

Du concept à la mélodie

Le Prix Electrosuisse 2019 récompense le projet SlideWhistle | Afin d'encourager les échanges et les collaborations interdisciplinaires, Electrosuisse remet chaque année un prix pour le meilleur projet multidisciplinaire effectué à la HEIG-VD. Cette année, le Prix Electrosuisse a récompensé trois étudiants pour la réalisation d'une flûte à coulisse automatisée.

CYNTHIA HENGESBERGER, CELINE PILLOUD, SAMUEL CHASSOT, ANDREA BERNASCONI

Il suffit d'appuyer sur un bouton pour qu'un air de flûte retentisse dans les couloirs de la Haute école d'ingénierie et de gestion du canton de Vaud (HEIG-VD), et ce, sans qu'aucun enregistrement ne soit utilisé. Le projet multidisciplinaire SlideWhistle est une réussite. En l'espace d'un semestre, à raison de deux périodes de cours par semaine et d'un certain nombre d'heures supplémentaires venues se greffer sur leur temps libre, Céline Pilloud et Samuel Chassot, tous deux étudiants en microtechniques, ainsi qu'Andrea Bernasconi, étudiant en électronique et automatisation industrielle, ont mis au point une flûte à coulisse automatisée.

Un projet ambitieux

L'objectif du projet consistait à réaliser un prototype fonctionnel de flûte à coulisse capable de jouer différentes mélodies préprogrammées avec le seul apport d'une prise électrique de 230 V. Le premier challenge a consisté à définir un cahier des charges, ambitieux mais réalisable dans le temps imparti, qui permette aux étudiants de mettre à contribution les connaissances acquises au cours de leurs différentes formations. Outre la mise à disposition d'un budget très limité, ils avaient la possibilité d'utiliser les équipements de l'atelier de mécanique pour la réalisation de pièces en aluminium, ainsi que du FabLab de l'école dédié aux techniques de prototypage rapides telles que l'impression 3D ou encore la découpe laser.

L'un des principaux défis ? L'asservissement de l'air. À cette fin, deux pompes fixées sur un support conçu pour atténuer les vibrations de ces dernières ont été montées en parallèle afin de lisser le flux d'air dans la flûte. Les notes sont ensuite entrecoupées grâce à une électrovanne. Un moteur pas à pas relié à

une courroie crantée permet, quant à lui, un déplacement rapide et contrôlé de la coulisse de la flûte. Le tout est piloté par un microcontrôleur Arduino qui commande, entre autres, les deux pompes, l'électrovanne ainsi que le moteur dédié au déplacement de la coulisse. Un capteur mécanique de fin de course est encore utilisé pour effectuer l'initialisation de la coulisse (homing).

De Santiano à Fort Boyard

L'interface homme-machine est assurée par un joystick pour la saisie des commandes, ainsi que par un écran couleur pour le retour d'informations. Trois modes de fonctionnement distincts sont proposés :

- le mode « manuel », qui autorise un déplacement manuel en tout point de la coulisse par le biais du joystick. Ce mode permet notamment d'accorder la flûte en définissant pour chaque note une position bien précise de la coulisse;

- le mode « gamme », utilisé pour déplacer la coulisse d'une note à l'autre, toujours grâce au joystick;
- et, finalement, le mode « automatique », grâce auquel la flûte joue une mélodie choisie par l'utilisateur dans son répertoire. Il est à tout moment possible de mettre la musique en pause ainsi que de passer à la mélodie suivante. En reliant un PC au système embarqué, la valeur des notes jouées peut également être consultée en temps réel.

Au final, la flûte à coulisse automatisée peut reproduire 12 tons d'une gamme majeure et possède un catalogue de 10 mélodies populaires jouée a tempo, comme Bella ciao, Santiano ou encore Fort Boyard.

Après plusieurs mois de conception, de création et d'entraide, la flûte permet désormais d'amuser petits et grands. Electrosuisse félicite chaleureusement les lauréats et leur souhaite une resplendissante carrière !



Samuel Chassot, Céline Pilloud et Andrea Bernasconi ont su mettre à profit de manière optimale aussi bien leurs compétences que les moyens et le temps mis à leur disposition.