REGARD SUR

1ère bourse ERC UTC sur la thérapie vasculaire pour Anne-Virginie Salsac
Page 15

SPORT ÉLITE

1ère transat Jacques Vabre pour Tom Laperche
Page 17

UTC/UPMC

Virginie Simon, 1ère femme française entrepreneur en Californie
Page 19

utc Université de Technologie Compiègne
SORBONNE UNIVERSITES

NOVEMBRE 2017 ### N° **45**

Interactions is available **in English on http://interactions.utc.fr**

Donnons un sens à l'innovation

Interactions

LES DOSSIERS

Innovation pédagogique : l'approche UTC

page 5

ÉDITORIAL

Donner du sens à l'innovation pédagogique

L'étudiant qui arrive à l'UTC doit construire son projet de formation ainsi que mûrir et élaborer son projet professionnel. Il est en rupture par rapport à ce qu'il a connu au lycée où tout ou presque est orienté vers le bac et dans une posture essentiellement différente de celui qui va en classe préparatoire aux grandes écoles puisqu'il n'y a pas à préparer les concours. Ainsi, il peut choisir ses apprentissages et l'institution est à même de proposer des formations pédagogiques adaptées.

Pour rendre les étudiants actifs il a suffi d'appliquer une pédagogie qui intègre l'approche résolution de problèmes, rencontrée régulièrement à l'UTC dans les ateliers projets aujourd'hui devenus interdisciplinaires et internationaux mais aussi une pédagogie qui laisse le choix des cours aux étudiants et ceci sur leurs 5 ans de parcours, sans compter les stages longs et accompagnés à l'étranger et en entreprises.

Dans le dossier de ce numéro nous vous proposons de montrer les évolutions de cette pédagogie active en lien avec les exigences de la globalisation qui les amènera à travailler en réseau avec des collaborateurs d'autres pays. Cet apprentissage hybride consiste à lier la recherche du contenu d'information avec l'exploration informelle sur le terrain ou la résolution de problèmes et le travail collaboratif mais aussi des parcours conjuguant pédagogie inversée et enseignement à distance, le jeu, jeux de rôles en particulier, le travail en groupe avec des outils numériques collaboratifs et même peut-être un jour des examens "renversés" dont les étudiants constitueraient le contenu.

Les étudiants trouvent ainsi du sens à leur formation au quotidien et parallèlement la créativité acquise leur sera utile tout au long de leur vie professionnelle. ■

Philippe Courtier,
directeur de l'UTC

Cérémonie de remise du prix Roberval 2017

Le 10 novembre se tenait à l'UTC la cérémonie du prix Roberval, concours international qui récompense des œuvres littéraires, audiovisuelles ou multimédias francophones consacrées à l'explication de la technologie.

PRIX GRAND PUBLIC 2017
Agriculture connectée. Arnaque ou remède ?
Vincent Tardieu • Paris (France) Éditions Belin

PRIX TÉLÉVISION 2017
L'odyssée Rosetta
Jean-Christophe Ribot, Paris (France) • Look at Sciences • Vincent Gaullier

PRIX JEUNESSE 2017
Déjoue les pièges de la science
Pascale Hédelin et Benjamin Strickler • Nantes (France) • Gulf stream éditeur

PRIX JOURNALISME 2017
Toujours plus haut ! Comment on construit une tour d'un kilomètre de haut ?
Romain Raffegeau • Montrouge (France) • Science & Vie Junior/Mondadori

COUP DE CŒUR DES MÉDIAS
Le mythe de la singularité. Faut-il craindre l'intelligence artificielle ?
Jean-Gabriel Ganascia • Paris (France) • Éditions du Seuil

COUP DE CŒUR DES ÉTUDIANTS
Nanorobots, voyage au cœur des tumeurs
Daniel Carrière et Pier Gagné Montréal (Canada) • Radio-Canada - Découverte

Le jury a également décerné une mention spéciale à Emmanuelle Sudre pour l'ensemble de ses documentaires diffusés sur France 5.
Pour fêter les 30 ans du prix Roberval, la catégorie "enseignement supérieur" sera décernée le 16 janvier 2018 à l'Académie des sciences à Paris. ■

4e colloque franco-chinois sur l'industrie du futur

Les 14 et 15 novembre 2017 se tenait à l'UTC le 4e colloque franco-chinois "Digital Factory and Smart Manufacturing", coorganisé par le GIS S-mart, dont le directeur général est Benoit Eynard, enseignant-chercheur à l'UTC, et Beihang University (BUAA, Chine). Ce dernier réunissait des chercheurs français et chinois pour aborder les sujets de la transformation numérique des industries manufacturières.

RECHERCHE

Mieux retraiter les eaux usées

Depuis 2014, le projet MOCOPÉE (MOdélisation Contrôle et Optimisation des Procédés d'Épuration des Eaux) réunit le SIAAP, l'UTC, IRSTÉA ainsi que de nombreux acteurs académiques et industriels. Rendre les mesures de polluants plus fiables, affiner le pilotage des process d'épuration des eaux usées urbaines, créer des outils prédictifs pour faciliter la maintenance des installations et valoriser les sous-produits sont les axes de recherche poursuivis par ce programme ambitieux.

Les exploitants de stations d'épuration et industriels sont soumis à des normes de plus en plus nombreuses et strictes, d'où la nécessité d'augmenter la précision et la fréquence des contrôles physico-chimiques. Diminuer les coûts et développer l'efficacité des process de dépollution de plus en plus complexes posent de nouveaux défis scientifiques et technologiques. Favorisant le dialogue entre collectivités, laboratoires et industriels, MOCOPÉE a été créé pour accélérer l'émergence de solutions innovantes. Le SIAAP (Syndicat interdépartemental pour l'assainissement de l'agglomération parisienne), acteur public majeur de la gestion des eaux usées - 8,5 millions d'habitants en Île-de-France -, l'UTC et IRSTÉA ont souhaité s'associer dans ce cadre pour bénéficier du retour d'expérience et des compétences de chacun. « En travaillant avec l'exploitant de la plus grande station d'épuration d'Europe (Achères près de Conflans-Sainte-Honorine), nous disposons d'un vaste terrain d'expérimentation » explique André Pauss, responsable du laboratoire transformations intégrées de la matière renouvelable (TIMR) de l'UTC. Du côté des entreprises partenaires, l'accès à une multitude de données certifiées issues des sites franciliens du SIAAP a permis de développer de nouveaux produits et de les tester en conditions réelles. Les méthodes alternatives d'analyse lancées par exemple par les sociétés Watchfrog et Envolure sont issues de cette collaboration.

De la recherche aux solutions opérationnelles

Des sujets incontournables pour les exploitants et industriels mais encore peu abordés dans la littérature scientifique sont au cœur des recherches menées pendant les quatre premières

années de MOCOPÉE. La conception d'un outil de mesure des nitrites, dont la teneur est fixée par une norme, fait partie des avancées réalisées. Le laboratoire TIMR de l'UTC et des chercheurs de l'Ecole Polytechnique ont travaillé de concert pour concevoir ce dispositif de haute précision. « Nous étions polyvalents mais l'UTC a travaillé plus spécifiquement sur les capteurs et les algorithmes alors que ses partenaires de l'X se sont penchés sur le contrôle / commande » précise André Pauss. Cette innovation d'ores et déjà au stade pré-industriel sera rapidement disponible pour les professionnels. Mieux comprendre les phénomènes physico-chimiques en jeu dans les réacteurs est l'un des autres axes scientifiques suivis. L'une des huit thèses réalisées ou en cours dans le cadre de MOCOPÉE porte sur la production de mousse dans les réacteurs. Manel Larachiche, une jeune doctorante de l'UTC travaille actuellement sur la caractérisation et la prévision de ce phénomène encore mal connu. Le but ultime est de réduire l'utilisation systématique des agents anti-mousse et d'anticiper les phénomènes de moussage afin de maîtriser les dépenses et de diminuer la pollution. Un autre étudiant en 3e cycle s'attelle à la modélisation numérique d'une installation complète. « Des modèles sont actuellement disponibles mais à l'échelle d'un réacteur, d'un réseau ou d'une sortie de station pris isolément, il s'agit maintenant de proposer une simulation capable de reproduire le fonctionnement global d'amont en aval » précise le responsable du TIMR. A partir de 2018, MOCOPÉE entame sa phase 2. Optimiser la maintenance des ouvrages fait partie des chantiers de cette période quinquennale. La participation du laboratoire Roberval de l'UTC permettra d'analyser plus finement la corrosion des structures en béton et acier. L'élaboration d'outils permettant d'évaluer l'état des membranes de filtration sera également à l'ordre du jour. Enfin, une nouvelle thèse traitera d'un procédé de méthanisation à partir des boues d'épuration et de crottin de cheval en collaboration avec l'Institut polytechnique UniLaSalle et le SIAAP. ■

www.mocopee.com

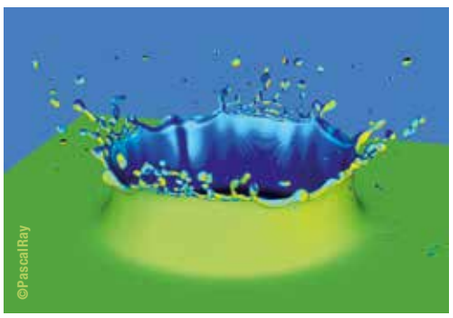
RECHERCHE

Smiles met les mathématiques au service de l'amélioration de la compétitivité des entreprises

En faisant le lien entre les laboratoires de mathématiques appliquées et les industriels, le Tremplin Carnot Smiles* favorise l'émergence de contrats de recherche mettant la modélisation mathématique et la simulation numérique au service de l'innovation et du développement des entreprises.

L'institut Carnot Smiles est un institut public de recherche porté par Sorbonne Universités dont l'UTC est membre (avec le CNRS et l'université Paris Diderot – UPD-) spécialisé en modélisation mathématique, simulation numérique, optimisation, et science des données, tourné vers la recherche partenariale avec les entreprises.

Il rassemble des équipes pluridisciplinaires (mécanique des structures/fluides, acoustique, biologie, chimie, électronique, physique...) autour des mathématiciens, afin d'apporter une réponse globale aux défis technologiques complexes des entreprises.



La différence du Carnot Smiles avec les laboratoires publics de recherche "classiques" réside dans le fait qu'il s'est doté de nouveaux moyens humains qui lui permettent de répondre de manière plus professionnelle et plus réactive aux enjeux de R&D des entreprises :

• un facilitateur qui fait le lien entre les mondes académique et industriel, sonde les besoins de R&D des entreprises, et identifie les chercheurs en interne qui sont compétents dans le domaine ciblé

• des ingénieurs Carnot, docteurs en mathématiques appliquées, qui forment des équipes-projets avec les chercheurs de l'institut lors des collaborations de recherche avec des entreprises, et concentrent leurs efforts sur : l'élaboration de modèles mathématiques, le développement d'algorithmes, et la rédaction des rapports d'étude à destination des partenaires industriels. Les ingénieurs Carnot tendent un pont entre deux échelles de temps : le temps de l'entreprise, et le temps de la recherche. En effet, les ingénieurs Carnot assurent un lien permanent avec l'entreprise, tant au niveau de la gestion du projet que de l'approche technique, tandis que l'expertise du chercheur est mobilisée lors des étapes critiques du projet.

Le laboratoire de mathématiques appliquées de Compiègne (LMAC) fait partie du périmètre de l'institut Carnot Smiles et nous avons déjà des projets de collaboration sur des sujets de gestion de l'énergie durable ainsi que sur des nouvelles méthodes algorithmiques basées sur la réduction de complexité et le calcul haute performance. D'autres sujets vont être développés sur les données ainsi qu'autour des nouvelles compétences arrivées au LMAC. ■

Laboratoire LMAC : http://webtv.utc.fr > Nos séries > Les laboratoires de recherche

* Dans le cadre de l'appel à projet Carnot 3, une nouvelle catégorie, les "tremplins Carnot", destinée aux laboratoires désireux d'accroître leurs compétences dans la construction de la relation contractuelle avec les entreprises mais encore peu aguerris dans ce domaine, a été créée avec le soutien du Commissariat général à l'investissement (CGI).

