

## ENONCE DESTINE A L'ELEVE

NOM :

Prénom :

Ce sujet comporte 2 feuilles individuelles sur lesquelles l'élève doit consigner ses réponses. L'élève doit restituer ce document avant de sortir de la salle de TP. L'élève doit agir en autonomie et faire preuve d'initiative tout au long de l'épreuve. En cas de difficulté et afin de lui permettre de continuer la tâche, l'élève peut solliciter le professeur. Le professeur peut intervenir à tout moment s'il le juge utile. L'usage de la calculatrice est autorisé.

**CONTEXTE DU SUJET**

Un observateur immobile écoute une moto qui se rapproche puis s'éloigne dans les rues d'une ville.

**DOCUMENTS MIS A DISPOSITION DE L'ELEVE**

Document 1 : expression de la vitesse de la moto

On dispose d'une bande sonore d'une moto se déplaçant sur une route. Le moteur de la moto à l'arrêt émet un son complexe dont la fréquence du fondamental est  $f_s$ . La moto se déplace à la vitesse  $V_s$  par rapport à un observateur fixe. La célérité du son dans l'air est  $v = 340 \text{ m.s}^{-1}$ .

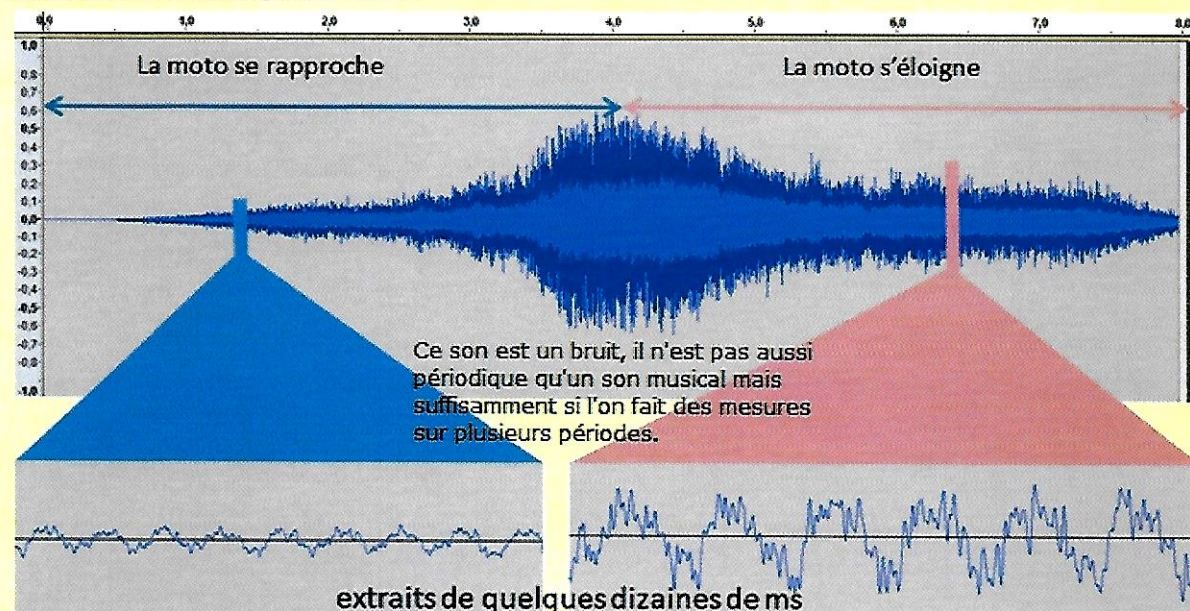
Quand la moto se déplace, l'observateur perçoit une fréquence différente selon si la moto se rapproche ou s'éloigne de lui :

- fréquence perçue par l'observateur au bord de la route pendant l'approche :  $f_1 = f_s \times \left( \frac{1}{1 - \frac{V_s}{c}} \right)$  (1)
- fréquence perçue par le récepteur au bord de la route pendant l'éloignement :  $f_2 = f_s \times \left( \frac{1}{1 + \frac{V_s}{c}} \right)$  (2)

Les fréquences  $f_1$  et  $f_2$  sont déterminées par des mesures à l'aide d'instruments.  $f_s$  la fréquence du son de la moto immobile est inconnue. La vitesse  $V_s$  de la moto a pour expression :  $V_s = c \times \left( \frac{f_1 - f_2}{f_1 + f_2} \right)$  (3)

Document 5 : enregistrement du son émis par la moto

**Bande son de cette séquence vidéo :**



## TRAVAIL A EFFECTUER :

### 1. Elaboration d'un protocole.

Vous disposez du logiciel « Audacity » et de l'enregistrement du son de la moto qui passe dans la rue. Proposer les différentes étapes d'un protocole permettant de répondre à la question suivante : *Le motard respecte-t-il la limitation de vitesse ?*

... A l'aide d'Audacity nous allons déterminer les valeurs de  $f_1$  fréquence perçue à l'approche de la moto et  $f_2$  fréquence perçue à l'éloignement de la moto grâce à l'analyse spectrale

... Puis avec la formule nous déterminerons la vitesse de la moto qui doit être inférieure à 50 km/h car dans les rues d'une ville

APPEL n°1	Appeler le professeur pour lui présenter le protocole ou en cas de difficulté
-----------	---

### 2. Mise en œuvre du protocole proposé.

Mettre en œuvre le protocole proposé et conclure.

$$f_1 = 228 \text{ Hz}$$

$$f_2 = 213 \text{ Hz}$$

$$v_s = c \times \left( \frac{f_1 - f_2}{f_1 + f_2} \right) = 340 \times \left( \frac{228 - 213}{228 + 213} \right)$$

$$v_s = 11,56 \text{ m.s}^{-1} \text{ soit } \frac{\text{m}}{\text{s}} \xrightarrow{\times 10^{-3}} \frac{\text{km}}{\text{s}} \xrightarrow{\frac{1}{3600}} \frac{\text{km}}{\text{h}} \Rightarrow \times \frac{10^{-3}}{\frac{1}{3600}} = \times 3,6$$

$$v_s = 11,56 \times 3,6 = \underline{41,6 \text{ km.h}^{-1}}$$

il n'est donc pas en excès de vitesse.