



Manège

On considère le mécanisme de manège dont le schéma est donné ci-dessous.
On définit les éléments suivants :

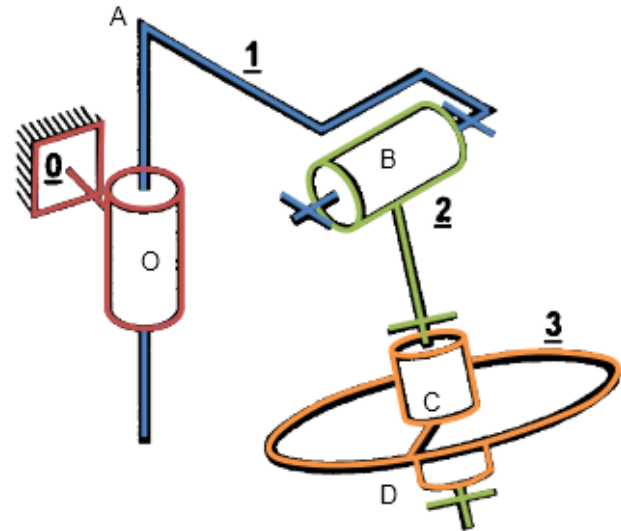
• les quatre repères :

$R_0 = (O, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$, le repère lié au bâti 0, tel que (O, \vec{z}_0) soit vertical ;

$R_1 = (B, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$, le repère lié à la potence 1, tel que $\vec{z}_0 = \vec{z}_1$;

$R_2 = (B, \vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z}_2)$, le repère lié au balancier 2, tel que $\vec{x}_1 = \vec{x}_2$;

$R_3 = (C, \vec{x}_3, \vec{y}_3, \vec{z}_3)$, le repère lié à la nacelle 3, tel que $\vec{z}_2 = \vec{z}_3$.



• les quatre variables :

$\lambda(t)$: longueur qui définit la translation de direction \vec{z}_0 de la potence 1 par rapport au bâti 0
 $\vec{OA} = \lambda(t) \vec{z}_0$;

$\psi(t)$: angle de précession qui définit la rotation d'axe (O, \vec{z}_0) de la potence 1 par rapport au bâti 0 ;

$\theta(t)$: angle de nutation qui définit la rotation d'axe (B, \vec{x}_1) du balancier 2 par rapport à la potence 1 ;

$\varphi(t)$: angle de rotation propre qui définit la rotation d'axe (C, \vec{z}_2) de la nacelle 3 par rapport au balancier 2.

NB : Le mouvement de 1/0 est à la fois un mouvement de translation et de rotation...

• les trois constantes :

a : le porte à faux de la potence 1 : $\vec{AB} = a \vec{y}_1$;

b : la longueur du balancier 2 : $\vec{BC} = -b \vec{z}_2$;

c : le rayon de la nacelle 3 : $\vec{CD} = c \vec{x}_3$.

Question 1 : Déterminer les trajectoires $T_{D \in 3/2}$, $T_{A \in 1/0}$, $T_{D \in 2/1}$ et $T_{B \in 1/0}$.

NB : Pour déterminer une trajectoire, il faut s'intéresser à la nature du mouvement en présence... (voir cours sur les trajectoires).

Question 2 : Déterminer $\vec{V}_{D \in 3/2}$, $\vec{V}_{D \in 2/1}$, $\vec{V}_{D \in 3/0}$, et $\vec{V}_{D \in 1/0}$. (Vérifier l'homogénéité des résultats).