

<b>td</b>	<b>td CIN 2.1</b>	<b>TSI 1 Période 1-2</b>
	<b>Centrifugeuse humaine</b>	<b>2h</b>
	<b>Cycle 3 : Cinématique</b>	<b>4 semaines</b>

Analyser    Modéliser    Résoudre    Expérimenter    Réaliser    Concevoir    Communiquer

**MODELISER**

- Proposer une modélisation des liaisons avec leurs caractéristiques géométriques.
- Proposer un modèle cinématique à partir d'un système réel ou d'une maquette numérique volumique.
- Modéliser la cinématique d'un ensemble de solides.

**RESOUDRE**

- Proposer une démarche permettant d'obtenir une loi entrée-sortie géométrique ou cinématique.
- Caractériser le mouvement d'un repère par rapport à un autre repère.
- Déterminer les relations entre les grandeurs géométriques ou cinématiques.

## Centrifugeuse humaine

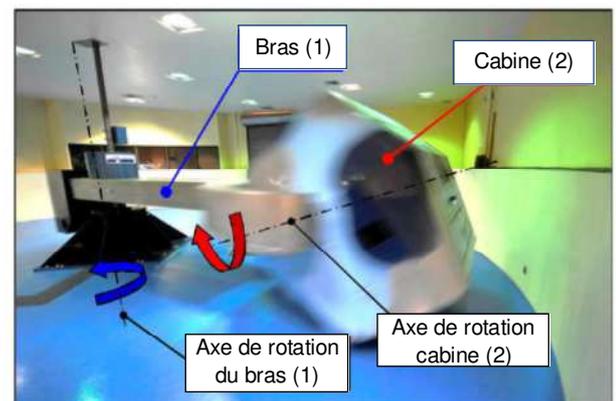
Lors d'un vol en avion de chasse, les pilotes sont soumis à des accélérations très importantes lorsque l'avion effectue un changement de direction brusque. Cette accélération peut atteindre jusqu'à 12g (g : gravité terrestre). Une personne non habituée à de telles accélérations peut s'évanouir au-delà de 4g.

Les éléments ainsi que les mouvements des différentes pièces sont représentés sur la figure ci-contre.

**Objectifs** : l'objectif du travail proposé est de vérifier que le cahier des charges est respecté compte tenu de la cinématique et des caractéristiques de la centrifugeuse humaine.

**Cahier des charges :**

req [Modèle] Data [ Exigence essai centrifugeuse humaine ]
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 0 auto; width: 80%;"> <p style="text-align: center;">«requirement»</p> <p style="text-align: center;"><b>Condition d'essai</b></p> <p>Id = "1"</p> <p>Text = "L'essai doit être réalisé à 6g et 8g"</p> </div>

**Paramétrage du système**

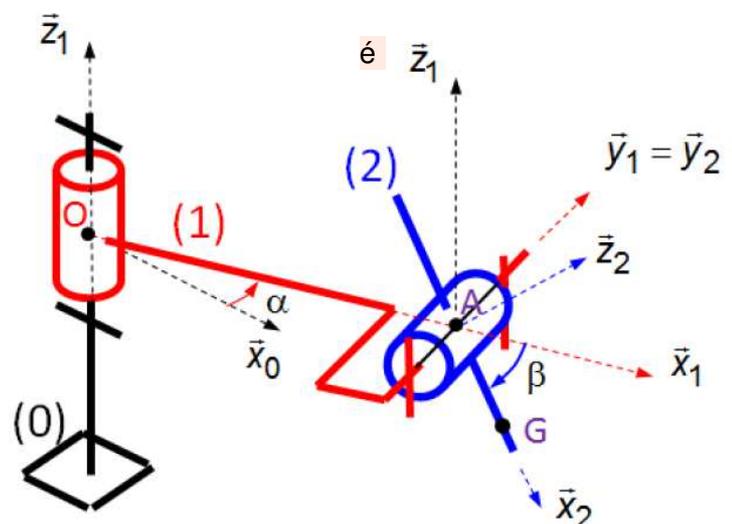
On associe le repère  $R_0(O, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$  au solide 0

On associe le repère  $R_1(O, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$  au solide 1

On associe le repère  $R_2(A, \vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z}_2)$  au solide 2

$$\vec{OA} = a \vec{x}_1 \text{ avec } a = 3 \text{ m}$$

$$\vec{AG} = b \vec{x}_2 \text{ avec } b = 1 \text{ m}$$



## Caractériser le mouvement d'un repère par rapport à un autre repère.

- 1) Tracer les rotations planes des angles  $\alpha$  et  $\beta$ .
- 2) Déterminer les vecteurs vitesses de rotation  $\overrightarrow{\Omega}_{1/0}$ ,  $\overrightarrow{\Omega}_{2/1}$  et  $\overrightarrow{\Omega}_{2/0}$ .

## Déterminer un vecteur vitesse d'un solide par rapport à un autre

- 3) Déterminer le support de  $\overrightarrow{V}_{A \in 1/0}$ .
- 4) Déterminer le vecteur vitesse  $\overrightarrow{V}_{A \in 1/0}$  en déduire  $\overrightarrow{V}_{A \in 2/0}$ .
- 5) Déterminer le vecteur vitesse  $\overrightarrow{V}_{G \in 2/0}$  (vérifier l'homogénéité du résultat).

## Déterminer le vecteur accélération d'un point d'un solide par rapport à un autre

- 6) Déterminer le vecteur accélération  $\overrightarrow{a}_{G \in 2/0}$  (vérifier l'homogénéité du résultat).
- 7) Simplifier le résultat pour  $\ddot{\alpha} = 0$  et  $\dot{\beta} = 0$

## Retour sur le cahier des charges

Les conditions d'essai sont telles que :

- $\ddot{\alpha}$  est très faible
  - $\dot{\beta}$  est très faible
  - La vitesse de rotation du bras 1 est  $N_{2/1} = 42 \text{ tr. min}^{-1}$
  - L'angle  $\beta$  prend deux positions  $\frac{\pi}{2}$  et 0.
- 8) Conclure quant au respect du cahier des charges.