

1. MISE EN CONTEXTE

Le système étudié permet de prendre des vitres dans un magasin et de les déposer sur un poste de découpe.

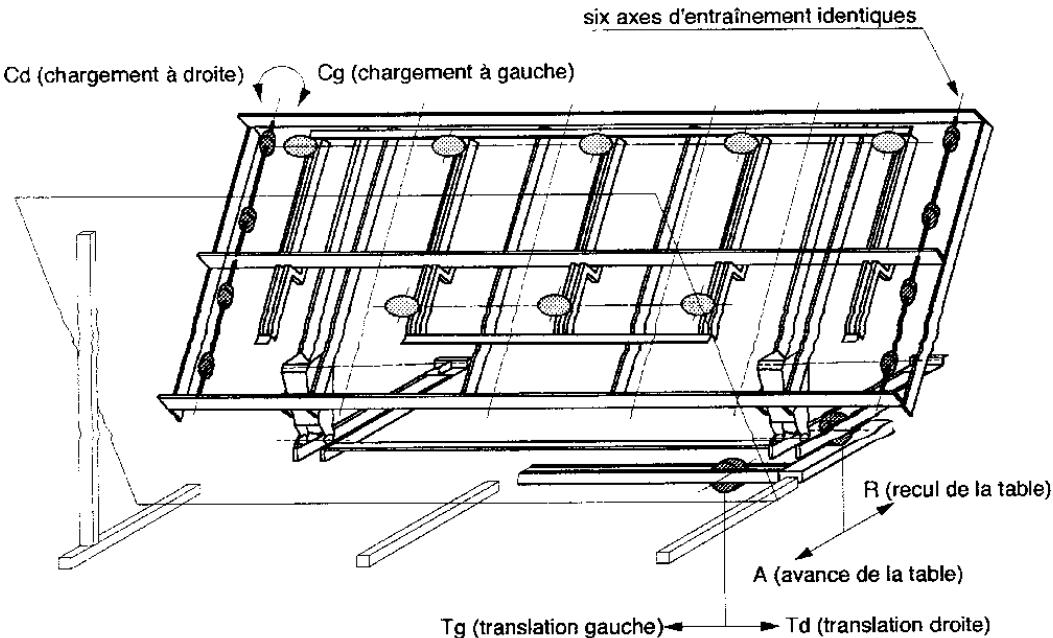


Figure 1 - Vue générale de l'installation

La prise des vitres se fait à l'aide de ventouses.

