

Mardi 29 octobre 2019



## Première année : acoustique

Contrôle continu n°2 – 30 mn

Tout document interdit ; calculatrice autorisée

### Onde impulsionnelle

On considère une corde tendue comme sur la figure. La masse vaut  $m = 1$  kg. On prendra  $g = 9,81$  m s<sup>-2</sup>. 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  $\mu = 50$  g.m<sup>-1</sup> est la masse par unité de longueur de la corde.

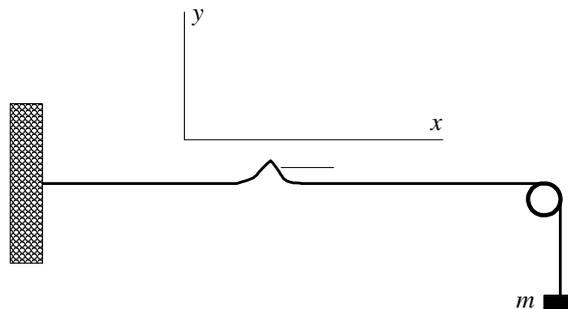


Schéma de la corde : l'extrémité de gauche est fixée à un mur, celle de droite passe sur une poulie et supporte une masse, ce qui permet de considérer que la tension de la corde est constante et égale à  $mg$ .

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 ?