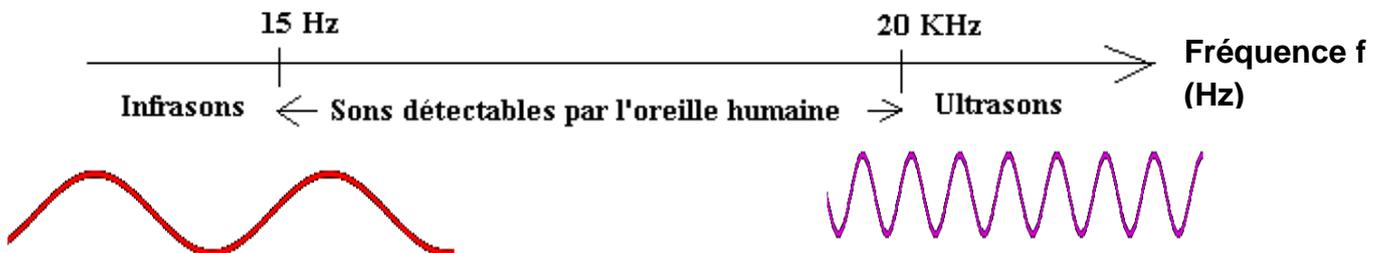


TP 2	Mesure de la célérité des ultrasons dans l'air en utilisant une onde sonore périodique	Physique
-------------	---	-----------------

- Objectifs :**
- Déterminer expérimentalement la fréquence et la longueur d'onde d'une onde ultrasonore périodique.
 - En déduire la célérité des ondes sonores/ultrasonores dans l'air.



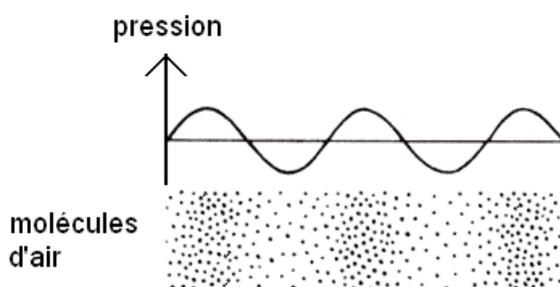
Dans ce TP on utilise le même matériel qu'au TP 1, mais en utilisant l'émetteur d'ultrasons en mode continu.

A- Détermination expérimentale de la fréquence de l'onde ultrasonore

- Réaliser les branchements vers l'oscilloscope de manière à visualiser :
 - Le signal électrique alimentant l'émetteur → voie 1
 - Le signal électrique sortant du récepteur → voie 2
- Placer l'émetteur et le récepteur face à face.
- Allumer l'oscilloscope et faire les réglages préliminaires.
- Allumer le générateur de tension continue alimentant le générateur d'ultrasons.
- Faire les réglages nécessaires pour observer sur l'écran de l'oscilloscope les 2 signaux.

Questions :

- 1) Que représente la tension électrique visualisée sur la voie 1 de l'oscillo ?
- 2) Que peut-on dire de cette tension ?
- 3) Que peut-on en déduire sur le mouvement du quartz à l'origine de l'émission des ultrasons et donc sur l'onde ultrasonore produite ?
- 4) Que représente la tension électrique visualisée sur la voie 2 ?
- 5) Que peut-on dire de cette tension ?
- 6) Cette tension met-elle en évidence la périodicité temporelle ou spatiale de l'onde ultrasonore qui se propage ? Justifier.



