

|
2017

**RAPPORT
BERICHT**

**HAUTE ÉCOLE
D'INGÉNIERIE ET D'ARCHITECTURE
FRIBOURG (HEIA-FR)**

**HOCHSCHULE
FÜR TECHNIK UND ARCHITEKTUR
FREIBURG (HTA-FR)**

Hes·so

Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale
Fachhochschule Westschweiz



Haute école d'ingénierie et d'architecture Fribourg
Hochschule für Technik und Architektur Freiburg

SOMMAIRE

4 Editorial	27 Les filières de la HEIA-FR
7 Formation	41 Les instituts de la HEIA-FR
10 Relations internationales	61 Palmarès
12 Ra&D	66 Diplômes 2017
16 Formation continue	70 Personnel
19 Événements formation	80 Au revoir
21 Événements Ra&D	82 Statistiques
22 Événements 2016-2017	85 Comptes
24 Branches fondamentales	

Concept photographique

Sentiments de couleurs... Le quotidien laisse ses traces, celles qui forment notre environnement de travail ou privé. Pigments discrets ou contrastes marquants, les couleurs sont les secrets reflets de nos existences. Et à y regarder de plus près, elles nous ouvrent les portes de mondes parallèles.

ACTALIS SA / Bruno Maillard

«DARE TO SHARE» – LE PARTAGE PAYE!

En 2017, notre Haute école a participé en collaboration avec la HEAD (Haute école d'art et de design – Genève), l'UNIFR et sous l'égide de l'EPFL, à Solar Decathlon qui s'est déroulé à Denver dans le Colorado.

Cette compétition internationale et interuniversitaire sollicite les étudiant-e-s à planifier, construire et documenter une maison solaire. Comme le nom «Solar Decathlon» le dit, ces maisons sont évaluées à l'aide de dix critères. Le «Swiss Team» avec son projet innovant sur le plan architectural et technique avec une réalisation méticuleuse (le NeighborHub, <http://www.swiss-living-challenge.ch/en/>) est le grand vainqueur de cette édition et a porté haut le drapeau de la Suisse dans cette compétition où une seule autre équipe européenne a pris part.

Seule, notre Haute école n'aurait jamais eu l'audace de relever ce grand défi. Trop ambitieux, le projet, trop grands les risques. La proposition de participation conjointe est venue de l'EPFL, qui a également sollicité la «Federführung». La gestion

du projet s'est caractérisée par une générosité et une confiance qui ont mis au centre la participation et l'identification, absolument nécessaires, des étudiants dans le projet.

Le concept de la durabilité est au centre du NeighborHub. Il a fédéré et soudé les étudiant-e-s. La collaboration complémentaire des accompagnant-e-s et des étudiant-e-s issus des quatre Hautes écoles et des disciplines comme l'architecture, l'ingénierie ainsi que la communication visuelle et le design, n'a pas toujours été facile mais elle a enrichi le projet d'une manière décisive. Une très forte confiance entre les partenaires institutionnels a facilité la coopération et a ajouté de la crédibilité au projet. Cette crédibilité a été une condition pour obtenir l'engagement généreux des partenaires économiques.

Celui qui veut partager les risques doit aussi partager le succès. C'est précisément là que le projet est exemplaire. Tous les partenaires du projet sont conscients de leur contribution. Ils se tiennent sans réserve derrière et non devant le projet.

En ce sens, le projet NeighborHub est innovant. Quatre établissements d'enseignement, avec leurs compétences complémentaires et dans le respect et la confiance mutuels, contribuent à faire avancer une idée forte. Cette coopération montre également que les hautes écoles n'ont pas à se surpasser les unes les autres, mais qu'elles peuvent bénéficier de leur différence.

Ce qui a été réalisé dans ce projet devrait être possible d'une manière générale. Notre société et notre économie peuvent s'attendre à un comportement coopératif de la part des différentes hautes écoles. Les approches isolées et non-coordonnées seraient un trop important gaspillage de ressources et de potentiel inutilisés.

La HEIA-FR continue à «oser partager».

Dr Jean-Nicolas Aebischer
Directeur HEIA-FR

«DARE TO SHARE» – TEILEN BEREICHERT!

2017 nahm unsere Schule zusammen mit der HEAD (Haute École d' Art et Design, Genf) und der UNIFR und unter der Leitung der EPFL am Solar Decathlon- Wettbewerb in Denver, Colorado, teil.

Dieser internationale Wettbewerb fordert Hochschulstudierende heraus, Solarhäuser zu planen, zu bauen und zu dokumentieren. Diese Häuser wurden getreu dem Namen des Wettbewerbs – «Solar Decathlon» – anhand von zehn Kriterien beurteilt. Das Swiss Team ging mit seinem technisch und architektonisch sehr innovativen und sorgfältig ausgeführten Projekt, dem NeighborHub (<http://www.swiss-living-challenge.ch/en/>), als Gesamtsieger hervor und machte der kleinen Schweiz im fernen Amerika alle Ehre.

Alleine hätte unsere Schule niemals die Kühnheit besessen, sich dieser grossen Herausforderung zu stellen. Zu ambitiös das Projekt, zu gross die Risiken. Der Vorschlag zur gemeinsamen Teilnahme kam von der EPFL, welche auch die Federführung

übernahm. Die Projektleitung zeichnete sich durch Grosszügigkeit aus, welche die absolut notwendige Teilhabe und Identifikation der Studierenden am und mit dem Projekt gewährleistete. Nachhaltigkeit war von Anfang an die von allen Studierenden geteilte Kernidee für den NeighborHub. Die komplementäre Zusammenarbeit der Studierenden und Betreuenden aus Architektur und den Ingenieurdisziplinen bzw. aus Design und visueller Kommunikation der vier Hochschulen war nicht immer einfach, hat aber das Projekt in entscheidender Weise bereichert.

Das starke Vertrauen zwischen den institutionellen Partnern erleichterte die Zusammenarbeit und verlieh dem Projekt zusätzliche Glaubwürdigkeit. Eine Glaubwürdigkeit, die das finanzielle und handfeste Engagement der Partner aus der Wirtschaft erst möglich machte.

Wer Risiken teilen will, muss auch den Erfolg teilen. Gerade in diesem Punkt erscheint das Projekt vorbildlich. Alle Projektpartner sind sich bewusst, welchen Beitrag sie geleistet haben. Sie stellen sich gemeinsam und vorbehaltlos hinter und nicht vor das Projekt.

In diesem Sinne ist das NeighborHub-Projekt wegweisend. Vier Bildungsinstitutionen verhelfen durch ihre komplementären Kompetenzen, im gegenseitigen Respekt und Vertrauen einer starken Idee zum Durchbruch. Diese Zusammenarbeit zeigt weiterhin, dass die Hochschulen einander nicht in den Schatten stellen müssen, sondern sich im Licht der jeweils anderen bewegen können.

Was bei diesem Projekt gelang, soll auch generell möglich sein. Unsere Gesellschaft und Wirtschaft darf von den verschiedenen Hochschulen kooperatives Verhalten erwarten. Zu gross wäre bei einem isolierten, unkoordinierten Vorgehen die Verschwendung von Mitteln und ungenutztem Potential. Die Hochschule für Technik und Architektur bekennt sich zu «dare to share».

Dr. Jean-Nicolas Aebischer
Direktor HTA-FR



LE CONCOURS : NOUVELLE FORME D'ENSEIGNEMENT ?

Nous sommes quelques jours avant le début de la nouvelle année académique. À St-Tropez, une équipe multidisciplinaire représentant notre Haute école se hisse sur la plus haute marche du podium et réalise également deux deuxièmes places dans le cadre de l'HydroContest (concours international dédié à l'efficience énergétique nautique et maritime), devant des équipes de Suisse romande (HEIG-VD, EPFL) et du monde (Universités de Belgrade et de Medellin).

Autre lieu, autre succès : le 12 octobre, à Denver, le SwissLivingChallenge triomphe dans le concours général du SolarDecathlon, avec son NeighborHub, porté par 4 Hautes écoles.

Deux événements, deux réussites. Leur point commun : des étudiant-e-s de la HEIA-FR ont contribué au succès de leur équipe respective dans un concours réservé aux institutions académiques.

La participation à plusieurs compétitions à portée internationale nous a donné l'occasion de nous questionner, dans le cadre d'un workshop interne, sur les caractéristiques du concours comme forme d'acquisition de compétences. En première analyse, en effet, le concours vise surtout le résultat, le moyen d'y arriver étant secondaire. Tout le contraire du projet de semestre dans lequel les objectifs, soigner et entraîner la méthodologie, importent plus que le résultat final.

À y regarder de plus près, les objectifs de ces deux formes pédagogiques ne sont finalement pas si éloignés. Dans le concours, les spécifications, qui prennent la forme d'un règlement, sont fixées, puis la réalisation laisse une large place à la créativité. On retrouve une configuration analogue dans le projet où la commande contractuelle précède la réalisation qui laisse place à l'inventivité. «Nous avons appris qu'il ne fallait pas confondre l'important et l'intéressant» : cette remarque faite par l'un des étudiants ayant pris part au SolarDecathlon indique aussi que le concours exige une certaine rigueur et un dépassement de sa zone de confort. Certains parlent même de générosité. C'est aussi un bel exemple d'intégration de compétences scientifiques, techniques et sociales mobilisées dans des situations complexes. Ces aptitudes sont importantes : elles sont mêmes indispensables pour l'ingénieur ou l'architecte. Le concours ou le projet est un moyen pour les entraîner.

Ce travail sur l'apport des concours dans l'enseignement s'est réalisé au moment où, dans le domaine Ingénierie et Architecture, un travail important sur l'analyse de l'offre de formation et la description des programmes a été lancé. Un réel pilotage de l'enseignement dans une Haute école exige en effet de notre part de pouvoir identifier et justifier les compétences et connaissances que nous développons

chez nos étudiantes et étudiants au sein d'une filière de la HES-SO ; ces compétences sont elles-mêmes déduites des besoins du marché en assurant une certaine durabilité dans les savoirs et savoir-faire. Cet ensemble d'objectifs visés sur lesquels sera fondé le programme enseigné est important sur le chemin vers l'accréditation institutionnelle de la HES-SO. Il sera confirmé ou redéfini dans le cadre d'une collaboration entre les Hautes écoles proposant un même diplôme. Une part non-négligeable des aptitudes attendues chez nos diplômé-e-s concerne justement l'intégration des compétences. Celle-ci prend généralement la forme du projet. Qu'en est-il du concours ? L'enjeu consistera à préciser ses apports dans les savoir-faire attendus. Le concours comme nouvelle forme d'enseignement ? Une question à analyser dans une Haute école d'ingénierie et d'architecture, une occasion de donner un autre intérêt à la compétition.

Marc-Adrien Schnetzer
Directeur adjoint,
responsable enseignement

WETTBEWERBE ALS NEUE UNTERRICHTSFORM?

St-Tropez, nur wenige Tage vor Beginn des neuen Studienjahrs: Ein multidisziplinäres Team unserer Hochschule schafft es mit zwei zweiten Plätzen auf das oberste Podest von HydroContest, einem internationalen Wettbewerb für energieeffiziente Schifffahrt, vor anderen Westschweizer Teams (HEIG-VD, EPFL) sowie den Teams der Universitäten Belgrad und Medellin.

Am 12. Oktober 2017 gewinnt das Team SwissLivingChallenge mit seinem Projekt NeighborHub, das von 4 Hochschulen getragen wurde, den SolarDecathlon in Denver, ein universitärer Wettbewerb, der die Teilnehmer herausfordert, ein energieautarkes Solarhaus in Originalgrösse zu bauen.

Zwei unterschiedliche Veranstaltungen und zwei Erfolge, die eine Gemeinsamkeit haben: Studierende der HTA-FR haben zum Erfolg ihrer Teams in universitären Wettbewerben beigetragen.

Die Teilnahme an mehreren internationalen Wettbewerben war für uns Anlass, Wettbewerbe als spezifische Form des Kompetenzerwerbs in einem internen Workshop genauer zu betrachten: Auf den ersten Blick zielt der Wettbewerb vor allem auf das Resultat ab, wobei der Weg dorthin mehr Nebensache ist. Dies steht im Gegensatz zum Semesterprojekt, in welchem die methodologischen Zielsetzungen wichtiger sind als das Endresultat.

Bei genauerem Hinsehen jedoch liegen die Zielsetzungen dieser beiden pädagogischen Ansätze gar nicht so weit auseinander. Beim Wettbewerb werden zunächst die Vorgaben in einem Reglement festgelegt, die Ausführung lässt dann viel Raum für Kreativität. Analog dazu geht im Projekt der vertragliche Auftrag der Umsetzung voraus, die wiederum Raum für Erfindungsreichtum lässt. „Wir haben gelernt, dass wir das Wichtige nicht mit dem Interessanten verwechseln sollten“: Diese Bemerkung eines Studenten, der am SolarDecathlon teilgenommen hat, zeigt auch, dass Wettbewerbe eine gewisse Disziplin und ein Überschreiten der eigenen Komfortzone erfordern. Viel persönliches Engagement ist ebenfalls notwendig. Wettbewerbe sind auch ein gutes Beispiel für die Integration wissenschaftlicher, technischer und sozialer Kompetenzen in komplexen Situationen. Diese Fähigkeiten sind wichtig: Sie sind sogar unerlässlich für Ingenieure oder Architektinnen. Der Wettbewerb oder die Projektarbeit ist ein Mittel, sie zu trainieren.

Die Überlegungen zum Beitrag von Wettbewerben in der Lehre fanden zu einem Zeitpunkt statt, als im Bereich der Ingenieurwissenschaften und der Architektur ein wichtiges Projekt zur Analyse des Studienangebots und zur Beschreibung der Studienprogramme eingeleitet wurde. Tatsächlich

setzt das effiziente Management der Lehre an einer Hochschule voraus, dass wir die Kompetenzen und Kenntnisse, die wir in einem HES-SO-Studiengang bei unseren Studierenden entwickeln, identifizieren und begründen können. Die Kompetenzen werden aus den Anforderungen des Marktes abgeleitet, während gleichzeitig eine gewisse Nachhaltigkeit in Bezug auf Wissen und Know-how sichergestellt werden muss. Diese Zielsetzungen, auf denen der jeweilige Lehrplan aufbaut, sind auf dem Weg zur institutionellen Akkreditierung der HES-SO wichtig. Sie werden von den Hochschulen, die den gleichen Abschluss anbieten, gemeinsam entweder bestätigt oder neu definiert. Ein wesentlicher Bestandteil der Fähigkeiten, die von unseren Absolventen und Absolventinnen erwartet werden, betrifft nun gerade die Integration von Kompetenzen. Diese Integration findet in der Regel in der Projektarbeit statt. Wie steht es nun mit dem Wettbewerb? Die Herausforderung wird darin bestehen zu präzisieren, welchen Beitrag Wettbewerbe für den Erwerb des geforderten Know-how leisten können. Wettbewerbe als neue Unterrichtsform? Eine Frage, mit der wir uns an einer Hochschule für Technik und Architektur befassen müssen, und gleichzeitig eine Gelegenheit, dem Wettkampf eine neue Dimension zu verleihen.

Marc-Adrien Schnetzer

Vizedirektor und Verantwortlicher für die Lehre

TÉMOIGNAGE DE SIMON PILLONEL

Durant mon cursus en génie mécanique à la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg, j'ai eu la chance de réaliser mon travail de Bachelor dans le laboratoire de développement d'instruments dépendants du département de physique de l'université d'Hawaii, à Manoa.

Ce laboratoire crée des instruments de mesure, principalement pour un accélérateur de particules se trouvant au Japon. Ce travail avait pour but de développer le support d'un capteur de rayon X, ainsi que de l'optimisation de son système de refroidissement.

Le capteur sur lequel j'ai travaillé se nomme Timing Vertex Detector. Il est développé afin de capter les coordonnées espace-temps des particules chargées désintégrées. Il est le capteur le plus proche de la zone de collision. L'étude a commencé par la modélisation du capteur grâce aux informations des physiciens travaillant sur ce projet. Des analyses par éléments finis, statiques et thermales, ont ensuite

été réalisées sur le modèle afin de pouvoir optimiser le refroidissement et déterminer l'allongement des différents éléments du capteur durant le fonctionnement de l'accélérateur.

Le fait de partir à l'étranger pour réaliser mon travail de Bachelor m'a apporté beaucoup, tant sur le plan professionnel que personnel. J'ai eu la chance, durant le projet, de collaborer avec de nombreuses personnes de différentes origines professionnelle et géographique telles que des docteurs en physique ou en électronique. Cela m'a permis de connaître leur spécialité et d'apprendre à collaborer avec eux. J'ai aussi eu la chance de travailler dans le domaine très exigeant qu'est la physique des particules. Il était très intéressant de collaborer dans un milieu où l'excellence passe avant les contraintes économiques, et ceci m'a amené à travailler avec des matériaux et des procédés de fabrication qui m'étaient inconnus.

Je tiens à remercier le professeur Sebastian Leopold, professeur à la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg, de donner l'opportunité à des

étudiants de pouvoir réaliser leur travail de Bachelor dans ces conditions. Je remercie aussi le professeur Gary S. Varner, responsable du laboratoire, de l'accueil offert et du suivi durant le projet.



UNE ANNÉE PLACÉE SOUS LE SIGNE DE L'INTERNATIONALISATION

Pour notre Haute école, l'année académique 2017 peut être qualifiée d'exceptionnelle en termes de Ra&D. Nos infrastructures se sont largement renforcées et nous sommes de plus en plus présents dans des projets européens. Notre chiffre d'affaires lié aux projets a atteint des sommets cette année, avec un peu moins de 16 millions.

Ces bons résultats sont liés à plusieurs facteurs. Le premier tient dans le renforcement très significatif de nos infrastructures de recherche. L'installation de l'iPrint à Marly lui a permis de véritablement prendre son décollage international. Les instituts ENERGY et TRANSFORM sont désormais bien établis sur blueFACTORY où ils collaborent avec le smart living lab. Le Plastic Innovation Competence Center (PICC) et le Robust and Safe Systems Center Fribourg (ROSAS) ont aussi trouvé leur vitesse de croisière avec le soutien d'Innosquare. Les instituts iTEC, HumanTech et ChemTech ont amélioré leurs laboratoires ainsi que leurs structures et le DapLab a déployé tous ses outils.

PROJETS EUROPÉENS

La manière dont nous avons profilé nos instituts durant ces dernières années avait, entre autres, pour objectif de nous faire exister sur la scène européenne. De ce point de vue, l'année 2017 aura été exceptionnelle. Plusieurs projets étaient en cours et d'autres ont été acquis ou déposés durant l'année 2017.

- BIOSMART (Rudolf Koopmans, H2020) développera des emballages intelligents – comprenant des capteurs bon marché – biodégradables et basés sur des matériaux biosourcés.
- MarketPlace (Rudolf Koopmans, H2020) doit permettre de créer un accès rapide et sans faille à un ensemble de données nécessaires à la modélisation de nouveaux matériaux pour l'industrie.
- Nestore (Elena Mugellini, H2020) traite de l'utilisation des nouvelles technologies au service de la qualité de vie des personnes âgées.
- Super-Moulds (Stefan Hengsberger, Eureka) vise à identifier l'influence de la géométrie, du polymère et de la finition de surface sur le démoulage de la pièce.
- THE4BEES (Jean-Philippe Bacher, Interreg V B) s'intéresse à l'impact du comportement des occupants des bâtiments sur la performance énergétique et aux moyens d'influencer ce comportement.
- S3-4AlpClusters (Jacques Bersier, Interreg V B) s'interroge sur l'interaction entre clusters et stratégies de spécialisations intelligentes afin de renforcer les avantages compétitifs d'une région.
- Jurad-Bat (Joëlle Goyette Pernot, Interreg V A) développe une plateforme web sur la problématique du radon et de la qualité de l'air intérieur dans l'arc jurassien pour faciliter le transfert de savoir-faire vers les professionnels du secteur.
- TransAlp (Rudolf Koopmans, ARPAF) a pour but d'amener le concept d'économie circulaire dans le monde paysan de l'Arc Alpin en incitant les producteurs à créer des chaînes de production

de plantes médicinales et aromatiques.

- AlpLinkBioEco (Rudolf Koopmans, Jacques Bersier, Interreg V B, dépôt) souhaite mettre en place les conditions nécessaires au développement de nouvelles chaînes de valeur basées sur des matériaux biosourcés (bois, résidus de l'agriculture) afin de créer de nouvelles applications et produits à haute valeur ajoutée.
- SylvO (Fabienne Favre Boivin, Interreg A, dépôt) étudie la manière dont les sous-produits de l'industrie du bois peuvent être transformés en biochars pour l'épuration de l'eau.
- PEGASO (Elena Mugellini, FP7) traite de l'utilisation de nouvelles technologies de l'information pour motiver les adolescents à adopter des styles de vie sains.
- OMNIPRO (Rudolf Koopmans, H2020) développera une méthodologie permettant de recouvrir à une échelle industrielle des flux de déchets de peptides antimicrobiens afin de les employer pour développer de nouvelles manières de conserver des applications cosmétiques et médicales.

TROIS BELLES VICTOIRES

Pour conclure, mentionnons trois très beaux succès qui ont impliqué les ingénieurs de notre Haute école, avec les victoires dans l'America's Challenge – première place et record du monde de distance parcourue avec un ballon à gaz de compétition –, le Solar Decathlon – compétition mondiale pour les étudiants autour de la maison du futur – et Hydrocontest, concours international dédié à l'efficacité énergétique, nautique et maritime – première place

dans la catégorie lourd et deux deuxièmes places en catégorie endurance –.

