



TD1. Représentation mathématique de mouvement harmonique simple

Exercice 1.

Dans un moteur, un piston oscille avec un mouvement harmonique simple de sorte que sa position varie en fonction de l'expression

$$x = (5.00 \text{ cm}) \cos(2t + \pi/6),$$

où x est en centimètres et t est en secondes. A $t = 0$, trouver (a) la position du piston, (b) sa vitesse, et (c) son accélération. (d) Trouver la période et l'amplitude du mouvement.

Exercice 2.

La position d'une particule est donnée par l'expression

$$x = (4.00 \text{ m}) \cos(3.00\pi t + \pi),$$

où x est en mètres et t est en secondes. Déterminer (a) la fréquence et la période du mouvement, (b) l'amplitude du mouvement, (c) la constante de phase, et (d) la position de la particule à $t = 0.250 \text{ s}$.

Exercice 3.

Une particule se déplaçant le long de l'axe x dans un mouvement harmonique simple à partir de sa position d'équilibre, à l'origine, à $t = 0$ et se déplace vers la droite. L'amplitude de son mouvement est 2.00 cm , et la fréquence est de 1.50 Hz . (a) Montrer que la position de la particule est donnée par

$$x = (2.00 \text{ cm}) \sin 3.00\pi t$$

Déterminer (b) la vitesse maximale et le premier temps ($t > 0$) à laquelle la particule possède cette vitesse, (c) l'accélération maximale et le premier temps ($t > 0$) à laquelle la particule possède cette accélération, et (d) la distance totale parcourue entre $t = 0$ et $t = 1.00 \text{ s}$.

Exercice 4.

La position, la vitesse et l'accélération initiales d'un objet se déplaçant dans un mouvement harmonique simple sont x_0 , v_0 , et a_0 ; la fréquence angulaire d'oscillation est ω .

Montrer que la position et la vitesse de l'objet à n'importe quels instants peuvent être écrites comme

$$x(t) = x_0 \cos \omega t + \left(\frac{v_0}{\omega}\right) \sin \omega t$$

$$v(t) = -x_0\omega \sin \omega t + v_0 \cos \omega t$$

Exercice 5.

Un piston dans un moteur à essence est en mouvement harmonique simple. Si les extrêmes de sa position par rapport à son centre sont et $\pm 5.00 \text{ cm}$, trouver la vitesse et l'accélération maximales du piston lorsque le moteur tourne à la vitesse de $3\,600 \text{ tr / min}$.