Les thèmes de recherche abordés portaient sur la conception collaborative, la chaîne numérique intégrée, l'industrie du futur, les procédés de fabrication avancée, la robotique manufacturière, les systèmes cyber-physiques de production, les systèmes produit-service, l'usine connectée et pilotée, etc. Ce colloque a également été l'occasion de la signature d'un accord de partenariat entre la School of Mechanical Engineering and Automation, de Beihang University en Chine et le GIS S-mart pour développer les sujets de formation et de recherche sur l'industrie du futur. ■

http://webtv.utc.fr

Cérémonie de remise des prix du James Dyson Awards 2017

Le 7 septembre avait lieu la cérémonie de remise des prix du James Dyson Awards, à laquelle participaient deux étudiants de l'UTC, Jordy Manière et Romain Radreaux, finalistes avec leur projet LIFTUP. Ce dernier permet d'améliorer l'autonomie et le confort des personnes ayant des difficultés pour s'asseoir et se lever en soutenant la partie postérieure du corps, et ce, sans source d'énergie électrique. Le dispositif, qui peut s'adapter à n'importe quel siège, est composé de deux pistons hydrauliques réglables, apportant entre 50% et 70% de l'effort à fournir pour se lever ou s'asseoir, avec une vitesse progressive et contrôlée. ■

Cérémonie de remise de la médaille de cristal pour Bernadette Tse Sum Bui

Bernadette Tse Sum Bui, du laboratoire Génie enzymatique et cellulaire (GEC) de l'UTC, a reçu la Médaille de cristal du CNRS, qui récompense celles et ceux qui contribuent aux côtés des chercheurs à l'avancée des savoirs et à l'excellence de la recherche française. Bernadette Tse Sum Bui travaille sur les polymères à empreinte moléculaire, qui peuvent servir de principe actif à un déodorant, car ils piègent les molécules à l'origine des odeurs de transpiration, en collaboration avec L'Oréal. ■

http://webtv.utc.fr

RECHERCHE

Electrifier les transports

Depuis 25 ans, le laboratoire d'électromécanique de Compiègne (LEC) s'investit dans la recherche pour faire avancer les transports électriques. Un colloque a été organisé le 7 novembre à l'occasion de cet anniversaire. Directeur du LEC, Guy Friedrich dresse le bilan de ces années riches en innovations et évoquent les perspectives pour les années à venir.

Le LEC occupe-t-il une place particulière au sein de la recherche académique ?

Notre petite équipe de 20 personnes réunit trois compétences habituellement séparées dans les autres laboratoires de cette taille : les technologies de conversion de l'énergie, la conception et la modélisation de machines électriques. La modélisation multiphysique (électrique, thermique, acoustique) de la chaîne de traction est l'une des spécialités de notre structure. Dix ans après sa création en 1973, le LEC s'est rapidement intéressé à la thématique des transports électriques. Les voitures particulières ont rapidement pris une place prépondérante et demeure encore aujourd'hui notre domaine applicatif privilégié.

Comment le contexte du véhicule électrique a t-il évolué depuis 1992 ?

Il y a 25 ans, il n'existait pas de voitures électriques de grande série mais seulement des prototypes. Les progrès techniques ont été très importants même si l'on ne peut pas parler de véritable rupture technologique. Les technologies sont désormais matures. A performances similaires, le coût d'un moteur électrique est maintenant inférieur à celui d'un moteur thermique. Avec des batteries de poids équivalent, on peut parcourir une distance dix fois supérieure. Des problèmes restent cependant à résoudre pour élargir le nombre d'utilisateurs potentiels. Le temps de recharge reste encore trop important pour certains trajets. Les batteries représentent le tiers du prix d'un véhicule électrique tout en ayant une durée de vie qui reste inférieure à celle du véhicule (environ 15 ans). Le LEC travaille sur toutes ces questions.

Quelles ont été les principales avancées auxquelles a contribué le LEC ?

Le LEC est actif dans quatre domaines de recherche : l'amélioration des moteurs (bruit, encombrement, performances), la surveillance et la gestion des batteries (coûts, performances, longévité, sécurité), l'électronique de puissance et des commandes. Grâce à nos partenariats avec les principaux constructeurs automobiles, ces résultats scientifiques trouvent des applications industrielles concrètes. Pas moins de 7 thèses ont été consacrées à l'alternodémarreur. Ces études ont contribué au lancement d'un système Stop and start® par Valéo. Notre travail sur le bruit acoustique généré par les moteurs électriques a servi lors de la conception des premières Zoé par Renault. Dix ans s'écoulent en moyenne entre le moment où des résultats sont obtenus en laboratoire et leur intégration à un produit commercialisé.

Quels sont les prochains projets ?

Un partenariat avec VALEO et PSA est en cours pour développer un véhicule hybride à faible coût pour le marché européen. La création de véhicules électriques très bon marché destinés aux consommateurs des pays en développement nécessitera aussi probablement de nouvelles innovations. D'autre part, nous allons travailler sur le volet acoustique du nouveau moteur développé par Renault. La diversification des applications est aussi à l'ordre du jour. Nos innovations en matière de motorisation électrique peuvent s'adapter à des moyens de transport variés : bateau, avion, train, tram urbain... L'aéronautique nous offre un nouveau terrain d'expérimentation avec des exigences de performance, de légèreté et de sécurité accrues. Dans ce secteur, des moteurs électriques remplacent progressivement les commandes hydrauliques des gouvernes. La prochaine étape concernera la réalisation de petits-porteurs (10 - 20 personnes) propulsés par cette énergie. Le LEC collabore actuellement avec l'équipementier Zodiac Aerospace sur les batteries auxiliaires installées sur les avions de ligne alimentant les gouvernes de vol en cas d'avarie des moteurs. Une thèse de doctorat en cours porte sur l'élaboration d'un système de diagnostic vérifiant la disponibilité permanente de cette source d'énergie de secours. ■

Laboratoire LEC : http://webtv.utc.fr > Nos séries > Les laboratoires de recherche

Innovation pédagogique : l'approche UTC

Rendre les étudiants acteurs de leurs apprentissages. Du travail collaboratif sur des projets réels aux cours inversés en passant par les jeux sérieux : c'est le fil directeur des innovations pédagogiques que déploie l'UTC pour mieux préparer ses élèves ingénieurs à leur future vie professionnelle, tout en s'adaptant aux spécificités d'une nouvelle génération d'étudiants.

Les méthodes de pédagogie active trouvent un écho croissant dans l'enseignement supérieur. En France, l'UTC a figuré parmi les universités pionnières de cette approche, en articulant très tôt sa politique de formation autour d'un principe clé : comprendre pour faire, mais aussi faire pour comprendre.

« Dès sa création en 1972, l'UTC a opté pour un modèle à l'époque très novateur en intégrant deux stages d'un semestre en entreprise dans le cursus des élèves ingénieurs, rappelle Étienne Arnoult, directeur à la formation et à la pédagogie. Elle a aussi développé l'apprentissage par projet, en faisant travailler les étudiants par petits groupes sur des sujets proposés par des industriels ou d'autres types d'acteurs économiques. »

Depuis, l'UTC a largement déployé la pédagogie par projet pour mieux confronter les futurs ingénieurs aux réalités du terrain professionnel. Aujourd'hui, il s'agit également de les préparer aux exigences de la globalisation, qui, souvent, les amènera à travailler en réseau avec des collaborateurs d'autres pays, ne pensant pas et n'agissant pas forcément comme eux. Mais aussi aux spécificités d'une économie de la connaissance axée sur l'innovation, où la créativité, tant individuelle que collective, et donc la capacité à interagir avec d'autres cultures et d'autres disciplines, deviennent des compétences clés.

Conséquence, les projets collaboratifs avec des entreprises et universités étrangères sont et seront de plus en plus nombreux. Tout comme les projets pluridisciplinaires, réunissant des élèves-ingénieurs de différentes branches et souvent des étudiants d'autres établissements — en particulier les universités Pierre et Marie Curie et Paris-Sorbonne, membres comme l'UTC de Sorbonne Universités. « A l'avenir, notre objectif est que chacun de nos étudiants ait au moins une expérience l'obligeant à sortir de son domaine de spécialité et à s'ouvrir au dialogue interdisciplinaire au cours de son cursus », souligne Étienne Arnoult.

Mais les enseignants de UTC expérimentent également d'autres formes de pédagogie active : des jeux sérieux permettant de simuler des situations concrètes auxquelles il n'est pas possible de sensibiliser les étudiants dans un cours ou un TD traditionnel. Ou encore des cours inversés (que les étudiants préparent avant d'y assister) et même des cours renversés (que les étudiants assurent eux-mêmes).

Stimulante pour les élèves ingénieurs, cette diversification des approches permet aussi de mieux répondre à leur diversité, car tous n'apprennent pas de la même manière. Et surtout de s'adapter à l'arrivée d'une nouvelle génération d'étudiants disposant d'une profusion de connaissances à portée de clic. Faire faire, apprendre à apprendre, apprendre à trier les informations en portant un regard critique sur les sources… Face à cette nouvelle donne, innover pour rendre les étudiants acteurs de leurs apprentissages devient plus que jamais nécessaire. ■

Des ateliers projets de plus en plus interculturels

Dès sa création, en 2000, le département génie des systèmes urbains (GSU) de l'UTC a mis en place des ateliers projets confrontant ses étudiants aux réalités de leur futur métier. Un concept efficace, qui sera l'une des composantes du futur parcours Ingénieur 3I – industrie, innovation, interculturel – expérimenté à partir de 2018.

Tous les ans, le département GSU organise environ six ateliers projets d'un semestre. Chacun réunit de quinze à vingt étudiants qui, à l'instar d'un bureau d'études, répondent à une commande d'une collectivité ou d'une entreprise sur une problématique urbaine : aménagement, transport, énergie, risques environnementaux… Les étudiants y consacrent une journée par semaine, ont un objectif précis à atteindre et un échéancier à respecter, avec un premier rendu à mi-parcours puis, à l'issue du projet, une présentation de leurs propositions et un rapport final.
« Ces ateliers sont très prisés des entreprises et des collectivités, comme des étudiants, constate Gilles Morel, directeur du département GSU. Pour eux, c'est un moyen d'expérimenter les conditions réelles de travail sur un projet, d'enrichir leurs connaissances disciplinaires en creusant un sujet – qui parfois n'est pas enseigné à l'UTC, car la thématique de la ville durable est très vaste –, et d'acquérir des compétences transversales : capacité à travailler en équipe, à gérer un projet, à utiliser des outils collaboratifs… »

Ouverture interdisciplinaire et internationale

De plus en plus, les ateliers comportent aussi une dimension interculturelle : internationale, globalisation oblige, ou interdisciplinaire, car les projets urbains complexes mobilisent plusieurs métiers. En 2016, un atelier a par exemple réuni des étudiants en génie urbain et en informatique pour répondre à une commande de la société Sopra Steria sur les bâtiments intelligents (voir article suivant). Toujours en 2016, l'UTC a organisé un premier atelier international avec l'Université fédérale de Rio de Janeiro (UFRJ), partenaire avec lequel elle développe des échanges d'étudiants et une coopération scientifique en génie urbain depuis 2011. Financé par Sorbonne Universités, l'atelier visait à faciliter l'accès au campus de l'UFRJ et les déplacements à l'intérieur du site. Deux équipes franco-brésiliennes (l'une à l'UTC, l'autre à l'UFRJ) ont collaboré de part et d'autre de l'Atlantique, notamment par visioconférence, épaulées par une troisième équipe à Paris-Sorbonne. Bilan concluant, malgré l'éloignement géographique et les différences culturelles : les étudiants ont proposé des scénarios solides, combinant divers modes de transport (traditionnels, doux, innovants…) pour améliorer la mobilité à court, moyen et long termes.
En mars 2017, dans le cadre d'un programme d'Erasmus + dont GSU est partie prenante (Citylab), un nouvel atelier projet international a été lancé, en partenariat avec le port de Lima au Pérou. Objectif : apporter des réponses aux problématiques de cette plateforme portuaire majeure dont le développement se heurte à celui de la capitale péruvienne, à la congestion du trafic routier et au manque d'espaces de stockage.

