

Propositions de projets micro-contrôleurs - RB

1. Anémomètre à effet Doppler : force et direction du vent
2. Anémomètre à coupelles : force et direction du vent
3. Mini centrale atmosphérique : sonde extérieure (T°, pression, possibilité 1 capteur supplémentaire), sonde intérieure et visualisation, liaison radio ou wifi
4. Compteur de vitesse à base de GPS en vue d'équiper une bicyclette
5. Mini-centrale de navigation pour voilier : sujet à proposer en continuation des projets 1 ou 2 et 4 c'est à dire au moins en 2^{ème} année. Il s'agit de faire communiquer sur la base de la norme NMEA0183, les systèmes GPS de positionnement - mesure de vitesse et les mesures de force et direction du vent.
6. Spectromètre optique de détection de polluants atmosphériques : c'est une idée mais je ne connais pas la difficulté

Base de développement des projets

Phase 1 : Définition du projet

- choix du projet par les étudiants - définition avec l'enseignant d'un cahier des charges qu'il faudra considérer comme un objectif
- recherches bibliographiques
- définition du plan de travail et répartition des tâches
- proposition de choix technologiques à discuter avec l'enseignant
- simulation numérique éventuellement pour dimensionner les éléments

Phase 2 : validation des choix technologiques sur support ARDUINO

Pour des raisons de commodité et de rapidité de mise en oeuvre, je propose d'utiliser pour chaque projet, une carte ARDUINO la plus simple possible (ARDUINO UNO) basée sur un micro-contrôleur 8 bit ARM de type ATMEGA 328. Un ordinateur de bureau muni d'une ou plusieurs prises USB avec système d'exploitation LINUX et librairie ARDUINO installée ainsi qu'un "shield électronique". Il est en effet plus rapide et commode à mon sens pour les étudiants d'utiliser l'environnement de développement ARDUINO pour programmer les microcontrôleurs en langage C.

- développement du projet sur plaquette d'essai d'électronique
- programmation du micro-contrôleur
- vérification du fonctionnement selon le cahier des charges

Phase 3 : prototypage

Si les 2 premières phases sont passées avec succès, les étudiants pourront passer à cette phase 3 correspondant à la réalisation d'un prototype le plus petit et transportable possible et en général le moins énergivore possible. Il s'agit de passer du support de développement ARDUINO à un montage électronique "self consistent" à des degrés plus ou moins grands selon les capacités des étudiants. Dans tous les cas il faut passer à un circuit électronique embarquant le minimum vital au projet. Il s'agira ici de passer le programme mis au point en phase 2 sur le microcontrôleur à l'aide d'un programmeur USBASP.

- Développement d'une carte électronique en collaboration avec Pierre, embarquant le plus petit microcontrôleur possible (soit un ATtiny 85 soit un ATMEGA 328). Les étudiants peuvent utiliser pour réaliser le routage le logiciel Open Source Fritzing développé nos collègues allemands de l'université des sciences appliquées de Potsdam. A vérifier que cela tourne sous Linux.
- Développement en collaboration avec Pierre, à l'aide de l'imprimante 3D du

département de Physique, d'un boîtier, réceptacle de l'électronique et capable de porter les capteurs extérieurs.

- Typons, programmes et plans restent co-propriété des étudiants (avec l'ULCO)

Evaluation

Je propose d'évaluer plusieurs critères :

1. Capacité des étudiants à aborder un problème de physique et à le résoudre
2. Capacité d'organisation et travail en équipe
3. Capacité à présenter dans un temps limité leurs travaux

Les 2 premiers points supposent une évaluation de l'enseignant responsable du projet, le troisième point quant à lui, suppose une présentation du projet devant l'ensemble des enseignants intervenant dans le module ainsi que tous les étudiants. Il pourrait y avoir à l'issue des présentations l'élection par les étudiants du meilleur projet.