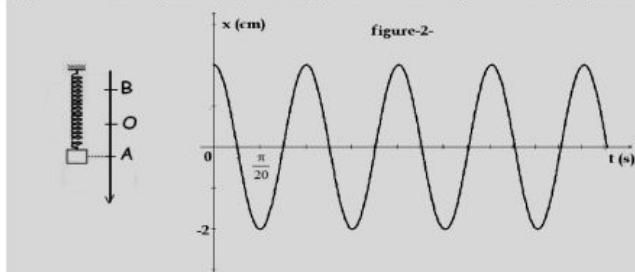


Exercice n°1 :

Un mobile M décrit un segment de droite AB d'un mouvement sinusoïdal l'instant de date $t=0$, le mobile part de A sans vitesse initiale, l'équation horaire de son mouvement est

$x(t) = X_{\max} \sin(\omega t + \phi_x)$. La figure-2- correspond au graphe x en fonction du temps.



1) Déterminer à partir du graphe de la figure-2

a- L'amplitude $X_{\max}$.

b- La période T du mouvement. En déduire la fréquence N et la pulsation ω .

c- La phase initiale ϕ_x du mouvement.

d- Ecrire l'équation horaire de mouvement.

e- Quelle est la longueur de segment $[AB]$.

2) a- Déterminer l'expression de la

vitesse instantanée $v(t)$ du mobile.

b- Sur le graphe 2 représenter la courbe $v=f(t)$ sans préciser l'échelle pour la vitesse.

3) a- Montrer que l'accélération $a(t)$ et l'élongation $x(t)$ sont liées par la relation : $a(t) + \omega^2 x(t) = 0$.

b- Donner l'expression de l'accélération $a(t)$.

Exercice n°2:

Un mobile M est animé d'un mouvement rectiligne sinusoïdal relativement à un repère $(O; \vec{i})$. Il décrit un segment AB de longueur ℓ et de milieu O.

On représente dans la figure ci-contre les variations de l'élongation x du mobile en fonction du temps.

1°) Déterminer à partir de la courbe:

a°) L'amplitude $X_{\max}$. En déduire la longueur ℓ du segment AB.

b°) La période T du mouvement. En déduire la pulsation ω et la fréquence N .

c°) La phase initiale ϕ_x de l'élongation x .

2°) Ecrire l'équation horaire $x(t)$ pour $t \geq 0$ s.

3°) a°) Exprimer en fonction du temps l'accélération $a(t)$.

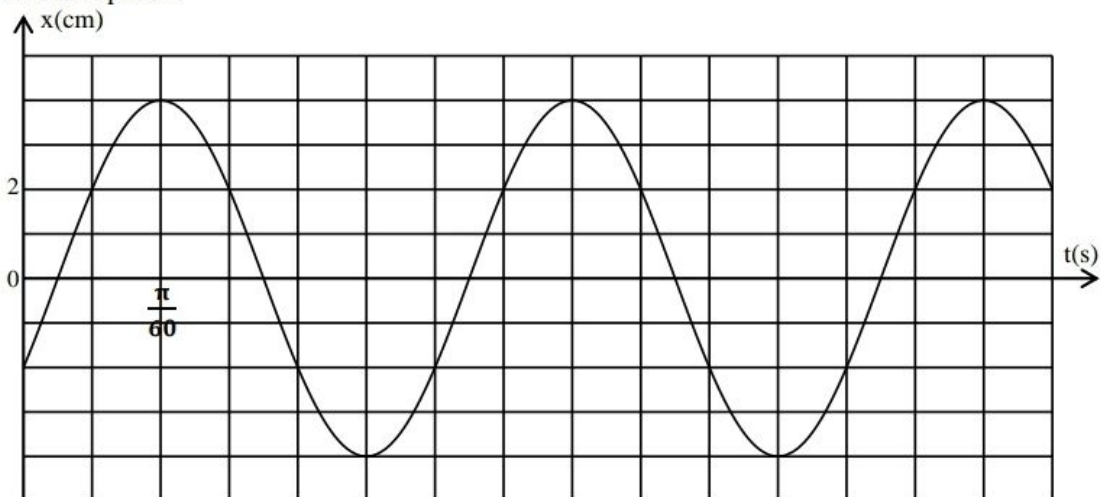
b°) Représenter l'allure de la courbe de variation $a(t)$.

