

1. Caractérisation d'un signal périodique

Soit un signal rectangulaire ayant les caractéristiques suivantes :

Fréquence : $F = 1\text{kHz}$, rapport cyclique = 70%, $U_{\text{max}} = 8\text{V}$, $U_{\text{min}} = -3\text{V}$.

Q1 Représenter le signal sous la forme d'un chronogramme.

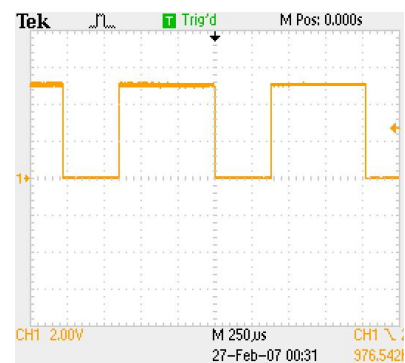
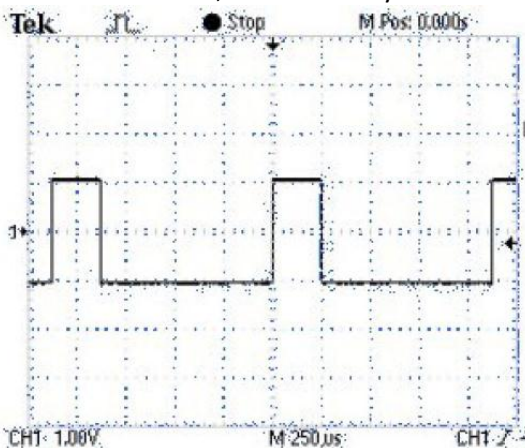
Q2. Calculer la valeur de la période.

Q3. Déterminer la durée à l'état haut TH.

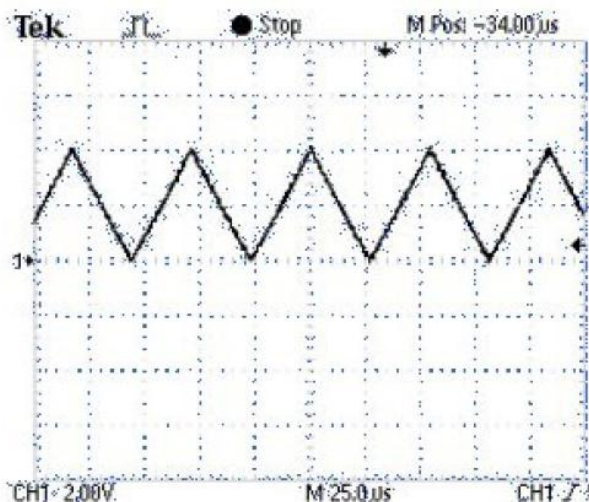
Q4. Déterminer la valeur moyenne du signal.

2. Caractériser des signaux

Q1. Caractériser les deux signaux suivants en donnant, pour chaque signal, sa période, sa fréquence, ses valeurs max et min, sa valeur moyenne et son rapport cyclique.



Q2. Caractériser le signal suivant en donnant sa période, sa fréquence, ses valeurs max et min et sa valeur moyenne.



3. Caractériser des signaux

Q1. Tracer le signal suivant :

- Signal carré d'amplitude max 5V et d'amplitude min 0V, de fréquence 1kHz et de rapport cyclique 50%.

Q2. Calculer la valeur moyenne du signal. Dédire de cette valeur moyenne l'expression générale de la valeur moyenne (V_{moy}) en fonction du rapport cyclique.

Q3. Tracer le signal suivant :

- Signal triangulaire d'amplitude 2V, de valeur moyenne nulle et de fréquence 50Hz.

4. Propagation des ondes acoustiques

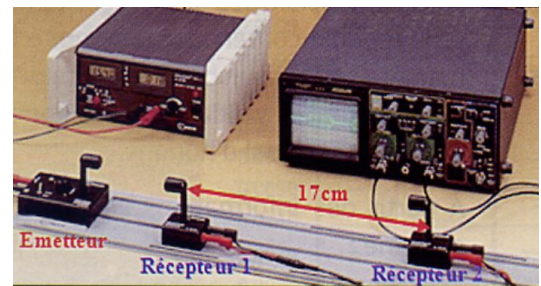
Un émetteur à ultrasons génère des salves d'ondes acoustiques dans l'air. Face à l'émetteur sont placés deux récepteurs distant de 17 cm l'un de l'autre. On visualise les signaux à l'aide d'un oscilloscope.

Un ultrason est un son dont la fréquence est supérieure à 20 000Hz. Le nom « ultrason » vient du fait que sa fréquence est trop élevée pour être audible par l'oreille humaine (le son est trop aigu).

Dispositif expérimental : mesure de la vitesse des ultrasons dans l'air.

La base de temps de l'oscilloscope est réglée à $100 \mu\text{s}/\text{div}$.

L'oscillogramme des ondes reçues par les récepteurs 1 et 2 vous est donné ci-dessous :



