



Haute École
d'Ingénierie et de Gestion
du Canton de Vaud

www.heig-vd.ch

Route de Cheseaux 1
Case postale
1401 Yverdon-les-Bains

Centre St-Roch
Avenue des Sports 20
Case postale
1401 Yverdon-les-Bains

Centre Y-PARC
Rue Galilée 15
1401 Yverdon-les-Bains

Secrétariat central
Tél +41 (0)24 557 63 30

HE^{VD}
IG

Rapport annuel 2020

Haute École d'Ingénierie et de Gestion
du Canton de Vaud

Hes-so
Haute École Spécialisée
de Suisse occidentale

RAPPORT ANNUEL 2020

Éditorial	p. 1
Rétrospective	p. 5
Compétences	p. 15
La HEIG-VD en faits	p. 37
Données institutionnelles	p. 41



ÉDITORIAL¹

Mot de la Direction	p. 2
Mot du Président du Conseil représentatif	p. 3

² MOT DE LA DIRECTION



Catherine Hirsch
Directrice générale

Catherine Hirsch revient sur l'année 2020 riche en réalisations malgré la situation sanitaire et remercie la communauté HEIG-VD pour son engagement.

Découvrez la vidéo :

<https://www.youtube.com/watch?v=keGhtdLAfHo>

Nous vous invitons à explorer le rapport annuel 2020 de notre Haute École. Vous y découvrirez quelques facettes des réalisations et de la vie de celles et ceux qui font la HEIG-VD.

Revenez avec nous sur l'année 2020 riche en événements en parcourant la partie rétrospective.

Découvrez les projets de Recherche appliquée et Développement, les formations de type Bachelor et formations continues autour des cinq compétences de la HEIG-VD :

Comment un laser dompte la foudre grâce au projet Laser Lightning Rod, l'espace est nettoyé grâce au projet ClearSpace-1, ou comment les flux des arrivées aux urgences et les hospitalisations sont anticipés avec le projet CALYPS Saniia ?

Nous vous proposons également de revenir sur la première volée d'étudiant·e·s Bachelor en Informatique et systèmes de communication et de découvrir le nouvel EMBA orienté vers les nouveaux défis et les opportunités à saisir.

Pour terminer, les vidéos dans lesquelles Madame Ana Nogareda, nouvelle Directrice opérationnelle et de Madame Nathalie Nyffeler, Responsable Innovation & Entrepreneuriat raconte leurs débuts à la HEIG-VD et leurs projets d'avenir sont à visionner dans la partie HEIG-VD en faits.

MOT DU PRÉSIDENT DU CONSEIL REPRÉSENTATIF ³



Etienne Messerli
Professeur, Dép. des Technologies
de l'Information et de la Communication (TIC)
et président du Conseil représentatif

Etienne Messerli revient sur l'année 2020.

Découvrez la vidéo :

<https://www.youtube.com/watch?v=uJs2pdUpqIE>



RÉTROSPECTIVE⁵

Conférence Cybersécurité	p. 6
Summer University en Inde	p. 6
Innovation : de l'Espace à la Terre	p. 6
Voyage d'étude dans la Silicon Valley	p. 7
Exposition Code/Poésie Digital Lyric au Château de Morges	p. 7
Concours Les Négociales	p. 7
Journée des ingénieur·e·s	p. 8
Coupe suisse de robotique	p. 8
Prix Suisse de l'Éthique	p. 8
40 ^e anniversaire de la filière Économie d'entreprise	p. 9
Conférence Doing Business in China	p. 9
Swiss Medtech Day	p. 10
Un duel de dessins de presse	p. 10
Rencontre Entreprise - Étudiants	p. 10
37 ^e journée Rue de l'avenir	p. 11
Congrès SIETAR	p. 11
9 ^e conférence DACH+	p. 11
Atelier EtincELLE	p. 12
Digital Day	p. 12
La HEIG-VD soutient les entreprises vaudoises	p. 12
Dévoilement de la nouvelle identité visuelle	p. 13
Cérémonie de remise des titres de Bachelor	p. 13

JANVIER

Conférence Cybersécurité

Organisé le 23 janvier en collaboration avec la HEIG-VD, l'EPFL Innovation Park et Y-PARC Swiss Technopole SA, l'événement « Cybersécurité : Quelles innovations ? Et comment s'y prendre ? » a accueilli plusieurs expert-e-s académiques et industriel-le-s pour présenter les dernières innovations dans le domaine de la cybersécurité. Les participant-e-s ont également pu rencontrer les start-up du programme d'accélération Tech4Trust et explorer d'éventuelles opportunités de collaborations.