2. PRÉSENTATION DU BASCULEUR

Le schéma de principe du basculeur est donné figure 2

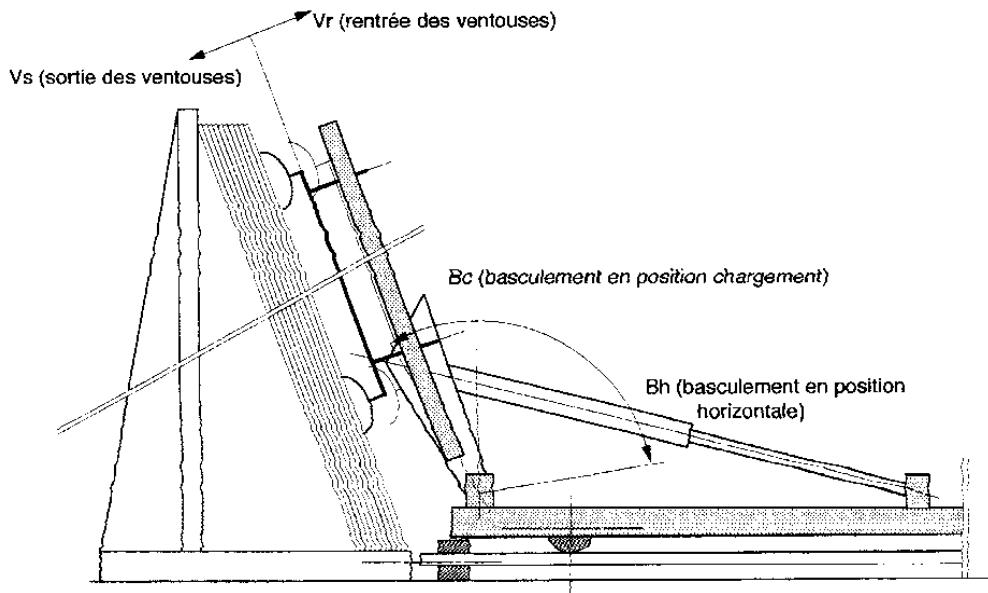


Figure 2 – Schéma de principe du basculeur

Le basculeur utilise un ensemble de ventouses pour saisir la vitre et un vérin hydraulique pour basculer la table.

3. PARAMETRAGE - HYPOTHESES

Hypothèses :

- Les liaisons sont parfaites ;
- Accélération de la pesanteur : $\vec{g} = -g \cdot \vec{y}_0$ avec $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$;
- Seule la masse de l'ensemble vitre + table 1 est prise en compte ;
- Le problème est considéré comme plan (O, \vec{x}_0, \vec{y}_0).

La figure 3 donne le modèle cinématique retenu pour déterminer l'effort que devra développer le vérin.

