

CONSIGNES POUR L'UF SMART DEVICES :

Le module intitulé « SMART DEVICES » dans le cadre du PTP « Innovative Smart System » intègre :

- un cours/TD portant sur les capteurs et les chaînes de mesures
- un cours/TD/TP portant sur les microcontrôleurs et l'open source hardware
- un cours/TP portant sur la réalisation de cartes électroniques sous KiCad
- un TP portant sur la prise en main de GitHub
- des TP portant sur la simulation du capteur de gaz
- un stage de réalisation de capteur de gaz à base de nanoparticules

Grâce à l'ensemble de ces enseignements, vous serez en capacité d'atteindre l'objectif final de l'UF : **concevoir et réaliser une carte électronique pouvant communiquer les informations de capteurs sur un réseau bas débit** *(au travers d'une connexion LoRa sur The Thing Networks par exemple).*

Notez bien que toutes les ressources nécessaires sont disponibles sur le Moodle de l'UF : <http://moodle.insa-toulouse.fr/course/view.php?id=494>.

En particulier, les séances de cours KiCad filmées l'année passée et disponibles sur le même MOODLE dans la section [INTRODUCTION AU PROTOTYPAGE RAPIDE DE PCB](#)

Selon vos compétences dans le domaine, nous vous proposons de choisir, soit :

1 – de réaliser les TP notés Programme TP1 => Programme TP5

Pour cela suivre les liens suivants :

<https://moodle.insa-toulouse.fr/course/view.php?id=494#section-4>

<https://moodle.insa-toulouse.fr/course/view.php?id=494#section-5>

<https://moodle.insa-toulouse.fr/course/view.php?id=494#section-7>

<https://moodle.insa-toulouse.fr/course/view.php?id=494#section-8>

<https://moodle.insa-toulouse.fr/course/view.php?id=494#section-9>

2 – de réaliser en semi-autonomie, le mini-projet LoRa ci-dessous

Pour cela suivre le lien suivant :

<https://moodle.insa-toulouse.fr/course/view.php?id=494#section-10>

Dans les deux séries types de TP, vous pourrez choisir la difficulté qu'il vous semble abordable (piste verte, bleue, rouge, noire...).

Pour valider l'UF, nous vous proposons ensuite de procéder en TROIS TEMPS !

1 - DANS UN PREMIER TEMPS :

- ETAPE 1 :

- Vous réaliserez obligatoirement les fichiers de conceptions KiCad incorporant l'étage d'instrumentation du capteur de gaz présenté lors des TP de Jean-Louis Noullet. *(Les composants nécessaires à cette réalisation se trouvent dans un petit sac plastique sur l'étagère Arduino !)*
- Pour la partie KiCAD, vous utiliserez les séances de TD avec Arnould Biganzoli et les liens des vidéos du cours : <https://moodle.insa-toulouse.fr/course/view.php?id=494#section-3>
- NB :
 - 1 – Le capteur de gaz sera placé sur un boîtier TO5 du même type que celui-là: <http://fr.rs-online.com/web/p/photodiodes/7378098/>
 - 2 – Vous n'aurez besoin que de deux pattes du boîtier pour brancher votre capteur de gaz sur boîtier TO5 *(i.e. vous pouvez oublier les deux pattes supplémentaires de la résistance de chauffe permettant de régénérer le capteur)*
 - 3 - vous n'aurez pas besoin de mettre l'écran OLED et le module Bluetooth mentionnés dans le paragraphe TP6 du MOODLE car l'intégration de la puce RN2483 est tout à fait suffisante pour le rendre communicant !
 - Rem : cet étage servira sur l'étape 2 à connecter le capteur de gaz que vous réaliserez en stage à l'AIME.



