



Titre du Cours

LE MOUVEMENT RECTILIGNE SINUSOÏDAL

Matière:

PC

NIVEAU

Ts²

$$(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$$

$$x^2 + y^2 + Dx + Ey + F = 0$$

$$\sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{2}}$$

$$\sin x$$

$$\cos x$$



ELITE SCIENCE

COURS EN LIGNE - COURS PRÉSENTIEL

77 106 98 79 (W) - 76 312 52 24

elite.science.sn@gmail.com

ELITE SCIENCE

Cours en présentiel / Cours en ligne

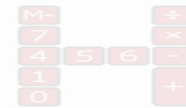
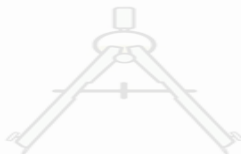
Tél: 77-106-98-79 (W) / 76-312-52-24

Mail: elite.science.sn@gmail.com

PHYSIQUE

Niveau: Tle S2

SEQ4: LE MOUVEMENT RECTILIGNE SINUSOÏDAL



1) Définition

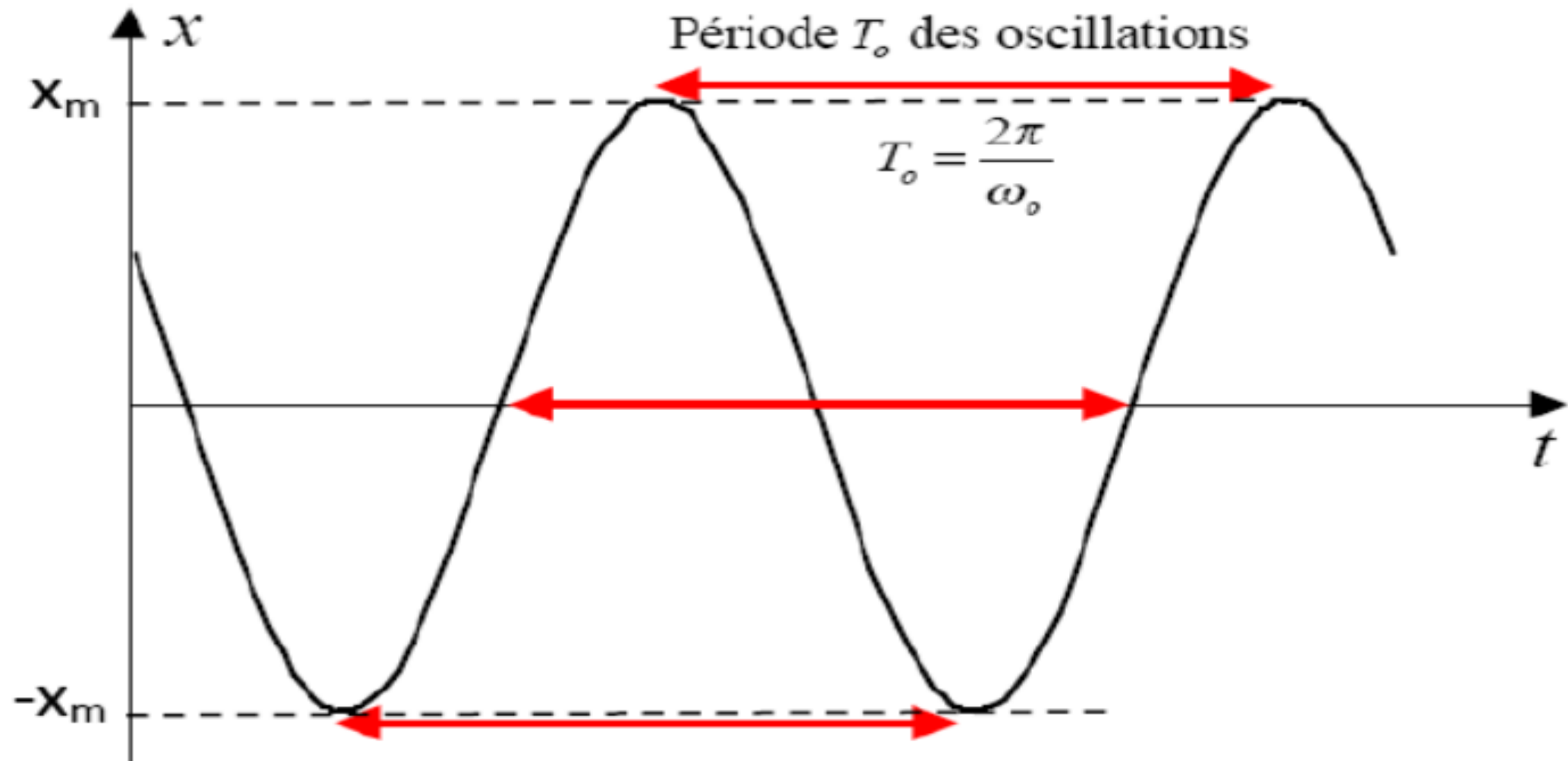
1. Définition: un mouvement est sinusoïdal si *le mobile oscille entre deux positions à partir d'une position d'équilibre.*



