

CENTRIFUGEUSE DE LABORATOIRE

Problématique Quelle est l'accélération subie par le contenu d'une éprouvette ?

Contexte Le repère $R_1(O_1, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$ est associé au carter 1.

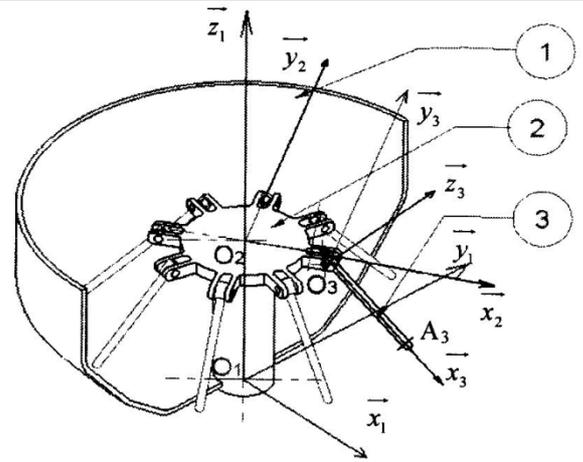
Le rotor 2 a un mouvement de rotation d'axe (O_1, \vec{z}_1) par rapport au carter 1.

On pose $R_2(O_2, \vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z}_2)$ le repère associé au rotor 2,
 $\alpha = (\vec{x}_1, \vec{x}_2)$
 $\vec{O}_1\vec{O}_2 = h \cdot \vec{z}_1$

L'éprouvette 3 a un mouvement de rotation d'axe (O_2, \vec{y}_3) par rapport au rotor 2.

On pose $R_3(O_3, \vec{x}_3, \vec{y}_3, \vec{z}_3)$ le repère associé à l'éprouvette 3,

$\beta = (\vec{x}_2, \vec{x}_3)$
 $\vec{O}_2\vec{O}_3 = R \cdot \vec{x}_2$
 $\vec{O}_3\vec{A}_3 = l \cdot \vec{x}_3$



Questions

Q1 Réaliser les figures de changement de base illustrant les 2 paramètres d'orientation α et β .

Q2 Exprimer le torseur cinématique $\{V_{2/1}\}$.

Q3 Exprimer le torseur cinématique $\{V_{3/2}\}$.

Q4 Proposer une relation de composition des mouvements qui permettra de définir le torseur cinématique $\{V_{3/1}\}$.

Q5 En déduire le torseur cinématique $\{V_{3/1}\}$.

Q6 Exprimer $\vec{V}_{A_3 \in 3/1}$.

Q7 En déduire l'accélération $\vec{\Gamma}_{A_3 \in 3/1}$ dans le cas d'un régime stabilisé à grande vitesse ($\beta=0$ et $\ddot{\alpha}=0$).

Q8 Montrer que le résultat est homogène.

Q9 Faire l'application numérique en prenant $N_{2/0} = 60\,000 \text{tr/min}$ comme vitesse de rotation de 2 par rapport 0 ainsi que $R=0,01\text{m}$ et $\ell=0,02\text{m}$.