

TP Un diapason électronique

Les **micro-contrôleurs** sont des circuits intégrés qui regroupent les fonctions essentielles d'un ordinateur. Ils permettent de réaliser de nombreux systèmes électroniques.

L'objectif de la séance est de réaliser un diapason électronique avec une carte Arduino. Il s'agit d'une carte programmable équipée d'un micro-contrôleur : grâce à plusieurs entrées et sorties, il est possible d'analyser les informations issues de différents **capteurs** (microphone, photodiode, thermomètre, etc.) et de contrôler des **actionneurs** (haut-parleur, LED, moteur, etc.).

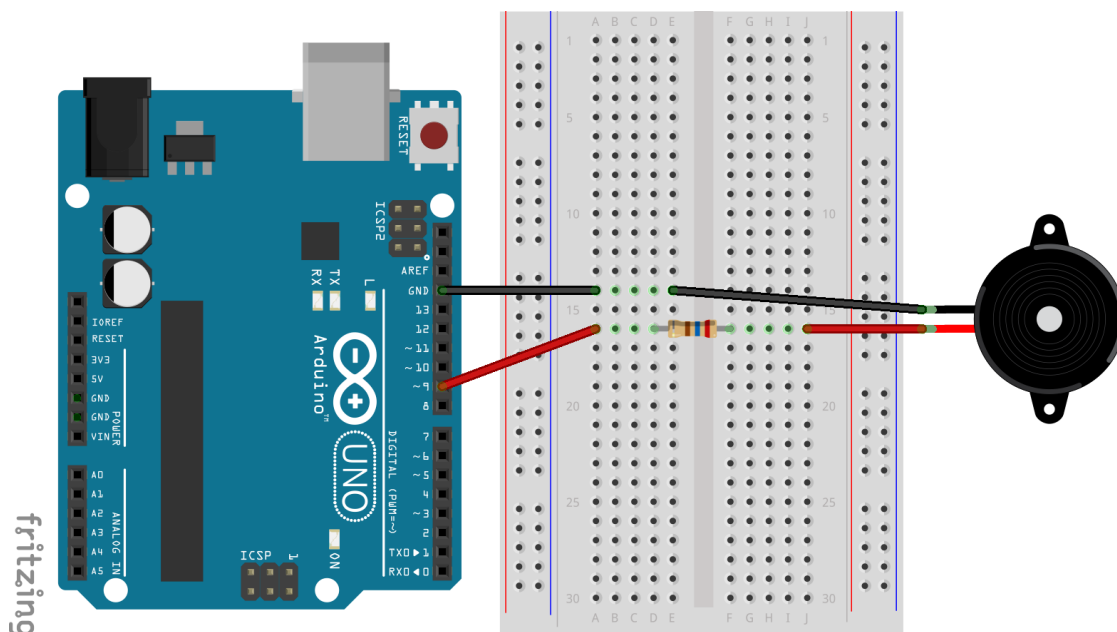
Pour donner des instructions à la carte, on utilise le langage Arduino.

Premiers pas

Les programmes utiles pour le TP sont dans le dossier « Ordinateur → Ma classe → Documents en consultation → Physique-Chimie → TP Arduino ».

1. **REA**

Copier-coller tout le dossier « TP Arduino » dans votre espace de travail personnel où vous pourrez modifier les fichiers.




2. **REA**

Réaliser le montage électronique schématisé ci-dessus avec le matériel à votre disposition.

3. **REA**

Connecter la carte à l'ordinateur avec le câble USB. Ouvrir le programme programme1 avec le logiciel Arduino. Dans l'onglet « Outil », vérifier que le type de carte sélectionné est bien Arduino Uno et que le port sélectionné est bien COM1.

4. **REA** **COM**

Compiler le programme et l'envoyer vers la carte en cliquant sur  Téléverser. Décrire succinctement ce qu'il se passe après le téléversement.

APPEL PROF 1 **REA** : Appelez le professeur pour lui présenter votre montage.

La commande tone

La carte exécute le programme envoyé dès qu'elle le reçoit, puis à chaque fois qu'elle est rallumée, soit en appuyant sur le bouton RESET de la carte ou lorsqu'on la connecte à nouveau en USB.

Un programme Arduino comprend au minimum deux fonctions (setup et loop) qui peuvent contenir plusieurs commandes.

```
1 // fonction d'initialisation de la carte
2 void setup() {
3   pinMode(9, OUTPUT); // 9ème broche de la carte en mode sortie
4   tone(9, 440, 1000); // fonction générant un signal périodique
5 }
```

5. ANA-RAI

À la ligne 4 du programme1, la commande tone comprend trois arguments (trois nombres) séparés par des virgules. À votre avis, à quoi correspond chacun de ces arguments ?

6. ANA-RAI

Comment pourrait-on vérifier la réponse à la question précédente ?

APPEL PROF 2 ANA-RAI : Appelez le professeur pour lui présenter votre protocole.

7. REA VAL

Vérifier la réponse de la question 5. Votre réponse était-elle correcte ? Sinon, indiquez à quoi correspondent les trois arguments.

8. APP ANA-RAI

Comparer les programmes programme1 et programme2. Pourquoi la fonction loop s'appelle-t-elle ainsi ?

Construire un diapason électronique

Les broches 2 à 13 de l'Arduino peuvent servir de sorties **digitales**, c'est-à-dire que ces broches ne permettent d'obtenir que des tensions de 0V (LOW : état bas) ou 5V (HIGH : état haut). La broche 13 de l'Arduino est de plus connectée à une LED située à côté (L). Tant qu'elle est allumée, la broche 13 est dans l'état haut et tant qu'elle est éteinte, la broche est dans l'état bas.

9. REA APP

Téléverser le programme3 et observer ce qu'il se passe. Comment traduiriez-vous la commande delay des lignes 9 et 11 du programme3 ?

10. ANA-RAI REA

Représenter l'allure du signal obtenu en sortie de la broche 13 en fonction du temps. Comment peut on qualifier ce signal ? Quelle est sa période ?

11. REA

Calculer la période T d'un signal de fréquence $f = 440\text{ Hz}$.

12. APP ANA-RAI REA VAL

Modifier le programme3 et éventuellement votre montage électronique pour réaliser un diapason électronique (sans utiliser la commande tone).

APPEL PROF 3 VAL : Appeler le professeur quand votre diapason électronique fonctionne ou en cas de difficulté.