Un label très novateur

2018 marquera une nouvelle étape avec un atelier à la fois interdisciplinaire et international, qui associera l'UTC et deux partenaires brésiliens : l'Université technologique fédérale du Paraná (UTFPR) et l'usine Renault de Curitiba. Sa thématique n'est pas encore arrêtée, mais sera suffisamment large pour impliquer des étudiants de différentes spécialités : génie urbain, informatique, mécanique… L'innovation ne s'arrêtera toutefois pas là, puisque cet atelier s'inscrira dans le cadre d'une initiative plus ambitieuse : la création d'un label Ingénieur 3I – pour industrie, innovation et interculturel. « Les grands groupes industriels comme Renault ont un besoin croissant de jeunes ingénieurs capables de travailler sur des projets tournés vers l'innovation au sein d'équipes multidisciplinaires et internationales, explique Gilles Morel. Pour répondre à leur demande, l'UTFPR et l'UTC souhaitent mettre en place un parcours spécifique sanctionné par ce label, qui s'ajouterait au diplôme d'ingénieur. Sa maquette est en cours d'élaboration, mais, dès le premier semestre 2018, avec le soutien de Sorbonne Universités, nous en expérimenterons quelques modules. »
En février, six étudiants de l'UTC et six étudiants de l'UTFPR vont ainsi se retrouver à Curitiba pour un séminaire d'une dizaine de jours destiné à les préparer au travail en équipe multiculturelle et à préciser les objectifs de l'atelier projet. Ensuite, Français et Brésiliens collaboreront sur le projet à distance. Durant le semestre, ils suivront également une formation en langue (portugais pour les premiers, français pour les seconds) et au moins une UV de gestion de projet. Les années suivantes, ils continueront le parcours Ingénieur 3I, qui comportera en particulier deux semestres à l'étranger : l'un dans l'université de technologie partenaire, l'autre en stage dans une entreprise ou une start-up. À terme, si ce concept très novateur fait ses preuves, il s'agira de constituer un réseau international d'universités de technologie délivrant le label Ingénieur 3I. ■

Le point de vue d'une entreprise

Sopra Steria, qui a noué un partenariat pédagogique avec l'UTC, implique régulièrement des étudiants dans des projets. Une collaboration mutuellement enrichissante.

Partenaires stratégiques de longue date dans le domaine de la recherche, Sopra Steria et l'UTC ont décidé d'élargir leur collaboration au niveau pédagogique en signant une convention en décembre 2016. Dans le cadre de cette coopération, des étudiants participent à des projets en lien étroit avec les équipes de ce groupe figurant parmi les leaders des solutions numériques – 40 000 collaborateurs à travers le monde. Les entités « édition de logiciels » de la multinationale s'impliquent fortement dans ces échanges mutuels. Ses trois entités dédiées au secteur bancaire, aux ressources humaines et à l'immobilier sont en effet très intéressées par les capacités d'innovation et la pluridisciplinarité des UTCéens. L'excellence de l'UTC dans le domaine de l'informatique, du traitement de données et du génie des systèmes urbains ont aussi particulièrement séduit ces experts des solutions métiers. « Nous mobilisons leurs compétences techniques pour les faire progresser, mais nous sommes également curieux de recueillir le regard extérieur de leur génération qui a des usages du numérique spécifiques », note Thierry Fournel, spécialiste des logiciels dédiés à l'immobilier chez Sopra Steria. Un atelier projet et plusieurs unités de valeur travaux de laboratoire (TX) et projets (PR) ont déjà été mis en place grâce à ce partenariat. Se félicitant de cette expérience, Sopra Steria se projette déjà dans la suite du programme pour les prochaines années. Elle souhaite installer cette relation unique avec une école d'ingénieur dans la durée.

L'interdisciplinarité, valeur ajoutée importante

Le principe de ces modules est d'aborder des cas concrets rencontrés par les professionnels sans se montrer trop directif pour ne pas brider les réponses les plus innovantes. Des rencontres régulières entre étudiants et collaborateurs de Sopra Steria permettent de faire le point sur l'avancée des projets dans un dialogue constructif favorisant l'enrichissement mutuel. « L'idée n'est pas de reprendre les idées des étudiants clé en main, nous sommes véritablement dans une démarche pédagogique où nos interventions servent à enrichir leur expérience dans une logique de coconstruction avec des exemples pratiques », poursuit Thierry Fournel. Le domaine des Smart Buildings, où existe une demande importante de la part de certains clients de Sopra Steria, a fait partie des sujets abordés par les élèves et leurs enseignants-chercheurs. Cette thématique très transversale a permis à des étudiants des filières génie informatique et génie urbain d'apprendre à mieux travailler ensemble pour élaborer des solutions communes. « En plus de la technicité, l'interdisciplinarité est une valeur ajoutée importante pour les entreprises », insiste Thierry Fournel. La transformation digitale du bâtiment a également mobilisé la réflexion des jeunes utécéens. Consolider les informations sur la consommation, les usages et les comportements des résidents en vérifiant les données transmises par des capteurs et objets connectés était l'un des axes proposés. Un autre atelier proposait d'imaginer les attentes de l'habitant d'un appartement dans vingt ans. Pour y répondre, les participants ont pris l'initiative de concevoir un questionnaire qu'ils ont diffusé via les réseaux sociaux à leurs amis et proches. Cette utilisation ingénieuse des nouveaux médias est un exemple de la créativité des UTCéens au-delà de leurs seules spécialités, un atout important sur le marché du travail. ■

Deux semaines pour résoudre une problématique transversale

Depuis douze ans, les ateliers interdisciplinaires de résolution de problèmes permettent à des étudiants d'horizons différents d'expérimenter concrètement l'intérêt du travail collaboratif. Le prochain réunira des élèves ingénieurs de l'UTC aux côtés d'étudiants des universités Pierre et Marie Curie et Paris-Sorbonne.

Rassembler une trentaine étudiants issus des différentes branches de l'UTC (ingénierie mécanique, génie des systèmes urbains, génie informatique…) et d'autres établissements, pour deux semaines de travail intensif sur une problématique réelle, en lien avec des entreprises ou des collectivités : c'est le principe des ateliers interdisciplinaires de résolution de problèmes (AIRP), inaugurés dès 2005. La première semaine, les étudiants vont sur le terrain pour observer la situation et rencontrer les parties prenantes (personnel de l'entreprise concernée, experts du domaine traité…), analysent les problèmes à résoudre et imaginent des solutions innovantes. Puis ils présentent leur diagnostic et leurs propositions à un jury composé de professionnels et d'enseignants. La deuxième semaine, ils conçoivent les solutions retenues en les validant avec des démonstrateurs, avant de repasser devant le jury pour présenter leurs résultats finaux.

Santé et sécurité au travail

« Outre mettre en pratique la théorie apprise en cours, c'est un moyen d'apprendre à apprendre, car les enseignants encadrant l'atelier ne sont pas là pour dicter que faire aux étudiants, mais en tant que ressources pour répondre à leurs questions et les conseiller », souligne Pierre-Henri Dejean, enseignant-chercheur au département Ingénierie mécanique, initiateur et responsable des AIRP. C'est aussi une occasion concrète de mesurer que l'interdisciplinarité est propice à la créativité et à l'innovation. Les premiers ateliers l'ont d'emblée démontré. Lancés dans le cadre d'un partenariat avec l'Institut national de recherche et de sécurité (INRS), ils portaient sur la conception d'espaces de travail prenant en compte le confort du personnel et la prévention des maladies et accidents professionnels. Dès l'origine, ils ont associé des étudiants d'écoles d'architecture et des élèves ingénieurs de l'UTC. « Architectes et ingénieurs ne parlent pas le même langage et, souvent, le dialogue entre les deux métiers est difficile, explique Pierre-Henri Dejean. Il

s'agissait donc de faire prendre conscience aux étudiants de sa nécessité pour aboutir à des solutions optimales. Le pari a d'autant mieux fonctionné qu'ils passaient deux semaines en immersion dans un lieu externe et devaient résoudre les problèmes posés dans ces délais très serrés. » Par la suite, le brassage culturel est même allé au-delà de l'interdisciplinarité, puisque plusieurs ateliers européens ont été organisés, avec des élèves ingénieurs et architectes français, roumains et suédois.

Adaptation au vieillissement de la population

Depuis quelques années, les AIRP se sont ouverts à une nouvelle thématique: le vieillissement de la population. Il y a deux ans, un atelier a par exemple été consacré à l'adaptation des logements du bailleur social Picardie Habitat à cette nouvelle donne. Les étudiants ont imaginé des solutions pour sécuriser les déplacements des personnes âgées dans l'appartement, assurer leur bien-être physique et psychique, faciliter le travail des aidants… Actuellement, un deux-pièces intégrant leurs propositions est en cours d'aménagement.
Le prochain AIRP, en janvier-février 2018, étendra ce thème du vieillissement aux problématiques d'urbanisme et de liaison ville-hôpital. « L'objectif étant de maintenir les personnes en perte d'autonomie le plus longtemps possible chez elles, il faut qu'elles puissent accéder facilement aux soins et à tous les services dont elles ont besoin, explique Pierre-Henri Dejean. C'est un objectif qui soulève de nombreuses questions : quels services de médecine à distance développer, comment optimiser les transports domicile-hôpital, où est-il pertinent d'implanter des logements adaptés dans la ville, comment sécuriser les déplacements des personnes âgées sur les trottoirs, etc. ? »
Cet atelier, qui se déroulera en partenariat avec un établissement hospitalier et une municipalité, conjuguera des compétences encore plus diversifiées qu'à l'ordinaire, puisqu'il réunira des élèves ingénieurs de l'UTC, des étudiants en ergothérapie, en kinésithérapie et en robotique de l'UPMC et des étudiants en géographie et philosophie de Paris-Sorbonne. C'est un des projets lauréats du dernier appel d'offres sur des initiatives pédagogiques innovantes de Sorbonne Universités. ■

Priorité aux projets et à la créativité pour les futurs designers

Fonctionner quasiment comme une agence de design : c'est le parti pris de la filière ingénierie du design industriel du département d'ingénierie mécanique de l'UTC, où l'apprentissage par projet et les approches favorisant la créativité occupent une place clé.

Collaborateur d'une agence de design ou designers indépendants, les élèves de la filière Ingénierie du design industriel seront confrontés à une même réalité professionnelle : celle de la compétition permanente sur des appels d'offres. Les enseignants les incitent à s'y frotter au plus tôt en participant aux concours de design ouverts aux étudiants. Et surtout les accompagnent dans ce challenge. « Nous ouvrons une UV projet d'un semestre pour chaque étudiant ou groupe d'étudiants candidat à un concours, explique Emmanuel Corbasson, responsable de la filière et lui-même designer indépendant. Cela signifie que nous avons un rendez-vous hebdomadaire de deux heures pour faire un point d'avancement sur son projet, qu'il a des livrables à nous rendre, que nous le formons à la manière de répondre à un concours, de présenter son projet au jury… »
Un coaching fructueux. En sept ans, les étudiants de la filière ont gagné une douzaine de prix. Derniers en date en 2017. Une équipe a décroché le Parrot Awards, avec un drone de surveillance qui, en cas d'incident sur un site industriel, le survole en attendant l'arrivée des pompiers pour fournir des images permettant d'adapter l'intervention à la situation. Une autre équipe s'est classée seconde à l'édition française du James Dyson Award, avec un système aidant les personnes qui ont des difficultés motrices à s'asseoir et se relever.

