

## Manège Spin Fly



On s'intéresse au manège Spin Fly présent dans de nombreuses fêtes foraines. L'étude consiste à déterminer l'accélération subite par une personne, et de vérifier que la limite supportable (sans déconfort) par l'homme d'une valeur de  $2g$  n'est pas dépassée...

Ce système est constitué de quatre solides :

- L'estrade 0 (plancher), de repère associé  $R_0(O, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$ , fixe par rapport à la terre telle que l'axe  $(O, \vec{z}_0)$  soit dirigé suivant la verticale ascendante.
- Le plateau 1, de repère associé  $R_1(O, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$ , en mouvement de rotation d'axe  $(O, \vec{z}_0)$  par rapport à l'estrade 0 tel que  $\vec{z}_0 = \vec{z}_1$  et  $(\vec{x}_0, \vec{x}_1) = \psi$ .
- Le bras 2, de repère associé  $R_2(B, \vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z}_2)$ , en mouvement de rotation d'axe  $(B, \vec{x}_1)$  par rapport au plateau 1 tel que  $\vec{OB} = b \cdot \vec{z}_0$  (avec  $b$  constant),  $\vec{x}_1 = \vec{x}_2$  et  $(\vec{y}_1, \vec{y}_2) = \theta$ .
- Le disque 3, de repère associé  $R_3(B, \vec{x}_3, \vec{y}_3, \vec{z}_3)$ , en mouvement de rotation d'axe  $(B, \vec{z}_2)$  par rapport au bras 2 tel que  $\vec{z}_2 = \vec{z}_3$  et  $(\vec{x}_2, \vec{x}_3) = \phi$ .

La position du point D du disque 3 est défini par :  $\vec{BD} = c \cdot \vec{x}_3$  (avec  $c$  constant).

**Question 1 :** Réaliser des figures planes illustrant les 3 paramètres d'orientation.

**Question 2 :** En déduire sous chaque figure, le vecteur rotation traduisant la figure.

**Question 3 :** En déduire  $\vec{\Omega}_{3/0}$ .

**Question 4 :** Déterminer les trajectoires  $T_{D \in 3/2}$ ,  $T_{D \in 2/1}$ ,  $T_{D \in 1/0}$  et  $T_{D \in 3/0}$ .

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

**Question 5 :** Déterminer les vecteurs vitesses  $\vec{V}_{D \in 3/2}$ ,  $\vec{V}_{D \in 2/1}$ ,  $\vec{V}_{D \in 1/0}$ , et  $\vec{V}_{D \in 3/0}$ .  
(Vérifier l'homogénéité des résultats).

**Question 6 :** Déterminer le vecteur accélération  $\vec{\Gamma}_{D \in 3/0}$ . (Vérifier l'homogénéité du résultat).