Au regard de ces beaux succès, nous avons mis en valeur nos travaux de recherche en lançant la nouvelle application HEIA-FR Ra&D sur l'Apple Store et Android store.

EN CHIFFRES

Montant facturé pour nos activités de recherche et nos prestations de services :

Le financement a été assuré à raison de 48.7% par des fonds exogènes privés, de 16.1% par des fonds endogènes (HES-SO) et de 29% par des fonds exogènes publics (CTI, FNS, OFEN,...) et le reste sous des formes diverses.

Parmi les 281 projets de recherches et 81 prestations de service pour lesquels nous avons œuvré en 2017, on compte, entre autre : 21 projets CTI, 10 projets européens (H2020, Interreg,...), 2 projets FNS, 10 projets PST-FR, 20 projets de divers offices fédéraux, 7 projets liés au smart living lab et 3 projets EOS.

Jacques P. Bersier

Directeur adjoint, Direction Recherche appliquée et développement (Ra&D)

EIN JAHR IM ZEICHEN DER INTERNATIONALISIERUNG

Das akademische Jahr 2017 war für unsere Hochschule in Sachen aF&E aussergewöhnlich. Wir konnten unsere Infrastrukturen stark ausbauen und sind zunehmend in europäische Projekte involviert. Mit knapp 16 Millionen Umsatz in den Projekten haben wir dieses Jahr einen Spitzenwert erreicht.

Folgende Faktoren haben zu diesem guten Resultat beigetragen:

- Die markante Stärkung unserer Forschungsinfrastrukturen
- Mit der Verlegung von iPrint nach Marly ist der internationale Durchbruch des Instituts gelungen.
- Die Institute ENERGY und TRANSFORM sind inzwischen gut in der blueFactory etabliert, wo sie eng mit dem Smart Living Lab zusammenarbeiten.
- Die Forschungsaktivitäten des Plastic Innovation Competence Center (PICC) und des Robust and Safe Systems Center Fribourg (ROSAS) haben mit der Unterstützung von Innosquare ebenfalls volle Fahrt aufgenommen.
- Die Institute iTEC, HumanTech und ChemTech haben ihre Labors und Organisationsstrukturen verbessert und das DapLab stellt Unternehmen inzwischen eine vollständige Palette von Werkzeugen für die Datenanalyse und -verarbeitung zur Verfügung.

EUROPÄISCHE PROJEKTE

Ziel der Profilierung unserer Institute während der

letzten Jahre war es unter anderem, sie auf europäischer Ebene zu positionieren. Auch in dieser Hinsicht war 2017 ein hervorragendes Jahr. Mehrere Projekte liefen bereits und weitere Projekte wurden im Laufe des Jahres akquiriert oder eingereicht.

- BIOSMART (Rudolf Koopmans, H2020) entwickelt intelligente Verpackungen mit preiswerten Sensoren, die biobasiert und biologisch abbaubar sind.
- MarketPlace (Rudolf Koopmans, H2020) soll einen schnellen und fehlerlosen Zugriff auf die zur Modellierung notwendigen Daten von neuen Werkstoffen für die Industrie gewährleisten.
- Nestore (Elena Mugellini, H2020) erforscht die Nutzung neuer Technologien zur Verbesserung der Lebensqualität älterer Personen.
- Super-Moulds (Stefan Hengsberger, Eureka) untersucht den Einfluss der Werkzeuggeometrie, des Polymers sowie der Oberflächenbehandlung auf die Entformbarkeit von Spritzwerkstücken.
- THE4BEES (Jean-Philippe Bacher, Interreg V B) erforscht die Auswirkungen des Bewohnerverhaltens auf die energetische Leistung von Gebäuden und sucht nach Lösungen, um dieses Verhalten zu beeinflussen.
- S3-4AlpClusters (Jacques Bersier, Interreg V B) analysiert das Zusammenspiel von Clustern und intelligenten Spezialisierungsstrategien, um die Wettbewerbsvorteile einer Region zu steigern.
- Jurad-Bat (Joëlle Goyette Pernot, Interreg V A) entwickelt eine Internetplattform zur Radonproblematik und Innenluftqualität im Arc Jurassien, um die Weitergabe von Know-how an Fachleute

in den betreffenden Bereichen zu vereinfachen.

- TransAlp (Rudolf Koopmans, ARPAF) setzt sich das Ziel, den Bauern in alpinen Regionen das Konzept der Kreislaufwirtschaft näher zu bringen und den Bau von Produktionsanlagen für Arznei- und Gewürzpflanzen zu fördern.
- AlpLinkBioEco (Rudolf Koopmans, Jacques Bersier, Interreg V B, eingereicht) beabsichtigt, die notwendigen Bedingungen für die Entwicklung von neuen Wertschöpfungsketten basierend auf natürlichen Werkstoffen wie Holz und landwirtschaftlichen Abfällen zu schaffen, um neue Anwendungen und Mehrwerte zu fördern.
- SylvO (Fabienne Favre Boivin, Interreg A, eingereicht) untersucht Methoden der Wasseraufbereitung mit Nebenprodukten aus der Holzindustrie, welche in Biokohle umgewandelt werden.
- PEGASO (Elena Mugellini, FP7) widmet sich der Nutzung von neuen Informationstechnologien, um Jugendliche zu einer gesünderen Lebensweise zu motivieren.
- OMNIPRO (Rudolf Koopmans, H2020) entwickelt eine Methodologie im industriellen Massstab, um Abfallprodukte aus antimikrobiellen Peptiden zur Konservierung von kosmetischen und medizinischen Produkten einzusetzen.

DREI SCHÖNE ERFOLGSGESCHICHTEN

Abschliessend möchten wir noch drei hervorragende Wettbewerbsleistungen erwähnen, in welchen Ingenieurinnen und Architekten unserer Hochschule mitwirkten:

- Erster Platz bei America's Challenge und Weltrekord im Distanzfliegen mit einem Gasballon
- Erster Platz bei Solar Decathlon, einem internationalen Wettbewerb für Studierende im Bereich zukunftsweisender Solarhäuser
- Hydrocontest, internationaler Wettbewerb für energieeffiziente Schifffahrt: Erster Platz in der Kategorie schwere Fahrzeuge und zweiter Platz in der Kategorie Ausdauer.

Im Hinblick auf diese Erfolge haben wir auch eine neue App HEIA-FR Ra&D für Apple Store und Android Store entwickelt, um unsere Forschungsarbeit besser zu präsentieren.

ZAHLEN UND FAKTEN

In Rechnung gestellte Forschungsarbeiten und Dienstleistungen:

48.7% wurden mit privaten Drittmitteln, 16.1% mit eigenen Mitteln (HES-SO) und 29% mit öffentlichen Drittmitteln (KTI, SNF, BFE, usw.) und der Rest mit anderen Mitteln finanziert.

Zu den 281 Forschungsprojekten und 81 Dienstleistungen unserer Institution im Jahr 2017 zählen u.a. 21 KTI-Projekte, 10 europäische Projekte (H2020, Interreg, usw.), 2 SNF-Projekte, 10 Projekte des WTZ-FR, 20 Projekte von verschiedenen Bundesämtern, 7 Projekte für das Smart Living Lab und 3 EOS-Projekte.

Jacques P. Bersier

Vizedirektor, Direktion anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung

CAS EN ANALYSE ÉNERGÉTIQUE DES BÂTIMENTS

Le CAS en «Analyse énergétique des bâtiments» connaît un succès grandissant. Alors qu'une nouvelle session est d'ores et déjà agendée à l'automne prochain, ce sont en ce moment 5 participantes et 16 participants qui acquièrent les compétences qui leur permettront d'évaluer un bâtiment sur une échelle de A à G ainsi que de proposer des recommandations de rénovation sous la forme d'un rapport CECB® ou CECB® Plus.

Près de la moitié de l'énergie consommée en Suisse est absorbée par les bâtiments. La rénovation énergétique du parc immobilier constitue donc un enjeu fondamental de la stratégie énergétique 2050. C'est pourquoi les cantons romands exigent un rapport CECB® dans le cadre de ventes, de rénovations ou d'octroi de subventions, en fonction de leurs réglementations respectives.

Basé sur le Certificat énergétique cantonal des bâtiments (CECB®), le CAS s'articule autour d'un exercice réel et complet de rénovation de bâtiment, qui constitue le travail personnel du candidat. Dans l'ordre d'avancement du projet, différents modules d'enseignement délivrent les connaissances nécessaires liées aux enjeux de la rénovation, à la typologie des bâtiments, aux caractéristiques énergétiques des matériaux de construction, à la production de

chaleur et d'eau chaude, aux techniques et aux outils d'analyse énergétique, ainsi qu'au calcul de rentabilité d'un projet de rénovation. Cette formation s'adresse aux architectes, planificateurs et spécialistes en énergie qui désirent parfaire leurs connaissances et étudier de plus près la faisabilité des mesures préconisées.

CAS EN GÉNIE FERROVIAIRE – VOIE FERRÉE

Pour la 6^e année consécutive, le CAS en génie ferroviaire a été organisé et a réuni 25 personnes. Dans notre pays, le chemin de fer occupe une place d'une grande importance. L'expansion du transport des personnes comme des marchandises est soutenue politiquement, c'est une chance mais cela représente aussi un grand défi à ne pas sous-estimer pour les services ferroviaires et l'infrastructure.

A côté des grands projets de travaux de construction, tels que le tunnel de base du Gothard ou du Lötschberg, les responsables de l'infrastructure ont comme tâche essentielle l'entretien et la maintenance des voies ferrées, qui garantissent la sécurité des installations. Il s'agit aussi de développer des méthodes de travail innovantes et économiques. Ces grands défis sont une tâche captivante et pleine de responsabilités pour lesquelles des spécialistes seront de plus en plus recherchés.

Ce programme de formation continue en génie ferroviaire est le premier de ce genre en Suisse. Son objectif est d'offrir un «pont technique» aux ingénieures et ingénieurs intéressés à exercer leur art dans ce domaine ô combien passionnant.

L'Office fédéral des transports (OFT), l'Union des transports publics (UTP), les Chemins de fer fédéraux (CFF) et l'Association suisse des entreprises de construction de la voie (VSBTU) soutiennent ce programme destiné aux professionnels du secteur ferroviaire, membres de bureaux d'ingénieurs spécialisés, personnel des administrations fédérales, cantonales ou communales des services concernés en rapport avec la branche.

Thèmes abordés : réseau ferroviaire Suisse – normes et règlements – géométrie et dynamique des voies – interaction véhicule – voie, charges – choix du matériel ferroviaire et cycle de vie – planification de projets ferroviaires – ouvrage d'art – organisation et sécurité des chantiers – maintenance de la voie ferrée.

FORMATION

JOURNÉE PORTES OUVERTES

18 mars 2017

La journée portes ouvertes de la Haute école a, comme à l'accoutumée, connu un grand succès. Elle présentait un programme très varié grâce aux 26 ateliers mis en place. Le moins que l'on puisse dire est que les visiteurs ont découvert une grande diversité d'activités.

Entre une machine à glace entièrement robotisée, la possibilité de personnaliser les pièces d'un puzzle géant, la découverte du laboratoire des bateaux de demain, les encres multicolores invisibles à la lumière du jour qui deviennent féériques dans le noir sous l'effet des radiations ultraviolettes... il y avait vraiment de quoi fasciner le public de tout âge qui a participé à la journée.

L'idée est toujours de proposer des animations ludiques aux visiteurs afin de leur présenter les formations de la Haute école sous le jour le plus attractif possible. L'atelier Kapla des architectes, le jeu avec casques de réalité virtuelle des étudiants en informatique, l'atelier sur l'art et la technologie,

la programmation de robots, la simulation d'une avalanche rocheuse de grande ampleur, les jeux de construction permettant de modéliser des ponts... ont conquis le public.

Pour l'occasion, la filière de génie électrique avait également organisé un atelier-réparation : sur le principe du Repair-Café, avec l'aide d'un réparateur expérimenté, les visiteurs pouvaient tenter de redonner un second souffle à un appareil électroménager ou électronique au lieu d'encombrer les déchetteries et la planète.

EXPOSITION DES TRAVAUX DE BACHELOR

1^{er} septembre 2017

Rien de mieux, pour découvrir le travail des jeunes ingénieur-e-s de la Haute école, que de s'intéresser à leurs travaux. Le 1^{er} septembre, on avait l'occasion de découvrir ceux des étudiant-e-s en chimie, génie civil, génie électrique, génie mécanique, informatique et télécommunications ainsi que quelques travaux de diplôme de l'École technique de la construction.

Cette journée est régulièrement suivie par la presse et, cette année, on pouvait découvrir un panel de ces travaux dans une page de La Liberté:

– Livre interactif

Etudiante en informatique, Laetitia Nell « a développé une application pour tablette destinée à égayer le séjour à l'hôpital des enfants de 3 à 6-8 ans ».

– **Instruments de mesure pour les aérostiers**
Florent Picard, en génie mécanique, « a mis au point des instruments de mesure, fixés sur la nacelle de l'équipage de Fribourg Challenge des aérostiers Laurent Sciboz et Nicolas Tièche. »

– Fermentation du vin

Etudiant en chimie, Steven Viollet a testé une nouvelle méthode pour la fermentation du vin.

– Gestion des eaux

Etudiante en génie civil, Floriane Ducotterd s'est intéressée à la gestion des eaux de la jonction autoroutière d'Estavayer-le-Lac, sur le secteur stratégique cantonal de la Rose de la Broye.

INDUSTRIE 4.0 : EN ROUTE VERS L'USINE DU FUTUR

3 octobre 2017

L'industrie 4.0 passe principalement par l'interconnexion des machines. À l'image du Lean, son but est l'augmentation de la productivité et la gestion frugale des ressources. Le groupe de recherche « Industrie 4.0 » de l'Institut SeSi s'applique à une mise en œuvre pragmatique de cette tendance par un processus bottom-up suivant le modèle de l'amélioration continue qui a fait ses preuves dans le lean Management : favoriser la germination des idées au niveau des opérateurs de machines afin de déceler les améliorations puis développer, mettre en œuvre et capitaliser des solutions apportant un gain mesurable.

L'approche, mêlant mesures, modèle de simulation et intelligence transdisciplinaire se trouve au cœur des travaux lancés sous l'appellation Industrie 4.0. La mise sur pied, en 2017, d'un groupe de travail inter-instituts a permis d'aborder les problématiques soulevées par l'industrie 4.0. L'inauguration de la Smart Factory, la définition et le lancement de premiers projets ont marqué un démarrage de ces activités au sein de la haute école et de l'institut SeSi (Sustainable engineering systems institute) en particulier, coordonnant ces actions.

CYCLE DE CONFÉRENCES SUR LA FORMULE 1

Mai-juin 2017

Le groupe de recherche « moteurs à combustion » de l'institut SeSi concentre ses activités non seulement dans le développement de moteurs industriels, mais également dans celui des moteurs utilisés dans la compétition automobile. L'objectif du groupe de recherche est de transmettre efficacement ses découvertes et connaissances à l'industrie en fonction des besoins de celle-ci et des exigences spécifiques rencontrées. Pour communiquer sur les approches permettant de gérer ces problématiques et afin de rendre compte de l'état de l'art en Formule 1, l'institut SeSi a organisé un cycle de conférences publiques qui a réuni des orateurs expérimentés dans le domaine de la F1.

– Exploitation et principe du moteur F1 V8

Par Nicolas Espesson, ingénieur d'exploitation en piste pour Red Bull Racing.

– Design, performance et aérodynamique des voitures de formule 1

Par Willem Toet, professionnel enthousiaste du sport automobile avec 30 ans d'expérience en Formule 1.

– Moteurs à fort rendement: transfert de la F1 vers la série

Par Cédric Libert, chef de projet innovation moteur pour Renault SAS qui a participé au développement des V10 et V8 champions du Monde de F1.

– Les matériaux des moteurs de formule 1

Par Julien Veber, expert matériaux et mise en forme, est diplômé de l'institut supérieur de mécanique de Paris (SUPMECA) et de l'École Supérieure du Laboratoire de Paris (ESL, matériaux).

ÉVÉNEMENTS 2016-2017 À LA HEIA-FR

8 septembre 2016	Safety Day
26 septembre 2016	Rendez-vous bilingue, Fribourg
9 novembre 2016	Journée Futur en tous genres
29 novembre au 4 décembre 2016	Salon des métiers et de la formation, Lausanne
1 ^{er} janvier 2017	Le Team ARES II est sélectionné pour le programme REXUS/BEXUS, proposé par l'agence spatiale Européenne (ESA).
24 au 26 janvier 2017	Swiss Plastics 2017
31 janvier au 5 février 2017	START Forum des métiers Fribourg 2017
7 février 2017	Conférence : Économies d'énergie et santé dans le bâtiment
9 mars 2017	Conférence : Micro- et nanotechnologie au service de la plasturgie en Suisse
10 mars 2017	Solar decathlon: visite de chantier du neighborhub
17 mars 2017	Forum des apprenti-e-s
18 mars 2017	Portes ouvertes de la HEIA-FR
21 mars 2017	Conférence : Solutions d'isolations pour la rénovation énergétique par les producteurs
22 mars 2017	Workshop séchage de matières plastiques
28 mars au 11 avril 2017	Fribourg security days 2017

4 mai 2017	Conférence : Exploitation et principe du moteur F1 V8
11 mai 2017	Conférence : Design, performance et aérodynamique des voitures de formule 1
11 au 12 mai 2017	13. Freiburger Symposium Industrial and Applied Chemistry
16 mai 2017	Formation : injection, réglages et périphériques
18 mai 2017	12^e séminaire fribourgeois Linux
23 mai 2017	Conférence : Moteurs à fort rendement, transfert de la F1 vers la série
10 juin 2017	Solar decathlon, journée portes ouvertes
22 juin 2017	Conférence : Les matériaux des moteurs de formule 1
1 ^{er} septembre 2017	Exposition des Travaux de Bachelor
4 au 10 septembre 2017	HYDROcontest 2017
7 au 10 septembre 2017	Gordon Bennett Fribourg 2017
8 au 12 septembre 2017	Berner Ausbildungsmesse (BAM)
23 septembre au 20 octobre 2017	Solar Decathlon 2017
3 octobre 2017	Conférence : Industrie 4.0: en route vers l'usine du futur
4 au 5 octobre 2017	Ilmac 2017
10 au 11 octobre 2017	Safety days 2nd édition
12 octobre 2017	«Les véhicules autonomes», quel avenir, quel impact et quelle sécurité ?
20 octobre 2017	Remise des diplômes HEIA-FR

DURANT L'ANNÉE ÉCOULÉE, DE NOMBREUX ÉVÉNEMENTS ONT IMPLIQUÉ LA HAUTE ÉCOLE, SOIT DANS SES PROPRES MURS, SOIT HORS D'EUX, DANS DES MISSIONS D'EXPLORATION ET DE MARKETING. CES ÉVÉNEMENTS TOUCHENT LE DOMAINE DE LA FORMATION AUSSI BIEN QUE CELUI DE LA RA&D.

A peu d'exceptions près, les cours des disciplines fondamentales sont dispensés en français et en allemand. Ils permettent ainsi d'acquérir des bases importantes en vue de l'obtention d'un Bachelor bilingue.

MATHÉMATIQUES

Les différents cours de mathématiques (analyse, algèbre linéaire, statistiques, mathématiques numériques...) ont pour but de former les étudiants à l'application des mathématiques dans leur filière technique. Ils se familiarisent avec les outils mathématiques de base pour être capables de résoudre les problèmes posés dans les cours techniques avec les méthodes adéquates, ou de les simuler à l'aide de programmes.

PHYSIQUE

La physique est la science de base de toutes les sciences de l'ingénieur, car celle-ci consiste en fin de compte à exploiter les connaissances scientifiques pour en tirer un savoir applicable et pour l'appliquer dans la pratique. Les cours dispensent les connaissances nécessaires pour mieux comprendre et pour modéliser les problèmes d'ingénierie type. Les futurs ingénieurs apprennent en outre à formaliser et à simplifier les problèmes spécifiques à leur branche. Le travail de laboratoire permet aussi

de mettre ce savoir en pratique. Les étudiants se familiarisent également avec certains instruments importants, faisant partie du quotidien de tout scientifique (par ex: microscope, rayons X, spectromètre, fibre optique...).

LANGUES

En matière de langues, des cours d'allemand, de français et d'anglais sont donnés. Un test d'évaluation est effectué en début de cours. Il oriente les étudiants et leur permet de suivre un enseignement linguistique spécialement axé sur le langage professionnel, dans le niveau adapté. Il ne s'agit pas de cours de langues classiques, mais de cours focalisés sur les besoins des différentes branches et tenant compte de leur vocabulaire spécifique. L'exercice pratique de la langue est prioritaire par rapport aux connaissances grammaticales théoriques.

COMMUNICATION

Les cours abordent l'ensemble des moyens de communication. En plus des bases de la communication écrite utilisée dans les rapports et les présentations, les sources d'information, la communication verbale et non verbale sont également traités et exercés, en théorie et en pratique.

MÉTHODOLOGIE, ÉCONOMIE D'ENTREPRISE, DROIT, GESTION DE PROJET

Les disciplines fondamentales comprennent encore d'autres domaines de compétence, qui complètent

le profil professionnel de l'ingénieur-e. Ceux-ci sont abordés dans les différentes filières d'étude, en fonction des besoins.