« Ces concours demandent un fort investissement aux étudiants comme aux enseignants, mais c'est une démarche gagnant-gagnant, note Emmanuel Corbasson : les lauréats trouvent encore plus facilement un stage ou un premier emploi que les autres étudiants et leurs prix profitent à la visibilité de l'UTC. »

La méthode des 4P

Dans cette filière très originale (rares sont les écoles d'ingénieurs formant leurs étudiants au design industriel), l'innovation pédagogique ne s'arrête cependant pas là. « Nous fonctionnons quasiment comme une agence de design, souligne Emmanuel Corbasson, avec une approche que nous appelons la méthode des 4P. »
P, pour projets, car, des concours aux réalisations personnelles des étudiants en passant par le design de produits pour des industriels, l'apprentissage par projet est un fondement clé de la filière.
P, pour place, le lieu où les étudiants travaillent, agencé de façon à favoriser la circulation des idées et la créativité. Enseignants, espaces pour dessiner, se concerter, maquetter, ouvrages sur le design ou encore machine à café : toutes les ressources dont ils peuvent avoir besoin se situent à moins de sept secondes.
P, pour process, car ils doivent aussi disposer de tous les outils nécessaires à leurs projets : CAO, imprimantes 3D, machine de découpe laser… Et même, désormais, solution nomade de réalité virtuelle pour valider leurs choix de design et d'ergonomie avant de réaliser une maquette physique.
Enfin, P, pour people : à savoir les enseignants et les élèves, considérés comme membres à part entière de l'équipe Ingénierie du design industriel. « Le schéma traditionnel de l'enseignant délivrant un savoir aux apprenants n'est pas propice à la créativité des étudiants, explique Emmanuel Corbasson. Notre objectif est donc d'être proches d'eux et d'avoir toujours un regard bienveillant sur leurs propositions pour les encourager à exprimer tout leur potentiel. » ■

Deux avions de légende à reconstruire

C'est une UV que beaucoup des étudiants aimeraient redoubler ! Son enjeu : redonner vie à deux avions mythiques, dont un Latécoère qui sera l'une des pièces maîtresses de l'exposition du Grand Palais sur les cent ans du transport aérien, en 2018.

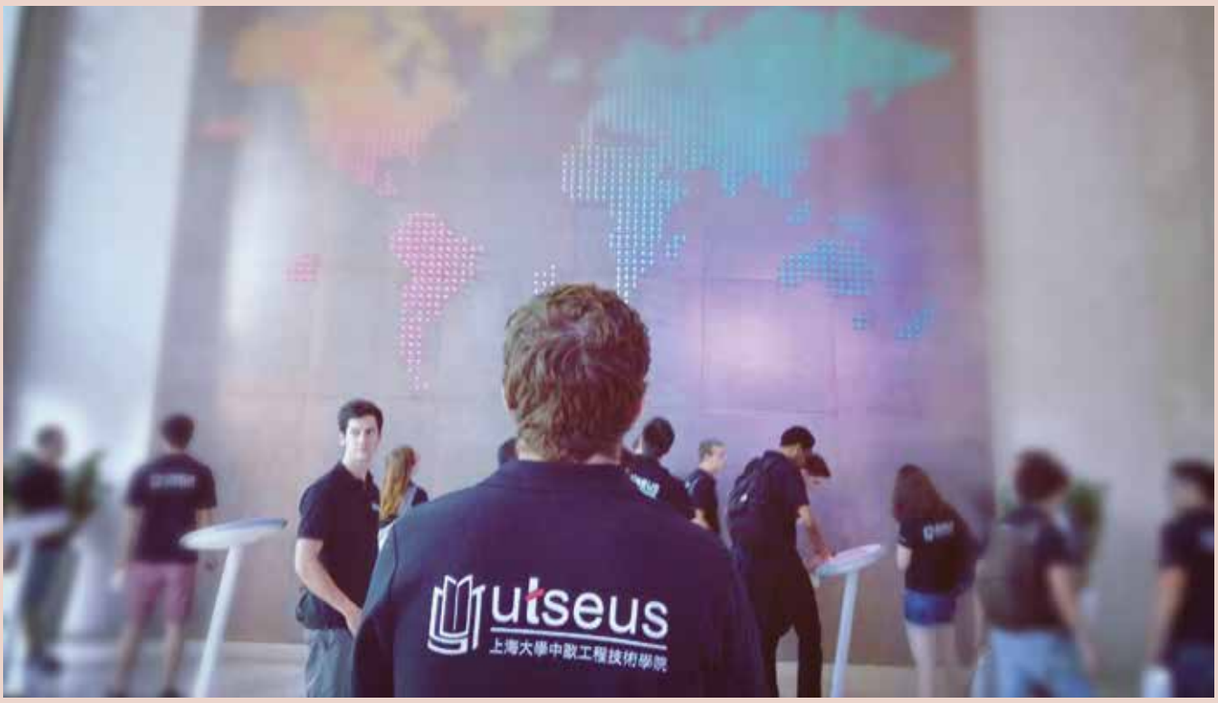
En partenariat avec une association compiégnoise, le Cercle des machines volantes, l'UTC participe à la reconstruction d'un Caudron Rafale C430, monoplan biplace de course qui effectua son premier vol en 1934, et d'un Latécoère 28, modèle avec lequel Jean Mermoz réalisa la première traversée de l'Atlantique Sud en 1930. Les deux avions, dont la reconstitution fait appel à des technologies modernes (CAO, simulation numérique…), devront répondre aux normes actuelles de sécurité pour pouvoir voler, tout en étant les plus proches possibles des spécifications des modèles d'origine.

Initiée voici quatre ans, l'opération mobilise en permanence entre cinq et sept enseignants-chercheurs encadrant chacun de deux à quatre élèves ingénieurs, qui, le temps d'une UV projet d'un semestre, prennent en charge un des lots à réaliser : études aérodynamiques, étude des propriétés du lin pour l'entoilage des ailes, modélisation CAO du moteur… Une fois leur UV validée, les étudiants passent le relais à la promotion suivante… et généralement les candidats ne manquent pas. « Découvrir les principes d'écoulement de l'air sur une aile d'avion les motive davantage que de suivre un TD de mathématiques appliquées sur le sujet ! note Jean-Marc Picard, professeur au département Ingénierie mécanique et initiateur du projet à l'UTC. C'est un des intérêts pédagogiques de ce projet : faire passer plus facilement un certain nombre de notions complexes, tout en confrontant les étudiants à des problématiques à la fois passionnantes et très enrichissantes. Par exemple, en rétro-ingénierie : tous les plans du Caudron Rafale C430 ayant disparu, il faut les reconstituer en numérisant les pièces, la difficulté étant qu'il n'existe aucun exemplaire de cet avion dont toutes les pièces aient été restaurées parfaitement. Ou bien dans le domaine des matériaux : les étudiants prennent conscience que le bois et le lin, ces matières nobles et écologiques utilisées dans les avions anciens, redeviennent très prometteuses, car on dispose aujourd'hui de technologies non destructives (ultrasons, infrarouge…) pour contrôler l'absence de défauts invisibles à l'œil nu qui nuiraient à leur résistance. »

Un projet fédérateur

Autre avantage, il s'agit d'un projet transversal, qui requiert des compétences très diverses : mécanique, matériaux, mais aussi génie informatique pour les problématiques d'électronique et de communication et même génie biologique pour le choix des bois et des lins. « C'est une expérience fédératrice, qui donne aux étudiants une vision large des sciences de l'ingénieur et contribue à les préparer au rôle de chef d'orchestre maîtrisant un grand nombre de techniques qui est celui d'un ingénieur », souligne Jean-Marc Picard.

Enfin, la reconstruction des avions implique également des étudiants d'une unité de valeur sur la gestion de projet, qui sont eux chargés d'organiser la réalisation des différents lots, d'assurer leur suivi, de communiquer sur le projet et de trouver des mécènes. Un exercice en grandeur réelle, là encore très formateur. Depuis son lancement, ce projet sert d'ailleurs régulièrement de tremplin professionnel aux élèves ingénieurs. Par la suite, plusieurs participants ont effectué un stage dans l'industrie aéronautique et, parfois, un master en aéronautique à l'université de Braunschweig (Allemagne) ou de Cranfield (Royaume-Uni), avant d'être recrutés dans ce secteur d'activité. ■



Tendances identiques sur le campus de Shanghai

L'université de technologie sino-européenne de Shanghai (Utseus) associe les trois universités de technologie françaises et l'université de Shanghai. Là-bas aussi, l'apprentissage par projet et le développement des compétences interculturelles des étudiants revêtent une importance croissante.

L'Utseus propose trois programmes de mobilité d'un semestre aux étudiants des universités de technologie de Compiègne, Belfort-Montbéliard, et Troyes : l'un pour les élèves de deuxième année, les deux autres, de niveau master, pour les étudiants en fin de cycle d'ingénieur.
Des parcours qui, en particulier au niveau master, font une large place à l'innovation pédagogique et comportent nombre de rencontres et projets avec des entreprises franco-chinoises ou chinoises, des start-up et autres acteurs locaux de l'innovation (voir *Interactions n° 42*, janvier 2017, dossier pages 5 à 12).
Mais l'objectif est aussi de développer ces formes de pédagogie active – tout à fait nouvelles en Chine – dans le programme de niveau bachelor destiné aux étudiants chinois. Professeur émérite de l'UTC, Jean-Pierre Caliste en a déjà fait un principe clé des trois UV de troisième année dont il est responsable à l'Utseus : « La première, sur le management de projet, a lieu à l'automne. A ce stade, les étudiants n'ont encore jamais travaillé en groupe sur un projet. Je leur demande de s'organiser par équipes de six pour traiter un sujet qui donne lieu à différents livrables, dont une publication d'une dizaine de pages. Il s'agit d'un sujet général et non d'une problématique d'ingénierie. Chaque groupe choisit le sien (les musées, les étudiants salariés…), mais a l'obligation de respecter un cahier des charges et des dates de remise des livrables. Outre l'inexpérience des étudiants dans ce type d'exercice, la principale difficulté est leur nombre, beaucoup plus important qu'à l'UTC : à raison d'environ 70 élèves par TD, il est impossible de les voir chacun ! Je leur demande donc de travailler avec un logiciel de gestion de projet qui me permet de suivre leur avancement a posteriori. »

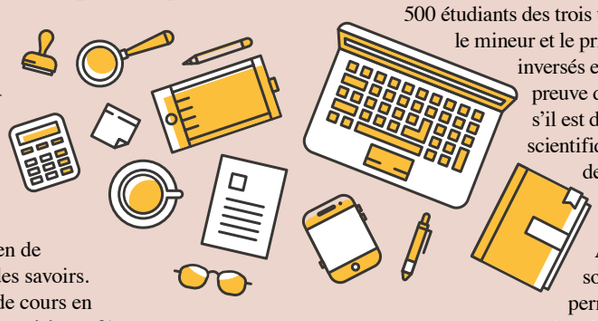
Un choc culturel formateur

La seconde UV, sur le management de la qualité, se déroule au printemps. Forts de leur première expérience sur un projet, les étudiants doivent cette fois reconcevoir un objet et produire un dossier faisant la preuve de leur concept. En 2017, par exemple, chaque groupe devait transformer un produit existant en objet connecté pour le doter de nouvelles fonctions. Mais, surtout, ce travail se déroule en équipes mixtes, intégrant chacune un ou deux étudiants français de deuxième année en mobilité à l'Utseus. « Pour les uns et les autres, c'est un choc culturel très formateur, constate Jean-Pierre Caliste. Les Chinois découvrent que les Français, plus habitués qu'eux au travail par projet, sont déjà très autonomes, anticipent et prennent beaucoup d'initiatives. Les Français prennent conscience que les Chinois sont davantage dans la réaction immédiate, mais font preuve d'une grande créativité. »
La troisième UV, sur le management agile des projets, est plus axée sur la créativité et l'innovation. Là encore, elle comporte la réalisation d'un projet en groupes mixtes. En 2017, il s'agissait d'imaginer des systèmes d'assistance aux pompiers lors d'interventions sur un sinistre.
A l'avenir, l'Utseus entend aller plus loin : développer davantage la pédagogie par projet pour les élèves chinois, afin de favoriser leur autonomie et leurs capacités d'innovation et d'entrepreneuriat. Mais aussi renforcer les compétences interculturelles des étudiants chinois et français, en favorisant le travail collaboratif à distance sur des projets communs. A cette fin, elle a lancé un projet baptisé Interaction Laboratory Innovation (ILI), destiné à se doter des moyens idoines : salles équipées d'outils de travail collaboratif (tableaux blancs, grands écrans interactifs connectés à des PC…), makerspace pour réaliser des prototypes, et moyens de communication audio et vidéo pour travailler en réseau avec les universités de technologie françaises. ■

InnovE-UT : des cours inversés et à distance

En 2014, les universités de technologie de Compiègne (UTC), Belfort-Montbéliard (UTBM) et Troyes (UTT) ont ouvert un parcours commun conjuguant en particulier pédagogie inversée et enseignement à distance : InnovE-UT. Premier bilan positif.