Innovation : de l'Espace à la Terre

Avec le soutien d'Innovaud, la HEIG-VD et le swiss aeropole de Payerne ont inauguré leur partenariat le 4 février. Cet événement qui a accueilli 400 participant-e-s a été l'occasion de présenter les technologies et les services de pointe offerts par la HEIG-VD, Innovaud et le swiss aeropole.

Voyage d'étude dans la Silicon Valley

Dans le cadre de l'option International Innovation Management, une douzaine d'étudiant-e-s de la HEIG-VD issu-e-s de plusieurs filières de formation en Ingénierie et en Economie d'entreprise se sont envolé-e-s du 8 au 23 février pour la Silicon Valley afin de comprendre l'écosystème californien dans le domaine de la FoodTech. Les étudiant-e-s ont travaillé sur trois problématiques proposées par des acteurs suisses romands du secteur dans le but d'évaluer le marché californien.

Concours Les Négociales

Ce concours de négociation, ouvert à toutes les étudiantes et tous les étudiants de la Haute École, fait partie de l'option principale Management & e-Business de la filière Économie d'entreprise. Le 28 février, lors de la journée de qualification, les étudiant-e-s, ont dû convaincre le jury, constitué de professionnel-le-s du tissu économique romand de leur capacité à négocier, cette année en visioconférence. La finale internationale qui a lieu en France a quant à elle été reportée au printemps 2021.

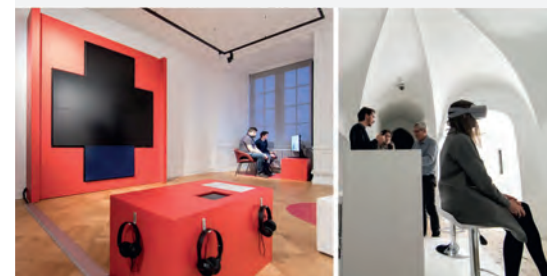
Summer University en Inde

Du 4 au 17 février, huit étudiant-e-s de la HEIG-VD, issu-e-s de plusieurs filières de formation en ingénierie, se sont joint-e-s à huit étudiant-e-s du MBA du National Institute of Technology Karnataka en Inde, dans le cadre de la Summer University en Business Engineering and Intercultural Communication. Les participant-e-s des deux hautes écoles ont pu visiter des entreprises et ont eu la possibilité d'expérimenter les différences et similitudes culturelles entre l'Inde et la Suisse.

Exposition Code/Poésie Digital Lyric au Château de Morges

Au terme d'un projet global mené sur plusieurs années, la HEIG-VD, l'UNIL, l'EPFL, la HEAD et le Center for Futur Publishing ont monté une exposition dont le but est de souligner les interactions entre la poésie et les immersions numériques. L'exposition, visible du 14 février au 10 mai, a permis de sensibiliser les publics aux nouvelles technologies et a proposé des expériences immersives en portant un regard nouveau sur la poésie.

FÉVRIER



MARS

Journée des ingénieur·e·s

Dans le cadre de la journée de l'ingénieur·e qui s'est déroulée le 4 mars, la HEIG-VD a choisi de mettre en lumière le parcours atypique d'une étudiante de la filière Microtechnique, Charlène Tonney. Après l'obtention de sa maturité et sa formation d'enseignante primaire, elle a choisi de se tourner vers un métier plus technique. Dans le cadre de son Année Préparatoire Future Ingénieure (APFI), l'étudiante a pu faire son stage à AddiPole, Pôle spécialisé en Reverse Engineering et Fabrication Additive, avant de poursuivre sa formation Bachelor.



