

## CINÉTIQUE

**Exercice 1** Calculer le moment d'inertie par rapport aux axes indiqués pour les solides homogènes de masse  $m$  suivants :

i) Une tige de longueur  $L$ , par rapport aux axes passant par le centre de masse, parallèle et perpendiculaire à la tige. Même question pour les axes parallèles aux précédents et passant par une extrémité.

ii) Un disque de rayon  $R$ , par rapport aux axes passant par le centre de masse, parallèle et perpendiculaire au plan du disque. Même question pour les axes parallèles aux précédents et passant par un point du bord.

iii) Un cylindre de hauteur  $h$  et de rayon  $R$ , par rapport aux axes passant par le centre de masse, parallèle et perpendiculaire à l'axe du cylindre. Même question pour les axes parallèles aux précédents et passant par le centre d'un des disques limitant le cylindre.

iv) Une sphère pleine de rayon  $R$ , par rapport aux axes passant par le centre de masse et aux axes passant par un point du bord et parallèles ou perpendiculaires à la surface de la sphère.

v) Une hémisphère pleine de rayon  $R$ , par rapport aux axes passant par le centre de masse, parallèle et perpendiculaire au disque limitant l'hémisphère. Même question pour les axes parallèles aux précédents passant par le centre du disque limitant l'hémisphère. Commentaire ?

vi) Un disque de rayon  $R$ , par rapport à un axe passant par le centre de masse et par n'importe quel autre point du disque ; et par rapport à un axe perpendiculaire au plan du disque et passant par n'importe quel point du disque.

**Exercice 2** Calculer l'impulsion, le moment cinétique propre et l'énergie cinétique d'un cylindre plein homogène de masse  $m$ , de rayon  $R$  et de hauteur  $h$  qui roule sans glisser sur un plan  $(Ox, Oy)$ . Si  $(Gy)$  est l'axe de symétrie du cylindre, qui passe bien sûr par le centre de masse  $G$ , on notera  $\phi$  l'angle orienté entre l'axe  $(G, -\mathbf{u}_z)$  qui pointe de  $G$  vers le plan de roulement et le vecteur  $\mathbf{GA}$ , où  $A$  est un point du cylindre, différent de  $G$ , situé dans le plan  $(Gx, Gz)$ .

**Exercice 3** On considère le dispositif de l'exercice 6 de la série "Cinématique." Le cylindre  $\mathcal{C}_1$  est plein, homogène, de masse  $m$ .

- 1) On suppose que  $\mathcal{C}_2$  est fixe. Calculer l'impulsion, le moment cinétique en  $A$  et en  $O$  et l'énergie cinétique de  $\mathcal{C}_1$ .
- 2) Le cylindre  $\mathcal{C}_2$  est maintenant mobile. Mêmes questions qu'au 1).