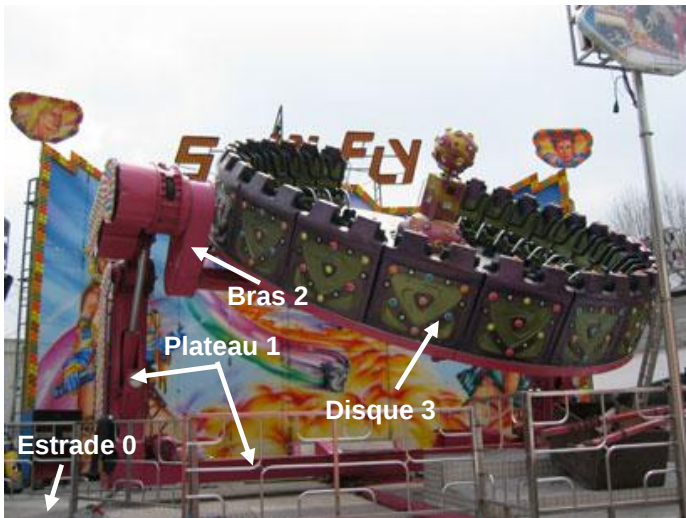


Exercice 1 : MANÈGE SPIN FLY.



(voir vidéo sur site du professeur)

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).

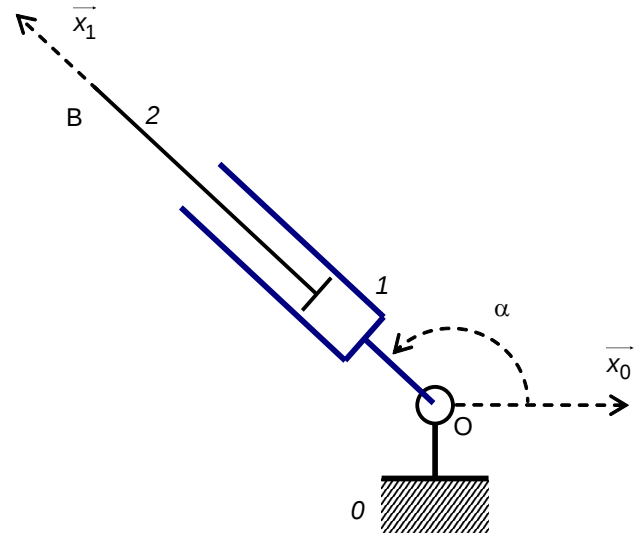
Question 5 : Déterminer les vecteurs vitesses $\vec{V}_{D \in 3/2}$, $\vec{V}_{D \in 2/1}$, $\vec{V}_{D \in 1/0}$, et $\vec{V}_{D \in 3/0}$.
(Vérifier l'homogénéité des résultats).

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

Exercice 2 : CAMION BENNE.

Soit $R_0(O, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z})$ un repère lié au châssis 0 d'un camion benne.

Soient $R_1(O, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z})$ et $R_2(B, \vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z})$ deux repères liés respectivement aux corps 1 et à la tige 2 d'un des deux vérins hydrauliques.



On suppose que le vérin étudié {corps 1 + tige 2} se déplace dans le plan $(\vec{x}_0, \vec{y}_0)$.

Le corps 1 a un mouvement de rotation d'axe $(O, \vec{z})$ par rapport au bâti 0. On pose $\alpha = (\vec{x}_0, \vec{x}_1)$.

La tige 2 a un mouvement de translation rectiligne de direction $\vec{x}_1$ par rapport au corps 1. On pose $\vec{OB} = \lambda \cdot \vec{x}_1$.

λ varie...

Question 1 : Réaliser une figure plane illustrant le paramètre d'orientation.

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

Question 3 : Que dire des bases 1 et 2 ? En déduire $\vec{\Omega}_{2/1}$.

