

Contrôle n°6 du 21.05.2025

Données et rappels

- La fréquence d'un signal (fHz) est l'inverse de sa période : $T(s) : f = \frac{1}{T}$
- La fréquence f(Hz) de vibration d'une corde tendue est inversement proportionnelle à sa longueur L(m) , proportionnelle à la racine de sa tension T(N), qu'elle subit et inversement proportionnelle à la racine de sa masse linéique $\mu(Kg/m) : f = \frac{1}{2*L} * \sqrt{\frac{T}{\mu}}$
- L'intensité sonore I(W/m²) est le rapport de la puissance sonore P(W) de la source sur la surface S(m²) sur laquelle se répand le son $I = \frac{P}{S}$
- Le niveau d'intensité sonore est 10 fois le logarithme décimal du rapport de l'intensité sonore I sur le seuil de perception $I_0=10^{-12}W/m^2 : L = 10 * \log(\frac{I}{I_0})$
- Si la distance à la source est multipliée par deux l'intensité sonore est divisée par 4 : $I'=I/4$
- Si l'intensité sonore I est divisée par deux : $I'=I/2$, le niveau d'intensité baisse de 3 unités : $L'=L-3$
- Si l'intensité sonore I est divisée par 10 : $I'=I/10$ le niveau d'intensité baisse de 10 unités : $L'=L-10$
- Les intensités sonores I s'ajoutent mais pas les niveaux d'intensités sonores L .

I. (4 pts) Les sons purs et composés

1. (1,5pts) Questions élémentaires

a. (0,5pt) Comment se nomme un son qui n'est constitué que d'une seule onde sinusoïdale et celui qui en est constitué de plusieurs ?

.....

b. (0,5pt) Quelle relation existe entre les fréquences des harmoniques et celle du fondamental ?

.....

c. (0,5pt) Quel instrument émet un son pur, une corde vibrante ou un diapason ?

.....

2. (2,5pts) Comparaison de fréquences de signaux

Les signaux électriques A, B et C sont obtenus à partir d'un micro qui enregistre des sources sonores A, B et C.

a. (0,5pt) Les trois sources sonores, A, B, C émettent elles des sons purs ou des sons composés ?

.....

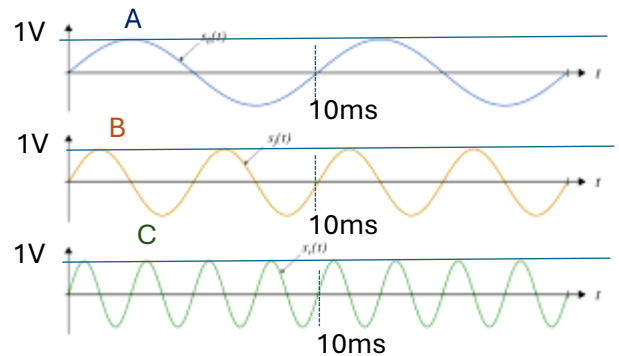
b. (1,5pts) Déterminer les périodes et fréquences de ces trois sons

- Pour le son A :

.....

- Pour le son B :

.....



- Pour le son C :

.....

c. (0,5pt) Représentation de spectres sonores de sons :

Représenter le spectre du signal de A en bleu , celui de B en noir et celui de C en vert.



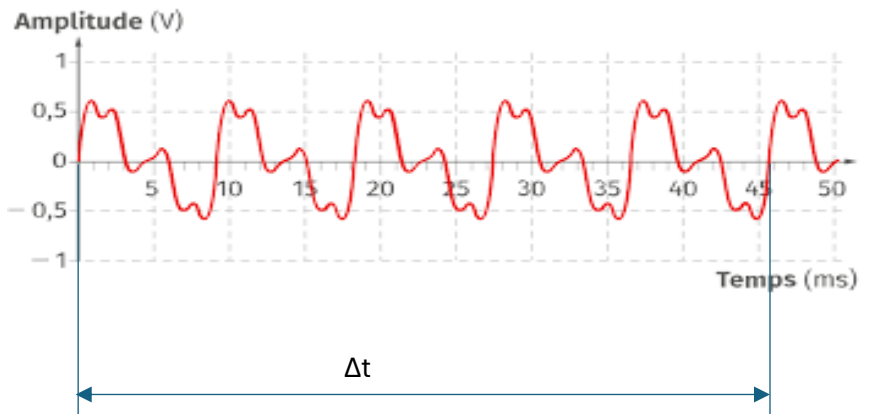
II. (7,5pts) Comparaison de timbres de signaux

