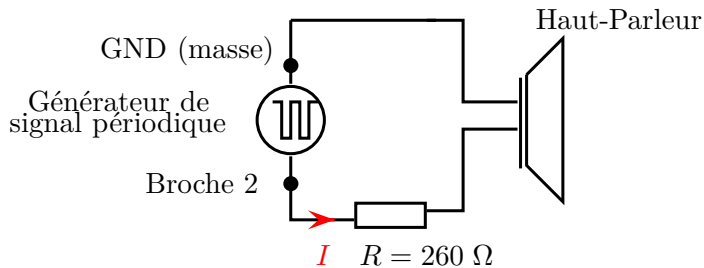


# Produire un son en utilisant un microcontrôleur

Auparavant, vous avez installé l'appli Spectroid ou Phyphox sur votre smartphone.

## Partie 1 : Le montage expérimental

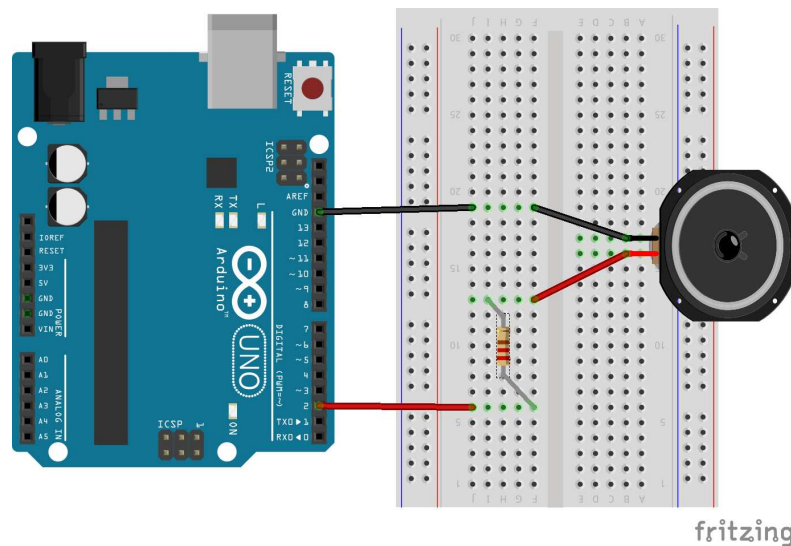
On souhaite réaliser le montage correspondant au schéma ci-dessous :



Pour réaliser le circuit, on va utiliser une carte Arduino<sup>TM</sup> et une "breadboard"; c'est une plaque percée de petits trous. En dessous, certains trous sont reliés entre eux par des fils (mais on ne les voit pas).

*Vous allez devoir trouver comment les trous sont reliés entre eux.*

1. **ANA-RAI** On propose le montage ci-dessous sur la breadboard. Ce montage est **strictement équivalent** au circuit ci-dessus.



Représenter sur ce montage le trajet suivi par le courant électrique tout au long du circuit.

2. **APP** Compléter alors la phrase suivante :  
— Sur la "breadboard", le trou "e4" (voir sur votre "breadboard") est relié à ...
3. **REA** Réalisez alors le montage.

## Partie 2 : Produire un La 440, méthode 1

Le la 440 (en notation germanique, A 440) est une note de musique utilisée comme hauteur de référence. Cette note est le la (noté aussi la<sub>3</sub> ou A<sub>4</sub>) situé au-dessus du do central (C<sub>4</sub>). Sa fréquence est de 440 Hz. C'est la note donnée par les diapasons mécaniques usuels, en fourche et à un seul ton, les diapasons électroniques ou logiciels permettant de choisir la note ou la fréquence désirée.

*Source : wikipedia*

## RAPPELS :

Dans l'IDE Arduino :

la partie `void setup(){...}` :

- est une partie de réglages.
- n'est lue qu'une fois par Arduino.
- On y définit notamment si les broches sont des entrées ou des sorties pour la carte.

la partie `void loop(){...}` :

- est la partie principale.
- est lue en boucle par Arduino jusqu'à ce qu'on coupe l'alimentation de la carte.

## DONNÉE :

- La fonction `tone(Broch, Fréq)` crée un signal périodique sur la broche `Broch` à la fréquence `Fréq`.

4. **REA** Vous avez à votre disposition le code Arduino (`S2-code1-son.ino` présent à cette adresse) ; celui-ci est incomplet. Copiez-coller ce code dans l'IDE Arduino.
5. **ANA-RAI** À quoi servent les « // » lignes 1 et 5 ?
6. **APP** **COM** Comment traduiriez-vous la ligne 2 ? On attend une phrase pour réponse.
7. **APP** **COM** Complétez le code `S2-code1-son.ino` pour que votre montage joue un La 440.
8. **REA** **VAL** Vérifiez le code puis téléversez-le vers la carte. Votre code est-il fonctionnel ?
9. **REA** **VAL** En utilisant l'appli de votre smartphone, indiquez si cette méthode permet de répondre à la problématique de la partie 2.

## Partie 3 : Produire un La 440, méthode 2

Le montage utilisé est le même. Cette fois-ci vous n'avez pas le droit d'utiliser la fonction `tone(...)`.

## DONNÉES :

### 1 – Les broches numériques

numérotées de 2 à 13 ; ne peuvent émettre que des états HAUT (HIGH – 5 Volts) ou BAS (LOW – 0 Volt)

### 2 - La fonction `digitalWrite()`

#### DÉFINITION :

Cette fonction met un niveau logique HIGH (5 Volts) (HAUT en anglais) ou LOW (0 Volt) (BAS en anglais) sur une broche numérique.

#### SYNTAXE :

`digitalWrite(Broch, valeur)`

#### PARAMÈTRES :

- `Broch` : le numéro de la broche (on a choisi la 2) de la carte Arduino<sup>TM</sup>.
- `valeur` : HIGH ou LOW (ou bien 1 ou 0)

### 3 - Fonction `delayMicroseconds()`

#### DÉFINITION :


réalise une pause pendant `xxx`  $\mu$ s. Fait donc durer la commande qui précède `xxx`  $\mu$ s.

#### SYNTAXE :

`delayMicroseconds(xxx)`

#### PARAMÈTRE :

- `xxx` : le nombre de  $\mu$ s que dure la pause.

10. **RCO** **REA** Calculer la période du signal à émettre.
11. **APP** **COM** En déduire le code permettant de créer ce signal.  : `S2-code2-son.ino`
12. **REA** **VAL** En utilisant l'appli de votre smartphone, indiquez si cette méthode permet de répondre à la problématique de la partie 3.
13. **VAL** Comparez alors les deux méthodes utilisées dans ce TP. Voyez-vous une raison aux différences constatées ?
14. **ANA-RAI** **COM** Lorsqu'on change le **timbre** d'un signal, on change l'impression auditive du signal mais on ne change pas sa fréquence.  
Comment (dans le code trouvé plus haut) pourriez-vous modifier le timbre du son émis par le haut-parleur ?