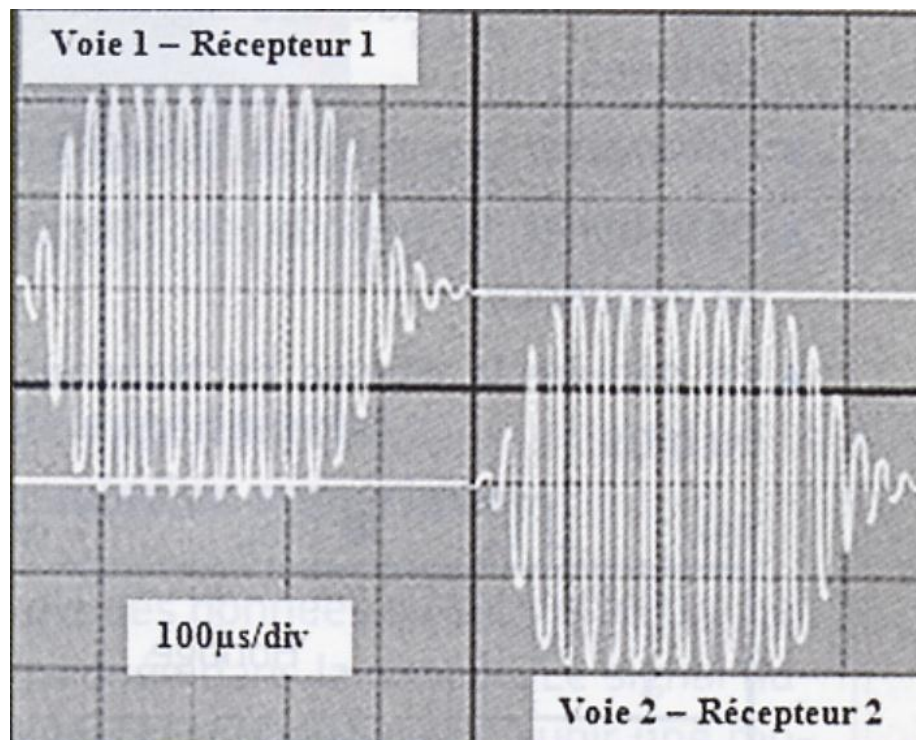
Q1. En considérant 10 périodes du signal reçu, déterminer la fréquence du signal reçu.

Q2. En déduire la compatibilité de la fréquence émise et celle des ultrasons.

Q3. Déterminer le retard φ du récepteur 2 par rapport au récepteur 1.

Q4. Déterminer la valeur de la vitesse V du son dans l'air et la longueur du signal acoustique émis.

Q5. En considérant une distance de séparation entre récepteurs de 10 cm, déterminer le décalage temporel entre les signaux.

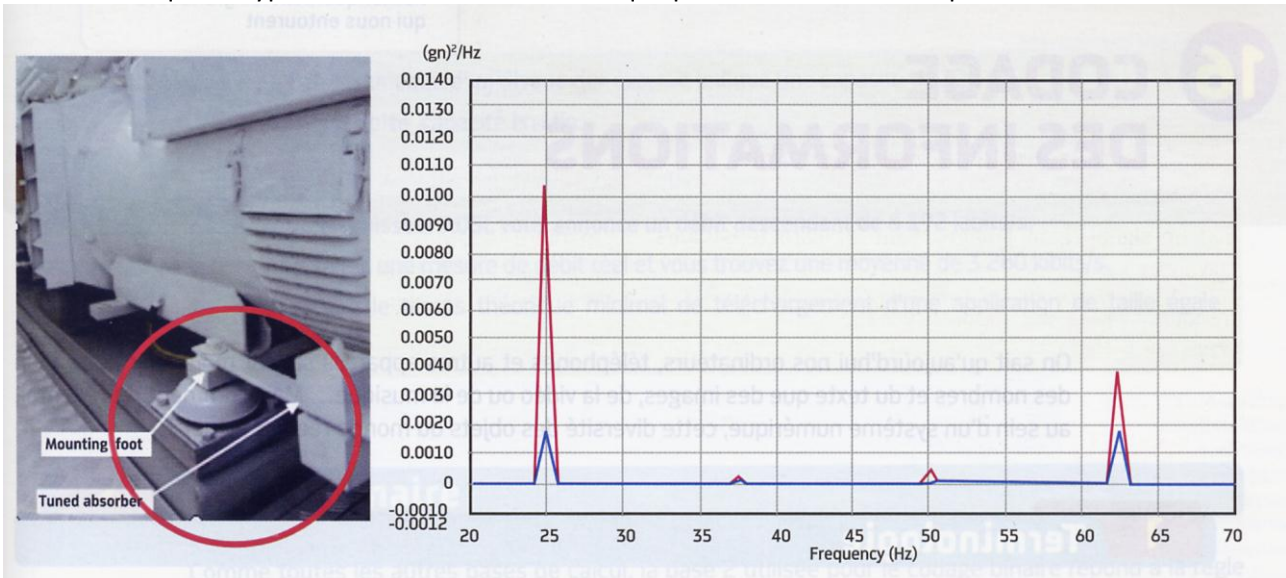


4. Absorbeur de vibration : Analyse de réponse fréquentielle

Un groupe électrique diesel a une masse se décomposant ainsi : masse du moteur (1 100 kg) et masse du générateur (950 kg). Ce groupe électrique est posé sur quatre absorbeurs de vibrations pesant au total 16 kg.

On relève la courbe de réponse fréquentielle des vibrations de l'ensemble avant montage des absorbeurs de vibration (courbe rouge) et après (courbe bleu).

- Q1.** Relever les fréquences où les vibrations sont les plus importantes.
Q2. Déterminer le facteur d'absorption des vibrations dans chacun des cas.
Q3. Montrer que ce type d'absorbeur n'est efficace que pour une bande de fréquence très limitée.



5. Ballon sonde expérimental : Analyse de la trame de stockage de données

La transmission des données entre le microcontrôleur et le module contenant la mémoire flash s'effectue de manière série via un bus SPI. On relève la trame suivante représentant la validation de la donnée à chaque front montant du signal d'horloge.

A partir des informations contenues dans le chronogramme :

- Q1.** Relever l'amplitude des signaux de l'horloge et des données.
Q2. Déterminer le nombre de front montant de l'horloge.
Q3. Déterminer la période de l'horloge et en déduire sa fréquence.
Q4. En déduire la vitesse de transmission des données en bit/s

