

FICHE 1**Fiche à destination des enseignants****TS (enseignement spécifique)**

<i>Type d'activité</i>	<i>Activité type : Résolution de problème</i>	
	<p style="text-align: center;">Notions et contenus</p> <p style="text-align: center;">Analyse spectrale Effet Doppler</p>	<p style="text-align: center;">Compétences attendues</p> <p>Exploiter une analyse spectrale d'un son pour en caractériser la hauteur</p> <p>Exploiter l'expression du décalage Doppler de la fréquence dans le cas de faibles vitesses</p>
	<p style="text-align: center;">Compétences évaluées</p> <ul style="list-style-type: none">• S'approprier• Analyser• Réaliser• Valider• Communiquer	
<i>Commentaires sur l'activité proposée</i>	<p>Cette activité illustre le thème</p> <p style="text-align: center;">« OBSERVER »</p> <p style="text-align: center;">Ondes et matière</p> <p>et le sous thème</p> <p style="text-align: center;">caractéristiques et propriétés des ondes</p> <p>en classe de terminale S.</p> <p><i>activité rédigée d'après une activité du GRIESP</i></p>	
<i>Conditions de mise en œuvre</i>	Durée : 1h	

FICHE 2 : Texte à distribuer aux élèves

Une voiture en excès de vitesse ?

Document 1

Les limitations de vitesse

Hors agglomération

La vitesse des véhicules ne doit pas dépasser :

- 130 km/h sur autoroute.
- 110 km/h sur les routes à deux chaussées séparées par un terre-plein central.
- 90 km/h sur les autres routes.

Par temps de pluie ainsi que pour les titulaires d'un permis depuis moins de 2 ans, ces vitesses sont réduites :

- 110 km/h sur autoroute.
- 100 km/h sur les routes à deux chaussées séparées par un terre-plein central.
- 80 km/h sur les autres routes.

(Code de la route, articles R 413-2 et R 413-5)

De plus, sur autoroute, il est interdit de rouler sur la voie la plus à gauche à une vitesse inférieure à 80 km/h (Code de la route, article R 413-19).

En ville

La vitesse est limitée à 50 km/h et peut être abaissée à 30 km/h par les autorités locales. Cette limite peut être relevée à 70 km/h sur les sections de routes où les accès des riverains et les traversées des piétons sont en nombre limité et sont protégés par des dispositifs appropriés (Code de la route, article R 413-3).

La tolérance est de 5 km/h pour les vitesses inférieures à 100 km/h (arrêté du 07 janvier 1991). Le conducteur d'un véhicule roulant à 95 km/h sur une route départementale par temps sec n'est pas verbalisé.

Document 2

L'effet Doppler

Quand une source sonore est en mouvement par rapport à un observateur, la fréquence de l'onde perçue par l'observateur est différente de la fréquence de l'onde émise par la source. Cette modification de la fréquence constitue l'**effet Doppler**.

La vitesse radiale de la source v_s (composante de la vitesse dans la direction source observateur) peut être calculée à partir de l'une des deux relations suivantes :

$$v_s = v \left(\frac{f_A - f}{f_A} \right) \text{ quand la source s'approche ; } v_s = v \left(\frac{f - f_E}{f_E} \right) \text{ quand la source s'éloigne}$$

avec : v : célérité de l'onde sonore : $v = 340 \text{ m.s}^{-1}$

f : fréquence d'émission de la source.

f_A : fréquence du son perçue par l'observateur quand la source s'approche.

f_E : fréquence du son perçue quand la source s'éloigne.

Document 3

Réalisation de l'enregistrement

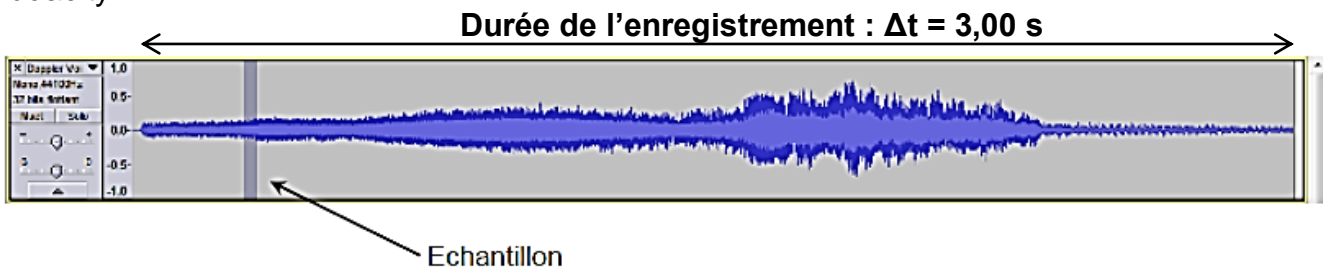
L'enregistrement du klaxon d'un véhicule, roulant à vitesse constante, a été réalisé par temps sec sur la route départementale D 973 entre la sortie du virage et le chemin de Javage, en plaçant un magnétophone à mi-chemin sur le bas-côté de la route.