Prix Suisse de l'Éthique

Le projet LIFT, la Ville de Renens et CALIDA ont été récompensés par le jury pour leurs projets novateurs en matière d'éthique, de développement durable ou de responsabilité sociale. La cérémonie de remise des trophées, qui s'est déroulée en ligne le 12 mai, a également permis de fêter le quinzième anniversaire du Prix.

Coupe suisse de robotique

La HEIG-VD a organisé les 8 et 9 mai, en collaboration avec Robot-CH, la manche qualificative pour la finale européenne de SwissEurobot. Le concours, dont le but est d'étudier et de pratiquer la robotique sur un modèle similaire au monde professionnel (délai, budget, cahier des charges), a réuni des jeunes âgé·e·s de 16 à 30 ans et venant de Suisse, de France et d'Allemagne. Les participant·e·s étaient réparti·e·s en une vingtaine d'équipes.

AOÛT

40^e anniversaire de la filière Économie d'entreprise

Le 25 août, la filière Économie d'entreprise a fêté son 40^e anniversaire. L'École supérieure de cadres pour l'économie et l'administration (ESCEA), créée en 1980 devenait en 1997 la Haute École de Gestion (HEG-VD). Sept ans plus tard, elle fusionnait avec l'École d'ingénieurs du Canton de Vaud (EINEV) pour former la HEIG-VD. Depuis la première volée, plus de 2000 personnes ont été diplômées en économie d'entreprise.

Conférence Doing Business in China

L'Institut Interdisciplinaire du Développement de l'Entreprise (IIDE) a organisé le 17 septembre un webinar destiné aux managers, aux ingénieur·e·s ainsi qu'aux entrepreneuses et entrepreneurs pour leur permettre d'appréhender les différences culturelles entre la Suisse et la Chine.

MAI

SEPTEMBRE

Swiss Medtech Day

Cet événement a réuni plus de 500 participant-e-s du secteur suisse de la technologie médicale le 21 septembre. Le groupe transversal de compétences Health, Engineering and Economics (HEE) y a présenté le projet Tucuxi mené en collaboration avec le CHUV, il s'agit d'un logiciel qui permet d'assister les pharmacologues et médecins pour le monitoring et l'interprétation de la concentration de médicaments dans le sang. Il offre également une aide pour la meilleure posologie à appliquer en fonction de la réponse de la patiente ou du patient à un médicament donné.

Un duel de dessins de presse

Caro et Vincent, dessinatrice et dessinateur de presse, sont venus se livrer à des improvisations esquissées lors d'une rencontre organisée le 30 septembre. Les deux artistes ont approfondi la thématique abordée dans le cadre de l'exposition qui s'est tenue dans le Showroom du site de Cheseaux sur le bilan écologique de la planète.

Rencontre Entreprise - Étudiants

Le 1^{er} octobre, les filières d'économie d'entreprise et d'Ingénierie des médias ont offert l'opportunité aux entreprises et à leurs étudiant-e-s de se rencontrer dans le cadre d'une journée qui leur était dédiée. Les étudiant-e-s en fin de cursus ont pu choisir un sujet proposé par une entreprise sur lequel ils ont travaillé dans le cadre de leur travail de Bachelor 2020.

37^e journée Rue de l'avenir

Cet événement, coorganisé le 2 octobre par la HEIG-VD à la Marive (Yverdon-les-Bains), a permis d'aborder les questions liées à l'espace public et à l'aménagement urbain dans un contexte de changement climatique, à travers une série d'ateliers de réflexion.



9^e conférence DACH+

Cette rencontre, qui s'est déroulée du 29 au 30 octobre, avait pour objectif de promouvoir la recherche, le développement et la mise en œuvre des technologies de l'information et de la communication dans le domaine de l'énergie dans la région germano-austro-suisse et les pays voisins.

Congrès SIETAR

L'institut Interdisciplinaire du Développement de l'Entreprise (IIDE) a accueilli – cette année en ligne – le deuxième congrès international de la Society for Intercultural Education, Training and Research (SIETAR) Suisse, du 23 octobre au 28 novembre. L'objectif de cette rencontre a été de favoriser le partage de connaissances, d'expériences et d'expertises pour développer les compétences interculturelles des professionnel-le-s de demain.

