

Terminale Spécialité Physique-Chimie	Thème : Ondes et signaux	M.KUNST-MEDICA	
<b><u>Chapitre 6 : Sons et effet Doppler</u></b>			
Feuille d'évaluation à rendre obligatoirement avec la copie			
<b><u>Activité expérimentale n°6.2 : Détermination d'une vitesse par effet Doppler</u></b>			

### **I. Qu'est-ce que l'effet Doppler ?**

1. Quelle est la fréquence approximative du son perçu lorsque la voiture se rapproche de l'observateur ? Lorsque la voiture s'éloigne de l'observateur ? Combien vaut le décalage Doppler  $\Delta f$  ?

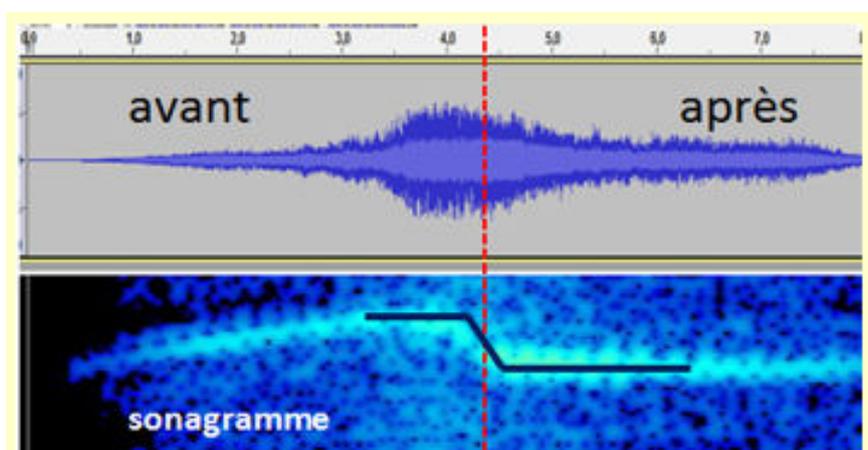
Lorsque la voiture se rapproche la fréquence approximative du son perçu par l'observateur est de 520 Hz. Lorsque la voiture s'éloigne, la fréquence diminue est de l'ordre de 480 Hz. Le décalage Doppler vaut donc 40 Hz.

2. **Reprendre** la question 1 pour une nouvelle vitesse de 100 km/h. **En déduire** comment varie le décalage Doppler avec la vitesse de la voiture.

Lorsque la voiture se rapproche la fréquence approximative du son perçu par l'observateur est de 540 Hz. Lorsque la voiture s'éloigne, la fréquence diminue est de l'ordre de 460 Hz. Le décalage Doppler vaut donc 80 Hz. Plus la vitesse est importante, plus le décalage Doppler est important.

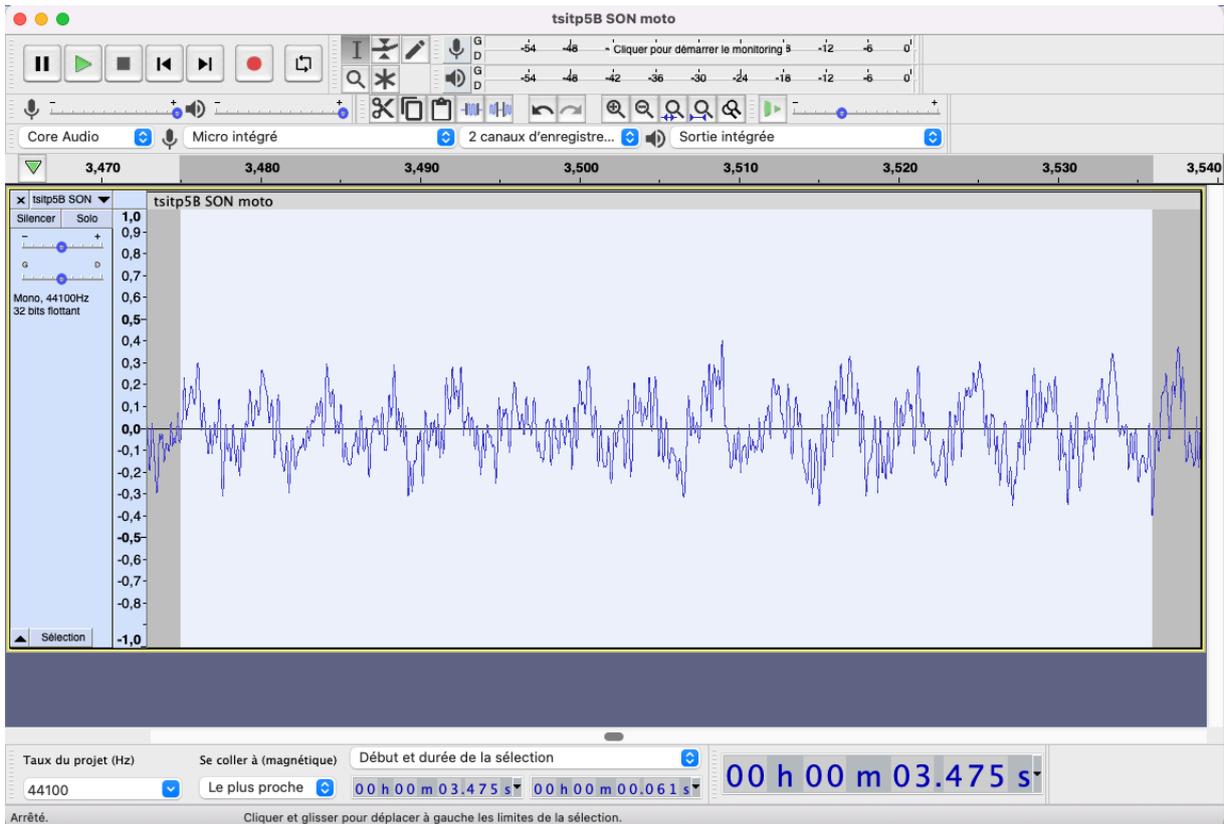
### **II. Comment mesurer la vitesse d'une moto ?**

