

4P2C4-Activité 1 : Analyse d'un signal sonore

Objectif 1 : Visualiser et analyser un signal sonore pour déterminer sa fréquence.

Objectif 2 : Etablir une chaîne de transmission de l'information

4	Calculer	NA	EA	A	Expert
4	Utiliser un modèle	NA	EA	A	Expert

L'analyse des sons et leur traitement informatique permettent d'améliorer un enregistrement ou de déterminer une empreinte vocale.

► Comment peut-on analyser un signal sonore ?



Protocole expérimental

- Connecter le microphone* au haut-parleur.
- Chanter un « la » devant le microphone et écouter le son émis par le haut-parleur.
- Remplacer le haut-parleur par l'ordinateur puis connecter le microphone à l'entrée audio de l'ordinateur.
- Lancer le logiciel d'acquisition.
- Chanter la même note devant le microphone et enregistrer le signal.

Matériel

- un microphone
- un haut-parleur amplifié, un ordinateur équipé d'un logiciel d'acquisition audio
- un diapason « La 440 »

Observations



Fig. 1 : Le microphone est connecté au haut-parleur.



Fig. 2 : Acquisition du son émis.

Observer

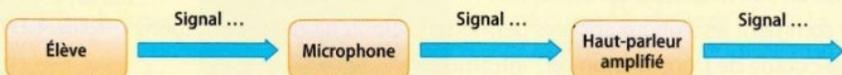
1. Quel dispositif « capte » les signaux sonores ?
2. Quel type de signal circule dans les fils de connexion reliant le microphone au haut-parleur ou à l'ordinateur ?

Vocabulaire

- **Microphone** : dispositif qui convertit un signal sonore en signal électrique.

Raisonner

3. La transmission des signaux peut être modélisée par une chaîne de transmission. Reproduis et complète la chaîne de transmission ci-dessous.

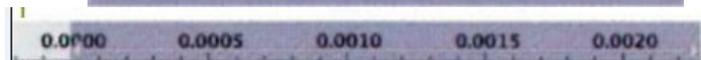
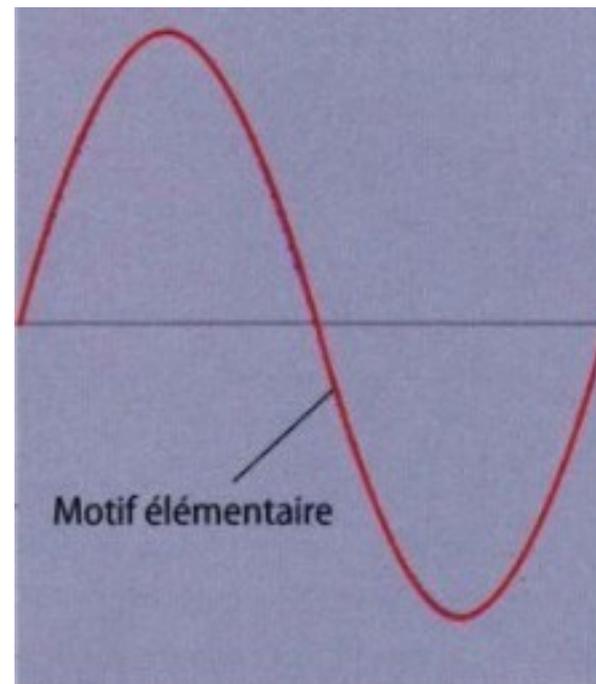
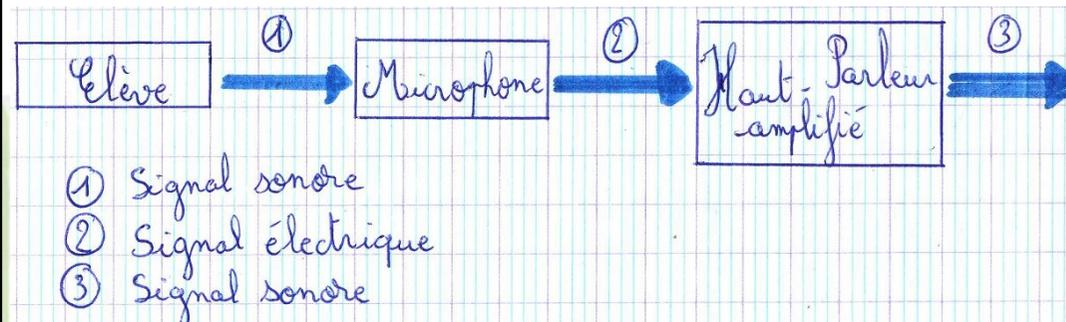


Correction Activité 1 :

1/ C'est le microphone qui capte le signal sonore.

