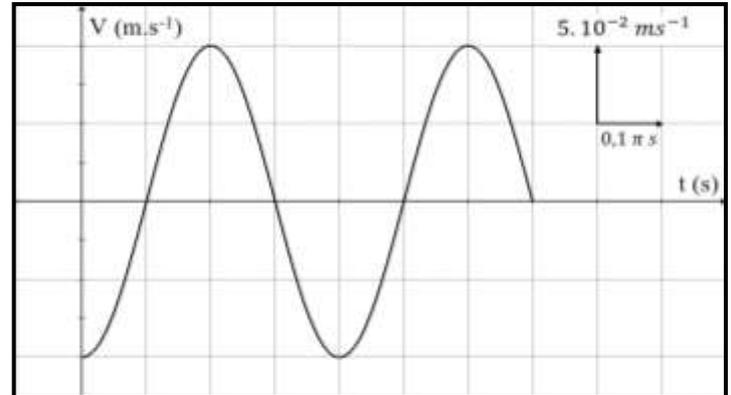


MOUVEMENT SINUSOÏDAL

Exercice N°1 :

La courbe de la figure1, représente les variations de la vitesse d'un point mobile en  $m \cdot s^{-1}$  rectiligne sinusoïdal.

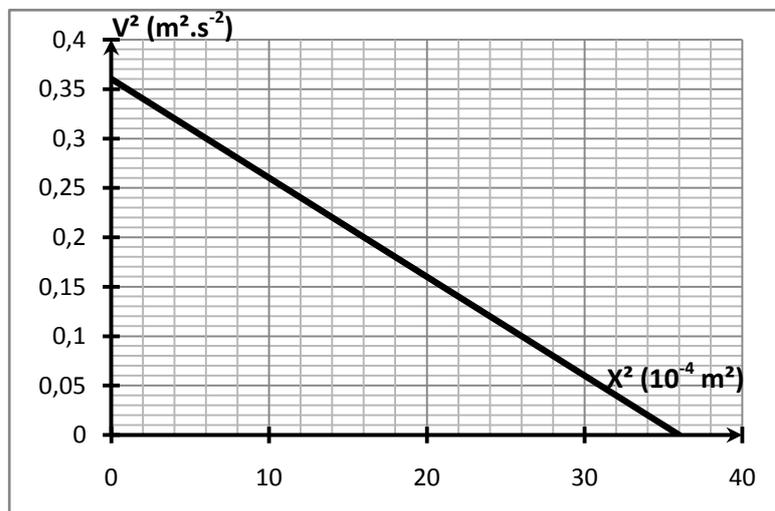
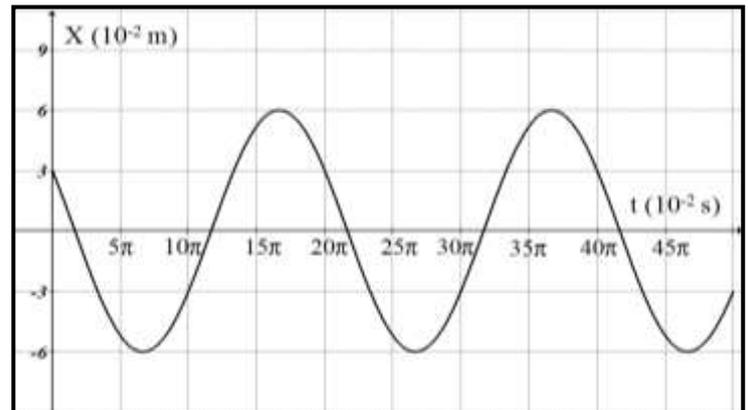
- 1°) Déterminer la loi horaire de la vitesse  $v(t)$ .
  - 2°) a°) En déduire l'équation horaire du mouvement  $x(t)$ .
  - b°) Représenter sur la même figure1, les variations de l'élongation  $x(t)$ .
- échelle (1div  $\longrightarrow$   $10^{-2}m$ )
- 3°) A quel instant le mobile passe-t-il par le point d'abscisse  $x = 0m$  avec une vitesse négative? En déduire la date de l'instant du premier passage.



Exercice N°2 :

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  $\varphi_x$  du mouvement.
- 3°) a°) Ecrire l'équation horaire du mouvement.
- b°) Calculer la distance parcourue par le mobile entre les instants  $t_0=0s$  et  $t_1=0,45\pi s$
- 4°) Déterminer théoriquement l'instant du 3<sup>ème</sup> passage de  $G$  par l'élongation  $x = -3cm$  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  $\omega_0$  du mouvement.



### Exercice N°3 :

Un mobile en mouvement rectiligne sinusoïdal. La figure ci contre correspond à la courbe  $V = f(t)$ .

1°) Donner la définition d'un mouvement rectiligne sinusoïdal.

2°) Déduire de la courbe :

a°) L'amplitude  $V_m$  de la vitesse.

b°) La pulsation  $\omega$  du mouvement.

c°) La phase initiale  $\varphi_v$  de la vitesse.

3°) Ecrire l'expression de la vitesse instantanée en fonction du temps.

4°) a°) Déterminer l'amplitude  $X_{max}$  et la phase  $\varphi_x$  de l'élongation  $x$  du mouvement.

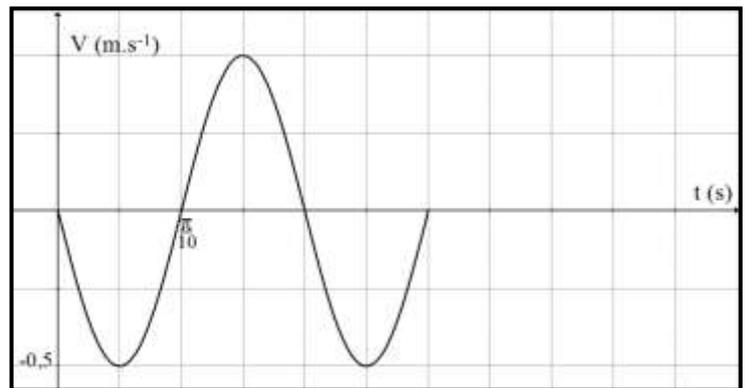
b°) Ecrire la loi horaire du mouvement.

c°) Représenter sur la figure, la courbe  $x = g(t)$  sans préciser l'échelle.

d°) Déterminer la date  $t'$  du premier passage par la position d'abscisse  $x = \frac{X_{max}}{2}$ .

5°) a°) Montrer qu'à chaque instant :  $a + \omega^2 x = 0$  ;  $a$  étant l'accélération instantanée.

b°) Déduire l'élongation  $x_1$  du mobile lorsque son accélération  $a_1$  vaut  $5 \text{ ms}^{-2}$ .



### Exercice N°4 :

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

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

c°) La phase initiale  $\varphi_x$  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  $x = -2\text{cm}$ , les valeurs algébriques de la vitesse V.

c°) Déterminer graphiquement l'instant du 2<sup>ème</sup> passage du mobile M par l'élongation  $x = -2\text{cm}$  dans le sens positif.

