Institut
MBACKÉ MATHS
Plus vous vous exercez, plus vous vous améliorez

SCIENCES PHYSIQUES — **SERIE D'EXERCICES CINEMATIQUES** — SCIENCES PHYSIQUES

CORRECTION DISPONIBLE EN VIDEO DANS NOS COURS D'ENCADREMENT EN LIGNE

YOUTUBE : MBACKE MATHS — +221 70 713 09 21

PROF : M.DIOP — ANNEE : 2025-2026 — NIVEAU : TERMINALE S

EXERCICE N °1

Deux localités A et B distantes de 5km sont relies par un tronçon rectiligne. A 11h une voiture M_1, passe par A et se dirige vers B a la vitesse $V_1 = 72$ km.h^{-1}. A 11h02min une deuxième voiture M_2 passe par B et se dirige vers A avec une vitesse V_2 constante.

1. Déterminer la valeur de V_2 de M_2 pour que les deux mobiles arrivent à destination a la même date.
2. Ecrire les équations horaires des deux mobiles en prenant comme origine des espaces la localité A et comme origines des dates l'instant ou M_2 passe par B.
3. Déterminer l'heure et le lieu de rencontre des deux mobiles

EXERCICE N°2

Deux voitures A et B roulent dans le même sens et dans le même couloir sur une autoroute rectiligne. Elles roulent à la même vitesse de 108 km.h^{-1}. La distance qui les sépare est de 50m. A se trouve devant B.

A la date 0 le chauffeur de la voiture A freine. L'accélération de son mouvement est alors en valeur égale 3,80 m.s-2

Le chauffeur de la voiture B, un peu distrait ne freine que 2 secondes plus tard.

1. Ecrire l'équation horaire du mouvement de A. L'origine des espaces est la position de A à la date 0.

Trouver la durée du mouvement de freinage.

2. B freine avec la même accélération que A. Montrer que la voiture B, en restant dans le même couloir ne

peut éviter à heurter A.

3/ Trouver les vitesses des 2 voitures au moment où le choc se produit.

EXERCICE N°3

On considère un mobile M de vecteur position $\overrightarrow{OM} = 2t\vec{\imath} + (t^2 - 2t)\vec{\jmath}$

1. Déterminer l'équation cartésienne de la trajectoire du mobile M.
2. Déterminer les coordonnées à la date t des vecteurs vitesse et accélération.
3. On considère l'instant t_1 où le vecteur vitesse est colinéaire au vecteur
   a. Montrer que t_1 = 1s.
   b. Etablir l'expression de la vitesse du mobile M en fonction du temps. Calculer cette vitesse à l'instant t_1.
4. On considère l'instant t_2, tel que $t_2>0$, où le vecteur vitesse fait un angle α = 27° par rapport à Ox.

a. Montrer que t_2 =1,5s.

b. Déterminer les valeurs des accélérations tangentielles et normales du mobile à l'instant t_2 .

c. En déduire le rayon de courbure de la trajectoire.

On donne: $\boldsymbol{tg(27°) = 0,5}$

◈ EXERCICE N°4

Une automobile est arrêtée à un feu rouge au point A. Quand le feu passe au vert, l'automobiliste accélère pendant 8s avec une accélération de 2 m.s^{-2} jusqu'au point B où elle arrive avec un vitesse v_1 qu'elle maintient constante pour la suite.

En choisissant un repère orienté vers le sens du mouvement du mobile et pour origine des abscisses le point A et pour origine des temps l'instant où le l'automobiliste quitte le feu vert au point A.

1. Calculer la vitesse v_1 de l'automobile au point B.
2. Calculer la distance AB.
3. Donner l'équation horaire $x_1(t)$ de l'automobile dans l'intervalle de temps
4. Donner l'équation horaire $x_1'(t)$ de l'automobile pour $t > 8s$.
5. A l'instant du démarrage de l'automobiliste au feu vert ; un camion le dépasse avec une vitesse constante v_2 = 12 m.s^{-1}. Au bout de combien de temps l'automobile rattrapera-t-elle le camion ?

◈ EXERCICE N°5

I. Etude du mouvement de M

Un mobile M animé de la vitesse telle que : $\vec{v} = 2\vec{\imath} + (-2t + 3)\vec{\jmath}$ est en mouvement dans un plan rapporté au repère $(O, \vec{\imath}, \vec{\jmath})$.

