

# CHAPITRE MI7 – DOCUMENTS

## Mouvements d'un solide



FIGURE 1 : Métronome

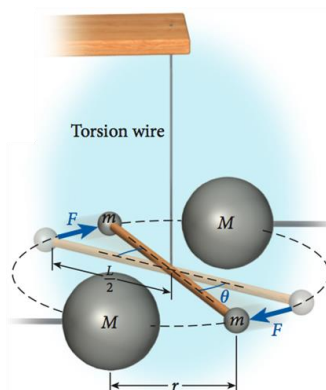
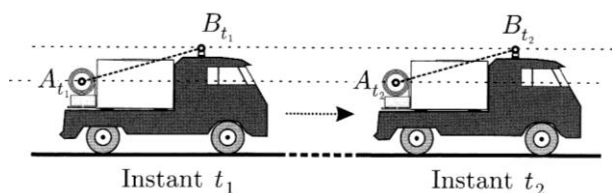

 FIGURE 2 : Expérience de Cavendish :  
mesure de la constante de gravitation avec un pendule de torsion


FIGURE 3 : Camion en translation rectiligne

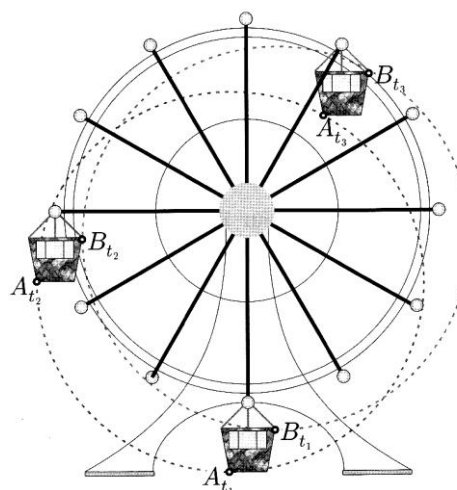
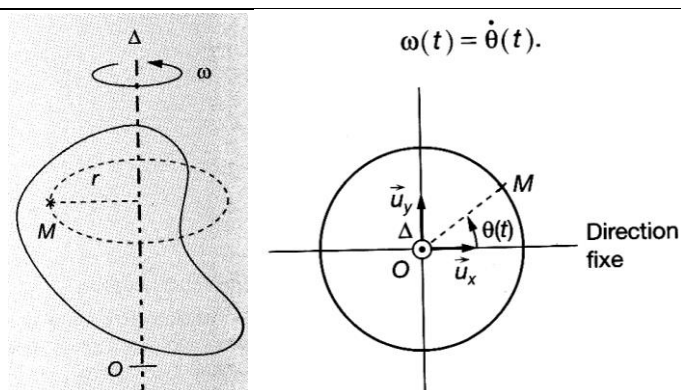


FIGURE 4 : Nacelle en translation circulaire


 FIGURE 5 : Mouvement de  $M$  d'un solide en rotation dans l'espace (à gauche), dans le plan orthogonal à  $\Delta$  (à droite)

cylindre vide de rayon $R$	cylindre plein de rayon $R$	boule de rayon $R$	barre de longueur $L$
$mR^2$	$\frac{1}{2}mR^2$	$\frac{2}{5}mR^2$	$\frac{1}{12}mL^2$
$(Oz)$	$(Oz)$	$(Oz)$	$(Oz)$
$2R$	$2R$	$2R$	$L$

 FIGURE 6 : Moments d'inertie par rapport à l'axe  $(Oz)$  d'un solide de masse  $m$

