



# OUTILS DE CALCUL VECTORIEL

TD

Compétences visées: B2-02  
Séquence 3 - Outils de calcul vectoriel

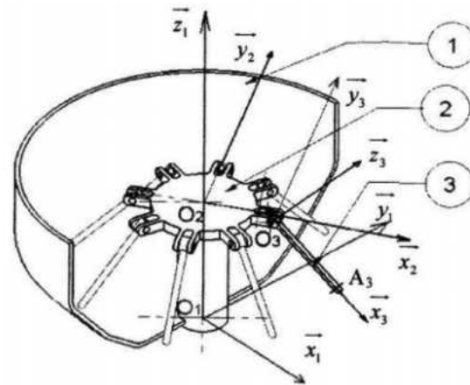
v1

Lycée Jean Zay - 21 rue Jean Zay - 63300 Thiers - Académie de Clermont-Ferrand

## 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  $\vec{O_1O_2} = h\vec{z}_1$ .

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**,  $\beta = (\vec{x}_2, \vec{x}_3)$ ,  $\vec{O_2O_3} = R\vec{x}_2$  et  $\vec{O_3A_3} = l\vec{x}_3$ .

### 1 Figures planes

**Q1** Réaliser les 2 figures planes illustrant les 2 paramètres d'orientation  $\alpha$  et  $\beta$  (ATTENTION, ne passe fier au schéma mais bien lire le texte de l'énoncé pour identifier les axes de rotation des solides entre eux et former des bases orthonormées directes autour de ces axes de rotation)

### 2 Calcul vectoriel avec vecteurs dans la même base

**Q2** Déterminer les produits scalaires suivants :  $\vec{x}_2 \cdot \vec{y}_2$ ,  $\vec{y}_2 \cdot \vec{x}_2$ ,  $\vec{z}_1 \cdot \vec{z}_1$ ,  $\vec{x}_3 \cdot \vec{y}_3$

**Q3** Déterminer les produits vectoriels suivants :  $\vec{x}_2 \wedge \vec{y}_2$ ,  $\vec{y}_2 \wedge \vec{x}_2$ ,  $\vec{z}_1 \wedge \vec{z}_1$ ,  $\vec{x}_3 \wedge \vec{y}_3$



### 3 Calcul vectoriel avec vecteurs appartenant à une base différente mais apparaissant sur la même figure plane

■ Q4 Déterminer les produits scalaires suivants :  $\vec{x}_1 \cdot \vec{y}_2$ ,  $\vec{y}_2 \cdot \vec{x}_1$ ,  $\vec{y}_1 \cdot \vec{y}_2$ ,  $\vec{x}_3 \cdot \vec{z}_2$ ,  $\vec{x}_2 \cdot \vec{z}_3$ ,  $\vec{x}_3 \cdot \vec{y}_2$

■ Q5 Déterminer les produits vectoriels suivants :  $\vec{x}_1 \wedge \vec{y}_2$ ,  $\vec{y}_2 \wedge \vec{x}_1$ ,  $\vec{y}_1 \wedge \vec{y}_2$ ,  $\vec{x}_3 \wedge \vec{z}_2$ ,  $\vec{x}_2 \wedge \vec{z}_3$ ,  $\vec{x}_3 \wedge \vec{y}_2$

### 4 Calcul vectoriel avec vecteurs pas sur la même figure plane

■ Q6 Déterminer les produits scalaires suivants :  $\vec{x}_3 \cdot \vec{y}_1$ ,  $\vec{y}_1 \cdot \vec{z}_3$ ,  $\vec{z}_3 \cdot \vec{x}_1$

■ Q7 Déterminer les produits vectoriels suivants :  $\vec{x}_3 \wedge \vec{y}_1$ ,  $\vec{y}_1 \wedge \vec{z}_3$ ,  $\vec{z}_3 \wedge \vec{x}_1$

### 5 Calcul d'une norme

■ Q8 Déterminer le vecteur  $\overrightarrow{O_1A_3}$

■ Q9 Déterminer la norme du vecteur  $\overrightarrow{O_1A_3}$