



# DM 3 - SI

## Consignes

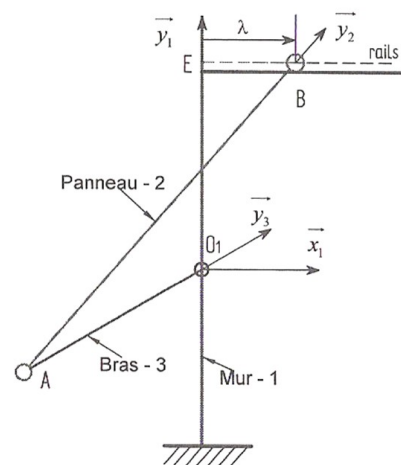
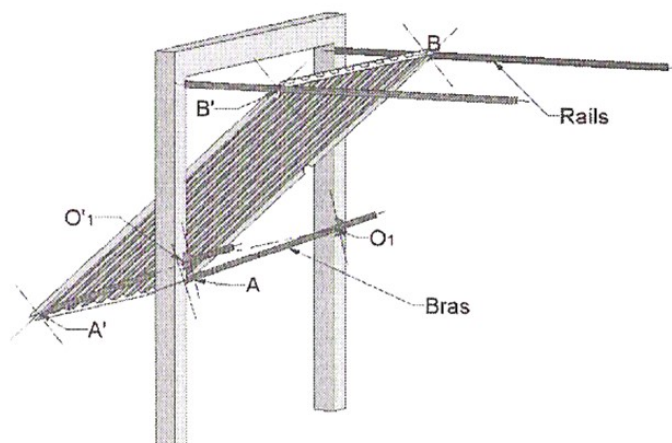
- Copies propres et bien présentées: encadrer vos résultats, souligner les applications numériques (avec une règle bien sûr)...
- **Aucun retard ne sera accepté.** *Date de rendu au pied des autres pages.*

## 1. Portail basculant

### 1.1 Présentation

Le portail basculant est articulé par rapport au mur grâce à deux bras (3). Les deux bras (3) pivotent par rapport au mur (1) en  $O_1$  et  $O'_1$ . Ils sont articulés en  $A$  et  $A'$  sur le panneau (3). Le panneau (3) coulisse en  $B$  et  $B'$  sur deux rails fixés sur le plafond, grâce à des galets. Pour l'étude nous utiliserons le paramétrage suivant :

- le repère  $R_1$  est lié au mur (1);
- le repère  $R_2$  est associé au panneau (2);
- le repère  $R_3$  est associé au bras (3).



**Données**

On donne :  $\overrightarrow{O_1A} = -a\vec{y}_3$  ;  $\overrightarrow{AB} = 2a\vec{y}_2$  ;  $\overrightarrow{O_1E} = a\vec{y}_1$  ;  $\overrightarrow{EB} = \lambda\vec{x}_1$  ;  $(\vec{x}_1, \vec{x}_2) = (\vec{y}_1, \vec{y}_2) = \beta$  et  $(\vec{x}_1, \vec{x}_3) = (\vec{y}_1, \vec{y}_3) = \theta$ .

On considère que la liaison entre le panneau (2) et le rail est une ponctuelle en  $B$  de normal  $\vec{y}_1$ . On pose  $\vec{z} = \vec{z}_1 = \vec{z}_2 = \vec{z}_3$ .

**Question 1:** Quelles hypothèses simplificatrices avons nous faites/pouvons nous faire?

**1.2 Étude**

**Question 2:** Tracer le graphe des liaisons du système.

**Question 3:** Tracer la ou les figure(s) de changement de base.

**Question 4:** Donner les vecteurs rotation  $\overrightarrow{\Omega}_{3/1}$ ,  $\overrightarrow{\Omega}_{2/1}$  et  $\overrightarrow{\Omega}_{3/2}$ .

**Question 5:** Écrire les torseurs sans définir de nouvelles inconnues, *c'est à dire qu'il faut déterminer les expressions des éléments de réduction.*

**Question 6:** Déterminer les relations entre les paramètres géométriques :

- (a).  $\lambda$  en fonction de  $\theta$ .
- (b).  $\beta$  en fonction de  $\theta$ .

**Question 7:** Déterminer  $\overrightarrow{V}_{A \in 2/1}$  en fonction de  $\dot{\theta}$ .

**Question 8:** Déterminer  $\overrightarrow{V}_{B \in 3/1}$  en fonction de  $\dot{\theta}$ .

**Question 9:** Soit  $G_2$  tel que  $\overrightarrow{AG_2} = a\vec{y}_2$ , déterminer  $\overrightarrow{V}_{G_2 \in 2/1}$  puis l'accélération  $\overrightarrow{\Gamma}_{G_2 \in 2/1}$ , en fonction de  $\theta$ ,  $\beta$  et de leur dérivée.