Portée par les trois universités de technologie, le groupe Insa, le Centre des études supérieures industrielles et l'Université de Lorraine, InnovENT-E est une des Initiatives d'excellence en formations innovantes du Programme des investissements d'avenir. Sa finalité : développer des formations à l'innovation et à l'export orientées sur les besoins des PME-PMI. Et, pour cela, promouvoir de nouvelles pratiques pédagogiques. InnovE-UT, le mineur proposé par l'UTC, l'UTBM et l'UTT, en est l'illustration. Afin d'élargir la palette des enseignements offerts aux étudiants, les trois universités l'ont bâti en mutualisant neuf unités de valeur (trois chacune), toutes accessibles à distance. Les étudiants doivent en choisir au minimum trois : une dans leur établissement, qu'ils suivent en présentiel, une dans chacune des deux autres universités, qu'ils suivent à distance. « Pour faciliter l'apprentissage à distance, nous avons numérisé et mis en ligne des supports de cours, explique Pascal Alberti, responsable d'InnovE-UT et d'une des UV assurées par l'UTC – Management et outils d'aide à la créativité industrielle et à l'innovation. Que les étudiants suivent les UV à distance ou pas, il était donc possible de généraliser la pédagogie inversée pour les inciter à être davantage acteurs de leurs apprentissages. Avant chaque cours, tous les étudiants de mon UV sont par exemple censés prendre connaissance des documents disponibles sur le site du mineur : des modules vidéo dans lesquels je leur présente des éléments théoriques, enrichis de liens vers des ressources complémentaires (articles scientifiques, etc.). Ils doivent également échanger sur ces contenus via le forum de l'UV : poser des questions auxquelles je réponds en ligne, voire répondre eux-mêmes aux questions de leurs camarades, ce qui est un autre moyen de s'approprier des savoirs. Ensuite, lors de cours en présentiel ou en visioconférence, nous approfondissons les réponses. »



Environ 500 étudiants par semestre

Autre spécificité, le mineur fait une large place aux projets collaboratifs à distance sur des problématiques proposées par des industriels : le travail est réparti entre plusieurs équipes composées d'étudiants d'un même site, qui échangent entre eux via des plateformes collaboratives ou des outils comme Skype. InnovE-UT étant accessible aux étudiants des trois UT, quelle que soit leur spécialité, et aux étudiants étrangers en mobilité dans ces établissements, ces projets sont aussi l'occasion d'acquérir des compétences interculturelles. Trois ans après le lancement d'InnovE-UT, le bilan est concluant. Selon les semestres, entre 400 et 500 étudiants des trois universités suivent le mineur et le principe des cours inversés et à distance a fait la preuve de son intérêt. « Même s'il est difficile de mesurer scientifiquement les bénéfices de la pédagogie inversée, je pense qu'ils sont réels, estime Pascal Alberti. Les cours sont plus interactifs, permettent d'aller plus loin dans la compréhension des problématiques, et souvent même au-delà des limites initiales du sujet, car les échanges avec les étudiants amènent à creuser des questions complémentaires. C'est certes une approche pédagogique qui leur demande plus de travail, mais elle leur offre une grande souplesse dans leurs apprentissages. Ils peuvent consulter les ressources en ligne au moment qui leur convient, les revoir à loisir, répondre à des QCM pour s'autoévaluer sur certains éléments du cours ou encore suivre les UV lorsqu'ils sont en mobilité dans une université étrangère. »
Pour Marion Mézerai, responsable d'InnovENT-E à l'UTC, qui a accompagné les enseignants dans la conception du mineur, l'objectif est maintenant de diffuser ce principe de cours inversés à distance au-delà d'InnovE-UT : « Il n'est évidemment pas question de le généraliser, mais plutôt de toucher de nouveaux publics : par exemple, les étudiants entrepreneurs ou les étudiants salariés préparant un diplôme d'ingénieur, pour lesquels il s'agit d'un moyen flexible de compléter leur formation sur certains points. » Ce concept ouvre également des perspectives intéressantes pour faciliter l'accès des entreprises à la formation continue, en évitant à leurs collaborateurs de se déplacer à l'UTC, voire pour développer l'audience de certains enseignements à l'international. ■

http://webtv.utc.fr
> Présentation du mineur InnovE-UT

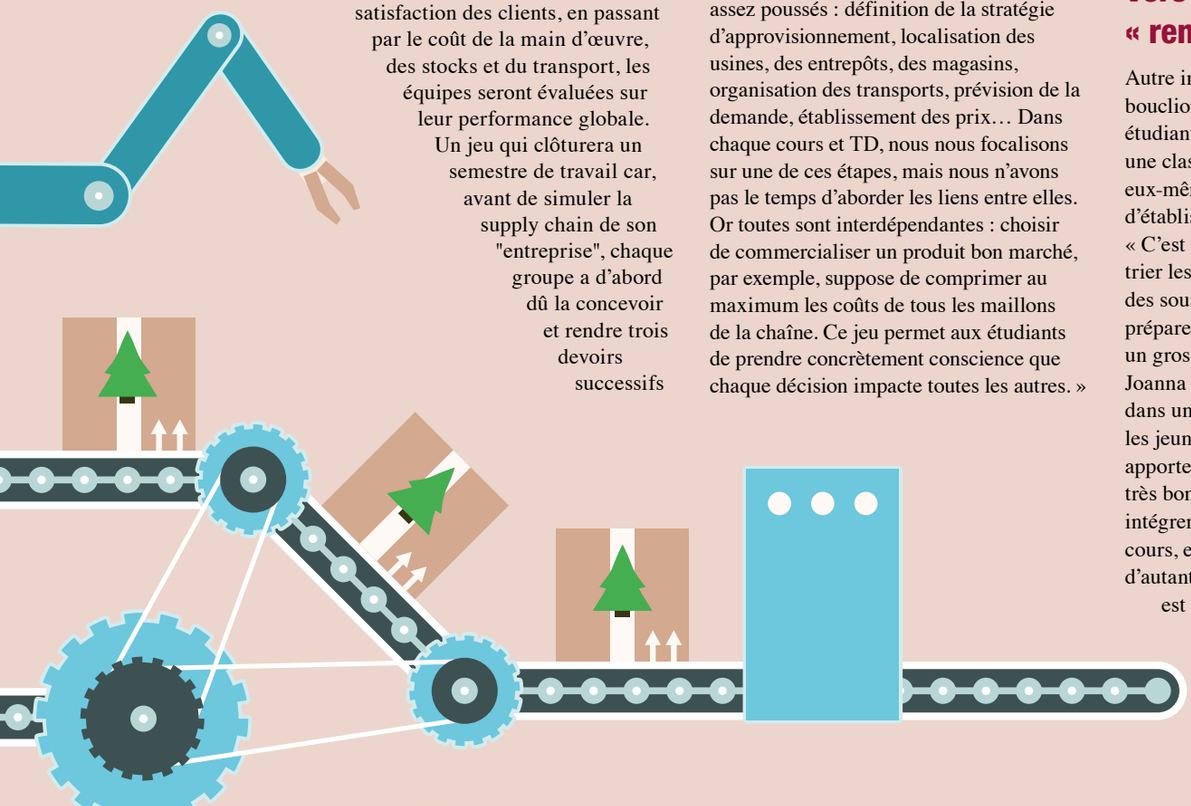
Un atelier de créativité au format XXL

Les 1er et 2 décembre derniers, comme tous les ans depuis 2014, l'UTC a participé au challenge « 48 h pour faire vivre des idées ». Deux jours durant, au centre d'innovation, des élèves ingénieurs de différentes branches et des étudiants de l'Institut polytechnique LaSalle-Beauvais et de l'École supérieure de chimie organique et minérale (Escom) ont travaillé sur des sujets proposés par des entreprises du territoire. Objectif : faire émerger des concepts innovants en misant sur leur pluridisciplinarité, mais aussi en confrontant leurs idées avec des équipes d'autres régions et pays. Organisé dans le cadre d'InnovENT-E, ce challenge mobilisait en effet quelque 1 500 étudiants répartis dans huit centres en France et plusieurs sites à l'étranger (Chili, Argentine, Bahreïn, Maroc, Algérie…). Une autre manière d'entraîner les élèves ingénieurs – et notamment les étudiants d'InnovE-UT pour lesquels ce challenge est un passage obligé – au travail collaboratif à distance.

Dans la peau d'un supply chain manager… ou d'un professeur

Un jeu sérieux en guise d'examen, des élèves qui font cours à leur professeur… Dans l'unité de valeur Supply chain management du département Ingénierie mécanique, les innovations se multiplient. Avec succès.

Fin d'année tout à la fois studieuse et ludique pour les étudiants de l'UV Supply chain management. Le 21 décembre, ils passeront leur examen en se mesurant autour d'un jeu sérieux d'une demi-journée. Chaque équipe simulera la chaîne d'approvisionnement d'une entreprise produisant de petits sapins artificiels pour les décorations de Noël : négociation avec les fournisseurs (joués par des étudiants d'une équipe adverse), gestion de la production, des stocks, des livraisons aux magasins… Mais aussi vente des sapins à des clients aux profils très divers, interprétés par d'autres étudiants de l'UTC et des personnels de l'établissement. Du comportement des fournisseurs à la satisfaction des clients, en passant par le coût de la main d'œuvre, des stocks et du transport, les équipes seront évaluées sur leur performance globale. Un jeu qui clôturera un semestre de travail car, avant de simuler la supply chain de son "entreprise", chaque groupe a d'abord dû la concevoir et rendre trois devoirs successifs expliquant ses choix et les méthodologies utilisées.



Des résultats au-delà des espérances

Conçu par la responsable de l'unité de valeur, Joanna Daaboul, ce jeu avait été testé pour la première fois début 2017 avec la précédente promotion d'étudiants. « Mon UV porte sur l'optimisation de l'ensemble de la supply chain, de l'achat des matières premières à la livraison du produit final au client, explique l'enseignante. Entre les deux, il y a beaucoup d'étapes qui font appel à des outils mathématiques assez poussés : définition de la stratégie d'approvisionnement, localisation des usines, des entrepôts, des magasins, organisation des transports, prévision de la demande, établissement des prix… Dans chaque cours et TD, nous nous focalisons sur une de ces étapes, mais nous n'avons pas le temps d'aborder les liens entre elles. Or toutes sont interdépendantes : choisir de commercialiser un produit bon marché, par exemple, suppose de comprimer au maximum les coûts de tous les maillons de la chaîne. Ce jeu permet aux étudiants de prendre concrètement conscience que chaque décision impacte toutes les autres. »

Mais c'est aussi un mode d'apprentissage très motivant. « Avant, j'évaluais les élèves sur une étude de cas ne concernant qu'un, voire deux chapitres du cours, poursuit Joanna Daaboul : par exemple, optimiser la localisation des usines et des entrepôts. Or la plupart trouvaient cet exercice fastidieux, d'où l'idée du jeu. Les résultats ont dépassé mes espérances : sa préparation leur demande cinq fois plus de travail que l'étude de cas mais leur semble bien plus légère. Ils s'y impliquent à fond, font même des calculs que je n'ai pas demandés, et sont plus attentifs et plus actifs en cours. »

Vers des examens « renversés » ?

