

Simple-Spectro: conçu pour les enseignant-es

Océane & Luc Patiny

En chimie, il existe de nombreuses expériences simples où la couleur d'une solution permet d'obtenir indirectement de l'information sur ce qu'elle contient. Dans ce cadre, l'outil permettant d'effectuer des mesures quantitatives est le spectrophotomètre. Néanmoins, les instruments commerciaux ne sont pas adaptés pour les salles de classe. En général, de par leur prix, il n'y a qu'un spectrophotomètre par classe. Celui-ci consiste en une machine peu maniable et dont le fonctionnement est difficile à expliquer à des élèves. Dans le cadre de Hackuarium, un laboratoire de bio-hacking situé à Écublens, certain-es membres se sont attelés à la conception et à la fabrication d'un petit spectrophotomètre *open source* qui remédie à tous ces problèmes. Après deux ans passés à améliorer leur outil, ils ont un spectrophotomètre qui rivalise avec ceux disponibles sur le marché.

Sur le terrain aussi

De dimensions restreintes, alimenté par batteries, peu cher et doté d'une interface utilisateur-trice des plus intuitives, le Simple-Spectro est pourtant d'une grande précision. En veille, il a une autonomie de trois mois et il peut être facilement rechargé à l'aide d'un câble USB. Extrêmement facile d'utilisation, il propose un menu clair affiché sur un écran LCD, dans lequel on navigue en utilisant un bouton rotatif. La machine permet de mesurer l'absorbance d'un échantillon liquide contenu dans une cellule standard à trois fréquences lumineuses: le bleu, le rouge et le vert émis par une LED RGB. Malgré cette limitation, il existe de nombreuses applications dans les domaines de la chimie, de la biologie et de l'environnement. Ce que confirment de nombreux enseignant-es de gymnases de Suisse romande, dans lesquels le Simple-Spectro est utilisé.

L'appareil peut être facilement transporté afin de réaliser des expériences sur le terrain. Par ailleurs, les expériences peuvent être conduites à différentes températures, puisque le spectrophotomètre peut être placé à l'intérieur d'un incubateur ou d'un réfrigérateur. Dès lors, il est possible de mesurer la cinétique d'une réaction à plusieurs températures, d'en déterminer l'ordre et ensuite de calculer son énergie d'activation (loi d'Arrhénius). Cela a été vérifié avec la décoloration de la phénolphtaléine en milieu basique, ce qui a donné des résultats très convaincants. Une autre mesure pouvant être effectuée, particulièrement utile aux biologistes, est l'OD (*Optical Density*), qui permet de suivre

la croissance d'une culture bactérienne. Le spectrophotomètre a ainsi permis de mesurer *in situ* la croissance bactérienne directement dans l'incubateur. Un des objectifs de ce projet étant de pouvoir expliquer en détail le fonctionnement d'un spectrophotomètre, le Simple-Spectro peut être fabriqué avec un boîtier avec un fond transparent, ce qui permet de voir toute l'électronique qu'il contient.

Chacun-e peut en construire un

Étant un outil scientifique développé en *open source* par les membres d'une association citoyenne, le Simple-Spectro démontre qu'il est possible de faire de la science en dehors du cadre académique. De plus, toutes les données concernant ce projet, aussi bien au niveau de la fabrication que des résultats expérimentaux, sont disponibles en ligne (<http://spectro.hackuarium.org>). Chacun-e ayant un minimum de matériel peut donc construire son propre spectrophotomètre chez soi. Par ailleurs, plusieurs *workshops* ont déjà été réalisés, ce qui permet aux fondateurs du projet de partager leurs connaissances. Notamment, ce type d'atelier a eu lieu à MediaLab Prado (Madrid), à l'ETHZ, à la HEP (Lausanne) et, bien sûr, au sein de l'association Hackuarium. Le Simple-Spectro est aussi disponible à l'achat. La version en kit avec boîtier en bois revient à 70 francs, tandis que la version assemblée avec boîtier en aluminium coûte 150 francs.

Pour plus d'informations, n'hésitez pas à envoyer un courriel à spectro@hackuarium.org.

