

Lundi 30 octobre 2016



Première année : acoustique

Contrôle continu n°2 – 30 mn

Tout document interdit ; calculatrice autorisée

On considère une corde tendue comme sur la figure. La masse vaut $m = 1$ kg. On prendra $g = 9,81 \text{ m s}^{-2}$. On note $y(x,t)$ le déplacement de la corde par rapport à sa position au repos. On peut montrer que la vitesse de propagation des ondes est $v = \sqrt{T/\mu}$, où $T = mg$ est la tension de la corde et $\mu = 50 \text{ g.m}^{-1}$ est la masse par unité de longueur de la corde.

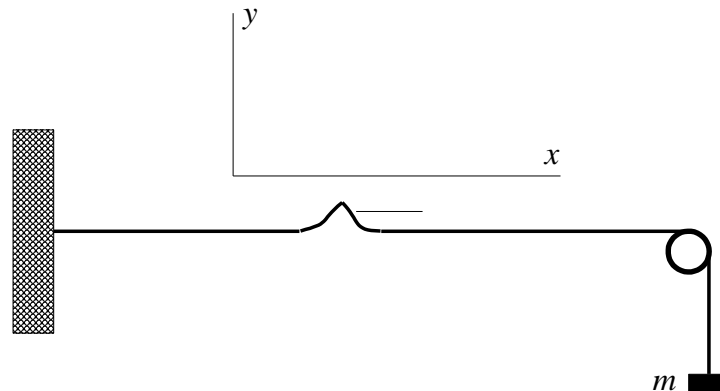


Schéma de la corde : l'extrémité de gauche est fixée à un mur, celle de droite passe sur une poulie et supporte une masse, ce qui permet de considérer que la tension de la corde est constante et égale à mg .

1. Quelle est la vitesse de propagation de l'onde ?

2. A l'instant $t = 0$, on observe une impulsion de la forme $y(x,0) = a \exp\left(-\frac{x^2}{b^2}\right)$ où $a = 5$ cm et $b = 10$ cm sont deux longueurs données. Pourquoi ne peut-on conclure sur la forme de l'impulsion à $t \neq 0$? Que faudrait-il connaître en plus pour cela ?

3. On suppose que l'onde se déplace vers la droite. Donner la forme de l'impulsion pour $t \neq 0$. Pouvez-vous définir une longueur d'onde ? Que faudrait-il pour cela ?

4. Dans une autre expérience, en plus de l'impulsion précédente que l'on notera $y_1(x, t)$, une autre impulsion $y_2(x, t)$ de même forme mais avec une amplitude opposée ($a < 0$), se déplace vers la gauche. Donner la forme générale de $y_2(x, t)$. En déduire celle du déplacement dû aux deux impulsions $y(x, t)$. Que pensez-vous de la fonction $y(x, 0)$ au temps $t = 0$? Cela vous étonne-t-il ?