Autre innovation : à l'heure où nous bouclions ce numéro d'Interactions, les étudiants de l'UV devaient expérimenter une classe « renversée », en assurant eux-mêmes le cours sur la stratégie d'établissement du prix d'un produit. « C'est un moyen de leur apprendre à trier les informations en puisant dans des sources scientifiquement fiables, car préparer un cours de deux heures demande un gros travail de documentation, souligne Joanna Daaboul. De plus, je pense que, dans un monde qui évolue très vite, les jeunes générations ont des choses à apporter aux enseignants. Si leur cours est très bon, je me suis d'ailleurs engagée à en intégrer certaines parties dans mon propre cours, en citant leur nom, ce qui les motive d'autant plus. Par la suite, si l'expérience est concluante, je souhaiterais étendre le principe à d'autres cours et même tester des examens "renversés", dont les étudiants construiraient eux-mêmes le contenu. » ■

Des outils de pointe
pour l'apprentissage du travail collaboratif

Il y a deux ans, avec le soutien de Sorbonne Universités, l'UTC s'est équipée d'une halle numérique destinée à la pédagogie par projet : une plateforme composée de cinq espaces de travail collaboratif dotés chacun d'une table et d'un tableau tactiles interactifs, conçus par des chercheurs de l'université. Résultat concluant.

Un taux d'occupation bientôt proche des 100 % ! La halle numérique rencontre un succès croissant auprès des enseignants de l'UTC, comme des étudiants. Aujourd'hui, elle est très régulièrement utilisée dans une dizaine d'unités de valeur axées sur la créativité, l'innovation ou encore le management de projet, mais sert aussi ponctuellement de support à d'autres UV comportant des phases de travail par projet. Conçus par les laboratoires de sciences humaines et sociales et d'informatique de l'UTC – Costech et Heudiasyc – pour favoriser la co-conception et l'intelligence collective, les tables et tableaux tactiles de la plateforme permettent en effet de former les étudiants à un type d'outils collaboratifs qui équipera sans doute de plus en plus d'entreprises. Mais, surtout, ils offrent plusieurs atouts en termes de pédagogie.

Une participation accrue

Premier avantage : avec ces outils, tous les étudiants sont en position d'être actifs lors des séances de travail collaboratif. Chacun peut par exemple afficher un clavier virtuel sur la table pour consigner une idée sur un post-it numérique, partager ses notes avec ses condisciples en les faisant glisser sur la table ou les transférer sur le tableau, sur lequel un autre étudiant structure les propositions de ses camarades en les classant. « La table favorise la créativité et le foisonnement d'idées divergentes grâce aux échanges face à face, alors que le tableau facilite la convergence autour de propositions partagées et la prise de décision, explique Thierry Gidel, enseignant-chercheur à Costech. Nos observations ont montré qu'avec ce dispositif, la prise de parole était mieux répartie entre les participants qu'avec les post-it papier, paperboards et autres outils traditionnels de travail collaboratif. Elle l'est également beaucoup plus que lorsque les étudiants travaillent à plusieurs autour d'un PC connecté à un grand écran. Car, dans ce cas, celui qui a le clavier et la souris tend à prendre le leadership et les autres sont plus passifs.»

Un constat que partage Joanna Daaboul, enseignante au département ingénierie mécanique : « Avec la table et le tableau tactiles, les étudiants timides peuvent proposer des idées sur des post-it virtuels sans même avoir à parler. Ils participent donc plus. Et, comme davantage de cerveaux y contribuent, le résultat global est meilleur. De plus, les étudiants adorent travailler à la halle numérique. »

> Avec la table et le tableau tactiles, les étudiants timides peuvent proposer des idées sur des post-it virtuels sans même avoir à parler. Ils participent donc plus.

Quantité de possibilités

Autre atout : la table et le tableau intègrent une suite logicielle multi-utilisateur et multifonction offrant quantité de possibilités : co-construire un business model, un scénario ou encore un planning, cartographier des processus, annoter une carte… Par ailleurs, ces logiciels ont été conçus pour guider les participants débutant dans leur utilisation et facilitent l'apprentissage des méthodes de travail collaboratif. Enfin, bien sûr, d'autres logiciels peuvent être développés pour des applications spécifiques (lire l'article suivant). L'intérêt pédagogique de ces outils ne se limite toutefois pas à un public d'étudiants ingénieurs. La halle numérique sert aussi de support à une expérience de travail collaboratif interdisciplinaire menée par un collège voisin. En partenariat avec un laboratoire en sciences de l'éducation de l'Université Lille 3 (le Cirel), Costech vient d'ailleurs de lancer une thèse sur la formation au travail collaboratif grâce à des dispositifs tactiles et sur sa contribution aux apprentissages disciplinaires. ■

Urb'act, pour apprendre en jouant

Comment former les étudiants à la concertation entre parties prenantes d'un projet d'aménagement urbain ? Réponse avec Urb'act, un jeu sérieux qui utilisera les tables et tableaux tactiles de la halle numérique.

Dans tout projet urbain, les parties prenantes poursuivent chacune leurs propres objectifs, souvent peu compatibles. Imaginons que le maître d'ouvrage (c'est-à-dire les élus) veuille créer un nouveau pôle urbain en désenclavant et densifiant un quartier : les promoteurs finançant l'opération chercheront par exemple à promouvoir un habitat moins dense et des logements haut de gamme, qui se vendront plus cher, tandis que la société civile (habitants et associations) voudra à la fois préserver au maximum les espaces verts et l'accessibilité des prix de l'immobilier. « Dans un cours classique et même en TD, il est impossible de faire prendre conscience aux étudiants de l'importance et surtout de la difficulté de la concertation entre ces acteurs, souligne Nathalie Molines, maître de conférences en géographie au département génie des systèmes urbains de l'UTC. Tout comme il est difficile de les sensibiliser aux aspects financiers de chaque décision prise et à l'impact des multiples aléas susceptibles de survenir au fil des dix à quinze ans que dure un projet urbain. D'où l'idée de les mettre en situation via un jeu sérieux, Urb'Act, que nous sommes en train de développer avec le soutien de Sorbonne Universités. »

Un prototype d'ici juillet

Cette application ludique utilisera un support spécifiquement conçu pour le travail collaboratif : les tables et tableaux tactiles interactifs de la halle numérique. En deux séances de deux heures de jeu, elle permettra de simuler tout le déroulement d'un projet, depuis sa phase d'études jusqu'à sa réalisation complète. Autour de chaque table, trois binômes d'étudiants se répartiront les rôles du maître d'ouvrage, de la société civile et des promoteurs. Chacun recevra une carte indiquant les enjeux qu'il devra défendre. Sur la table, les participants disposeront d'un fond de plan numérique de la zone à aménager pour dessiner le plan masse du projet : destruction ou conservation de l'existant, construction de nouveaux bâtiments, restructuration des axes de communication… Pour définir ce plan, ils devront se concerter afin de converger vers des solutions conciliant au mieux les enjeux de chaque partie, tout en garantissant l'équilibre budgétaire, la mixité fonctionnelle et sociale et la qualité environnementale du projet. En cours de jeu, ils devront aussi tenir compte d'événements externes : par exemple, un changement de majorité politique ou une crise financière imposant de redéfinir le projet ou de rééchelonner les investissements dans le temps. Puis à l'issue des deux séances de jeu, l'enseignant débriefera leur proposition : qu'est-ce qui a bien fonctionné ou pas et pourquoi ?

L'objectif du projet Urb'act en cours est de développer un premier prototype du jeu d'ici juillet 2018. Ce prototype sera testé avec des étudiants en génie des systèmes urbains de l'UTC, mais aussi avec des étudiants du master en urbanisme de Paris-Sorbonne. D'autres projets devraient suivre pour expérimenter le jeu avec d'autres publics, l'améliorer et le faire évoluer. ■

Regard sur *les thérapies vasculaires*

L'appel à projet de l'European Research Council (ERC) d'Anne-Virginie Salsac vient d'être retenu le 28 novembre 2017. Le conseil européen de la recherche finance des projets exploratoires originaux porteurs de découvertes scientifiques, techniques et sociétales dont l'excellence scientifique est appréciée par des jurys internationaux. Les idées neuves à l'interface des champs disciplinaires classiques sont particulièrement recherchées, le taux français de succès s'élève à 15%, **l'UTC reçoit avec Anne Virginie Salsac, sa première bourse ERC**. Vous trouverez ci-dessous les travaux d'Anne-Virginie Salsac.

Leur champ d'investigation : la biomécanique des fluides appliquée à la santé. En couplant simulations numériques et travaux expérimentaux, Anne-Virginie Salsac et son équipe du laboratoire biomécanique et bioingénierie (BMBI) modélisent les écoulements sanguins, de la microcirculation à l'hémodynamique des grands vaisseaux. L'enjeu ? « Caractériser les écoulements tant physiologiques que pathologiques, afin d'aider au développement et à l'optimisation de techniques de diagnostic et de traitement thérapeutique par voie vasculaire », explique la chercheuse.

L'équipe travaille en effet sur les thérapies endovasculaires, qui consistent à amener des dispositifs biomédicaux jusqu'à une zone cible via les vaisseaux sanguins pour permettre un traitement localisé et peu invasif. « Nos recherches portent notamment sur l'utilisation de microcapsules comme vecteurs pour transporter des substances actives et sur leur comportement lorsqu'elles interagissent avec des écoulements physiologiques, détaille Anne-Virginie Salsac. Comment se déforme leur enveloppe sous l'effet des forces de l'écoulement ? Comment contrôler le relargage de la substance encapsulée en agissant sur les propriétés mécaniques de l'enveloppe ou en stimulant sa rupture, par exemple au moyen d'ultrasons ? Les techniques sophistiquées de modélisation et caractérisation ouvrent la voie à l'optimisation des microcapsules en fonction des applications. »

Retrouvez la vidéo d'Anne-Virginie Salsac sur webtv.utc.fr et l'interview de Jean-Pierre Bourguignon président du Conseil européen de la recherche dans Interactions #29

L'équipe travaille aussi sur l'embolisation endovasculaire de vaisseaux anormaux nécessitant d'être obstrués. « Nous avons par exemple lancé un projet sur l'utilisation clinique de colles chirurgicales pour traiter des pathologies comme les malformations artérioveineuses, précise Anne-Virginie Salsac. Celles-ci comportent un enchevêtrement de petits vaisseaux très fragiles, d'où un risque d'hémorragie. L'injection de colle est classique en pratique clinique, mais n'a fait l'objet que de peu d'études fondamentales. Les connaissances restent donc majoritairement empiriques. Des questions se posent sur la manière dont se fait la réaction, sur les temps de polymérisation de la colle au contact du sang, etc. Pour une meilleure maîtrise du geste thérapeutique, il est nécessaire de mieux comprendre ces phénomènes très complexes. »

Les recherches d'Anne-Virginie Salsac et de ses collaborateurs sur les écoulements sanguins et microcapsules sont mondialement reconnues et ont permis à la chercheuse d'être honorée de trois prix en 2015 : une médaille de bronze du CNRS et deux trophées des Femmes en or, ceux de l'innovation et du public avant de recevoir cette bourse ERC, le 28 novembre 2017. ■

LE SAVIEZ-VOUS ?

Cette page est extraite de l'Abécédaire de l'innovation 2 qui vient de sortir le 15 décembre.
www.utc.fr

CONFÉRENCE

L'interface homme - machine au coeur de l'économie de demain

Référent intelligence artificielle chez Sopra Steria, Simon Collot a réalisé en septembre une conférence à l'UTC pour démystifier le sujet et faire le tour des opportunités offertes par ces nouvelles innovations. Il nous livre son analyse.

