

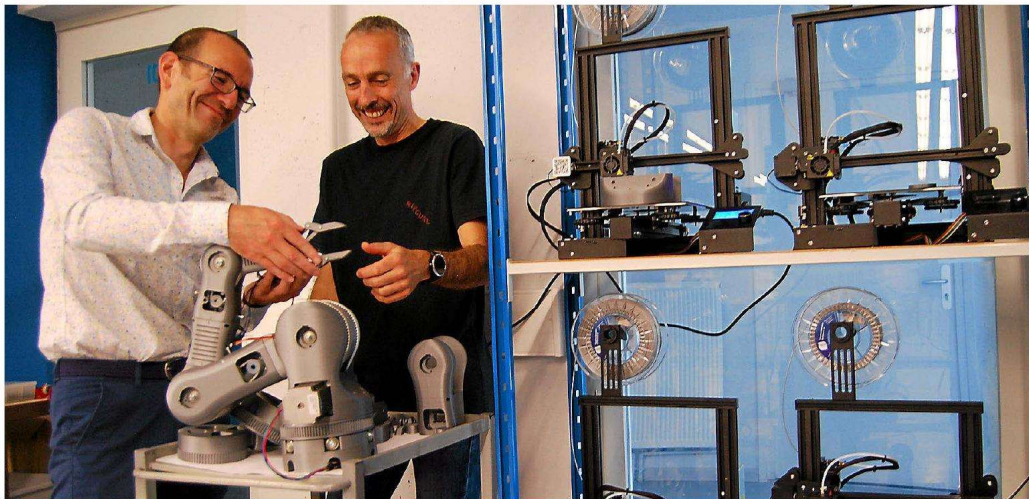
L'ingéniosité des professeurs d'Einstein au service de la pédagogie

ÉDUCATION

Deux d'entre eux ont conçu un bras de robot industriel. Un support de travail qui intéresse d'autres établissements.

Constance Colle
ccolle@midilibre.com

« Nous avons des laboratoires et des ateliers exceptionnels ! » Les filières techniques et technologiques du lycée Einstein disposent d'équipements à la pointe pour rendre concrets les enseignements et ainsi faciliter l'insertion professionnelle des élèves. Et les enseignants redoublent d'imagination et d'ingéniosité pour rendre attractives et concrètes les disciplines qu'ils partagent. Leur seul objectif : « La motivation des élèves. » Ainsi, les étudiants en BTS Contrôle industriel et régulation automatique ont planché sur toute l'instrumentation de la chaudière du lycée. Un projet pédagogique complet et au long cours (lire ci-dessous). De leur côté, Philippe de Poumayrac et Pascal Dalmeida, professeurs en sciences de l'ingénieur, ont conçu un bras de robot. Tous deux enseignent également à l'École des Mines d'Alès : « On nous a fourni deux bras industriels. On s'est rendu compte que les élèves s'emmenaient : ils ne pouvaient pas rentrer dans les commandes du robot. Ce sont de superbes objets industriels mais nous n'arrivions pas à faire le lien entre notre enseignement et ces bras. » Ni une ni deux, les deux hommes décident de fabriquer eux-mêmes un bras de robot. « À



Philippe de Poumayrac et Pascal Dalmeida ont planché hors de leur temps de travail pour concevoir un matériel pédagogique adapté aux besoins de leurs élèves. PHOTO C.C.

partir d'une ébauche trouvée sur internet qui correspondait à ce que nous voulions », l'adaptant à leurs besoins. Des recherches et une conception qu'ils ont effectuées pendant plus d'un an (hors de leur temps de travail). Très vite, Philippe de Poumayrac et Pascal Dalmeida impliquent le lycée bagnolais. Leur bras de robot est d'ores et déjà un support pédagogique pour les bacs STI2D, et d'autres cursus professionnels. Des ponts ont été faits avec d'autres cursus puisque le robot nécessite des connaissances en mécanique, en électronique, en intelligence artificielle... Les bacs pro Melec (Métiers de l'électricité et de ses environnements connectés) se

« Avec des projets utiles, on voit apparaître des élèves qui étaient un peu apathiques et qui se mettent au travail »

PHILIPPE DE POUMEYRAC

sont penchés sur le boîtier électrique. Certains élèves ont retravaillé la conception des pièces. Entretien, le bras pédagogique conçu par les enseignants bagnolais a commencé à voyager : « Nous étions persuadés que s'il était utile pour nous, il le serait

pour d'autres professeurs d'autres établissements. » Des partenariats sont nés avec d'autres lycées de France, « on fournit le bras à prix coûtant, en échange les lycées s'engagent à l'utiliser avec leurs élèves et à nous faire des retours d'expérience. »

Tout cela aurait été impossible sans les imprimantes 3D qui tournent à plein régime dans cet atelier du lycée. Certaines pièces nécessitent 50 heures de création. Les imprimantes ont été installées derrière une vitre afin qu'elles soient visibles depuis le couloir.

