

## Résumé (1 page max)

### Arduino... assemblons des « briques » pour concevoir nos systèmes

**Intervenant** : Demolliens Alain

**Affiliation** : Lycée Carnot, Dijon

**Choix du type d'intervention** :  Atelier (1h30) ,  Communication orale (10 minutes),  Atelier (1h30) et communication orale (10 minutes)

**Mots-clés (5 max)** : Microcontrôleur – Chimie – Acquisition – Contrôle/Régulation

« A quoi bon m'intéresser aux cartes Arduino ? »

« J'ai appris à faire clignoter une LED, et après ? »

« Faire des arduineries, ce n'est pas faire de la chimie »

« On m'a déjà fait le coup avec Python... je ne vais pas en plus apprendre à utiliser un Arduino » ...

Essayons de dépasser ces quelques « clichés » et, **à travers cet atelier type « TP – cours », analysons quelques étapes pour transformer un microcontrôleur et tout ce qui gravite autour en outils pour aborder quelques activités expérimentales « innovantes » en chimie dans un lycée.**

« Blinking Led » est, à coup sûr, la première application à base d'Arduino abordée par tout novice et puis on zappe sur d'autres applications... comme faire l'acquisition d'une tension ou d'une température voire même faire tourner un petit moteur par exemple. Nous disposons alors, parfois même sans le savoir, de tous les ingrédients nécessaires à la conception de systèmes « novateurs » pour l'expérimentation en chimie.

Dans un premier temps, il faudra revenir sur ces expériences fondamentales qui consistent à faire clignoter une LED et à acquérir une tension. En décortiquant la trame d'un TP de deux heures que nous proposons à nos élèves de PCSI, nous verrons comment, réellement, commander une sortie numérique de l'Arduino et gérer une entrée analogique ou numérique.

Nous pouvons dès lors franchir le pas du contrôle et de la régulation de systèmes physico-chimiques. Réaliser un asservissement « basique » est à notre portée pour contrôler, par exemple, la température ou l'humidité dans une enceinte.

Mais, l'étape cruciale est la suivante : comment commander deux moteurs pas à pas ? Pourquoi deux ?... pour pouvoir, par exemple, contrôler les débits de deux pompes péristaltiques afin de réaliser des systèmes ouverts : réacteur piston ou RPAC voire même aborder des expériences de milli-fluidique. Ce n'est guère plus compliqué, mais la solution à retenir dépendra sans doute du temps et des moyens techniques dont-on dispose. Quelques résultats obtenus dans ma classe vous seront présentés ainsi que le principe de la construction et du contrôle de ces systèmes.

Après... ce n'est guère qu'un problème de temps et de disponibilités pour réaliser des systèmes plus complexes ou adaptés à des besoins expérimentaux spécifiques à moindre coût dans un lycée. Par exemple, on trouve au hit-parade des systèmes utilisés en TIPE dans mon lycée, un banc de traction pour tracer des courbes contrainte-déformation de matériaux.

Le jeu en vaut-il la chandelle ? Chacun aura, bien sûr, sa propre réponse. En l'absence de contraintes (programme par exemple), vous franchirez peut-être le pas soit par plaisir de pouvoir proposer d'autres activités expérimentales ou pédagogiques dans votre lycée, soit par nostalgie des Legos de votre enfance... soit, à mon humble avis, tôt ou tard sous la demande de vos propres étudiants dont l'intérêt vis-à-vis de ces systèmes est de plus en plus marqué.