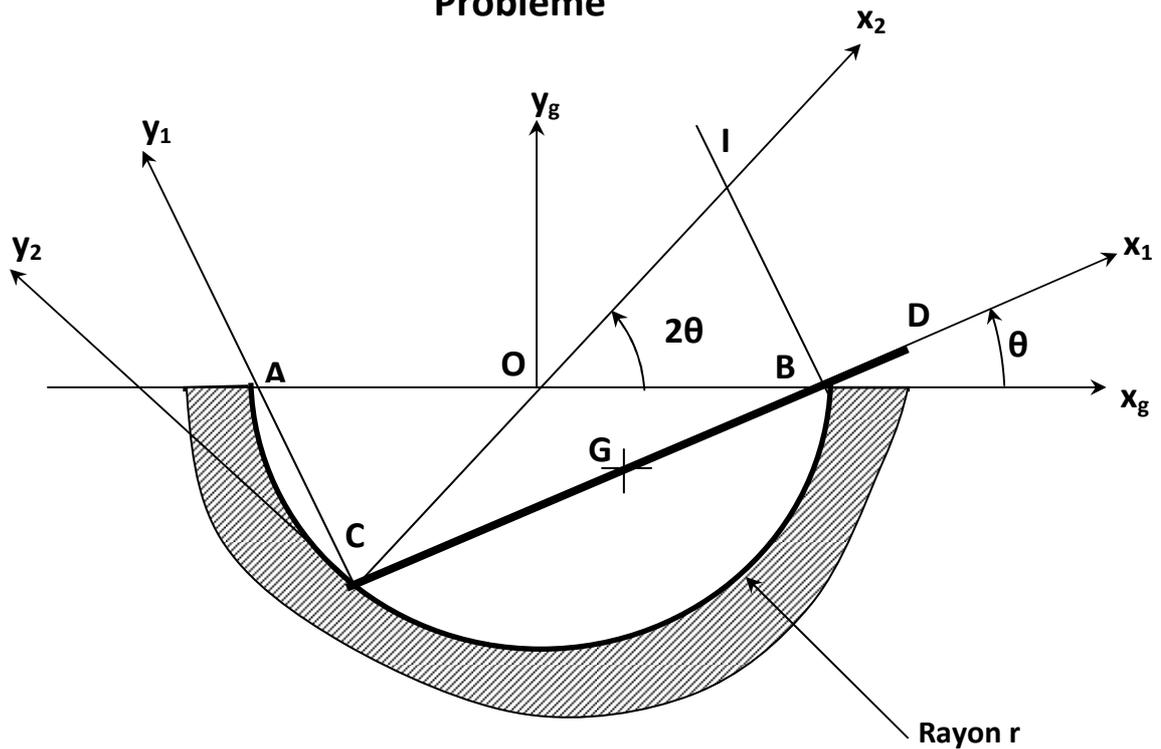


Problème


La gouttière semi-circulaire, de rayon r , est fixe et \vec{y}_g est vertical ascendant.

La barre (CD) de masse (m), de longueur $2r$, homogène, d'épaisseur négligeable, de moment d'inertie $\frac{m.r^2}{3}$ par rapport à Gz glisse dans la gouttière comme indiqué sur le schéma : le point C de la barre reste sur le demi-cercle et le segment [CD] est en appui en B.

Le mouvement reste plan et le frottement négligé.

Questions

- 1) Expliquez comment a été déterminée la position de I (centre instantané de rotation)
- 2) Isoler la barre (CD) et effectuer le bilan des actions mécaniques
- 3) Ecrire les composantes du torseur des actions extérieures appliquées à la barre en I
Pourquoi est-il intéressant de calculer le torseur des actions extérieures appliquées en I ?
- 4) Déterminer le torseur dynamique en G
- 5) Déterminer le torseur dynamique en I
- 6) Appliquer le principe fondamental de la dynamique à la barre (CD) et en déduire les équations du mouvement de la barre en projection dans le repère $(\vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$
- 7) L'équation du moment dynamique en projection sur Oz_1 est :

$$m.r^2[\ddot{\theta}(\frac{16}{3} - 4.\cos\theta) - 2\dot{\theta}^2\sin\theta] = m.g.r[2\cos(2\theta) - \cos\theta]$$
 Pour quelle(s) valeur(s) de θ la barre est-elle en équilibre (sans mouvement) ?