LES LANGUES AU CŒUR DU MÉTIER DES INGÉNIEURS

Mais pourquoi donc apprendre les langues quand on est ingénieur? Une étude menée par la HEIA-FR et la Haute école de gestion de Fribourg tord le cou à certains préjugés.

Da der Bericht „Fremdsprachenbedarf bei Berufstätigen mit Ingenieur- oder Wirtschaftsdiplom“ nur in deutscher Sprache vorliegt, ist der folgende Text dazu in französischer Sprache verfasst.

La HEIA-FR compte huit professeurs de langues (français – allemand – anglais) et trois autres de communication. Leur objectif est de permettre aux futurs diplômés de mieux se mouvoir dans leur travail grâce à leur capacité à comprendre la deuxième langue nationale et l'anglais, mais aussi grâce à leur talent pour « vendre » leurs projets.

L'étude menée conjointement par la HEIA-FR et la HEG a été adressée à 2000 personnes. Environ 500 ont répondu, dont 450 anciens de la HEIA-FR. Les résultats balayaient certaines idées reçues, explique Mario Luongo, responsable du bilinguisme à la HEIA-FR:

– **Pourquoi apprendre l'allemand quand on est Romand, alors qu'on restera en Suisse romande?**
« L'étude a montré que parmi ceux qui travaillent dans la partie francophone du pays, 26% utilisent quotidiennement l'allemand. Pour ceux qui travaillent dans des régions bilingues, 53% utilisent quotidiennement l'allemand. »

– **Pourquoi apprendre le français pour un Alémanique qui retournera de toute façon dans sa région?**

« Un quart des sondés travaille dans une région purement germanophone et, parmi eux, 60% utilisent quotidiennement ou plusieurs fois par semaine le français. La langue française est donc également importante quand on travaille en Suisse alémanique ».

Cette étude donne des indicateurs fiables qui correspondent bien aux comportements des étudiants d'aujourd'hui. Les Alémaniques ont de toute façon une formation bilingue à la HEIA-FR et, avec les Romands et Tessinois, ils sont environ 20% à choisir la formation bilingue chaque année. Ils savent bien que, pour s'épanouir dans leur carrière, ils devront être mobiles. Ainsi, 23% des Romands et Tessinois sondés travaillent aujourd'hui dans une région 100% alémanique.

Concernant le suisse allemand, 45% des francophones et des italophones sondés ont dit en avoir besoin. Ainsi, si les cours de langue allemande se concentrent sur le « Hochdeutsch », beaucoup de classes choisissent de suivre un module de quelques semaines pour apprendre les rudiments du Suisse allemand. Aux yeux de Mario Luongo, « il serait bon de généraliser cette initiation. »

https://www.heia-fr.ch/files//1_etudes/bilinguisme/Bericht_Fremdsprachenbedarf_HTA-HSW_FR_Jan17.pdf

La filière jouit d'une belle réputation dans les bureaux d'architectes qui reconnaissent la grande qualité de l'enseignement dispensé à Fribourg. Courtisés dans tout le pays, les jeunes diplômés tournent également leur regard vers des horizons européens.

VEILLE MÉTIER

L'ambiance est sereine au sein de la filière d'architecture : le nombre d'étudiants est à la hausse et l'enseignement maintient son niveau d'excellence reconnu par les acteurs du marché. Le nombre d'étudiants poursuivant leurs études après l'obtention d'un Bachelor est lui aussi en augmentation. Les efforts consentis au niveau de la promotion et de la valorisation du diplôme de Master (JMA), tout comme la redéfinition de son identité – avec une orientation vers la transformation et le smart building – ont porté leurs fruits. La reconnaissance européenne du diplôme est également un atout évident pour les jeunes diplômés de plus en plus attirés par des perspectives à l'étranger.

Mais se reposer sur ses lauriers n'est pas dans les habitudes d'Eric Tilbury, responsable de la filière.

Dès 2018, un programme solide de statistiques post-formation sera lancé avec la mise en place d'outils de veille métier, qui permettront aux professionnels de la branche, aux étudiants et aux alumni d'estimer la qualité de la formation. Ces données offriront un terreau idéal pour des réflexions sur le plan d'études : « Nous devons rester collés aux besoins du monde professionnel », explique Eric Tilbury, sans toutefois oublier les besoins des étudiants à qui il faut offrir un enseignement qui corresponde à leur époque.

ESPACES D'ENSEIGNEMENT

La filière a d'ailleurs lancé des réflexions sur les méthodes d'enseignement de l'architecture, pour qu'elle reste en lien avec la génération actuelle. Un travail passionnant qui porte tant sur le transfert de connaissances que sur les espaces d'échange. Paradoxalement, la filière fait toujours face à un problème de locaux. Avec des salles de classe et des ateliers sur le site de Pérolles, à la rue de la Fonderie et à l'avenue Beauregard, elle manque d'unité. « Nous maintenons le souhait d'être réunis », déclare Eric Tilbury, qui note que cet éclatement est très dommageable à la cohésion de la filière, et que le besoin de recentrer les activités en un seul lieu se fait plus que jamais sentir.

NEIGHBOURHUB

Si de nombreuses filières de la HEIA-FR ont été impliquées dans le projet Solar Decathlon, il faut toutefois rendre à César ce qui est à César. C'est en effet au sein de la filière d'architecture, plus précisément dans les ateliers de projet du JMA, que les réflexions, notamment celles qui portaient sur l'idée d'un incubateur urbain, ont été menées. « C'est ce concept-là qui a été taxé de très original lors du concours », relève Eric Tilbury.

Un concept qui prend vie en 2014 déjà, sous l'impulsion des professeurs Hani Burri et Florinel Radu. Ce projet a été avant tout un objet d'enseignement, par l'intermédiaire d'ateliers intégrés au cursus du JMA. « L'implication des étudiants de la filière d'architecture a été grandissante », explique Eric Tilbury. Ceux-ci se sont transmis la flamme, de semestre en semestre et de projet en projet, jusqu'à la construction du Neighbourhub, salué par une victoire incontestable lors du Solar Decathlon à Denver, Colorado.

Contact

Eric Tilbury
eric.tilbury@hefr.ch

L'environnement des ingénieurs en génie civil s'est beaucoup transformé. L'informatique, bien sûr, fait évoluer le métier: de la simulation à la conception, l'outil informatique est devenu une composante importante du métier. Toutefois, rien ne remplace, pour l'instant, les tests grandeur nature...

DESSIN ASSISTÉ PAR ORDINATEUR

Le BIM (Building Information Modeling) se répand de plus en plus dans les bureaux d'ingénieurs. Plus qu'une évolution technologique, c'est aussi un changement d'approche: le BIM permet en effet de se projeter dans l'avenir du bâti. «La maquette numérique, en trois dimensions, offre la possibilité de définir tous les éléments, tous les matériaux, de la peinture extérieure d'un bâtiment à la quantité de watts des ampoules utilisées en intérieur», explique Renaud Joliat, le responsable de la filière. Ce modèle sert ainsi autant à la conception de l'ouvrage qu'à son entretien, sur toute sa durée de vie jusqu'à sa déconstruction et son recyclage.

Le développement 3D n'est pas encore intégré au cursus, mais la filière a complété une académie d'été abordant ce sujet. Une semaine durant, les futurs étudiants peuvent ainsi se familiariser avec le dessin assisté par ordinateur traditionnel – en deux dimensions – et le BIM.

DES SIMULATIONS BIEN RÉELLES

Tout ne peut pas être testé de manière uniquement virtuelle et le matériel d'expérimentation a ainsi été complété ces dernières années. Le plan incliné permettant la simulation d'avalanches rocheuses est ainsi entré en fonction. L'imposant dispositif de six mètres de long pour trois mètres de large sert également à la calibration des modèles numériques. Cette acquisition fait par ailleurs la fierté de la filière, puisque la HEIA-FR est la seule à posséder un plan incliné de cette taille en Suisse.

Le «strong floor» a également été mis en service. Cette grosse dalle de 24 m de long, équipée de rails, permet de mettre au banc d'essai des pièces d'une taille bien plus grande qu'auparavant, et de les soumettre à divers tests afin d'en déterminer les caractéristiques sous différentes conditions. La table vibrante est désormais elle aussi opérationnelle. Elle est utilisée pour faire vibrer les bétons pour en homogénéiser les composants, ou pour en étudier le comportement, comme dans le cas de la pose d'un nouveau béton sur un ancien, et soumis à des vibrations, par exemple sur le tablier d'un pont sous trafic routier.

EN PLEINE SANTÉ

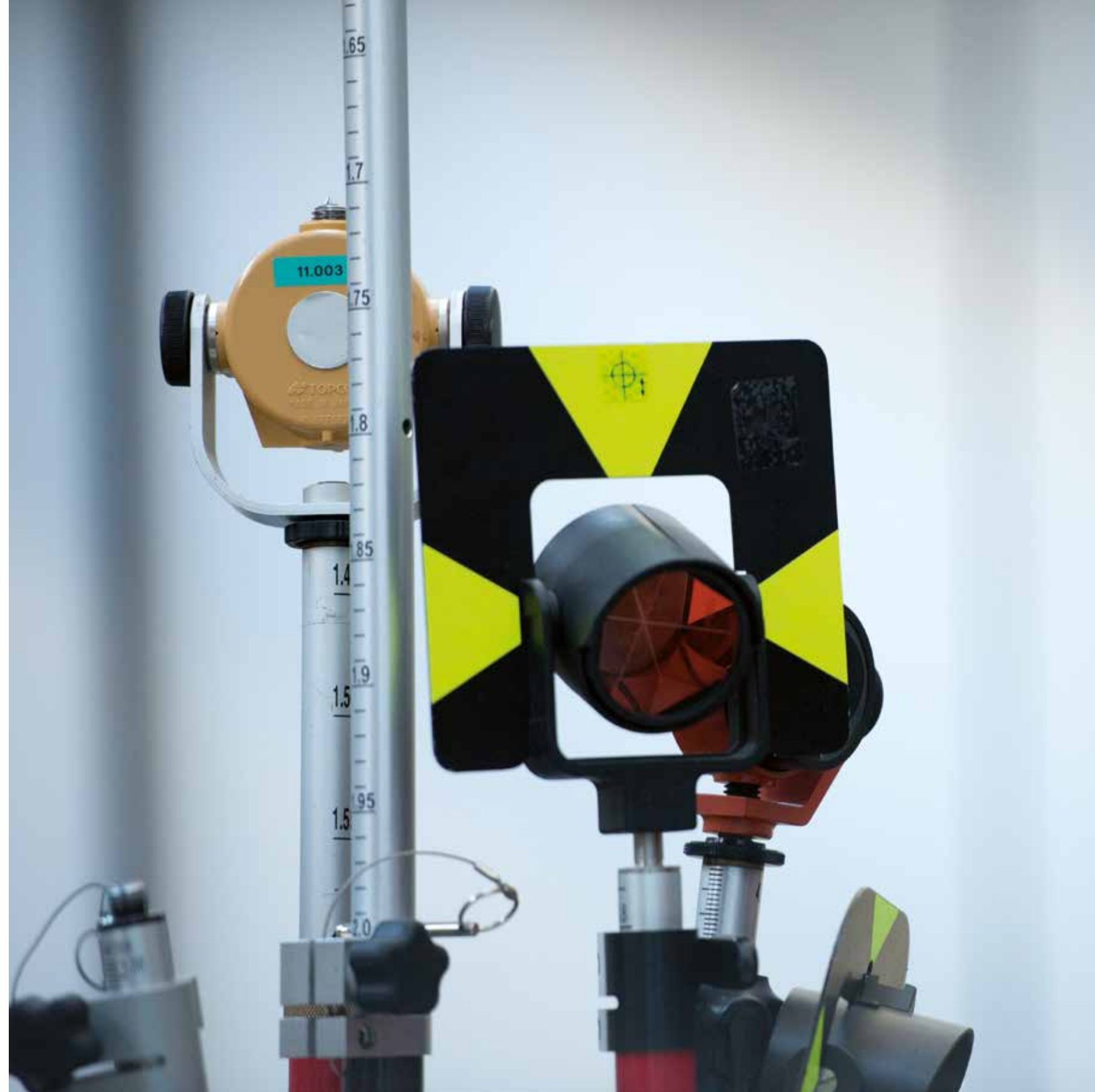
La croissance du nombre d'étudiants s'est ralentie cette année. Loin d'y voir les prémices d'une baisse future, la filière se réjouit de cette situation.

«Il y a beaucoup d'étudiants, et c'est bien ainsi», commente Renaud Joliat, «mais au bout d'un moment, des questions pédagogiques et financières se posent...» En effet, un plus grand afflux d'étudiants aurait nécessité le dédoublement de certaines classes, une opération complexe et coûteuse. Un nombre plus faible d'étudiants facilite également le contact avec les professeurs et bénéficie à l'ambiance au sein de la filière.

À terme, une révision du plan d'études qui prenne en compte l'évolution du métier, ainsi que les souhaits d'orientation de la Haute école, doit être envisagée. La filière cherche notamment à transmettre des compétences dans les domaines du parasismique et de la maçonnerie, deux thèmes qui font actuellement figure de parents pauvres de la formation et qui devraient être introduits dès la rentrée 2019.

Contact

Renaud Joliat
renaud.joliat@hefr.ch





L'attrait pour les formations dans le domaine de la chimie ne se dément pas : le nombre d'étudiants augmente régulièrement ces dernières années et a atteint des records lors de la rentrée 2016-2017. Normal, pourrait-on dire, puisque l'industrie chimique pèse lourd dans la balance économique de notre pays, traditionnellement très actif dans le domaine.

AUTOCRITIQUE

L'autoévaluation avec expertise interne de la filière, menée suite à l'accréditation institutionnelle accordée à la HES-SO, est terminée. Le rapport, rédigé en collaboration avec la direction académique de la HEIA-FR et déposé en février 2017 auprès du rectorat de la HES-SO, a été très bien accueilli.

Le comité d'experts, constitué d'un étudiant bernois de la HES-SO, d'un professeur de La Chaux-de-Fonds et d'un responsable de filière d'Yverdon, a mené son enquête auprès de Pierre Brodard, responsable de la filière, ainsi qu'auprès d'étudiants délégués et de professeurs. «C'est un bon exercice d'introspection pour la filière», remarque Pierre Brodard, qui se réjouit que cette procédure porte ses fruits.

L'expertise détaillée remarque quelques faiblesses, mais les retours sont très majoritairement bons,

voire excellents, et parfois surprenants. L'une des découvertes inattendues concerne l'un des points forts de la filière... qui n'en était pas vraiment consciente. Car si la HEIA-FR est la seule à proposer un cursus en chimie en Suisse romande, ce n'est pas son seul atout. Bon nombre d'étudiants choisissent en effet de venir suivre leurs études à Fribourg spécifiquement en raison du cursus, plus clairement orienté vers la chimie que celui des filières germanophones du pays. C'est une surprise pour le corps enseignant, qui a pris les dispositions nécessaires afin de rendre ainsi la présentation de son plan d'études encore plus attractive.

À LA POINTE

Les importantes rénovations démarrées en 2015 ont été menées à bien dans les temps et sans incident, malgré une logistique complexe. Assurer l'enseignement et l'accès aux laboratoires tout en rénovant ces derniers ne s'est, en effet, pas toujours avéré aisé. Mais le jeu en valait la chandelle : l'investissement consenti a permis d'augmenter substantiellement la capacité des laboratoires et de moderniser le matériel, permettant à la filière d'offrir un environnement d'étude compétitif pour les années à venir.

ENTREPRISE FORMATRICE

L'année académique 2016-2017 a été la plus importante en termes d'étudiants, avec 160 inscrits. Un chiffre à comparer notamment avec les

100 étudiants de la rentrée 2012! «Nous sommes maintenant dans une phase de stabilisation, pas d'acquisition», explique Pierre Brodard.

Mais ce n'est pas tout! La HEIA-FR, au travers de sa filière de chimie, est, avec 15 apprentis, la plus grande entreprise formatrice de laborantins du canton. Leur CFC ainsi que la maturité professionnelle en poche, un tiers de ces jeunes entreront à la HEIA-FR afin de décrocher leur diplôme de Bachelor. Les aspirants chimistes au bénéfice d'une maturité gymnasiale doivent, eux, effectuer un stage d'une année, découpé en deux parties (formation accélérée et stage en entreprise) avant de pouvoir intégrer les rangs de la HEIA-FR. Cette voie d'accès connaît également le succès et semble donc répondre à un besoin réel.

Contact

Pierre Brodard
pierre.brodard@hefr.ch

La digitalisation de notre quotidien marque un tournant dans notre société. L'industrie n'y échappe pas, et le marché est en train de changer profondément. «On doit bien sûr en tenir compte», reconnaît Bernard Masserey, responsable de la filière Génie mécanique, qui n'a pas attendu l'arrivée de l'industrie 4.0 pour se mettre à la page.

S'ADAPTER POUR S'ÉPANOUIR

De toute évidence, la formation est un élément clef de cette transition vers une industrie qui bénéficie fortement de la révolution digitale. «Le métier change, des compétences nouvelles et supplémentaires seront requises dans le futur», explique Bernard Masserey. Il faut donc déterminer les grandes lignes d'un programme de formation qui permette d'apporter les éléments nécessaires aux étudiants pour entrer sur ce marché en pleine mutation. Autrement dit, il faut s'adapter à ce nouvel environnement.

Élément central de ce programme: l'interdisciplinarité. Les frontières entre les spécialisations sont de plus en plus floues, et l'ingénieur en mécanique

doit pouvoir travailler étroitement avec ses collègues informaticiens, électriciens ou spécialistes des réseaux de télécommunications. «Le but est d'apprendre à mieux communiquer avec d'autres disciplines, déjà au niveau des études. C'est une sorte de soft skill», explique Bernard Masserey.

Mais il faut aussi apprendre de nouvelles choses. «Nos plans d'études doivent s'adapter et même anticiper les besoins de l'industrie. Il faut que nous amenions à nos étudiants les outils qui leur permettront d'évoluer avec ces besoins.» Et l'évolution sera sans doute l'un des plus grands défis pour ces jeunes diplômés de demain. La formation continue, plus que jamais, devient une nécessité pour quiconque désire rester compétitif sur un marché très mouvant et en pleine expansion.

DOUBLE DIPLÔME

Sous l'impulsion de Liebherr machines à Bulle, partenaire de nombreux projets menés par la filière, celle-ci s'est rapprochée de l'IFP School de Rueil-Malmaison afin de proposer un Master spécialisé en énergie et motorisation. La filière fribourgeoise n'a en effet pas le volume d'étudiants nécessaire pour proposer un tel diplôme.

«L'accord n'est pas encore signé, mais ça n'est plus qu'une formalité», précise Bernard Masserey. Dès la rentrée 2018, un jeune diplômé par année se verra donc offrir la possibilité de poursuivre sa formation et d'obtenir deux diplômes de Master – l'un décerné par la HES-SO, l'autre par l'IFP School, sur des thèmes connexes – sur une période de 3 ans. Cet étudiant devra montrer une motivation et des compétences au-dessus de la moyenne, puisque sa candidature devra être soutenue par la HEIA-FR, jouir du parrainage d'une entreprise et devra être validée par l'IFP School.

SUS AU PLAGIAT

L'autoévaluation pratiquée cette année par la filière a permis de définir un certain nombre d'actions à entreprendre, parmi lesquelles la sensibilisation à la question du plagiat. Il s'agira tout d'abord de former les étudiants sur le sujet en leur apprenant les bonnes manières en termes de reconnaissance du travail d'autrui et de leur fournir les bons outils pour référencer correctement leurs sources. En parallèle, des solutions informatiques de contrôle seront mises en place afin de s'assurer de la bonne conduite des étudiants.

Contact

Bernard Masserey
bernard.masserey@hefr.ch

La gestion de la filière de Génie électrique est une affaire qui marche! Les effectifs varient peu, même si l'on peut constater une légère diminution ces deux dernières années. «C'est de l'ordre des fluctuations naturelles», rassure Eric Fragnière, le responsable d'une filière qui offre une formation généraliste, un socle solide sur lequel développer une carrière. Les entreprises ne s'y trompent d'ailleurs pas: les étudiants n'ont pas de peine à trouver du travail au terme de leur cursus.

LA RANÇON DU SUCCÈS

Fin 2016, la filière a pu procéder aux derniers achats rendus possibles par le crédit d'acquisition extraordinaire. Ces investissements importants ont notamment permis un renouvellement conséquent du parc d'appareillage, l'extension du local haute tension et la mise à jour du mini-réseau.

Mais la filière, victime de son succès, est à l'étroit dans le bâtiment de la HEIA-FR. «Il faut parfois jongler avec les locaux», note Eric Fragnière, «et la filière souffre un peu de voir ses instituts délocalisés entre les sites de BlueFactory et du MIC». L'écartèlement physique entre enseignement et recherche favorise la perte de contact et nuit à la cohésion. Une

situation désagréable rendue encore plus palpable avec le déplacement de certains cours à la route des Arsenaux.

RETOUR AUX SOURCES

Deux membres de longue date de la filière ont fait leurs adieux à l'enseignement. Mustapha Lakehal a assuré les cours d'électromécanique durant 29 ans, alors que Dominique Rhême enseignait l'électronique depuis 1982! Ce dernier était également le responsable de la filière jusqu'en 2015. Il avait alors remis les commandes à son successeur et actuel responsable, Eric Fragnière.