1. A partir des coordonnées du vecteur vitesse, déterminer les coordonnées du vecteur accélération $\vec{a}$ et celles du vecteur position $\overrightarrow{OM}$ du mobile sachant qu'à l'origine des dates le vecteur position du mobile M est $\overrightarrow{OM_0} = -5j$.

a. Etablir l'équation de la trajectoire.

b. Déterminer la date t_2 à laquelle le vecteur vitesse est perpendiculaire au vecteur accélération.

c. Déterminer les composantes normale et tangentielle du vecteur accélération.

d. Déduire le rayon de courbure de la trajectoire à la date t_2.

e. A quelle date le vecteur vitesse aura-t-il une direction faisant un angle $\alpha=45°$ avec l'axe $\overrightarrow{Oj}$

II. <u>Etude du mouvement de M'</u>

2. Un autre mobile M' décrit une trajectoire rectiligne suivant l'axe $y = -5m$ du même repère que précédemment. Son vecteur accélération est constant pendant toute la durée du mouvement.
   A l'instant t_1=1s, le mobile passe d'un point M_3 d'abscisse x_3 = 18 m avec une vitesse v_3=-8 m.s^{-1}. Puis il passe au point M_4 d'abscisse x_4=3m avec v_4 =2 m.s^{-1}

a. Calculer l'accélération a du mobile.

b. Calculer la date t_4 à laquelle le mobile passe au point M_4.

c. Déterminer la loi horaire $x(t)$ du mouvement de M'.

d. A quel instant le mobile rebrousse-t-il chemin ?

e. En déduire les différentes phases du mouvement.

◈ EXERCICE N°6

Un mobile A est animé d'un mouvement rectiligne uniformément varié dans un repère orthonormé $(O,\vec{i},\vec{j})$.Les graphes des coordonnées de la vitesse V_x et V_y sont donnés ci-dessous (figure1 et figure2).

Les unités sont celles du système international.

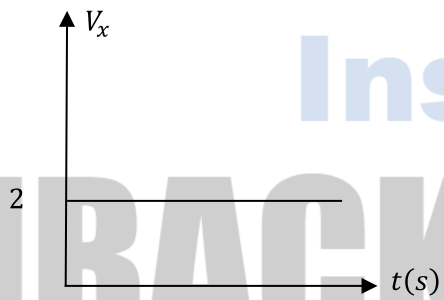
1. Par une exploitation de ces graphes, déterminer les coordonnées du vecteur vitesse $\vec{v}$ du mobile A.
2. A partir des coordonnées du vecteur vitesse, déterminer les coordonnées du vecteur accélération $\vec{a}$ et celles du vecteur position $\overrightarrow{OA}$ du mobile sachant qu'à la date t_1 =1s le mobile A passe par le point A_1 (2,1).
3. Etablir l'équation de la trajectoire.
4.

a. Déterminer la date t_2 à laquelle le vecteur vitesse est perpendiculaire au vecteur accélération.

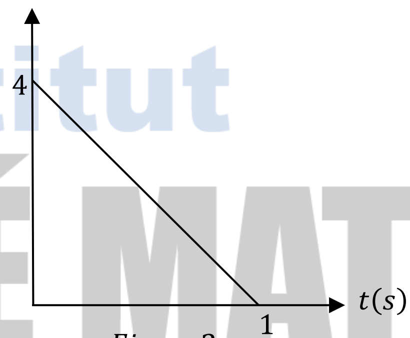
b. Déduire alors les coordonnées du point A_2 du mobile A à cette date t_2. Quelle est la particularité de ce point ?

c. Déterminer les composantes normale et tangentielle du vecteur accélération à cette date t_2.

d. Déduire le rayon de courbure de la trajectoire à la date t_2.



$Figure1$



$Figure2$

◈ EXERCICE N°7

Un mobile M se déplace dans un repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j})$.

Les figures 1 et 2 ci-dessous représentent les diagrammes respectifs de $v_x = f\ (t)$ et de $v_y^2 = \ f\ (y\ -\ y_0)$.

Les unités sont celles du système international.

A l'instant initial $t_0 = 0s$, le mobile passe par l'origine du repère avec la composante v_{0y} positive.