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

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

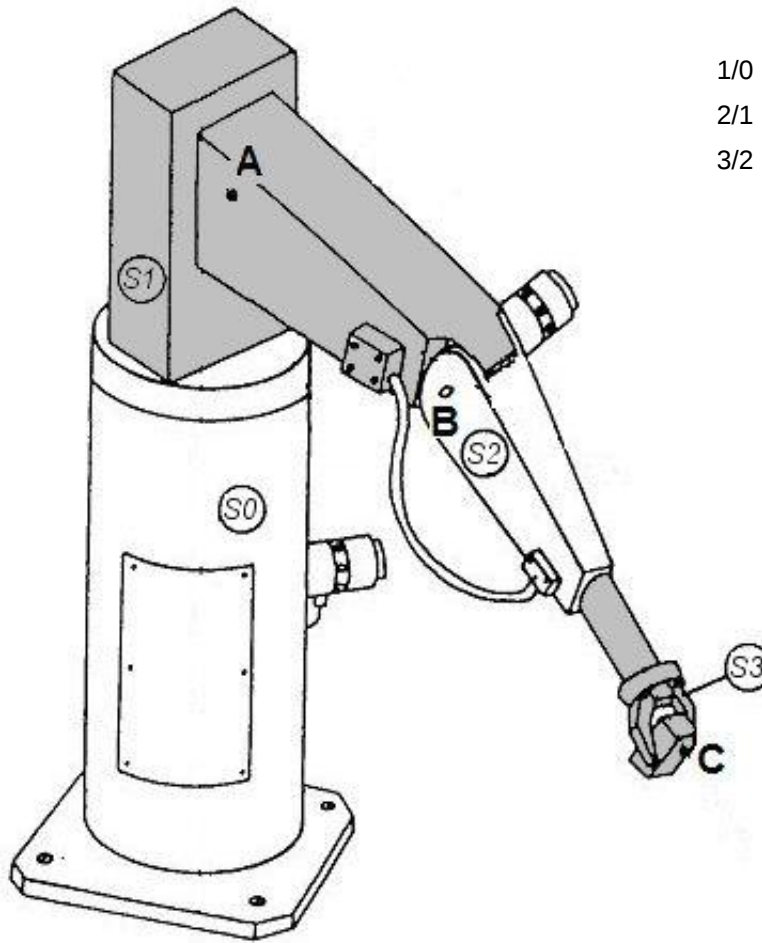
Question 5 : Déterminer les vecteurs vitesses $\vec{V}_{B \in 2/1}$, $\vec{V}_{B \in 1/0}$ et $\vec{V}_{B \in 2/0}$.

Question 6 : Déterminer le vecteur accélération $\vec{\Gamma}_{B \in 2/0}$.

Exercice 3 : BRAS MANIPULATEUR.

La figure ci-dessous représente un bras manipulateur permettant de déplacer des objets.
Ce mécanisme est constitué de :

- Un bâti S_0 .
- Un solide S_1 entraîné en rotation par un moteur M_1 .
- Un solide S_2 entraîné en rotation par un moteur M_2 .
- Un solide S_3 entraîné en translation par un vérin V_1 .
- Une pince située à l'extrémité du vérin permettant de saisir l'objet.



1/0 : rotation d'axe $(A, \vec{z}_0)$

2/1 : rotation d'axe $(B, \vec{x}_1)$

3/2 : translation rectiligne de direction $\vec{z}_2$

On pose $\overrightarrow{AB} = a \cdot \vec{y}_1$ (a étant une constante).

Question 1 : Proposer un paramétrage intelligent du système.

Question 2 : Réaliser des figures planes illustrant les paramètres d'orientation.

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

Question 4 : Déterminer les vecteurs vitesses $\overrightarrow{V_{C \in 3/2}}$, $\overrightarrow{V_{C \in 2/1}}$, $\overrightarrow{V_{C \in 1/0}}$ et $\overrightarrow{V_{C \in 3/0}}$.

Question 5 : Déterminer le vecteur accélération $\overrightarrow{\Gamma_{C \in 3/0}}$.