

Evaluation Formative de Physique

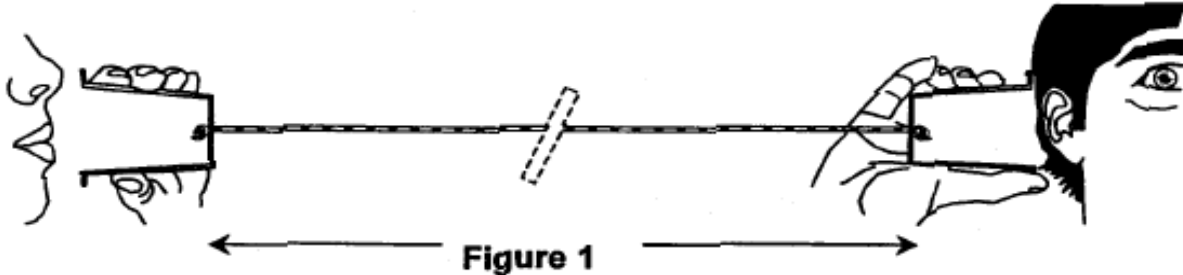
(Chap. 0-1-2)

Classe: 2^{nde}

2016-2017

Présentez votre travail avec le souci d'ordre et de soin (1pt)
LE TELEPHONE « POT DE YAOURT »

A l'ère du téléphone portable, il est encore possible de communiquer avec un système bien plus archaïque...



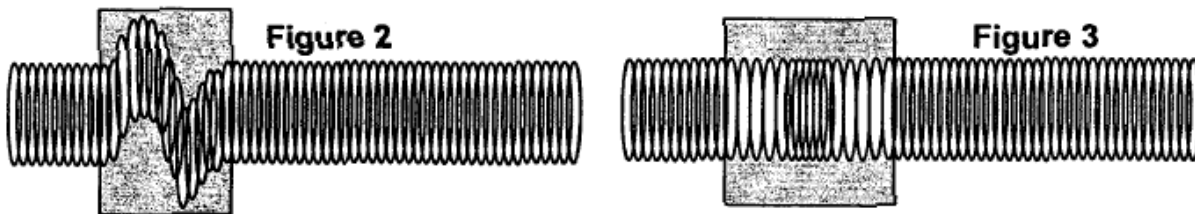
L'onde sonore produite par le premier interlocuteur fait vibrer le fond du pot de yaourt, le mouvement de va et vient de celui-ci, imperceptible à l'œil, crée une perturbation qui se propage le long du fil. Cette perturbation fait vibrer le fond du second pot de yaourt et sera restituée sous la forme d'une onde sonore perceptible par un second protagoniste.

Données: Célérité du son dans l'air : $V_{\text{air}} = 340 \text{ m.s}^{-1}$

A – A PROPOS DES ONDES

1. Identifier la chaîne des différents milieux de propagation des ondes au sein du dispositif: de la bouche de la personne qui parle, à l'oreille de la personne qui écoute (figure1). **(1,25 pt)**

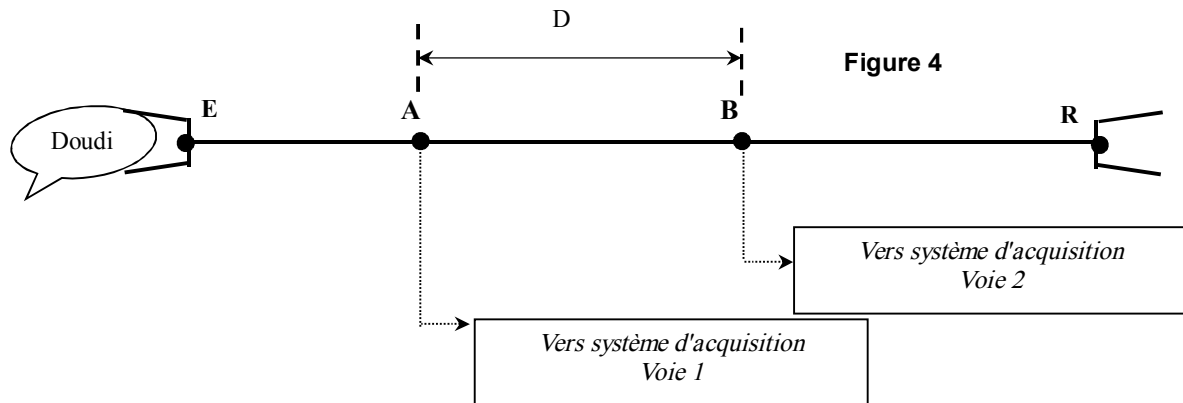
Ce fil légèrement élastique peut être modélisé par un ressort à spires non jointives. Les schémas suivants illustrent les conséquences de deux modes de déformation d'un ressort:



2. Attribuer, à chacune des situations représentées sur les figures 2 et 3, les termes d'onde longitudinale et d'onde transversale. Justifier votre réponse. **(2 pts)**

B – CELERITE DE L'ONDE QUI SE PROPAGE LE LONG DU FIL

On réalise le montage suivant (figure 4), afin de mesurer la célérité des ondes le long du fil. Deux capteurs, reliés en deux points A et B distants de $D = 20$ m sur le fil, enregistrent l'amplitude de cette perturbation au cours du temps.



