

INTRODUCTION

Les ultrasons sont des « sons que l'on ne peut pas entendre ». On entend par là que ce sont des ondes mécaniques dont la fréquence se situe au-delà de 20 kHz seuil de fréquence maximum pour l'oreille humaine (La plupart des gens n'entendent plus rien bien avant ce seuil et cela empire avec l'âge). Ces ultrasons peuvent être entendus par d'autres animaux comme les chiens par exemple. Ils sont également utilisés pour pratiquer des échographies ou pour fabriquer des sonars.

Ce TP comporte 3 Appels

Matériel disponible

- Platine LatisPro
- Boîtier ultrason
- Émetteur ultrason
- 2 récepteurs ultrason
- Tableau métal
- Fils
- Mètre ruban

ALLER À LA PAGE SUIVANTE

Q1. Réaliser le protocole suivant :

 **Protocole 1.**

- Positionner le commutateur du boîtier ultrason en mode continu.
- Relier l'émetteur au boîtier par la « sortie émetteur ».
- Relier la « sortie oscilloscope » à la voie EA0 de la platine (ne pas oublier de relier à la masse).
- Lancer le logiciel LatisPro sur votre ordinateur (cliquer sur la vignette qui s'affiche pour la faire disparaître).
- Dans la partie gauche, sélectionner la voie EA0.
- Cliquer sur liste des courbes () puis double clic sur « EA0 » puis « Affichage » puis « Style » et choisir « Trait ».
- Faire glisser la courbe EA0 sur l'axe des ordonnées à gauche.
- Revenir sur acquisition () puis cliquer sur « Acquisition temporelle ».
- Choisir alors :
 - 2000 points ;
 - $T_e = 0.100 \mu s$;
 - Déclenchement sur EA0 ;
 - Sens montant ;
 - Seuil 0 V.
- Lancer l'acquisition () ou touche F10) puis sur la fenêtre, clic droit « Calibrage ».
- En prenant en compte plusieurs oscillations, déterminer le plus précisément possible la période de l'onde.
- En déduire la fréquence de cette onde et vérifier ainsi qu'il s'agit bien d'ultrasons.

 **Matériel disponible**

- Platine LatisPro
- Boîtier ultrason
- Émetteur ultrason
- Tableau métal
- Fils

APPEL N°1

Compétences évaluées : Réa Réa A/R

ALLER À LA PAGE SUIVANTE

Q2. Réaliser le protocole suivant :

 **Protocole 2.**

- Placer les deux récepteurs alignés côte à côte à environ 10 cm en face de l'émetteur.
- Relier un premier récepteur à la voie EA1 de la platine (ne pas oublier de relier à la masse).
- De même, relier le 2ème récepteur à la voie EA2 de la platine.
- Retirer la courbe EA0 du graphique (clic-droit sur le nom puis retirer)
- Sélectionner à présent les voies EA1 et EA2.
- Comme précédemment, Cliquer sur liste des courbes () puis double clic sur « EA1 » puis « Affichage » puis « Style » et choisir « Trait » (de même pour EA2).
- Faire glisser les courbes EA1 et EA2 sur l'axe des ordonnées à gauche.
- Revenir sur acquisition () puis cliquer sur « Acquisition temporelle ».
- Choisir alors :
 - 1000 points ;
 - $T_e = 0.300 \mu s$.
- Cocher mode permanent (IMPORTANT).
- Lancer l'acquisition () ou touche F10) puis sur la fenêtre, clic droit « Calibrage ».
- Noter vos observations.
- Le récepteur relié à EA1 restant fixe, éloigner progressivement le 2ème récepteur.
- Noter vos observations.

Q3. À l'aide du système mis en place dans le **protocole 2.**, **proposer** puis **réaliser** un protocole permettant de mesurer précisément la longueur d'onde de l'onde ultrasonore étudiée.

 **Matériel disponible**

- Platine LatisPro
- Boîtier ultrason
- Émetteur ultrason
- 2 récepteurs ultrason
- Tableau métal
- Fils
- Mètre ruban

APPEL N°2

Compétences évaluées : Réa Réa A/R Réa

ALLER À LA PAGE SUIVANTE

Q4. A partir des mesures précédentes et de la définition, **proposer** un calcul permettant de déterminer la valeur de la **vitesse** ou célérité du son dans l'air.

Q5. La valeur théorique de la vitesse des ultrasons dans l'air à 15° est 340 m.s^{-1} .
Calculer l'écart relatif entre la valeur obtenue expérimentalement et la valeur théorique.

Q6. Réaliser le protocole suivant :

 **Protocole 3.**

- Débrancher le récepteur relié à la voie EA2 de la platine.
- Positionner le commutateur du boîtier ultrason en mode salves rapides.
- Vérifier que le bouton du rapport cyclique soit tourné vers la gauche.
- Retirer les courbes EA1 et EA2 du graphique.
- Sélectionner à présent les voies EA0 et EA1 (on décochera donc la voie EA2).
- Comme précédemment, cliquer sur liste des courbes () puis double clic sur « EA0 » puis « Affichage » puis « Style » et choisir « Trait » (de même pour EA1).
- Faire glisser la courbe EA0 sur l'axe des ordonnées à gauche et la courbe EA1 sur l'axe des ordonnées à droite.
- Revenir sur acquisition () puis cliquer sur acquisition temporelle.
- Choisir alors :
 - 5000 points ;
 - $T_e = 5 \mu\text{s}$.
- Décocher mode permanent (IMPORTANT).
- Placer le récepteur à 50 cm en face de l'émetteur.
- Lancer l'acquisition ( ou touche F10) puis sur la fenêtre, clic droit « Calibrage ».
- Déterminer comment calculer de nouveau la vitesse des ultrasons.
- Comme précédemment, calculer l'écart relatif entre la valeur obtenue expérimentalement et la valeur théorique.
- Déterminer les différentes sources d'incertitudes. D'après vos mesures, quelle est la méthode la plus précise pour déterminer la vitesse des ultrasons.

APPEL N°3

Compétences évaluées : A/R Val Réa Réa Val

NE PAS ALLER À LA PAGE SUIVANTE, IL N'Y EN A PLUS !