

Mécanique du point :
(une demi-heure)

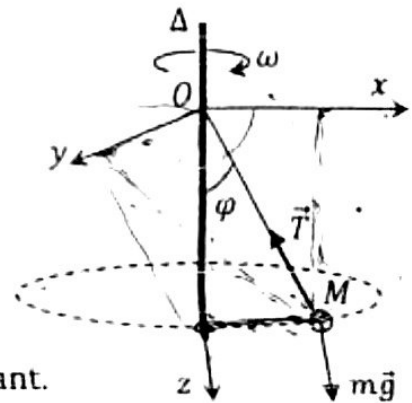
Exercice I :

Dans le plan $(O; \vec{i}, \vec{j})$, une particule M , de masse m , se déplace sous l'action de l'unique force $\vec{F} = a \cos \omega t \vec{i} + b \sin \omega t \vec{j}$. A l'instant $t = 0$, M est au repos.

- 1) Déterminer la vitesse de M à l'instant t .
- 2) Déterminer la puissance reçue par M à l'instant t .
- 3) Déterminer le travail effectué par $\vec{F}$ pour déplacer M de $t = 0$ jusqu'à l'instant t .

Exercice II :

Dans le repère $R(O; \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ où $\vec{g} = g\vec{k}$ une tige Δ est placée sur l'axe $(O; \vec{k})$. Une petite bille M de masse m est reliée à la tige Δ en O par un fil inextensible de longueur a . Lorsque la tige Δ tourne autour d'elle-même à la vitesse angulaire ω constante, le fil se décale de Δ d'un angle $\varphi = (\vec{k}, \overrightarrow{OM})$ constant.



- 1) Déterminer en coordonnées cylindriques :

- a) le vecteur $\overrightarrow{OM}$.
- b) le vecteur vitesse de M .
- c) le moment cinétique de M .
- d) le moment des forces exercées sur M .

- 2) En utilisant le théorème du moment cinétique, déterminer ω en fonction de φ .

Exercice III :

En jouant au foot, un ballon de masse m lancé à la vitesse V_0 à partir du sol, arrive à atteindre la vitre se trouvant à la hauteur h d'une maison voisine. Déterminer la vitesse d'impact V_i du ballon sur la vitre, en supposant que l'énergie mécanique est conservée.

Barème : Exercice I (4,5 p^{ts}) : 1) 1,5 p^t, 2) 1 p^t et 3) 2 p^{ts}.

Exercice II (4,5 p^{ts}) : 1-a) 0,5 p^t, 1-b) 0,5 p^t, 1-c) 1 p^t, 1-d) 1 p^t et 2) 1,5 p^t.

Exercice III (1 p^t).