1. Par une exploitation de la figure1, déterminer l'équation horaire du vecteur vitesse suivant l'axe des abscisses $\vec{v}$ du mobile M
2.
   a. Quelle est la relation qui lie v_y^2 à $(y - y_0)$.

   b. Par une exploitation de la figure2, donner l'expression numérique de v_y^2 en fonction de $(y - y_0)$.

   c. Déduire des deux relations précédentes la valeur de l'accélération ay et celle de la vitesse v_{0y}.

   d. Donner l'équation horaire du vecteur vitesse $\vec{v}$ du mobile M suivant l'axe des ordonnées.
3. A partir des équations horaires du vecteur vitesse $\vec{v}$,déterminer les équations horaires du vecteur position $\overrightarrow{OM}$.
4. Etablir l'équation cartésienne de la trajectoire
5. A l'instant $t_1 = 2s$, déterminer la valeur de l'angle α que fait le vecteur vitesse v_1 avec le vecteur accélération $\vec{a}$.

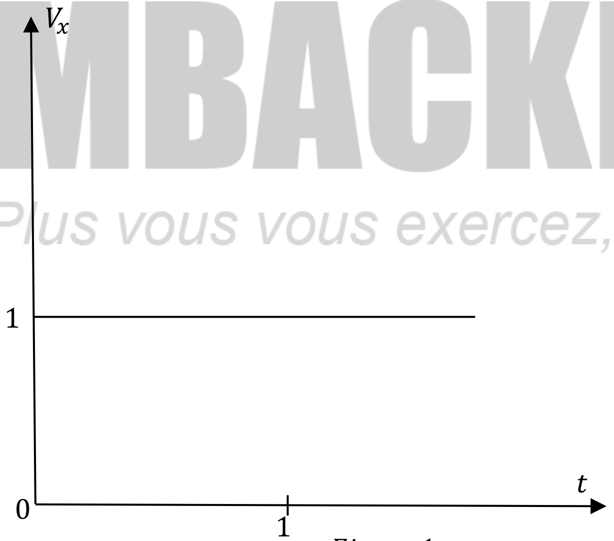


Figure1

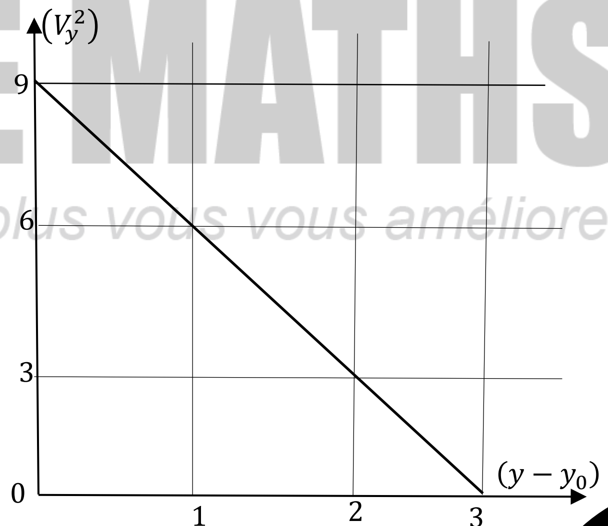


Figure2

EXERCICE N°8

Un mobile ponctuel M se déplace sur un axe horizontal$(x'Ox)$ d'origine O. La loi horaire de son mouvement $x = f(t)$ est donnée par le graphe ci-dessous.

1. Quelle est la nature du mouvement?
2. Déterminer l'amplitude X_m, la période T, la pulsation ω, la fréquence N et la phase initiale φ du mouvement.
3. Ecrire la loi horaire de $x = f(t)$ sous laforme $x(t) = X_m cos(\omega t + \varphi)$ puis sous la forme $x(t) = Acos(\omega t) + Bsin(\omega t)$ avec A et B des constantes que l'on précisera.
4. En considérant l'équation de la forme $x(t) = X_m cos(\omega t + \varphi)$.

a. Déterminer la position du mobile pour laquelle sa vitesse prend la valeur maximale V_m.

