

TP de physique : ondes ultrasonores sinusoïdales

I Buts du TP

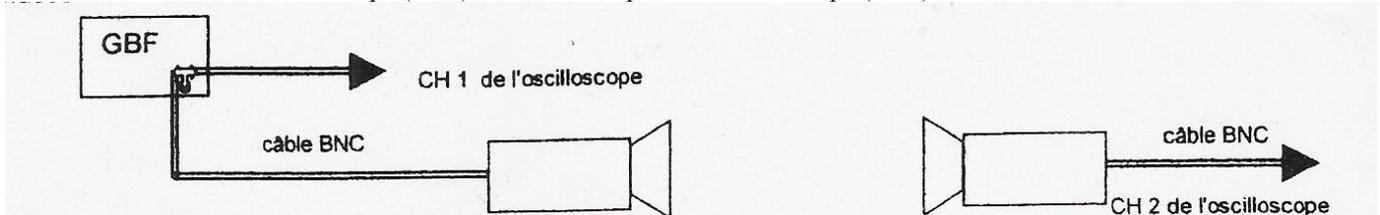
- Déterminer la période et la fréquence d'une onde ultrasonore.
- Déterminer la longueur d'onde de cette même onde.
- Déterminer la célérité de cette même onde.

II Matériel

émetteur et récepteur ultrasonores noirs, GBF, oscilloscope, règle graduée, feuille, câbles BNC, sortie T.

III Montage expérimental

- Disposer le long d'une règle graduée (ou banc d'optique), un émetteur ultrason et un récepteur ultrason. Fixer l'émetteur à la graduation 0.
- Relier l'émetteur au GBF. Régler la fréquence du GBF, en mode tension sinusoïdale afin d'engendrer une onde ultrasonore sinusoïdale, à 40 kHz (bouton display select pour afficher la fréquence, calibre 200 kHz + gros bouton en bas) et régler une amplitude crête à crête d'environ 14 V (bouton display select à côté de l'écran jusqu'à Vp-p et bouton amplitude).
- Relier la source à l'oscilloscope (CH1). Relier le récepteur à l'oscilloscope (CH2).



Rappel : les signaux enregistrés à l'oscilloscope sont la transcription électrique, sous forme de variations de tension, des variations de la pression au niveau de l'émetteur et au niveau du récepteur.

IV Manipulation

Enoncé type	Initiatives à prendre tout seul
	Préparer l'écran de l'oscilloscope : Centrer les deux signaux : débrancher temporairement les câbles coaxiaux et visualiser les deux signaux (appuyer plusieurs fois sur menu CH1/CH2 pour faire apparaître ou disparaître les signaux, les centrer avec les boutons position verticale : petits numéros à gauche) Menu CH1 : couplage DC / Limit BP désactivé, sonde 1X, filtre Nm désactivé, (deuxième écran) Volt/div : grossier, pas d'inversion (inversée désactivée) Idem menu CH2 Vérifier enfin, en activant maths les paramètres suivants : aucune opération sur les signaux n'est demandée (FFT), la source est CH1, fenêtre rectangle, affichage plein écran, échelle V_{RMS} .
Choisir un balayage de 10 $\mu\text{s}/\text{div}$	Régler la sensibilité verticale, gros bouton en temps/div, le calibre s'affiche en bas de l'écran
Régler la sensibilité horizontale de CH1 afin d'obtenir une courbe la plus grande possible	Déterminer cette sensibilité connaissant la valeur crête à crête imposée à l'émetteur et la régler avec le gros bouton correspondant en ayant activé CH1
Régler la sensibilité horizontale de CH2 sur 1V/div, cette sensibilité pourra être améliorée au cours du TP.	Régler cette sensibilité avec le gros bouton en ayant activé CH2
Enregistrer en continu en imposant le déclenchement de l'enregistrement lorsque le signal reçu par CH1 passe par 2 V	Trigger menu mode normal Source CH1 mode front (le premier) Bouton level ou niveau : petite flèche orange à gauche de l'écran sur 2V

en croissant et en faisant visualiser l'instant de déclenchement à 1 carreau à partir de l'extrême gauche de l'écran	Front montant Petite flèche orange en haut de l'écran à faire coïncider avec la première graduation à partir de la gauche (bouton position < >). La position de cette petite flèche est indiquée en haut (en réalité la valeur de l'axe médian de l'écran en prenant cette petite flèche comme référence), ramener cette valeur à 0 pour voir apparaître cette petite flèche si elle est absente de l'écran au départ
Placer l'émetteur E à la graduation 0 de la règle	Scotchez le ...
Placer le récepteur à 5 cm environ de l'émetteur E	Utiliser le feuille A3 : marquez E sur la feuille
Visualiser les deux signaux	Appuyer sur menu CH1 / CH2 Régler la sensibilité de CH2 de manière à avoir un grand signal à l'écran
Répondre à la première question	Utilisez les curseurs (menu cursor, manuel, type temps...). Mesurez plusieurs périodes !!! et divisez. Attention, placez vos pointeurs aux endroits les plus « sensibles » de la courbe pour une plus grande précision. Si le signal du récepteur vous dérange, enlever le temporairement.
Déplacer le récepteur le long de la règle graduée pour que les deux signaux présentent les mêmes variations temporelles. Repérer la position R1 du récepteur. (Que peut-on dire des points E et R1 quant à l'onde ultrasonore ?)	marquez R1 par exemple sur la feuille, précisément, crayon taillé, prenez des initiatives...
Déplacer à nouveau le récepteur en comptant douze positions R1, R2, R3, R4 ... R12 où les signaux sont en phase.	Marquez les différentes positions sur votre feuille A3. Pourquoi vous fait-on faire cela ?
Mesurer la distance séparant les positions R1 et R12.	L'expérience est terminée donc soyez à l'aise : retirez la feuille A3, installez la devant vous et mesurez avec un petit réglet au mm près.

4) Interprétation des résultats

- Déterminer la période (temporelle) à la source. Vérifier la cohérence avec la fréquence imposée à la source. Vérifier que la fréquence à la réception est identique.
- Que peut-on dire des points E et R1, R2 ... R12 quant à l'onde ultrasonore ?
- Déterminer la longueur d'onde. Expliquer votre démarche.
- Déterminer la vitesse de propagation de cette onde en utilisant la période et la longueur d'onde.
- L'onde est-elle amortie ? Justifier.

	Rangez votre paillasse dans le temps imparti
	dîtes au revoir à l'examinateur

V Phénomène de dispersion

Utiliser les petites cuves à ondes pour répondre aux questions du cours relatives à ce phénomène en changeant les points suivants :

- le grandissement vaut $G = 1,57$
- les fréquences de l'onde sont à prendre à 19,5 Hz et à 50,0 Hz, à régler au GBF.