

Travaux dirigés de sciences physiques terminale D

LYCEE PRIVEE SAINT-LOUIS

Prof : M TONI

EXERCICE 1

La position d'un point mobile M dans un repère (O, \vec{i}, \vec{j}) est donnée par

1. Exprimer dans la base (\vec{i}, \vec{j}) .

$$\begin{cases} x = 2t^2 \\ y = 5t - 1 \end{cases}$$

1.1 le vecteur-position,

1.2 le vecteur vitesse

1.3 le vecteur accélération

2. Etablir l'équation cartésienne de la trajectoire. En déduire sa nature.

EXERCICE 2

L'unité est le cm. Dans un repère $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$, la position d'un point M est définie à chaque instant par :

$$\overrightarrow{OM} \begin{cases} x = 2t \\ y = 4t - 3 \\ z = 0 \end{cases}$$

1. Donner les positions respectives du point M aux instants 0 s, 1 s, 2 s et 3s.

2. Tracer la trajectoire du point M à l'échelle : 1cm \rightarrow 1 unité puis écrire son équation cartésienne.

3. Calculer la distance M1M3.

EXERCICE 3

Le vecteur position d'un mobile M se déplaçant dans un plan muni d'un repère orthonormé $(O ; \vec{i} ; \vec{j} ; \vec{k})$ est : $\overrightarrow{OM} = 2t \vec{i} + (2t^2 - 5t) \vec{j} + 3 \vec{k}$ (x et y en mètres et t en secondes)

1. Montrer que le mobile se déplace dans un plan et définir ce plan.

2. Établir l'équation cartésienne de la trajectoire du mobile ; quelle est la nature de la trajectoire ?

3. A quel instant le mobile passe-t-il au point d'abscisse $x = 10$ m ? calculer sa vitesse à cet instant

EXERCICE 4

Un mobile M est animé dans un plan lié au repère (O, \vec{i}, \vec{j}) d'un mouvement circulaire. Ces coordonnées

S'expriment par :

$$\begin{cases} x = 2\cos(t) + 2 \\ y = 2\sin(t) - 1 \end{cases} \quad x, y \text{ en mètre}$$

- 1- Montrer que le mouvement est circulaire uniforme.
- 2- Déterminer les coordonnées du vecteur accélération.

EXERCICE 5

L'hélice d'un ventilateur est animée d'un mouvement circulaire uniforme à raison de $N = 1200$ tours/min.

- 1- Déterminer :
 - 1.1- La fréquence f et la période T du mouvement de l'hélice.
 - 1.2- La vitesse angulaire de cette hélice.
 - 1.3- La vitesse linéaire d'un point M de l'hélice situé à 30cm de son axe de rotation.
- 2- Calculer l'accélération normale a_n et l'accélération tangentielle a_t . En déduire l'accélération a du point.

EXERCICE 5

1. Un mobile A décrit une trajectoire rectiligne munie d'un repère d'espace (O, \vec{i}) ; son vecteur accélération est constant pendant toute la durée du mouvement qui est fixée à $t_F = 10$ s. A l'instant $t_0 = 0$, le mobile part du point A0, d'abscisse $x_0 = -1$ m, avec une vitesse $v_0 = -2$ m.s⁻¹. Puis, il passe au point A1, d'abscisse $x_1 = +6$ m, avec une vitesse $v_1 = 5$ m.s⁻¹

- 1-1 Calculer l'accélération a du mobile.
- 1-2 Donner l'équation horaire du mobile.
- 1-3 Calcule² la date t_1 à laquelle le mobile passe au point A1.
2. A la date $t = 2$ s, un deuxième mobile B part de l'abscisse $x_1 = +6$ m, avec un mouvement rectiligne et uniforme dont la vitesse est $v_B = 3,5$ m.s⁻¹.
 - 2-1 Ecrire l'équation horaire du mouvement du mobile B.
 - 2-2 Calculer la date t_R de la rencontre des deux mobiles.
 - 2-3 Calculer l'abscisse x_R où aura lieu cette rencontre.

EXERCICE 6

1. Un car quitte Abidjan pour Soubré à la vitesse constante de 15m/s. A la sortie d'une ville A, il accélère ; sa vitesse atteint la valeur 30m/s au bout de 337,5m de parcours. Déterminer :

1.1 l'accélération a_1 du car.

1.2 La durée t_1 de cette phase du mouvement.

1.3 L'équation horaire du mobile dans cette phase.

2. Ensuite le car roule pendant 90 min à 30 m/s.

2.1 Montrer que l'accélération a_2 du car dans cette phase est nulle.

2.2 Etablir l'équation horaire dans cette deuxième phase.

3. Au bout de 90 min, le conducteur amorce un freinage pour permettre la descente d'un passager à l'entrée d'une ville B. Le car s'immobilise 7,5s plus tard. Déterminer :

3.1 L'accélération a_3 de cette troisième phase du mouvement.

3.2 L'équation horaire de cette phase et la vitesse du car en fonction du temps.

4. Trouver la distance d séparant les villes A et B

EXERCICE 7

Une automobile A se déplace à vitesse constante $v_A = 72\text{km/h}$ sur une route rectiligne. Une deuxième automobile B initialement immobile démarre et se déplace dans le même sens que A d'un mouvement rectiligne uniformément accéléré d'accélération $a = 1\text{m/s}^2$. Au moment du démarrage de B, l'automobile A se trouve à une distance $d = 150\text{m}$ derrière B. On choisit l'instant du démarrage de B comme origine des dates et sa position comme origine des espaces.

1. Déterminer les équations horaires $x_A(t)$ et $x_B(t)$.

2. Déterminer les dates t_1 et t_2 des dépassements des deux automobiles.

3. Déterminer les abscisses x_1 et x_2 des dépassements.

EXERCICE 8

Le mouvement initialement immobile d'un ascenseur se décompose en 3 phases :

- La première phase est uniformément accélérée de durée $t_1 = 5$ s.
- La deuxième phase est uniforme de vitesse $v = 1$ m /s sur une hauteur $h_2 = 12$ m.
- La troisième phase est uniformément retardée de durée $t_3 = 4$ s jusqu'à l'arrêt.

1. Calculer les accélérations a_1 , a_2 et a_3 sur les 3 phases du mouvement.
2. Déterminer les hauteurs h_1 et h_3 de la première et de la troisième phase.
3. En déduire la hauteur total h parvenue pendant la montée.
4. Calculer la durée Δt correspondante.
5. Exprimer la vitesse $v = f(t)$ sur les 3 phases du mouvement.