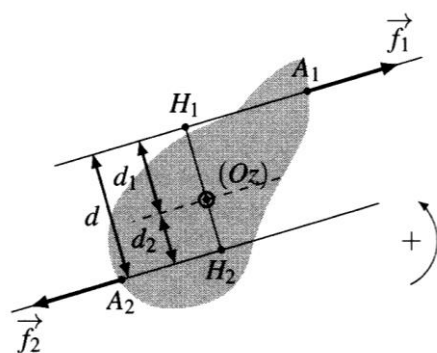


FIGURE 7 : Couple de deux forces

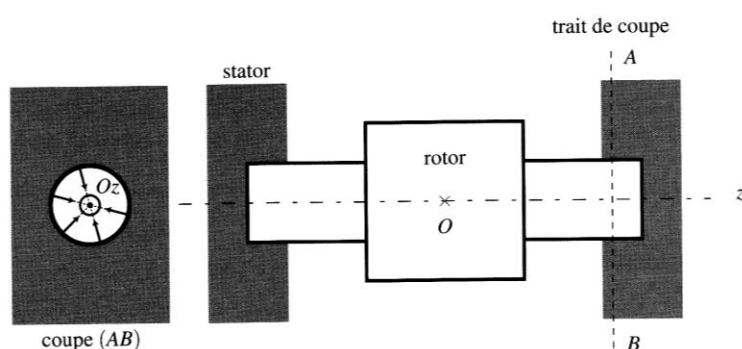


FIGURE 8 : Réalisation d'une liaison pivot

➤ Exercice d'application 1 : pendule pesant

On note  $(Oz)$  l'axe de rotation du solide,  $G$  son centre de gravité situé à une distance  $d$  du point  $O$ ,  $J_{(Oz)}$  son moment d'inertie par rapport à l'axe  $(Oz)$ . On repère la position du solide par l'angle  $\theta$  entre la droite  $(OG)$  et l'axe  $(Ox)$ . On suppose que la liaison pivot entre le solide et le référentiel terrestre est parfaite d'axe  $(Oz)$ .

Déterminer l'équation du mouvement du pendule pesant.

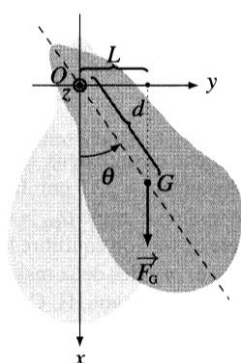


FIGURE 9 : Pendule pesant

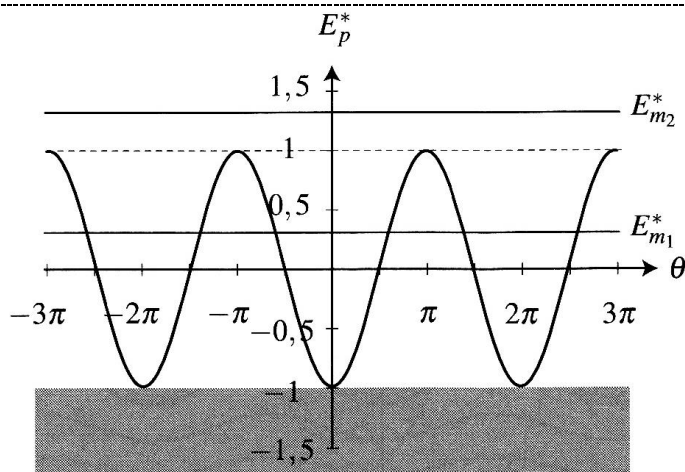


FIGURE 11 : Graphe d'énergie potentielle du pendule pesant

➤ Exercice d'application 3

Retrouver l'équation du mouvement du pendule pesant par application du théorème de l'énergie cinétique.

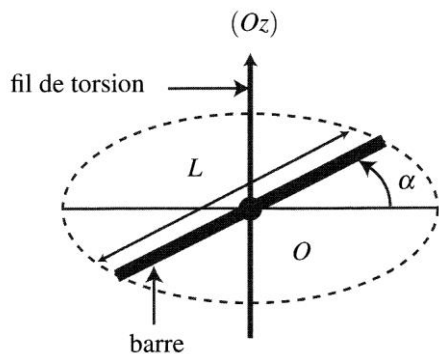


FIGURE 10 : Pendule de torsion vu en perspective

➤ Exercice d'application 2 : pendule de torsion

On étudie les mouvements dans lesquels le fil reste vertical (axe  $(Oz)$ ) et la barre tourne autour du fil avec un mouvement oscillatoire en restant dans un plan horizontal.

Déterminer l'équation du mouvement du pendule de torsion.