



COURS PRIAMS



11^e Sciences—2022-2023



FICHE n°4 : CINEMATIQUE

Exercice 1

Un mobile est animé d'un mouvement dont l'équation horaire est : $x(t) = t^2 - 2t + 4$.

- 1) Quelle est la nature du mouvement ?
- 2) Trouve les expressions de la vitesse et de l'accélération de ce mobile.
- 3) a) Calcule les distances parcourues aux instants $t_1 = 2$ s et $t_2 = 4$ s.
b) En déduis la vitesse moyenne entre ces deux instants.
- 4) a) Quelles sont les vitesses à ces instants t_1 et t_2 ?
b) En déduis l'accélération moyenne.
- 5) Quelle est la masse du mobile sachant que la résultante de toutes les forces agissant sur lui vaut $F = 10$ N ?

Exercice 2

Un mobile démarre sur une trajectoire rectiligne et atteint au bout de 3s une vitesse de 10 m/s.

- 1) Quelle est la nature de son mouvement ?
- 2) Calcule son accélération sachant qu'elle est constante.
- 3) Quelle est la longueur du trajet parcouru pendant ce temps ?

Exercice 3

Une autoroute présente un tronçon rectiligne entre deux points A et B distant de 5 km. Une première voiture passe en A à 11h et se dirige vers B avec une vitesse constante de 36 Km/h. Une deuxième voiture passe devant B à 11h et se dirige vers A avec la même vitesse de 36 Km/h.

- 1) Etablis les équations horaires des mouvements des deux voitures
- 2) Quand et où les deux voitures vont se rencontrer ?

Exercice 4

Soit $x(t) = -5t^2 + 30t + 10$, l'équation horaire du mouvement d'un mobile.

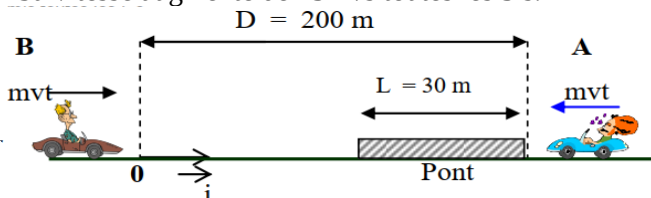
- 1) Quelle est la nature du mouvement ?
- 2) Détermine les expressions de la vitesse et de l'accélération du mobile. Donne leurs valeurs à $t = 0$ s.
- 3) Détermine la position du mobile à $t = 0$ s.
- 4) A quel instant le mouvement change-t-il de sens ?
- 5) Entre quels instants le mouvement est-il accéléré ? Retardé ?

Exercice 5

Sur une autoroute rectiligne, deux voitures A et B, distantes de 200 m roulent en sens inverse. A l'instant pris comme origine des dates, A aborde un pont de 30 m de long et B a une vitesse de 5 m/s.

- * A roule à une vitesse constante de valeur $V_A = 4$ m/s.
- * B a un mouvement uniformément varié.

Sa vitesse augmente de 15 m/s toutes les 5 s.



- 1) Montre que l'accélération de B est $a_B = 3$ m/s.
- 2) Etablis la ou les équation(s) horaire(s) du mouvement de A.
- 3) Etablis la ou les équation(s) horaire(s) du mouvement de B.
- 4) a) A quelle date A quitte-t-il le pont ?
b) A quelle date B arrive-t-il au pont ?
c) La rencontre des deux véhicules a-t-elle lieu sur le pont ? Justifie ta réponse.
- 5) a) A quelle distance du pont la rencontre a-t-elle lieu ?
b) Quelle est alors la vitesse de B ?
c) Quelle distance chaque véhicule a-t-il parcourue depuis l'instant initial ?

Exercice 6

Un voyageur en retard court le long du quai à la vitesse constante $V = 6$ m/s. Quand il est à 20m du dernier wagon du train qui démarre avec une accélération constante $a = +1$ m/s (le train et le voyageur ont des trajectoires rectilignes parallèles)

- 1) Définis le repère dans lequel le mouvement est étudié. Précise sur le schéma les positions, les dates et les vitesses connues.
- 2) Ecris dans un même repère les équations horaires du voyageur et du dernier wagon considérés comme des points matériels.
- 3) Montre que le voyageur ne peut pas rattraper le train.
- 4) Quelle sera la distance minimale entre le voyageur et le dernier wagon ?

Exercice 7

Sur une autoroute 2 voitures roulent sur la même file avec une vitesse de 40 m/s. Le pare chocs avant A de la seconde voiture est à 40 m derrière le pare chocs arrière B de la première voiture. Le véhicule B freine avec une décélération de 5 m/s². Le véhicule A distrait freine 2 s après avec la même décélération.

