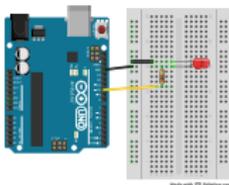


# Workshop Arduino



L1 Sciences et ingénierie | 2023-2024

Frédéric BOUQUET - Fabienne BERNARD



Institut Villebon  
Georges Charpak



[tinyurl.com/inge-villebon](https://tinyurl.com/inge-villebon)

18 & 19 mars 2024

# Workshop de 4 demi-journées

## Objectifs

À l'issue de ce **workshop** vous serez capables :

- d'utiliser une carte Arduino avec des capteurs dédiés,
- de réaliser une fonction capteur et/ou actionneur à partir de programmes existants,
- de modifier les paramètres des programmes en fonction de l'application visée,
- de communiquer à l'écrit (ou multimedia) sur votre travail.



- 1 - Découverte
- 2 - Défi créatif
- 3 - **Défi scientifique**
- 4 - Construction des livrables

# Workshop de 2 jours

## Livrables

**Une fiche-mémo** par binôme à l'issue de la deuxième demi-journée (et qui sera utile pour la suite)

**Un livrable final** présentant les résultats du défi scientifique.

**Important :** Cahier de laboratoire partagé en ligne

# Workshop de 2 jours

Certification des compétences acquises

**Démarche scientifique (C8)** Réaliser un dispositif expérimental ou technique simple et conforme au protocole/plan - CRITERE DE NIVEAU 1

**Créativité (15)** Apporter une solution ou des idées originales dans le cadre d'un projet - CRITERE DE NIVEAU 1

Pas de note

# 1 | Lundi 18 mars | matin | Carte Arduino. Prise en main

Règles du jeu - Réaliser les 5 premières « fiches défis »

**ARDUINO EN 6 DÉFIS**

Un ensemble de fiches pour apprendre à utiliser Arduino et parvenir à mener des projets originaux : mathématiques, sciences de physique, votre imagination sera votre guide.

**DÉFI**  
Six fiches « défi » pour découvrir les fondamentaux des cartes Arduino.

**OUTIL**  
Des fiches « outil » pour connaître le matériel.

**SAVOIR**  
Des fiches « savoir » pour approfondir les notions.

réalisation : **Maxime Joussard**  
en collaboration avec **Frédéric Bouquet** et **Julien Bellard**,  
équipe La Pépinière Animations, Université Paris-Saclay  
— à télécharger en ligne sur : [www.epaparc.fr](http://www.epaparc.fr)

Des images de couverture ont été réalisées avec le logiciel GIMP FreeImage

Logos of partner organizations: Université Paris-Saclay, EPAPARC, DITE, BUREAU VERITAS, and others.

**SAVOIR**

**LA CARTE ARDUINO**  
Comprendre ce que contient la carte

« Arduino » est un terme générique qui regroupe différents microcontrôleurs. Nous utiliserons ici la carte Arduino Uno, qui est la plus répandue aujourd'hui, mais les notions présentées ici restent valables en grande partie pour les autres cartes, par exemple la carte Arduino MEGA. Le site de référence [www.arduino.cc](http://www.arduino.cc) est un bon point de départ pour explorer l'univers Arduino.

La carte Arduino Uno n'est pas le microcontrôleur le plus puissant, mais sa architecture a été pensée en ligne avec et toute sa programmation s'appuie sur le langage de haut niveau C++. Cette carte est un microcontrôleur, c'est à dire un système qui ressemble à un ordinateur, elle a une mémoire, un processeur, et des interfaces avec le monde extérieur. Une recherche Internet des mots clés « projets Arduino » révèle rapidement la diversité de ce qui est possible de faire en utilisant une carte Arduino : robots, botiques, systèmes domotiques, etc.

