

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

Générer un son à l'aide d'un microcontrôleur

✔ 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

2nde

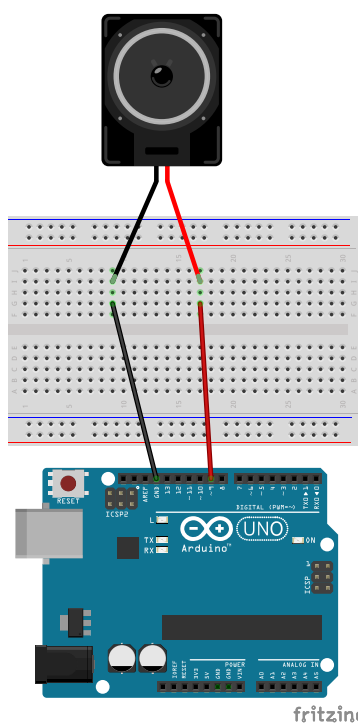
🕒 Durée

1,5 h

📄 Document 1: Montage expérimental

✂ 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",
- deux résistances de 1 k Ω ,
- deux DEL rouges.



Remarques Le haut-parleur a un sens. On peut rajouter une résistance pour diminuer le volume et protéger le haut-parleur.

1 Générer un son pur

1. Réaliser le montage expérimental du document 1¹.
2. Lancer le logiciel et ouvrir le programme "signal_sonore_2nd". Celui-ci est reproduit ci-dessous :

1. Ce TP est basé sur le travail de M. Suet du lycée <https://www.ph-suet.fr/>.

```

1 int PIN_HP = 9;
2 float frequence = 440; // on veut jouer une note 440 Hz
3 float periode = 1/frequence * 1000000; // periode convertie en
  microseconde
4 void setup() {
5   pinMode(PIN_HP, OUTPUT);
6   digitalWrite(PIN_HP, LOW);
7 }
8 void loop() {
9   digitalWrite(PIN_HP, HIGH);
10  delayMicroseconds(periode/2);
11  digitalWrite(PIN_HP, LOW);
12  delayMicroseconds(periode/2);
13 }

```

3. Vérifier dans l'onglet Outils :

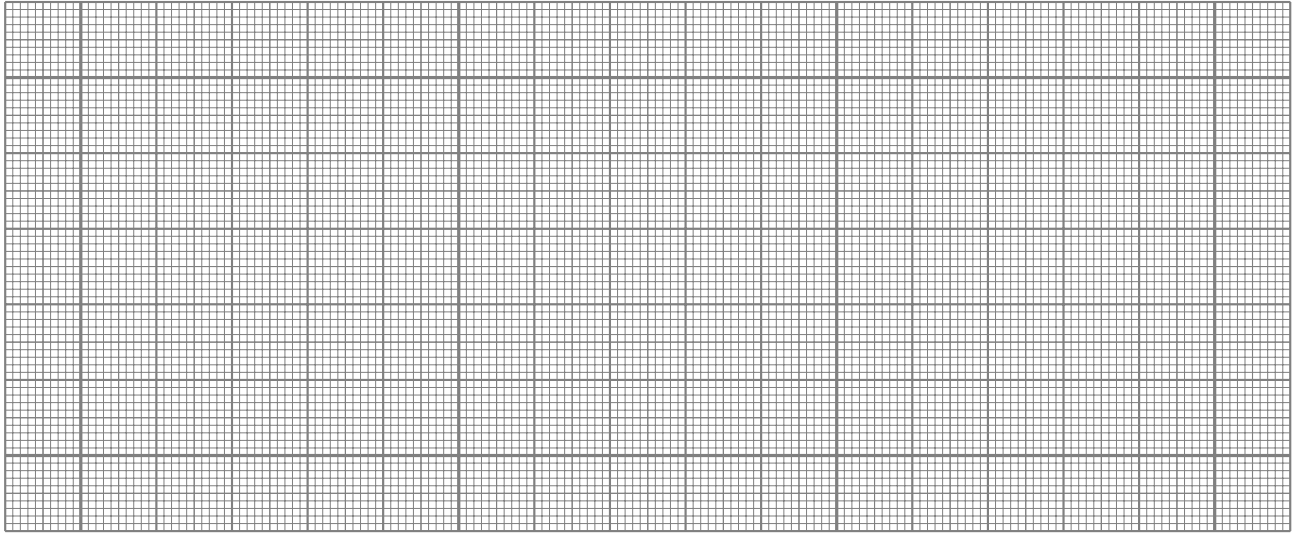
- le type de carte utilisée "Arduino/Genuino Uno"
- le port COM

4. À l'aide de la documentation sur Arduino (onglet Aide puis Référence) et des indications du professeur, compléter le tableau ci-dessous en indiquant la fonction des lignes d'instruction du programme :

Ligne	Instruction	Fonction réalisée
1	const int HP = 9;	
2	float frequence = 440;	
3	float periode = 1/frequence * 1000000;	
4	void setup()	
5	pinMode(HP, OUTPUT);	
6	digitalWrite(HP, LOW);	
8	void loop()	
10	delayMicroseconds(periode/2);	

5. Téléverser le programme "genererSon.ino" sur la carte Arduino.

6. D'après le programme, tracer le graphe de la tension de sortie du PIN 9 en fonction du temps sur le papier millimétré ci-dessous. La tension maximale en sortie d'un pin (mode HIGH) est de 5V. La minimale (mode LOW) est 0V. Indiquer à l'aide d'une double flèche où se trouve la période.