2) Equations horaires trajectoire

- $X(t) = X_m \cdot \cos(\omega t + \Phi)$
- $X(t) = X_m \cdot \sin(\omega t + \Phi)$
- $X(t) = A \cos \omega t + B \sin \omega t$
- X = élongation (m)
- X_m = élongation maximale = $\frac{1}{2} L$ (m)
- ω = pulsation du mouvement (rad/s)
- $(\omega t + \Phi)$ = phase du mouvement (rad)
- Φ = phase à l'origine (rad)
- Période $T = \frac{2\pi}{\omega}$ = durée d'une oscillation complète
- Fréquence $f = \frac{1}{T}$ (Hz)

3) Graphique



4) Equations de la vitesse/accélération

- $X(t) = X_m \cos(\omega t + \Phi)$
- $V(t) = -\omega X_m \sin(\omega t + \Phi)$
- $a(t) = -\omega^2 X_m \cos(\omega t + \Phi) = -\omega^2 x$
- $\ddot{x} = -\omega^2 x \rightarrow \boxed{\ddot{x} + \omega^2 x = 0}$ (équation différentielle du mouvement)

5) Quelques propriétés importantes

- $V=V_{\max}$ si le mobile passe par la position d'équilibre = ωX_m
- Si le mobile va dans le sens positif: $V > 0$
- Si le mobile va dans le sens négatif: $V < 0$
- Si le mobile atteint X_m ou $-X_m$: $V = 0$



6) Détermination de Φ

- **Cas 1:** le mobile passe par la position d'équilibre en allant dans le sens positif

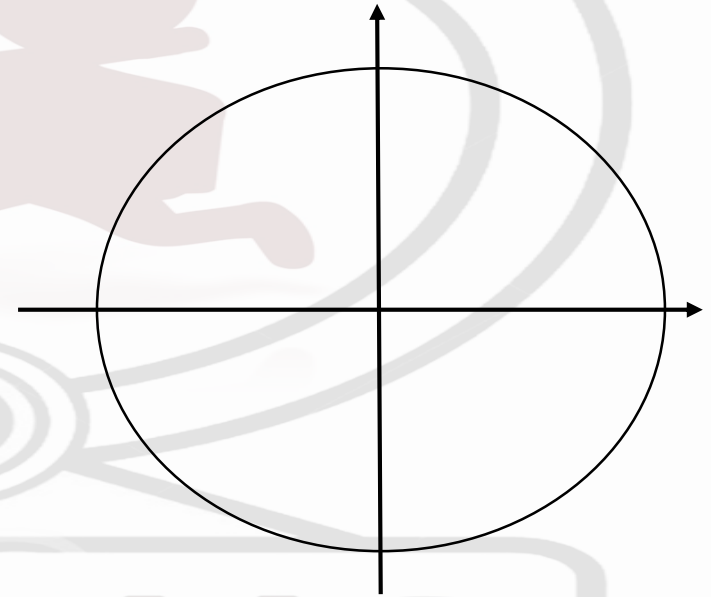
- $$\begin{cases} X(t) = X_m \cos(\omega t + \Phi) \\ V(t) = -\omega X_m \sin(\omega t + \Phi) \end{cases}$$