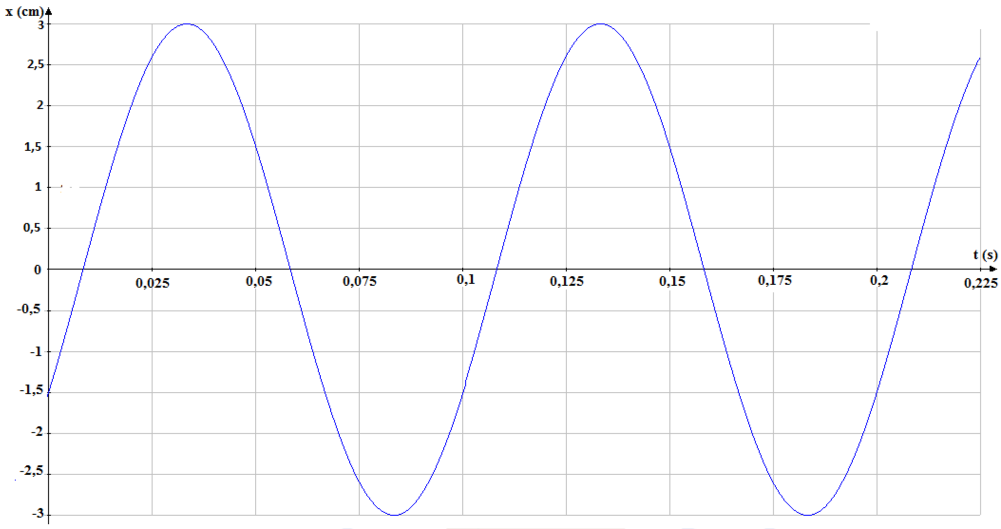
b. Etablir l'expression en fonction du temps, de la vitesse $v(t)$ du mobile ainsi que celle de l'accélération $a(t)$

c. Déterminer la date à laquelle le mobile passe pour la deuxième fois (après la date t=0) par l'élongation $x = -1{,}5cm$ en allant dans le sens positif ?

En déduire la vitesse et l'accélération du mobile à cet instant.

Le mouvement à cet instant est- il accéléré ou retardé ?

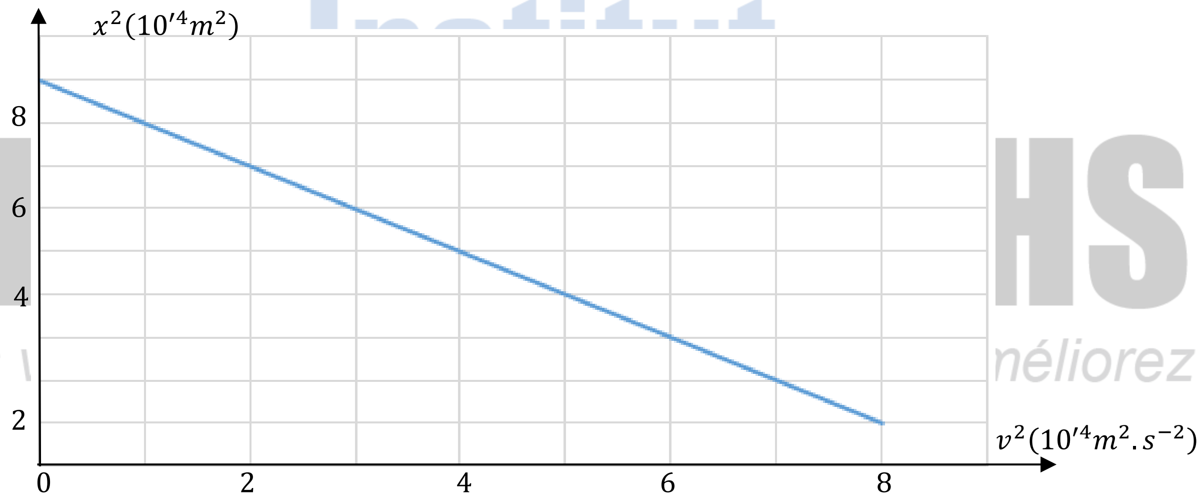
d. Quelle est la longueur parcourue par le mobile au bout de 4 périodes ?



EXERCICE N°9

Dans un repère $(O, \vec{i})$ lié à un référentiel terrestre un mobile est animé d'un mouvement rectiligne sinusoïdal. A une date t quelconque, le centre d'inertie G du mobile a une élongation: $x\,(t) = X_m cos\,(\omega t + \varphi)$

A l'aide d'un dispositif approprié, on mesure l'élongations x du centre d'inertie G du mobile pour différentes vitesse instantanée v du solide (S). Les résultats des mesures ont permis de tracer la courbe $x^2 = f(v^2)$. Les unités sont celles du système international.