Déjà couramment utilisée dans les services et l'industrie, l'intelligence artificielle est chaque jour plus présente dans notre quotidien professionnel et notre vie privée. Les freins subsistant encore sont plus humains que technologiques. « L'enjeu est autant d'élaborer des briques de programmation que de convaincre les collaborateurs d'une entreprise des gains d'efficacité réalisés et de les rassurer sur la répartition des tâches entre homme et machine, l'un des rôles de Sopra Steria est d'accompagner cette acculturation » explique Simon Collot qui réalise notamment des missions de conseil auprès d'énergéticiens. Alors que ces innovations sont parfois ressenties comme des menaces pour l'emploi, l'expert se dit convaincu que la machine aidera l'homme mais ne le remplacera pas : « L'automatisation de certains process permettra aux salariés de se consacrer à des tâches à plus haute valeur ajoutée, d'être assistés dans leur travail ».

Des solutions de plus en plus agiles

Chatbots, solutions métiers dédiées, autodiagnostics dans l'aéronautique, l'intelligence artificielle est devenue incontournable pour proposer de nouveaux services à ses clients et gagner en productivité dans un contexte de plus en plus compétitif. Cette technologie repose essentiellement sur trois étapes clés : la description d'une situation grâce à l'analyse de données complexes, la prévision des prochains événements à partir de modèles et, pour les solutions les plus perfectionnées, la résolution des problèmes détectés. « Avec l'IA, les solutions ne sont pas figées, grâce à l'autoapprentissage elles ne cessent de s'améliorer et de s'adapter à leur environnement » complète l'ingénieur spécialisé en informatique. Des ordinateurs peuvent ainsi désormais imiter avec vraisemblance une conversation humaine. Ce potentiel intéresse fortement les services clients qui utilisent déjà certaines solutions et vont en lancer d'autres dans un avenir très proche. Après les messageries en ligne gérées par des automates, il sera bientôt possible de téléphoner à des automates. Les banques sont parmi les entreprises les plus avancées dans ce domaine. « Un de nos clients propose déjà de débloquer le plafond de retrait en dehors des horaires d'ouverture de son agence en dialoguant à distance avec un robot et il sera bientôt possible d'ouvrir un compte de manière entièrement automatisée ». Après avoir pris un peu de retard au démarrage, les fournisseurs d'électricité se sont maintenant aussi lancés dans la révolution de l'AI. Leurs conseillers clientèle bénéficieront bientôt d'une assistance technique pour proposer des contrats personnalisés à chaque consommateur. Ces nouveaux services permettront aux entreprises un retour sur investissement rapide mais d'autres évolutions à plus long terme sont également à l'étude dans les laboratoires. La production décentralisée d'énergie renouvelable dans les smart cities de demain fait partie de ces grands chantiers. La conception de réseaux intelligents est en effet indispensable pour équilibrer consommation et production. L'actualité de l'IA dans les prochains mois et années va être dense... Sopra Steria, comme d'autres bien sûr, compte bien accompagner ses clients dans ces évolutions. ■

SPORT ÉLITE

Première transat Jacques Vabre pour Tom Laperche

© JeanLouisCarli

Partis le 5 novembre à 13h35 du Havre, Tom Laperche, étudiant en mécanique et sport élite à l'UTC, et son coéquipier Christophe Bachmnan sont arrivés le 24 novembre, à 16h16, heure française, à Bahia à bord du monocoque le Lion d'Or, terminant septième de leur catégorie, celle de class 40.

Il s'agit d'une performance remarquable pour le benjamin de la Transat Jacques Vabre, surtout lorsque l'on sait qu'en juillet, son bateau était encore une coque vide de tout matériel ! Tom Laperche a en effet été sélectionné par BG Race (écurie de course au large et chantier naval de Saint-Malo) à l'issue d'un concours ciblant les skippers locaux de moins de 25 ans.

En quoi consistait sa mission ? Rien moins que développer, optimiser et fiabiliser un monocoque de course de la catégorie class 40 devant participer à la prochaine Transat Jacques Vabre, le Lion d'Or. Pas de quoi effrayer cet étudiant en mécanique brillant, qui décide d'en faire son sujet de stage en entreprise. Vu l'ampleur de la tâche, Tom a commencé son stage deux mois plus tôt, en juillet 2017, pour concevoir tout l'agencement du bateau (ballast, moteur, batteries, table à carte...), et est intervenu aussi sur des choix au niveau de l'accastillage. Il a dû également s'occuper de la mise en place de l'intégralité du système électronique, depuis le contact avec les fournisseurs, jusqu'à la pose dans le bateau. Une très belle marque de confiance de la part de BG Race, qui lui a laissé une belle autonomie !

Mais ce n'était que la première étape du stage. Après l'aménagement, il a fallu s'atteler à la recherche de performance du monocoque. Tom a contribué à la création de la polaire (un diagramme semi-circulaire donnant la vitesse d'un bateau en fonction de la direction et de la force du vent) et des sailects (schéma permettant de savoir à quelle force et angle de vent il faut mettre les voiles), de l'optimisation du pilote automatique et de la mise en place d'un process pour l'analyse des données météo. Un travail complexe et intensif, qui a mobilisé toutes les compétences en ingénierie et management de projet acquises par Tom à l'UTC.

En octobre, le bateau était terminé et prêt pour la Transat. Tom et Christophe Bachman sont partis le 5 novembre du Havre et sont arrivés au Brésil 19 jours plus tard, une belle performance pour une première participation du bateau et du skipper ! Mais l'aventure n'est pas encore finie pour Tom, qui va également devoir ramener le bateau en France, avant de reprendre le cours de ses études, en quatrième année de l'UTC. L'année prochaine, le jeune skipper souhaiterait prendre "de la hauteur", en effectuant son stage de fin d'étude dans le domaine aéronautique. On lui souhaite bon vent ! ■

http://webtv.utc.fr > Notre quotidien > Vie de l'université, culture, art et sport > "Tom Laperche - utécéen et champion de voile"

Sur le bateau avec Tom

Tom Laperche et Christophe Bachman ont donné régulièrement de leurs nouvelles sur les réseaux sociaux, l'occasion de vivre la course "de l'intérieur"...

11 novembre : Le bateau va bien, structurellement tout va bien. Nous n'avons pas encore toutes les clés en main pour être rapides, ce n'est pas facile quand tout est neuf ! On découvre encore…

19 novembre : Le spectacle est digne des plus grands musées d'art moderne de la planète... et on ne se lasse pas d'admirer les couchers et levers de soleil à travers ces sculptures de coton telles de gigantesques animaux fantastiques !

23 novembre : on continue à s'appliquer, c'est une aventure hyper intéressante, qui devrait se terminer vendredi. D'un côté on pense à l'arrivée et en même temps je suis super bien en mer, il va falloir se "ré-humaniser" !

La course en chiffres

Course parcourue en 19 jours, 1 heures, 0 minute et 04 secondes !

Vitesse moyenne : 9,98 nœuds

Écart avec le premier : 1 jour, 14 heures, 15 minutes et 49 secondes

© JeanLouisCarli

L'AGENDA

interactions.utc.fr • www.utc.fr

Journées portes ouvertes à l'UTC
13 janvier et 10 mars 2018
Comme chaque année, l'UTC ouvre ses portes le samedi 13 janvier et le samedi 10 mars aux lycéens, pour des échanges avec nos étudiants et enseignants, sur les admissions, les stages et les possibilités d'études à l'étranger. Des conférences tout au long de la journée compléteront l'information.
Inscription aux conférences : www.utc.fr

Conférence de PTC sur l'industrie du futur
15 mars 2018
PTC, en partenariat avec l'UTC, offre une conférence sur la thématique du lien université/entreprise dans l'amélioration de la productivité de l'usine du futur.

Conférence internationale sur les matériaux pour le secteur aéronautique (ACMA2018)
24-26 avril 2018
Lors de l'ACMA2018, les participants discutent de l'état de l'art du champ étendu des matériaux qui entrent dans la construction des avions, pour trouver de l'inspiration pouvant donner de futures idées sur un plan spécifiquement multidisciplinaire.
Des séances spéciales, par projet, par pôle ou par réseaux, et des mini-conférences seront proposées sur la recherche et les sujets industriels « chauds».
https://acma2018.sciencesconf.org/

Conférence "system of system engineering" IEEE SOSE 2018
19-22 juin 2018
La 13e conférence internationale « System of Systems Engineering », organisée par l'UTC, se tiendra sur le Campus de Jussieu - Sorbonne Universités et aura pour thème « Systems of systems Management and Control: Frontiers between cyber, physical, and social systems ».
http://sosengineering.org/2018/

9e colloque sciences et technologie des poudres à l'UTC
3-5 juillet 2018
Les poudres sont au cœur de nombreuses applications industrielles dans des domaines tels que la pharmacie, la cosmétique, la chimie, l'agroalimentaire, les matériaux, l'énergie ou l'environnement. Les problématiques scientifiques et technologiques associées à la caractérisation de ces milieux complexes et à leurs procédés de mise en œuvre et de mise en forme relèvent d'un vaste champ pluridisciplinaire incluant le génie des procédés et des produits, les sciences des matériaux, la physique, la physico-chimie des milieux dispersés et la chimie des solides.
Le 9e colloque sciences et technologie des poudres a donc pour vocation de permettre aux différents acteurs universitaires, industriels et équipementiers de se rencontrer pour échanger leurs connaissances et s'informer des dernières avancées scientifiques et technologiques dans le domaine.
www.utc.fr/colloque-stp.html
Stages courts sur les poudres :
www.utc.fr/formationcontinue

PRIX

À San Francisco, Virginie Simon, élue meilleure entrepreneur française de Californie

Diplômée de l'UTC filière Biotechnologie et docteur de l'UPMC en génétique, Virginie Simon a co-fondé MyScienceWork en 2010. Présente à l'origine en France et au Luxembourg, la plateforme numérique de mutualisation et d'analyse des publications scientifiques et technologiques, a créé une filiale en Californie dès 2014. Sa créatrice a reçu en mai dernier un prix de la Chambre de commerce franco-américaine à San-Francisco pour récompenser son installation réussie sur la côte ouest.

Cette distinction marque-t-elle une étape importante dans votre carrière d'entrepreneuse ?
Cette année, une catégorie dédiée exclusivement aux femmes est apparue aux French American Business Awards. J'ai reçu le golden globe lors de cette première édition. Ce type d'événement va dans le bon sens. Dans la Silicon Valley, il y a très peu de femmes dans les postes à responsabilité notamment chez les géants du Net. La situation est même moins favorable qu'en France. Les choses évoluent cependant : des enquêtes réalisées par des fonds d'investissement ont montré que les initiatives portées par des équipes mixtes comportaient moins de risques financiers.

Quelles sont les évolutions principales de MyScienceWork depuis sa création ?
Le contenu de MyScienceWork s'est considérablement enrichi avec un accès gratuit à 70 millions d'articles scientifiques dans des domaines très variés allant des nanotechnologies médicales à la programmation informatique. Depuis quelques mois, nous mettons également à disposition 12 millions de brevets technologiques provenant de l'Office européen des brevets et de l'United States patent and trademark office. En janvier 2017, nous avons lancé Sirius, un service de prestations dédié au Big Data. Grâce à la richesse de notre base de données, nous pouvons proposer des études analysant l'état des publications dans un domaine de recherche. Des outils statistiques et graphiques permettent de visualiser le nombre, les auteurs, les évolutions et les types de documents sur un sujet donné. Il s'agit d'un produit particulièrement adapté aux institutions et entreprises souhaitant définir leur stratégie dans un secteur scientifique ou industriel. Actuellement, une école française d'ingénieurs nous a par exemple confié une mission pour étudier les travaux sur la Blockchain.

Comment s'est déroulée votre arrivée aux Etats-Unis ?
Avant de décider de nous implanter en Californie, nous nous sommes immergés pendant trois mois dans la Silicon Valley. Cela nous a permis de mieux connaître les marchés pour nos produits et de nous familiariser avec un autre mode de

fonctionnement. Ici, les horaires et les lieux de travail sont beaucoup plus souples. Les Américains sont très organisés et directs. Une réunion doit être courte ainsi qu'efficace et l'horaire est respecté à la minute près ! Dans la Silicon Valley, il n'est pas très difficile de rencontrer des cadres de grands groupes mais on se sent vite écrasé par la taille des entreprises et les distances. Nous avons donc finalement préféré nous installer à San-Francisco, une ville à taille humaine avec un centre financier important. Ce cadre favorable attire des start-up fondées par des entrepreneurs du monde entier. Pendant une période, MyScienceWork a été hébergée dans un open-space avec 15 nationalités différentes !

