



MOUVEMENTS CIRCULAIRES

Titre du Cours

Matière:

PC

NIVEAU

Ts²

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

$$v^2 + Dx + By + F =$$

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

$$\sin x$$

$$\omega(t) = \frac{\sin x}{\cos x}$$



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

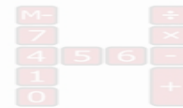
Tél: 77-106-98-79 (W) / 76-312-52-24

Mail: elite.science.sn@gmail.com

P.C.

Niveau: Tle S2

SEQ: LE MOUVEMENT CIRCULAIRE UNIFORME ET UNIFORMEMENT VARIE



I. GENERALITES

Mouvement circulaire

	Uniforme	Uniformément varié
Equation trajectoire	$S = Vt + s_0(\text{curv})$ $\Theta = \omega t + \Theta_0(\text{ang})$	$S(t) = \frac{1}{2}at^2 + Vt + S_0$ $\Theta(t) = \frac{1}{2}\ddot{\Theta}t^2 + \omega_0 t + \theta_0$
Vitesse linéaire	$V = \text{cste} = R\omega$	$V = R\omega$
Vitesse angulaire	$\omega = \frac{2\pi}{T}$	$\omega(t) = \ddot{\Theta}t + \omega_0$ $\omega^2 - \omega_0^2 = 2\ddot{\Theta}(\theta - \theta_0)$ $\theta - \theta_0 = 2\pi n$
Accélération linéaire	$\vec{a} = \frac{V^2}{R} \vec{n} \quad a_t = 0$ $a = a_n = \frac{V^2}{R} = R\omega^2$	$a_t = R\ddot{\Theta}$ $a_n = R\omega^2$ $a^2 = a_t^2 + a_n^2$
Accélération angulaire	0	$\ddot{\Theta} = \text{cte}$

EXEMPLE 1: MCU

- Un mobile décrit un cercle de rayon 5 cm et est repéré par $(O\vec{X}; \overrightarrow{OM}=\theta)$ (en radians). Sachant que $\theta(t)=5t+\frac{\pi}{8}$:
- 1. déterminer la vitesse angulaire, la période et la fréquence du mouvement.
- 2. Déterminer les coordonnées polaires de M (sur Ox et Oy)
- 3. Donner l'équation de la trajectoire de M.
- 4. Quel est le module du vecteur vitesse? Montrer que $\vec{v}$ et $\overrightarrow{OM}$ sont orthogonaux.
- 5. Quelle est la nature du mouvement de M?
- 6. Déterminer les caractéristiques du vecteur accélération.

RESOLUTION

- $\theta(t) = 5t + \frac{\pi}{8}$

1. déterminer la vitesse angulaire, la période et la fréquence du mouvement

- $\omega = 5 \text{ rad/s}$; $T = \frac{2\pi}{5} \text{ s}$ et $f = \frac{5}{2\pi} \text{ Hz}$

2. Coordonnées polaires de M?

- $\overrightarrow{OM} \begin{cases} X = R \cos \theta \\ Y = R \sin \theta \end{cases} = \begin{cases} X = 0,05 \cos \theta \\ Y = 0,05 \sin \theta \end{cases}$

3. équation de la trajectoire?

- $\begin{cases} X = 0,05 \cos \theta \\ Y = 0,05 \sin \theta \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \cos \theta = \frac{X}{0,05} \\ \sin \theta = \frac{Y}{0,05} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \cos^2 \theta = \frac{X^2}{(0,05)^2} \\ \sin^2 \theta = \frac{Y^2}{(0,05)^2} \end{cases} \rightarrow \frac{X^2}{(0,05)^2} + \frac{Y^2}{(0,05)^2} = 1$