2/ Dans les fils de connexion, c'est un signal électrique qui circule.

3/



4P2C4 - Suite activité 1 : verso

Un logiciel d'acquisition audio permet de visualiser le signal électrique obtenu après conversion du signal sonore pour en étudier les caractéristiques.

Protocole expérimental

- Renouveler l'expérience de la figure 2 en frappant le diapason « La 440 » devant le microphone.
- Enregistrer le signal correspondant sur l'écran.



Fig. 3 : Acquisition du son émis par le diapason.

Vocabulaire

- Fréquence** : nombre de motifs élémentaires par seconde. Elle est notée f et s'exprime en hertz (Hz).
- Motif élémentaire** : plus petite partie de la courbe qui se reproduit à l'identique au cours du temps. Un motif élémentaire correspond à une vibration du diapason.
- Période** : durée d'un motif élémentaire. Elle est notée T et s'exprime en seconde.

à savoir

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

en Hz ← ← en s

Observations

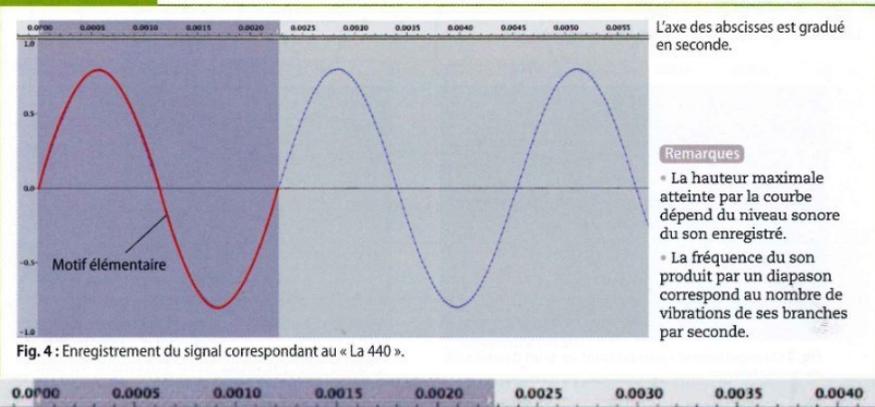


Fig. 4 : Enregistrement du signal correspondant au « La 440 ».

Questions

Observer

- Le signal visualisé sur l'écran varie-t-il au cours du temps ?
- Détermine la durée T , appelée période, du motif élémentaire* repéré sur la figure 4.

Raisonner

- Calcule alors la fréquence* du signal.
- Compare la valeur obtenue à l'indication portée par le diapason.

Conclure

- Décris le protocole permettant d'enregistrer un signal. Quelles sont les étapes permettant de déterminer la fréquence d'un signal sonore ?

➔ Aller plus loin

Décris l'allure de la courbe que l'on aurait obtenue lors de l'acquisition d'un son plus aigu, de même niveau sonore.

Correction Activité 1 partie verso :

4/ Oui le signal varie au cours du temps, passant par des maxima et minima, la forme de cette courbe est une **sinusoïde**.

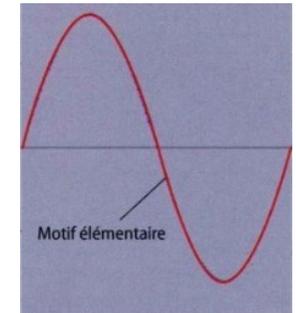
5/ Motif élémentaire à surligner sur la fiche.
Sa durée $T = 0,0023 \text{ s} = \dots \text{ ms}$

6/

à savoir

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

en Hz ← ← en s



$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,0023} \approx 434 \text{ Hz}$$

434 Hz signifie 434 vibrations en 1 seconde

7/ Les deux valeurs sont voisines, l'indication est La 440 est donc conforme. De plus il y a une incertitude sur la lecture du temps.

8/ Pour enregistrer un signal, il faut émettre un signal (sonore par exemple) puis le capter avec un convertisseur qui le transformera en signal électrique et l'acheminera vers un logiciel graphique adapté . En faisant l'inverse de la période T en seconde, je calcule la fréquence.