4°) a°) Etablir la relation: $V^2 = \omega^2 (X_{\max}^2 - x^2)$.

b°) Calculer, quand l'élongation vaut $x = -2$ cm, les valeurs algébriques de la vitesse V .

c°) Déterminer graphiquement l'instant du 2^{ème} passage du mobile M par l'élongation $x = -2$ cm

dans le sens positif.

**Exercice n°3:**

La courbe de la figure ci contre représente les variations de l'élongation x du centre d'inertie G d'un solide (S) en mouvement rectiligne.

1°) Quelle est la nature du mouvement du centre d'inertie G de (S) ? Justifier la réponse.

2°) Déterminer graphiquement:

- a°) L'amplitude $X_{\max}$ des oscillations.
- b°) La période T des oscillations.
- c°) La phase initiale φ_x du mouvement.

3°) a°) Ecrire l'équation horaire du mouvement.

b°) Calculer la distance parcourue par le mobile entre les instants $t_0 = 0$ s et $t_1 = 0,45\pi$ s.

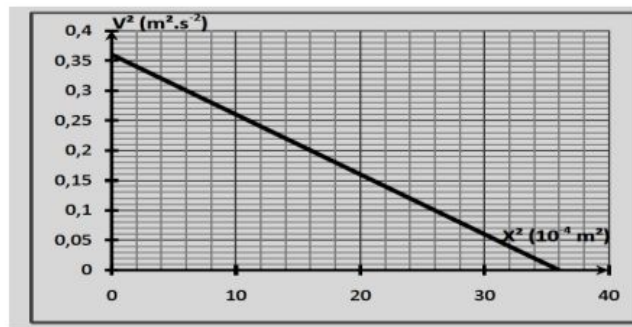
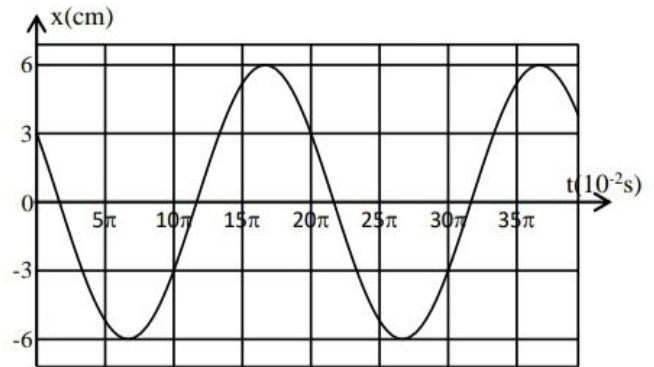
4°) Déterminer théoriquement l'instant du 3^{ème} passage de G par l'élongation $x = -3$ cm avec une vitesse négative.

5°) Exprimer alors la vitesse instantanée $v(t)$ du centre d'inertie G en fonction du temps.

6°) La courbe 2 représente les variations de $v^2 = f(x^2)$.

a°) Justifier théoriquement l'allure de cette courbe.

b°) Retrouver la valeur de la pulsation ω du mouvement.



Exercice n°4:

On donne : $\cos 3\pi/4 = -1/\sqrt{2}$ $\sin 3\pi/4 = 1/\sqrt{2}$ $\tan 3\pi/4 = -1$

Un mobile ponctuel M, supposé ponctuel est animé d'un mouvement rectiligne sinusoïdal de période $T = \pi/5$ s. A l'origine des temps le mobile est à la position d'abscisse $x_0 = 2$ cm et de vitesse $v_0 = -0,2$ m.s⁻¹.

1) Montrer que l'équation horaire du mouvement s'écrit :

$$x(t) = 2\sqrt{2} \cdot 10^{-2} \sin(10t + 3\pi/4) \text{ (m)}$$

2) A quel instant le mobile passe-t-il pour la première fois par la position d'équilibre ?

3) Déduire l'équation horaire de la vitesse $v(t)$.

