IstiA	*ISTIA* *EI1* *EI2Pass'Med*	**MECANIQUE DU POINT**	**CC1** ***2h*** ***sans document, ni calculatrice***

Question cours

Expliciter le repère de Frênet ($\vec{\tau},\vec{n}$) lié au point M mobile et faire un schéma.
Donner les composantes des vecteurs vitesse instantanée et accélération de M dans la repère de Frênet.

Exercice 1 :

Dans un référentiel galiléen R (O, $\vec{i},\vec{j}$), un objet ponctuel est en mouvement vertical selon les équations :

$\mathbf{x(t) = x_0 \ (> 0)}$

$\mathbf{y(t) = 10 - \frac{1}{2}gt^2 \quad (\geq 0)}$ **avec x_0 et g constantes positives.**

1) Avec quelle unité s'exprime g ?
2) Ou se trouve l'objet à l'instant $t_0 = 0$?
3) A quel instant t_1 a-t-on $y(t_1) = 0$?
4) Tracer le graphe : V(t) (module de la vitesse de l'objet) en fonction de t pour $\mathbf{t \in [0;t_1]}$.
5) Quelle est la pente de ce graphe à l'instant t = 1s ? Est-elle constante ? Préciser la signification physique de la pente.

Exercice 2 :

Dans un référentiel galiléen R (O, $\vec{i},\vec{j}$), le mouvement d'un point M de masse m est représenté par son vecteur position en fonction du temps t : $\mathbf{\overrightarrow{OM(t)} = \frac{4}{3}\sqrt{(1+2t)^3}\,\overrightarrow{u_x} + (2t^2+1)\overrightarrow{u_y}}$

1) Déterminer les composantes du vecteur vitesse instantanée $\overrightarrow{\mathbf{V_M}}$ et son module.
2) Déterminer les composantes du vecteur accélération $\overrightarrow{\mathbf{a_M}}$ et son module.
3) En déduire la force extérieure résultante (composantes et module) qui agit sur ce corps. Est-elle constante ?

Exercice 3 :

Le mouvement d'un point M dans le plan xOy est défini par ses coordonnées polaires (r,θ) avec :

$$\begin{cases} r = Ae^{2\omega t} \\ \theta = \omega t \end{cases}$$ **avec A et ω constantes positives.**

1) Représenter un point M, ses coordonnées et le repère polaire ($\overrightarrow{u_r},\overrightarrow{u_\theta}$) lié à M, dans un plan xOy.
2) Déterminer les composantes du vecteur position $\overrightarrow{\mathbf{OM}}$ dans la base polaire ($\overrightarrow{u_r},\overrightarrow{u_\theta}$) et son module.
3) Exprimer les coordonnées cartésiennes (x, y) de M en fonction de ses coordonnées polaires, puis en fonction du temps t.
4) Déterminer les composantes du déplacement élémentaire $\overrightarrow{\mathbf{dl}}$ dans la base polaire ($\overrightarrow{u_r},\overrightarrow{u_\theta}$) , en déduire l'expression de l'abscisse curviligne élémentaire ds
5) Déterminer les composantes du vecteur vitesse $\vec{\mathbf{V}}$ point M dans la base polaire ($\overrightarrow{u_r},\overrightarrow{u_\theta}$) en fonction du temps. En déduire le module de $\vec{\mathbf{V}}$ en fonction de t, puis de r.
6) Déterminer l'expression de l'abscisse curviligne s(t) entre le point M_0 à $t_0 = 0$ et le point M à l'instant t.
7) Déterminer les composantes du vecteur accélération $\vec{\mathbf{a}}$ du point M dans la base polaire ($\overrightarrow{u_r},\overrightarrow{u_\theta}$) en fonction du temps. En déduire le module de $\vec{\mathbf{a}}$.