Le résultat : l'équivalent d'un bras de robot industriel, un peu plus petit. Une fois les pièces fabriquées, « on les assemble et

motorise. » À terme, « notre but est de le proposer en open source. Il y a un gros potentiel industriel et pédagogique ». Et « pourquoi ne pas développer ce bras avec des industriels, proposer des formations avec ce bras dans d'autres centres de formation... ». Puisque ce bras peut répondre aux importants besoins du secteur nucléaire en la matière.

Avec ces projets pédagogiques, les professeurs « donnent du sens à nos enseignements. Quand tu proposes aux élèves un projet utile, ça les motive. On voit apparaître des élèves qui étaient un peu apathiques et qui se mettent au travail ». Autre constat : « On se met à ni-

veau sur plein de choses qui n'existaient pas lorsque nous avons obtenu nos diplômes. Cela nous oblige à nous mettre à jour en permanence. » En effet, « nos domaines techniques impliquent beaucoup de polyvalence. Pour nous aussi, c'est stimulant, on ne sait pas où on va, c'est de la pratique ! Au tableau, cela ne marche pas tout le temps... », complète Rabah Guernine, professeur en BTS Cira. Et lorsqu'il s'agit de concevoir et de trouver des solutions, tout le monde se creuse la tête et apprend ! « On est parfois en dehors de nos compétences et on apprend autant que nos élèves, sur un pied d'égalité » se réjouissent les enseignants.

À l'atelier d'usinage, les élèves créent aussi

Les élèves en bac pro usinage « doivent réaliser un "chef-d'œuvre", explique Jean-Noël Julien, professeur de production. Ils sont libres de choisir un sujet qui leur plaît. La section bureau d'études réalise des plans, avec des pièces détaillées. » Certains ont planché sur une "trotskate", un skate à trois roues. « Chacun focalise sur une pièce et on procède à l'assemblage à la fin du cur-

sus. » C'est le cas de Mattéo Baumont, en terminale cette année. « Il s'est révélé, confie son professeur. Lui tout comme d'autres camarades restaient à l'atelier pendant les temps de récré. » « Il a trouvé sa voie », s'enthousiasme sa mère. Mattéo devrait poursuivre sa formation de technicien supérieur chez les Compagnons du Devoir à Saint-Etienne.



Mattéo Baumont a planché sur une des pièces du "trotskate".

Le compresseur d'air du lycée suivi en temps réel grâce aux étudiants

Travaux pratiques très utiles pour les BTS Contrôle industriel et régulation automatique.

Comment instrumenter le compresseur d'air qui alimente les ateliers du lycée ? À savoir installer notamment des capteurs de vibration et de température pour visualiser l'usure du système. Cette problématique bien concrète, Rabah Guernine, professeur en BTS Cira (contrôle industriel et régulation automatique), l'a posée à ses étudiants. Le projet s'est étalé sur 2021 et 2022. Professeurs et élèves ont choisi et posé les capteurs, ont réalisé le câblage électrique, paramétré tous les routeurs, configuré le serveur qui permet de récupérer les données et créé des comptes utilisateurs, généré des alarmes... « Ce travail va servir au personnel du lycée pour visualiser l'équipement en temps réel et en faire la maintenance », explique le professeur. Au départ, « cela n'a pas été évi-



Rabah Guernine présente un générateur vapeur qu'il a conçu avec des étudiants en BTS. PHOTO C.C.

dent, il s'agissait de protocoles de communication qu'ils ne connaissaient pas, ils ont découvert les équipements IOT (*)

Avec une difficulté supplémentaire : des moyens financiers restreints. Il a fallu trouver des solutions peu coûteuses qui pouvaient s'adapter au contexte industriel. Mission accomplie

pour ces étudiants. Ce système va maintenant servir de support pédagogique aux étudiants en BTS maintenance des systèmes. « Ils pourront faire de la maintenance en temps réel. »

Autre projet industriel, sur un temps beaucoup plus long, réalisé par des étudiants en 2^e année de BTS, la création d'un gé-

nérateur vapeur. Tout est parti du besoin en grande quantité d'extraits de lavande pour un collègue apiculteur, afin de lutter contre un parasite des abeilles, le varroa. « Ce dernier avait créé un prototype. Il voulait l'industrialiser. Là aussi, il a fallu bricoler. On récupère souvent du matériel de sites industriels du bassin. Cette cuve, il a fallu la transformer. Un tuyautier l'a configuré pour nos besoins. Et il a fallu instrumenter la cuve. Le générateur est fonctionnel, mais entre la crise sanitaire et la difficulté à trouver de la lavande en grande quantité, « on ne s'en sert pour l'instant que pour les travaux pratiques. On fait de la régulation de l'automatisme, de l'instrumentation. »

(*) Internet of Things : réseau de terminaux physiques, les "objets", qui intègrent des capteurs, des logiciels et d'autres technologies afin de se connecter à d'autres terminaux et systèmes sur internet et d'échanger des données.