OCTOBRE

NOVEMBRE

Atelier EtincELLE

Destiné aux étudiantes et collaboratrices de la Haute École, cet événement digital s'est déroulé le 17 novembre autour d'ateliers sur le thème de l'entrepreneuriat. Les participantes ont également pu découvrir les différentes offres d'encadrement et de soutien à l'entrepreneuriat de la HEIG-VD.



La HEIG-VD soutient les entreprises vaudoises

La HEIG-VD a lancé douze projets d'innovation dans le but de soutenir le tissu socio-économique vaudois. Les professeur·e·s, chercheurs et chercheuses de la Haute École ont été invité·e·s à proposer des projets de Ra&D en collaboration avec des entreprises et institutions vaudoises dont l'activité a été affectée de manière importante et durable par la crise sanitaire actuelle.

DÉCEMBRE

Digital Day

Lors de la 4^e édition de Digital Day qui s'est tenue du 1^{er} au 3 novembre, la HEIG-VD a proposé une activité ludique, éducative et entièrement réalisable en ligne. La plateforme web mise à disposition dans ce cadre a permis à un public de tout âge de découvrir les bases du *ethical hacking* et de s'initier au domaine de la sécurité informatique.

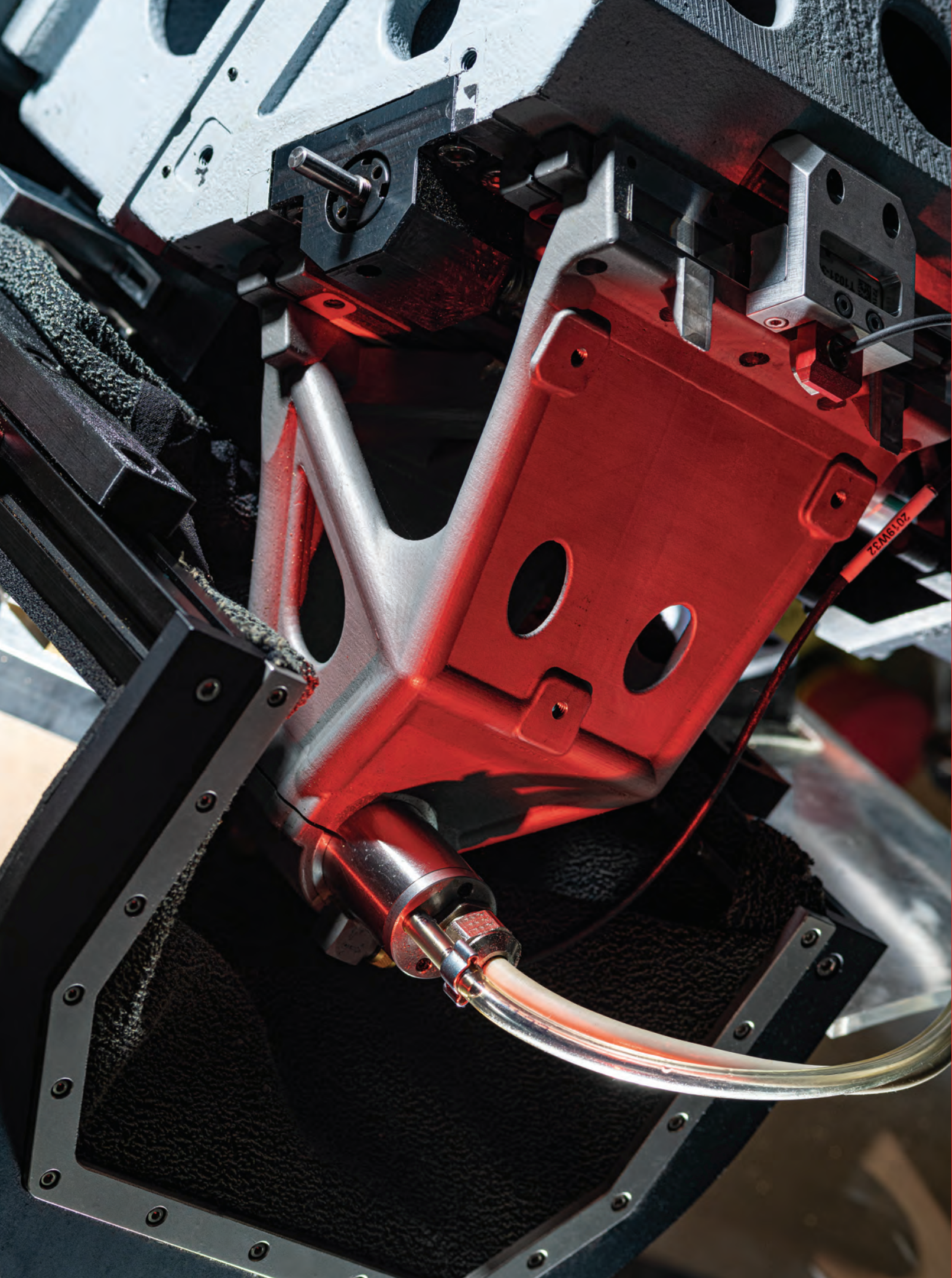
Dévoilement de la nouvelle identité visuelle