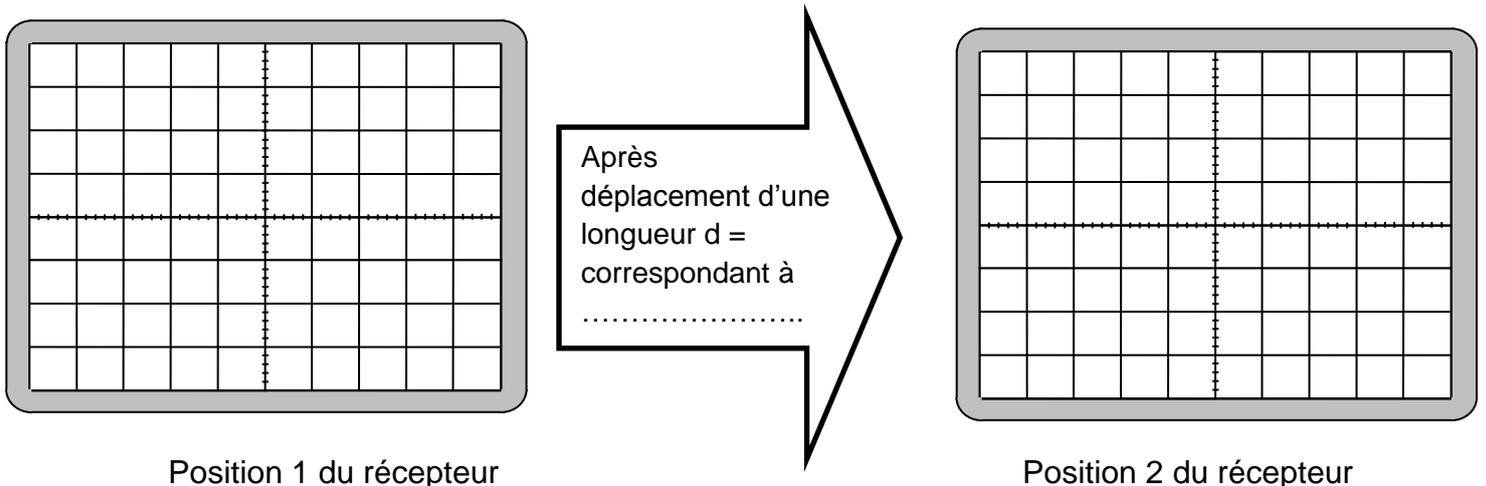
Rappel : le quartz récepteur est sensible aux variations de pression de l'air et converti la pression en signal électrique.

- 7) Comparer les 2 signaux électriques (forme, amplitude, fréquence).
- 8) Déterminer la fréquence f de l'onde ultrasonore qui se propage entre l'émetteur et le récepteur.
- 9) Justifier que cette onde appartient bien au domaine des ultrasons.
- 10) Estimer l'incertitude Δf sur la détermination de la fréquence de l'onde.

B- Détermination expérimentale de la longueur d'onde de l'onde ultrasonore

- Sans modifier les réglages de l'oscillo, éloigner le récepteur de l'émetteur.
- 11) Qu'observe-t-on ? Expliquer pourquoi.
 - 12) En déduire une démarche expérimentale permettant de mesurer la longueur d'onde λ de l'onde ultrasonore.
- Faire quelques essais de mesures.
- 13) Que pensez-vous de la précision de votre mesure ?
 - 14) Comment l'améliorer en ne faisant qu'une seule mesure ? Justifier.

→ Réaliser la manipulation et compléter le schéma ci-dessous.



Vitesse de balayage :

Sensibilité verticale : voie 1 : voie 2 :

- 15) Estimer l'incertitude $\Delta \lambda$ sur la détermination de la longueur d'onde.

C- Application : détermination de la célérité des ondes ultrasonores dans l'air

- 16) Déduire des mesures des parties A et B, une valeur expérimentale de la vitesse V de propagation des ondes ultrasonores dans l'air.
- 17) Calculer l'écart relatif entre la valeur théorique et la valeur expérimentale : $\left| \frac{V_{exp} - V_{th}}{V_{th}} \right|$
Exprimer ce résultat en pourcentage et commenter.
- 18) Estimer l'incertitude absolue et relative sur $V \rightarrow$ Voir AP.