4) Montrer la relation suivante :

$$v^2 = -100 x^2 + 0.08$$

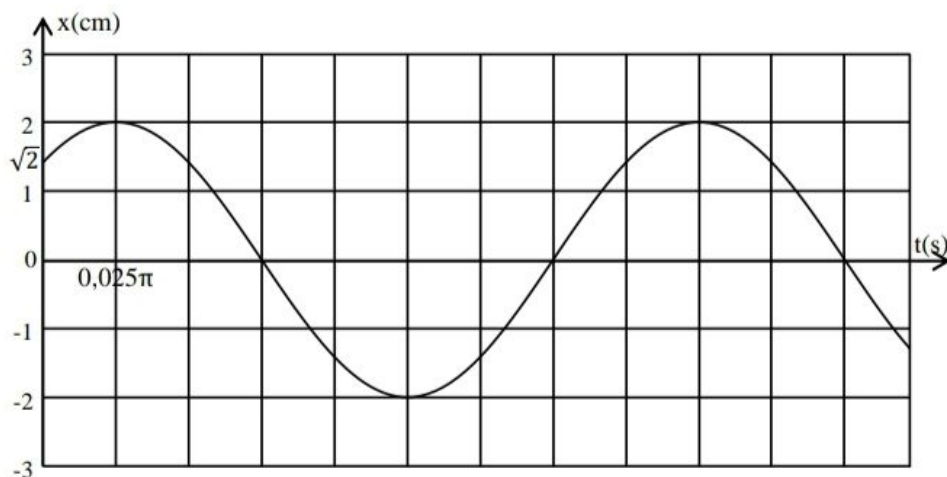
5) En déduire la vitesse du mobile M quand son élongation vaut 1cm.

6) Montrer la relation suivante :

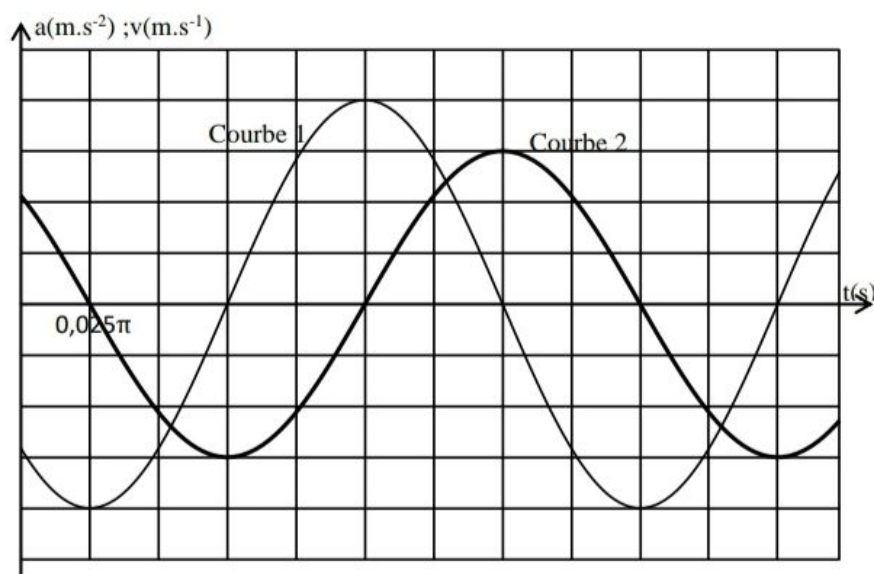
$$a(t) + 100 x(t) = 0 \quad \text{avec } a(t) \text{ est accélération du mobile M.}$$

Exercice n°5:

I) La courbe de figure ci-contre donne les variations de l'élongation x d'un mobile M animé d'un mouvement rectiligne sinusoïdal suivant un axe $x'Ox$.



- 1) Déterminer pour ce mouvement :
 - a- La période T et la pulsation ω .
 - b- L'amplitude X_m .
 - c- Montrer que $\varphi_x = \frac{\pi}{4}$ rad
- 2) Ecrire l'équation horaire de ce mouvement.
- 3) a- Déterminer l'expression $v(t)$ de la vitesse instantanée.
 b- Etablir une relation indépendante du temps entre x , v , ω et X_m .
 c- déduire les valeurs algébriques de vitesse lorsque le mobile passe par la position d'abscisse $x = \sqrt{2}$ cm.
- 4) Montrer que $a(t) = -100 x(t)$.
- 5) Les courbes de la figure ci-dessous représentent les variations de la vitesse $v(t)$ ainsi que l'accélération $a(t)$ de mobile M. Préciser parmi ces 2 courbes celle qui correspond à $v(t)$ et $a(t)$. Justifier la réponse.



Exercice n°6:

Un solide supposé ponctuel est attaché à un ressort à l'instant $t = 0$ s ; le solide est ramené au point d'abscisse x_0 ; on lui communique une vitesse $\vec{V}_0$ et on l'abandonne à lui-même, il effectue donc un mouvement rectiligne sinusoïdal dont l'enregistrement est donné par la figure suivante.