Le 17 décembre, la HEIG-VD a dévoilé sa nouvelle identité, première étape d'un processus qui se poursuit en 2021, accompagné par les photographies de l'artiste lausannoise Catherine Leutenegger.



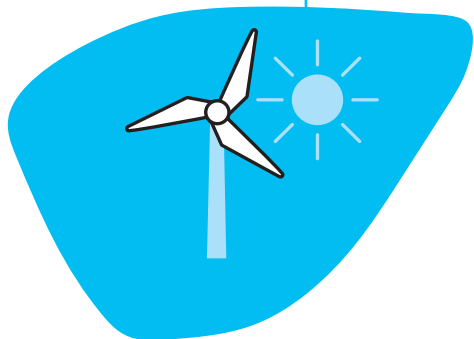
Cérémonie de remise des titres de Bachelor

En 2020, la HEIG-VD a décidé de célébrer les diplômé·e·s par l'intermédiaire d'une vidéo. Ce format a permis à la Direction, aux doyens et responsables de filières, à la Direction générale de l'enseignement du canton de Vaud et à la Rectrice de la HES-SO de les féliciter pour leur réussite. Quelques diplômé·e·s et présidents d'associations ont également pu prendre la parole pour relater leurs années passées à la HEIG-VD.



COMPÉTENCES¹⁵

Énergie	p. 16
Territoire & mobilité	p. 20
Numérique	p. 24
Production industrielle & modèles d'affaires	p. 30
Santé & société	p. 34



Recherche appliquée & développement

Un laser dompteur de foudre

Le projet Laser Lightning Rod (LLR) s’attaque à un défi vieux de plusieurs siècles : maîtriser la foudre. Grâce à sa technologie performante, ce laser à térawatts devrait permettre de déclencher la foudre et de décharger ainsi les nuages. Une prouesse qui peut empêcher la foudre naturelle d’atteindre les infrastructures vulnérables.

La foudre, à l’origine de nombreux dégâts

Chaque année, 1 à 3 milliards de coups de foudre atteignent la Terre. Ces éclairs provoquent des pannes électriques, causent d’importants dommages sur les pales d’éoliennes et, plus généralement, dans le domaine de l’électronique. Ils tuent jusqu’à 20’000 personnes par année ainsi que du bétail, et se trouvent à l’origine de nombreux feux de forêts et de dégâts sur les habitations.

De Benjamin Franklin aux lasers

Benjamin Franklin constate la nature électrique du phénomène autour de 1750. Depuis, prédire ou empêcher la foudre est resté un objectif insaisissable pour de nombreux scientifiques. On a bien sûr utilisé des techniques classiques de protection contre la foudre, tel le paratonnerre. Puis, dès les années 1970, des essais ont été menés pour décharger les nuages en déclenchant artificiellement la foudre au moyen de lasers et de fusées. Ce n’est que récemment que l’on a réussi à concevoir et à fabriquer des lasers suffisamment puissants pour initier la foudre. Le projet LLR a pu démontrer qu’un laser à térawatts est capable de créer un canal ionisé qui pourrait déclencher la foudre et décharger les nuages.

