

Devoir Libre 6 - 1

Etude d'une centrifugeuse

On considère une centrifugeuse composée d'un bâti (S_0), d'un bras (S_1) et d'une éprouvette (S_2) qui peut contenir deux liquides de masses volumiques différentes. Sous l'effet centrifuge dû à la rotation du bras (S_1), l'éprouvette (S_2) s'incline pour se mettre pratiquement dans l'axe du bras et le liquide dont la masse volumique est la plus élevée va au fond de l'éprouvette. Ainsi la séparation des deux liquides est réalisée. Soit $R(0, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$ un repère lié à (S_0) (fixe). Le solide (S_1) admet une rotation par rapport au solide (S_0) d'axe (O, \vec{x}_0). $R_1(A, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$ un repère lié à (S_1). Posons $\alpha = (\vec{y}_0, \vec{y}_1)$ avec $\alpha = \omega.t$ et ω étant une constante positive exprimée en radians par seconde. On pose $\vec{OA} = a. \vec{y}_1$.

Le solide (S_2) admet une rotation par rapport à (S_1) d'axe (A, \vec{z}_1) telle que $R_2(A, \vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z}_2)$ soit lié à (S_2). On pose $\beta = (\vec{x}_1, \vec{x}_2)$, β étant une fonction du temps inconnue. Soit B le centre d'inertie de (S_2) tel que $\vec{AB} = b. \vec{x}_2$. (b constante positive exprimée en mètre).

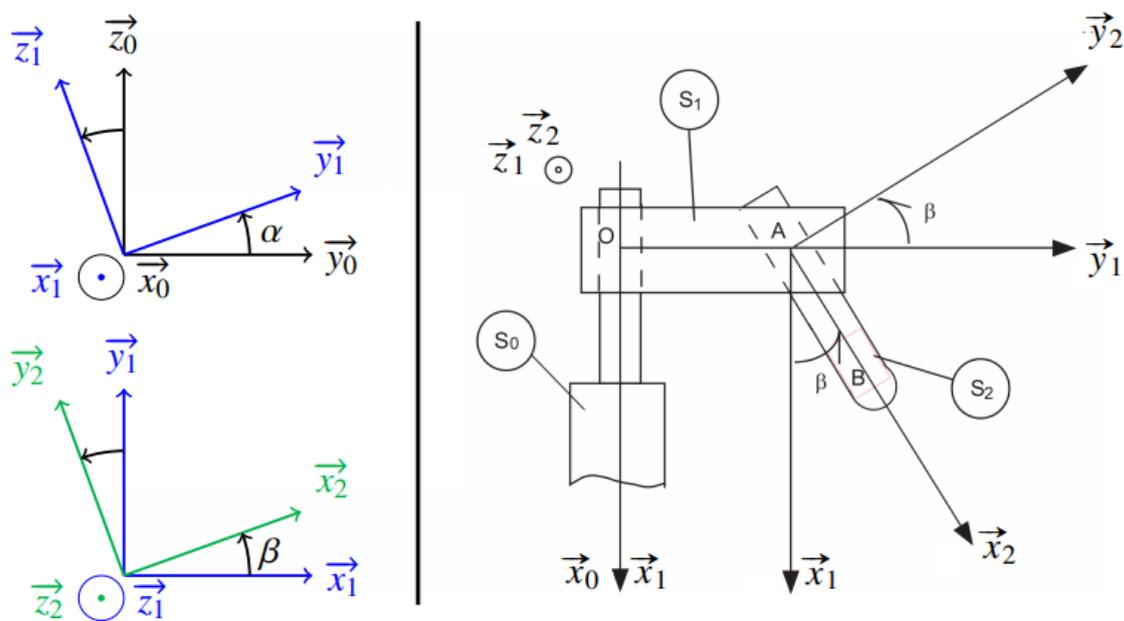


Figure 1 : exemple de four électrique

Q - 5 : Déterminer la vitesse en B du solide S 2 par rapport au solide S 1. Q - 6 : Déterminer la vitesse en B du solide S 1 par rapport au solide S 0. Q - 7 : En déduire la vitesse en B du solide S 2 par rapport au solide S 0. Q - 8 : Déterminer finalement le vecteur accélération du point B du solide S 2 par rapport à S 0.

Question 1 : Déterminer les vecteur taux de rotation du solide (S_1) par rapport au solide (S_0)

Question 2 : Donner la vitesse en O du solide S_1 par rapport au solide S_0

Question 3 : Déterminer la vitesse en A du solide S_1 par rapport au solide S_0

Question 4 : Donner la vitesse en A du solide S_2 par rapport au solide S_1

Question 5 : Donner la vitesse en A du solide S_2 par rapport au solide S_0

Question 6 : Donner la vitesse en B du solide S_2 par rapport au solide S_1

Question 7 : Déterminer la vitesse en B du solide S_1 par rapport au solide S_0

Question 8 : Déterminer finalement le vecteur accélération du point B du solide S_2 par rapport à S_0