Cet enregistrement sonore est téléchargeable sur le même site que le document.

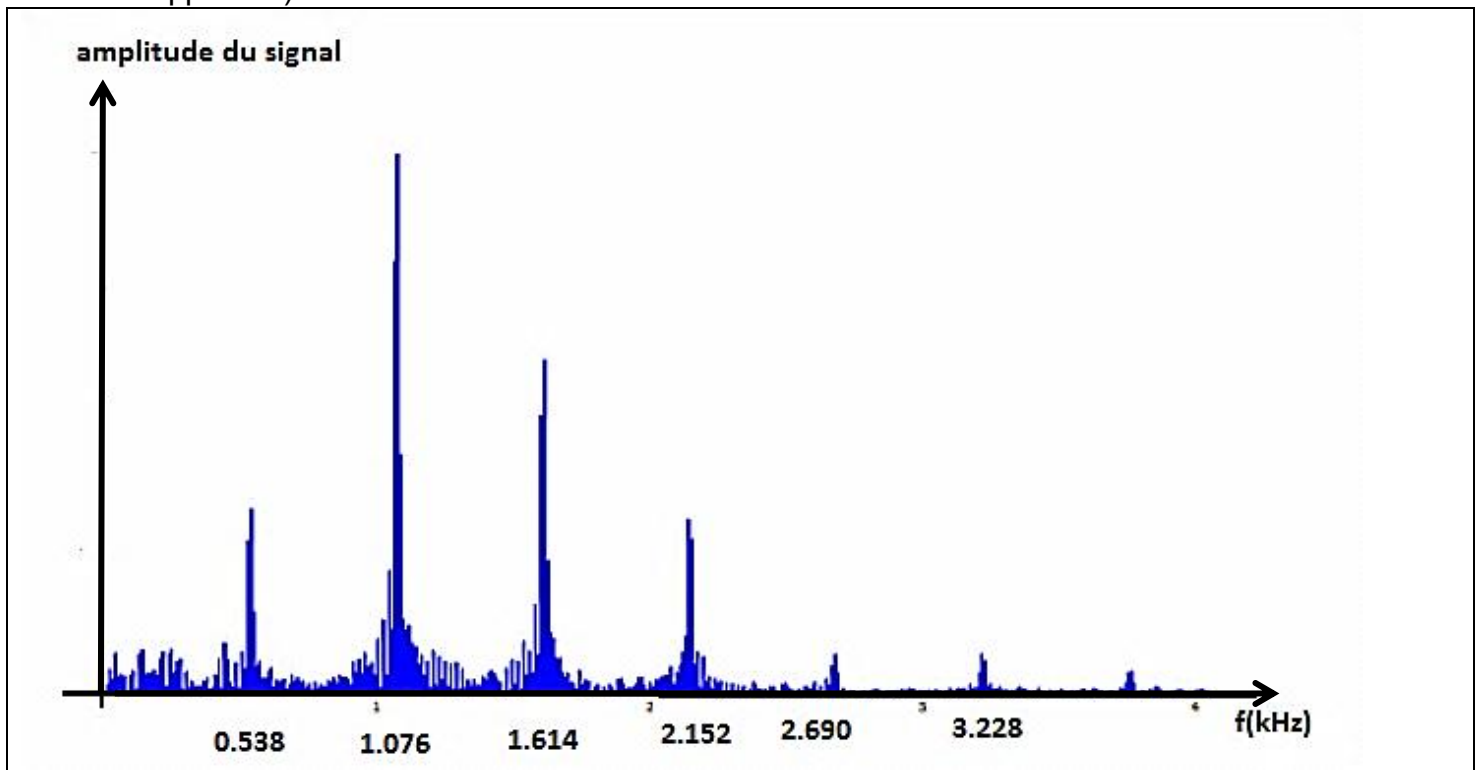
Au début et à la fin de l'enregistrement, on peut considérer que la direction de la vitesse du véhicule et la direction véhicule magnétophone sont confondues (la vitesse du véhicule est égale à la vitesse radiale de la source sonore).