Leur départ à la retraite a été l'occasion d'accueillir deux anciens étudiants, Lorenzo Pirrami et David Cajander, au sein du corps enseignant. L'arrivée de ce dernier sera par ailleurs l'occasion de redéfinir, ou tout du moins d'affiner la stratégie d'enseignement dans le domaine de la mécatronique. «Nous avons désormais un pool de compétences intéressant», note Eric Fragnière, qui compte bien mettre ces compétences au service de l'École.

La filière a en outre été touchée par la tragique disparition de Wolfram Luithardt. Impliqué dans de nombreux projets, il s'était également engagé avec énergie dans la promotion du bilinguisme. Son absence sera remarquée.

PERFORMANCE ET EXCELLENCE

C'est devenu une tradition: la filière s'est distinguée en compétition sur le plan international. HYDRO-contest, qui opposait cette année 23 équipes de 13 pays, est devenu l'un des terrains de jeu favoris des étudiants. Pour la troisième année consécutive, l'équipe mixte composée de membres des filières Génie électrique et Génie mécanique a fait main basse sur les podiums, en arrachant la victoire dans la catégorie «Légère» et en terminant seconde dans les catégories «Lourde» et «Endurance».

La filière était également associée à l'aventure Solar Decathlon, par l'intermédiaire de deux étudiants et d'un professeur assurant les aspects électriques du projet qui a remporté une belle victoire à Denver. De superbes résultats qui ne font que renforcer l'excellente réputation dont jouit la filière de Génie électrique.

Contact

Eric Fragnière
eric.fragniere@hefr.ch



Le monde de l'IT et des télécommunications a, de toute évidence, beaucoup évolué. Il s'est diversifié et, pourtant, unifié: la frontière entre les disciplines est devenue moins nette, plus perméable. La formation des ingénieurs de demain doit en tenir compte, et s'assurer que les compétences et les connaissances qu'ils acquièrent les préparent au mieux à satisfaire les besoins d'une industrie qui se développe très vite. C'est dans cet esprit qu'en 2016 les filières Informatique et Télécommunications lançaient un processus de fusion, sous la houlette d'un responsable commun, Philippe Joye.

UNE ET INDIVISIBLE

Formellement, il est toujours question de deux filières bien distinctes, même si la gestion en est commune. «Les contraintes institutionnelles ralentissent le processus de fusion», commente Philippe Joye, qui dirige les deux filières, épaulé par Pia Schumacher. Il faut dire que l'accréditation par la HES-SO est complexe, car plus qu'une fusion, il s'agit en effet de la création d'une nouvelle filière. Et en tant que telle, la convergence doit se faire au niveau de la HES-SO, ce qui requière la création d'un cadre commun et une unification sur l'ensemble des sites.

Philippe Joye ne le cache pas: «De manière générale, beaucoup d'énergie est occupée par la fusion». Les difficultés ne sont pas que formelles. En interne, d'importants efforts sont consentis afin de faire converger les ressources et la gestion, afin de rapprocher au maximum les deux filières. L'aspect humain doit également être géré: professeurs et étudiants ont un très fort attachement à leurs filières respectives. Il convient donc de créer, à terme, une nouvelle identité commune, permettant à chacun de s'identifier à une seule et même filière. Philippe Joye donne le ton: «J'essaie de ne plus penser en termes de deux filières séparées». Il n'y a pourtant pas la moindre réticence au sujet de cette union: les volontés sont très fortes, tant du côté de la direction – convaincue du bien-fondé d'une telle entreprise – que de celui des corps enseignants et étudiants, qui vivent le rapprochement au quotidien et qui sont bien conscients des enjeux.

Dans la pratique, la fusion se fera de manière graduelle, puisqu'elle est liée au nouveau plan d'études qui sera introduit par étapes, à chaque rentrée académique, sur une période de trois ans. Le processus devrait ainsi aboutir dans 7 à 8 ans. Ce chiffre est encore à prendre au conditionnel, du fait des nombreuses décisions encore à prendre et obstacles à surmonter.

UNE RÉFLEXION GLOBALE

La formation n'est, bien sûr, pas la seule concernée par le rapprochement des compétences au niveau des technologies informatiques et des télécommunications, c'est aussi une réalité du marché. La frontière entre les deux branches est de plus en plus floue et les compétences demandées aux ingénieurs de plus en plus similaires. Et la tendance n'est pas près de s'inverser! La société se digitalise à grande vitesse et de nombreux besoins apparaissent. Les domaines d'enseignements se diversifient, avec une importance toujours plus grande apportée à la sécurité et au blockchain – infrastructure et protocoles – qui sont intégrés petit à petit à l'enseignement. Les télécommunications se tournent de plus en plus vers des solutions sans fil et l'utilisation industrielle à basse consommation, ainsi que la centralisation des informations. En informatique, le Big Data et le Machine Learning tiennent le devant de la scène: «Il y a un énorme besoin de l'industrie concernant le traitement des grosses quantités de données», rappelle Philippe Joye, et l'automatisation des chaînes de production est plus que jamais à l'ordre du jour. Actuellement, les étudiants ont toujours le choix entre deux cursus... qui se rejoignent sur plus de 50% de leurs plans d'études. Les compétences et l'apprentissage sont ainsi en grande partie les mêmes. De fait, il faut bâtir des orientations à défi-

nir en fonction des besoins de l'industrie, de sa recherche appliquée et des attentes des étudiants. Ces orientations doivent permettre de donner une teinte à l'éducation des futurs ingénieurs, sans pour autant les cantonner dans un rôle trop restreint, qui leur permette d'évoluer, une condition nécessaire dans le contexte actuel.

On remarque par ailleurs une augmentation des étudiants au niveau Master. Avec environ 40% d'étudiants qui poursuivent leurs études après l'obtention de leur diplôme de Bachelor, les chiffres sont largement à la hausse. S'il est encore trop tôt pour affirmer que cette tendance n'est pas passagère, il n'en reste pas moins que l'attractivité de ce diplôme est indéniable, et les industriels recherchent de plus en plus ces profils. Le corps professoral l'a bien compris: «Nous participons activement à la définition des programmes de Master», explique Philippe Joye, l'objectif étant de poser des bases solides au niveau Bachelor, afin de permettre ensuite un approfondissement naturel des connaissances.

HORS LES MURS

S'il fallait encore se convaincre de la réalité, sur le terrain, du rapprochement des compétences avec les autres filières, des professeurs et des assistants

ont épaulé l'équipe de Fribourg Challenge lors de la coupe aéronautique Gordon Bennett et de la course America's Challenge, durant laquelle l'équipage fribourgeois a battu le record du monde en course de distance parcourue avec un ballon à gaz.

La petite équipe, dont fait partie le professeur Nicolas Schroeter, a développé des modèles thermiques et physiques du mouvement du ballon. «C'est une superbe réalisation», souffle Philippe Joye. Ces solutions numériques de simulation et de modélisation permettent d'anticiper les conditions atmosphériques et de donner aux pilotes de précieuses informations pour le pilotage et la stratégie de course. Les filières sont également très actives dans le domaine du développement de jeu vidéo. «C'est un outil intéressant de promotion pour amener les jeunes sur des études des technologies de l'information», explique Philippe Joye. En partenariat avec l'association Swiss Game Center, les filières participent à l'organisation des deux événements annuels fribourgeois Swiss Game Academy et LvlUpGameJam qui visent la promotion du métier de développeur de jeu vidéo.

Contact

Philippe Joye
philippe.joye@hefr.ch

L'École Technique de la Construction (ETC) jouit d'une belle réputation en Suisse romande et attire toujours autant d'étudiants. Elle profite également de la qualité de la formation de base dispensée dans les écoles professionnelles ainsi qu'au sein des entreprises formatrices. Dans un contexte favorable à la branche, elle peut donc envisager l'avenir avec sérénité.

BEAUCOUP D'APPELÉS, PEU D'ÉLUS

L'École Technique de la Construction conditionne l'accès à la formation de conducteur de travaux à la réussite d'un examen d'entrée. Celui-ci permet de garder un nombre stable d'étudiants, en limitant les échecs en fin de première année.

Cet examen ne juge pas seulement le candidat sur ses aptitudes, il permet également de s'assurer de la motivation du prétendant. «Si on travaille, on réussit», résume Claude-Eric Egger. «Ceux qui ratent leur examen, mais qui se mettent au boulot, réussissent l'année suivante». Pas question d'élitisme, donc, mais de bon sens: accepter tout le monde ferait

fortement augmenter les échecs en fin de première année et demanderait des moyens importants, avec notamment la nécessité de doubler les enseignements en première année, puisqu'une cinquantaine d'étudiants se présentent en moyenne à l'examen.

LE VENT EN POUPE

Si l'ETC se porte bien, c'est aussi parce que le contexte actuel lui est favorable depuis quelques années. A court terme, la situation ne devrait pas subir de grands changements. «La conjoncture est encore stable dans la construction», confirme Claude-Eric Egger. Mais le responsable de l'École Technique de la Construction ne se laisse pas aller à un optimisme aveugle et d'ajouter immédiatement: «Après... on ne sait jamais!». En attendant, la bonne santé du marché bénéficie aux étudiants eux-mêmes, qui trouvent généralement du travail avant la fin de leur cursus.

DEUXIÈME JEUNESSE

La dernière main au gros dossier du renouvellement de l'accréditation de l'ETC auprès du Secrétariat d'Etat à la formation, à la recherche et à l'innovation (SEFRI), rendu nécessaire par la nouvelle loi sur les

écoles supérieures, a été apportée. Entreprise en 2016 déjà, la demande a été bouclée et déposée au printemps 2018.

Hasard du calendrier, l'École Technique de la Construction s'est dans le même temps préparée à un grand événement. Car si elle est en pleine santé, l'ETC n'en est pas moins bientôt centenaire! La jubilaire – née École de chefs de chantier, en 1918 – fête en 2018 ses 100 ans d'existence avec un cycle de trois conférences qui s'intéresseront à la densification des centres urbains et à la mobilité. Ces conférences, qui s'adressent tant aux professionnels qu'au grand public, seront aussi l'occasion de réunir des étudiants et des professeurs de l'École de ces 70 dernières années. Ceux-ci se retrouveront ainsi le 10 novembre pour une journée officielle de célébration de cette ETC qui a tant évolué depuis sa création, tout en sachant rester fidèle à elle-même.

Contact

Claude-Eric Egger
claudeeric.egger@hefr.ch



ChemTech

Institute of Chemical Technology

Contact

ennio.vanoli@hefr.ch
+41 26 429 67 08
chemtech.heia-fr.ch

THÈME D'INNOVATION

En se basant sur ses compétences clés en chimie et caractérisation, développement de procédés et scale-up, génie chimique et automation, ChemTech se focalise sur l'intensification des procédés chimiques, une technologie innovante offrant des procédés plus sûrs, plus propres et moins énergivores. L'institut s'attache à entretenir des collaborations étroites avec les autres instituts de la Haute école et de la HES-SO, ainsi qu'avec l'Université de Fribourg, les Écoles polytechniques et l'industrie. Il travaille en étroite collaboration avec Innosquare, en particulier avec le Digital

Printing Competence Center, le Plastics Innovation Competence Center et le Cluster Food & Nutrition

AXES STRATÉGIQUES DE RECHERCHE

Développement de procédés chimiques

Elaboration de nouvelles voies de synthèse ou de produits avec des fonctionnalités innovantes, scale-up, production chimique, génie chimique, nanotechnologie, recyclage et valorisation de déchets, stockage énergétique.

Procédés continus

Transformation de procédés batch ou fed-batch en procédés continus, développement de microréacteurs, optimisation de la sécurité thermique des procédés, screening de produits pharma.

Technologie de caractérisation

Développement de méthodes d'analyses chimiques et de caractérisation, analytique environnementale, développement instrumental, mise en place de stratégies de suivi en ligne des procédés. développement instrumental, mise en place de stratégies de suivi en ligne des procédés.

PROJET RÉVOLUTION PHARMACOLOGIQUE EN VUE GRÂCE À LA POLYMÉRISATION À DEUX PHOTONS

À l'ère des imprimantes 3D, la production de structures tridimensionnelles peut sembler banale... Sauf lorsque celles-ci sont biocompatibles et que leurs parois sont 1000 fois plus fines que l'épaisseur d'un cheveu.

Il ne s'agit pas de construire la plus petite Tour Eiffel au monde, bien que la technologie le permette, mais de produire des microstructures en formes de nid d'abeille ou de gaufre, par exemple, afin de répliquer la microporosité des organes humains avec des matériaux biocompatibles. Il est ainsi possible d'observer in vitro l'action de médicaments en phase de test, avec de nombreux avantages par rapport à l'expérimentation animale. Plutôt que de simplement constater si un médicament tue ou guérit une souris,

le chercheur peut visualiser l'effet du médicament dans son micro-environnement cellulaire et moduler les paramètres de l'expérience. C'est donc à une révolution pharmacologique que contribue ce projet HES-SO, qui associe le savoir-faire technique de la HE-Arc à l'expertise en chimie de l'institut ChemTech, emmenés respectivement par les professeurs Herbert Keppner et Olimpia Mamula Steiner.

La technologie qui permet de produire ces microstructures 3D recourt à la polymérisation, c'est-à-dire au durcissement d'un liquide exposé à une source lumineuse intense, comme c'est le cas chez le dentiste lors d'un «plombage» blanc. Les difficultés sont nombreuses. Il faut travailler sur des structures très petites, avec un laser à impulsions ultracourtes (moins d'un millionième de millionième de seconde) qui dessine la structure en 3 dimensions à l'intérieur du liquide. Il ne reste alors plus qu'à éliminer le liquide qui n'a pas

durci pour récupérer la structure. Mais encore faut-il que celle-ci soit non-toxique, inerte et biodégradable, ce que l'équipe d'Olimpia Mamula Steiner est parvenue à obtenir en synthétisant des hydrogels et des molécules hydrosolubles qui initient la polymérisation à deux photons. La chercheuse s'en réjouit, car cette technologie ouvre la porte au développement de nouveaux médicaments et devrait fortement réduire le recours à l'expérimentation animale. Dans un futur pas si lointain, des implants pourront aussi être fabriqués directement à l'intérieur du corps, grâce à des matériaux polymérisables injectés dans les tissus, sans chirurgie ni cicatrices.

Contact

Olimpia Mamula Steiner
olimpia.mamulasteiner@hefr.ch

ENERGY

Institute of Applied Research
in Energy Systems

THÈME D'INNOVATION

L'approvisionnement et les systèmes de production et de distribution d'énergie vont subir de profondes évolutions. L'épuisement progressif des ressources fossiles, le changement climatique, la sortie du nucléaire, la croissance des énergies renouvelables et la décentralisation de la production auront une influence majeure sur les développements technologiques. L'institut ENERGY contribue à l'évolution vers une société énergétiquement sobre, développant l'utilisation rationnelle de sources d'énergie peu émettrices de gaz à effet de serre.

AXES STRATÉGIQUES DE RECHERCHE

Energétique du bâtiment et du quartier

Utilisation optimale des technologies, rationalisation énergétique à l'échelle du quartier et optimisation du bâtiment, vu à la fois comme source et stockeur d'énergie.

Technologies et gestion du réseau électrique

Utilisation et rationalisation énergétique des composants installés, outils et compétences pour la conception de nouveaux équipements, conception et gestion du réseau du futur en ce qui concerne le transport et la distribution, en tenant compte des aspects économiques et techniques.

Systèmes énergétiques et processus industriels

Intégration et rationalisation, efficacité énergétique, énergie renouvelable, optimisation énergétique.

PROJET UNE APPROCHE GLOBALE

Optimisation énergétique, économique et écologique de la production, du stockage et de la consommation électrique et thermique d'un bâtiment avec intégration du comportement des usagers et de la mobilité (TripleE).

Le marché énergétique est en constante mutation en Europe et dans le monde, présentant des opportunités comme le développement des énergies renouvelables, mais également de nombreuses incertitudes et risques tels que la volatilité des prix ou l'évolution de la législation, en particulier dans le contexte de la lutte contre le changement climatique. Dans ce contexte, une production locale d'énergie, par des sources renouvelables, permet d'une part de réduire les émissions de gaz à effet de serre, et d'autre part d'augmenter l'indépendance énergétique de la Suisse. Néanmoins, cette intégration de la production locale à base d'énergies renouvelables est souvent freinée par des coûts et par des temps d'amortissement très élevés, ainsi que par le déphasage temporel entre production d'énergie renouvelable et forte demande en énergie.

Le projet TripleE cherche à développer une régulation intelligente dont le but est d'optimiser le couplage entre les systèmes de production d'énergie locaux,

utilisant des sources renouvelables, les systèmes de stockage et de consommation d'énergie du bâtiment (mobilité comprise : voiture, vélo électrique, etc.) Dans ce contexte, un algorithme génétique a été conçu, développé et implémenté avec comme paramètres d'optimisation la réduction des émissions de CO₂, l'augmentation de l'indépendance énergétique et la diminution des coûts d'exploitations. Pour définir l'évolution des paramètres, la régulation inclut des mesures en temps réel mais aussi des prédictions, comme la météo ou le comportement de l'utilisateur. Ainsi, les aspects innovateurs de ce projet sont la création d'une régulation intelligente entre la production et l'utilisation de l'énergie, prédictive et adaptative, 3 en 1, intégrant les aspects énergétiques, écologique et économique, ainsi qu'une totale transparence des performances de l'algorithme pour l'utilisateur. De plus, afin de ne pas être un produit de niche, la régulation se veut aussi universelle que possible, en ayant la faculté d'être intégrée à un maximum d'installations différentes. La régulation est d'abord implémentée dans le Laboratoire d'Intégration des Energies Renouvelables à blueFACTORY et sera testée pendant l'hiver 2017-2018 avant d'être expérimentée dans d'autres bâtiments pendant l'année 2018.

Contact

Elena-Lavinia Niederhaeuser
elena-lavinia.niederhaeuser@hefr.ch

Contacts

elena-lavinia.niederhaeuser@hefr.ch
+41 26 429 66 61
jean-philippe.bacher@hefr.ch
+41 26 429 67 55
energy.heia-fr.ch

HumanTech

Technology for
Human Wellbeing Institute

THÈME D'INNOVATION

L'émergence de la société de la connaissance, basée sur l'influence omniprésente des technologies de l'information et de la communication (TIC) apporte une mutation fondamentale de notre société et de notre économie. Les enjeux de cette évolution sont multiples et stratégiques:

- Vieillesse de la population et allongement de la vie, bien-être physique, mental et social de la population
- Préservation de l'environnement et surveillance dans une optique de durabilité
- Sociétés innovantes, participatives, sûres, solidaires et respectueuses du citoyen et de l'économie
- Services universels et fiables avec un accès transparent et ouvert à des ressources et des données globales.

AXES STRATÉGIQUES DE RECHERCHE

L'institut HumanTech se pose comme mission de réaliser la recherche dans des domaines spécifiques et transversaux à l'intersection des sciences technologiques, économiques et humaines, en se focalisant sur les axes suivants:

- Advanced Interfaces and Smart Spaces (Natural Interaction, Pattern Recognition, Machine Learning, Human-Computer Interaction, Internet of Things, Adaptative Systems, Cognitive Systems, Multimedia Processing)

- Data Science, Content Technologies and Bioinformatics (Intelligent Data Analysis, Multimedia Processing, Intelligent Information Management Systems, Semantic Technologies, Ontologies, Information Visualisation)
- Product and Service Design (User Centered Design, Interaction Design, User Evaluation, Usability Test, Ergonomics).

PROJET NESTORE, UN AMI DE BON CONSEIL POUR LES PERSONNES ÂGÉES

Alors que la population de l'Union Européenne devient de plus en plus âgée, les technologies de l'information et de la communication offrent des solutions pour permettre aux seniors de rester actifs. Leur succès dépend toutefois de la façon dont les utilisateurs perçoivent leur efficacité en matière de santé et de bien-être. C'est à cet effet que l'institut HumanTech prend part au projet Européen NESTORE, qui courra jusqu'en 2020.

HumanTech assume la responsabilité du développement de NESTORE, un système de coaching innovant, personnalisé et multidimensionnel qui suscite une motivation à prendre soin de sa santé et qui suggère des recommandations personnalisées en matière d'alimentation et d'activités mentale et physique. L'idée est de faire de NESTORE un ami

et un coach à même de soutenir la personne âgée dans ses dimensions individuelle et sociale. L'ami perçoit l'état émotionnel de l'utilisateur, le coach comprend ses faiblesses et lui propose des actions et des activités pour accroître son bien-être.

NESTORE recourt aux nouvelles technologies de l'information et de la communication (TIC) en intégrant un système d'analyse discret, composé de capteurs portables, un système d'aide à la décision, qui évalue le comportement des seniors et fournit des objectifs personnalisés, et un système de coaching actif. Celui-ci, incorporé dans un compagnon physique, peut engager la conversation afin d'établir une communication affective au moyen de divers canaux multimodaux.

NESTORE est non seulement un projet destiné à avoir un impact notable sur la qualité de vie des populations vieillissantes, c'est aussi une approche méthodologique qui doit faire école, avec une conception participative tout au long du projet, la validation complète du système en matière de convivialité, d'acceptabilité et d'efficacité, ainsi que le développement d'un écosystème durable qui implique l'ensemble des personnes concernées dans la génération participative de bien-être.

