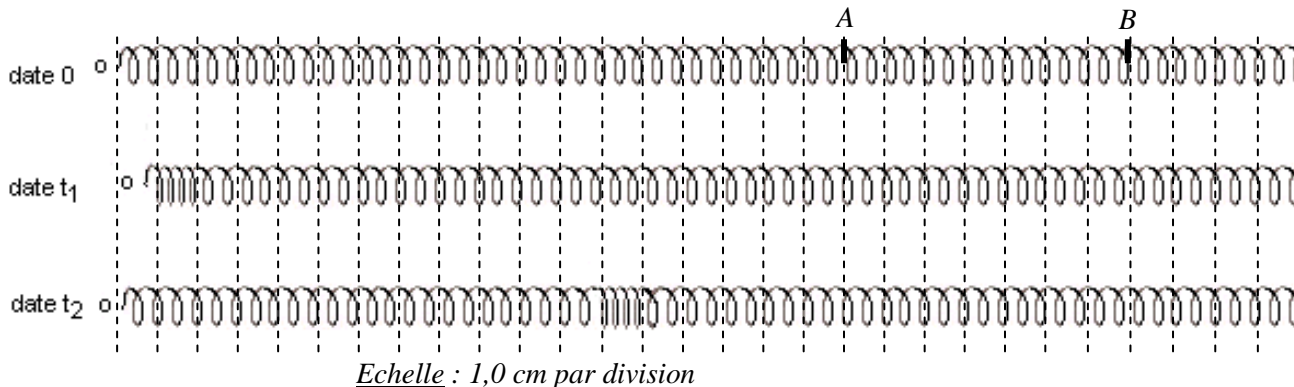


Le 05/10/2015 Devoir n°1 (h) - Calculatrice autorisée Page : 1 / 2

I. Evolution d'une perturbation le long d'un ressort (6 points)

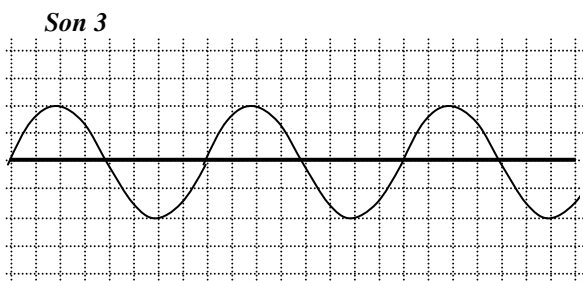
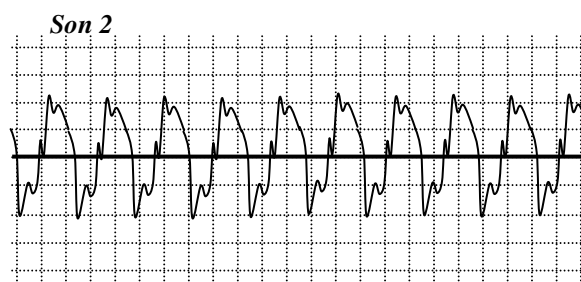
- Une perturbation se propage de gauche à droite le long d'un ressort à spires non jointives. On observe l'état du ressort à 3 dates $t_0 = 0$ s, $t_1 = 0,20$ s et $t_2 = 2,4$ s



- 1) Donner la définition d'une onde mécanique progressive.
- 2) S'agit-il d'un phénomène périodique ? Justifier.
- 3) Déterminer la célérité v de cette perturbation en $m.s^{-1}$.
- 4) Quelle est la durée $\Delta t'$ de la déformation ? Détailler votre calcul.
- 5) Cette déformation est-elle longitudinale ou transversale ? Justifier.
- 6) Déterminer le retard τ du point B par rapport au point A .