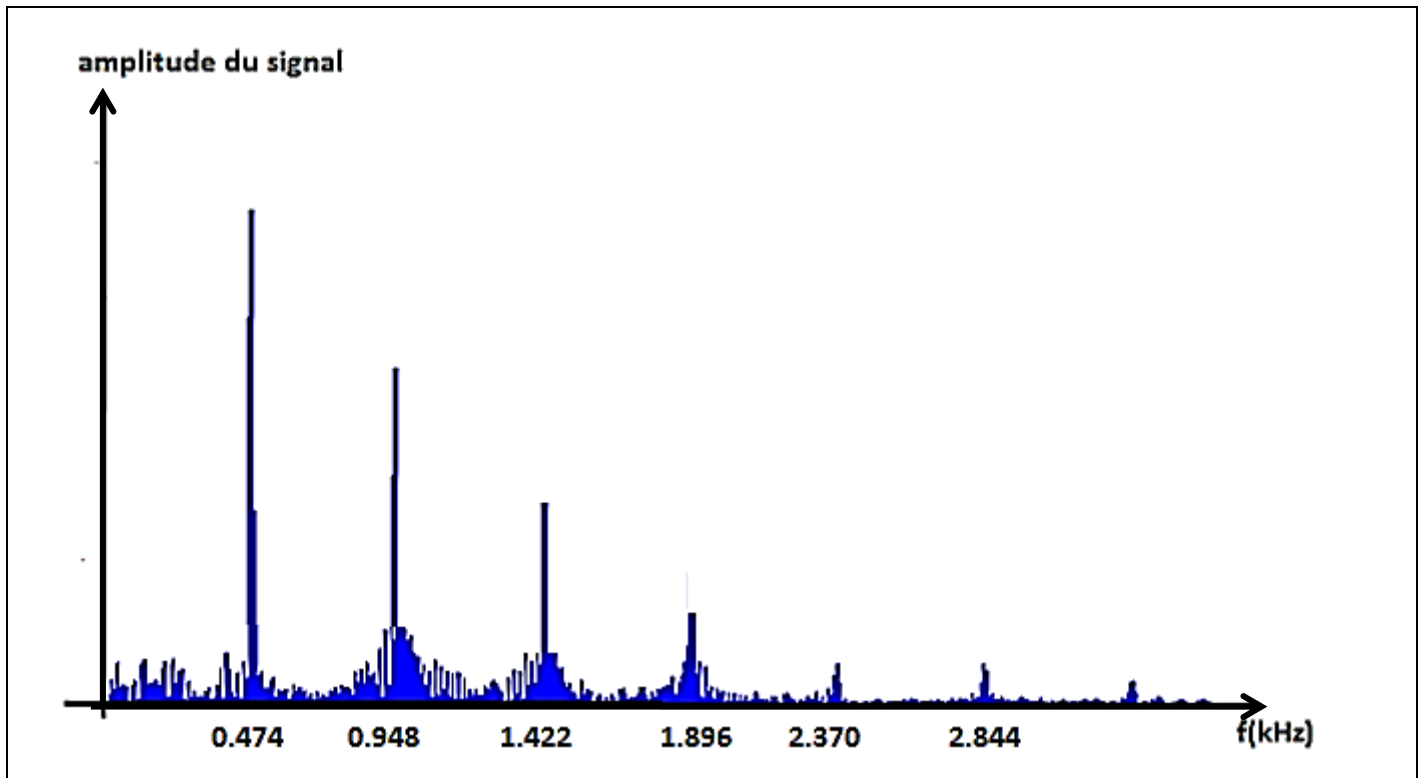
Document 4 : enregistrement audio du klaxon de la voiture en mouvement avec le logiciel Audacity



Document 5 : spectre en fréquence d'un échantillon du Document 4 : phase d'approche (la voiture s'approche)



Document 6 : spectre en fréquence d'un échantillon du Document 4 : phase d'éloignement (la voiture s'éloigne)



A l'aide des documents et de vos connaissances, répondre à la question suivante :
La voiture est-elle en excès de vitesse ?

Remarque :

L'analyse des données, la démarche suivie et l'analyse critique du résultat sont évaluées et nécessitent d'être correctement présentées.
Le candidat notera sur sa copie toutes ses pistes de recherche, même si elles n'ont pas abouti.

FICHE 3 : Repères pour l'évaluation à destination des enseignants

Voir le document du GRIESP

« Résoudre un problème de physique-chimie dès la seconde », page 174.