- $$\begin{cases} \cos \Phi = 0 \\ V(t) = -\omega X_m \sin(\omega t + \Phi) > 0 \end{cases}$$

- $$\begin{cases} \cos \Phi = 0 \\ -\sin \Phi > 0 \end{cases}$$

- $$\begin{cases} \cos \Phi = 0 \\ \sin \Phi < 0 \end{cases}$$

- $$\Phi = -\frac{\pi}{2}$$



6) Détermination de Φ

- **Cas 2:** le mobile passe par la position d'équilibre en allant dans le sens négatif

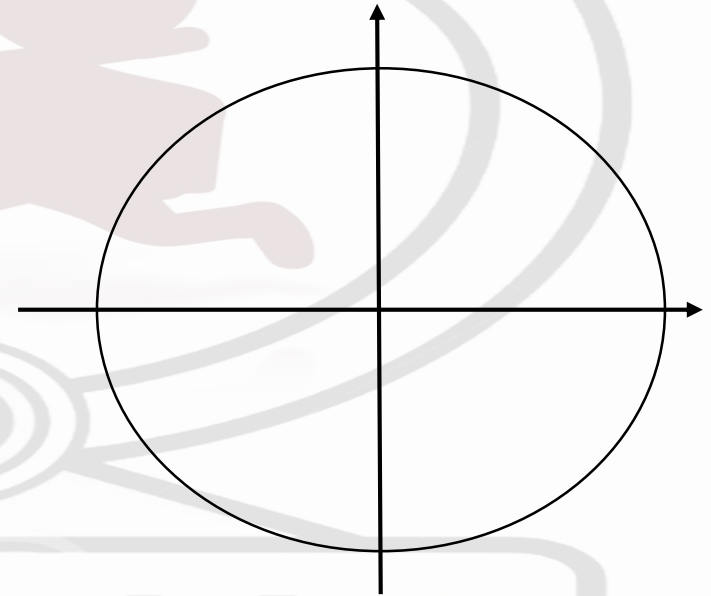
- $$\begin{cases} X(t) = X_m \cos(\omega t + \Phi) \\ V(t) = -\omega X_m \sin(\omega t + \Phi) \end{cases}$$

- $$\begin{cases} \cos\Phi = 0 \\ V(t) = -\omega X_m \sin(\omega t + \Phi) < 0 \end{cases}$$

- $$\begin{cases} \cos\Phi = 0 \\ -\sin\Phi < 0 \end{cases}$$

- $$\begin{cases} \cos\Phi = 0 \\ \sin\Phi > 0 \end{cases}$$

- $$\Phi = \frac{\pi}{2}$$



6) Détermination de Φ

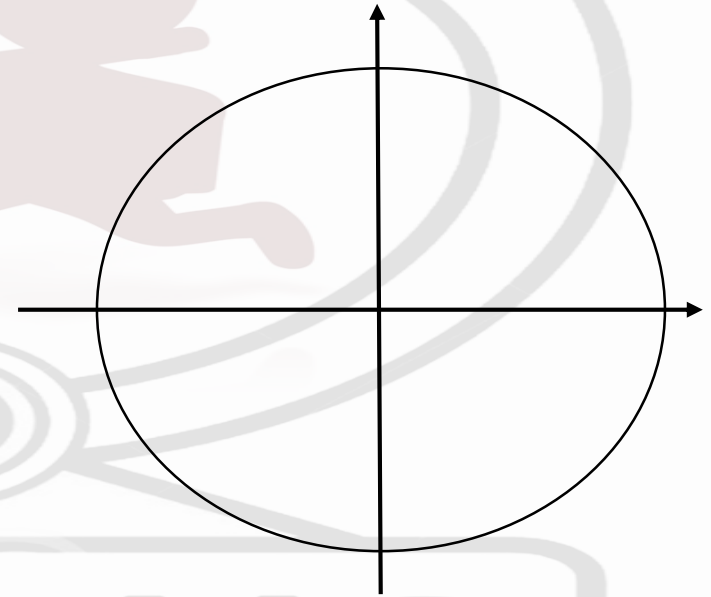
- Cas 3: le mobile quitte X_m

- $$\begin{cases} X(t) = X_m \cos(\omega t + \Phi) \\ V(t) = -\omega X_m \sin(\omega t + \Phi) \end{cases}$$

