

## Activation 1

### Activation 1

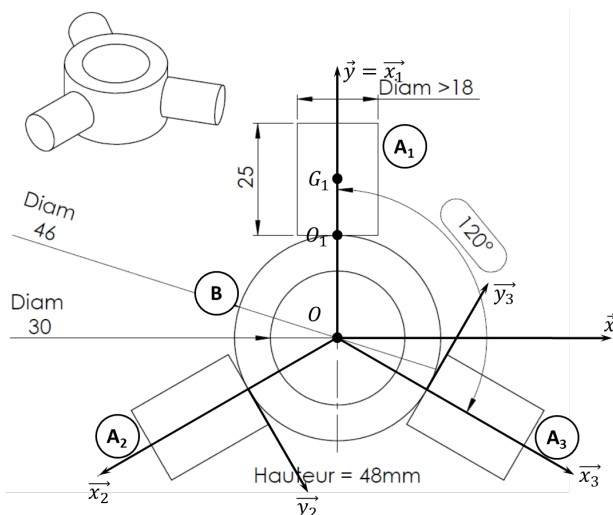
X. Pessoles

#### Savoirs et compétences :

- ☐ Mod2.C13 : centre d'inertie
- ☐ Mod2.C14 : opérateur d'inertie
- ☐ Mod2.C15 : matrice d'inertie

### Triaxe

On donne le plan d'un triaxe constitué des 3 axes  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$  et du moyeu central noté  $M$ . On note  $T$  l'ensemble.



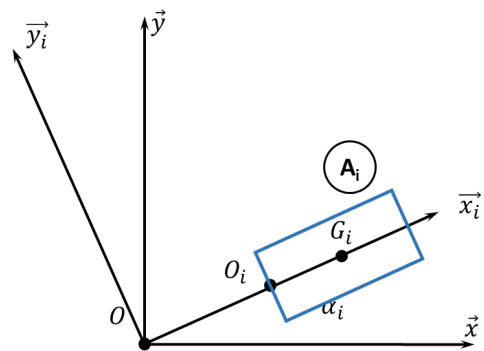
On note :

- $\vec{z}$  l'axe perpendiculaire au plan de la feuille. On se place ci-dessus dans le plan de symétrie  $(O, \vec{x}, \vec{y})$ ;
- $\mathcal{R}_i$  le repère  $(O_i; \vec{x}_i, \vec{y}_i, \vec{z}_i)$  et  $\mathcal{B}_i$  la base associée.

**TOUS LES CALCULS SE FERONT DE MANIÈRE LITTÉRALE!**

- $D_1 = 18 \text{ mm}$  et  $H_1 = 25 \text{ mm}$ .
- $D = 46 \text{ mm}$ ,  $D' = 30 \text{ mm}$  et  $H = 48 \text{ mm}$ .
- $\alpha_1 = (\vec{x}, \vec{x}_1) = 90^\circ$ ,  $\alpha_2 = (\vec{x}, \vec{x}_2) = -150^\circ$  et  $\alpha_3 = (\vec{x}, \vec{x}_3) = -30^\circ$ .

On donne ci-dessous le paramétrage d'un axe  $A_i$ .



**Question 1** Déterminer (sans calcul) la position du centre de gravité du triaxe.

**Question 2** Déterminer analytiquement la position du centre de gravité  $G_i$  du solide  $A_i$  dans le repère  $\mathcal{R}_i$ .

**Question 3** Déterminer (sans calcul) la **forme** de la matrice d'inertie du triaxe.

**Question 4** Déterminer analytiquement la matrice d'inertie du solide  $A_i$  en  $G_i$  dans  $\mathcal{R}_i$ . On la note  $I_{G_i}(A_i) = \begin{pmatrix} A_i & -F_i & -E_i \\ -F_i & B_i & -D_i \\ -E_i & -D_i & C_i \end{pmatrix}_{\mathcal{R}_i}$  où les constantes seront à déterminer littéralement.

**Question 5** Déterminer  $I_{G_i}(A_i)$  dans la base  $\mathcal{B}(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$  puis  $I_O(A_i)$  dans la base  $\mathcal{B}$ .

**Question 6** Déterminer  $I_O(B)$  dans la base  $\mathcal{B}$ .

**Question 7** Proposer une méthode pour déterminer le tenseur d'inertie du triaxe en  $O$  dans la base  $\mathcal{B}$ .

**Question 8** Déterminer le tenseur d'inertie du triaxe en  $O$  dans la base  $\mathcal{B}$ .

**Question 9** Déterminer  $I_O(M)$  la matrice d'inertie du moyeu  $M$ .

**Question 10** Déterminer  $I_O(T)$  la matrice d'inertie du triaxe  $T$ .