

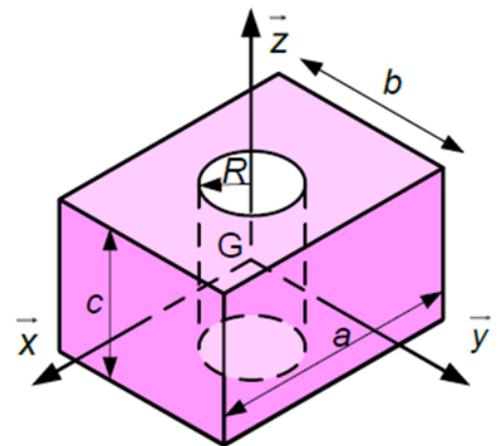


TD09-01 complément Centre d'inertie

1. Parallélépipède percé

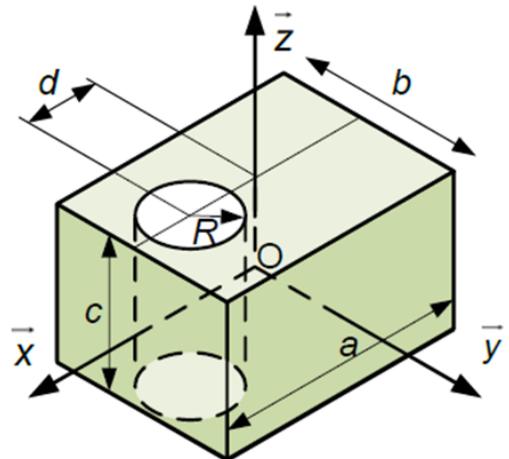
On considère le parallélépipède percé ci-contre. Les solides sont homogènes et la masse volumique est notée ρ . Le repère est $G(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$ et G est au centre du parallélépipède.

Question 1: Déterminer la position du centre d'inertie G dans la base $(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$.



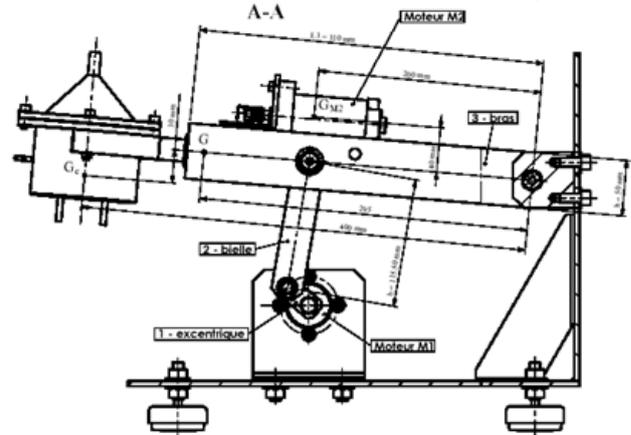
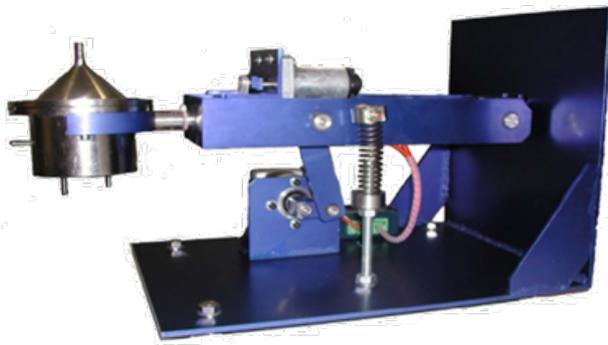
On considère le solide ci-contre. Le repère est identique avec O comme origine.

Question 2: Même question pour ce solide.