- $$\begin{cases} X_m \cos \Phi = X_m \\ V(t) = -\omega X_m \sin(\omega t + \Phi) = 0 \end{cases}$$

- $$\begin{cases} \cos \Phi = 1 \\ \sin \Phi = 0 \end{cases}$$

- $\Phi = 0$



6) Détermination de Φ

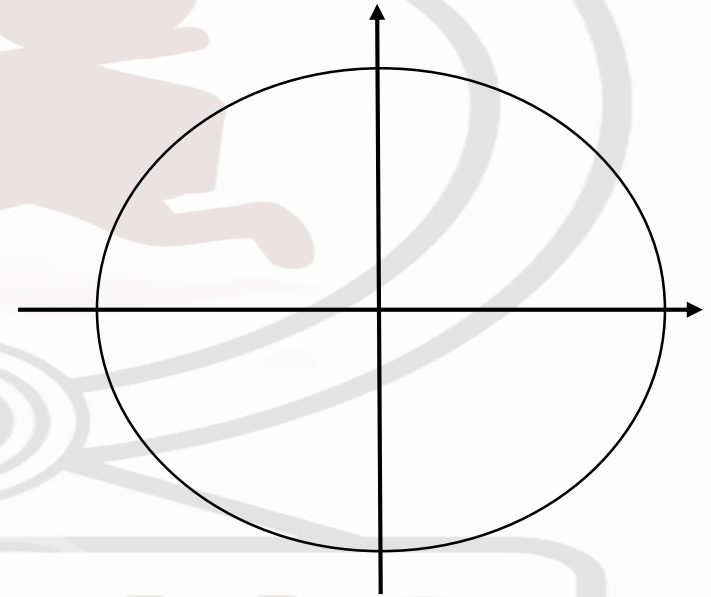
- Cas 4: le mobile quitte $-X_m$

- $$\begin{cases} X(t) = X_m \cos(\omega t + \Phi) \\ V(t) = -\omega X_m \sin(\omega t + \Phi) \end{cases}$$

- $$\begin{cases} X_m \cos \Phi = -X_m \\ V(t) = -\omega X_m \sin(\omega t + \Phi) = 0 \end{cases}$$

- $$\begin{cases} \cos \Phi = -1 \\ \sin \Phi = 0 \end{cases}$$

- $\Phi = \pi$



6) Détermination de Φ

- **Cas 5:** le mobile quitte x_0 en allant dans le sens positif

- $$\begin{cases} X(t) = X_m \cos(\omega t + \Phi) \\ V(t) = -\omega X_m \sin(\omega t + \Phi) \end{cases}$$

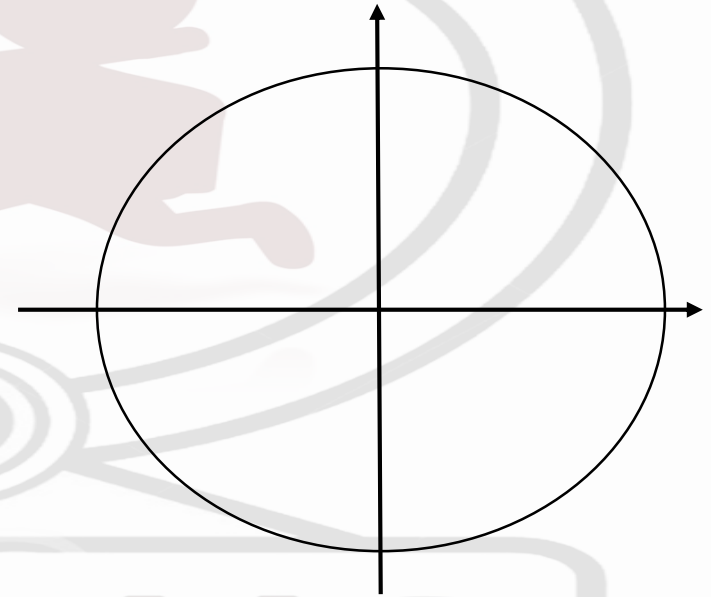
- $$\begin{cases} X_m \cos \Phi = x_0 \\ V(t) = -\omega X_m \sin(\omega t + \Phi) > 0 \end{cases}$$

