

**Présentation du système**

La barrière SYMPACT est spécialement étudiée pour répondre au besoin de gestion du passage de véhicules des entreprises, copropriétés, campings, autoroutes.... Les vitesses d'ouverture et de fermeture de la lisse peuvent être adaptées en fonction du type de trafic à réguler.



Figure 1 : barrière de péage autoroutier

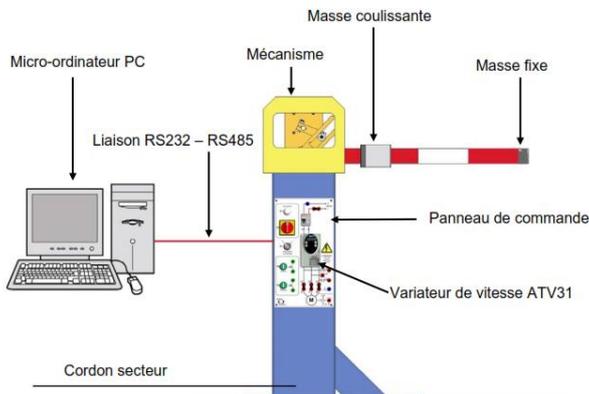


Figure 2 : barrière didactisée Sympact

**Objectifs**

- Décrire et paramétrer un schéma cinématique
- Tracer un schéma cinématique en perspective
- Etablir une loi entrée/sortie en position et vitesse
- Déterminer le degré d'hyperstatisme d'un système et conclure sur les contraintes géométriques engendrées.

le système de transformation de mouvement est constitué d'une manivelle (2) pivotant autour de l'axe de sortie du motoréducteur sur une plage de 240° et d'une bielle (3) liée à la lisse.

Le galet (4) situé à l'extrémité de la manivelle (2) vient rouler dans la rainure de la bielle (3) fixée à une extrémité d'un axe dont l'autre extrémité supporte la lisse.

La limitation de la plage angulaire de rotation de la manivelle est assurée par une butée en caoutchouc située dans la partie basse de la rainure de la bielle et qui joue également le rôle d'amortisseur.

Rq : rôle du ressort

- rôle d'accumulateur d'énergie potentielle (sa compression permet l'accumulation d'une énergie potentielle élastique)

- rôle de sécurité (configuration publique) : en cas de coupure électrique, le ressort est taré pour permettre à la lisse de remonter sans l'aide d'une force extérieure.