Contact

Elena Mugellini
elena.mugellini@hefr.ch

Contact

elena.mugellini@hefr.ch
+41 26 429 68 70
humantech.heia-fr.ch

THÈME D'INNOVATION

Avec des activités et des réalisations concrètes dans des domaines variés comme la prédiction de catastrophes naturelles, les bâtiments intelligents, la gestion de l'énergie, les applications biomédicales, la mobilité intelligente ou encore la détection d'événements dans les flux de vidéo surveillance, l'institut se profile vers des domaines à fortes valeurs ajoutées pour l'économie. Il se spécialise dans le traitement massif d'informations, le cloud computing, le machine learning, la business intelligence ou encore le traitement du signal.

AXES STRATÉGIQUES DE RECHERCHE

Distributed Computing

Architectures et programmation des systèmes parallèles et distribués à large échelle, intergiciel pour la programmation et le contrôle de systèmes distribués à large échelle, systèmes mobiles.

Intelligent Data Analysis:

Machine learning, big data analysis, traitement du signal, algorithmique.

Sustainable ICT for Smart Living:

Gestion et traitement des données pour les réseaux de capteurs, approches Web of Things, Energy Efficient IT, IT for Efficiency.

ICT for Industry 4.0:

Solutions intelligentes pour la détection d'anomalies, la simulation de systèmes, la prédiction de qualité et la maintenance prédictive.

Infrastructures

L'institut bénéficie d'un accès à une infrastructure significative pour du calcul et du stockage intensif, grâce au projet DAPLAB. L'infrastructure de calcul contient actuellement plus de mille cœurs de calcul et environ 500 Terabytes de stockage.

PROJET TRUSTED FRIEND COMPUTING (TFC) FOR DNA METHYLATION ANALYSIS

L'idée de TFC (Trusted Friend Computing) est de permettre le partage des ressources informatiques entre différents utilisateurs sans avoir besoin d'une organisation centrale. Il permet aux propriétaires de ressources de définir à qui ils font confiance pour accéder à leurs ressources. Nous allons développer le concept de TFC et l'intégrer dans une application commerciale appelée GensearchNGS qui offre une solution logicielle pour l'analyse des données ADN.

Le concept de TFC s'inspire du fonctionnement des réseaux sociaux pour l'appliquer au monde de l'industrie. Ce concept a été inventé à l'iCoSys de la HEIA-FR en 2014. L'objectif principal est de permettre à une communauté d'utilisateurs de partager en toute sécurité, éventuellement moyennant rémunération, leurs ressources informatiques sans avoir besoin d'une organisation centrale qui recueille et

stocke toutes les informations. La communauté est construite autour de l'utilisation d'un logiciel professionnel spécifique, dans notre cas un logiciel dédié à l'analyse de l'ADN.

Le modèle TFC utilise la notion de « lien de confiance », c'est-à-dire un canal bidirectionnel qui permet à deux amis de communiquer à tout moment en toute sécurité. La façon dont les liens de confiance sont établis ne fait pas partie de la définition du modèle, mais est une hypothèse qui définit le concept de communauté d'amis.

L'ensemble de tous les amis ainsi que de tous les liens de confiance forment un graphe connecté dont les nœuds sont les amis et les arcs sont les liens de confiance. Aucun des amis de la collectivité n'a une vue d'ensemble de l'infrastructure. Chacun ne connaît que ses amis directs, c'est-à-dire les utilisateurs avec lesquels il a établi un lien de confiance. Les amis peuvent partager en toute sécurité leurs

ressources informatiques à des fins spécifiques liées à l'application logicielle autour de laquelle la communauté a été construite.

Le principal résultat du projet sera l'intégration du paradigme TFC dans un outil commercial dédié à l'analyse de l'ADN, enrichi avec des fonctionnalités lui permettant de traiter les données liées à la méthylation de l'ADN. Ce logiciel d'application, appelé GensearchNGS, est destiné aux laboratoires de diagnostic qui analysent les données de séquençage de la prochaine génération (NGS) afin de détecter les changements dans les séquences d'ADN pour le diagnostic des maladies génétiques. Il est élaboré et commercialisé par le partenaire industriel du projet.

Il est à noter que le concept de TFC convient à toute application utilisée par une communauté d'utilisateurs suffisamment importante et qui a besoin sporadiquement d'une puissance de calcul significative et/ou d'un accès aux données appartenant à une autre partie.

Contact

Pierre Kuonen
pierre.kuonen@hefr.ch

Contacts

pierre.kuonen@hefr.ch
jean.hennebert@hefr.ch
icosys.heia-fr.ch

iPrint

Institute for Printing

Contact

fritz.bircher@hefr.ch

+41 26 429 65 66

iprint.heia-fr.ch

THÈME D'INNOVATION

Sa maîtrise des processus d'impression numérique permet à l'institut iPrint de se concentrer sur le progrès des technologies en lien avec l'élargissement des champs d'application de l'impression jet d'encre. De manière pluridisciplinaire, l'innovation inclut des développements dans tous les domaines et disciplines concernés, à savoir : logiciels pour le traitement des données des produits imprimés, processus d'impression au niveau des têtes et buses d'impression, encres et fluides fonctionnelles, séchage ou durcissement, interaction encres-substrats et qualité.

AXES STRATÉGIQUES DE RECHERCHE

Impression graphique

Elaboration de nouvelles solutions d'impression des emballages permettant d'imprimer sur une grande variété de substrats et de formes d'objets, en garantissant une bonne adhésion ainsi qu'une qualité élevée constante; développement de procédés de finition avec effets visuels et tactiles exigeants.

Impression de matériaux

Développement de nouveaux procédés pour la fabrication additive en trois dimensions (3D):

Multicouches fonctionnelles, pièces multimatériaux, structures avec propriétés inhomogènes, capteurs imprimés à faible coût.

Impression en Sciences de la Vie

Elaboration de principes de nano-dosage volumétrique à haute précision pour les applications de screening, impression 3D des implants médicaux avec des matériaux biodégradables, développement d'imprimantes pour les applications bioprinting.

Roboterbasierte Druckplattform mit bewegtem Druckkopf

In dieser Projektstudie wurde eine roboterbasierte Druckplattform mit bewegtem Druckkopf aufgebaut und in Betrieb genommen: Ein Standard Industrieroboter wurde mit einem Inkjet Druckkopf, einem Fluidversorgungssystem und einer Drucksystemsteuerung ausgerüstet.

Die Robotersteuerung wurde mit einer entsprechenden Anwendung programmiert, welche die Bahnkurve errechnet sowie die Kommunikation zwischen Roboter und Drucksystemsteuerung ermöglicht. Um

das Verhalten des Druckkopfes und des Roboters zu untersuchen, wurden verschiedene Testmuster mit unterschiedlichen Druckkopforientierungen gedruckt und anschliessend analysiert. Dabei wurde ersichtlich, dass die Bahnkurvengenauigkeit des Roboters ab Werk für hochauflösenden graphischen Druck unzureichend ist. Es kommt zur Entstehung von vom menschlichen Auge erkennbaren Mustern aufgrund unpräziser Positionierung der Pixel. Die Wiederholgenauigkeit des Roboters hingegen befindet sich im Mikrometerbereich und ist somit besser oder gleich gut wie diejenige eines Tintenstrahl Druckkopfes. Basierend auf den Druckversuchen wurden verschiedene Lösungsansätze vorgeschlagen um mittelfristig niedrigauflösend und längerfristig hochauflösend Freiformobjekte bedru-

cken zu können. Druckstrategien wurden ebenso diskutiert wie die Verbesserung der Bahnkurvengenauigkeit und Messsysteme zur absoluten oder relativen Positionsbestimmung mit entsprechender Korrektur der Druckdaten. Weiter wurden die erforderlichen Algorithmen für die Bildverzerrung sowie erste Ansätze für eine Farbdichtekompensation untersucht und spezifiziert. Auf der Basis der nun vorliegenden Resultate wird nun ein grösseres Forschungsprojekt mit mehreren Industriepartnern bei der nationalen Forschungsförderagentur InnoSuisse eingereicht.

Contact

Fritz Bircher

fritz.bircher@hefr.ch

Contact

rudolf.koopmans@hefr.ch

+41 26 429 68 28

irap.heia-fr.ch

iRAP

Institute for
Applied Plastics Research

THÈME D'INNOVATION

L'iRAP vise à former des ingénieurs compétents avec de la créativité dans la résolution de problèmes. L'institut procure un environnement dynamique permettant de s'initier aux plus récentes techniques d'analyse et technologies de traitement des plastiques.

L'iRAP fait partie du Plastics Innovation Competence Center pour la mise en œuvre de nouveaux matériaux plastiques et procédés de transformation dans des applications et des produits innovants et durables à même de stimuler la croissance industrielle.

AXES STRATÉGIQUES DE RECHERCHE

L'iRAP poursuit une stratégie holistique qui intègre des compétences multidisciplinaires afin de résoudre les défis complexes du traitement des plastiques. À cette fin, l'institut se concentre sur le développement de solutions pratiques. Les étudiants sont ainsi confrontés aux réalités de l'industrie pendant qu'ils recherchent, développent et mettent en œuvre des solutions créatives destinées aux partenaires industriels de l'iRAP.

L'institut met les connaissances scientifiques les plus avancées et les dernières technologies au service du traitement des plastiques et de conception

d'application. Le moulage par injection classique, l'extrusion et l'assemblage sont enrichis par des techniques et des processus spéciaux, afin d'offrir le champ d'expertise en matière de traitement du plastique le plus large possible.

Orientations-clés

- Moulage par injection
- Extrusion et assemblage
- Traitements spéciaux
- Modification de surface
- Conception de pièces et d'applications
- Analyse structurelle
- Sélection et analyse de matériaux
- Modélisation

PROJET SOLIVALVE®100, UNE PETITE VALVE AVEC UN GROS IMPACT

En matière de progrès, les grandes avancées résultent parfois moins de programmes de recherche fondamentaux que du développement des nouveaux produits auxquels personne n'avait pensé auparavant. C'est typiquement le cas de Solivalve®100, une valve révolutionnaire qui n'aurait jamais vu le jour sans le Fonds de soutien à l'innovation du canton de Fribourg.

Etape incontournable de nombreux processus industriels, le mélange de poudres revêt une importance primordiale dans l'agroalimentaire et la chimie. Les quantités de dosage doivent être très précises et toute contamination doit être évitée. Jusqu'à ce jour, cette opération était effectuée à la main par un ouvrier qui devait passer ses bras dans les ouvertures d'une «glove-box», transparente, et y manipuler les sachets de poudre. La précision et la sécurité laissaient à désirer avec le risque de contamination, mais l'opération prenait en plus du temps et provoquait des goulets d'étranglement dans les chaînes de production.

Visval AG commercialisait déjà un système pour mélanger de grandes quantités de poudre, mais cette petite entreprise basée à Guin n'avait ni la taille critique ni les connaissances théoriques pour l'adapter aux dosages des quantités inférieures. La dynamique des poudres change en effet du tout au

tout lorsque l'on réduit la section d'écoulement. La PME s'est donc tournée vers la HEIA-FR, qui a soumis le projet au fonds d'innovation et y a associé Frewitt SA, une autre PME de la région, spécialisée dans les poudres. L'expertise en mécanique et en plasturgie des instituts SeSi et iRAP s'est révélée déterminante. Après quelques instants de perplexité face au comportement des poudres, l'équipe dirigée par le professeur Bürgisser s'est vite dirigée vers la réalisation de différents prototypes, dont la version finale a été présentée en 2014 à Interpack, la foire internationale de l'emballage de Düsseldorf.

Lors de l'édition suivante, en 2017, Solivalve®100, le produit fini et breveté, a suscité un tel intérêt auprès des industriels que la petite entreprise singinoise doit croître pour répondre à la demande. Comme le souligne Bruno Bürgisser, c'est un projet rapide qui se traduit par des répercussions dans nombre d'industries du monde entier et beaucoup d'avantages pour l'économie fribourgeoise.

Contact

Bruno Bürgisser
bruno.buergisser@hefr.ch

Contacts

roland.scherwey@hefr.ch
+41 26 429 65 90
isis.heia-fr.ch

ISIS

Institute of Smart and
Secured Systems

THÈME D'INNOVATION

L'institut ISIS est le partenaire idéal pour le développement de systèmes sécurisés, intelligents et fiables dans une large gamme d'applications industrielles. Il possède une connaissance étendue et une expérience avérée dans le domaine des systèmes fiables, combinant matériel, réseau et software.

Il est également au cœur de ROSAS «Robust and Safe Systems Center Fribourg», le centre de compétences de la plateforme INNOSQUARE sur blueFACTORY, qui réunit la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg, Johnson Electric International AG, Liebherr Machines Bulle SA et Meggitt SA, qui ont mis leurs compétences en commun pour réaliser des activités de recherche appliquée et développement dans le domaine des systèmes embarqués sécurisés et robustes.

AXES STRATÉGIQUES DE RECHERCHE

Sécurité et fiabilité des systèmes

- Analyse, modélisation et conception d'architectures pour réaliser la meilleure sécurité des systèmes, des applications et des interfaces
- Collecte et interprétation de données pour la sécurisation des réseaux d'accès et du Smart Grid

- Modélisation des systèmes pour augmenter la sécurité et la fiabilité des applications
- Conception basée sur des modèles xIL «in-the-loop» pour tests, validations et vérifications
- Sécurité fonctionnelle et les aspects de certification de systèmes complexes

Systèmes embarqués et connectés :

- Analyse, conception et réalisation d'architectures logicielles sous Linux, iOS et Android pour les systèmes embarqués et mobiles
- Systèmes temps-réels et distribués sur microprocesseurs mono- et multi-cœurs, MPSoC (Multi-Processor System-on-Chip) avec et sans virtualisation
- Mise en œuvre de systèmes d'exploitation pour des systèmes à faible consommation
- Modélisation et conception d'applications pour l'efficacité énergétique des bâtiments
- Analyse et mise en œuvre de systèmes de communication à basse consommation dédiés à une utilisation dans le domaine de l'Internet des objets
- Conception de systèmes de localisation s'appliquant au suivi de personnes et d'objets

PROJET ANALYSES DE SÉCURITÉ FONCTIONNELLES
DE LA NAVETTE « MARLY »

Les Transports publics fribourgeois (TPF), le Marly Innovation Center (MIC), la Commune de Marly, l'Agglomération et l'Etat de Fribourg ont lancé un projet pilote de navette autonome afin de relier le quartier du MIC au réseau des TPF. L'institut ISIS analyse la sécurité du dispositif.

Ce projet pilote a pour but de transporter les pendulaires sur leur lieu de travail et de permettre aux habitants d'être connectés au réseau de transport public urbain. La navette autonome garantit un accès au réseau pour les quartiers isolés, les variantes conventionnelles étant trop onéreuses. De plus, Navya permet de tester à court terme la desserte du dernier kilomètre.

En Suisse, il n'y a actuellement aucune loi qui permet d'autoriser l'exploitation d'un véhicule autonome sur les routes publiques. La navette des TPF aura besoin d'une autorisation nationale qui permet d'exploiter la navette sans aucune assistance (sans conducteur) sur une route publique, car avec un conducteur, les navettes autonomes ont un intérêt économique limité. En plus la technologie des véhicules autonomes est unanimement considérée comme une technologie d'avenir et la Confédération, en décembre 2016, a rendu public un rapport encourageant les opérateurs de transport publics et les personnes concernées en Suisse à s'in-

téresser et à réfléchir au changement de paradigme induit de cette technologie et à ses conséquences.

Les véhicules autonomes sont associés aux nouveaux dangers comparés aux véhicules classiques. Les risques sont dus au fait que le système doit remplacer la décision du conducteur. Cette approche est très efficace sous la condition qu'on s'assure de la fonctionnalité du système d'une manière sécurisée et sûre (secure and safe). Afin de résoudre ce défi, l'Organisation internationale de normalisation (ISO) a proposé la norme ISO 26262. L'ISO 26262 «Véhicules routiers - Sécurité fonctionnelle» est une norme émergente pour les systèmes de sécurité pour tout type de véhicules routiers à moteur. Le projet a aussi dû prendre en considération le SAE Recommended Practice J3061 du SAE International, mis en vigueur en janvier 2016 et le Cybersecurity Guidebook for Cyber-Physical Vehicle Systems, pour remplir des exigences à la sécurité informatique des voitures.

Ce projet comporte deux parties : la première consiste à analyser la navette TPF selon ces normes. Le résultat de cette analyse permettra de définir un niveau de sécurité pour ce genre de véhicule ainsi qu'une procédure d'évaluation de ce niveau de sécurité (fonctionnelle et informatique). La deuxième partie se concentre sur le développement d'un cadre juridique en tenant compte des résultats fournis par la première partie.



À la mémoire de Wolfram Luithardt

L'annonce du décès du Prof. Dr. Wolfram Luithardt, dans un tragique accident survenu durant l'été, a provoqué un grand choc dans la Haute école. Le professeur était respecté par tous pour son travail; l'homme était unanimement apprécié pour sa personnalité. Il avait des convictions et les défendait, mais il était toujours à l'écoute de l'avis des autres et savait composer avec ses interlocuteurs.

Il avait un vrai intérêt pour l'humain. Sa porte était toujours ouverte pour ceux qui avaient besoin d'une oreille attentive. Wolfram Luithardt était un homme de cœur, qui se donnait entièrement aux autres et à sa tâche. Il jouait aussi un rôle clé au sein de l'institut ISIS qu'il avait lui-même imaginé et créé, avant de porter sur les fonts baptismaux le centre de compétences ROSAS. Les développements très favorables en cours au sein de l'Institut et du centre de compétences n'ont été possibles que grâce à ses idées brillantes.

Il est certain qu'il apprécierait ce que sont devenues ses intuitions.

Contact

Wolfgang Berns
wolfgang.berns@rosas.center

Contact

daia.zwicky@hefr.ch
+41 26 429 69 50
itec.heia-fr.ch

iTEC

Institute of Construction and Environmental Technology

THÈME D'INNOVATION

L'institut iTEC se focalise sur le développement de méthodes, procédés technologiques et de produits dans les domaines du génie civil et de l'environnement. Il est spécialisé dans la conception, les modélisations physiques, les simulations numériques, les méthodes de calcul et d'évaluation avancées, les diagnostics et les renforcements d'ouvrages et d'aménagements existants, le monitoring et la surveillance, la vérification en laboratoire du comportement physique, chimique et biologique à grande échelle et à petite échelle.

AXES STRATÉGIQUES DE RECHERCHE

Axe «structure»

Comportement statique et dynamique des structures porteuses nouvelles et existantes (incluant le génie parasismique), conception, développement, caractérisation et modélisation de matériaux de construction, d'éléments porteurs innovants, matériaux de construction à hautes performances et structures hybrides, y.c. fondations et interaction sol-structure.

Axe «sol et eau»

Impacts de la construction sur l'environnement : gestion des sols, fonctions des sols, protection des sols sur chantier ; traitement des eaux usées et pluviales, protection contre les crues, revitalisation et éclusées, eau potable ; migration des poissons ; ouvrages de canalisations, ouvrages hydrauliques spéciaux, barrages.

Axe «géotechnique»

Ouvrages souterrains et géotechniques ; argile, instabilités rocheuses ; zonage du danger et ouvrages de protection.

Axe «Transports et Mobilité»

Interactions territoire/mobilité, critères de choix dans les modes de déplacement, offre et demande dans le domaine de la mobilité, transports publics, mobilités douces, nouvelles technologies, véhicules autonomes, capacité des infrastructures de transport, impacts des déplacements, indicateurs et données dans le domaine de la mobilité.

PROJET SOLS, ARBRES ET GESTION DES EAUX EN VILLE

La gestion des eaux de ruissellement urbain pose des problèmes qualitatifs et quantitatifs. Qualitatif, car elles sont contaminées et quantitatif, car l'excès de surface imperméable engendre un risque hydrologique croissant, en Suisse et dans le monde. Ce projet de recherche combine cette problématique avec celles de la survie des arbres urbains.

En ville, la disparition, l'imperméabilisation et la mauvaise qualité des sols menacent la survie des arbres. Ils ne vivent pas très longtemps et doivent souvent être remplacés. Le taux d'échec des plantations et le coût de ceux-ci sont énormes. Or ces arbres sont non seulement importants pour l'environnement et pour la société, ils jouent également un rôle dans la transpiration des eaux souterraines, mais ce dernier est très mal quantifié aujourd'hui.

Ce projet faisait le lien entre ces deux problématiques de l'urbanisme, que sont le contrôle des eaux de ruissellement et l'amélioration des condi-

tions de développement des arbres. Il cherchait à faire progresser ces deux questions en parallèle.

Concrètement, il visait à quantifier les propriétés d'infiltration et de rétention en eau des sols urbains en fonction de l'affectation et de la nature du sol, et à mettre ces données en relation avec les superficies concernées.

Le laboratoire sol et substrat d'hepia et l'iTEC ont uni leurs efforts pour créer une géodatabase des sols urbains, mesurer les propriétés d'infiltration de différentes catégories de sols urbains, mesurer les flux transpirés par les principales essences urbaines in situ en combinant des méthodes de flux de sève et de tensiométrie. Le potentiel de technosols urbains, recyclant des matériaux locaux, pour sécuriser la réussite des plantations tout en optimisant l'infiltration et l'épuration, a été également évalué.

