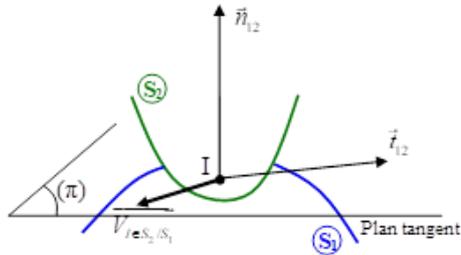


## TD – Comportement dynamique d'un Segway®

### POINT METHODE :

- Roulement Sans Glissement (RSG) (Q3/Q4) :

$$\overrightarrow{V_{I \in S_2 / S_1}} = \vec{0}$$



- Composition des mouvements (Vitesses) (« Indiana Jones ») (Q3/Q4) :

$$\overrightarrow{V_{A \in R_n / R_0}} = \overrightarrow{V_{A \in R_n / R_{n-1}}} + \overrightarrow{V_{A \in R_{n-1} / R_{n-2}}} + \dots + \overrightarrow{V_{A \in R_1 / R_0}}$$

- Formule de changement de point (Formule de Varignon / « BABAR ») (Q3) :

$$\overrightarrow{V_{B \in R_1 / R}} = \overrightarrow{V_{A \in R_1 / R}} + \overrightarrow{BA} \wedge \overrightarrow{\Omega_{R_1 / R}}$$

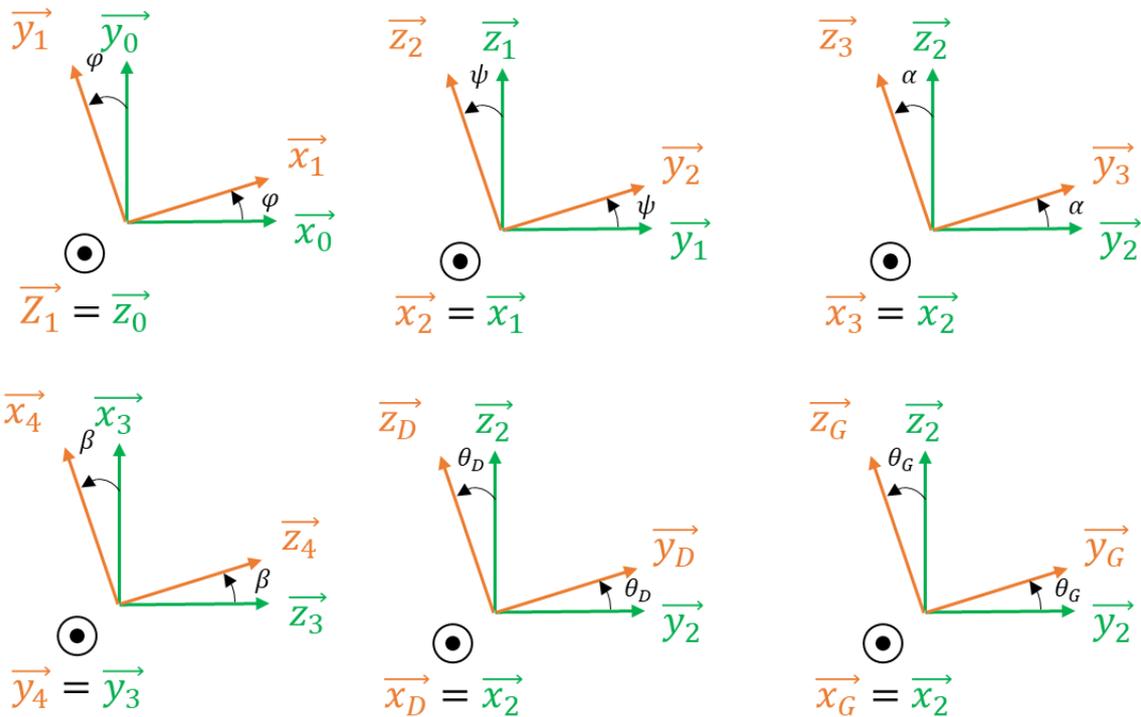
- Engrenages (Q7) :

$$D = m \cdot Z$$

$D$  = Diamètre primitif ;  $m$  = Module ;  $Z$  = Nombre de dents

ELEMENTS DE CORRECTION :

**Q1 :**



**Q2 :**

$$\{V_{2/0}\} = \begin{Bmatrix} \dot{\psi} \cdot \vec{x}_1 + \dot{\phi} \cdot \vec{z}_0 \\ U \cdot \vec{x}_1 + V \cdot \vec{y}_1 \end{Bmatrix}_A$$

$$\{V_{R_D/2}\} = \begin{Bmatrix} \dot{\theta}_D \cdot \vec{x}_1 \\ \vec{0} \end{Bmatrix}_{O_D}$$

$$\{V_{R_G/2}\} = \begin{Bmatrix} \dot{\theta}_G \cdot \vec{x}_1 \\ \vec{0} \end{Bmatrix}_{O_G}$$

**Q3 :**

$$\text{RSG en } I_D \text{ entre } R_D \text{ et } 2 : \overline{V(I_D \in R_D/0)} = \vec{0} \rightarrow \begin{cases} U = 0 \\ V = \dot{\phi} \cdot \frac{L}{2} - R \cdot (\dot{\psi} + \dot{\theta}_D) \end{cases}$$

**Q4 :**

$$\text{RSG en } I_G \text{ entre } R_G \text{ et } 2 : \overline{V(I_G \in R_G/0)} = \vec{0} \rightarrow \begin{cases} U = 0 \\ V = -\dot{\phi} \cdot \frac{L}{2} - R \cdot (\dot{\psi} + \dot{\theta}_G) \end{cases}$$

**Q5 :**

$$\dot{\theta}_D - \dot{\theta}_G = \frac{L}{R} \cdot \dot{\varphi}$$

Le Segway® avançant en ligne droite :

$\dot{\theta}_G = \dot{\theta}_D \rightarrow$  Les 2 roues tournent à la même vitesse  $\rightarrow$  OK

Le Segway® empruntant un virage à droite :

$\dot{\theta}_G > \dot{\theta}_D \rightarrow$  La roue gauche tourne plus vite que la roue droite  $\rightarrow$  OK

**Q6 :**

Pour effectuer un tournant avec le Segway®, la roue intérieure ralentit et la roue extérieure accélère. Il faut donc que les deux roues puissent tourner indépendamment l'une de l'autre. C'est pour cela que l'on utilise deux moteurs, un pour chaque roue.

**Q7 :**