« Grâce au machine learning, LLR a pu prédire une décharge de foudre en 10 minutes sur un rayon de 30 km. »

Une large collaboration européenne

Avec un budget de 3,9 millions d’euros, LLR est un projet européen réunissant sept partenaires de trois pays : l’Université de Genève, l’École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), la Haute École spécialisée de Suisse occidentale, le Centre national de la recherche scientifique (France), Airbus Safran Launchers (France), Andre Mysyrowicz Consultants (France) et TRUMPF Scientific Lasers GmbH + Co. KG (Allemagne). Le projet se déploie sur cinq ans, entre 2017 et 2021.

Un laser sur le Säntis

Conçu par l’entreprise allemande TRUMPF Scientific Lasers, un laser à haute puissance et haut taux de répétition a été testé à l’horizontale à Paris pendant le premier semestre 2020. Puis, durant l’été 2021, il a été installé au pied de la tour du Säntis en Appenzell, où des tests de déclenchement de la foudre ont été réalisés. En recourant notamment au *machine learning*, l’équipe du projet est parvenue à prédire la foudre dans les 10 minutes sur un rayon de 30 km. Cette technique de *nowcasting* a été développée par le doctorant Amirhossein Mostajabi de l’EPFL, supervisé par le professeur Farhad Rachidi de l’EPFL et co-supervisé par le professeur Marcos Rubinstein de la HEIG-VD.

Autre résultat prometteur : un nouveau modèle pour le processus physique appelé M component pourrait permettre de détecter et de localiser le type de foudre qui est responsable des feux des forêts.

Contact

Marcos Rubinstein
Professeur, Dép. des Technologies de l’Information et de la Communication (TIC)

Faciliter le recours aux énergies renouvelables

Bonne nouvelle : nous recourons de plus en plus aux énergies renouvelables. Ceci met toutefois nos réseaux électriques à rude épreuve. Des ingénieur·e·s de la HEIG-VD et de la Haute École d’ingénierie et d’architecture de Fribourg (HEIA), en partenariat avec Romande Energie, sont en passe de trouver une solution à ce défi.

Un réseau électrique sous tension

Déséquilibres ou variations de tension, surcharges et déclenchements inappropriés : les réseaux publics de distribution électrique sont de plus en plus confrontés à des problèmes techniques. Pourquoi ? La part d’électricité renouvelable, qui est davantage produite

de manière décentralisée (éoliennes, panneaux solaires, petite hydraulique), mais aussi le recours aux véhicules électriques, sont en augmentation.

Ces évolutions réjouissantes dans nos habitudes de consommation doivent cependant s’accompagner d’adaptations du réseau de distribution électrique basse tension. Une solution consiste à recourir aux dispositifs Soft Open Point (SOP).

« Pour optimiser le recours aux ressources renouvelables, il faut repenser le réseau électrique. »

Qu’est-ce qu’un SOP et comment fonctionne-t-il ?

Un SOP est un dispositif d’électronique de puissance, qui permet à un réseau de distribution radial de fonctionner telle une structure maillée, c’est-à-dire en anneaux fermés. Il est composé essentiellement d’au moins deux convertisseurs de puissance DC-AC, directement connectés coté DC, qui permettent la liaison de deux (ou plus) réseaux de distribution différents, alimentés par un ou plusieurs transformateurs.

Dans des conditions normales (c’est-à-dire sans production d’énergie décentralisée), le SOP est ouvert, ne modifiant ainsi pas la topologie radiale du réseau de distribution basse tension. En cas de production d’énergie décentralisée, le SOP s’enclenche et améliore ainsi, de manière autonome et en temps réel, l’équilibre de deux ou plusieurs lignes de distribution. Ceci permet une optimisation de la gestion des nouvelles ressources renouvelables.