- $$\begin{cases} \cos \Phi = \frac{x_0}{X_m} \\ \sin \Phi < 0 \end{cases}$$

- Exemple: $x_0 = 2$ cm et $X_m = 4$ cm

- $$\begin{cases} \cos \Phi = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \\ \sin \Phi < 0 \end{cases}$$

- $$\Phi = -\frac{\pi}{3}$$



6) Détermination de Φ

- **Cas 6:** le mobile quitte x_0 en allant dans le sens négatif

- $$\begin{cases} X(t) = X_m \cos(\omega t + \Phi) \\ V(t) = -\omega X_m \sin(\omega t + \Phi) \end{cases}$$

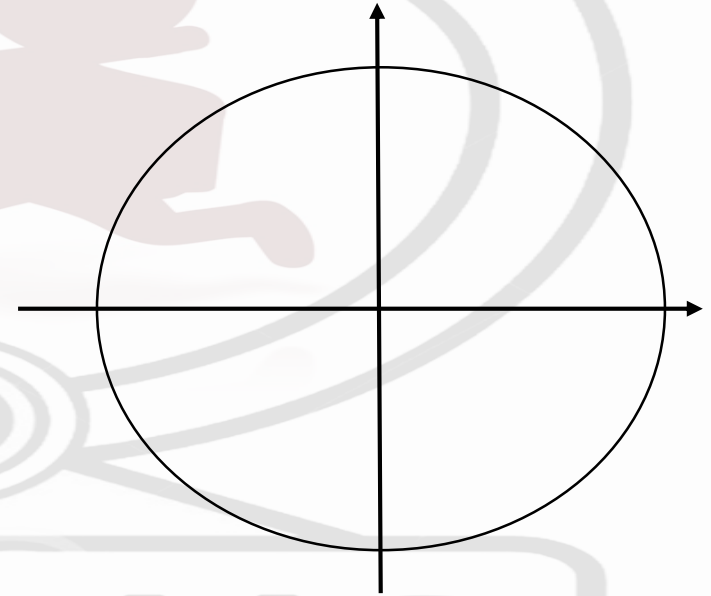
- $$\begin{cases} X_m \cos \Phi = x_0 \\ V(t) = -\omega X_m \sin(\omega t + \Phi) < 0 \end{cases}$$

- $$\begin{cases} \cos \Phi = \frac{x_0}{X_m} \\ \sin \Phi > 0 \end{cases}$$

- Exemple: $x_0 = 2 \text{ cm}$ et $X_m = 4 \text{ cm}$

- $$\begin{cases} \cos \Phi = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \\ \sin \Phi > 0 \end{cases}$$

- $$\Phi = \frac{\pi}{3}$$



6) Détermination de Φ

- **Cas 7:** le mobile passe par une position x_0 avec une vitesse v_0

- $$\begin{cases} X(t) = X_m \cos(\omega t + \Phi) \\ V(t) = -\omega X_m \sin(\omega t + \Phi) \end{cases}$$

- $$\begin{cases} x_0 = X_m \cos \Phi \\ v_0 = -\omega X_m \sin \Phi \end{cases}$$

- $$\frac{-\omega X_m \sin \Phi}{X_m \cos \Phi} = \frac{v_0}{x_0}$$

- $$-\omega \tan \Phi = \frac{v_0}{x_0}$$

- $$\tan \Phi = \frac{v_0}{-\omega x_0}$$

- Pour trouver Φ on calcule $\tan^{-1}$ de ce qu'on a trouvé à la machine. Mais attention ne pas oublier de paramétrer la machine en RAD au lieu de DEG.

COURS DE RENFORCEMENT & REMISE À NIVEAU



COURS PRÉSENTIEL
COURS EN LIGNE

DE LA 6ÈME À LA TERMINALE

MATHS
PC
SVT



77 106 98 79 - 76 312 52 24

