

EXERCICE CINEMATIQUE TD3

EXERCICE 1

Les équations horaires du mouvement d'un point mobile, dans un repère d'espace cartésien sont :

$$\begin{cases} x(t) = 2t^2 + 1 \\ y(t) = t \\ z(t) = -t + 2 \end{cases} \quad \text{Où } t \text{ en (s) et } x, y \text{ et } z \text{ en (m)}$$

- Donner les expressions des vecteurs-position $\overrightarrow{OM}_1$ et $\overrightarrow{OM}_2$ respectivement aux dates $t_1=0s$ et $t_2=3s$. En déduire l'expression du vecteur vitesse moyenne entre ces deux dates.
- Trouver les coordonnées cartésiennes du vecteur vitesse instantanée $\vec{v}$. Calculer sa valeur v à la date t_1 .
- Déterminer l'expression du vecteur accélération moyenne entre les dates t_1 et t_2 .
- Trouver les coordonnées cartésiennes du vecteur accélération instantanée $\vec{a}$. Calculer sa valeur à la date t_2 .

EXERCICE 2

Un mobile ponctuel M se déplace dans l'espace muni d'un repère $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$, orthonormé. Son vecteur-position est donné à la date t par l'expression :

$$\overrightarrow{OM} = (\vec{j} - 2\vec{k})t^2 + (4\vec{k} - 2\vec{j})t + 4\vec{i} + 5\vec{k}.$$

Les unités de mesure sont celles du système international.

- Trouver les équations horaires $x(t)$, $y(t)$, et $z(t)$ du mouvement du point M.
- Montrer que le mouvement se déroule dans un plan que l'on définira.
- Etablir les expressions du vecteur-vitesse et du vecteur accélération du mobile M. Que peut-on dire du vecteur accélération ?
- Déterminer l'équation cartésienne de la trajectoire. Donner sa nature ?
- Préciser la nature exacte du mouvement à $t = 0,5s$.

EXERCICE 3

Le vecteur-vitesse instantanée d'un point mobile est $\vec{v} = \vec{i} + (-3t + 3)\vec{j}$.

- Donner les coordonnées cartésiennes du vecteur-position instantanée $\overrightarrow{OM}$ sachant qu'à l'instant $t = 1s$, le point mobile est au point $M_1(1; \frac{3}{2})$.
- Trouver l'équation cartésienne de la trajectoire du point mobile.
- Donner les coordonnées cartésiennes du vecteur accélération-instantanée $\vec{a}$.
- Trouver la date à laquelle le mobile passe par le point A d'abscisse 2.
 - Donner la nature du mouvement à cette date ? (Mouvement accéléré, retardé ou uniforme).

EXERCICE 4

- Un bus de la SOTRA part d'un arrêt A, sans vitesse initiale, animé d'une accélération $a_1 = 2 \text{ m.s}^{-2}$ pendant la durée $\theta_1 = 8s$ (phase 1). A la fin de cette phase il a la vitesse v_1 . Il aborde ensuite la phase 2 avec la même vitesse v_1 qui reste constante. Enfin le conducteur freine pendant $\theta_3 = 20s$ et le bus est alors animé d'un mouvement uniformément retardé (phase 3) pour s'arrêter en B. Le trajet AB est rectiligne et long de $d = 640m$.
 - Calculer la vitesse v_1 .
 - Calculer l'accélération a_3 du mouvement pendant la phase.
 - Calculer les distances parcourues.
 - Montrer que la distance parcourue lors de la phase 1 est $d_1 = 64m$.
 - Déterminer la distance d_3 parcourue lors de la phase 3 puis la distance d_2 parcourue lors de la phase 2.
 - Calculer la durée totale θ_2 de la phase 2, puis la durée totale θ du parcours.
 - Calculer la vitesse moyenne V_{moy} du parcours.

2. Au moment précis où le bus B_1 aborde la phase 2, un autre bus B_2 passe devant l'arrêt B et roule vers l'arrêt A. B_2 est animé d'un mouvement uniforme. Il parcourt la distance $\ell = 4\text{m}$ en une durée $\Delta t = 0,2\text{s}$.
- 2.1 Calculer l'intensité de la vitesse V_2 de B_2 .
- 2.2 Etablir les équations horaires $X_1(t)$ et $X_2(t)$ des deux bus en prenant l'arrêt A comme origine des espaces et l'instant de départ du bus B_1 de l'arrêt A comme origine des dates. On fera attention au décalage horaire θ_1 .
- 2.3 Montrer que les deux bus se croisent à la date $t = 24\text{s}$ pendant la phase 2. Calculer alors l'abscisse X_p du point de croisement P