

Série n° 11

(Mouvement sinusoïdal – Les acides carboxyliques)

Primitive	Fonction	Dérivée
$-\frac{1}{a} \cdot \cos(at + b)$	$\sin(at + b)$	$a \cdot \cos(at + b)$
$\frac{1}{a} \cdot \sin(at + b)$	$\cos(at + b)$	$-a \cdot \sin(at + b)$

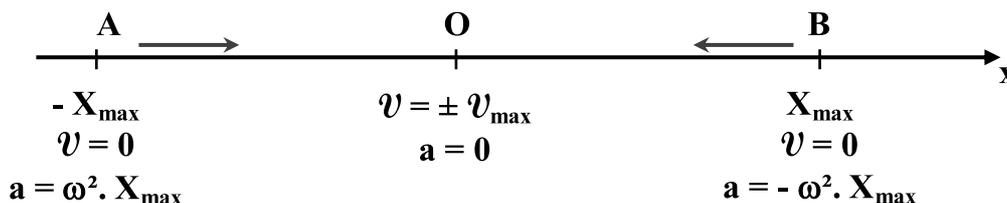
$$\cos(\alpha) = \sin\left(\alpha + \frac{\pi}{2}\right)$$

$$\sin(\alpha + \pi) = -\sin(\alpha)$$

$$x(t) = X_{\max} \sin(\omega t + \varphi_x) = X_{\max} \sin\left(\frac{2\pi}{T} \cdot t + \varphi_x\right)$$

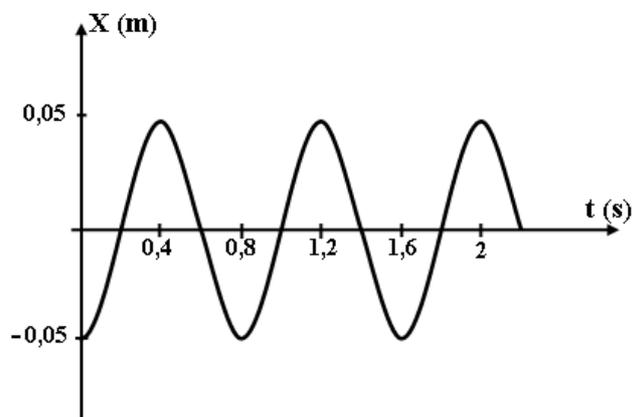
$$v(t) = v_{\max} \sin(\omega t + \varphi_v) = \omega \cdot X_{\max} \sin\left(\omega t + \varphi_x + \frac{\pi}{2}\right)$$

$$a(t) = a_{\max} \sin(\omega t + \varphi_a) = \omega^2 \cdot X_{\max} \sin(\omega t + \varphi_x + \pi)$$



Exercice n° 1 :

Un mobile **M** décrit un mouvement sinusoïdal sur un segment de droite **[AB]**. A l'instant $t = 0$, le mobile part de **A** sans vitesse initiale. L'équation horaire de son mouvement est $x(t) = X_{\max} \sin(\omega t + \varphi)$. La figure ci-contre correspond au graphe de x en fonction du temps.



- 1) Déterminer à partir du graphe,
 - a. l'amplitude X_{\max} .
 - b. la période T du mouvement ainsi que la pulsation ω .
 - c. la phase initiale φ du mouvement.
 - d. Quelle est la longueur du segment **[AB]** ?
- 2) a. Déterminer l'expression de la vitesse instantanée $v(t)$ du mobile **M**.
 b. Montrer que l'accélération $a(t)$ et l'élongation $x(t)$ du mobile **M** sont liées par la relation :
 $a(t) + \omega^2 \cdot x(t) = 0$.



Exercice n° 2 :

Un mobile ponctuel **M** se déplace sur une axe ($x'x$) d'origine **O**. La figure suivante donne les variations de la vitesse du mobile **M** au cours du temps. $v = v_{\max} \sin(\omega t + \varphi_v)$.

1) a. Déterminer graphiquement la vitesse maximale du mobile.

b. Quelle est la période du mouvement sinusoïdal ?

c. Quelle est la phase initiale φ_v de la vitesse ?

d. Ecrire l'équation de la vitesse au cours du temps.

2) a. Déduire l'équation horaire $x(t)$ du mouvement du mobile.

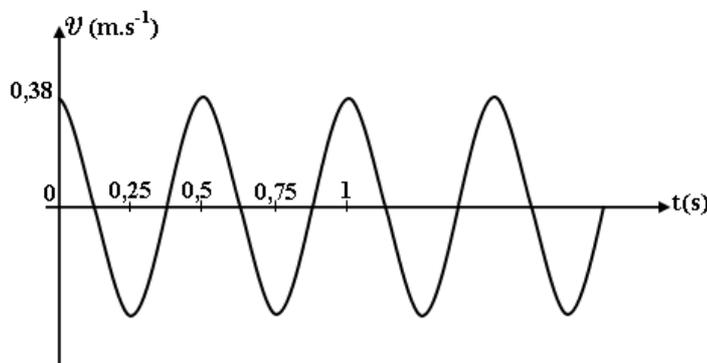
b. Préciser les valeurs des phases φ_v de la vitesse et φ_x de l'élongation. Quel est le déphasage entre $v(t)$ et $x(t)$ en indiquant ce qui est en avance de phase.

c. Représenter à la même échelle des temps de la figure, l'allure du graphe représentant les variations de l'élongation x au cours du temps.

3) a. Déterminer l'équation de l'accélération $a(t)$ du mouvement du mobile.

b. Quel est le déphasage entre $a(t)$ et $v(t)$? Préciser ce qui est en avance de phase.

c. Représenter à la même échelle des temps de la figure, l'allure du graphe représentant les variations de l'accélération $a(t)$.



Exercice n° 3 :

On dissout une masse $m = 3,7$ g d'un acide carboxylique **RCOOH** dans l'eau. On obtient une solution (**S**) de volume $V = 0,5$ L.

1) Ecrire l'équation de la dissolution de cet acide dans l'eau.

2) On place dans la solution (**S**) un excès de zinc. Il se dégage un volume $V = 0,6$ L de dihydrogène.

a. Ecrire l'équation de la réaction ainsi réalisée.

b. Calculer la masse de zinc qui a réagit.

c. Déterminer la concentration de la solution (**S**) d'acide.

d. Calculer la masse molaire moléculaire de l'acide **RCOOH**. Préciser sa formule semi développée et son nom.

Exercice n° 4 :

1) L'oxydation ménagée d'un composé (**A**) de formule brute $C_4H_{10}O$ donne un composé (**B**) qui rosit le réactif de Schiff.

a. Déterminer la formule semi développée, le nom et la classe du composé (**A**) sachant que sa molécule est à chaîne saturée et ramifiée.

b. Donner la formule semi développée et le nom du composé (**B**).

2) L'oxydation ménagée de (**B**) avec une solution de bichromate de potassium ($K_2Cr_2O_7$) acidulée donne un composé (**C**).

a. Ecrire l'équation bilan de la réaction qui a lieu.

b. Donner le nom de (**C**).

3) On fait réagir le composé (**C**) avec un alcool (**D**), on obtient un corps organique (**E**).

a. De quel type de réaction s'agit-il ? Préciser ses caractères.

b. La masse molaire moléculaire de (**E**) est $M = 102$ g.mol⁻¹. Déterminer les formules semi développées et les noms des composés (**E**) et (**D**). Justifier la réponse.