Quels conseils donneriez-vous aux start-up françaises souhaitant suivre votre exemple ?
Décider de s'installer aux USA est une décision à ne pas prendre à la légère. Les formalités administratives sont nombreuses aussi bien pour l'entreprise qu'à titre individuel : permis de conduire, visa de travail... Plusieurs années sont nécessaires avant d'être à jour sur tous ces points. Il vaut mieux réaliser une levée de fonds avant de tenter l'expérience plutôt que d'espérer le faire une fois arrivés sur place. Chez MyScienceWork, nous ne regrettons pas d'avoir relevé le défi : les Etats-Unis sont devenus nos premiers clients suivis de la Chine et de la France. ■

www.mysciencework.com

http://webtv.utc.fr > Nos startups > MyScienceWork, le réseau social des chercheurs

START-UP

Faire du sport devient un jeu !

Créée par deux étudiants de l'UTC, la start-up Kumpa propose une application disponible sur smartphones pour rendre ludiques vos séances de running et de vélo.

Lorsque l'on se fixe des objectifs d'entraînement, la répétition des séances peut parfois être fastidieuse. En téléchargeant l'application Kumpa sur votre mobile, chaque foulée ou coup de pédale vous permet de récolter des points, de relever des challenges ou de vous mesurer à d'autres runners pour s'emparer de leurs butins. Plusieurs histoires vous sont proposées seul ou en équipe afin d'ajouter du piquant à vos exploits sportifs. Début 2018, vous pourrez mener un reportage en pays maya sur les traces de la célèbre émission Ushuaïa. D'autres aventures devraient être disponibles très prochainement comme le jeu mythique Pacman ou bien une échappée en pleine nature avec Koh Lanta. Le score mais aussi la régularité de vos efforts chaque semaine débloquent des niveaux. Chaque titre représente quatre semaines d'entraînement. Kumpa n'est pas un jeu vidéo de type réalité augmentée comme un Pokemon go où les joueurs deviennent accros à un univers, l'objectif est de se motiver à se dépenser et à améliorer sa condition physique. Des formules interentreprises sont déjà imaginées pour éveiller l'émulation entre salariés. Sécurité et plaisir obligent, un accessoire maintient le téléphone dans votre main sans que vous ayez à le tenir et des alertes sonores vous invitent à regarder votre écran uniquement aux moments cruciaux.

Un projet made in UTC

Lancée il y a un an et demi dans le cadre du parcours Entreprenariat élite, l'initiative de départ a su évoluer. « Influencé par ma formation en design, j'avais d'abord pensé à un objet sportif connecté mais la demande est surtout orientée vers les logiciels, les jeux de sport et les applications sportives comptent parmi les téléchargements les plus populaires sur smartphones » analyse Maxime Robinet, l'un des deux cofondateurs, actuellement à la fin de son cursus génie mécanique filière design. Le succès de l'américain Zombie run sorti en 2012 a aussi servi d'exemple. Le projet est officiellement devenu une entreprise il y a quelques semaines. Le modèle économique est basé sur l'achat d'épisodes ainsi que de « Power ups » donnant accès à des points et des vies supplémentaires mais aussi des partenariats avec des marques. Des discussions avec des grandes entreprises comme Bandai Namco et TF1 sont en cours. Après une expérimentation en France début 2018, la jeune start-up ambitionne aussi de séduire le marché américain à plus long terme. Affaire à suivre... ■

http://www.kumpa.co

RECHERCHE

La science des données au cœur de la révolution numérique

Avec l'émergence des Big data ou données massives en français, la science des données est devenue un domaine de recherche où les investissements des entreprises sont considérables. Enseignant-chercheur en science des données au laboratoire Heudiasyc de l'UTC, Benjamin Quost fait le point avec nous sur les dernières tendances de ce phénomène.

Des services à l'industrie en passant par l'énergie, les applications basées sur l'analyse des régularités dans les bases de données pouvant comporter des millions d'exemples et centaines de milliers de variables offrent des opportunité inédites. « Avant les statisticiens se plaignaient du manque de données, aujourd'hui le nouveau défi c'est souvent la grande quantité d'informations à traiter » résume Benjamin Quost. Depuis les premières publications scientifiques au début des années 2000, le nombre de travaux de recherche et les investissements sur le sujet ont explosé. Après une période d'expérimentation dans les quatre - cinq dernières années, les technologies ont gagné en maturité et investissent tous les domaines d'activité. La création d'algorithmes performants et les puissances de calcul toujours plus importantes décuplent les capacités d'analyse et rendent même possible dans certains cas la résolution autonome de problèmes. « Des concepts anciens comme celui des réseaux de neurones ont été perfectionnés ; nous sommes maintenant passés au stade des machines autoapprenantes, par exemple en conjuguant l'apprentissage profond ou « deep learning » et l'apprentissage par renforcement » souligne Benjamin Quost. Le scientifique rappelle ainsi les succès du programme Alphago contre les plus grands champions humains du jeu de Go, un exploit impensable il y a 15 ans. Parmi les autres applications utilisant un grand nombre de données fournies par des capteurs ou des utilisateurs, les véhicules intelligents et autonomes développés par le laboratoire Heudiasyc font aussi largement appel aux nouvelles possibilités offertes par l'intelligence artificielle. L'expertise en science des données de ce laboratoire UTC-CNRS créé en 1981 en fait un acteur important de la recherche régulièrement sollicité par les entreprises. La structure compiégnoise possède une valeur ajoutée stratégique.

Des applications dans la vie quotidienne

Outre les applications de haute-technologie, des solutions courantes accessibles par l'intermédiaire d'ordinateurs personnels, de supports connectés ou de capteurs embarqués sont déjà commercialisées ou en développement. « Les entreprises proposent des projets aussi divers que les bâtiments connectés ou la détection de postures avec des t-shirts munis de capteurs », souligne le maître de conférences. Responsable de la filière fouille de données et décisionnel, il constate aussi l'engouement actuel des étudiants pour le domaine porteur des Big data. Par ailleurs, les avancées les plus spectaculaires de la science des données concernent les domaines d'application où les informations sont disponibles en très grand nombre. Or certains problèmes d'intérêt général sont caractérisés par des informations limitées. « La recherche et les investissements se focalisent beaucoup sur les « Big data », mais il ne faut pas oublier les « Small data », où l'on cherche à analyser des ensembles de données incomplètes ou bruitées » explique-t-il. Élaborer des modèles à partir de telles informations « pauvres » représenterait en effet une avancée prometteuse pour des domaines comme la biologie et la médecine, où les données peuvent être en nombre limité, incomplètes, et de qualité parfois incertaine, ce qui peut être important à prendre en compte dans les processus de prise de décision. ■

©Siemens

L'audace de réussir

Romain Fournials est vice-président de la division Laboratory Diagnostics de Siemens Healthcare pour le Moyen-orient et l'Afrique du sud-est. Diplômé en 2001 de l'UTC et de l'université de Laval au Québec en filière biomédicale, ce spécialiste des technologies de santé a su avancer en osant l'international à toutes les étapes de son parcours.

Depuis l'adolescence, la santé a toujours été une thématique qui l'intéressait. A l'âge de 15-16 ans, il a même hésité un temps entre la médecine et l'ingénierie. Intégrer la filière biomédicale de l'UTC lui a permis d'allier son goût pour l'humain avec sa passion de la technologie. « A l'époque où je me suis inscrit, c'était l'une des seules écoles d'ingénieurs en France à proposer un cursus biomédical, elle était également très novatrice au niveau des échanges internationaux » se rappelle-t-il. Ses années à Compiègne lui ont également permis de conjuguer passion pour le sport et cursus universitaire. Intégrant la section Sport élite en athlétisme, il s'est entraîné au 110 m haie en national pendant toute sa scolarité : « Marc Monetti, le responsable de l'époque, m'a aidé à m'organiser pour réussir mes études tout en continuant le sport de haut niveau ». Pour lui, cette organisation souple et personnalisée des études est l'une des valeurs ajoutées majeures de l'UTC. Ce format « sur-mesure » lui a fourni l'occasion de partir très tôt à l'étranger : « J'ai eu la chance de pouvoir terminer mon tronc commun au Canada après deux ans et demi passé à l'UTC ». Cette première expérience outre-Atlantique a été très valorisante et décisive pour son avenir professionnel. Un double diplôme d'ingénieur de l'UTC et de l'université Laval en poche, il reste finalement dans la Belle province un an de plus pour y décrocher un Master en science et technologie. Après cinq ans d'études en France et au Québec, il a obtenu trois diplômes.

Savoir se créer des opportunités

Son cursus achevé, il entre sur le marché du travail en 2003 chez le Germano-Americain Dade Behring en tant que consultant en solutions de laboratoire. « Après cette période très enrichissante intellectuellement, j'ai hésité à commencer une carrière dans la recherche mais je n'avais pas envie de passer tout mon temps en laboratoire » explique ce curieux de nature. En deux ans sur le terrain, il se forge une solide expérience professionnelle qui lui permet d'accéder à un poste de manager. Il devient responsable pour la France, la Belgique et l'Afrique francophone. Cette progression lui ouvre la possibilité de travailler sur l'humain, une dimension qu'il apprécie particulièrement. Trois ans et un mois plus tard, un soir en fin de journée, son responsable lui propose de prendre en charge le Business Développement sur le Moyen-Orient et l'Afrique du sud-est. Il ne connaît pas cette destination et sa famille vit en France, mais il accepte tout de suite. Pour ce manager aguerri, savoir saisir rapidement les chances qui se présentent est une qualité importante pour réussir : « Il ne faut pas hésiter à se lancer dans de nouvelles expériences lorsque l'on a 24 – 25 ans après c'est beaucoup plus difficile ». Il cite volontiers la phrase du self-made man anglais Richard Branson : « Si l'on vous offre une superbe opportunité et vous n'êtes pas sûr de pouvoir le faire, acceptez-la et apprenez comment faire plus tard ». Il travaille dans cette région du monde depuis maintenant 9 ans. Ce choix lui a permis d'élargir ses horizons. Le dynamisme économique des pays du Golfe lui offre un terrain idéal pour assouvir sa soif de nouveaux business et défis : « Ici, tout va plus vite, rien à voir avec la lenteur des appels d'offres en Europe, tout est possible ». Il note aussi l'importance des rapports humains dans les échanges avec ses partenaires. Même centré sur des technologies de pointe en imagerie et diagnostique de laboratoire, le domaine médical favorise les contacts : « Les marchés se concluent parfois autour d'un thé ». Aux étudiants tentés par l'expérience, il conseille d'effectuer d'abord un stage de six mois pour s'acclimater.■

BIO EXPRESS

2003-2008
Dade Behring : consultant puis Manager en solution santé France, Belgique et Afrique

2008-aujourd'hui
Siemens Healthcare : gestionnaire en développement des marchés, directeur puis vice – président de la division Laboratory Diagnostics pour le Moyen-Orient et l'Afrique

utc Université de Technologie Compiègne
SORBONNE UNIVERSITÉS
Interactions
interactions.utc.fr

Direction de la publication
Philippe Courtier
Rédaction en chef
Nadine Luft
Rédaction
Marilyne Berthaud
Bénédicte Haquin
Olivier Moulergues
Conception / Réalisation
L'agence
& Dorothée Tombini-Prot
Assistante
Corinne Delair
Photos p. 6, 9, 13, 15
Eric Nocher
Impression
Imprimerie Lesaffre

UTC-CS 60319
60203 Compiègne Cedex
www.utc.fr

Imprimé sur papier certifié
ISSN 2267-9995

Avec le soutien de
Région Hauts-de-France

PEFC-Certifié
Ce produit est issu de forêts gérées durablement et de sources contrôlées.
PEFC
PEFC/07-31-184
www.pefc.org