1°) a- En exploitation l'enregistrement déterminer :

- ✓ la pulsation du mouvement ω .
- ✓ l'élongation initiale x_0 .
- ✓ l'amplitude X_m .
- ✓ la phase initiale φ .

b – En déduire la loi horaire $x = f(t)$.

2°) a – Déterminer l'expression de la vitesse en fonction du temps.

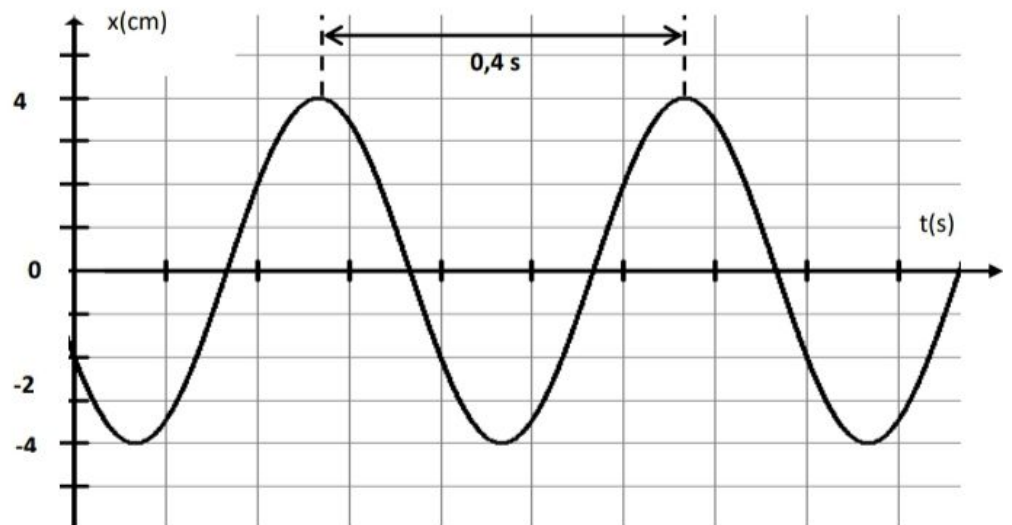
b – En déduire la valeur algébrique de la vitesse initiale $\vec{V}_0$.

3°) A l'instant $t_1 > 0$; le mobile repasse pour la première fois par la position d'abscisse x_0 dans le sens négatif.

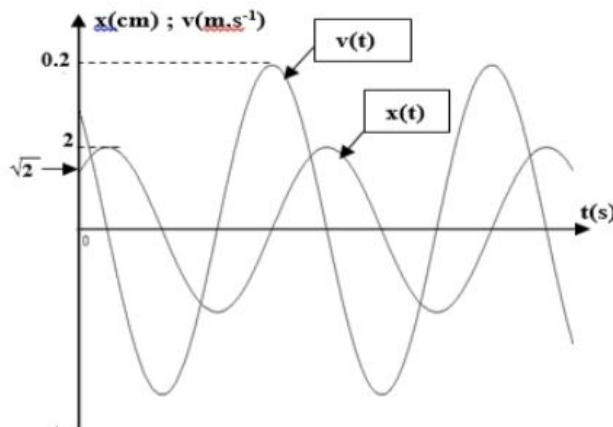
a- Déterminer graphiquement t_1 .

b- Retrouver t_1 par le calcul.

4°) Déterminer la valeur algébrique de la vitesse du solide lors de son premier passage par la position d'abscisse $x=2$ cm.



Exercice n°7:



Les courbes de figure ci-contre donnent les variations en fonction du temps de l'élongation $x(t)$ et $v(t)$ d'un mobile animé d'un mouvement rectiligne sinusoïdal.

- 1) Déterminer graphiquement:
 - a) L'amplitude X_m des oscillations.
 - b) La valeur maximale de la vitesse V_m .
 - d) En déduire la valeur de la pulsation ω .
 - e) La phase initiale φ_x du mouvement

2) Ecrire l'équation horaire du mouvement.

3) Montrer que : $\frac{x_0^2}{X_m^2} + \frac{v_0^2}{V_m^2} = 1$. Avec $x_0 = x(t=0s)$ et $v_0 = v(t=0s)$. Déduire la valeur de la vitesse initiale v_0 .

