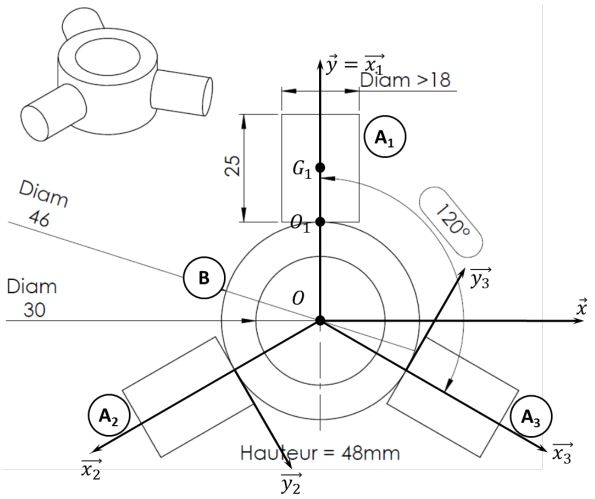
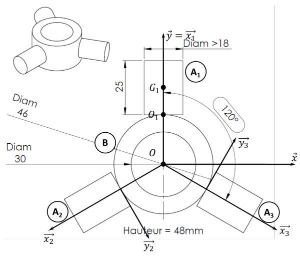
Application 1
Triaxe – Sujet

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.



B2-10



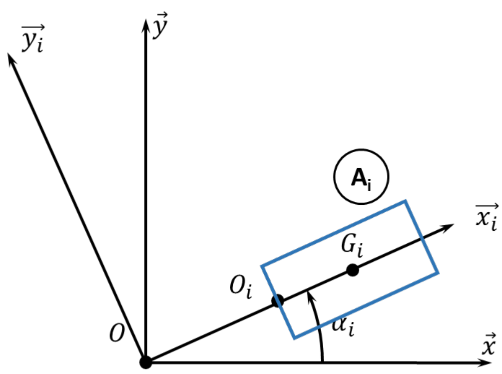
On note :

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

TOUS LES CALCULS SE FERONT DE MANIÈRE LITTERALE !

- $D_1 = 18\,\text{mm}$ et $H_1 = 25\,\text{mm}$.
- $D = 46\,\text{mm}$, $d = 30\,\text{mm}$ et $H = 48\,\text{mm}$.
- $\alpha_1 = \left(\vec{x}, \vec{x_1}\right) = 90°$, $\alpha_2 = \left(\vec{x}, \vec{x_2}\right) = -150°$ et $\alpha_3 = \left(\vec{x}, \vec{x_3}\right) = -30°$.

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 $\mathcal{B}\left(\overrightarrow{x}, \overrightarrow{y}, \overrightarrow{z}\right)$ 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.