ATELIER ÉLECTRONIQUE EMBARQUÉE

Partie 1

INTRODUCTION: LE MONDE DES MAKERS

- Hackerspaces
- Fablabs
- Philosophie

QU'EST-CE QU'UN HACKERSPACE ?

- o Lieu ouvert à tous
- Petite structure indépendante
- o Large éventail de projets (DIY, art, tech...)



Qu'est-ce qu'un Fablab?

- Lieu ouvert à tous (aussi)
- Fabrication numérique uniquement



- Doit respecter la charte du MIT:
- Accès aux machines partagé
- Capitalisation des connaissances
- Responsabilités (sécurité, propreté, continuité)
- Secret hors processus et concepts
- Business autorisé mais pas prioritaire

LA PHILOSOPHIE DU MAKER

- Pro-DIY et DIWO
- Contre l'obsolescence programmée
- Fabriquer pour mieux comprendre
- En lien avec l'open source et le libre



ARDUINO

- La société et l'écosystème qui l'entoure
- La carte Arduino Uno et l'IDE

L'HISTOIRE D'ARDUINO

- L'idée d'un professeur de design : une plateforme de prototypage électronique simple à utiliser
- o Open source: innovation matérielle plus rapide
- Prix réduit pour une meilleure accessibilité
- IDE open source gratuite



```
void setup() {
  }

void loop() {
  }
```

LA CARTE ARDUINO UNO



- USB pour alimentation et programmation
- o 14 entrées/sorties numériques
- o 6 entrées analogiques (CAN 10 bits)

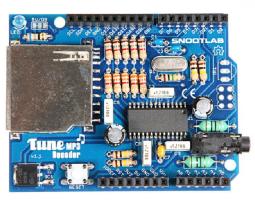
L'IDE ARDUINO

```
Blink | Arduino 1.0.5
File Edit Sketch Tools Help
 / Pin 13 has an LED connected on most Arduino boards.
int led = 13:
// the setup routine runs once when you press reset:
void setup()
 // initialize the digital pin as am output.
 pinMode(led, OUTPUT);
// the loop routine runs over and over again forever:
void loop ()
  digitalWrite(led, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the voltage level)
                             // wait for a second
 digitalWrite(led, LOW); // turn the LED off by making the voltage LOW
  delay(1000);
Done compiling.
C:\Users\Laetitia\AppData\Local\Temp\build2431064183657219165.tmp\Blink.cpp.elf
C:\Users\Laetitia\AppData\Local\Temp\build2431064183657219165.tmp\Blink.cpp.hex
Binary sketch size: 1,084 bytes (of a 32,256 byte maximum)
                                                                        Arduino Uno on COM4
```

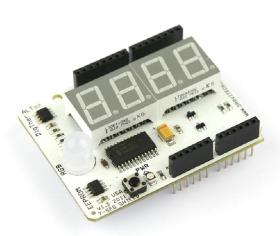
- Multi-plateforme et open source
- Éditeur + compilateur + programmateur
- o Interface série pour visualisation données

AUTOUR D'ARDUINO

• Shields (cartes d'extension)







- o Tutoriels publiés en ligne
- Ateliers, workshops
- Événements



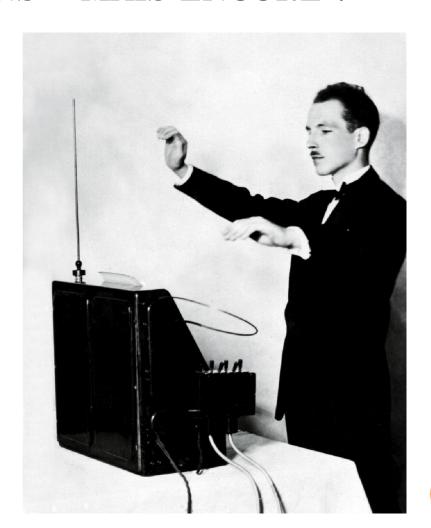
TRAVAUX PRATIQUES

- Générateur de sons (thérémine lumineux)
- Éthylotest

GÉNÉRATEUR DE SONS – MAIS ENCORE ?