2 Alternier des sons à différentes fréquences

Il existe une fonction qui nous permet de réaliser le signal carré à fréquence donnée : la fonction "tone". Nous proposons maintenant de générer des sons à différentes fréquences et alternés.

7. Lire le code suivant :

```

1 int PIN_HP = 9;
2 void setup() {
3   pinMode(PIN_HP, OUTPUT);
4 }
5 void loop() {
6   tone(PIN_HP, 440);
7   delay(3000); //pause dans le programme pendant 3000 ms
8   noTone(PIN_HP);
9   delay(3000); //pause dans le programme pendant 3000 ms
10 }

```

8. Quelles actions effectue ce code ?

.....

.....

.....

9. Téléverser le fichier "alternerSons.ino" et écouter le son émis.

10. Modifier le programme de manière à alterner indéfiniment l'émission d'un Do3 de fréquence $f = 262\text{Hz}$ durant 2 secondes avec une plage de silence de 2 secondes.

11. Modifier le programme de manière à alterner indéfiniment un son de fréquence $f = 830\text{Hz}$ correspondant à un Sol# durant 2 secondes avec une plage de silence de 5 secondes.

12. Parmi ces deux notes Do 3 et Sol#, laquelle est la plus grave ? Laquelle est la plus aiguë ?

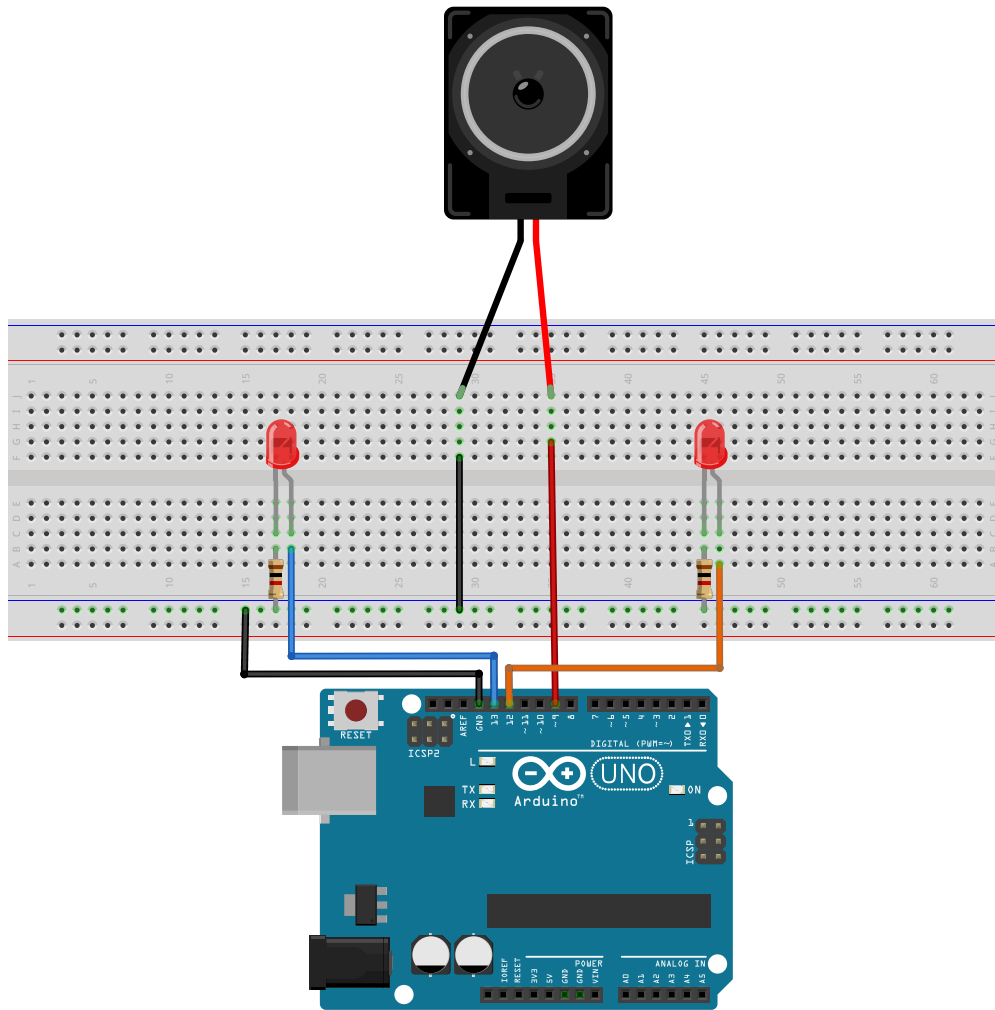
.....

.....

.....

3 Jouer un morceau de musique

13. Faire le montage suivant.



14. Téléverser le fichier "musiqueInconnue.ino". Reconnaissez vous cette musique ?

.....

.....

.....