ETAPE 2 : nous vous proposons de réaliser au choix l'un des sujets suivants:

- **PISTE VERTE** : concevoir les fichiers KiCad d'un shield contenant le capteur de votre choix (e.g. un capteur de gaz avec connectique 'GROVE' disponible en salle d'instrumentation), éventuellement un buzzer et un bouton poussoir et qui devra être capable d'envoyer des informations sur le réseau TTN (The Thing Networks : <https://www.thethingsnetwork.org/>). **Ce shield devra pouvoir être enfiché sur une carte ARDUINO UNO (comme celle de vos TP).**
- **PISTE BLEUE** : reprendre les fichiers KiCad précédents (piste verte) en y ajoutant une connectique pour insérer le PCB contenant la puce RN2483, et également la possibilité de brancher en sus le capteur de gaz réalisé à l'AIME. Le premier capteur 'GROVE' vous permettra de calibrer tout le montage. **Ce shield devra pouvoir être enfiché sur une carte ARDUINO UNO (comme celle de vos TP).**
- **PISTE ROUGE** : reprendre les fichiers KiCad précédent (piste bleue) et y intégrer directement un « clone » de l'Arduino UNO, à l'exclusion de la puce FTDI de programmation. Vous disposez pour cela des composants suivants (disponibles dans l'armoire de TP) :

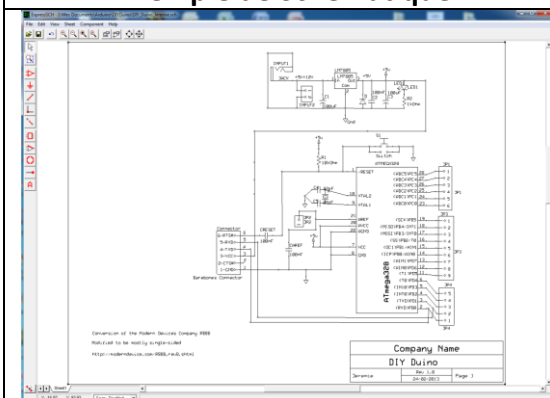


La pochette contient tous les composants permettant de réaliser une base Arduino UNO, hormis le composant FTDI ou ATMEL permettant de la programmer via le port USB. La programmation de votre plateforme se fera donc à l'aide d'un hub USB externe de chez Sparkfun disponible également dans le placard de la salle d'instrumentation du Département de Génie Physique, sur les étagères Arduino. **Quelques règles de conception** : Dans la pochette se trouvent deux régulateurs de tensions, à vous de choisir celui qui vous préférez en fonction des ses caractéristiques. Vous prendrez soin d'aller examiner leurs datasheet respectives. Il faudra sortir sur la plaque de prototypage rapide un header mâle de 5 broches contenant les signaux RX, TX, GND, 5V et RESET afin de pouvoir programmer la plateforme, si possible dans le même ordre que le hub usb de programmation. N'hésitez pas à venir voir le hub en salle d'instrumentation.

- **NB** : vous n'aurez pas besoin d'un régulateur 3.3V pour alimenter vos chips RN2483, il vous suffit de réaliser un pont diviseur à partir du régulateur 5V servant à alimenter l'ATMEGA 328.

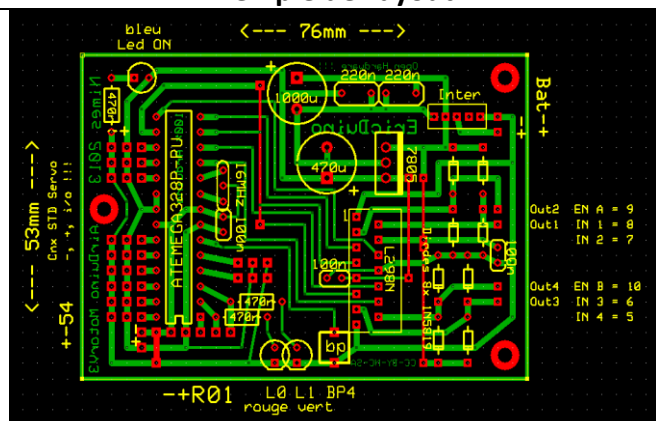
A NOUS LIVRER DANS CETTE PARTIE : LES FICHIERS DE CONCEPTION KiCad

Exemple de Schématique



Exemple de schématique
(non contractuel)

Exemple de Layout



Exemple de layout (non contractuel)

