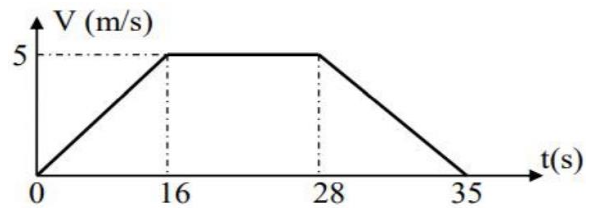


Exercice 1 :

Un mobile décrit une trajectoire rectiligne. On donne la représentation graphique de sa vitesse en fonction du temps.

Calcule son accélération au cours de chacune des trois phases du mouvement. En déduire la nature du mouvement.



Exercice 2

Dans un repère $R(O, \vec{i})$ l'équation horaire d'un point mobile animé d'un mouvement rectiligne est : $x(t) = -4t + 8$ où x est exprimé en m et t en seconde.

- 1) Quelle est la nature du mouvement du mobile.
- 2) Calcule sa vitesse.
- 3) Quelle est son abscisse à l'origine des temps?
- 4) Trouve la distance qu'il parcourt en 3s.

Exercice 3

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 4:

Un point mobile M décrit un axe $\overrightarrow{x'x}$ d'un mouvement uniforme. A l'instant de date $t = 1s$, l'abscisse du mobile est 8m ; à l'instant de date $t = 3s$, son abscisse est -4m.

- 1) Forme l'équation horaire du mouvement.
- 2) Détermine la vitesse et l'abscisse à l'origine du temps.
- 3) Quelle serait l'équation du mouvement si à l'instant de date $t=0$, le mobile est à l'origine du repère d'espace.

Exercice 5

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 6

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 7:

Dans un repère $R(O, \vec{i}, \vec{j})$ les lois horaires du mouvement d'un point mobile M sont:

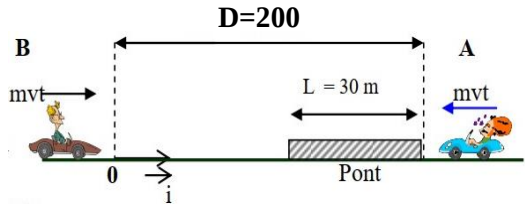
$$\overrightarrow{OM} \begin{cases} x = 2 \\ y = -t^2 + 2t + 3 \end{cases} \text{ où } x \text{ et } y \text{ sont exprimés en mètres (m) et } t \text{ en secondes (s).}$$

- 1) Donne l'expression du vecteur position $\overrightarrow{OM}$.
- 2) Trouve l'équation cartésienne de la trajectoire du point mobile. Quelle est sa nature?
- 3) a) Donne l'expression du vecteur vitesse.
b) Quelles sont les caractéristiques du vecteur vitesse à $t=1s$?
- 4) a) Donne l'expression du vecteur accélération.
b) Détermine les valeurs de l'accélération normale a_N et de l'accélération tangentielle a_T du point mobile à l'instant de date $t=1s$. En déduis le rayon de courbure R de la trajectoire.

Exercice 8

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 $v_A = 4 \text{ m/s}$.
- **B** roule avec un mouvement rectiligne uniformément varié, sa vitesse augmente de 15 m/s tous les 5s.



- 1) Montre que l'accélération de **B** est $a_B = 3 \text{ m/s}^2$.
- 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 9:

Calcule la distance qui sépare les surfaces de la terre et de la lune sachant qu'un signal lumineux produit par un laser et qui subit une réflexion sur un réflecteur déposé sur la lune par des astronautes d'une mission Apollo met un temps de 2,5s pour effectuer le trajet aller-retour.

On donne vitesse de la lumière dans le vide $V = 300.000 \text{ km/s}$

Exercice 10:

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

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

Exercice 11

Un voyageur en retard court le long du quai à la vitesse constante $V = 6 \text{ m/s}$. Quand il est à 20m du dernier wagon du train qui démarre avec une accélération constante $a = +1 \text{ m/s}^2$ (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 12

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 $t = 10 \text{ s}$.
- 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 13:

1) Etablis l'équation horaire d'un mobile animé d'un mouvement rectiligne uniformément varié d'accélération $a = 4 \text{ m.s}^{-2}$, sachant qu'à l'instant initial l'abscisse vaut 5m et la vitesse est de -10 m.s^{-1} .