4) Ecrire l'expression de la vitesse en fonction du temps.

5) a) Exprimer en fonction du temps l'accélération $a(t)$.

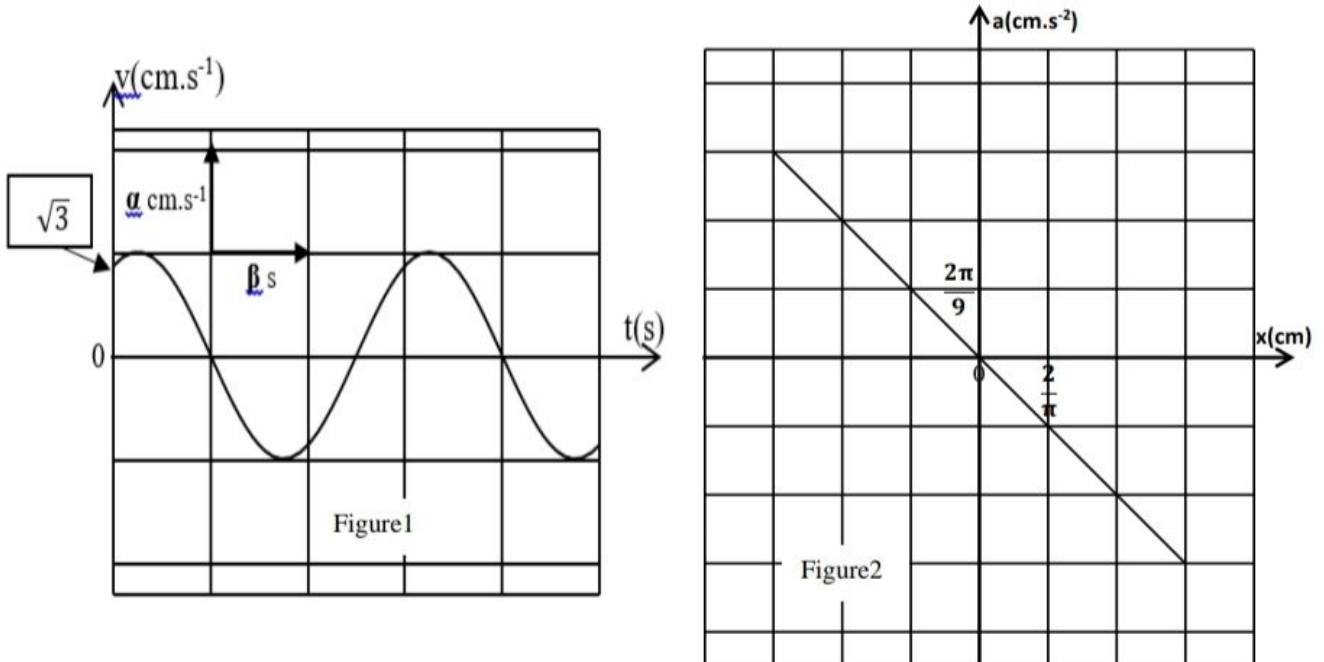
b) Déterminer les valeurs algébriques de l'accélération pour $x = 1$ cm.

Exercice n°8:

Un mobile M est en mouvement rectiligne sinusoïdal. La figure1 correspond à la courbe $v = f(t)$.

La courbe de la figure 2 représente l'accélération instantanée a du solide en fonction de l'élongation x ($-X_m \leq x \leq X_m$).

L'équation horaire de mouvement du M est : $x(t) = X_{\max} \sin(\omega t + \phi_x)$



- 1) Justifier théoriquement l'allure de la courbe de la figure2.
- 2) En exploitant la courbe de la figure2, déterminer :
 - ✓ L'amplitude X_m
 - ✓ La période T .
- 3) En déduire la vitesse maximale V_m et la phase initiale ϕ_v de la vitesse instantanée $v(t)$.
- 4) Déterminer les valeurs des constantes α et β indiquées sur la figure1.
- 5) Ecrire l'équation horaire (numérique) $x(t)$ du mobile M. Déduire l'abscisse de la position initiale x_0 du mobile M.
- 6) Représenter sur la figure 1 la courbe qui représente $x=f(t)$ en utilisant l'échelle suivant :
 - $\frac{3}{\pi} \text{ cm} \rightarrow 1 \text{ carreau}$
 - $\beta \text{ s} \rightarrow 1 \text{ carreau}$