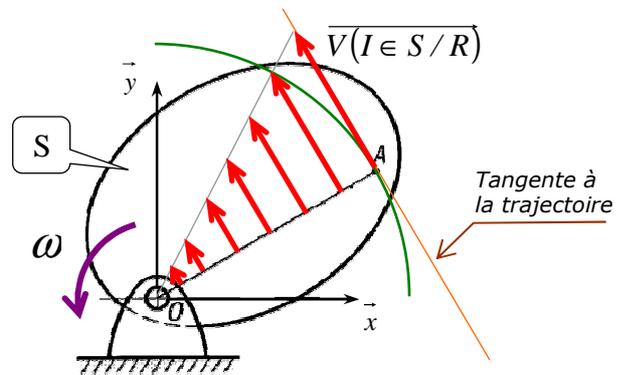
$V(A \in S/R) = r \times \omega$  

⇒ Vectoriellement, on a :

$\overline{V}(A \in S/R) = \overline{OA} \wedge \overline{\Omega}(S/R)$



$M^{VT}(S/R) = \text{rotation d'axe } (O, \vec{z})$



Le champ des vitesses est proportionnel au rayon

$\overline{\Omega}(S/R) = \omega \cdot \vec{z}$