

Devoir de mécanique

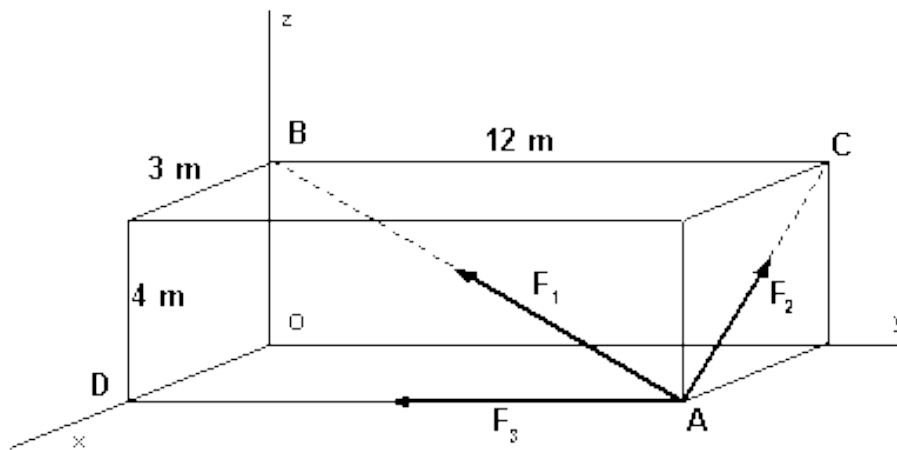
Exercice 1

Soit \vec{R} le résultante (ou la somme vectorielle) des forces $\vec{F}_1 ; \vec{F}_2 ; \vec{F}_3$

Les normes des forces sont : $F_1 = 260 \text{ N} ; F_2 = 260 \text{ N} ; F_3 = 260 \text{ N}$

Déterminer :

- Les coordonnées de $\vec{F}_1 ; \vec{F}_2 ; \vec{F}_3$ dans le repère $(O, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$
- Les coordonnées dans le repère $(O, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$ et la norme de \vec{R}
- Les angles de \vec{R} avec les trois axes
- Les coordonnées du point d'intersection de \vec{R} avec le plan Oyz
- Les produits scalaires $\vec{OA} \cdot \vec{F}_1 ; \vec{OA} \cdot \vec{F}_2 ; \vec{OA} \cdot \vec{F}_3$
- Les produits vectoriels $\vec{OA} \wedge \vec{F}_1 ; \vec{OA} \wedge \vec{F}_2 ; \vec{OA} \wedge \vec{F}_3$



Exercice 2

Une force \vec{P} de norme 100 kN est appliquée au point A.

La distance $AB = 5,32 \text{ m}$

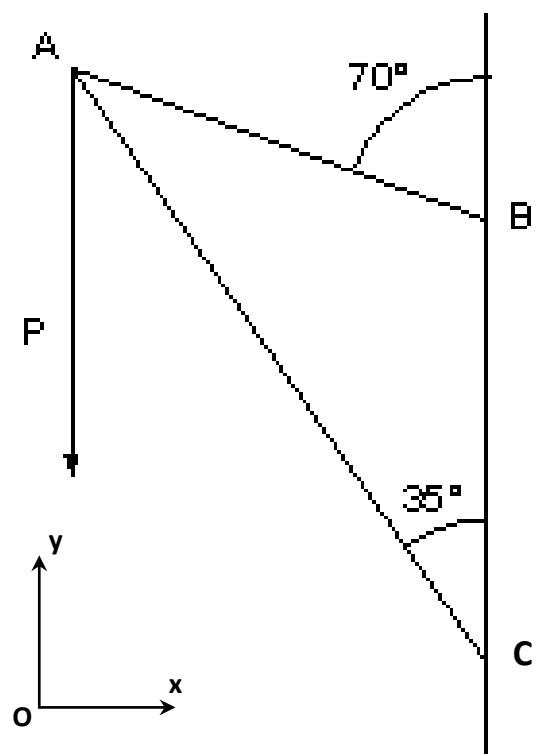
Décomposer \vec{P} en deux forces parallèles à (AB) et (AC) . (Faire une figure)

Déterminer graphiquement et par le calcul la norme de ces 2 forces issues de cette décomposition

Calculer les produits vectoriels :

$\vec{BA} \wedge \vec{P}$ et $\vec{CA} \wedge \vec{P}$

Conclusion

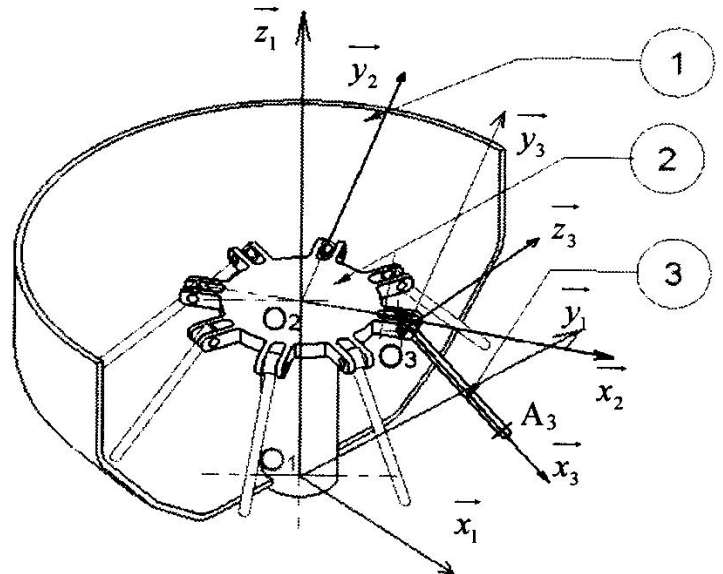


CENTRIFUGEUSE DE LABORATOIRE

Une centrifugeuse de laboratoire est constituée d'un carter 1 en forme de bol, d'un rotor 2 auquel sont fixées des éprouvettes 3.

Les éprouvettes contiennent chacune deux liquides de masse volumique différente. Sous l'effet centrifuge dû à la rotation du rotor 2, les éprouvettes

3 s'inclinent et le liquide dont la masse volumique est la plus grande est rejeté vers le fond des éprouvettes, ce qui réalise la séparation des deux liquides



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, $\alpha = (\vec{x}_1, \vec{x}_2)$ et $\overrightarrow{O_1O_2} = h \cdot \vec{z}_1$

L'éprouvette 3 a un mouvement de rotation d'axe (O_3, \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, $\beta = (\vec{x}_2, \vec{x}_3)$ et $\overrightarrow{O_2O_3} = R \cdot \vec{x}_2$ et $\overrightarrow{O_3A_3} = \ell \cdot \vec{x}_2$

1 - Réaliser les figures planes illustrant les 2 paramètres d'orientation α et β

2 - Déterminer le vecteur $\overrightarrow{O_1A_3}$

3 - Déterminer la norme de $\overrightarrow{O_1A_3}$

4 - Déterminer les produits vectoriels suivants : $\vec{x}_2 \wedge \vec{x}_1$, $\vec{x}_1 \wedge \vec{y}_2$, $\vec{x}_1 \wedge \vec{z}_1$, $\vec{x}_3 \wedge \vec{z}_1$, $\vec{z}_3 \wedge \vec{z}_1$, $\vec{x}_1 \wedge \vec{x}_3$, $\vec{y}_1 \wedge \vec{z}_3$