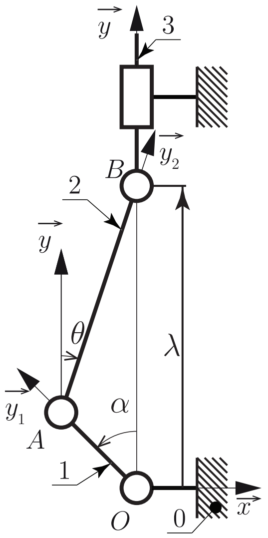
Outils de résolution cinématique

1 Objectif

1.1 Exemple : bielle manivelle



Le mécanisme bielle manivelle permet de transformer une rotation d'angle θ en une translation de déplacement λ ($OA = a$ et $AB = b$).

$$\lambda = a\cos\alpha + \sqrt{b^2 - a^2\sin^2\alpha}$$

2 Fermeture de chaine cinématique

3 Cas du contact ponctuel entre deux solides

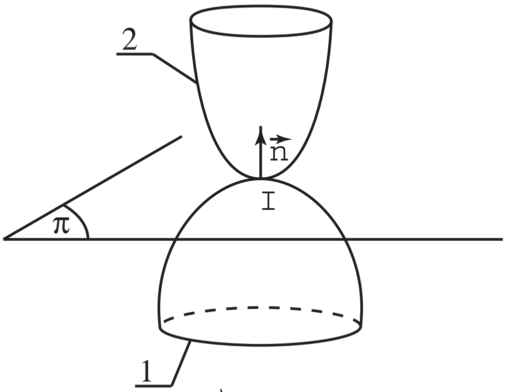
Soit $\Re_0$ un repère fixe.

Soient **1** et **2** deux solides en mouvement par rapport à $\Re_0$, défini par $\{\mathcal{V}_{1/0}\}$ et $\{\mathcal{V}_{2/0}\}$, en contact ponctuel en un point I.

On peut alors écrire $\{\mathcal{V}_{2/1}\}$ le torseur cinématique de **2** par rapport à **1**. On note :

$$\{\mathcal{V}_{2/1}\} = \left\{ \begin{array}{c} \overrightarrow{\Omega}(2/1) \\ \overrightarrow{V}(I \in 2/1) \end{array} \right\}_I$$

.

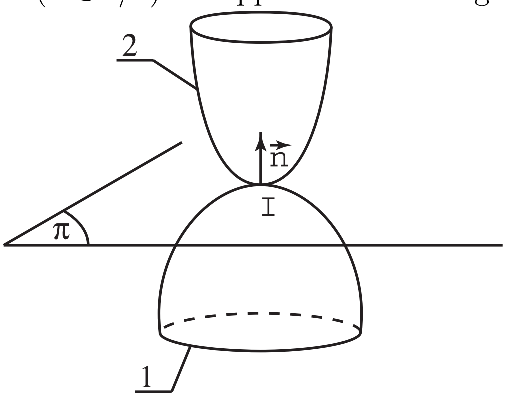


On note π le plan de tangence entre **1** et **2** au point de contact I, et $\overrightarrow{n}$ la normale unitaire au plan π en I de **1** vers **2**.

Décomposons $\overrightarrow{V}(I \in 2/1)$ en deux vecteurs :
- $\overrightarrow{V_n}$ projection orthogonale $\overrightarrow{V}(I \in 2/1)$ sur $\overrightarrow{n}$,
- et $\overrightarrow{V_t} = \overrightarrow{V}(I \in 2/1) - \overrightarrow{V_n}$, projection orthogonale de $\overrightarrow{V}(I \in 2/1)$ dans π.

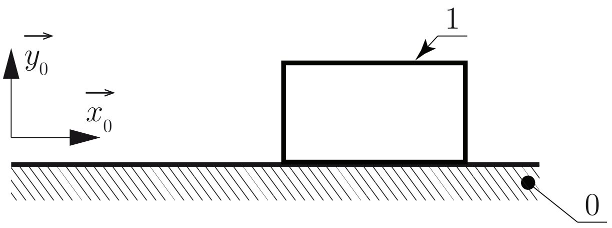
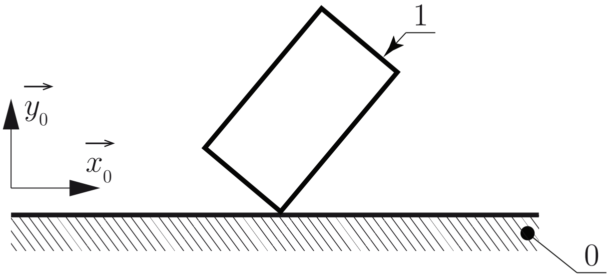
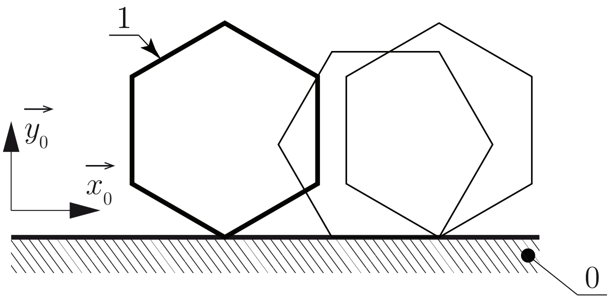
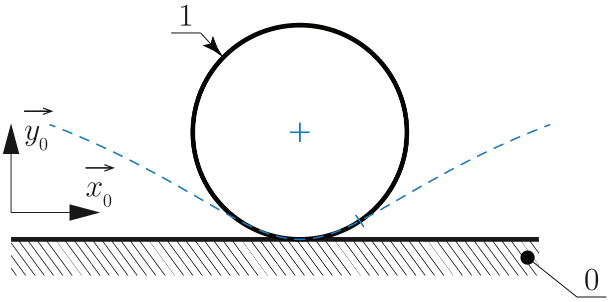
Condition de non-décollement : $\overrightarrow{V_n} = \overrightarrow{0}$

$\overrightarrow{V}(I \in 2/1)$ est appelée vitesse de glissement entre 2 et 1.



Décomposons $\overrightarrow{\Omega}(2/1)$ en deux vecteurs :
- $\overrightarrow{\Omega_n}$ projection orthogonale de $\overrightarrow{\Omega}(2/1)$ sur $\overrightarrow{n}$, appelé vitesse de pivotement ;
- et $\overrightarrow{\Omega_t}$ projection orthogonale de $\overrightarrow{\Omega}(2/1)$ sur π, appelé vitesse de roulement.

3.1 Mouvement et contact ponctuel

<table>
<tr><td>Glissement pur</td><td>Basculement</td></tr>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>Cas d'un hexagone</td><td>Roulement sans glissement</td></tr>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
</table>