

Cours PeiP2 d'« Electronique Avec Arduino »

Ce message porte sur le cours d'électronique analogique de Peip2 qui commencera dès la rentrée 2016

1. Objectifs

L'électronique a fortement évolué depuis les années 1970 et il est difficile de trouver des applications accessibles aux étudiants en Prépa qui ne soient pas simplistes par rapport aux objets que ces étudiants manipulent au quotidien (smartphone, ordinateur, appareil photo ...). L'émergence et le succès grandissant des cartes de développement nous donnent l'occasion de réaliser des projets plus ou moins complexes qui correspondent mieux à l'électronique actuelle tout en restant accessibles aux étudiants de BAC+2.

Nous avons choisi la carte Arduino Uno (ou équivalent) car elle ne nécessite pas de système d'exploitation et que le nombre d'applications sur internet est considérable. Cette carte est un mini-ordinateur qui traite des données analogiques et numériques provenant de composants et capteurs divers (capteur de température, luminosité, mouvement ou boutons-poussoirs, etc.). Elle permet aussi de contrôler des objets comme des lampes ou encore des moteurs.

Même si cette carte permet d'apprendre un mélange d'électronique et de programmation embarquée (informatique embarquée), l'objectif premier de ce cours est de concevoir, manipuler et contrôler de petits circuits analogiques. En conséquence, les programmes réalisés resteront toujours assez simples mais rien ne vous empêche d'en réaliser des plus complexes.

2. Les intervenants

Semestre S3

Pascal MASSON : initiation à Arduino

(users.polytech.unice.fr/~pmasson/Enseignement-arduino.htm)

Fabien FERRERO : accéléromètre, bluetooth...

Fabien FERRERO & Pascal MASSON : projet Arduino

Semestre S4 :

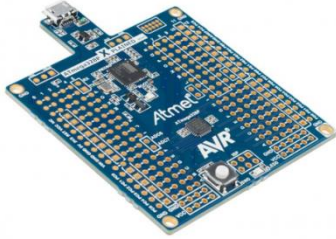
Gilles JACQUEMOD : amplificateur opérationnel et Arduino

Fabrice MULLER : Electronique numérique avec Arduino

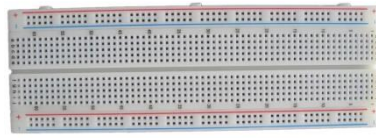
Fabien FERRERO & Pascal MASSON : projet Arduino (suite)

3. Le matériel fournit

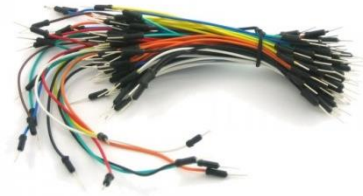
Le matériel que vous utiliserez durant ce cours vous sera prêté par l'école et il faudra en prendre soin car en cas de casse ou de perte vous devrez le remplacer. Il y aura notamment pour le semestre S3 :



Carte Xplained Mini



Carte de test 830 points



Fils



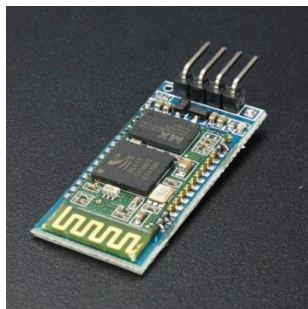
Capteur de distance



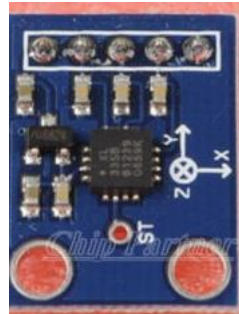
Ecran LCD 16x02



Résistances, capacités ...



Puce Bluetooth HC-06



Accéléromètre

Les cartes Xplained Mini (<http://www.atmel.com/tools/mega168-xmini.aspx>) sont compatibles avec la carte Arduino Uno et nous ont été gracieusement offertes par la société ATMEL (<http://www.atmel.com>) qui sponsorise ce cours. Le département électronique fournit tous les autres composants.

Les étudiants qui utilisent déjà la carte Arduino Uno pourront se servir de leur carte durant les cours à la place de la carte Xplained Mini.

4. Le matériel à se procurer

Pour la rentrée, vous devrez vous procurer les quatre articles suivants :



Petite pince coupante



Pince brucelles



Boîte de rangement



Câble USB micro

En grande surface, les trois premiers articles coutent entre 2 et 4 euros pièce (bas de gamme). La pince coupante servira à couper les pattes des composants et la pince brucelles à plier les pattes et à manipuler les composants. La boîte (rayons bricolage ou pêche) vous permettra de transporter le matériel sans l'abimer. Elle devra avoir les dimensions approximatives : 18cm x 5cm x 15cm. Le câble USB micro sert à alimenter la carte Xplained Mini et à dialoguer avec l'ordinateur. Je pense que vous avez déjà ce câble notamment pour recharger et récupérer des données de votre téléphone.

