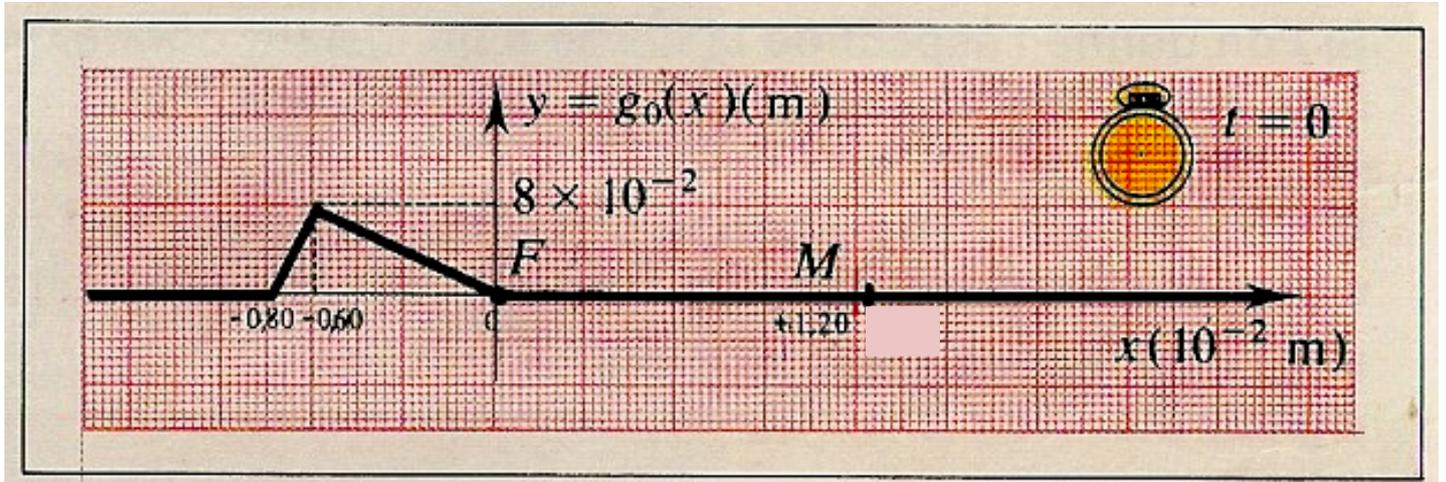


Ondes série n°1: Propagation

Exercice 1 : Propagation d'un ébranlement

Un signal se déplace le long d'une corde élastique avec une vitesse $v = 8,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. A l'instant $t = 0$ (origine des temps), l'aspect de l'ébranlement est donné schématiquement sur la figure ci-dessous. On choisit comme origine des espaces le point F front de l'ébranlement.

