

## CI 2 – CINÉMATIQUE : MODÉLISATION, PRÉVISION ET VÉRIFICATION DU COMPORTEMENT CINÉMATIQUES DES SYSTÈMES

### CHAPITRE 5 – ÉTUDE GRAPHIQUE DES MOUVEMENTS PLANS

#### Barrière de régulation de la Tamise

Le système proposé est une barrière destinée à protéger Londres contre des remontées d'eaux de mers lors des grandes marées. En effet, l'ensemble de la région de Londres est soumis à un risque très important d'inondations accentué avec les montées récentes du niveau de la mer dues au réchauffement climatique.



La barrière, mise en place sur la tamise depuis 1982, est longue de 520m et est constituée de 6 portes pivotantes actionnées par des vérins hydrauliques. Au repos, les portes 1 (voir schéma ci-après) de forme circulaire reposent au fond de la tamise. Les plus grandes portes font 61 m de long et 20 m de haut pour une masse de 3700 tonnes. Elles sont capables de supporter des charges de plus de 9000 tonnes.

L'objectif est de calculer la vitesse de rotation des portes connaissant la vitesse de translation des vérins dans la configuration dessinée. Les vérins sont alimentés sous une pression hydraulique de valeur  $P_{alim}$ . Données :

- La vitesse de translation de la tige du vérin 5 par rapport à 0 :  $\|\vec{V}(5/0)\| = 5 \cdot 10^{-3} m/s$  ;
- $CD = 10,25m$  ;
- toutes les liaisons sont supposées parfaites.

**Question 1**

En tenant compte de l'alimentation en énergie des vérins, tracer la vitesse de  $\overrightarrow{(M, 4/0)}$ .

**Question 2**

Tracer la direction de la vitesse de  $\overrightarrow{(I, 3/0)}$ .

**Question 3**

Déterminer la vitesse de  $\overrightarrow{(I, 3/0)}$ .

**Question 4**

Tracer la direction de la vitesse  $\overrightarrow{(E, 3/0)}$ .

**Question 5**

Déterminer la vitesse de  $\overrightarrow{(E, 2/0)}$ .

**Question 6**

Tracer la direction de la vitesse  $\overrightarrow{(D, 1/0)}$ .

**Question 7**

Déterminer la vitesse de  $\overrightarrow{(D, 1/0)}$ .

**Question 8**

En déduire la valeur de la vitesse instantanée de rotation  $\omega(1/0)$ .

**Question 9**

Déterminer le centre instantané de rotation de 2/0 en utilisant le théorème des trois CIR alignés.

Représentation graphique des vitesses : 1 cm pour  $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$

