

Nom:..... Prénom:..... Classe:..... Date: .....

## Mesure de la fréquence du "LA" d'une guitare

### ✔ Objectifs

- Définir et déterminer la période et la fréquence d'un signal sonore notamment à partir de sa représentation temporelle.
- Utiliser un dispositif comportant un microcontrôleur pour produire un signal sonore.

### 👤 Classe

2<sup>de</sup>

### 🕒 Durée

1,5 h

### 🔧 Sur la paillasse

- une ordinateur avec le logiciel *Arduino IDE* installé,
- une carte *Arduino* connecté à l'ordinateur,
- un protoboard,
- un haut-parleur 0,25 W,
- des fils de connexion "jumper",
- l'application gratuite *Phyphox* installée préalablement sur votre smartphone, en mode « Audioscope » (simulateur d'oscilloscope relié à votre micro).

Sur le bureau du professeur :

- une guitare,
- un diapason.

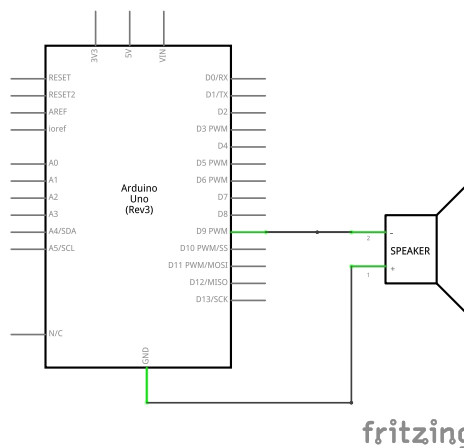
### 📄 Document 1: Code arduino permettant de générer le LA pendant 5 s

```

1 int PIN_HP = 9;
2 void setup() {
3   pinMode(PIN_HP, OUTPUT);
4   tone(PIN_HP, 440, 5000);
5 }
6 void loop() {
7 }

```

### 📄 Document 2: Montage expérimental



**Remarques** Il est possible d'utiliser n'importe quelle broche numérique ou analogique. Le choix de la broche D9 pour ce tutoriel est parfaitement arbitraire, libre à vous de choisir une autre broche si vous le souhaitez

### Document 3: Le LA en guitare

Le « LA » en guitare, comme le « LA » en musique est une note qui est souvent utilisée comme référence.

Le « LA » de référence possède une fréquence de 440 Hertz (Hz).

Pourquoi utilise-t-on le « LA » en guitare ou en musique pour s'accorder ?

Le « LA » en guitare, a la particularité de se retrouver sur une corde à vide (c'est la deuxième corde la plus épaisse, aussi appelée la 5<sup>ème</sup> corde ou corde de « LA »). Vous me direz, jusqu'ici, rien de spectaculaire, mais maintenant, si je vous dis que tous les instruments à cordes possèdent le « LA » comme corde à vide et que c'est la seule note de leurs cordes à vide qu'ils ont tous en commun ?




### Document 4: Le diapason

Petit et pratique d'emploi, le diapason permet d'accorder son instrument. Son invention est attribuée au trompettiste et luthiste anglais John Shore en 1711.

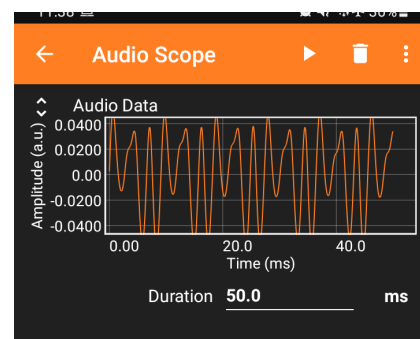
Le diapason est constitué de deux lames parallèles, soudées en forme de U et prolongées par une tige. La principale raison de cette forme est que le diapason produit une note pratiquement pure. Les branches en métal vibrent et émettent un son à une fréquence étalonnée, en général la note La(3), note de référence mondialement acceptée. Ce son peut être amplifié si l'on pose la base du diapason sur une cavité résonnante, comme la caisse d'une guitare ou sur une table.



### Document 5: Fonctionnement de *phybox*

- Ouvrir Phyphox
- Choisir le module Audio Scope (simulateur d'oscilloscope relié à votre micro) en appuyant sur : 
- Appuyer sur le bouton lecture.
- Jouer d'un instrument.
- Appuyer sur pause pour figer l'image.
- Exporter les valeurs sur votre boîte mail en cliquant sur le menu à trois points (en haut à droite de votre écran) puis sur Export Data puis CSV (Tabulator, decimal comma).

Les



fichiers de données peuvent être visualisés sous le tableur Regressi :

- ouvrir le tableur les fichiers .csv
- ouvrir un fichier .csv et observer le signal temporel en cliquant sur l'onglet « Graphe »
- à l'aide de l'outil « Réticule », déterminer la période T du signal.

## Problématique : la note de "LA" de la cinquième corde à vide a-t-elle la même fréquence que le diapason ou le son émis par l'*arduino*?

### Question 1: Élaboration d'un protocole nécessaire pour répondre à la problématique.

Proposer un protocole qui vous permettra d'enregistrer et d'analyser les sons produits par le microcontrôleur, la guitare et le diapason<sup>1</sup>.

#### Appel 1

Appeler le professeur pour lui présenter le protocole ou en cas de difficulté.

### Question 2: Réalisation du protocole.

- (a) Préparer les mesures.
- (b) Réaliser les enregistrements.

#### Appel 2

Appeler le professeur en cas de difficulté.

### Question 3: Exploitation des mesures.

Répondre à la problématique en analysant les enregistrements.

#### Appel 3

Appeler le professeur en cas de difficulté.

---

1. Ce TP est basé sur la proposition de l'académie d'Orléans [https://pedagogie.ac-orleans-tours.fr/fileadmin/user\\_upload/physique/lycee/seconde/Son\\_TP\\_Donnons\\_le\\_la\\_Phyphox.pdf](https://pedagogie.ac-orleans-tours.fr/fileadmin/user_upload/physique/lycee/seconde/Son_TP_Donnons_le_la_Phyphox.pdf).