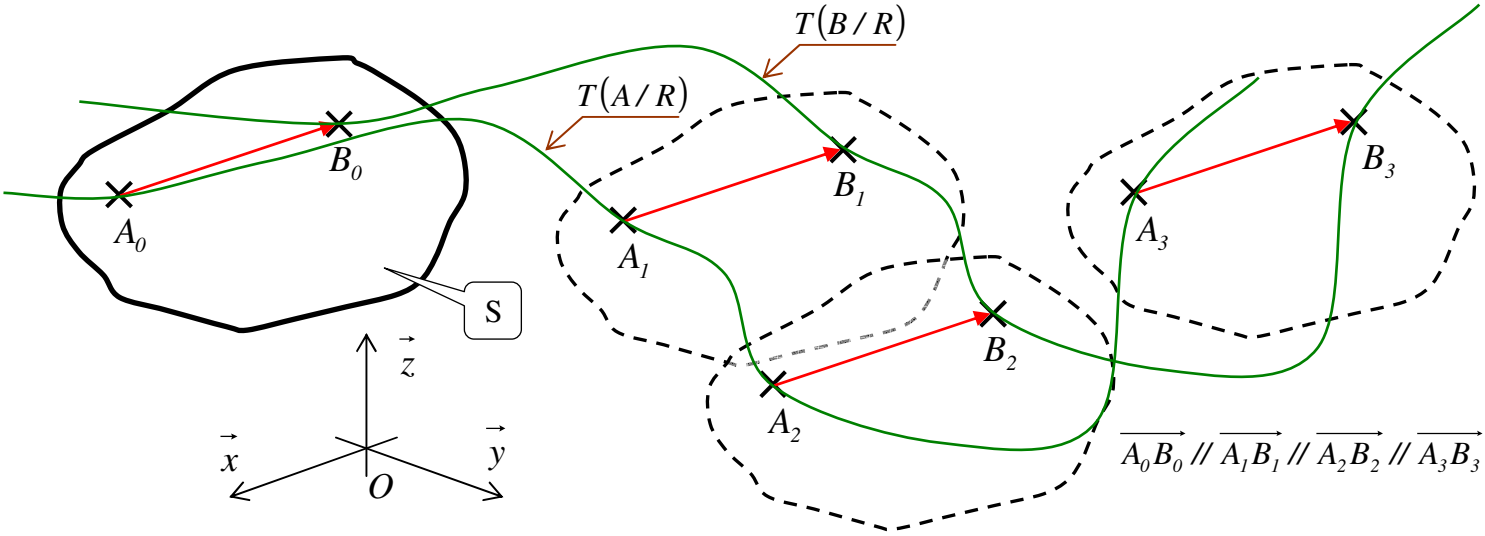
CINEMATIQUE DU SOLIDE

Mouvements de translation et de rotation

1 – MOUVEMENT DE TRANSLATION

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



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).

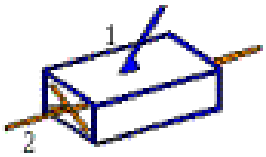
⇒ Tous les points du solide ont même accélération (le champ des accélérations est uniforme).

Cas remarquables : (à connaître)

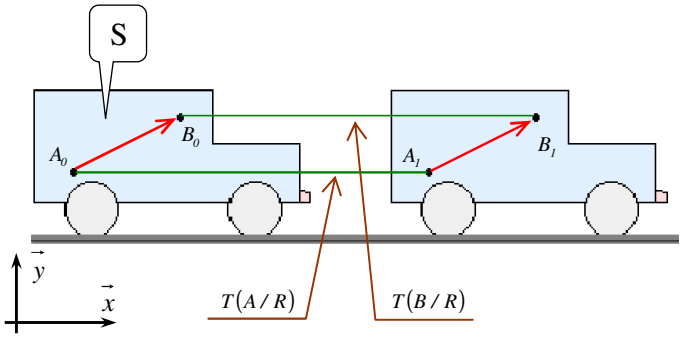
Translation rectiligne : *les trajectoires des points sont des* ***droites parallèles***

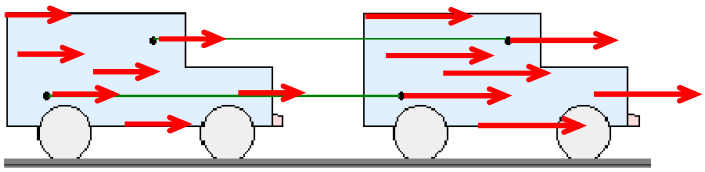
$$\left.\begin{array}{l} T(A/R)=droite\left(A,\vec{x}\right) \\ T(B/R)=droite\left(B,\vec{x}\right) \end{array}\right\} M^{VT}(S/R)=translation\ rectiligne\ \ d'axe\ \vec{x}$$