Contact

Fabienne Favre Boivin
fabienne.favre@hefr.ch

THÈME D'INNOVATION

Dans notre monde globalisé et compétitif, tout nouveau produit ou système doit être conçu non seulement par rapport à ses conditions d'utilisation, mais aussi par rapport à sa fabrication, son montage ou encore sa maintenance, sans parler de sécurité, d'ergonomie ou encore de durabilité. Le recours intensif à la virtualisation, c'est-à-dire à la maquette numérique du produit ou du système, permet de l'optimiser par rapport à l'ensemble de son cycle de vie, désigné par l'abréviation PLM – Product Lifecycle Management. En outre, de nombreuses informations, notamment issues du processus de

fabrication, peuvent être associées avec le produit ou le système et judicieusement exploitées pour l'améliorer: on parle alors d'industrie 4.0 permettant de développer harmonieusement l'ensemble produit-processus.

AXES STRATÉGIQUES DE RECHERCHE

Développement de produits

Il s'agit de développer des produits aptes à répondre à des besoins de plus en plus complexes tout en satisfaisant des contraintes de coût et de performance toujours plus exigeantes. De plus, le recyclage devient incontournable. Les nouveaux matériaux, les

nouveaux moyens de production, notamment, permettent de relever ces défis et de procéder, le cas échéant, à un changement de paradigme.

Motorisation et entraînement

La qualité des machines est fortement liée à la qualité des systèmes de motorisation et d'entraînement qui en sont le cœur. Le développement intégré et l'optimisation de ces systèmes autorisent de nouvelles approches industrielles et ouvrent de nouveaux champs d'application, avec un impact favorable en matières énergétiques, économiques et environnementales.

PROJET VICTOIRE ET RECORD DU MONDE LORS DE L'AMERICA'S CHALLENGE

Le but d'une course de ballons à gaz, c'est de se poser le plus loin possible du lieu de départ. Toutes les équipes disposent de la même quantité de gaz, mais elles choisissent l'équipement et embarquent toute la quantité de sable que le ballon peut porter. Le sable, c'est le paramètre clé, un seul kilo peut faire la différence. Tout ce que l'aérostat peut faire, en effet, c'est en vider pour monter, ou lâcher du gaz pour redescendre. La stratégie consiste à se faire porter par des vents qui soufflent vite, dans la bonne direction. Pour les trouver, il faut sans cesse changer d'altitude, jusqu'à ce que le sable vienne à manquer. Il ne reste alors plus qu'à se poser. Malgré leur expérience, Laurent Sciboz et Nicolas Tièche souhaitaient mieux comprendre le comportement de leur ballon et espéraient obtenir des informations auprès de la HEIA-FR. Mais il y a deux ans,

la Haute école n'avait encore aucune compétence en la matière. C'était l'occasion d'en acquérir. Sous la direction du Professeur Bourquin, une équipe pluridisciplinaire se met en place. Les chercheurs accompagnent les aérostatiers dans leurs vols et placent des capteurs dans la nacelle du ballon afin de mesurer les paramètres météorologiques pendant le vol. Ils développent une application mobile pour en recueillir les mesures, ainsi que des modèles mathématiques qui, petit à petit, parviennent à répliquer le comportement du ballon. Lors de la Gordon Bennett 2017, qui s'élança d'Epagny, la Haute école est déjà en mesure d'apporter son soutien, mais le ballon du Fribourg Freiburg Challenge doit se poser devant Kaliningrad, afin de ne pas franchir une zone interdite de survol. Revanche est prise pour l'America's Challenge, l'autre grande course

de la discipline, au départ d'Albuquerque, dans le Nouveau-Mexique. La Haute école accueille cette fois l'équipe au sol, dans ses locaux de Péroilles. Avec des météorologues, elle calcule les trajectoires et assure la gestion du sable. 60 heures plus tard, le ballon se pose au nord du Canada, à 3666 kilomètres de là, remportant la victoire et pulvérisant un record vieux de 12 ans. Comme le souligne Jean-Luc Robyr, le physicien de l'équipe: «La chance nous a aidés, mais battre un record du monde à la première tentative, ça montre qu'il y a beaucoup de choses qu'on a comprises en deux ans.»

Contact

Vincent Bourquin
vincent.bourquin@hefr.ch

Contacts

laurent.donato@hefr.ch
+41 26 429 66 77
vincent.bourquin@hefr.ch
+41 26 429 68 41
sesi.heia-fr.ch

TRANSFORM

Transform Institute
Heritage, Construction and Users

Contact
florinel.radu@hefr.ch
+41 26 429 66 78
transform.heia-fr.ch

THÈME D'INNOVATION

L'institut TRANSFORM se focalise sur la «transformation» appliquée à la succession des phases du processus architectural et à la dynamique des interventions architecturales tout au long de leur cycle de vie. La transformation est comprise comme changement, adaptation, optimisation, variation, évolution et transition. Elle est aussi déclinée sous ses formes courantes : rénovation, réhabilitation, extension, reconversion et requalification qui prennent en compte et valorisent l'existant.

AXES STRATÉGIQUES DE RECHERCHE

Patrimoine bâti et territorial

Adaptation en conservant la valeur patrimoniale; conception de la transformation d'un territoire urbain/rural en respectant son identité.

Architecture et énergie

Potentiel innovant et économique du projet constructif sous l'angle énergétique; protocoles appliqués à des bâtiments anciens/historiques; suivi de la performance énergétique; prise en compte du comportement de l'utilisateur.

Interactions entre lieux et usagers

Adéquation des typologies architecturales aux profils multiples des usagers; conception des espaces adaptés aux nouveaux besoins et aux problèmes de santé; veille active des nouveaux matériaux de construction.

PROJET UN OUTIL POUR RÉDUIRE L'ÉCART ENTRE LES PERFORMANCES ÉNERGÉTIQUES PLANIFIÉES ET EFFECTIVES DES BÂTIMENTS

Il y a très souvent un grand décalage entre les performances planifiées et effectives des bâtiments. L'institut TRANSFORM a mené un projet de recherche qui livre des outils d'aide à la réduction de ce décalage.

Le décalage entre la performance énergétique planifiée et la performance énergétique réelle a de nombreuses causes : (A) les décalages entre la théorie, la pratique et la réalité; (B) la complexité croissante des bâtiments; (C) la compréhension partielle de la performance énergétique; (D) le manque de vision globale du processus.

Généralement, un premier problème de fond se trouve dans la trop grande marge d'erreur entre la théorie, la pratique et la réalité: la phase de conception est basée sur un grand nombre d'hypothèses théoriques qui sont confrontées avec la réalité dans les phases de réalisation et d'exploitation. Ce problème traverse tout le processus de réalisation du bâtiment performant énergétiquement.

Un deuxième problème de fond est généré par la complexité croissante des bâtiments qui exige l'intervention d'un grand nombre d'acteurs. Ceux-ci doivent non seulement faire preuve de compétences

spécifiques toujours mises à jour, mais également de compétences en termes de collaboration interdisciplinaire pour laquelle ils ne sont pas formés.

Un troisième problème de fond est la compréhension partielle de la performance énergétique qui ne couvre pas le cycle de vie des bâtiments et, notamment, la prise en compte de l'énergie grise. Par conséquent, on trouve une multitude de solutions partielles qui traitent la performance énergétique séparément des autres enjeux tels que le confort des usagers, le rendement financier ou d'autres qualités architecturales (acoustique, éclairage, sécurité).

Un quatrième problème de fond est le manque de vision globale du processus de réalisation des bâtiments performant énergétiquement qui découle également de sa complexité. Le suivi des critères de performance énergétique passe d'un acteur à l'autre lors de changement de phase (conception – réalisation – exploitation) ce qui génère des pertes d'informations et un manque de continuité dans la poursuite des objectifs.

La prise en considération de l'ensemble de ces problèmes dans le projet PerEn a permis de formuler une série de recommandations qui visent la réduction du décalage entre la performance énergétique

planifiée et la performance énergétique réelle. Les résultats du projet sont regroupés dans un outil qui contient :

- 29 fiches de recommandations à suivre pour répondre aux problèmes identifiés;
- Un organigramme du processus SIA qui permet le suivi des mesures pour l'amélioration de la performance énergétique réelle;
- Un organigramme du processus « Suivi de la performance énergétique » (SEN) avec la mise en évidence des aspects critiques;
- Quatre fiches avec des exemples d'application dans des cas réels développés par les partenaires;
- Une présentation de la méthode BIM adaptée aux enjeux de la performance énergétique.

Contact
Florinel Radu
florinel.radu@hefr.ch

ARCHITECTURE**ARCHITEKTUR****Aebischer Michel****Amorim Oliveira Joël****Arzoumanian-Rumin Naïri****Bard David**, prix de la Société des Ingénieurs et Architectes (SIA), section Fribourg et prix mention d'encouragement du Groupement Professionnel des Architectes (GPA-SO)**Barindelli Vincent****Bertschy Dimitri**, bilingue**Biseli Térence****Bonerfält Erik****Boson Jorick****Bovigny Simon****Bürke Jocelyn**, bilingue**Chami William****Châtelain Loïc****Cortés Damian****Dobler Samuel****Domenjoz Gaëtan****Dubois Apolline****Ducry Benjamin**, bilingue**Emery Chantal**, bilingue**Ferry Yann****Frkovic Valentina****Frot--Belin Aurélien****Gallasz Simon**, bilingue**Galley Bertrand****Gobet Juliette****Gonano Coralie****Jacot Nicolas****Juillerat Laure****Krähenbühl Lola****Langel Audrey****Mannarino Francesco****Marchand Jordan****Martinez Julien****McKinlay Gavin****Nasri Christofer****Nicolet Gaël****Oppliger Mathieu****Paquier Jérémy****Py Julien****Repond Thibault****Riedo David**, bilingue, prix de la Fédération des Architectes Suisses (FAS) et prix du Groupement Professionnel des Architectes (GPA-SO)**Robatel Laurent****Rohrer Jonathan**, prix spécial (Archi-Fri) de la filière Architecture**Rossier Elise****Rotzetter Luc****Sallin Floriane****Sauteur Stéphane****Sautter Laura****Sierro Mathieu****Stalder Thierry****Stettler Sacha**, bilingue, prix de l'Association Fribourgeoise des Mandataires de la Construction (AFMC)**Stucki Maël****Terrettaz Joachim****Thétaz Manon****Tran Jimmy****Tritz Dane****Udriot Vanessa**, prix de l'Association des Anciens Etudiants de la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg**Widmer Gaëlle****Wurlod Florian****Yersin Thibault****Zbinden Manuel**, bilingue**FILIÈRE GÉNIE CIVIL /
BAUINGENIEURWESEN****Béda Romain**, bilingue**Blanc Rachèle**, prix du Club du Bois et de la Forêt du Grand Conseil Fribourgeois**Caccamo Léonard**, prix de l'Association Fribourgeoise des Mandataires de la Construction (AFMC)**Capt Glenn****Collaud Steeve****Cugno Davide**, bilingue, prix de la Société Technique Fribourgeoise (STF)**de Groot Pierre**, prix de la Société Tekhne**Ducotterd Floriane**, bilingue**Eggertswyler Mathieu****Fairgrieve Jack****Gogniat Noé****Gudelj Ilija****Gueissaz Simon**, bilingue**Guélat Arnaud****Lanz Maxime****Meszes Adam Attila**, bilingue**Meylan Fabrice**, bilingue**Rebstein Maxime**, prix spécial de la filière Génie civil**Rosselet-Christ Quentin****Ruch Hervé**, prix de la Société des Ingénieurs et Architectes (SIA), section Fribourg**Selçukoglu Ertug****Sudry Adrian****Theytaz Stève****Tondo Marc-Antoine**, bilingue**Tordeur Fabien****Tüller Kevin**, prix de l'Association des Anciens Etudiants de la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg**Voyame Nicolas****Welti Florian****Zufferey Thomas**, bilingue**ÉCOLE TECHNIQUE DE
LA CONSTRUCTION /
BAUTECHNISCHE SCHULE****Barone Yanis****Bujard Carlos**, prix de la

Fédération Vaudoise des

Entrepreneurs (FVE)

Codoni Marin, prix de l'Association des Anciens Etudiants de la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg**Couche Ricardo****Emonet Pierre**, prix de la Fédération Fribourgeoise des Entrepreneurs (FFE)**Epiney Kilian****Fonseca Fabio****Giachino Gaëtan****Giacomotti Luc****Hirt Loïc****Jeanrenaud Tristan****Lombardo Jo****Mohni Ismaël**, prix de l'Association Fribourgeoise des Mandataires de la Construction (AFMC)**Neurohr Tristan****Ramuz Jonathan**, prix de la Société Technique Fribourgeoise (STF)**Roulin Yannick****Roux Gaël**, prix de l'Association Valaisanne des Entrepreneurs (AVE)**Salgat François****Sarrasin Luc****Savary Valentin****Staubli Julien****Turin Robin**, prix de la Fédération Vaudoise des Entrepreneurs (FVE)**Uberti Gaëtan****Vocat Alexandre**

FILIÈRE CHIMIE / CHEMIE

Aeby Jessica
Albergati Luce, prix de l'Association des Anciens Étudiants de la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg
Andrey Ludivine
Caillet Justin
Casanova Fabio
Cattaneo Alessandro, bilingue
Cotting Christophe
Da Rocha Ribeiro Carlos Cristian
Dardano Florian
Delseth Grégory
Dubuis Delphine
Dupasquier Yan
Fleury Joël
Fleuti Charlotte
Fracheboud Isaline
Habegger Loïc
Jost Loïc
Marinaccio Fabien
Menoud Gilles, bilingue
Meuwly Renaud
Meylan Charlène
Monney Morgane, prix de la Société Metalor Technologies SA
Pettinaroli Morgane
Peytrignet Michael, bilingue
Pillet Grégoire
Pires Perpétua Nelson
Renaud-dit-Louis Simon
Rentsch Lara, prix de

l'Association suisse des Chimistes diplômés HES
Rochat Virginie
Sadiku Veton, bilingue, prix de la Société Syngenta SA
Valenzano Vanessa, bilingue
Viollet Steven
Vuillemier Romain
Yabio Biniam

FILIÈRE INFORMATIQUE / INFORMATIK
Castella Simon
Cherix Robin
Christe Matthias, bilingue
Esseiva Julien, prix de la section romande de l'association suisse d'informatique (SISR)
Etienne Aurélien
Francey Luc
Galli Rafic
García Barros Daniel
Genini Leonardo
Gomes Pinheiro John
Grandjean Kevin
Greppi William
Hustache Adrien
Lambert Maxime
Lorenz Sonny
Meyer Quentin, prix de l'Association des Anciens Étudiants de la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg

Nell Laetitia, prix de la Chambre de commerce et d'industrie de Fribourg
Ramos Da Silva Michaël
Stadler Michael, bilingue, prix du Groupement Professionnel des Ingénieur-e-s en Technologies de l'information (GITI)
Stankovic Loïc
Tomba Kevin
Tornare Xavier
Ventura Coelho João Filipe
Zurbuchen Nicolas, bilingue, prix de la Société Tebicom SA

FILIÈRE TÉLÉCOMMUNICATIONS, orientation réseaux et sécurité
TELEKOMMUNIKATION, Fachrichtung Netzwerke und Sicherheit
Braichet Jonas, prix de la Société Tebicom SA
Burket Joachim
Corpataux Luca
Domingues Alves Micael
Giner Arnaud
Guisolan Benoît, prix de l'Association Swiss Engineering UTS, section de Fribourg
Normand Christophe
Produit Bruno

Python Gabriel
Raemy Samuel
Vallélian Cyril, prix de la Chambre de commerce et d'industrie Fribourg
Waeber Gilles, prix du Groupement Professionnel des Ingénieur-e-s en Technologies de l'information (GITI)
Zbinden Anthony

FILIÈRE TÉLÉCOMMUNICATIONS, orientation internet et communication
TELEKOMMUNIKATION, Fachrichtung Internet und Kommunikation
Chappuis Florian
Collaud Marlène
De Almeida Silva Adriano
Dénervaud Marc
Dousse Alexandre
Dousse Guillaume
Fornerod Simon
Graber Marilyn
Jourdan Matthieu, prix de l'Association des Anciens Étudiants de la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg
Lambert Michaël
Ouederni Leila
Pirlet Quentin

FILIÈRE GÉNIE ÉLECTRIQUE, orientation énergie électrique
ELEKTROTECHNIK, Fachrichtung Elektroenergie
Anstett Thierry
Aubert David
Bergmann Florian
Bossart Emanuel, bilingue, prix de la Société Groupe E SA
Botta Davide
Brügger Jérémy
Caesar Janko, bilingue
Capone Michele, prix de la Société Romande Énergie SA
Manzocchi Marco, prix du Groupement industriel du canton de Fribourg

Marcoz Mélina
Massera Sergio
Monney Quentin
Noverraz André
Passaquay Fabrice, bilingue
Pilloud Pierre-Alain
Risse Jérémie, prix de la Société Groupe E SA
Tissières Maxime, prix de la Société Saia-Burgess Controls AG
Turrian Bastien
Wyssa Pascal, bilingue

FILIÈRE GÉNIE ÉLECTRIQUE orientation électronique
ELEKTROTECHNIK, Fachrichtung Elektronik
Baumgartner Dan Yvan
Clément Caroline, prix de la Société Phonak Communications SA
Conus Vincent
Danelon Luca, bilingue
Girard Gaëlle, prix de la Société Meggitt SA

Goetschi Mathieu, prix de la Chambre de commerce et d'industrie Fribourg
Hayoz Michael, bilingue
Herren Gion, bilingue
Perritaz Bastien
Pichon Laurent
Savary Quentin, prix de l'Association des Anciens Étudiants de la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg
Schaffter Sami
Sezen Semra
Sthiouf Quentin
Yerly Jacques, bilingue

FILIÈRE GÉNIE MÉCANIQUE MASCHINENTECHNIK
Bächler Nicolas
Banfi Remo
Besic Emin, prix du Groupement industriel du canton de Fribourg

Bettant-Lemaigre du Breuil Alexandre
Biasca Cesare
Bossy Guillaume, prix de la Société Liebherr Machines Bulle SA
Bouchardy Loïc
Branca Yuri
Chiarelli Maxime, bilingue, prix de la Société Johnson Electric International AG
Conte Ilaria
Curdy Valentin
Dématraz Antoine
Ducotterd Nicolas
Fontaine Nicolas
Gorgé Julien
Gremaud Kevin
Guélat Quentin
Hermann Romain
Huwiler Blaise
Jaccard Samuel, bilingue

Jendly Christophe
Jordan Romain, bilingue, prix de la Société Meggitt SA et prix de la meilleure moyenne décerné par l'Association Swiss Engineering UTS Suisse
Kastner Jeremy
Kurz Leo Diego, prix de la Société Liebherr Machines Bulle SA et prix spécial de la filière Génie mécanique
Lauper Michaël

Leboucq Tristan, bilingue
Mabboux Benjamin
Maillard Jean, prix de l'Association des Anciens Étudiants de la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg
Mende Sarina, bilingue
Morisod Michaël, bilingue, prix de la société Jesa SA
Neuhaus Vincent
Picard Florent
Pillonel Simon
Renevey Yann
Rey Jonathan
Richoz Morgan
Rüeger Quentin, bilingue
Rusconi Enea
Sallin Simon
Schodde Raphaël, bilingue
Solcà Christian
Vogt Charlie

JOINTMASTER EN ARCHITECTURE
JOINTMASTER IN ARCHITEKTUR
Atsusaka Miya
Brandini Niccolò
Brun Nicolas
Bruttin Guillaume
Burgener Pierre
Carrupt Fanny
Danhier Laura

Denis Juliette
Faquinéu Alhinho Hugo Emanuel, prix de la Société des Ingénieurs et Architectes (SIA), section Berne
Fournier Benjamin
Gobbini Alexandre, prix de la Société des Ingénieurs et Architectes (SIA), section Fribourg et prix mention d'encouragement du Groupement Professionnel des Architectes (GPA-SO)
Gygax Nils Silvan

Jacob Floriane
Jacquet Valentin
Jirabe Symba
Kirchhofer Jonathan, prix du Groupement Professionnel des Architectes (GPA-SO)
Laghrari Yasmine
Läser Julien
Luzon Carole, prix de la Fédération des Architectes Suisses (FAS)
Meuwly Lauren
Minasso Lisa
Missilier Fanny
Moillen David
Mösch Jeremiah
Orjuela Sepulveda Juan David
Petrod Florent
Rajaderm Jame, prix de la Société des Ingénieurs et Architectes (SIA), section Berne

Rey Guillaume
Ritschard Camille
Scerri Alessandra
Schmitt Grégoire
Shams Dolatabadi Samira
Shehu Blerina
Simko Gaetan
Simon Loïc
Taillebois Jean-Michaël
Viganó Michael
Wosiek Joanna Maria
Yousefi Koma Mohammad
Zimmermann Xavier

CERTIFICATE OF ADVANCED STUDIES HES-SO en Génie ferroviaire voie ferrée
Calleja Curros Eva
Domingo Ramos Sònia
Feuz Urs
Frison Olivier
Geist Markus
Jeannin Albert
Lespagnol Arthur
Meier Katinka
Ouidah Slimane
Pasquier Nicolas
Pfammatter Fabian
Ponces de Serpa Sara
Rodriguez Laura
Russo Marco

Somonin Christian
Slavik Jean
Stempfel Julie
Torres Aranda Alba
Weber Bernhard
Weber Gérald
Winckler Florian
Zimmermann Romain
Zurwerra Stefan

