



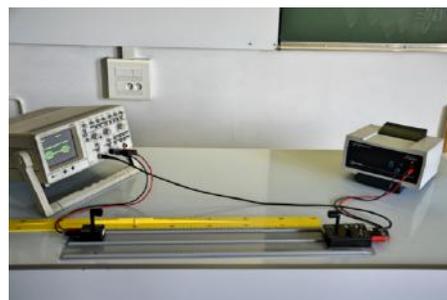
TRAVAUX PRATIQUES (formatif)

🕒 3 h	BAC PRO Réparation des carrosseries	
Séquence	Utilisation des ultrasons dans le diagnostic en carrosserie	
Période	Seconde – Première – Terminale	
Sciences physiques et chimiques	Mesurer une distance avec des ultrasons	



Objectif du TP :

→ Comprendre le principe de mesure d'une distance en utilisant la propagation des ultrasons.



Pour cela, on vous demande :

- De réaliser un montage
- De paramétrer un émetteur à ultrasons
- De mesurer une distance avec les ultrasons
- D'identifier les facteurs perturbateurs de la mesure

On vous donne :

- Emetteur et récepteur à ultrasons
- Alimentation électrique
- Oscilloscope
- Règle graduée

Vous devez connaître :

Seconde : Modules CME3 et/ou HS3 - Caractéristiques et perception d'un son
 Cycle terminal (*première ou terminale*) : Module SL2

SL 2	COMMENT UN SON SE PROPAGE-T-IL ?		Cycle terminal Tronc commun
Capacités	Connaissances	Exemples d'activités	
Mettre en évidence expérimentalement que la propagation d'un son nécessite un milieu matériel. Mesurer la vitesse de propagation d'un son dans l'air. Déterminer expérimentalement la longueur d'onde d'un son en fonction de sa fréquence. Utiliser la relation : $\lambda = v.T$ Etablir expérimentalement la loi de la réflexion d'une onde sonore.	Savoir que la propagation d'un son nécessite un milieu matériel. Savoir que la vitesse du son dépend du milieu de propagation. Connaître la relation entre la longueur d'onde d'un son, sa vitesse de propagation et sa période : $\lambda = v.T$	Expérience de la sonnette sous une cloche à vide. Comparaison de la vitesse du son dans différents milieux (air, eau, acier...) Utilisation d'un banc à ultrasons. Observation de l'atténuation d'un son en fonction de la distance.	

Compétences terminales visées :

Les 5 compétences de résolution de problème S'APPROPRIER – ANALYSER/RAISONNER – REALISER – VALIDER – COMMUNIQUER.

EXPERIENCE 1 : L'émetteur à ultrasons

Principe : Pour générer des ultrasons, trois principes peuvent être utilisés :

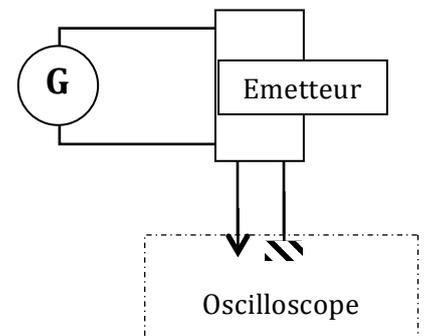
- Effet piézoélectrique : on fait vibrer les faces d'un cristal de quartz sous l'action d'un champ électrique variable.
- Effet magnétostrictif : on fait vibrer une pastille ferromagnétique sous l'action d'un champ magnétique variable.
- Effet électrostrictif : on fait vibrer une pastille de céramique sous l'action d'un champ électrique variable.

L'émetteur à ultrasons est alimenté par un courant électrique alternatif ayant pour fréquence celle des ultrasons qu'on cherche à produire.

Un émetteur à ultrasons peut émettre un signal continu ou par salves.

1- Emission en continu

- Réaliser le montage ci-contre. Régler l'émetteur pour émettre en continu.
- Visualiser à l'oscilloscope le signal électrique utilisé par l'émetteur.



- Relever la période du signal :
- En déduire la fréquence des ultrasons émis par l'émetteur :
.....
.....
.....

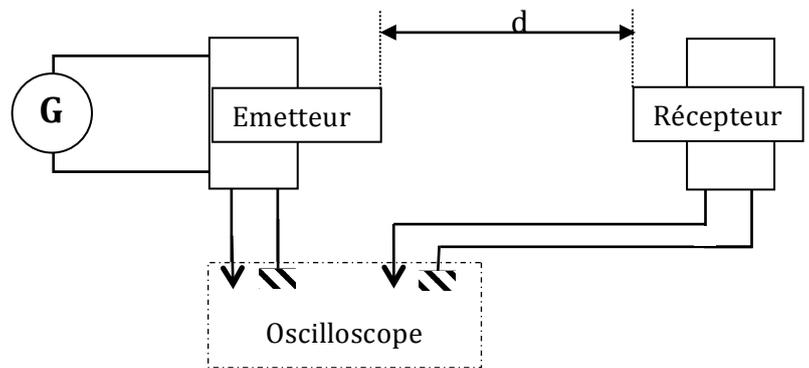
2- Emission par salves

- Régler l'émetteur pour émettre par salves.
- Observer le signal. Relever ses caractéristiques.

EXPERIENCE 2 : Mesure d'une distance avec les ultrasons

Principe : Un émetteur et un récepteur à ultrasons sont disposés face à face (*on peut aussi les disposer côte à côte en utilisant le phénomène de réflexion des ultrasons*). Les signaux de l'émetteur et du récepteur sont visualisés à l'oscilloscope. Entre les deux signaux, on observe un décalage de temps pour en déduire ensuite la distance que l'on cherche à mesurer.

- Réaliser le montage ci-contre. Régler l'émetteur pour émettre par salves.
- Visualiser à l'oscilloscope les signaux de l'émetteur et du récepteur.



- Déterminer la durée qui sépare le début de l'émission du début de la réception :
.....
.....
- Rechercher la vitesse de propagation des ultrasons dans l'air :
.....
.....
- Calculer la distance d :
.....
.....
- Vérifier le résultat en mesurant d à la règle graduée :

EXPERIENCE 3 : Influence de différents facteurs perturbateurs de la mesure

La propagation des ultrasons est perturbée par différents facteurs extérieurs tels que des variations de température, des courants d'air, des nuages de poussières.

- Reprendre le montage précédent.
- Vérifier l'effet des trois facteurs extérieurs cités ci-dessus. Rendre compte :

Variation de température	
Courant d'air	
Nuage de poussière	