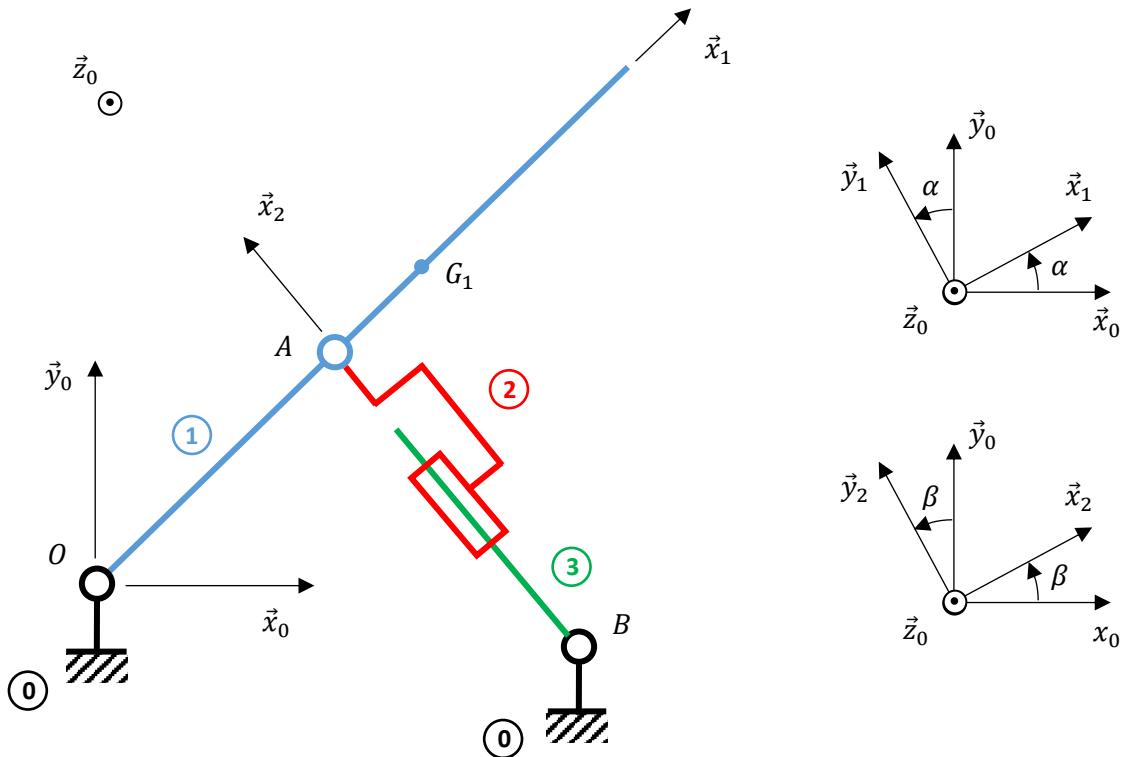


Figure 3 – Modèle retenu pour l'étude

La table 1 tourne par rapport au carter 0 autour de l'axe (O, \vec{z}_0) avec $\vec{z}_0 = \vec{z}_1$. Le paramètre angulaire est $\alpha = (\vec{x}_0, \vec{x}_1) = (\vec{y}_0, \vec{y}_1)$. La tige du vérin 2 se translate par rapport au corps du vérin 3 selon la direction \vec{x}_2 . Le corps du vérin 3 est en liaison pivot avec la table 1 autour de l'axe (A, \vec{z}_0).

On donne les informations suivantes :

Pièces et repères associés	Données géométriques	Paramètres
0 – Bâti : $R_0(O, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$	$\overrightarrow{OA} = r \cdot \vec{x}_1$	$\alpha(t) = (\vec{x}_0, \vec{x}_1) = (\vec{y}_0, \vec{y}_1)$
1 – Table : $R_1(O, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_0)$	$\overrightarrow{OG_1} = l \cdot \vec{x}_1$	$\beta(t) = (\vec{x}_0, \vec{x}_2) = (\vec{y}_0, \vec{y}_2)$
2 – Corps : $R_2(A, \vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z}_0)$	$\overrightarrow{OB} = d \cdot \vec{x}_0 - h \cdot \vec{y}_0$	$\overrightarrow{BA} = \lambda(t) \cdot \vec{x}_2$
3 – Tige : $R_3(B, \vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z}_0)$	$r = 1 \text{ m} ; l = 2 \text{ m}$ $h = 0,6 \text{ m} ; d = 4 \text{ m}$	$\alpha_{max} = 110^\circ$

Autres caractéristiques :

- Masse de l'ensemble vitre + table **1** : $M_1 = 500 \text{ kg}$;
- Centre d'inertie de l'ensemble vitre + table **1** : G_1 ;
- Vérin (corps **2**, tige **3**) : Modèle Bosch C80h ;
- La tige **3** du vérin développe sur le corps **2** en A par l'intermédiaire de l'huile une action mécanique modélisée par le torseur suivant :

$$\{\mathcal{T}(\text{huile}: 3 \rightarrow 2)\} = \left\{ \begin{array}{c} \vec{R}(\text{huile}: 3 \rightarrow 2) \\ \vec{0} \end{array} \right\}_A = \left\{ \begin{array}{c} F \cdot \vec{x}_2 \\ \vec{0} \end{array} \right\}_A$$

L'effort F est lié à la pression p de l'huile par la relation : $F = p \cdot S$ (S section du piston).

4. DIMENSIONNEMENT DU VERIN HYDRAULIQUE

Objectif : déterminer l'effort nécessaire au vérin pour basculer la vitre.

1.1 Tracer le graphe d'isolement correspondant à la Figure 3.

1.2 Isoler le vérin complet et montrer qu'on peut écrire :

$$\vec{R}(1 \rightarrow 2) = R_{12} \cdot \vec{x}_2$$

1.3 Isoler le corps **2** du vérin et monter qu'on peut écrire :

$$\{\mathcal{T}(1 \rightarrow 2)\} = \left\{ \begin{array}{c} \vec{R}(1 \rightarrow 2) \\ \vec{0} \end{array} \right\}_A = -F \cdot \vec{x}_2$$

1.4 Isoler l'ensemble table **1** + vitre et appliquer le théorème du moment en O selon \vec{z}_0 .

1.5 Déduire l'expression de F en fonction de M_1 et des données géométriques.