**CERTIFICATE OF
ADVANCED STUDIES
HES-SO
en Génie ferroviaire
installations de sécurité**

Aegerter Fabian
Andrey Daniel
Bianco François
Boson Lionel
Cavin Joël
Deppeler Patrick
Dessibourg Benoît
Durot Sara
Flubacher Philipp
Grabowski David
Gröner Godot
Grünenfelder Marcel
Hager Patrick
Hess Samuel
Inglin Vincent
Leibacher Claudio
Maccabiani Flavien
Mariani Isabella

Musy Stéphane
Schmid Bruno
Schürch Claudia
Vietmeier Sven
Wernli Philipp
Wyer Martin
Zaugg Matthias

**CERTIFICATE OF
ADVANCED STUDIES
HES-SO
en Génie ferroviaire
installations électriques**

Beck Mario
Cerini Patrizio
Chappuis Laure
De Gottardi Patrick
Heeb Andri
Kathriner Gerhard
Kouadjio Tchougwa Joseph
Aimé
Lanz Manfred
Messerli Andreas
Piracci Olga
Rastello Michel
Tschachtli Manfred
Windlin Martin

**CERTIFICATE OF
ADVANCED STUDIES
HES-SO
en Génie parasismique**
Araujo Pedro Miguel

Baer Benoît
Ben Haouala Sarra Fatma
Formaz Jacques
Géhin Dominique
Hassen Ziad Issam
Laferrrière Pierre-Julien
Resplandino Lucas
Rezaeian Shima
Senn Jade
Subit Jocelyn

**CERTIFICATE OF
ADVANCED STUDIES
HES-SO
en Analyse énergétique des
bâtiments**

Brunisholz Nicolas
Constantin Michel
Delavy Thomas
Guscio Edmond
Kessler Jean-Daniel
Ledoux Romain
Legrenzi Vincent
Marie Guillaume
Michod Josselin
Perregaux Stéphanie
Perret Martine
Rebetez Maryse
Strehle Michael
Thévoz Pierre-Yves
Viquerat Michael

**CERTIFICATE OF
ADVANCED STUDIES
HES-SO
en Management de projets
de construction**

Bard Alain
Carità Oriol
Deive Egido Santiago
Figueiredo Catarina
Horner Nicolas
Liesens Nadège
Marty Lorenz
Parietti Frédéric
Pingoud Marion
Piroux Liliana
Romailier Grégoire
Schopfer Mathieu
Selçukoglu Eyüp
Silva Castro Fernando

**CERTIFICATE OF
ADVANCED STUDIES
HES-SO
en Energie électrique -
Gestion du réseau**

Beaumont Thomas
Brillard Fabrice
Chaillet Steeve
Laux Fabian
Mottier Julien
Niclass Laurent
Schurter Yann

**CERTIFICATE OF
ADVANCED STUDIES
HES-SO
en Cité de l'Energie**
Méroz Christian





ARCHITECTURE ARCHITEKTUR

1^{er} rang Tilbury Eric (resp. filière) | Udriot Vanessa | Langel Audrey | Thétaz Manon | Frkovic Valentina | Dubois Apolline | Rotzetter Luc | Martinez Julien | Gobet Juliette | Bertschy Dimitri | Tran Jimmy | Comby Aline (resp. adj. filière)

2^e rang Bosen Jorick | Rossier Elise | Paquier Jérémy | Wurlod Florian | Châtelain Loïc | Sierro Mathieu | Stucki Maël | Rohrer Jonathan | Sallin Floriane | Stettler Sacha | Gallasz Simon

3^e rang Amorim Oliveira Joël | Sautter Laura | Widmer Gaëlle | Gonano Coralie | Arzoumanian-Rumin Nairi | Terrettaz Joachim | Bovigny Simon | Zbinden Manuel | Biselx TERENCE | Marchand Jordan | Bürke Jocelyn

4^e rang Oppliger Mathieu | Repond Thibault | Tritz Dane | Jacot Nicolas | Sauteur Stéphane | Riedo David | Domenjoz Gaëtan | Aebischer Michel | Robatel Laurent | Py Julien

5^e rang Galley Bertrand | Bard David | Ducry Benjamin | Yersin Thibault | Barindelli Vincent | Frot--Belin Aurélien | Nasri Christofer

Absents Bonerfält Erik | Chami William | Cortés Damian | Dobler Samuel | Emery Chantal | Ferry Yann | Juillerat Laure | Krähenbühl Lola | Mannarino Francesco | McKinlay Gavin | Nicolet Gaël | Stalder Thierry



GÉNIE CIVIL BAUINGENIEURWESEN

1^{er} rang Guélat Arnaud | Rebstein Maxime | Lanz Maxime | Blanc Rachèle | Ducotterd Floriane | Sudry Adrian | Meszes Adam Attila | Renaud Joliat (resp. filière)

2^e rang Ruch Hervé | Eggertswyler Mathieu | Caccamo Léonard | Béda Romain | Tüller Kevin | Fairgrievie Jack | Capt Glenn

3^e rang Collaud Steeve | Gudelj Ilija | Tondo Marc-Antoine | Cugno Davide | Meylan Fabrice | Gogniat Noé | Welti Florian

Absents de Groot Pierre | Gueissaz Simon | Rosselet-Christ Quentin | Selçukoglu Ertug | Theytaz Stève | Tordeur Fabien | Voyame Nicolas | Zufferey Thomas



ÉCOLE TECHNIQUE DE LA CONSTRUCTION BAUTECHNISCHE SCHULE

1^{er} rang Roux Gaël | Ramuz Jonathan | Giacomotti Luc | Barone Yanis | Staubli Julien | Fonseca Fabio | Jeanrenaud Tristan | Egger Claude-Eric (resp. filière)

2^e rang Sarrasin Luc | Uberti Gaëtan | Turin Robin | Codoni Marin | Roulin Yannick | Bujard Carlos | Salgat François | Emonet Pierre

3^e rang Neurohr Tristan | Hirt Loïc | Giachino Gaëtan | Epiney Kilian | Couche Ricardo | Vocat Alexandre | Mohni Ismaël | Savary Valentin | Lombardo Jo



CHIMIE CHEMIE

1^{er} rang Habegger Loïc | Jost Loïc | Da Rocha Ribeiro Carlos Cristian | Fleuti Charlotte | Pettinaroli Morgane | Meylan Charlene | Monney Morgane | Brodard Pierre (resp. filière)

2^e rang Valenzano Vanessa | Fleury Joël | Pires Perpétua Nelson | Albergati Luce | Andrey Ludivine | Rentsch Lara | Renaud-dit-Louis Simon | Aeby Jessica

3^e rang Pillet Grégoire | Meuwly Renaud | Marinaccio Fabien | Cotting Christophe | Menoud Gilles | Sadiku Veton | Fracheboud Isaline

4^e rang Dupasquier Yan | Caillet Justin | Vuillemier Romain | Dardano Florian | Cattaneo Alessandro | Roachat Virginie | Peytrignet Michael

Absents Casanova Fabio | Delseth Grégory | Dubuis Delphine | Viollet Steven



INFORMATIQUE INFORMATIK

1^{er} rang Stankovic Loïc | Silacci Alessandro | Lorenz Sonny | Nell Laetitia | Ramos Da Silva Michaël | Ventura Coelho João Filipe | Gomes Pinheiro John | Joye Philippe (resp. filière)

2^e rang Christe Matthias | Lambert Maxime | Etienne Aurélien | Meyer Quentin | Greppi William | Tornare Xavier | Zurbuchen Nicolas | Stadler Michael

3^e rang Grandjean Kevin | Francey Luc | García Barros Daniel | Galli Rafic | Tomba Kevin | Esseiva Julien | Castella Simon

Absents Cherix Robin | Genini Leonardo | Hustache Adrien



TÉLÉCOMMUNICATIONS TELEKOMMUNIKATION

1^{er} rang Zbinden Anthony | Déneraud Marc | Produit Bruno | Collaud Marlène | Graber Marilyne | Dousse Alexandre | Fornerod Simon | Joye Philippe (resp. filière)

2^e rang De Almeida Silva Adriano | Lambert Michaël | Normand Christophe | Python Gabriel | Domingues Alves Micael | Raemy Samuel | Chappuis Florian | Braichet Jonas

3^e rang Corpataux Luca | Jourdan Matthieu | Pirllet Quentin | Waeber Gilles | Vallélian Cyril | Guisolan Benoît | Dousse Guillaume

Absents Burket Joachim | Giner Arnaud | Ouederni Leila



GÉNIE MÉCANIQUE MASCHINENTECHNIK

1^{er} rang Vogt Charlie | Gorgé Julien | Biasca Cesare | Branca Yuri | Conte Ilaria | Mende Sarina | Dématraz Antoine | Kurz Leo Diego | Rey Jonathan | Masserey Bernard (resp. filière)

2^e rang Neuhaus Vincent | Bouchardy Loïc | Morisod Michaël | Fontaine Nicolas | Guélat Quentin | Solcà Christian | Picard Florent | Jordan Romain | Lauper Michaël | Bächler Nicolas

3^e rang Richoz Morgan | Schodde Raphaël | Curdy Valentin | Besic Emin | Renevey Yann | Ducotterd Nicolas | Kastner Jeremy | Chiarelli Maxime | Banfi Remo

4^e rang Gremaud Kevin | Bossy Guillaume | Mabboux Benjamin | Pillonel Simon | Huwiler Blaise | Sallin Simon | Maillard Jean | Rüeger Quentin

Absents Bettant Alexandre | Hermann Romain | Jaccard Samuel | Jendly Christophe | Leboucq Tristan | Rusconi Enea



GÉNIE ÉLECTRIQUE ELEKTROTECHNIK

1^{er} rang Capone Michele | Bergmann Florian | Monney Quentin | Sezen Semra | Clément Caroline | Girard Gaëlle | Marcoz Mélina | Fragnière Eric (resp. filière)

2^e rang Tissières Maxime | Herren Gion | Bossart Emanuel | Brügger Jérémy | Aubert David | Pilloud Pierre-Alain | Conus Vincent | Savary Quentin

3^e rang Hayoz Michael | Wyssa Pascal | Schaffter Sami | Massera Sergio | Anstett Thierry | Noverraz André | Danelon Luca | Sthioul Quentin

4^e rang Risse Jérémie | Botta Davide | Manzocchi Marco | Turrian Bastien | Pichon Laurent | Baumgartner Dan Yvan | Yerly Jacques

Absents Caesar Janko | Goetschi Mathieu | Passaquay Fabrice | Perritaz Bastien



JOINTMASTER EN ARCHITECTURE JOINTMASTER IN ARCHITEKTUR

1^{er} rang Eric Tilbury, resp. JMA HEIA-FR | Rey Guillaume, JMA-GE | Mösch Jeremiah, JMA-GE | Fournier Benjamin, JMA-GE | Läser Julien, JMA-GE | Luzon Carole, JMA-FR | Laghrari Yasmine, JMA-GE | Jirabe Symba, JMA-GE | Atsusaka Miya, JMA-GE | Robin Schori, resp. du JMA conjoint

2^e rang Ritschard Camille, JMA-GE | Brandini Niccolò, JMA-GE | Zimmermann Xavier, JMA-GE | Denis Juliette, JMA-GE | Wosiek Joanna Maria, JMA-BU | Shehu Blerina, JMA-BU | Missilier Fanny, JMA-GE | Minasso Lisa, JMA-GE

3^e rang Schmitt Grégoire, JMA-GE | Taillebois Jean-Michaël, JMA-FR | Gobbini Alexandre JMA-FR | Carrupt Fanny, JMA FR | Brun Nicolas, JMA-FR | Jacob Floriane, JMA-FR | Kirchofer Jonathan, JMA-GE | Rajadern Jame, JMA-BU | Shams Dolatabadi Samira, JMA-GE | Meuwly Lauren, JMA-FR

4^e rang Yousefi Koma Mohammad, JMA-BU | Burgener Pierre, JMA-FR | Viganó Michael, JMA-GE | Faquinéu Alhinho Hugo Emanuel, JMA-BU | Scerri Alessandra, JMA-GE | Moillen David, JMA-FR

Absents Bruttin Guillaume, JMA-GE | Danhier Laura, JMA-GE | Gygax Nils Silvant JMA-BU | Jacquet Valentin, JMA-FR | Orjuela Sepulveda Juan David, JMA-BU | Petrod Florent, JMA-GE | Simko Gaetan, JMA-FR | Simon Loïc, JMA-FR

CONSEIL SPÉCIALISÉ FACHBEIRAT

Devanthery Patrick, architecte, designlab-construction SA, Genève

Dudler Vincent, responsable Division Evaluation des risques, Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires OSAV, Berne

Dr. Kupferschmied Peter, directeur, Meggit Sensing Systems, Fribourg.

Andrey Gerhard, partenaire management, Liip SA, Fribourg

DIRECTION DE LA HES-SO//FRIBOURG**DIREKTION DER HES-SO//FREIBURG**

Genoud Jacques, directeur général

Bessone Stefanie, assistante de direction

Bondallaz Christophe, responsable RH

Caputo Nicolas, responsable financier

Donato Laurent, responsable qualité

Dougoud Maya, juriste

Hirsbrunner Florence, responsable du développement RH

Klein Jonathan, répondant Santé Sécurité des personnes

Lehnherr Catherine, responsable de projets RH

Mooser Dominique, responsable Santé Sécurité

Plaschy Daniel, responsable du service informatique

Rossi Mathias, répondant égalité des chances

Sangsue Pierre, business analyst

DIRECTION, FILIÈRES ET INSTITUTS**DIREKTION, ABTEILUNGEN UND INSTITUTE**

Aebischer Jean-Nicolas, directeur de la HEIA-FR

Bacher Jean-Philippe, co-responsable de l'institut de recherche appliquée en systèmes énergétiques

Berns Wolfgang, directeur de ROSAS

Bersier Jacques P., directeur adjoint, direction recherche appliquée Ra&D

Bircher Fritz, responsable de l'institut de printing

Bourquin Vincent, co-responsable de l'institut des systèmes d'ingénierie durables

Bovet Pascal, directeur d'INNOSQUARE

Brodard Pierre, responsable de la filière chimie

Donato Laurent, co-responsable de l'institut des systèmes d'ingénierie durables

Egger Claude-Eric, responsable de l'Ecole technique de la construction

Fragnière Eric, responsable de la filière de génie électrique

Hennebert Jean, co-responsable de l'institut des systèmes complexes

Herren Christoph, responsable des branches fondamentales

Joliat Renaud, responsable de la filière de génie civil

Joye Philippe, responsable des filières d'informatique et des télécommunications (depuis le 01.11.2016)

Koopmans Rudolf, responsable de l'institut de recherche appliquée en plasturgie

Kuonen Pierre, co-responsable de l'institut des systèmes complexes

Masserey Bernard, responsable de la filière de génie mécanique

Mugellini Elena, responsable de l'institut de Technology for Human Wellbeing

Niederhäuser Elena-Lavinia, co-responsable de l'institut de recherche appliquée en systèmes énergétiques

Radu Florinel, responsable de l'institut transform : patrimoine, construction et usagers

Scherwey Roland, responsable de l'institut des systèmes intelligents et sécurisés

Schnetzler Marc-Adrien, directeur adjoint, direction enseignement

Tilbury Eric, responsable de la filière architecture

Vanoli Ennio, responsable de l'institut des technologies chimiques

Zwicky Daïa, responsable de l'institut des technologies de l'environnement construit

PERSONNEL ENSEIGNANT DOZENTENSCHAFT

Abou Khaled Omar, professeur d'informatique

Aebischer Christophe, chargé de cours en installations techniques

Agustoni Yves, chargé de cours en gestion de projets

Allemann Cédric, chargé de cours en construction

Allemann Christophe, professeur de chimie

Ansorge Michael, professeur en électronique

Anstett Nicolas, chargé de cours CVSE

Auderset Marie-José, professeure en architecture

Ayer Serge, professeur en applications internet et mobiles

Bachelard Cédric, professeur d'architecture

Baltsperger Richard, professeur de mathématiques

Bapst Frédéric, professeur d'informatique

Bapst Jacques, professeur d'informatique

Baudin Gaëtan, professeur de construction

Bellotti Marco, chargé de cours en architecture

Bernasconi Andrea, chargé de cours en génie civil

Berton Cyril, professeur de mathématiques et de physique

Bienz Frédy, professeur de physique

Biner-Baumann Ruth, chargée de cours en électrotechnique

Birbaum Yves, professeur en électronique et responsable du SCEE

Bloechle Jean-Luc, chargé de cours en informatique

Boéchat Jean-Marc, professeur dans le domaine des matériaux

Boegli Mattias, professeur d'architecture

Bongard Pascal, professeur de génie civil

Boumaref Redouane, professeur de cours en informatique appliquée

Bourgeois Jean-Pascal, professeur de chimie analytique

Bourguet Emmanuelle, professeure d'anglais

Bovet Jean-Marc, professeur d'architecture

Breguet Mercier Véronique, chargée de cours en chimie industrielle

Bruegger Pascal, professeur d'informatique

Brunner Dion, chargé de cours en génie civil

Buchhofer Stéphan, professeur d'architecture

Bullinger Géraldine, professeure en sciences et techniques de l'environnement

Bulloc Dominique, professeur d'électronique

Buntschu François, professeur de télécommunications

Bürgisser Bruno, professeur de cours en génie mécanique

Buri Hans, professeur d'architecture

Cajander David, professeur en machines électriques

Carrel Johann, chargé de cours en mécanique

Chabbi Houda, professeure d'informatique

Chaperon Sébastien, chargé de cours en architecture

Chappuis Thierry, professeur de génie chimique

Chappuis Yvan, professeur de construction

Châtelet Maud, chargée de cours en expression plastique

Cherix Gilles, chargé de cours en télécommunications

Clerc Thomas, chargé de cours en mathématiques

Clozza Pascal, chargé de cours

Colloud Marlise, professeure d'allemand

Comby Aline, responsable-adjointe en filière d'architecture

Compagnon Raphaël, professeur de construction

Conforti César, chargé de cours en mobilité

Corminboeuf Ivan, chargé de cours en statique et résistance des matériaux

Corminboeuf Luc, chargé de cours en génie civil

Cruz Santiago, professeur d'anglais

Cuche Denis, professeur en génie mécanique

Da Silva Cunha Fabio Filipe, chargé de cours en génie électrique

Dabros Michal, professeur de chimie industrielle

Defago Patrick, chargé de cours en construction

Defaux Thierry, chargé de cours CVSE

Delley Alexandre, professeur d'architecture

Dénéraud Caroline, chargée de cours en télécommunications

Devaux Baudraz Mylène, professeure de génie civil

Dewarrat Jean-Pierre, professeur d'aménagement du territoire

Dewarrat Patrick, chargé de cours en génie mécanique

Donato Laurent, professeur en génie mécanique

Dorthe Jacques, professeur d'architecture

Dousse Daniel, chargé de cours en génie civil

Dousse Michel, chargé de cours en économie et en comptabilité

Droux André, chargé de cours en génie mécanique

Dumont Cédric, chargé de cours en gestion d'entreprise

Scheurer Laurence, filière de chimie
Schornoz Valérie, service du personnel
Schouwey Nathalie, administration filière de génie mécanique
Schumacher Pia, administration filières informatique et télécommunications
Speziale Katia, service académique
Stauffer Floriane, filières des branches fondamentales
Studer Olivier, service informatique
Vogel Nathalie, bibliothèque
Vonlanthen Jochen, service financier
Vonnez Perrine, service académique
Vuagniaux Marion, service financier
Waeber Caroline, service qualité
Waeber Clémence, administration INNOSQUARE
Werro Charlotte, administration

APPRENTI-E-S
LEHRLINGE UND LEHRTÖCHTER

Abraha Lilai, apprenti laborantin CFC orientation chimie
Baechler Alice, apprentie laborantine CFC orientation chimie
Beaud Jérémy, apprenti informaticien CFC
Berger Lauraine, apprentie laborantine CFC orientation chimie
Buntschu Sylvain, apprenti laborantin CFC orientation chimie
Da Costa Robin, apprenti laborantin CFC orientation chimie
Di Donato Gina, apprentie électronicienne CFC
Donzallaz Mégane, apprentie laborantine CFC orientation chimie
Ecoffey Justin, apprenti informaticien CFC
Esposito Davide, apprenti électronicien CFC
Gassmann Igor, apprenti informaticien CFC
Gautheron Ophélie, apprentie laborantine CFC orientation chimie
Gendre Marc, apprenti laborantin CFC orientation chimie
Godel Noah, apprenti informaticien CFC
Kolly Robin, apprenti laborantin CFC orientation chimie
Limat Mélanie, apprentie laborantine CFC orientation chimie
Malaia Lourenço Raphaël, apprenti laborantin CFC orientation chimie

Martin Jérémy, apprenti électronicien CFC
Monney Océane, apprentie laborantine CFC orientation chimie
Novoa Feijoo Nile, apprentie laborantine CFC orientation chimie
Pahud Martin, apprenti informaticien CFC
Palard Zoé, apprentie employée de commerce CFC
Peiry Jean, apprenti électronicien CFC
Peppicelli Mara, apprentie employée de commerce CFC
Perrenoud Lucie, apprentie laborantine CFC orientation chimie
Perritaz Gaël, apprenti électronicien CFC
Pilloud Christophe, apprenti électronicien CFC
Python Maëlle, apprentie employée de commerce CFC
Raemy Emilie, apprentie employée de commerce CFC
Rodrigues Machado Alicia, apprentie laborantine CFC orientation chimie
Roulin Paul, apprenti informaticien CFC
Ruffieux Chloé, apprentie laborantine CFC orientation chimie
Ruffieux Justine, apprentie laborantine CFC orientation chimie
Ruffieux Killian, apprenti informaticien CFC
Scheurer Cloé, apprentie laborantine CFC orientation chimie
Schobinger Rémi, apprenti laborantin CFC orientation chimie
Steiger Damien, apprenti informaticien CFC
von Barnekow Alec, apprenti informaticien CFC
Vorlet Luc, apprenti laborantin CFC orientation chimie

