



TP7 : Une oreille bien exercée

Objectifs :

- Utiliser une chaîne de mesure pour obtenir des informations sur les vibrations d'un objet émettant un signal sonore.
- Définir et déterminer la période et la fréquence d'un signal sonore notamment à partir de sa représentation temporelle.
- Mesurer la période d'un signal sonore périodique.
- Enregistrer et caractériser un son (hauteur, timbre, niveau d'intensité sonore, etc.) à l'aide d'un dispositif expérimental dédié, d'un Smartphone, etc.

Doc. 1 : Une oreille exercée lors d'un concert



Lors d'un concert, une oreille bien exercée est capable de reconnaître la contribution de chacun des instruments car trois caractéristiques différencient les sons qu'ils émettent : **la hauteur, le timbre et l'intensité**. A ces caractéristiques sont associées des



grandeurs physiques qui permettent donc de définir les sons et de considérer leurs effets sur la perception auditive.

Comment distinguer les sons émis par les différents instruments grâce à ces trois caractéristiques ?

Doc. 2 : Matériel disponible :

- Ordinateur muni du logiciel Regressi
- 2 tablettes connectées à internet, équipées de Gmail et de Phypox.

Doc. 3 : Hauteur d'un son

La hauteur d'un son est la sensation physiologique qui permet de dire si un son est plus ou moins aigu.

Doc. 4 : Timbre d'un son

Le timbre d'un son est la sensation physiologique qui permet de distinguer une même note jouée par des instruments différents.

Doc. 5 : Intensité d'un son

L'intensité d'un son est la sensation physiologique qui permet de dire si un son est plus ou moins fort.

Doc. 6 : Les notes de musique

Utiliser le lien suivant pour jouer les différentes notes de différents instruments :

<http://spc.corneille.free.fr/TerminalesS/sons/pagemusique.htm>

Questions :

- 1- Jouer les notes La_3 et Si_3 à la guitare grâce au lien ci-dessus ([Doc. 6](#) : Fichiers 7 et 10). A l'oreille, quelle est la note la plus aigue ? la plus grave ?

Étape 1 : Faire l'acquisition du signal de la note qui vous a été attribuée :

- Avec la tablette n°1 (elle doit avoir Gmail), connectez-vous à internet puis lancer l'application Phypox :
- Choisir le mode mesure du son : 
- Appuyer sur le bouton lecture.
- Avec la tablette n°2, jouer la note de musique qui vous a été attribuée grâce à ce lien : <http://spc.corneille.free.fr/TerminalesS/sons/pagemusique.htm>
- Sur la tablette n°1 : Appuyer sur pose pour figer l'image.
- Recommencer l'opération si nécessaire jusqu'à obtenir un « beau » signal périodique. On doit voir un « beau » motif qui se répète au moins 2 ou 3 fois. **Appeler le professeur pour valider le signal.**
- Prendre un « Screen » du signal obtenu.

Étape 2 : Générer une adresse mail jetable :

- Sur l'ordinateur de la salle aller sur Google, taper : <https://temp-mail.org/fr/>.
- Une adresse mail a été générée.

Étape 3 : Pour exploiter le signal obtenu, nous devons utiliser un logiciel se trouvant sur l'ordinateur de la salle. Pour cela, nous devons envoyer les valeurs obtenues sur la tablette sur l'ordinateur du lycée. Nous allons les envoyer par mail.

- Avec la tablette 2 : Sur Phypox, cliquer sur le menu à trois points (en haut à droite de l'écran) puis sur ExportData/[Excel](#). 
- Choisir Gmail.
- Rentrer l'adresse mail générée sur l'ordinateur de la salle.
- Cliquer sur envoyer.