- 2) Calcule sa vitesse à l'instant $t = 4 \text{ s}$.
- 3) Détermine l'élongation et l'instant correspondant au changement de sens.

Exercice 14

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 aux instants : $t = 0$ s et $t = 2$ s.

3) Détermine l'instant, d'arriver au point d'abscisse 5m et l'espace parcourue au bout de 6 s du mouvement.

Exercice 15

Dans un repère $R(O, \vec{i})$, un mobile est animé d'un mouvement rectiligne sinusoïdal d'amplitude $x_m = 3$ cm et de période $T = 0,01$ s. On suppose qu'à l'origine des temps, l'élongation est minimale.

1) Calcule la pulsation ω et la phase initiale ϕ du mouvement.

2) Ecris l'équation horaire du mouvement.

3) Quelle est la phase du mouvement à l'instant $t_1 = 1,5 \cdot 10^{-2}$ s.

4) Représente le diagramme du mouvement du mobile pour $t \in [0 ; 2T]$.

Exercice 16

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 ?

Exercice 17:

Une roue de rayon $R = 50$ cm tourne à la vitesse constante de 3 tours par seconde autour de son axe qui reste fixe. Trouve : Sa vitesse angulaire ω ; La vitesse v et l'accélération a d'un point à la périphérie de la roue.

Exercice 18:

Un mobile animé d'un mouvement rectiligne sinusoïdal parcourt un segment de 8m de longueur, il met 5s pour aller d'une extrémité à l'autre de la trajectoire. A la date $t = 0$ s, le mobile est à son abscisse maximale.

1) Etablis l'équation horaire du mouvement.

2) Détermine la date du premier passage du mobile par le point d'abscisse 2m dans le sens négatif de l'axe x des abscisses.

Exercice 19:

La courbe $x = f(t)$ de la figure ci-contre représente la variation en fonction du temps de l'abscisse d'un mobile M.

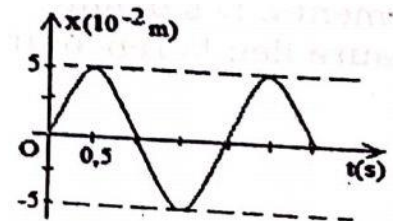
1) Quelle est la nature du mouvement du mobile M?

2) En se basant sur le diagramme fourni, détermine : l'amplitude x_m , la période T et la phase initiale ϕ .

3) Ecris alors la loi horaire du mouvement du mobile M.

4) Donne la relation indépendante du temps liant l'élongation (x) et l'accélération (a) du mouvement.

5) Quelle est l'accélération au point $x = 0,02$ m.



Exercice 20:

Un mobile se déplace le long d'un axe orienté avec une accélération $a = -9x$.

1) Quelle est la nature du mouvement?

2) Ecris l'équation horaire du mouvement sachant qu'à l'instant $t=0$, il passe par son maximum d'élongation et que l'amplitude est 10 cm.

a) Détermine l'accélération maximale.

b) Quelle est l'accélération du mobile lorsque l'élongation vaut $x=5$ cm.

c) Détermine son accélération pour $t=1,57$ s.

Exercice 21:

Un mobile M est animé d'un mouvement circulaire uniforme de vitesse angulaire $\omega = 4 \text{ rad.s}^{-1}$, sur une trajectoire de rayon $R = 2$ m.

1) Donne l'équation horaire de l'écart angulaire θ en supposant qu'à l'instant $t=0$, $\theta=0$.

2) En déduis les valeurs :

a) du module V du vecteur vitesse du mobile;

b) du module a du vecteur accélération;

c) de la période de révolution T ;

d) de la fréquence N et de la vitesse angulaire ω .

3) En prenant un repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j})$ tel que l'axe Ox passe par la position de M à $t = 0$, donne les coordonnées du point M dans ce repère. En déduis l'expression du vecteur vitesse $\vec{v}$ et du vecteur accélération $\vec{a}$ dans la base $(\vec{i}, \vec{j})$.

Exercice 22:

Un corps parcourt une circonférence de rayon 5m d'un mouvement uniforme et fait 2 tours en 3s. Calcule la valeur de l'accélération centripète et de la vitesse linéaire.