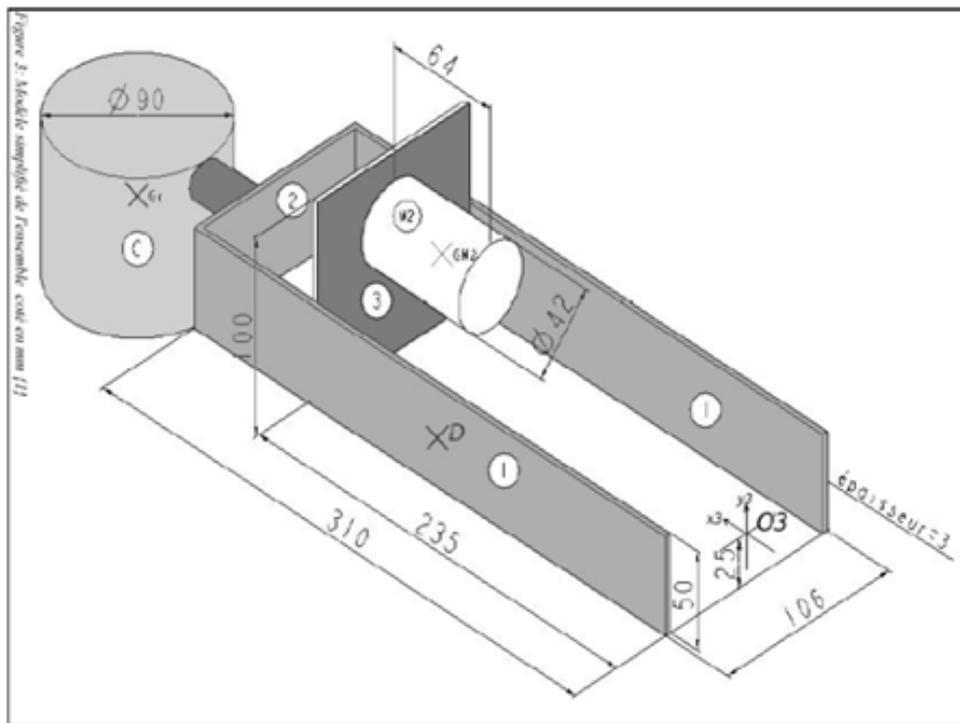


2. Agitateur de solution médicale

Le système est un agitateur utilisé en laboratoire médicale afin d'accélérer l'action d'enzymes.



On propose la modélisation (simplifiée) suivante de l'agitateur.



Le bras 3 constitué de :

- deux plaques 1 d'épaisseur $e = 3\text{mm}$, de longueur $L_1 = 310\text{mm}$, de hauteur $h_1 = 50\text{mm}$ et de masse $m_1 = 0,1\text{kg}$;
- une plaque 2 d'épaisseur $e = 3\text{mm}$, de largeur $L_2 = 100\text{mm}$, de hauteur $h_2 = 50\text{mm}$ et de masse $m_2 = 0,033\text{kg}$;
- une plaque 3 placée à la distance $d_3 = 235\text{mm}$, d'épaisseur $e = 3\text{mm}$, de longueur $L_3 = 100\text{mm}$, de hauteur $h_3 = 100\text{mm}$ et de masse $m_3 = 0,067\text{kg}$.

Le moto-réducteur M2 est modélisé par un cylindre de hauteur $h_{M2} = 64\text{mm}$ de diamètre $D_{M2} = 42\text{mm}$, de masse $m_{M2} = 1\text{kg}$ et de centre de masse G_{M2} .

L'ensemble C={pince, enceinte} est modélisé par un cylindre de hauteur $h_C = 70\text{mm}$ de diamètre $D_C = 90\text{mm}$, de masse $m_C = 2,7\text{kg}$ et de centre de masse G_C .

La jonction entre 2 et C est négligeable.

Question 3: Déterminer le centre de gravité d'un cylindre de diamètre D et de hauteur h .

On précise les vecteurs suivants (en mm) :

$$\overrightarrow{O_3 G_{M_2}} = x_{M_2} \vec{x}_3 + y_{M_2} \vec{y}_3 = 200 \vec{x}_3 + 40 \vec{y}_3$$

$$\overrightarrow{O_3 G_C} = x_C \vec{x}_3 + y_C \vec{y}_3 = 400 \vec{x}_3 - 30 \vec{y}_3$$

Pour simplifier les calculs, considérons que tous les solides ont la même masse m (donc pas la même masse volumique).

Question 4: Déterminer le centre de gravité de l'agitateur.