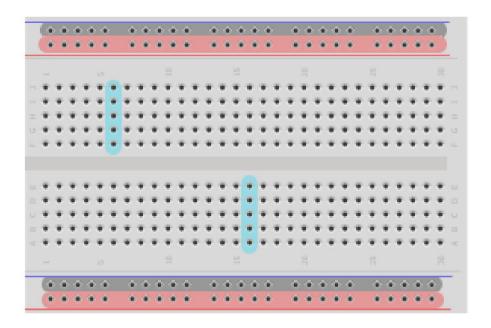
Thérémine DIY

- Un bouton ON/OFF
- Une photorésistance pour la fréquence
- Un potentiomètre pour le volume



Générateur de sons – Composants

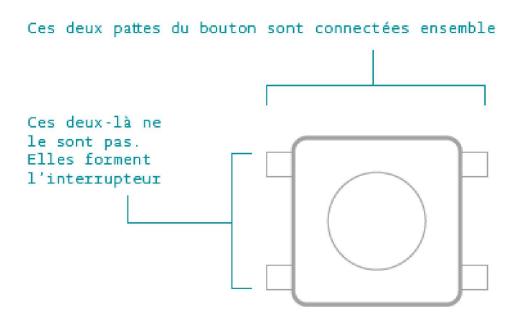
• Pour tout câbler sans souder : la breadboard.



- Bus d'alimentation (+5V & GND) en haut et en bas
- Colonnes connectées électriquement, coupées en deux par la séparation centrale.

GÉNÉRATEUR DE SONS – COMPOSANTS

Bouton-poussoir



- Normalement ouvert (au repos)
- À placer au centre de la breadboard, chevauchant la ligne centrale

GÉNÉRATEUR DE SONS – COMPOSANTS

Potentiomètre

- Exploitation d'une résistance :
- Soit entre pins 1 et 2
- Soit entre pins 2 et 3



- Exploitation d'une tension :
- Pin 1 ou 3 > 5V
- Pin 2 > entrée analogique Arduino
- Pin 3 ou 1 > GND

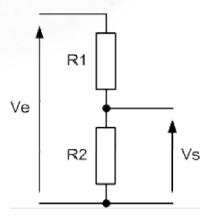
GÉNÉRATEUR DE SONS — COMPOSANTS

Photorésistance



- o Résistance variant en fonction de la luminosité
- Pont diviseur

$$V_{S} = V_{e} * R_{2} / (R_{1}+R_{2})$$



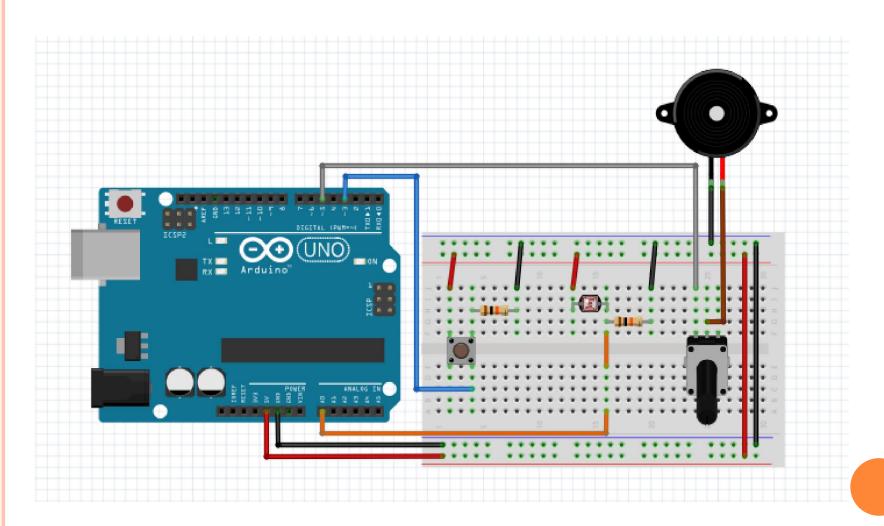
GÉNÉRATEUR DE SONS — COMPOSANTS

Buzzer



- Exploite l'effet piézoélectrique pour générer du son
- Se commande avec la fonction tone() de l'IDE

GÉNÉRATEUR DE SONS — CÂBLAGE



GÉNÉRATEUR DE SONS — INTERRUPTION

- Gestion d'actions en temps réel hors programme principal
- Routine déclenchée automatiquement lors d'une action définie par l'utilisateur
- La fonction appelée ne doit ni prendre ni retourner d'argument
- o Ici, surveillance de l'état du bouton ON/OFF

Générateur de sons – Fonctions utiles

o pinMode(broche, sens)

• attachInterrupt(interruption, fonction, mode)

• analogRead(broche)

• tone(broche, frequence)

o À vous de jouer! N'hésitez pas à appeler si besoin ©