Exercice 23:

Un mobile M est en mouvement rectiligne uniformément varié sur un axe xOx, il part à l'instant $t = 0s$ d'une position d'abscisse $x_0 = 5m$ avec une vitesse de $V_0 = -2m.s^{-1}$. A l'instant $t_1 = 1s$, il arrive au point d'abscisse $x_1 = 4m$.

- 1) Détermine l'accélération a du mouvement de ce mobile.
- 2) Ecris l'équation horaire de ce mouvement.
- 3) Détermine l'instant où le mobile M change le sens de son mouvement. Quelle est alors sa position à cet instant ? Déduis les phases du mouvement de ce mobile.

Exercice 24:

Une voiture initialement en mouvement avec la vitesse de 120km/h, freine de sorte qu'elle s'immobilise en 5s arrive au repos au bout de 5s.

- 1) Quelle est l'accélération du mouvement ?
- 3) Quelle est la vitesse après 3,15 s de freinage ?
- 4) Quel est le chemin parcouru jusqu'à l'instant où la vitesse ne vaut plus que 20 km/h?
- 5) Quel est le chemin parcouru après 2 s ?

Exercice 25:**Exercice 26:**

Une voiture A démarre à l'instant initiale auprès d'un feu rouge avec une accélération de $1 m/s^2$. Une deuxième voiture B se trouve à cet instant à 100 m de la voiture A, en train de rouler à la vitesse constante de 60 Km/h à l'encontre de A.

- 1- Détermine la date et l'endroit où les 2 voitures se croiseront.
- 2- Si les deux voitures roulaient dans le même sens A pourrait-elle rattraper B? Si oui, à quel moment ? Et à quel endroit ?

Exercice 27: Rencontre de deux mobiles

Un voyageur arrive sur le quai de la gare à l'instant où son train démarre; le voyageur, qui se trouve à une distance $d = 25 m$ de la portière, court à la vitesse constante $V_1 = 24 km/h$. Le train est animé d'un mouvement rectiligne d'accélération constante $a = 1,2 m/s^2$.

- a) Le voyageur pourra-t-il rattraper le train ?
- b) Dans le cas contraire, à quelle distance minimale de la portière parviendra-t-il ?

Exercice 28:

Le mouvement d'un mobile ponctuel M commence à l'instant de date $t = 0s$ selon une trajectoire rectiligne. A différents instants, la vitesse du mobile M possède les valeurs mentionnées dans le tableau ci-contre.

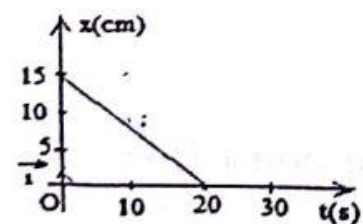
t(s)	1	2	4	5
V(m.s ⁻¹)	4	6	10	12

- 1) Montre que le mouvement du mobile M est uniformément varié.
- 2) Ecris l'équation horaire du mouvement du mobile M sachant qu'il se trouve à l'instant de date $t = 0s$ au point d'abscisse $x_0 = -10m$.
- 3) Le mouvement de M est-il accéléré ou décéléré ?

Exercice 29:

Un mobile M est en mouvement relativement à un repère $R(O, \vec{i})$. Les variations de son abscisse x au cours du temps sont représentées par le graphe suivant :

- 1) A partir du graphe, détermine la position du mobile à l'origine des temps et trouve l'équation horaire du mouvement.
- 2) Quelle est la nature du mouvement ?
- 3) Donne la vitesse du mobile à chaque point de la trajectoire.

**Exercice 30:**

Un point mobile M décrit un axe $\overrightarrow{x'x}$ d'un mouvement. Son accélération à chaque instant est 2 m/s^2 , son abscisse initiale est 9m et sa vitesse initiale est -10m.s^{-1} .

- 1) Ecris l'équation horaire du mouvement.
- 2) Détermine l'abscisse minimale du mobile M et l'instant correspondant.
- 3) Calcule les instants t_1 et t_2 des passages à l'origine des abscisses.
- 4) Quelle est la vitesse du mobile M aux deux passages à l'origine ?
- 5) Calcule la vitesse du mobile M lorsqu'il passe à l'abscisse $x=3\text{m}$.

