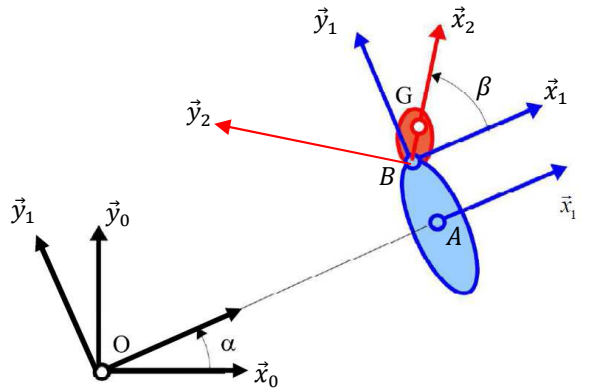


TD 6 - SPACE MOUNTAIN

Problématique **Le corps humain résiste-il à l'accélération dans le manège Space Mountain ?**

Contexte

Le Space Mountain est une attraction installée au parc Euro Disney. Elle se présente sous la forme d'un chapiteau renfermant une montagne russe à grande vitesse. Le système de lancement de la montagne russe, évoquant un canon, est une catapulte à propulsion électrique de type porte-avions. Un poussoir vient en contact avec le train (contenant les passagers) afin de le propulser. Ce poussoir, solidaire de la catapulte 1, est donc en translation de direction \vec{x}_1 pendant cette phase de lancée.



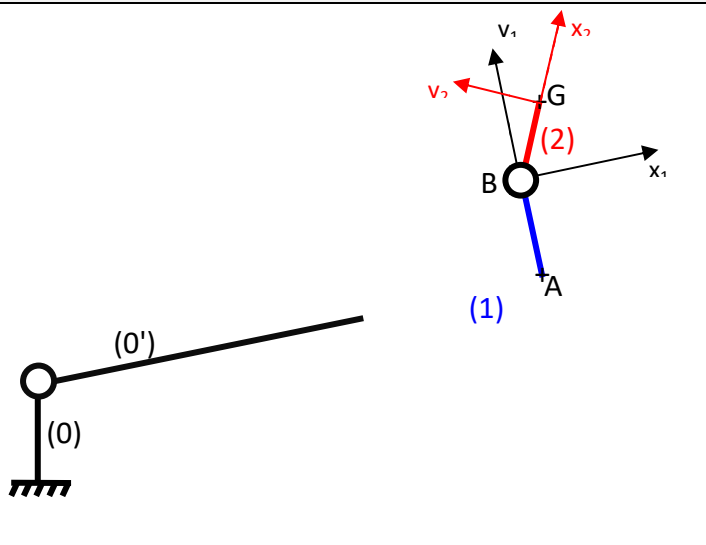
Paramétrage

Paramétrage :		
Le CEC {0} constitue le bâti	CEC	Repère
	{0} sol	$R(O, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$
	{0'} rail	$R_0(O, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$
	{1} catapulte	$R_1(A, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$
	{2} tête du passager	$R_2(B, \vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z}_2)$

$\vec{BG} = a_2 \cdot \vec{x}_2$ avec $a_2 = 18 \text{ cm}$
 avec G le centre de gravité de la tête du passager.
 $\vec{OA} = \lambda \cdot \vec{x}_1$
 $\vec{AB} = a_1 \cdot \vec{x}_1 + b_1 \cdot \vec{y}_1$
 $\alpha = (\vec{x}, \vec{x}_0) = (\vec{y}, \vec{y}_0) = \text{cst}$
 $\beta = (\vec{x}_1, \vec{x}_2) = (\vec{y}_1, \vec{y}_2)$

Performances	
Accélération max	8 m/s ² +/- 1m/s ²
Vitesse	18 m/s +/- 5%
Masse utile	7500 kg max
Temps de cycle	t < 30s

Questions



- Q1** Compléter le schéma cinématique puis construire la(les) figure(s) plane(s) de repérage/paramétrage.
 - Q2** Exprimer les vecteurs rotations correspondantes aux figures précédentes.
 - Q3** Déterminer $\vec{V}_{B,2/0}$ par dérivation vectorielle.
 - Q4** Déterminer $\vec{V}_{G,2/0}$ sans utiliser la dérivation vectorielle.
 - Q5** Déterminer $\vec{\Gamma}_{G,2/0}$.
- On suppose que le cas le plus défavorable est lorsque l'accélération maximale du cahier des charges est supportée par le terme de l'accélération sur \vec{y}_2 , (soit $a_2 \cdot \ddot{\beta}$).
- Q6** Calculer l'accélération angulaire maximale $\ddot{\beta}_{max}$ et vérifier quelle est inférieure à la limite humaine admissible de 80 rad/s².

training : **Q7** effectuer les calculs suivants :

$\vec{x}_0 \wedge \vec{y}$ =	$\vec{y}_1 \cdot \vec{y}_2 =$	$\vec{z} \wedge \vec{y}_1 =$	$\vec{y} \cdot \vec{y}_2 =$
$\vec{x}_3 \wedge \vec{x}_2 =$	$\vec{z} \wedge \vec{y}_2 =$	$\vec{x} \cdot \vec{x}_2 =$	$\vec{x}_0 \wedge \vec{y}_0 =$
$\vec{x}_1 \cdot \vec{x}_0 =$	$\vec{x}_1 \cdot \vec{x}_1 =$	$\vec{y}_0 \wedge \vec{y}_1 =$	$\vec{x}_0 \cdot \vec{z}_2 =$
$\vec{y}_2 \wedge \vec{x} =$	$\vec{x}_0 \wedge \vec{x}_1 =$	$\vec{x}_1 \cdot \vec{x} =$	$\vec{x}_1 \wedge \vec{z}_1 =$