3. A partir de l'enregistrement (figure 5), déterminer avec quel retard τ , par rapport au point A, le point B est atteint par le signal. (2 pts)

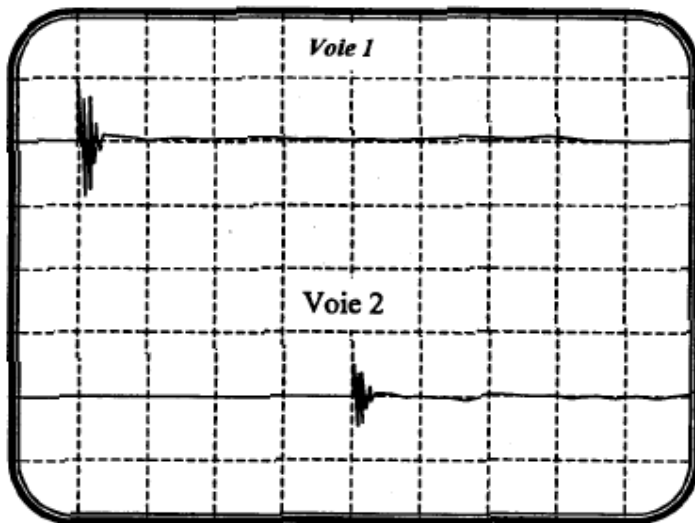


Figure 5

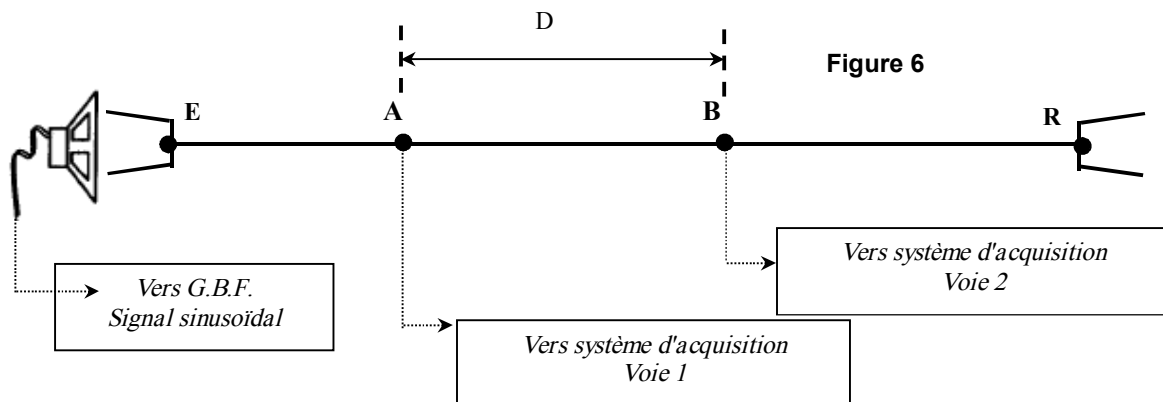
Sensibilité verticale 1 mV / div pour les deux voies
Sensibilité horizontale 5 ms / div pour les deux voies

4. Exprimer le résultat de τ en SI. Donner ainsi son ordre de grandeur. (1,5 pt)
5. Donner l'expression de la célérité v de l'onde sur ce fil en fonction de D et τ . Calculer sa valeur. (1,5 pts)
Comparer cette valeur à celle de la célérité du son dans l'air. Quelle est la propriété qui justifie ce résultat ? (2 pts)

6. Estimer les valeurs des tensions $U_{\max 1}$ et $U_{\max 2}$ de l'onde captée sur la voie 1 (point A) et 2 (point B). (2 pt)
 Comment peut-on expliquer que l'amplitude du signal au point B (voie 2) soit plus faible que l'amplitude du signal au point A (voie 1)? (1 pt)

C – LONGUEUR D'ONDE QUI SE PROPAGE LE LONG DU FIL

On réalise à présent le montage suivant (figure 6) afin de mesurer la longueur d'onde λ de la perturbation qui se propage dans le fil. Cette méthode consiste à placer, devant le pot de yaourt émetteur : un haut parleur (figure 6) qui émet des ondes sonores sinusoïdales de fréquence f_E . Les ondes sinusoïdales qui se propagent dans le fil ont la même fréquence.



Lorsque la distance D est égale à 5,0 m, on obtient l'enregistrement de la figure 7.

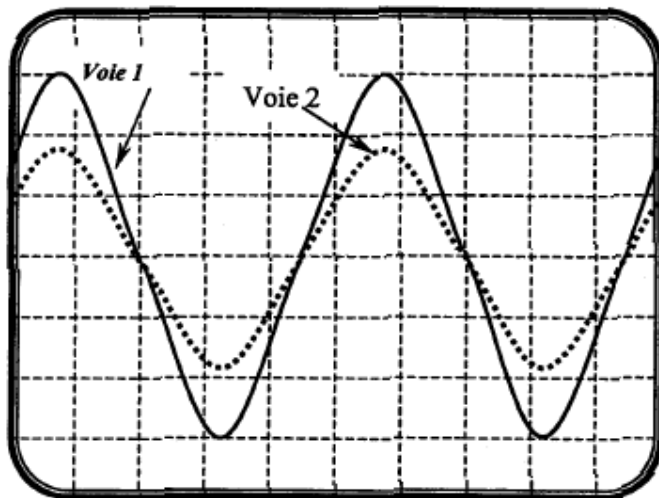


Figure 7

Sensibilité verticale 1mV/div pour les deux voies
 Sensibilité horizontale 1ms/div pour les deux voies



7. A partir de l'enregistrement de la figure 7, déterminer la fréquence de l'onde qui se propage dans le fil. **(2pts)**
8. En déduire la valeur de la longueur d'onde λ associée à l'onde qui se propage dans le fil. **(1,5pt)**

L'antenne d'un téléphone portable, émet ou reçoit des ondes électromagnétiques qui ont les mêmes propriétés que la lumière.

9. Quelle différence fondamentale existe-t-il entre la propagation des ondes du téléphone "pot de yaourt" et celles d'un téléphone portable ? **(1 pt)**
10. Donner deux types d'ondes utilisées en diagnostic médical **(1,25 pt)**