Exercice 31:

Un mobile ponctuel M se déplace sur un plan horizontal suivant un mouvement rectiligne. Un chronomètre note les passages du mobile parti sans vitesse initiale au point d'abscisse $x=0$. On obtient le tableau ci-contre.

t(s)	0	2	4	6	8
x(m)	0	5	20	45	80

- 1) a) Montre que le mouvement du mobile ponctuel est uniformément accéléré et calcule son accélération.
- b) Ecris l'équation horaire du mouvement de ce mobile.
- 2) A partir de l'instant de date $t=8\text{s}$, le mouvement de ce mobile devient rectiligne uniforme. Ecris l'équation horaire de cette phase du mouvement en gardant les mêmes origines des temps et des abscisses que dans la première phase du mouvement.

Exercice 32:

Un mobile animé d'un mouvement rectiligne, va d'un point A à un point B en 5s avec une accélération a constante. La distance AB vaut 75m et la vitesse en B vaut 20m.s^{-1} .

- 1) Calcule la vitesse en passant par A et la valeur de l'accélération a .
- 2) Précise la position du point de départ O du mobile sans vitesse. Combien de temps a-t-il mis pour atteindre le point A?

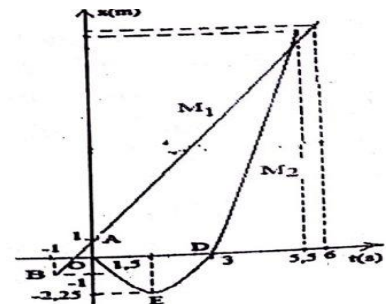
Exercice 33:

Un mobile décrit une trajectoire rectiligne selon un mouvement uniformément retardé qui fait varier sa vitesse de 10m.s^{-1} à 0 sur un parcours de 400m . Calcule le temps de ce parcours.

Exercice 34:

On donne le diagramme d'espace du mouvement de deux mobiles supposés rectiligne uniformément varié. M_1 est en mouvement rectiligne uniforme et M_2 en mouvement rectiligne uniformément varié. Ces mobiles se déplacent sur le même axe $x'x$ d'origine O.

- 1) Détermine les équations horaires respectives de ces mobiles en précisant les intervalles de ces équations.
- 2) Le mobile M_2 a deux phases différentes de mouvements. Les définir.
- 3) Où aura lieu la rencontre des deux mobiles ?



Exercice 35:

Une automobile démarre selon un mouvement rectiligne uniformément accéléré et atteint la vitesse 90km.h^{-1} au bout de 25s . Calcule son accélération et l'espace parcouru au bout de ces 25s .

Exercice 36:

I- Un train partant du repos atteint au bout de 5s , la vitesse de 36km.h^{-1} .

- 1) Quelle est l'accélération de ce train ?
 - 2) Ecris l'équation horaire de son mouvement.
 - 3) Trace le diagramme de la vitesse en fonction du temps.
 - 4) L'accélération étant maintenue constante, calcule la durée de 100m de parcours.
- Quelle est à la fin de ce parcours, la vitesse du train en km.h^{-1} ?

II- La vitesse calculée dans la question précédente étant acquise, le conducteur serre les freins en imprimant au train une accélération de -2m.s^{-2} .

- 1) Au bout de quel temps le train s'arrête-t-il après le début du freinage?
- 2) Calcule la distance parcourue par le train jusqu'à l'arrêt complet.

Exercice 37:

La vitesse d'une automobile est 90km.h^{-1} . On lui communique un mouvement uniformément retardé et elle s'arrête en 5s . Quel est le chemin parcouru pendant la période de freinage ?

Exercice 38:

Un camion partant du repos avec un mouvement uniformément accéléré atteint au bout de 500m, la vitesse de 72km.h^{-1} . Quelle est son accélération ? Quel temps a-t-il mis pour atteindre cette vitesse ?

Exercice 39:

Dans un repère $R(O, \vec{i})$ un mobile est animé d'un mouvement rectiligne sinusoïdal d'équation horaire : $x(t) = 4 \cdot 10^{-2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ avec x en m et t en seconde.

- 1) Précise l'amplitude, la pulsation et la phase initiale du mouvement.
- 2) Calcule la période T puis la fréquence N du mouvement.
- 3) Ecris l'expression en fonction du temps de la vitesse $V(t)$ et de l'accélération $a(t)$.
- 4) Détermine l'élongation, la vitesse et l'accélération du mouvement à l'instant $t_1 = 2 \cdot 10^{-2}\text{s}$.

Exercice 40

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/s^2 . 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 41

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 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 42

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 ?

