

Correction

(pour le **sujet B**, mêmes question et réponses, mais pas dans le même ordre)

Analyser un problème (10 min)

1) À l'aide des documents, identifier un facteur dont dépend l'amplitude des ultrasons **réfléchis** par un matériau.

D'après le document 2, l'amplitude du signal dépend du milieu rencontré

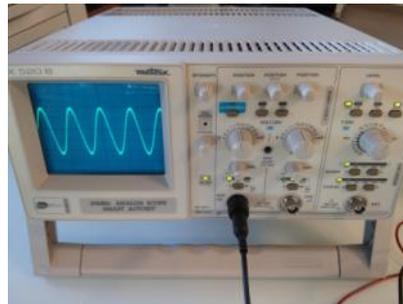
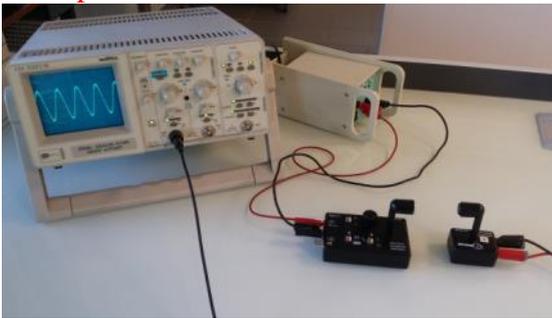
Formuler et mettre en œuvre des protocoles expérimentaux pour caractériser les ultrasons (35 min)

2) À l'aide du matériel mis à disposition, réaliser un montage pour vérifier que la fréquence des ondes générées par l'émetteur fonctionnant en mode continu se situe bien dans le domaine des ondes ultrasonores.

Indiquer les calculs faits et la fréquence obtenue.

On visualise le signal reçu par un des récepteurs sur l'oscilloscope.

La sensibilité est de $10 \mu\text{s}/\text{div}$ et le motif s'étale sur 2,4 div donc la période est $2,4 \times 10 = 24 \mu\text{s}$ et la fréquence $f = 1/T = 1/(24 \times 10^{-6}) = 4,2 \times 10^4 \text{ Hz}$ (42 kHz) ce qui correspond bien à des ultrasons car elle est supérieure à 20 kHz.



Appel n°1 | Appeler le professeur pour lui présenter l'expérience réalisée ou en cas de difficultés

3) Écrire un protocole expérimental permettant de déterminer la longueur d'onde dans l'air des ultrasons utilisés.

On connecte les deux récepteurs à l'oscilloscope. On les place en face de l'émetteur de manière à observer deux signaux en phase sur l'oscilloscope. On recule un récepteur pour mesurer le déplacement minimum qui permet de retrouver les courbes en phase : c'est la longueur d'onde. Pour plus de précision, on mesure dix longueurs d'onde.

Appel n°2 | Appeler le professeur pour lui présenter le protocole expérimental ou en cas de difficultés

4) Mettre en œuvre ce protocole et déterminer la longueur d'onde dans l'air des ultrasons utilisés.

On trouve $10\lambda = 8,5 \text{ cm}$, donc $\lambda = 0,85 \text{ cm}$



5) Déterminer la valeur de la vitesse de propagation des ultrasons dans l'air.

En utilisant la formule $v = \lambda/T$ avec les mesures expérimentales précédentes, on en déduit que $v = 0,85 \times 10^{-2} / 24 \times 10^{-6} = 3,5 \times 10^5 \text{ m.s}^{-1}$ soit environ 350 m/s.

Formuler et mettre en œuvre un protocole expérimental pour comprendre l'échographie (15 min)

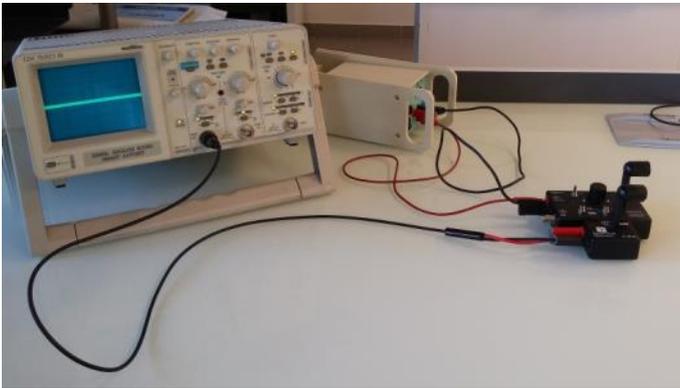
6) Élaborer un protocole expérimental permettant de vérifier la réponse à la question 1. On pourra s'aider d'un schéma.

On place l'émetteur et un récepteur à coté l'un de l'autre, devant un obstacle (carton par exemple) et je visualise sur l'oscilloscope le signal reçu par le récepteur (réfléchi par l'obstacle). On change d'obstacle (tissu ou mousse par exemple) et on vérifie que l'amplitude a bien changé, comme nous le suggère le document 2.

Appel n°3 | Appeler le professeur pour lui présenter le protocole expérimental ou en cas de difficultés

7) Mettre en œuvre ce protocole. Conclure sur la validité de la réponse à la question 1

L'amplitude est plus faible quand l'obstacle est du tissu ou de la mousse par rapport à un obstacle en carton. C'est bien conforme à nos attentes.



Pas d'obstacle, donc pas de signal réfléchi