1. **Déterminer** les périodes  $T_1$  et  $T_2$ , puis les fréquences  $f_1$  et  $f_2$ , à l'aide du logiciel de sons « AUDACITY » et le fichier son de la séquence vidéo.
  - Comme ce son n'est pas un son musical, il sera prudent de faire une mesure de plusieurs périodes après avoir zoomé.
  - Attention : Comme le montre le sonogramme ci-dessous (spectre des fréquences), la fréquence du son avant passage n'est constante qu'à partir d'environ  $t=3,2$  s jusqu'à environ  $t=4$ s.



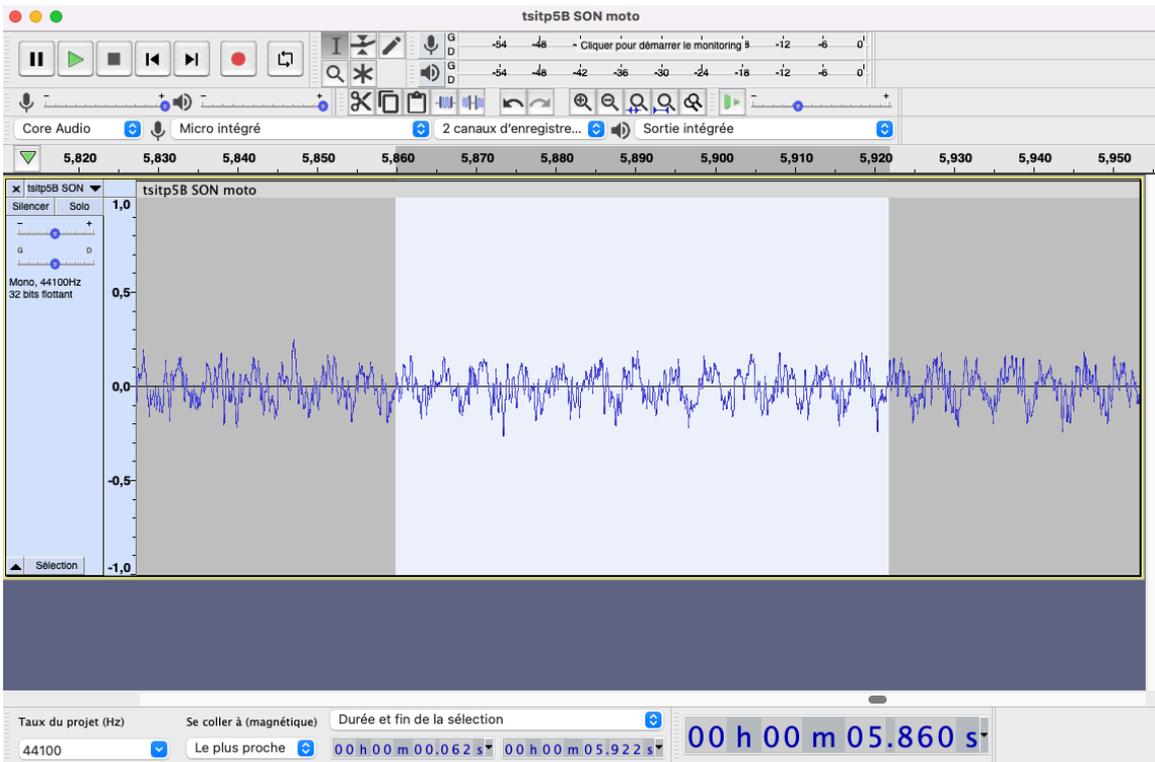
**Détermination de  $T_1$  :**  
15 motifs sur 0,061 s

Soit  $T_1 = 4.1 \times 10^{-3}$  s,  $f_1 = 2,4 \times 10^2$  Hz



**Détermination de  $T_2$  :**  
13 motifs sur 0,062 s

Soit  $T_2 = 4.8 \times 10^{-3}$  s,  $f_2 = 2,1 \times 10^2$  Hz



2. Le motocycliste dépasse-t-il la vitesse autorisée sur cette route ? **Justifier** votre réponse.

$$v = c \times \frac{f_1 - f_2}{f_1 + f_2} = 340 \times \frac{(2,4 - 2,1)}{(2,4 + 2,1)}$$
$$= 23 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} = 82 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$$

D'après la vidéo, le motard roule sur une route départementale par temps nuageux. La limitation de vitesse est dans ce cas 90 km/h. Il ne dépasse donc pas la vitesse autorisée, sauf s'il est jeune titulaire du permis, ce qui ne semble pas être le cas (absence de A).