1. Par une exploitation de la courbe, donner l'expression numérique de x^2 en fonction de V^2

2. Sachant que $v^2 = -\omega^2 x^2 + X_m^2 \omega^2$; déduire la valeur de la pulsation ω et de l'amplitude X_m du mouvement.

3. A la date $t = 0$, le mobile passe par l'élongation $x = 1{,}5\ cm$ en allant dans le sens positif.

a. Déterminer la phase initiale φ du mouvement. En déduire l'expression numérique de l'élongation $x(t)$ du mobile.

b. Le mouvement à la date $t = 0$ est-il accéléré ou retardé ?

4. Calculer la distance L parcourue par le mobile entre les instants $t_0 = 0s$ et $t_1 = 3\pi\ s$.

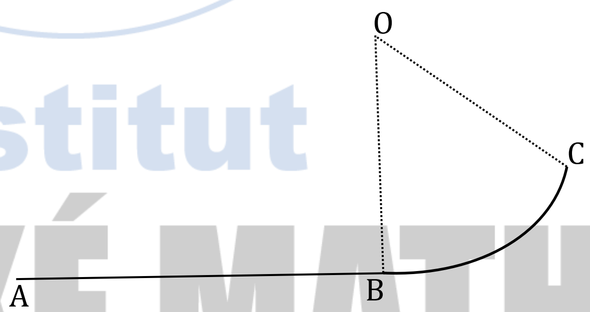
EXERCICE N°10

Une piste de lancement est représentée par la figure suivante:

- Une portion rectiligne $AB = 10m$,
- Un arc de cercle BC de rayon $OB = 10m$ et d'angle $\widehat{BOC} = 30°$.

Un véhicule M part de A au repos et doit atteindre la vitesse de 10m/s en B.

1. Donner la valeur de l'accélération du véhicule sur le tronçon AB.



2. Donner la durée du parcours AB.
3. Ecrire l'équation horaire de l'abscisse de M en prenant comme origine des abscisses le point A et comme origine des temps l'instant où M est en B.
4. Le véhicule aborde alors le tronçon circulaire d'un mouvement d'accélération angulaire constante $\ddot{\theta} = 0{,}1 rad/s$

Déterminer:

a. La vitesse angulaire ω_0 au point B.

b. L'équation horaire $\omega = f(t)$ et $\theta = g(t)$;
($t = 0$ lorsque le véhicule est en B).

c. L'instant où le mobile atteint le point C.

d. Les vitesses angulaire et linéaire du mobile en C.

◈ EXERCICE N°11

Dans un repère orthonormé $(O, \vec{\imath}, \vec{\jmath})$, un mobile est animé d'un mouvement dont les équations horaires sont $x(t) = 12\cos(2\pi t)$; $y(t) = 2 + \sin(2\pi t)$; (t est en seconde x et y en m)

1. Montrer que le mouvement est circulaire uniforme.
2. Calculer la vitesse angulaire et la norme de l'accélération du mobile
3. Donner l'équation de l'abscisse curviligne $s(t)$ en prenant le point $A(1,0)$ comme origine des abscisses curvilignes

◈ EXERCICE N°12

Les coordonnées d'un point mobile M dans un repère $(O, \vec{\imath}, \vec{\jmath})$ sont à chaque instant:

$$\begin{cases} x = \sqrt{2}cost - \sqrt{2}sint \\ y = \sqrt{2}cost + \sqrt{2}sint \end{cases}$$

4.1. Montrer que la trajectoire est un cercle en précisant son rayon et son centre.

4.2. Calculer la valeur du vecteur vitesse et celle de la vitesse angulaire du mobile.

4.3. En prenant le point A $(\sqrt{2}, \sqrt{2})$ comme origine des abscisses curvilignes.

4.3.1. Ecrire l'équation horaire de l'abscisse curviligne $s(t)$ du mouvement du mobile.

Déduire ensuite celle l'abscisse angulaire $\theta(t)$du mouv


Institut
MBACKÉ MATHS
Plus vous vous exercez, plus vous vous améliorez
Cours Continus
En ligne
Inscrivez-vous vite !
+221 70 713 09 21
mbackemaths@gmail.com
mbackemaths.com