Comme vous le savez, il ne nous est plus possible de prêter des ordinateurs aux étudiants de PeiP et vous devrez utiliser votre ordinateur personnel durant les cours. Cela vous permettra de manipuler les composants et de réviser les cours chez vous.

Il faudra me signaler très rapidement si vous n'avez pas d'ordinateur portable.

Les étudiants qui souhaitent réaliser leurs propres montages (donc hors du cours) peuvent se fournir en matériel sur le site www.conrad.fr mais pour des raisons de prix il est préférable de regarder sur www.ebay.fr. Il existe une très grande variété de circuits et de kits développés pour la carte arduino (écran LCD, GSM, capteurs, synthétiseur vocale, Wifi, Bluetooth ...)

5. Logiciels à installer

Pour la rentrée il faudra installer le logiciel Arduino IDE (gratuit) sur votre ordinateur et un driver pour accéder à la carte :

- 1) <https://www.arduino.cc/en/Main/Software>
- 2) [ATMEL USB driver pour pouvoir utiliser la carte Xplained mini](#) (sur la page : <http://users.polytech.unice.fr/~pmasson/Enseignement-arduino.htm>)

Si ces 2 logiciels ne sont pas installés sur votre PC, vous ne serez pas acceptés en cours

Vous pouvez aussi installer (si vous le voulez) le logiciel PROCESSING qui est à l'origine du logiciel Arduino IDE : <https://processing.org/download/> en cochant « No Donation ». Avec ce logiciel vous pouvez récupérer les données envoyées par la carte Arduino, les traiter et les afficher en créant votre propre programme. Vous pouvez aussi envoyer des données ou des ordres à la carte et même vous envoyer un email en cas de détection d'un évènement par votre circuit électronique.

6. Le FabLab

Dans le cadre de ce cours ou à titre privé, vous pouvez avoir besoin de pièces en plastique introuvables dans le commerce et ce sera le moment de vous adresser au FabLab (dont le nom est SOFAB) de la Telecom Valley pour fabriquer ce qui vous manque. Le FabLab est hébergé par le site des Templiers de Polytech.

« La notion de Fab Lab (contraction de FABrication LABoratory) désigne un atelier composé de machines-outils pilotées par ordinateur pouvant fabriquer ou modifier rapidement et à la demande des biens de nature variée (livres, objets décoratifs, outils, etc.). Cela inclut les produits ne pouvant être fabriqués à grande échelle (pièces uniques) ».

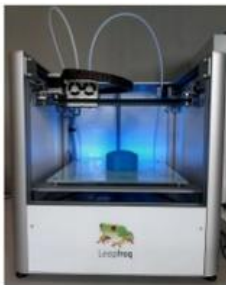
Voici 2 copies d'écran tirées du site www.sofab.tv/ pour vous donner une idée du matériel disponible et des créneaux d'ouverture.

➔ Quel matériel y trouve-t-on ?

Véritable laboratoire de fabrication, le FabLab disposera a terme et à minima des outils numériques suivants :