1. (5,5pts) Mesure de période d'un son composé

Une corde est pincée et lâchée. Le son qu'elle émet est enregistré par un micro qui donne l'enregistrement ci-dessous :

1. (1,5pts) Déterminer combien de périodes T , contient l'intervalle de temps Δt

.....



2. (1,5pts) Déterminer la durée de l'intervalle de temps Δt et en déduire la période : T et la fréquence : f du signal électrique provenant d'un signal sonore émit par la corde vibrante.

.....

3. (0,5pt) Le son émit est- il composé ou pur ?

.....

4. (0,5pt) Quelle note « tente » de le jouer la corde vibrante ?
 (Ré¹ :73Hz ; Mi¹:82Hz ; Fa¹ :87Hz ; Sol¹:98Hz ; La ¹ :110Hz)

.....

5. (0,5pt) Par quel réglage peut-on augmenter ou diminuer la fréquence de vibration d'une corde tendue ? Comment obtenir dans l'exemple ci-dessus exactement la bonne fréquence ?

.....

6. (1pt) Pour obtenir la note ci-dessus la corde vibre entre les points A et E. Montrer en justifiant entre quel point et le point A, la corde doit vibrer pour faire les octaves supérieures soit à 2 fois ou quatre fois la fréquence initiale.

Echelle 1/20

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

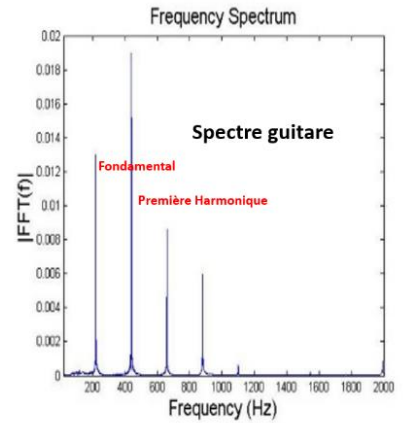
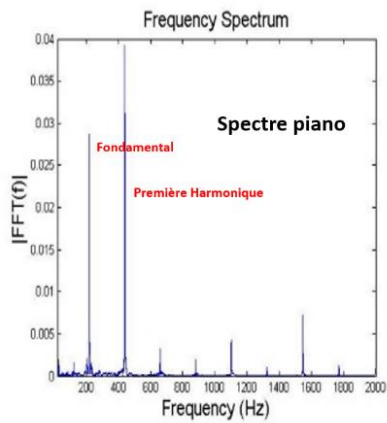
.....

.....

2. (2pts) Timbre d'un son

Deux instruments jouent une note de musique

- a. (1pt) Quelles sont les fréquences des fondamentales jouées par ces deux instruments ?



.....

.....

.....

- b. (1pt) Que peut-on dire de ces deux notes ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....
.

III. (2pts) Réglage de la fréquence de vibration d'une corde

La fréquence de vibration d'une corde, de longueur 50cm, de masse linéique de 5,165g/m, tendue sous une force de 1000N, est de 440Hz

Pour quelle tension de la corde la fréquence de vibration sera de 220Hz ?

.....
.....
.....
.....
.....

IV. (7pts) intensité sonore et niveau d'intensité sonore

Un tambour créé un son dont l'intensité acoustique à 10 mètres est de $I = 10^{-4} \text{W/m}^2$

1. (2pts) Comment évoluera cette intensité à 100 mètres du tambour ?

.....
.....
.....
.....
.....
.....



2. (2pts) Un sonomètre enregistre un niveau d'intensité sonore de ce tambour de 80dB à 10 mètres. Comment évoluera le niveau d'intensité sonore à 100 mètres ?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