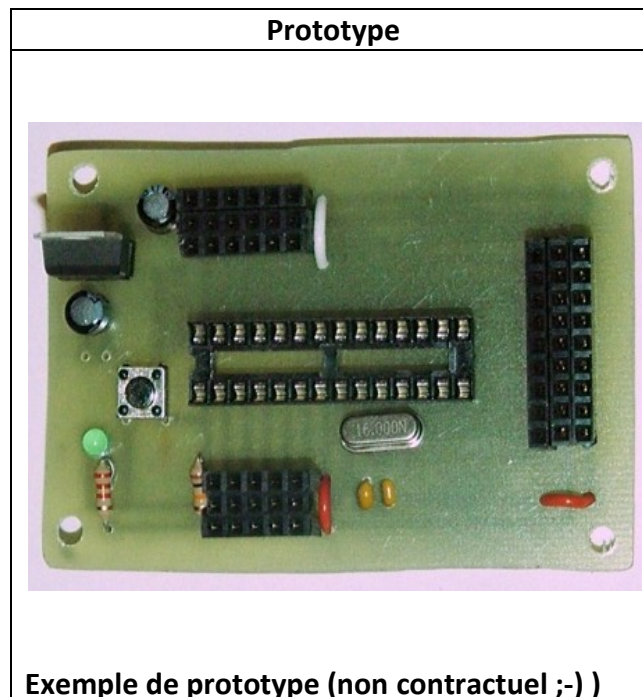
Vous adresserez vos fichiers de conception KiCad (schématique et layout) à arnauld.biganzoli@inserm.fr, jeremie.grisolia@insa-toulouse.fr, catherine.crouzet@insa-toulouse.fr; benjamin.mestre@scalian.com

2 - DANS UN DEUXIEME TEMPS :

Nous organiserons une séance de présentation de vos fichiers de conception KiCad et c'est vous qui sélectionnerez par un vote anonyme les 5 meilleures réalisations qui seront ensuite tirées et soudées pour devenir le prototype final.

Les étudiants des 5 meilleures réalisations prendront dans la foulée rendez-vous avec catherine.crouzet@insa-toulouse.fr pour le tirage du PCB.

A partir du PCB, vous prendrez de nouveau rendez-vous avec Catherine CROUZET pour avoir accès au poste de soudure.



3 - DANS UN TROISIEME TEMPS :

L'esprit de cette UF est résolument tourné vers l'Open Source Hardware. Si vous pouvez développer les aspects décrits dans les deux temps décrits précédemment, c'est en partie grâce à l'apport de la communauté qui met à disposition des ressources et des logiciels. **Il est donc très important que vous puissiez en retour enrichir la communauté de votre travail.**

Nous vous demandons donc à l'issue du module de rédiger un document qui décrira votre démarche et fournira toutes les ressources nécessaires (code sources, fichiers de conception...) pour que d'autres puisse réutiliser votre travail.

Nous vous demandons de préparer les documents à rendre en fonction du parcours choisi et de **LES DEPOSER** sur le github de l'UF Smart Devices <https://github.com/orgs/MOSH-Insa-Toulouse/>.

Nous vous demandons de rédiger sur le fichier README.md, qui se trouve à la racine de votre dépôt (github MOSH), une documentation complète de ce que vous avez développé, en gardant à l'esprit que cette documentation doit permettre à une personne tierce de parfaitement comprendre et savoir refaire votre projet.

ATTENTION, SANS LES RESSOURCES POSTEES, VOUS NE POURREZ OBTENIR DE NOTE !

Ce document vous servira ensuite à remplir le PORTFOLIO de compétences que vous aurez à nous rendre à la fin du semestre afin de valider les compétences de l'UF.

Pour toute demande de détails, n'hésitez pas à contacter:

Jérémye GRISOLIA : jeremie.grisolia@insa-toulouse.fr

Arnauld BIGANZOLI : arnauld.biganzoli@inserm.fr

Catherine CROUZET : catherine.crouzet@insa-toulouse.fr

Benjamin MESTRE : benjamin.mestre@scalian.com

Je reste à votre disposition pour de plus amples détails.

Très cordialement,
Jérémye GRISOLIA