

Correction TD Généralités sur les ondes

Exercice 5 : Onde progressive dans une corde

1. $Y_0 = 6 \text{ cm}$; $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{\pi}{4} = 0,78 \text{ rad.s}^{-1}$; $\varphi = \pi$.

2. On peut écrire le signal sous la forme simplifiée :
 $y_0(t) = -6 \sin\left(\frac{\pi}{4}t\right)$.

3. $y_0(t_1) = -6 \sin\left(\frac{\pi}{4}t_1\right) = 3$ d'où $\sin\left(\frac{\pi}{4}t_1\right) = \frac{-1}{2}$ d'où :

$\frac{\pi}{4}t_1 = 7\frac{\pi}{6}$ d'où $t_1 = \frac{28}{6} = 4,67 \text{ s}$

4. $\lambda = c \times T$ $c = \frac{\lambda}{T}$ d'où $c = \frac{32}{8} = 4 \text{ cm.s}^{-1}$

5. $y_0(t) = -6 \sin\left(\frac{\pi}{4}t\right) = f(t)$. L'onde en tout point M d'abscisse x a pour expression :

$f\left(t - \frac{x}{c}\right) = y_M(x, t) = -6 \sin\left(\frac{\pi}{4}\left(t - \frac{x}{4}\right)\right)$ d'où $y_M(x, t) = -6 \sin\left(\frac{\pi}{4}t - \pi \frac{x}{16}\right)$

6. Au bout de 6s l'onde sera arrivée à l'abscisse $x_f = 10 \times 4 = 40 \text{ cm}$

$y_M(x, \tau) = -6 \sin\left(\frac{\pi}{4}\left(10 - \frac{x}{4}\right)\right) = -6 \sin\left(2,5\pi - \frac{\pi x}{16}\right) = -6 \sin\left(0,5\pi - \frac{\pi x}{16}\right)$ d'où :

$y_M(x, 10) = -6 \cos\left(\frac{\pi x}{16}\right)$

Sur une longueur de 40 cm, on obtient la courbe ci-contre :

