

AVERTISSEUR SONORE DES VÉHICULES D'INTÉRÊT GÉNÉRAL PRIORITAIRES



Capacité(s) contextualisée(s) mise(s) en jeu durant l'activité :

- ✓ Définir et mesurer quelques grandeurs physiques associées à une onde sonore ou ultrasonore : pression acoustique, amplitude, période, fréquence, célérité, longueur d'onde.
- ✓ Citer les deux grandeurs influençant la perception sensorielle : l'intensité et la fréquence d'un son.

I. But

- Déterminer l'amplitude, la période et la fréquence d'un son.

II. Situation de départ

(s'approprier)



Un élève de 1STI2D préparant le code de la route aimerait s'entraîner à reconnaître les véhicules d'intérêt générale prioritaires uniquement par leurs sirènes.

Il se procure alors un extrait sonore de différentes sirènes mais il ne sait pas à quels véhicules elles correspondent...

Comment identifier le véhicule prioritaire correspondant à chaque sirène



II. Travail à rendre

(communiquer)



- Rédiger un petit paragraphe résumant la démarche expérimentale qui vous a permis d'identifier le véhicule prioritaire correspondant à chaque sirène ainsi que vos résultats.

III. Documents



(s'approprier)

III.1. Doc.1 : Sirènes des véhicules d'intérêt général prioritaires

les véhicules d'intérêt général prioritaires sont équipés de feux tournants ou clignotants bleus et de **sirènes** dites « deux-tons » (alternance de deux notes en continu).

Véhicule prioritaire	Fréquence 1 ^{er} ton (Hz)	Fréquence 2 ^{ème} ton (Hz)	Cadence (cycles/min)
POLICE	435 ou $n \times 435$	580 ou $n \times 580$	50 à 60
SAMU	435 ou $n \times 435$	651 ou $n \times 651$	50 à 60
GENDARMERIE	435 ou $n \times 435$	732 ou $n \times 732$	50 à 60
POMPIER	435 ou $n \times 435$	488 ou $n \times 488$	25 à 30

*n étant un entier non nul

III.2. Doc.2 : Le son

Pour un milieu compressible (le plus souvent un fluide), un son se déplace sous la forme d'une variation de pression. Sans se déplacer réellement, les molécules présentes dans le milieu peuvent osciller autour de leur position d'origine en avançant et reculant d'une ou deux tailles, mais en revenant toujours à la position d'origine.

Par exemple pour un haut-parleur (**Fig.1**), la membrane externe avance et recule en fonction du son à émettre, ce qui génère une surpression ou une dépression pour les molécules en contact avec elles. De proche en proche cette variation de pression se propage aux autres molécules en s'éloignant du haut-parleur.