Étape 4 : Sur l'ordinateur de la salle, récupérer les données :

- Actualiser la page.
- Le mail, avec les mesures en pièce jointe, apparaît.
- Ouvrir le mail.
- Cliquer sur Pièce Jointe. Puis sur le nuage. La pièce jointe se télécharge sur l'ordinateur.
- Sur l'ordinateur, aller dans téléchargement. [Ouvrir](#) la pièce jointe.
- Sélectionner puis copier tout le document : Ctrl + A puis Ctrl + C



Étape 5 : Sur l'ordinateur de la salle, ouvrir Regressi (dans le dossier Physique):

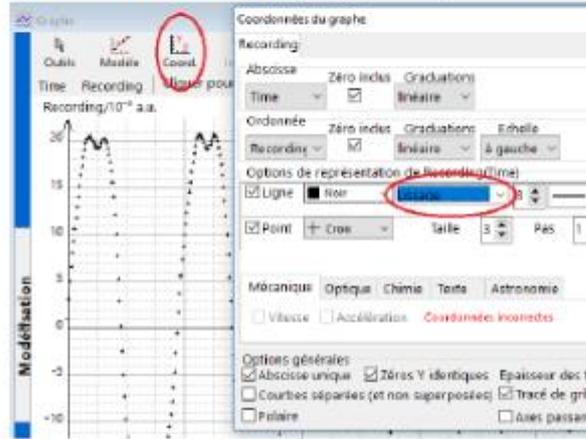
NOTICE d'UTILISATION de REGRESSI

- Ouvrir Regressi

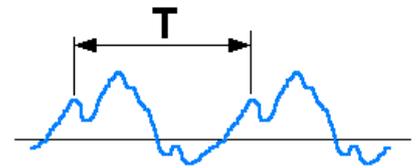
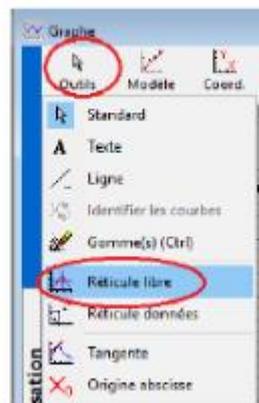


- Cliquer sur « Fichier », « Nouveau » et « Presse-Papiers » : la représentation

- Pour relier les points :



- Pour lire les coordonnées d'un point :



- 2- A l'aide du réticule, déterminer la période T de la note jouée.
- 3- En déduire sa fréquence f.
- 4- Poster sur le [padlet](#), le screen du signal, la note jouée, les valeurs des périodes et fréquences déterminées.

$$\text{Hz} \rightarrow f = \frac{1}{T} \leftarrow \text{s}$$

Pour aller plus loin :

- 5- A quelle grandeur est liée la hauteur de la note ?
- 6- Comment évolue cette grandeur lorsque le son devient plus aigu ?
- 7- Expliquer en quelques phrases comment obtenir les signaux de deux sons correspondant à la même note jouée par deux instruments différents. Après accord du professeur, réaliser l'expérience.
- 8- Qu'y a-t-il de commun à ces signaux ? Qu'est ce qui les différencie ?
- 9- Qu'est ce qui caractérise le timbre d'un son ?
- 10- Expliquer en quelques phrases comment observer de manière qualitative l'influence de l'intensité d'un son sur le signal obtenu. Réaliser l'expérience.
- 11- Qu'est ce qui caractérise l'intensité d'un son ?

Doc. 7 : Intensité sonore et niveau d'intensité sonore

Pour l'oreille humaine, la sensation sonore n'est pas proportionnelle à l'intensité du son. En effet, deux musiciens jouant ensemble ne font pas deux fois plus de bruit qu'un seul ! Ainsi, pour mieux évaluer cette sensation auditive, une autre grandeur a été créée : le niveau d'intensité sonore, noté L qui s'exprime en décibels acoustique (dBa).

Le niveau d'intensité sonore peut être mesuré par un sonomètre ou grâce à un smartphone via une application telle que Decibel 10th.



Echelle de niveaux d'intensité sonore et sensations auditives