EXPERT-E-S HEIA-FRET ETC
EXPERTINNEN UND EXPERTIN HTA-FR UND BTS

Adamo Vincent, filière de chimie
Aeby Emile, filière d'architecture
Aeschlimann Beno, filière d'architecture
Alberti Patrick, filière de génie civil
Allaman Olivier, filière de génie mécanique
Ammeter Laurent, filière d'architecture
Amrhein Michael, filière de chimie
Assi Fabiano, filière de génie mécanique
Atlan David, filières d'informatique et de télécommunications

Aumann Patrick, filière d'architecture
Barras Philippe, filières d'informatique et de télécommunications
Bassand Nicolas, filière d'architecture
Bassetti Andrea, filière de génie civil
Bégard Julien, filières d'informatique et de télécommunications
Bender Stéphanie, filière d'architecture
Beretta-Müller Arrigo, filière de génie mécanique
Blätter Ralph, filière d'architecture
Bonnemaison Emmanuelle, filière d'architecture
Bonnet Pierre, filière d'architecture
Bourdoukan Paul, filière d'architecture
Bourez Olivier, filière d'architecture
Bourqui Gérald, filière de génie électrique
Bovey Patrick, filières d'informatique et de télécommunications
Boyer Chardonens Chantal, filière de génie électrique
Breu Jean-Pascal, filières d'informatique et de télécommunications
Brügger Daniel, filières d'informatique et de télécommunications
Bui Ngoc Chau, filière de génie électrique
Cati Dilovan S., filière de chimie
Cattin Hubert, filière de génie électrique
Celato Giovanni, filières d'informatique et de télécommunications
Chappuis Jean-Pierre, filière de génie civil
Chassot Laurent, filière de chimie
Chaudhuri Toufann, filière de génie électrique
Chenevard Daniel, filière de génie électrique
Cherkaoui Samir, filière de chimie
Cicciarelli Remo, filière de chimie
Clément Daniel, filière de génie électrique
Coleman Ralph, filière de génie électrique
Corthay François, filière de génie électrique
Cuennen Yves, filière d'architecture
De Huu Marc, filière de génie électrique
De Lange Enno, filière de génie mécanique

Decroux Fabrice, filière d'architecture
Delaloye Guy, filière de génie mécanique
Destraz Blaise, filière de génie électrique
Detting Astrid, filière d'architecture
Dewarrat Maximilien, filière d'architecture
Di Giacinto Daniele, filière d'architecture
Dreier Yves, filière d'architecture
Duc Matthieu, filières d'informatique et de télécommunications
Egli Samuel, filière de génie électrique
Emmenegger Christophe, filière de génie mécanique
Fankhauser Peter, filière de chimie
Felber Pascal, filières d'informatique et de télécommunications
Forchelet Daniel, filières d'informatique et de télécommunications
Francey Manuel, filières d'informatique et de télécommunications
Frey Yvo, filière d'architecture
Frossard Bernard, filières d'informatique et de télécommunications
Frund Jean-Claude, filière d'architecture
Gachet Alexandre, filières d'informatique et de télécommunications
Genilloud Laurent, filière de génie électrique
Genolet François, filière de génie civil
Gillard André, filière de génie électrique
Giroud Stéphane, filière de génie civil
Gobet Michel, filière de génie mécanique
Graber Pascal, filières d'informatique et de télécommunications
Grisanti Vito, filières d'informatique et de télécommunications
Guidotti Roberto, filière d'architecture
Guisolan Christian, filières d'informatique et de télécommunications
Haab Luca, filières d'informatique et de télécommunications
Hain Jürgen, filière de génie civil
Hervé Gaétan, filières d'informatique et de

télécommunications
Jaquet Lionel, filières d'informatique et de télécommunications
Jaume Majol, filière d'architecture
Jodry Jonathan, filière de chimie
Jordan Evelyne, filière d'architecture
Kharchafi Mohamed, filière de génie civil
Kilchherr Romain, filière d'architecture
Kitzlinger Sabine, filière de génie mécanique
Kneuss André, filière de génie électrique
Knoepfli Laurent, filières d'Informatique et de télécommunications
Kropf Peter, filières d'informatique et de télécommunications
Kuenlin Jacques, filière de génie électrique
Lang Thomas P., filière de génie civil
Ladessus Nadine, filière d'architecture
Le Calvé Anne, filières d'informatique et de télécommunications
Lehner Frédéric, filières d'informatique et de télécommunications
Lorenzetti Michele, filière de génie mécanique
Luiset Sylvain, filières d'informatique et de télécommunications
Lutz Conrad, filière d'architecture
Lutz Noé, filières d'informatique et de télécommunications
Macherel Jacques, filières d'informatique et de télécommunications
Macherel Yves, filière d'architecture
Magnin André, filière de génie civil
Maillard Benoît, filière de génie mécanique
Malfroy Sylvain, filière d'architecture
Marchand Bruno, filière d'architecture
Mardones Mirna, filière d'architecture
Marmy Dominique, filières d'informatique et de télécommunications
Marquis François, filière de génie électrique
Marro Thomas, filières d'informatique et de télécommunications
Marthe Emmanuel, filière de génie électrique

Masserey Pierre-Alain, filière de génie mécanique
Mauron Jacques, filière de génie électrique
Mazza Gabriele, filière d'architecture
Mettraux Pierre-Alain, filières d'informatique et de télécommunications
Meyer Charly, filière d'architecture
Michod Cyrille, filière d'architecture
Monnat Rachel, filière d'architecture
Monnerat Nicolas, filière d'architecture
Monnier Simon, filière d'architecture
Morard Pierre, filières d'informatique et de télécommunications
Morel Philippe, filières d'informatique et de télécommunications
Mosanya Emeka, filières d'informatique et de télécommunications
Moscheni Fabrice, filières d'informatique et de télécommunications
Moser Charles N., filière de génie électrique
Müller Retus, filières d'informatique et de télécommunications
Muller Antoine, filière d'architecture
Natterer Johannes, filière de génie civil
Navone Nicola, filière d'architecture
Nibbio Nadia, filière de génie électrique
Niederer Jean-Paul, filière de génie mécanique
Nikles Patrik, filière de génie civil
Noël Fabien, filière de génie civil
Noez Michel, filière de génie civil
Orzan David, filière de génie électrique
Pegoraro Giancarlo, filière de génie mécanique
Perroud Benoît, filières d'informatique et de télécommunications
Petitpierre Franck, filière d'architecture
Peverada Lino, filière de génie mécanique
Pierroz Stéphane, filières d'informatique et de télécommunications
Piller Benoît, filières d'informatique et de télécommunications

Pittet Jacqueline, filière d'architecture

Poffet Pierre, filière de génie électrique

Poinceau Hubert, filière de génie électrique

Progin Dominique, filière de génie électrique

Python Jean-Frédéric, filière de génie civil

Ressiga-Vacchini Eloisa, filière d'architecture

Rey Muriel, filière d'architecture

Rizzotti Aïcha, filières d'informatique et de télécommunications

Rolle Claude-Alain, filière de génie mécanique

Roubaty Pierre-André, filières d'informatique et de télécommunications

Ruedi Pierre-François, filière de génie électrique

Sala Frédéric, filière de génie mécanique

Sapin Alain, filière de génie électrique

Saurer Laurent, filière d'architecture

Savoy Jean-François, filières d'informatique et de télécommunications

Sbaiz Luciano, filière de génie électrique

Schaer Philippe, filière de génie civil

Schenk Alain, filière de génie électrique

Schouwey Jean-Luc, filière de génie civil

Selva Luca, filière d'architecture

Sokhn Maria, filières d'informatique et de télécommunications

Spicher Lionel, filière d'architecture

Stalder Benoît, filière de chimie

Stijve Sanne, filières d'informatique et de télécommunications

Suchet Martial, filière de génie mécanique

Thalmann Ivo, filière d'architecture

Tièche François, filières d'informatique et de télécommunications

Tinguely Christian, filière de génie électrique

Tinguely Jean-Luc, filières d'informatique et de télécommunications

Urwyler Bernhard, filière de chimie

Van Kommer Robert, filières d'informatique et de télécommunications

Venier Philippe, filière de génie électrique

Vogel-Chevroulet Irène, filière d'architecture

Vollenweider Pricilla, filière d'architecture

Vuarambon Ivan, filière d'architecture

Vurlod Pierre, filière de génie électrique

Waeber Laurent, filières d'informatique et de télécommunications

Walser Daniel, filière d'architecture

Wang-Védrine Yu, filière d'architecture

Werro Peter, filière de génie mécanique

Widmann Marc, filière d'architecture

Winkler Laurent, filières d'informatique et de télécommunications

Wuergler Marc, filières d'informatique et de télécommunications

Zein Tanya, filière d'architecture

Zoller Otmar, filière de chimie

Zuber Gérard, filière de chimie

Zulauf Jürg, filière d'architecture

MEMBRES DE LA COMMISSION DE L'ÉCOLE

TECHNIQUE DE LA CONSTRUCTION (ETC)

KOMMISSIONSMITGLIEDER DER BAUTECHNISCHE SCHULE (BTS)

Claude-Eric Egger, responsable de l'ETC

Aubry Laurent

Broch Yvan

Brodard Frédéric

Bruchez Victor

Caron Renaud

Clerc Jean-Marie

Corpataux Nicolas

Davet Jacques

Engler Pascal

Michaud Jean-Marc

Mivroz Raymond

Pasquier Luc

Piller René

Rappo Urs

Rime Alain

Rubin Franco

Von Rotz Melchior

RETRAITÉ-E-S PENSIONIERTE

Altwegg Laurenz

Berset Jean-Etienne

Bielmann Claude

Blanc Jean-Marc

Bochud Guy

Bosson Jean-Claude

Bourgeois Jean-Marc

Buchmann Jean-Paul

Caloz Gérard

Cantalou Stéphanie

Collaud Jean-Paul

Corbat Jean-Pierre

Crausaz Jacques

De Werra Philippe

Delley Antoine

Deschenaux Christian

Duvoisin Marie-Antoinette

Ecoffey Georges

Frey Sigrid

Gremaud Marcel

Gremaud Michel

Grobety Jean-Luc

Hale Martin

Hayoz Marcel

Hermann Raphaël

Johnsen Ottar

Käser Kurt

Kilchoer Roger

Kind Seraina

Laeser Bernard

Magliocco Claude

Magnin Claude

Martin Jean-Claude

Matthey Marie-Claude

Maurer Laurent

Michaud Jean-Marc

Millasson Michel

Neuhaus Alfred

Nicolet Gaston

Pacollet Jean-François

Pauchard Frédéric

Peiry Maurice

Perroud Arthur

Plattet Muriel

Portmann Antoine

Rast Michel

Ribi André

Riedo François

Riolo François

Rohrbasser Claude

Rosset Dominique

Ruffieux Alfons

Sauvain Hubert

Schweizer Pierre

Schmitt Louis Jean-Pierre

Stadler Joseph

Steinmann Gilbert

Suter René

Thuerler Pierre

Tornare Albin

Urfer Thomas

Warth Adolf

Zulauf Jürg

Zumwald Bernard

Zwick Pierre

AVIS DE DÉCÈS TODESFÄLLE

Dreyer Philippe : 09.03.2017

Luthardt Wolfram : 20.08.2017



AU REVOIR

Nous profitons de cette occasion pour vous remercier chaleureusement de tout le travail accompli dans le cadre de votre fonction et pour vous faire part du plaisir que nous avons eu à collaborer avec vous.



JACQUES BABST

Jacques a débuté sa carrière en tant que jeune ingénieur dans l'entreprise Autophon à Soleure. Il a ensuite rejoint le giron du géant chimique Ciba-Geigi (devenu Ilford) sur le site de Marly. Programmer avec Ada n'est pas des plus attrayant! Ce langage est fortement typé et demande une très grande rigueur. C'est fort de cette rigueur que Jacques a développé et enseigné les cours de programmation et d'interfaces homme-machine appréciés par les étudiants des filières d'informatique et de télécommunications.

Augmenter la réalité! C'est dans ce registre que le Professeur Babst a réalisé un grand nombre de projets de Ra&D. Le projet «6^e sens» créé avec la complicité de la filière de chimie est un parfait exemple de multidisciplinarité.

Merci à Jacques pour ce qu'il a apporté aux filières IT et à ses étudiants-s.



CLAUDE GUGLER

Après ses études en physique à Fribourg, Claude commence à enseigner et est engagé dans notre Haute école en 1988. Au début, il enseigne les mathématiques, toujours en suivant son crédo: «vous saurez dériver, de gré ou de force». Plus tard, il rejoint les «physiciens» en reprenant des cours et des labos. De plus, il accepte le poste de «Monsieur Qualité» de la HEIA-FR. A part ses tâches professionnelles, il soigne aussi la vie sociale à la Haute école. Le contact humain lui est aussi précieux que ses loisirs en pleine nature.

Merci Claude pour ton engagement exemplaire, ton travail de qualité, ton humour et pour ta collégialité. Profite pleinement de cette nouvelle aventure.



MUSTAPHA LAKEHAL

Mustapha Lakehal a enchanté nos ingénieurs électriciens en devenant dès son arrivée dans notre filière en fin 1988. Tel un djinn, il a su insuffler à nos étudiants, ceux capables de le suivre, la beauté et la rigueur formelle des sciences, matinées de spiritualités, dans le domaine de l'électricité, du magnétisme et de leur modélisation. Plus prosaïquement, il a enseigné l'électromécanique et les entraînements électriques, moyens incontournables de faire passer l'esprit de l'électricité dans l'action du mouvement mécanique. La qualité de l'enseignement a toujours été pour ce passeur de connaissance un sujet de préoccupation fondamentale. Nous le laissons aller explorer en profondeur les champs méditatifs que permet la retraite. Nous lui souhaitons beaucoup de plaisirs et gardons de lui le souvenir d'un élégant magicien autant que d'un mage savant.



DOMINIQUE RHÊME

Nous ne croiserons plus dans nos corridors Dominique y déambulant dangereusement plongé dans un récent article d'électronique. En effet après 35 ans de bons et loyaux services, comme professeur et avec un passage de 4 ans comme responsable de filière en génie électrique, il a décidé de consacrer son temps et son intérêt, dans le cadre d'une retraite bien méritée, à ressusciter de vieux orgues électroniques, ainsi qu'à ses nombreuses activités au service de la société. Dominique a été (et reste) un passionné d'électronique analogique, celle qui donnait vie aux gadgets audio, vidéo et télécom d'avant notre ère numérique, l'électronique des pionniers, l'électronique «vintage» d'aujourd'hui. Dans sa générosité naturelle, il a aussi toujours été très attentif aux plus fragiles, tant dans son environnement professionnel que dans son engagement personnel. Il a été un professeur à l'écoute des étudiants en difficulté et un responsable de filière sensible aux soucis et préoccupation de chacun de ses collègues. Nous lui en sommes toutes et tous très reconnaissants et lui souhaitons une très belle retraite.

NOMBRE D'ÉTUDIANT-E-S

	1 ^{re} année	2 ^e année	3 ^e année	Total	Bachelors délivrés en 2017	Diplômes Technicien ES en conduite de travaux
--	-----------------------	----------------------	----------------------	-------	----------------------------	---

HEIA-FR

Architecture	95	87	74	256	61	
Chimie	36	41	36	113	34	
Génie civil	49	35	36	120	29	
Informatique	37	35	28	100	25	
Télécommunications	–	–	–	–	–	
Réseaux et sécurité	30	13	13	56	13	
Internet et communication	18	4	17	39	12	
Génie électrique	48	43	–	91	–	
Electronique	–	–	15	15	15	
Energie électrique	–	–	21	21	19	
Génie mécanique	62	47	49	158	42	
Total HEIA-FR	375	305	289	969	250	

ETC

Conduite des travaux	26	20	26	72		24
TOTAL GÉNÉRAL	401	325	315	1041	250	24

ADMISSIONS 2017

	Candidats soumis à l'examen	Admis sur examen	Admis sur diplôme (sans les répétants)
--	-----------------------------	------------------	--

Haute Ecole Spécialisée (HES)

Architecture	3	–	94
Chimie	1	1	25
Génie civil	2	1	36
Informatique	3	–	39
Télécommunications	–	–	22
Génie électrique	2	2	30
Génie mécanique	2	1	40
Total HES	13	5	286

Ecole technique de la construction (admissions 2017)

	48	25	–
TOTAL GÉNÉRAL	61	30	286

PROVENANCE DES ÉTUDIANT-E-S PAR CANTON

	FR	BE	GE	JU	NE	TI	VD	VS	Autres cantons	Etrangers
HEIA-FR	444	32	18	28	49	89	167	114	9	19
ETC	26	2	1	6	2	–	11	24	–	–

ÉVOLUTION DES EFFECTIFS SUR 10 ANS

	07/08	08/09	09/10	10/11	11/12	12/13	13/14	14/15	15/16	16/17
Filières HES										
Génie Mécanique	93	111	112	109	124	125	143	143	146	158
Informatique	71	79	85	85	82	84	73	78	90	100
Télécommunications	56	61	56	67	67	79	81	82	79	95
Génie électrique	133	112	117	118	118	104	106	120	138	127
Architecture	155	158	188	186	214	243	265	235	261	256
Génie civil	48	57	60	62	80	81	100	112	117	120
Chimie	72	70	82	87	81	86	90	108	110	113
Total HES	628	648	700	714	766	802	858	878	941	969
Ecole technique de la Construction (ETC)	54	56	65	67	67	76	74	76	75	72
TOTAL GÉNÉRAL	682	704	765	781	833	878	932	954	1016	1041

COMPTE DE RÉSULTAT DE LA HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIEURIE ET D'ARCHITECTURE

	COMPTES 2017	BUDGET 2017	COMPTES 2016
CHARGES PAR NATURE REGROUPÉE			
Salaires et autres charges de personnel	45'748'637	40'955'010	42'772'783
Biens, services et autres charges d'exploitation	9'884'982	10'325'850	10'478'261
Dépenses Innosquare (Bluefactory)	1'205'844	1'670'880	1'064'230
Amortissements des équipements de laboratoires	1'362'346	1'374'760	1'714'160
Total des charges	58'201'809	54'326'500	56'029'434
REVENUS PAR NATURE REGROUPÉE			
Subventions HES-SO pour la formation Bachelor et Master	-33'777'027	-30'998'600	-33'624'677
Ecolages forfaitaires pour la formation de base	-919'000	-893'000	-922'000
Subventions HES-SO pour la Ra&D et impulsions	-3'046'316	-2'080'000	-4'093'777
Subventions fédérales Ra&D et fonds de tiers	-11'995'505	-10'632'210	-10'598'284
Autres revenus divers	-1'625'204	-1'730'010	-2'162'211
Prélèvements sur les fonds et provisions	-1'465'191	-2'040'000	-1'249'436
Total des revenus	-52'828'243	-48'373'820	-52'650'385
Résultat de fonctionnement	5'373'566	5'952'680	3'379'049
Amortissements des immeubles et charges locatives	1'142'155	741'560	665'239
Subventions HES-SO pour les bâtiments et fédérales pour les locations	-4'678'040	-4'434'200	-5'206'883
Résultat sur infrastructure	-3'535'885	-3'692'640	-4'541'644
RÉSULTAT (+ = excédent de charges couvert par l'Etat)	1'837'681	2'260'040	-1'162'595
Dépenses d'investissement pour les bâtiments ¹	0	0	0
Dépenses d'investissement pour les laboratoires (équipements) ²	496'095	541'000	2'918'343
EFFECTIF ÉTUDIANT-E-S EN FORMATION BACHELOR (SANS DIPLÔMÉ-E-S)³	923	893	916

¹ Rubrique comptable transférée dans le centre financier 3559.1 HEDG dès le 01.01.2016. ² L'investissement est terminé à fin 2017.

³ Le nombre d'étudiant-e-s se calcule sur l'année civile à l'aide des relevés officiels du 15.04 et du 15.10.

COMPTE DE RÉSULTAT DES ACTIVITÉS NON-HES

	COMPTES 2017	BUDGET 2017	COMPTES 2016
CHARGES PAR NATURE REGROUPÉE			
Salaires et autres charges de personnel	1'682'416	1'721'540	1'636'274
Biens, services et autres charges d'exploitation	737'410	762'120	737'192
Total des charges	2'419'826	2'483'660	2'373'466
REVENUS PAR NATURE REGROUPÉE			
Ecolages en faveur des formations non-HES	-57'000	-110'500	-58'450
Contributions AESS des autres cantons	-301'500	-279'000	-306'000
Fonds de tiers	-92'154	-52'000	-78'438
Autres revenus divers	-41'572	-42'000	-50'511
Total des revenus	-492'226	-483'500	-493'399
RÉSULTAT (+ = excédent de charges couvert par l'Etat)	1'927'600	2'000'160	1'880'067

IMPRESSUM

Responsable de rédaction **Yves Schouwey**

Photographies **Bruno Maillard**

Photographies des diplômés **Dominique Bersier**

(www.dbersier.com)

Conception graphique **Actalis SA**

Impression **Imprimerie MTL SA**