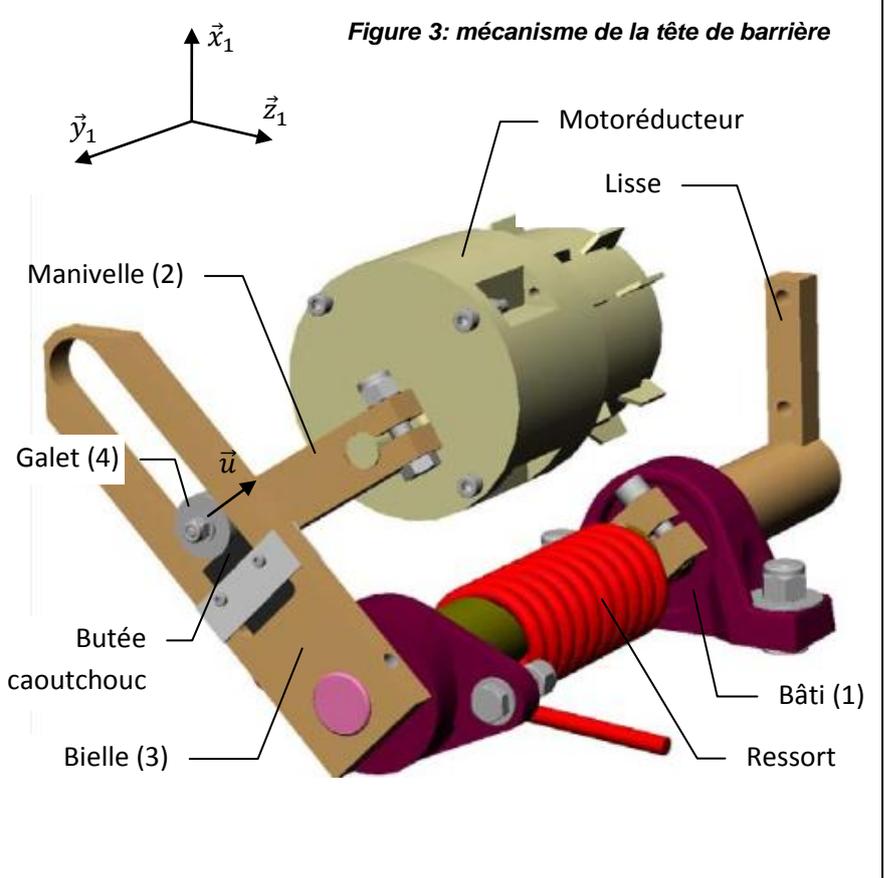


Figure 3: mécanisme de la tête de barrière

Grâce à un réglage particulier de la position en butée de la manivelle par rapport à la bielle (choix de la taille de la butée en caoutchouc), la barrière remontera automatiquement en cas de coupure de l'alimentation électrique (publique) ou restera dans sa position fermée (privée).

**Schématisation du système**

1. Repérer, sur le schéma cinématique page suivante, les pièces principales qui sont modélisées.
2. Réaliser le graphe de liaisons de la tête de barrière. Paramétrer la liaison présente au point B.
3. Justifier votre choix de liaison au point C.
4. Réaliser le schéma cinématique en perspective de la tête de barrière sur la trame isométrique. Vous négligerez la liaison pivot en D (le galet peut-être considéré comme une solution technique réalisant le contact (cf. Q3) en limitant les frottements).