- $X^2 + Y^2 = (0,05)^2$

RESOLUTION

4. Module du vecteur vitesse

$$\bullet \quad \overrightarrow{OM} \begin{cases} X = 0,05 \cos \theta \\ Y = 0,05 \sin \theta \end{cases} \rightarrow \vec{v} \begin{cases} \dot{x} = -0,05 \sin \theta \\ \dot{y} = 0,05 \cos \theta \end{cases}$$

$$\bullet \quad \|\vec{v}\| = \sqrt{(-0,05 \sin \theta)^2 + (0,05 \cos \theta)^2} = \\ \sqrt{(-0,05)^2 \sin^2 \theta + (0,05)^2 \cos^2 \theta} = \sqrt{(0,05)^2 (\sin^2 \theta + \cos^2 \theta)} = \\ \mathbf{0,05m/s}$$

• **Montrer que $\vec{v}$ et $\overrightarrow{OM}$ sont orthogonaux:**

$$\bullet \quad (0,05 \cos \theta)(-0,05 \sin \theta) + (0,05 \sin \theta)(0,05 \cos \theta)$$

$$\bullet \quad = -(0,05)^2 \cos \theta \sin \theta + (0,05)^2 \cos \theta \sin \theta = \mathbf{0}$$

RESOLUTION

5. Nature du mouvement

- Circulaire uniforme car v est constant

6. Caractéristiques du vecteur accélération

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{direction: perpendiculaire à la tangente à la trajectoire en } M \\ \text{sens: centripète} \\ \text{norme} = a_n = \frac{v^2}{R} = \frac{(0,05)^2}{0,05} 0,05 \text{m/s}^2 \end{array} \right.$$

EXEMPLE 2: MCVV

On fait tourner un disque initialement au repos jusqu'à atteindre une vitesse constante de 8rad/s

1. Quelle est la valeur de l'angle balayé par un rayon du disque au cours de ce mouvement si l'accélération angulaire est de $2,5\text{rad/s}^2$?
2. Ecrire l'équation horaire du mouvement du disque en prenant comme origine des dates et des abscisses angulaires le début du mouvement de rotation.
3. A la vitesse précédente, le disque est freiné et s'arrête au bout de 2s .
 - a) Calcule sa décélération
 - b) Détermine l'angle balayé jusqu'au freinage.
 - c) Déduis-en le nombre de tours effectués pendant cette 2nde phase

RESOLUTION

1. Valeur de l'angle balayé par un rayon du disque au cours de ce mouvement si l'accélération angulaire est de $2,5 \text{ rad/s}^2$

• $\omega = 8 \text{ rad/s}$: on applique la RIT entre la position initiale et la position à V

• $\omega^2 - \omega_0^2 = 2\ddot{\theta}\Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = \frac{\omega^2 - \omega_0^2}{2\ddot{\theta}}$

• AN: $\Delta\theta = \frac{8^2}{2 \times 2,5} = 12,8 \text{ rad}$

2. Equation horaire du mouvement:

• MCUA: $\theta(t) = \frac{1}{2}\ddot{\theta}t^2 + \omega_0 t + \theta_0 = \frac{1}{2} \times 2,5t^2 = 1,25t^2$

RESOLUTION

3. A la vitesse précédente, le disque est freiné et s'arrête au bout de 2s.

a) Décélération

$$\omega(t) = \ddot{\theta}t + \omega_0 = \ddot{\theta}t + 8$$

Quand le disque s'arrête: $\omega = 0$

$$0 = \ddot{\theta} \times 2 + 8 \rightarrow \ddot{\theta} = -8/2 = -4 \text{ rad/s}^2$$

b) Angle balayé lors du freinage

RIT entre position à $\omega = 8 \text{ rad/s}$ et l'arrêt: $\omega^2 - \omega_0^2 = 2\ddot{\theta}\Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = \frac{\omega^2 - \omega_0^2}{2\ddot{\theta}}$

$$\text{AN: } \Delta\theta = \frac{-8^2}{2 \times (-4)} = 8 \text{ rad}$$

c) Nombre de tours effectués

$$\Delta\theta = 2\pi n \rightarrow n = \frac{\Delta\theta}{2\pi}$$

$$\text{AN: } n = \frac{8}{2 \times 3,14} = 1,3 \text{ t}$$

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