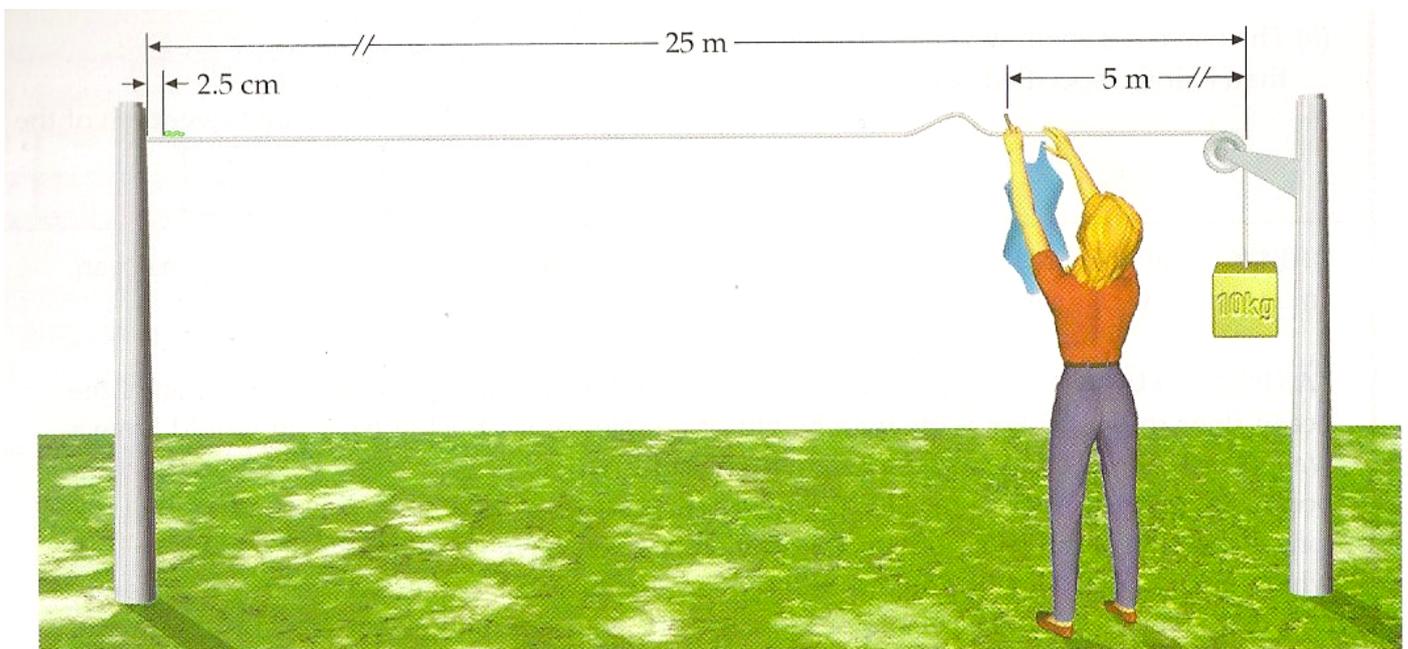


- a) A quel instant t_M le point M recevra-t-il le début de la déformation transversale ?
- b) Quelle est la durée τ de la perturbation du point M due au passage de l'ébranlement ?
- c) Quel est l'aspect de la corde à l'instant $t_1 = 1,50 \text{ ms}$?

Exercice 2 : Sauve qui peut !

Une dame étend son maillot de bain sur une corde à linge de 25 m et de masse $m = 1,0 \text{ kg}$ (cf. figure ci-dessous). La corde est fixe à l'une des extrémités et lestée à l'autre par une masse de $M = 10 \text{ kg}$. Une chenille se trouve à 2,5 cm d'un bord de la corde et le maillot de bain se trouve à 5 m de l'autre bord. La dame provoque, en fixant son maillot de bain, un terrible ébranlement de 3 cm de haut pour la chenille.

Si cette dernière progresse à $2,54 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$, aura-t-elle le temps de quitter la corde (et d'atteindre le poteau gauche) avant que l'ébranlement ne l'atteigne ?



Exercice 3 : Onde harmonique progressive sur une corde : cas 1

L'extrémité S d'une lame vibrante verticale est animée d'un mouvement sinusoïdal dont la période est $T = 9,8$ ms. Cette extrémité S a pour amplitude $Y_m = 5,0$ mm.

1° Écrivez l'équation horaire du mouvement transversal de S .

2° Une corde élastique très longue est accrochée en S et pend verticalement. On suppose qu'il n'y a pas d'onde réfléchie.

Écrivez l'équation horaire du mouvement transversal d'un point M de la corde situé à $d = 1,70$ m de S . La célérité de l'onde le long de la corde est $c = 10,7$ m \cdot s $^{-1}$.

Exercice 4 : Onde harmonique progressive sur une corde : cas 2

Une main secoue l'extrémité gauche d'une longue corde et génère ainsi une onde progressive harmonique de fréquence $f = 250$ Hz et d'amplitude 2,6 cm. La corde est soumise à une tension de 140 N et à une masse linéique $\mu = 0,12$ kg.m $^{-1}$.

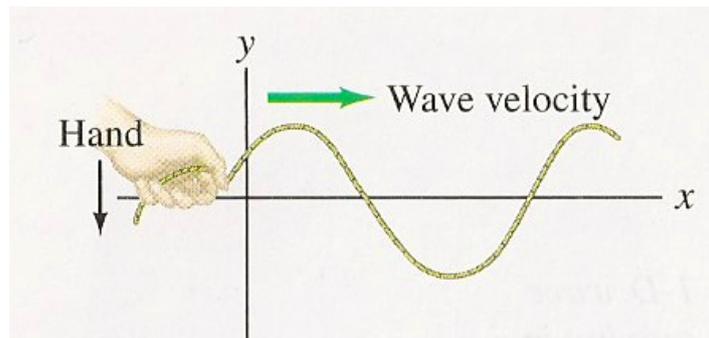


FIGURE 15-14 Example 15-5. The wave at $t = 0$ (the hand is falling). Not to scale.

A $t = 0$, l'extrémité gauche de la corde a un déplacement transversal de 1,6 cm et elle est en train de redescendre. Déterminer :

a) La longueur d'onde.

b) L'expression mathématique de la fonction d'onde $y(x,t)$ du déplacement transversal de la corde.