- 1) Quelle distance parcourt le deuxième véhicule avant de commencer à freiner ?
- 2) Quelle distance parcourt le premier véhicule pendant ce même temps ?
- 3) Quelle est la distance séparant A et B lorsque le second véhicule commence à freiner ?
- 4) Quelle est la vitesse du premier véhicule à ce moment ?
- 5) En prenant comme origine des dates l'instant où débute le freinage du second véhicule et comme origine des espaces la position où il se trouve alors, établis les équations horaires des mouvements de A et B.
- 6) Un choc aura-t-il lieu ? Si oui à quelle date ?

Exercice 8

Les coordonnées d'un mobile M dans le plan $(O; \vec{i}; \vec{j})$, associé au référentiel terrestre sont : $\begin{cases} x(t) = 2t - 2 \\ y(t) = 4t + 1 \end{cases}$

- 1) Détermine le vecteur-vitesse $\vec{v}$ et le vecteur-accélération $\vec{a}$ à tout instant.
- 2) Détermine la position, la vitesse et l'accélération du Mobile M à l'instant $t = 10$ s.
- 3) Etablis l'équation cartésienne de la trajectoire du mobile M et en déduis sa nature.

- 4) Détermine la nature du mouvement du mobile M en justifiant ta réponse.

Exercice 9

L'équation d'un mouvement rectiligne est :

$$x(t) = -5t + 25.$$

- 1) Qu'elle est la nature de ce mouvement ?
- 2) Calcule l'abscisse et la vitesse du mobile au instants :
 $t = 0$ s et $t = 2$ s.
- 3) Détermine l'instant d'arriver au point d'abscisse et l'espace parcourue au bout de 6 s du mouvement.

Exercice 10

Les composantes du vecteur accélération d'un point mobile sont $\vec{a}(0, -3, 0)$. A l'instant $t=0$, le mobile est en $M_0(1, 2, 0)$ et son vecteur vitesse initial est $\vec{v}_0(1, 1, 0)$.

- 1) Donne les équations horaires du mouvement.
- 2) Montre que le mouvement est plan.
- 3) Détermine l'équation de la trajectoire.
En déduis la nature du mouvement.
- 4) Détermine les coordonnées du vecteur vitesse du mobile à chaque instant.
- 5) Indique le point particulier de la trajectoire où la vitesse du mobile est minimale. Calcule la date en ce point.
- 6) Détermine les coordonnées des points où le mobile coupe l'axe (Ox).
- 7) Détermine l'intervalle de temps sur lequel le mouvement est accéléré, puis retardé.

Exercice 11

Une bobine a 40 cm de longueur. On veut produire à l'intérieur un champ d'induction de 20 mT avec un courant de 10 A.

- 1) Calcule le nombre total de spires.
- 2) Les spires sont jointives et ont 2,5 mm de diamètre (isolant compris). Combien le solénoïde aura-t-il de couches ?

Exercice 12

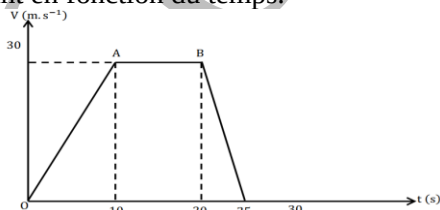
Une roue de rayon $R = 50$ cm tourne à la vitesse constante de 3 tours par seconde autour de son axe qui reste fixe.

Détermine :

- 1) Sa vitesse angulaire ω .
- 2) La vitesse v et l'accélération a d'un point à la périphérie de la roue.

Exercice 13

Un mobile décrit une trajectoire rectiligne, les différentes phases du mouvement sont représentées par le diagramme suivant en fonction du temps.



- 1) Indique la nature du mouvement du mobile sur chaque phase et donne les équations horaires correspondantes.
- 2) Quelle distance le mobile parcourt-il sur chaque phase ?
- 3) Calcule les accélérations moyenne de la première phase et de la 3^e phase
- 4) Quelle est la vitesse moyenne du mobile pendant la première phase ?

Exercice 14

Une roue de rayon $R = 50$ cm tourne à la vitesse constante de 3 tours par seconde autour de son axe qui reste fixe.

Détermine :

- 1) Sa vitesse angulaire ω .
- 2) La vitesse v et l'accélération a d'un point à la périphérie de la roue.

Exercice 15

On donne les équations horaires du mouvement d'un mobile par rapport au repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$.

$$\begin{cases} x = 3 + 2 \cos 4\pi t \\ y = 1 - 2 \sin 4\pi t \end{cases}$$

- 1) Montre que la vitesse du mobile est constante et calcule-la.
- 2) Montre que l'accélération du mobile est constante et calcule-la.
- 3) Quelle est la nature de la trajectoire du mobile ?
Donne ses caractéristiques.
- 4) Quels sont les direction et sens du vecteur accélération ?