Exercice

Le déplacement d'un point M à partir de sa position d'équilibre est donné par l'expression :

$$x = (4,00\ m)cos(3,00\ \pi\ t + \pi) \text{ avec t en secondes}$$

a) donner la fréquence du mouvement et sa période

b) Quelle est l'amplitude du mouvement

c) Quelle est sa phase

d) donner la valeur du déplacement à l'instant $t = 0,250\ s$

Exercice

Un mobile se déplaçant sur l'axe des x selon un mouvement harmonique simple (MHS) part de sa position d'équilibre, choisie comme origine des abscisses, à l'instant $t = 0$ et se dirige vers la droite. L'amplitude de ce mouvement est de $2,00$ cm et sa fréquence est $1,50\ Hz$.

a) Montrer que le déplacement du mobile est donné par : $x = (2,00\ cm)\ sin(3,00\ \pi\ t)$

b) Déterminer la vitesse maximum et l'instant $(t > 0)$ où le mobile possède pour la première fois cette vitesse.

c) Déterminer l'accélération maximum et l'instant $(t > 0)$ où le mobile possède pour la première fois cette accélération.

d) Calculer la distance totale parcourue par le mobile entre l'instant origine et $t = 1,00\ s$

Exercice

Deux ondes sinusoïdales se propageant sur une corde sont définies par les fonctions suivantes :
$y_1 = (2,00\ cm)\ sin(20,0x - 32,0t)$ et $y_2 = (2,00\ cm)\ sin(25,0x - 40,0t)$
où y et x sont en cm et t en seconde.

a) Quelle est la différence de phase entre ces deux ondes au point $x = 5,00\ cm$ à l'instant $t = 2,0\ s$?

b) Quelle est la valeur positive x la plus proche de l'origine pour laquelle les deux phases diffèrent de $\pm\pi$ à $t = 2,00\ s$ (en ce point la somme des deux ondes est nulle).

Exercice

Un fil d'acier de 30 mètres de longueur est soudé à un fil de cuivre de 20 mètres de longueur, les deux fils possèdent le même diamètre 1 mm. Le fil résultant est tendu avec une force de 150 N. Combien de temps mettra une onde transversale pour parcourir la totalité du fil. On donne :
masse volumique de l'acier 7860 $kg.m^{-3}$ masse volumique du cuivre 8920 $kg.m^{-3}$

Exercice

Une impulsion se déplace sur une corde à la vitesse $v = 4,5\ m.s^{-1}$. A l'instant $t = 0$ la déformation transversale de la corde est décrite par la fonction :

$$y(x) = f(x) = \frac{6}{x^2 + 3}$$

où x et y sont en mètres. Cette fonction représente l'ordonnée y de n'importe quel point de la corde à l'instant $t = 0$. Elle définit une courbe représentant la forme de l'impulsion à $t = 0$.

a) Donner l'expression de $y(x, t)$ exprimant le fait que l'impulsion se déplace vers la droite à la vitesse c.

b) Tracer cette fonction aux instants successifs : $t = 0$; $t = 1s$; $t = 2s$. Vérifier en suivant la position du maximum de la fonction que l'impulsion se déplace bien à la vitesse $v = 4,5\ m.s^{-1}$.

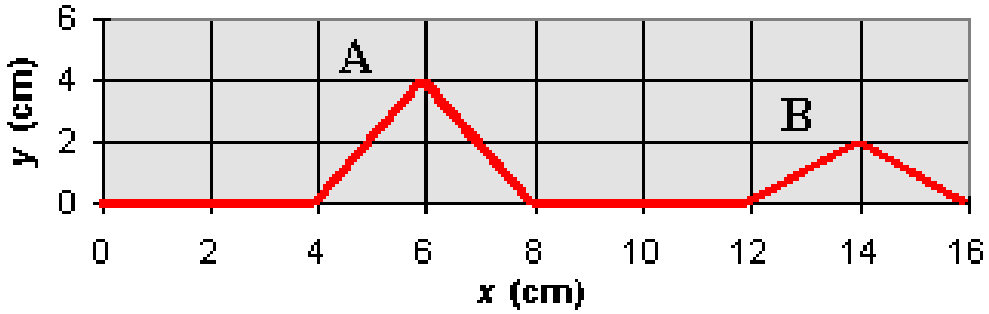


FIG. 1 – position initiale des impulsions

Exercice

La figure suivante représente les positions à l'instant $t = 0$ d'une impulsion A possédant une amplitude de $4,0cm$ se déplaçant vers la droite sur l'axe des x à la vitesse de $2,0\ cm.s^{-1}$ et d'une impulsion B d'amplitude $2,0cm$ se déplaçant vers la gauche sur l'axe des x à la vitesse de $2,0\ cm.s^{-1}$.

Représenter l'evolution des phénomènes au cours du temps pour t variant de $t = 0s$ à $t = 3,0s$ par pas de $0,5s$.

Exercice

On considère une onde sinusoïdale d'amplitude $A = 20cm$, de longueur d'onde $\lambda = 35cm$ et de fréquence $f = 12Hz$ se propageant dans la direction des $x < 0$.

a) Donner l'expression littérale la plus générale d'une telle onde.

b) Calculer le nombre d'onde k, la période T, la pulsation angulaire ω et la vitesse de déplacement v.

c) Calculer le déphasage ϕ sachant qu'à $t = 0$ et $x = 0$, $y = -3cm$ et $v_y > 0$

d) Ecrire l'équation de l'onde

Exercice

Des ondes sinusoïdales d'amplitude $5cm$ doivent être transmises le long d'une corde de masse $80g$ et de longueur $2m$ tendue avec une force de $100N$. Sachant que la puissance maximum délivrée par la source excitatrice est de $300W$, quelle est la fréquence maximum de travail de la source ?

Exercice

Un onde sinusoïdale d'équation $y = (0,15m)\ sin(0,80\ x\ -\ 50\ t)$ se déplace sur une corde de masse linéique $\mu = 12g/m$.

a) calculer la vitesse de l'onde

b) Quelle est sa longueur d'onde

c) Quelle est sa fréquence

d) Quelle est la puissance transportée par cette onde

e) Quelle est la vitesse transversale maximum de la corde