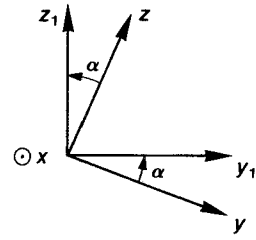


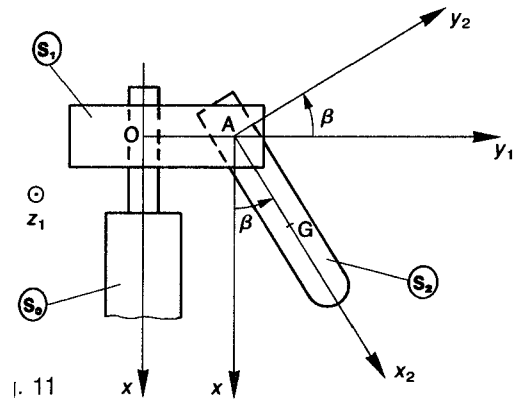


### Centrifugeuse de laboratoire

Considérons une centrifugeuse de laboratoire composée d'un bâti ( $S_0$ ), d'un bras ( $S_1$ ) et d'une éprouvette ( $S_2$ ) contenant deux liquides de masses volumiques différentes. Sous l'effet centrifuge due 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 grande est rejeté vers le fond de l'éprouvette, ce qui réalise la séparation des deux liquides (*figure*).



Soit  $R(O, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$  un repère lié à ( $S_0$ ).  
 Les solides ( $S_0$ ) et ( $S_1$ ) ont une liaison pivot d'axe ( $O, \vec{x}$ ).  
 $R_1(O, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$  est un repère lié à ( $S_1$ ). Posons  $\alpha = (\vec{y}, \vec{y}_1)$  avec  $\alpha = \omega t$  ( $\omega$  constante positive exprimée en radians par seconde).  
 Les solides ( $S_1$ ) et ( $S_2$ ) ont une liaison pivot d'axe ( $A, \vec{z}_1$ ) telle que :  
 $\vec{OA} = a\vec{y}_1$  ( $a$  constante positive exprimée en mètres).  
 $R_2(A, \vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z}_2)$  est un repère lié à ( $S_2$ ). Posons  $\beta = (\vec{x}, \vec{x}_2)$ .  
 $\beta$  étant une fonction du temps inconnue.  
 Soit  $G$  le centre d'inertie de ( $S_2$ ) tel que :  
 $\vec{AG} = b\vec{x}_2$  ( $b$  constante positive exprimée en mètres).



**Questions :**

- Q1) Déterminer le vecteur vitesse de rotation de la base R1, liée au solide S1, par rapport à la base R :  $\vec{\Omega}_{1/R}$ .
- Q2) Déterminer le vecteur vitesse de rotation de la base R2, liée au solide S2, par rapport à la base R :  $\vec{\Omega}_{2/R}$ .
- Q3) Déterminer le vecteur vitesse du centre de gravité G par rapport au repère R :  $\vec{V}_{G/R}$
- Q4) Déterminer le vecteur accélération du centre de gravité G par rapport au repère R :  $\vec{\Gamma}_{G/R}$