Liaison mécanique associée



GLISSIERE

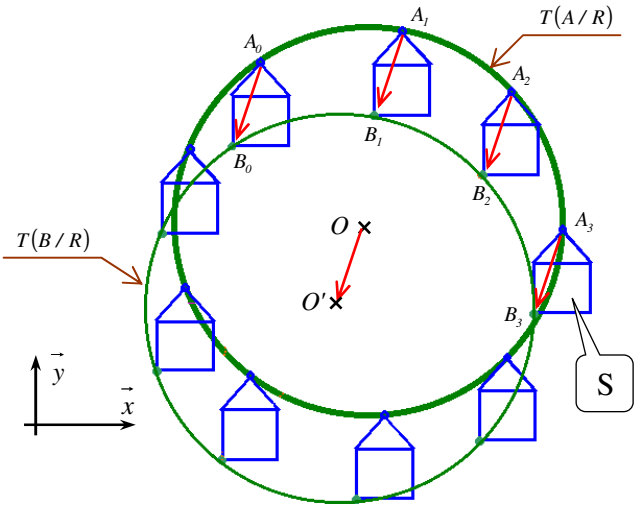


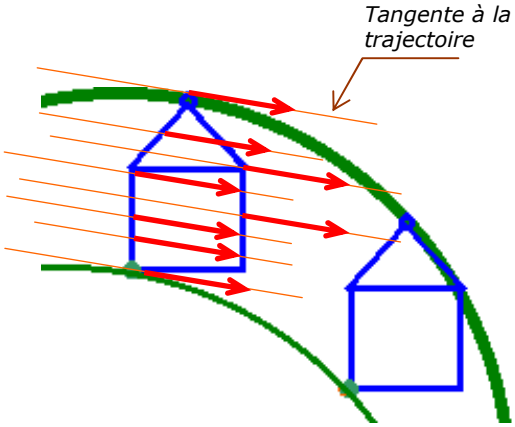


Le champ des vitesses est uniforme

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

$$\left.\begin{array}{l} T(A/R) = cercle\,(O, OA) \\ T(B/R) = cercle\,(O', O'B) \end{array}\right\} M^{VT}(S/R) = translation\ circulaire$$





Le champ des vitesses est <u>uniforme</u>

2 – MOUVEMENT DE ROTATION

<u>Définition</u> : Le mouvement du solide {S} par rapport à $\Re(O, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$ 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 $\Re$) et de rayon OP_i.

<u>Propriétés</u> :

⇒ Toutes les trajectoires forment des cercles de centre O (ils sont donc concentriques).

⇒ Le solide {S} étant indéformable, on a $\theta_B = \theta_A + \gamma$.

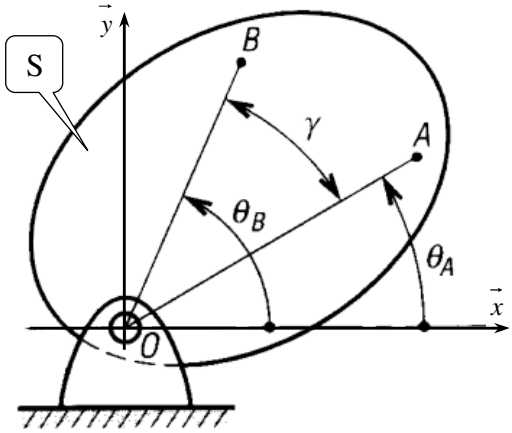
⇒ La vitesse de rotation $\overrightarrow{\Omega(S/R)}$ est celle du solide {S} par rapport au repère $\Re(O, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$; elle est donc <u>commune à tous les points du solide</u>.

⇒ Le champ des vitesses est proportionnel au rayon : pour tout point $(A_i) \in \{S\}$ situé au rayon $r = OA$, on a

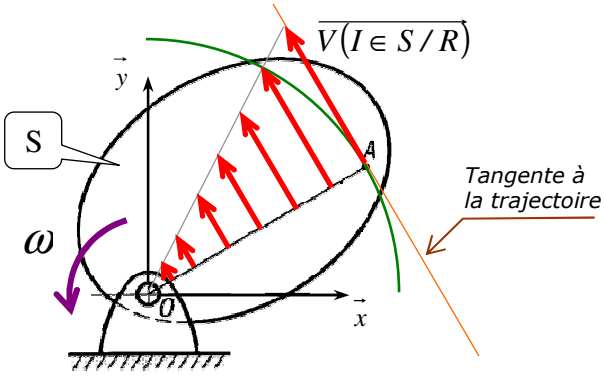
$$\boxed{V(A \in S/R) = r \times \omega}$$

⇒ Vectoriellement, on a :

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



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



Le champ des vitesses est <u>proportionnel</u> au rayon

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

Liaison mécanique associée

PIVOT