T.P. : Etude d’un son, signal sonore périodique

**Capacités**

* Enregistrer des sons en employant une interface d’acquisition couplée au logiciel LatisPro
* Etudier les grandeurs physiques caractéristiques d’un signal périodique
* Etudier la perception de divers sons par l’oreille humaine.

**Matériel**

* Carte d’acquisition SYSAM-CAMPUS
* Microphone
* Logiciel LatisPro
* Diapason
* Synthétiseur
* GBF et haut-parleur
* Fils
* sonomètre

**Matériel utilisé**

|  |  |
| --- | --- |
| **Document 1 : Le générateur basses fréquences (GBF)**    *Un générateur basses fréquences (G.B.F.) permet de créer des signaux électriques périodiques de diverses fréquences et amplitudes* | **Document 2 : Le haut-parleur**    *Un haut-parleur permet d’obtenir à partir d’un signal électrique de fréquence donnée, un signal sonore de même fréquence* |
| **Document 3 : Le microphone**    *Un microphone permet d’obtenir à partir d’un signal sonore de fréquence donnée, un signal électrique de même fréquence* | **Document 4 : La console d’acquisition SYSAM-CAMPUS utilisée avec le logiciel LATIS-PRO**    *Elle permet d’obtenir, avec le logiciel LATIS-PRO, sur l’écran d’un ordinateur, le tracé d’une courbe correspondant à l’enregistrement d’un signal électrique.* |

**I / Période T et fréquence f d’un son, signal périodique**

**Protocole expérimental**

Connecter les deux bornes du haut-parleur aux bornes du GBF

Mettre le GBF en mode sinusoïdal

Régler la fréquence du GBF sur 500 Hz et régler le son à une amplitude faible.

Connecter les deux bornes du microphone aux bornes d’acquisition de la voie V1 de la console SYSAM-CAMPUS

Ouvrir le logiciel d’acquisition de physique LatisPro.

Paramétrer :

entrée analogique : **V1**

nombre de points d’acquisition : **1000 points**

temps total : **20 ms**

**mode permanent**

Faire un clic droit sur V1 situé sur la courbe puis choisir le **style trait** pour V1

Taper sur **F10** pour réaliser une acquisition, puis sur **Ech** pour figer les courbes.

1/ Comment peut-on qualifier le signal observé ?

2/ Déterminer la période T du signal observé et reporter le résultat dans la deuxième colonne du tableau donné au 3/

3/ Recommencer l’expérience pour les fréquences f données et dans chaque cas déterminer la période T en notant vos calculs dessous le tableau et compléter les 3 dernières colonnes du tableau.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| f (Hz) | 400 | 500 | 600 | 700 |
| T (s) |  |  |  |  |

4/ Quelle relation simple peut-on établir entre f et T ?

**II/ Perception d’un son par l’oreille humaine**

**1/ Hauteur d’un son**

|  |
| --- |
| **Document 5 : hauteur d’un son**  En physique, on dit que plus un son est aigu, plus il est haut.  A l’inverse, on dit que plus un son est grave, moins il est haut (plus il est bas) |

**Protocole expérimental**

Régler la fréquence du GBF sur 200 Hz, puis 400 Hz, puis 600 Hz en comparant les sensations perçues par votre oreille pour les trois sons émis par le haut-parleur.

1/ Comment évolue la sensation auditive quand la fréquence augmente?

2/ Quelle grandeur physique permet de caractériser la hauteur d’un son ?

**2/ Intensité sonore I et niveau sonore L d’un son**

|  |  |
| --- | --- |
| **Document 6 : le sonomètre**    Un sonomètre mesure un niveau acoustique L exprimé en dB | **Document 7 : Le son et ses dangers** RÃ©sultat de recherche d'images pour "legislation db" |

|  |
| --- |
| **Document 8 : lien entre amplitude, intensité sonore I et niveau sonore L d’un son**  Sur le GBF, on joue sur une amplitude, mesurée sur l’écran par l’amplitude d’une tension électrique en V. Cette amplitude est directement liée à une grandeur physique appelée intensité sonore I exprimée en W.m-2.  Notre perception auditive est caractérisée par un autre grandeur liée à l’intensité sonore, appelée niveau sonore L exprimé en dB.  En effet, si par exemple deux instruments identiques jouent avec la même intensité :   * physiquement, I double * nous percevons une augmentation de 3 dB   RÃ©sultat de recherche d'images pour "augmentation 3 db" |

**Protocole expérimental**

Se placer à la fréquence f = 400 Hz ; Jouer sur le bouton d’amplitude du GBF ;

1/ Qu’observez-vous sur l’écran?

2/ Comment réagit le sonomètre ?

3/ Que se passerait-il si on avait deux GBF identiques jouant la même note avec la même intensité ?

**3/ Timbre d’un son**

|  |
| --- |
| **Document 9 : Signaux correspondant à un la 3 joué par un diapason (son pur) et un la3 joué par un violon (son complexe)**    L’oreille humaine différencie les deux sons bien qu’ils aient la même fréquence car ils n’ont pas le même timbre. |

**Protocole expérimental 1**

* Enregistrer le son produit par un diapason produisant un la 3

1/ Quelle est la forme du signal ?

2/ Calculer la période du signal ?

3/ Déduire la fréquence du signal.

**Protocole expérimental 2**

* Enregistrer le son produit par le synthétiseur produisant un la 3

4/ Quelle est la forme du signal ?

5/ Calculer la période du signal ?

6/ Déduire la fréquence du signal.

7/ En quoi les deux signaux sont-ils physiquement différents ? Qu’ont-ils en commun ?

8/ Que peut-on dire, vu qu’on n’a pas la même perception par l’oreille ?