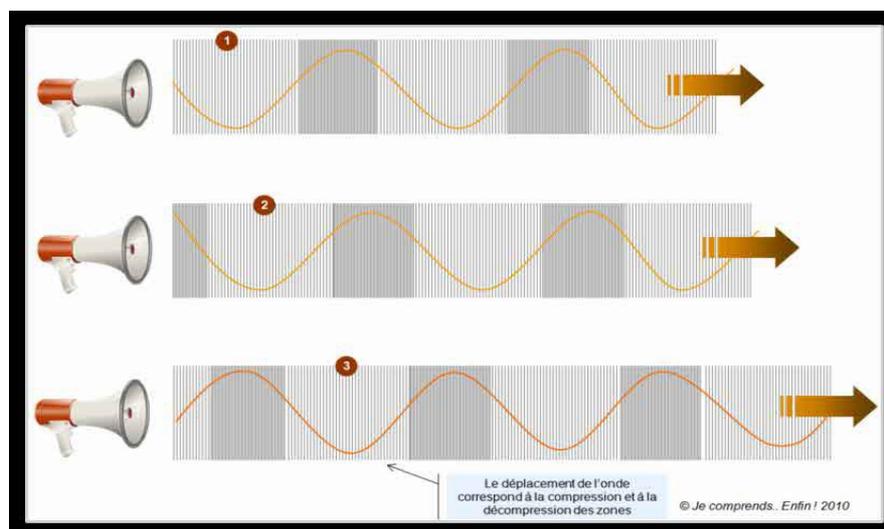


Fig.1 Propagation d'un son

Animation

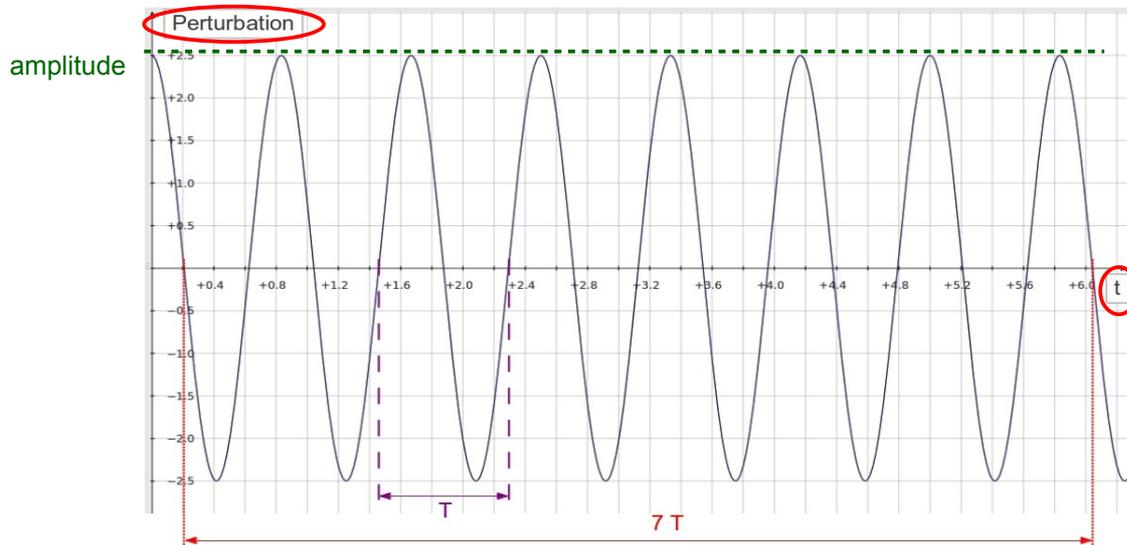
http://www.ostralo.net/3_animations/swf/onde_sonore_plane.swf

A SAVOIR

III.3. Doc.3 : L'amplitude, la période et la fréquence d'un son

La **période**, notée **T**, est l'intervalle de temps séparant deux états vibratoires identiques et successifs d'un point du milieu dans lequel l'onde sonore se propage.

L'**amplitude** est la valeur maximal de la perturbation, dans le cas d'un son, la pression acoustique maximale.



La **fréquence**, notée **f**, est le nombre de périodes par unité de temps ce qui correspond à l'inverse de la période :

$$f = \frac{1}{T}$$

f en hertz (Hz)
T en seconde (s)

A SAVOIR

III.4. Doc.4 : Matériel disponible

- 1 ordinateur avec logiciel d'acquisition et de traitement de données (LatisPro)
- 1 carte d'acquisition (convertisseur analogique numérique)
- 1 micro
- 1 ordinateur contenant les différents extraits sonores correspondant à chaque sirène
- 1 système d'enceintes

IV. Etude préliminaire

(s'approprier, analyser)



1. Quelle grandeur physique différencie les différentes sirènes de véhicules prioritaires ?

Appel du professeur

V. Identification des sirènes de différents véhicules prioritaires

V.1. Manipulations

(élaborer, réaliser)



- A l'aide du matériel disponible, élaborer et noter un protocole expérimental permettant d'identifier le véhicule prioritaire correspondant à chaque sirène.



Faire un schéma annoté (au crayon papier) et des phrases explicatives.

Appel du professeur

- Faire le schéma de la manipulation s'il diffère du précédent et réaliser les enregistrements des différentes sirènes.



Comment enregistrer un son à l'aide de l'interface de mesure ?

- Brancher le micro sur l'une des voix d'entrées de la carte d'acquisition.
 - Lancer le logiciel LatisPro.
 - Sélectionner la voix d'entrée où le micro est branché.
 - Sélectionner le calibre $-0,2V/0,2V$ de la voix d'entrée avec un « clic droit » sur la voix d'entrée et cocher la case « ajouter courbe ».
 - Modifier les valeurs d'acquisition temporelle de manière à acquérir 20000 points pendant 1 s.
 - Lancer l'acquisition avec le bouton « lecture » ou la touche F10 du clavier le moment venu.
- Une fois un enregistrement effectué, calibrer le graphique obtenu à l'aide d'un « clic droit ».
 - Copier le graphique et coller le dans un document texte toujours à l'aide d'un « clic droit ».
 - Répéter l'opération pour les trois autres sirènes.

Appel du professeur



(analyser)

V.2. Exploitation des résultats

- Vérifier que le signal obtenu est bien périodique à l'aide de la fonction zoom accessible par un « clic droit ».
- Copier le graphique obtenu dans un document texte (le même que précédemment).
- Déterminer la période puis la fréquence des deux tons de chaque sirène.
- Quelles grandeurs physiques varient dans le son d'une sirène ?
- Comment ses variations se traduisent-elle au niveau de nos sensations auditives ?

Appel du professeur



(valider)

VI. Conclusion

- Associer à chaque sirène le véhicule prioritaire correspondant.

Appel du professeur