II. Etude de sons (5,5 points)

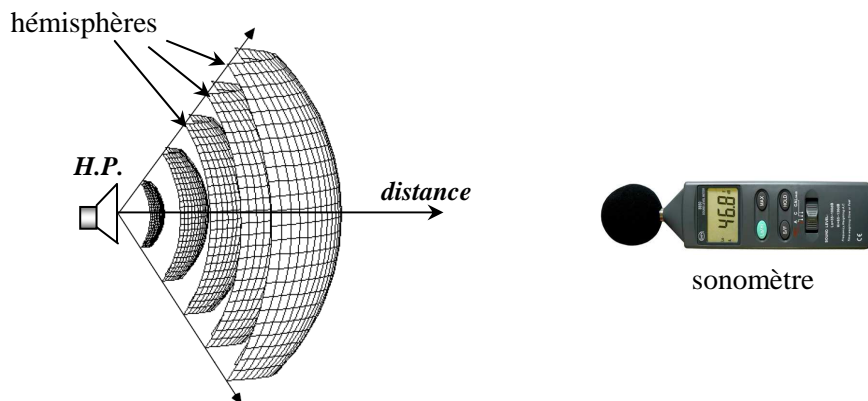
- Différents sons sont enregistrés à l'aide d'un microphone. La tension obtenue pour chacun d'eux est visualisée sur l'écran d'un oscilloscope dont les sensibilités sont : Horizontalement : 2,0 ms/div – Verticalement : 50 mV/div



- 1) Calculer la période T du **son 4**. En déduire sa fréquence f . Détailler vos calculs.
- 2) Quel est parmi ces sons celui qui est le plus fort ? Ne pas justifier.
- 3) Quel est parmi ces sons celui qui est le plus grave ? Ne pas justifier.
- 4) Existe-t-il dans ces enregistrements des sons de même hauteur ? Si oui, lesquels. Ne pas justifier.
- 5) Existe-t-il dans ces enregistrements des sons de même timbre ? Si oui, lesquels. Ne pas justifier.
- 6) Quelle est la particularité du **son 3** ? Justifier votre réponse.
- 7) Tracer l'allure du spectre (ou transformée de Fourier) du **son 3**. Aucune valeur numérique n'est demandée.

III. Mesure par un sonomètre (4 points)

- Un haut-parleur (H.P.) émet un son d'amplitude constante. On mesure le niveau sonore à différentes distances du H.P. à l'aide d'un sonomètre.



- L'intensité sonore I est la puissance P (en W) de la vibration sonore reçue par unité de surface S (en m^2) : $I = \frac{P}{S}$
- On admettra ici que la puissance sonore émise par le H.P. garde une valeur totale constante lors de sa progression dans l'air et qu'elle se répartit équitablement sur un hémisphère de rayon R et de surface $S = 2\pi \times R^2$.
- **Données** : Seuil d'audibilité : $I_0 = 1,0 \times 10^{-12} \text{ W.m}^{-2}$; Niveau sonore : $L = 10 \times \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$;

La fonction réciproque de $\log(x)$ est la fonction 10^x .

- 1) Montrer que lorsque la distance entre le récepteur (sonomètre) et le l'émetteur (H.P.) double, l'intensité sonore perçue est alors réduite d'un facteur 4.
- 2) Déterminer l'intensité sonore I à 5,0 m du H.P. si le niveau sonore mesuré est $L = 84 \text{ dB}$.
- 3) En déduire le niveau sonore L' mesuré par le sonomètre à 10 m du H.P.

IV. Protocole expérimental : Détermination de la longueur d'onde (4,5 points)

- Le haut-parleur précédent émet un son pur de fréquence $f = 6\,800 \text{ Hz}$ dans l'air ($\theta = 25^\circ\text{C}$; $P_{\text{atm}} = 1 \text{ atm}$).
- 1) Proposer un protocole expérimental pour déterminer la longueur d'onde λ de cette onde sonore.
Préciser le matériel nécessaire et la (ou les) mesure(s) à effectuer.
- 2) Quelle est la valeur théorique de la longueur d'onde λ ? Une donnée est manquante : à vous de la fournir.
L'expérience est-elle réalisable au laboratoire ?