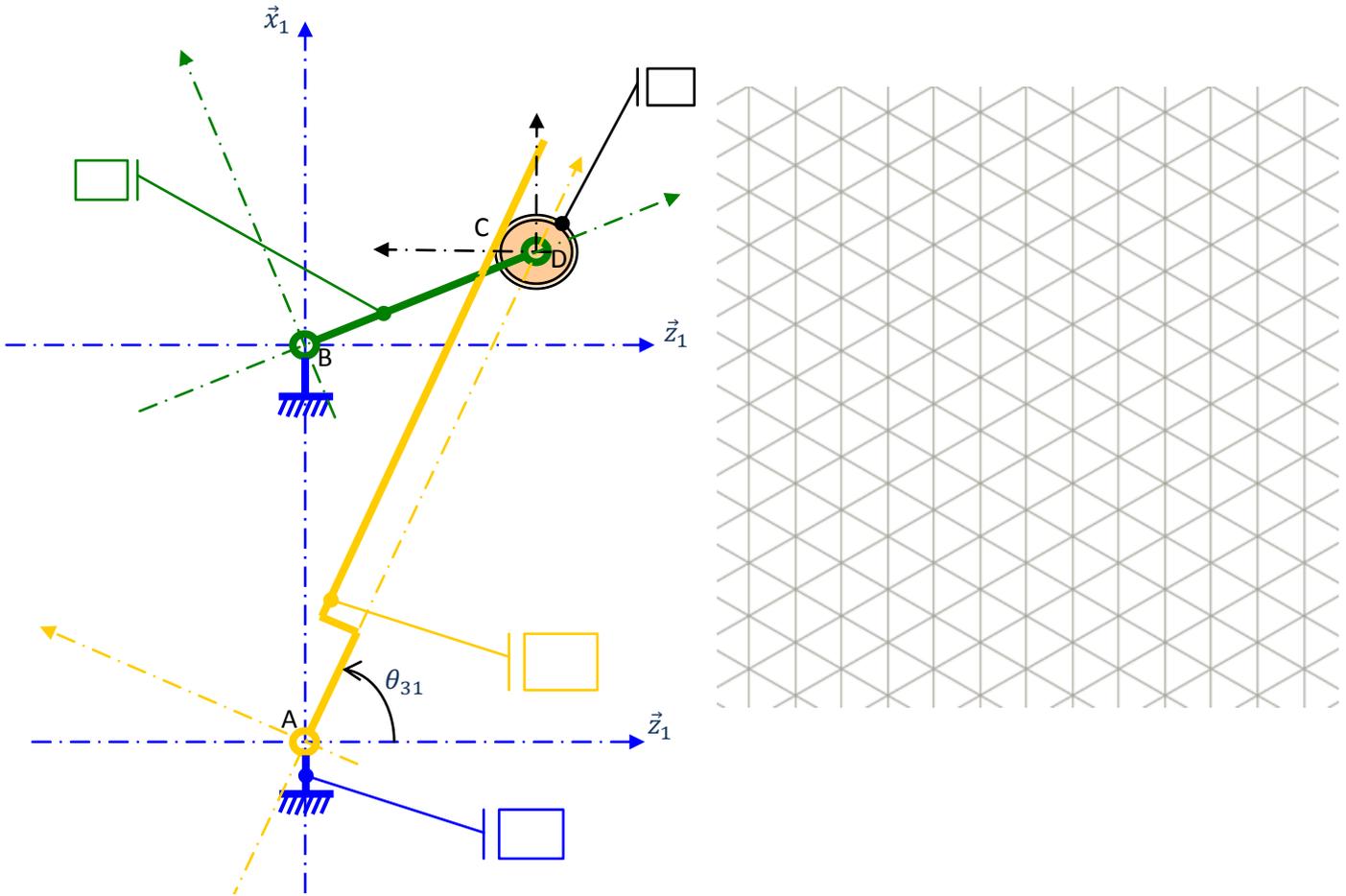


Figure 4: schéma cinématique de la barrière

**Loi entrée sortie géométrique et cinématique du système**

Hypothèse la liaison pivot en D entre le galet et la manivelle est négligée. D et C sont donc confondus.

Données  $\vec{AB} = h \cdot \vec{x}_1$ ,  $\vec{BC} = R \cdot \vec{z}_2$  et  $\vec{AC} = Y_{23} \cdot \vec{z}_3$

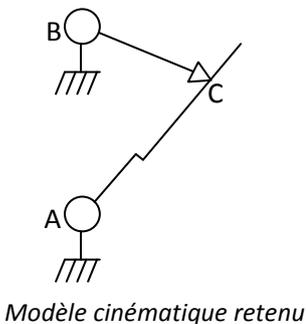
Paramétrage  $\theta_{31} = (\vec{z}_1, \vec{z}_3)$ ;  $\theta_{21} = (\vec{z}_1, \vec{z}_2)$

Rappel :

$$(\arctan u)' = \frac{u'}{1+u^2} \text{ et } \left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u' \cdot v - u \cdot v'}{v^2}$$

5. Établir la fermeture géométrique de ce système en fonction de h, R et  $Y_{23}$ .
6. Établir la loi entrée/sortie en position,  $\theta_{31} = f(\theta_{21})$ .
7. Démontrer que la loi E/S en vitesse du mécanisme peut s'écrire  $\dot{\theta}_{31} = \dot{\theta}_{21} \times \frac{R(R+h \sin \theta_{21})}{R^2 + h^2 + 2hR \sin \theta_{21}}$ .

**Hyperstatisme du système**



8. Déterminer le degré d'hyperstatisme  $h_s$  du modèle cinématique retenu.
9. Préciser les conséquences que ce degré d'hyperstatisme implique sur les contraintes géométriques.
10. Proposer une solution rendant le système isostatique.
11. La liaison pivot (liaison équivalente) en A est réalisée grâce à 2 paliers. Proposer 2 liaisons simples en série modélisant ce montage de roulements et apportant une solution isostatique.