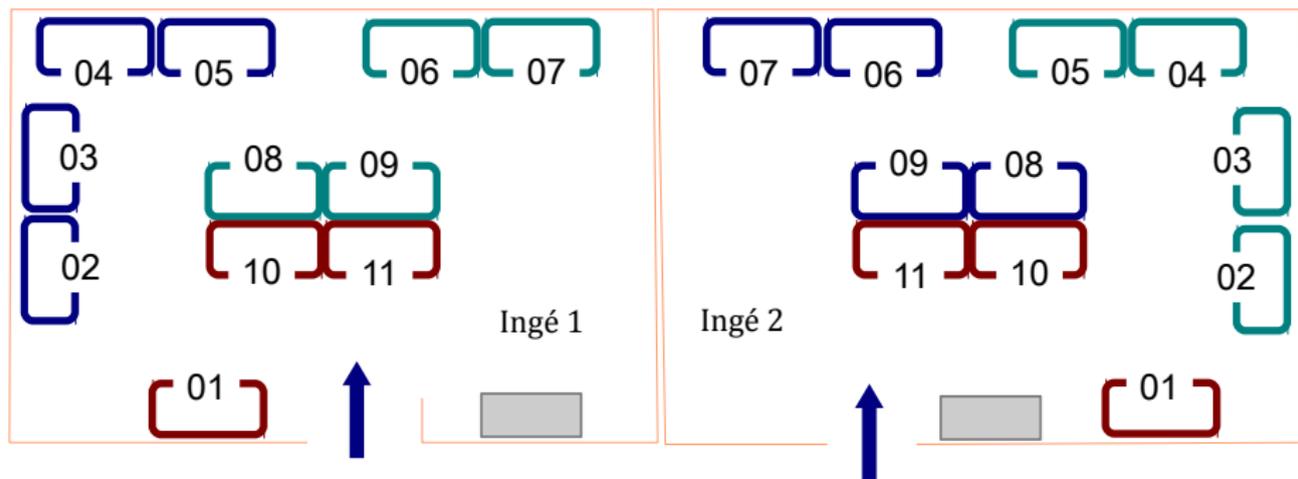
**La carte Uno**

Ports numériques  
Tension d'alimentation  
Branche de communication  
Connecteur USB  
Diode lumineuse de test  
Alimentation externe  
Tension de référence  
Circuits analogiques

« fiches savoirs »

## 2 | Lundi 18 mars | après-midi | Défi créatif

Équipes



Les équipes : **Amérique du nord** - **Amérique du sud** - **Europe de l'ouest**  
**Europe de l'est** - **Afrique** - **Asie**

# 3 | Mardi 19 mars | matin | Défi scientifique

## Timing

9h15 Présentation du défi -  
RDV par équipes

9h30 Etape 1

10h10 **Point d'étape 1**

10h20 Etape 2

11h00 Pause

11h15 **Point d'étape 2**

11h25 Etape 3

12h00 **Point d'étape 3**

A chaque point d'étape, chaque équipe répond au moins à deux questions (dans n'importe quel ordre) parmi les questions :

## Sorties Arduino

- 1 Quelle est la grandeur électrique que peut piloter la carte Arduino ?
- 2 Quelle est la différence entre AnalogWrite et DigitalWrite ?

## Analyse du cahier des charges

- 1 Combien de signaux d'entrée et de signaux de sortie (de la carte) sont nécessaires ?
- 2 Ces signaux sont-ils numériques ou analogiques ?
- 3 En combien de blocs indépendants peut-on séparer le dispositif ?
- 4 Quels sont les liens entre ces blocs ?
- 5 Quel est le bloc testé en premier, et comment ?

## Entrées Arduino

- 1 Quelle est la grandeur électrique que la carte Arduino est capable de mesurer ?
- 2 Si une tension de valeur 2,5 V est placée en entrée, quelle est la valeur mesurée ?
- 3 Quelle est le plus petit écart de tension mesurable ? Le plus grand ?

## Réalisation et test

- 1 Quel est ou sont le(s) capteur(s) utilisé(s) ? Quelle est la grandeur électrique que fait évoluer le capteur ?
- 2 Quel est ou sont le(s) actionneur(s) utilisé(s) ? Quelle grandeur électrique permet de le (les) piloter ?

# 4 | Mardi 19 mars | après-midi | Construction des livrables

Quatre documents

- schéma fonctionnel
- code mis en œuvre
- photo artistique
- document de communication scientifique, Poster ou vidéo.

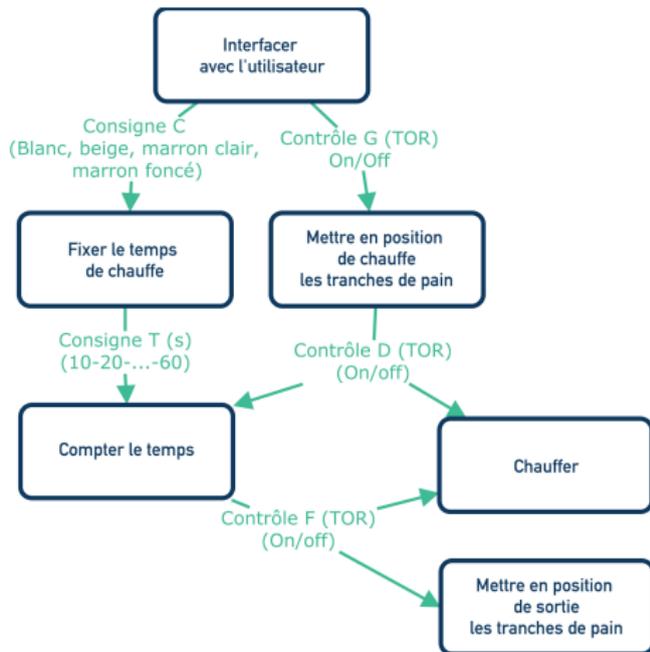
# Documenter un projet technique

## La description fonctionnelle

**Schéma** qui découpe la fonction remplie par l'objet en sous-fonctions et établit les liens (signaux) entre les sous-fonctions.

Fonction (boîte) = verbe

Signal (lien) = grandeur (analogique, numérique, ...)



Exemple d'un grille pain