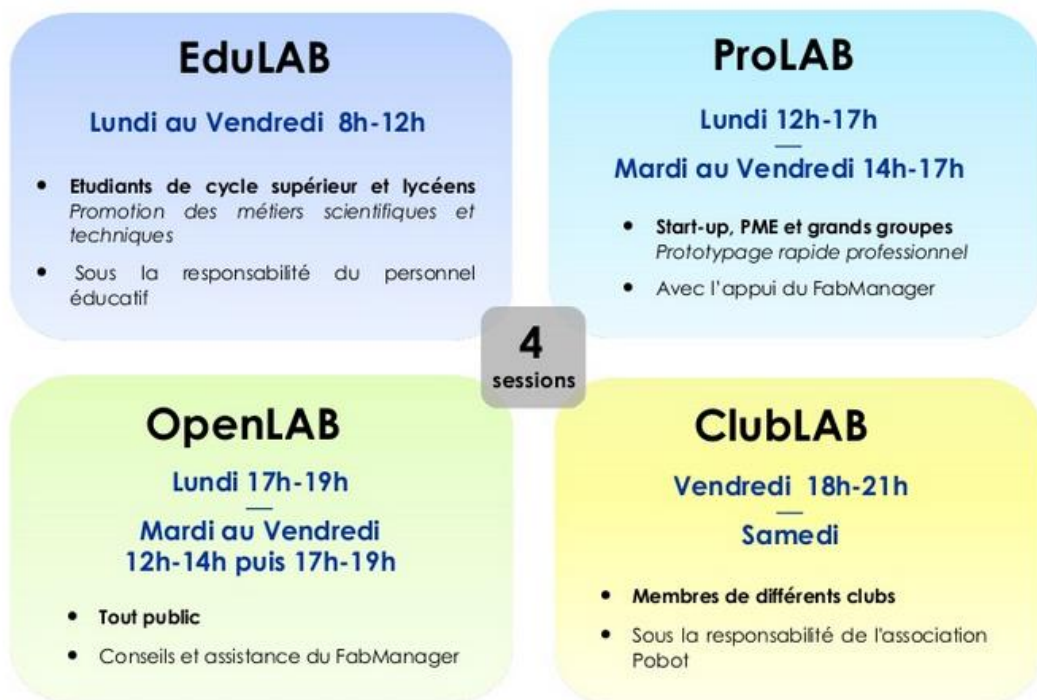
Découpeuse laser



Imprimante 3D

- **1 découpeuse laser** (disponible dès l'ouverture en octobre 2014)
- **3 « benches » professionnels** (avec multiples prises, coupe circuits, étagères – récupération du laboratoire de Texas Instruments lors de sa fermeture)
- **1 très grande table d'atelier** (pouvant héberger les imprimantes 3D)
- **1 découpeuse vinyle**
- **1 fraiseuse numérique**
- **Imprimantes 3D** (3 disponibles dès l'ouverture en octobre 2014)
- **5 PC de bureau avec accès internet haut débit et logiciels de commande numérique, conception 3D et électronique**
- **Cartes électroniques Arduino, Raspberry Pi, capteurs courants du marché, fers à souder,...**
- **Oscilloscope, multimètre, etc...**
- **Consommables** : bois, aluminium, papier, carton, plexiglas, etc.

➔ Qui peut l'utiliser et quand ?



7. Les sites à visiter

La carte Arduino et les programmes sont « Open Source » ce qui a conduit à une très large utilisation de cette carte. Vous trouverez sur internet un vaste éventail de sites qui traitent des montages que vous pouvez réaliser. Je vous donne ici quelques exemples alors n'hésitez pas à y jeter un œil (vous pouvez aussi aller sur Youtube).

<https://www.arduino.cc/en/Tutorial/HomePage>

<http://www.practicalarduino.com/projects>

http://www.academia.edu/3786214/MINI_PROJET_THERMOMETRE_A_BASE_DU_ARDUINO

<http://andylekhanov.narod.ru/hard/arduino/arduino.htm>

<http://www.robotshop.com/blog/en/how-to-make-a-robot-lesson-1-3707>

http://www.robotc.net/wikiarchive/Arduino_Projects

<http://www.instructables.com/id/Arduino-Vocal-Effects-Box/>

<https://zestedesavoir.com/tutoriels/?tag=arduino>

<http://www.bot-thoughts.com/2010/02/sp0256-al2-speech-with-arduino.html>

<http://tinkr.de/blog/arduino-speech-control-easyvr-shield/>

<http://eskimon.fr/>

<http://electroniqueamateur.blogspot.fr/p/arduino.html>

<http://www.instructables.com/howto/arduino/>

<http://www.pjrc.com/teensy/teensyduino.html>

8. Cours et livres

Pour accroître vos connaissances et compléter votre apprentissage du cours vous pouvez consulter les cours et livres ci-dessous. Ils pourront aussi vous aider à faire vos propres réalisations.

<http://www.futuremag.fr/revue-de-tutos/tutos-geniaux-autour-darduino>

http://www.mon-club-elec.fr/pmwiki_mon_club_elec/pmwiki.php?n=MAIN.ARDUINO

<http://exploringarduino.com/content/ch1/>

http://f-leb.developpez.com/tutoriels/arduino/univers_arduino/part1/

<http://uploads.siteduzero.com/pdf/515602-arduino-pour-bien-commencer-en-electronique-et-en-programmation.pdf>

<http://www.control.aau.dk/~jdn/edu/doc/arduino/litt/MakeaMind-ControlledArduinoRobot.pdf>

<http://csce.uark.edu/~jgauch/5703/other/books/Making Things See.pdf>

<http://arduino-project.net/download/arduino-books/Goransson%20A.,%20Ruiz%20D.%20C.%20-%20Professional%20Android%20Open%20Accessory%20Programming%20with%20Arduino%20-%202013.pdf>

<http://www.reedbushey.com/35Diy%20Instruments%20for%20Amateur%20Space.pdf>

<https://juniorfall.files.wordpress.com/2011/11/arduino-cookbook.pdf>

<https://alejandroquinteros.files.wordpress.com/2012/11/environmental-monitoring-with-arduino.pdf>

<http://arduino-project.net/download/arduino-books/Getting%20Started%20with%20RFID.pdf>

<http://www.proalias.com/books/Making Things Talk Second Edition.pdf>

<http://arduino-project.net/download/arduino-books/Arduino%20and%20LEGO%20Projects.pdf>

<http://cdn.oreillystatic.com/oreilly/booksamplers/9781449389710-sampler.pdf>