Premiers tests

Romande Energie a mis sur pied le site de démonstration REEL (réseau en équilibre local) à Chapelle-sur-Moudon, qui a pour vocation de permettre le test de technologies innovantes pour les réseaux électriques. Des ingénieur·e·s de la HEIG-VD et de l’HEIA ont saisi cette opportunité pour concevoir et tester un convertisseur SOP. Le prototype fonctionne dans le réseau REEL depuis début 2021.

Contact

Mauro Carpita
Professeur, directeur de l’Institut d’Énergie et Systèmes électriques (IESE)

Serge Gavin

Chef de projet, Dép. des Technologies industrielles (TIN)

Accélérer la transition énergétique

L’atteinte des objectifs de la stratégie énergétique 2050 passera notamment par la multiplication des projets locaux d’énergie renouvelable (PER). Nombre d’entre eux sont toutefois confrontés à de multiples freins dans leur mise en œuvre. En comparant huit projets locaux en matière d’énergies renouvelables, le projet ICARE (Inter-policy Coordination Around Renewable Energies) vise à identifier des bonnes pratiques pour lever les barrières juridiques et administratives nécessaires à leur mise en œuvre.



Projet laser lightning ROD

Conflits entre politiques publiques

Dans le cadre des projets locaux d’énergies renouvelables, les politiques publiques peinent à se coordonner entre elles et les tribunaux sont souvent saisis. Paradoxalement, les objectifs de décarbonisation entrent en conflit avec ceux des politiques de l’environnement, du paysage, de l’aménagement du territoire, de l’eau ou du patrimoine culturel.

Huit projets énergétiques sous la loupe

Le projet ICARE vise à identifier les conditions favorisant la coordination entre politiques publiques. Cette étude comparative s’intéresse à 8 PER, mis en œuvre dans les cantons de Berne, Neuchâtel, Vaud, au Canada ou encore en France. Ces projets s’inscrivent par ailleurs dans des domaines énergétiques variés : énergie éolienne, biomasse agricole, géothermie et photovoltaïque intégrée aux bâtiments.

« Les objectifs des politiques énergétiques contredisent souvent ceux des autres politiques publiques. »

Identifier les bonnes pratiques

Chaque étude de cas se concentre sur trois types de coordination (économique, spatiale et cognitive), en vue de faire ressortir des bonnes pratiques et des lignes directrices à l’intention des promoteurs locaux de PER et des autorités publiques. Ce projet, financé par le Programme de recherche Énergie – économie – société de l’Office fédéral de l’énergie (OFEN), s’étend de septembre 2020 à août 2023.

Contact

Pierre-Henri Bombenger
Professeur, Dép. Environnement construit
et Géoinformation (EC+G)

Des pompes à chaleur plus efficaces avec réfrigérant naturel

La HEIG-VD développe une nouvelle génération de pompes à chaleur. Le projet HEAT-LOCH (High EvAporation Temperature / LOw Charge of Hydrocarbon) vise à fabriquer un démonstrateur pour pompe à chaleur utilisant un réfrigérant naturel.

Ce démonstrateur permet d’utiliser des sources de chaleur à plus de 40°C (rejet thermique industriel, STEP, géothermie) pour relever le niveau de température produite par la pompe à chaleur à des niveaux exploitables pour le chauffage.

L’application de ce procédé dans les sous-stations de réseaux de chauffage urbain a l’avantage de produire de l’eau à des températures flexibles pour le chauffage des bâtiments et pour la production d’eau chaude sanitaire avec un faible impact sur le climat grâce à une très bonne efficacité et un réfrigérant naturel à potentiel de réchauffement global nul.

« Le défi technologique ? Réaliser des machines efficaces utilisant des réfrigérants naturels. »

Contact

Enrico Da Riva
Professeur, Institut de génie thermique (IGT),
Département TIN

La technologie blockchain appliquée aux micro-réseaux d’énergie

Choisie par le domaine Économie et Services de la HES-SO, la HEIG-VD est responsable du volet énergie d’un important travail de recherche dédié à la technologie du *blockchain*. Baptisé SCODES, ce projet, conduit par le professeur Vincenzo Pallotta, s’est en particulier penché sur les champs d’application les plus prometteurs de cette technologie ainsi que sur les analyses de sa rentabilisation (*business cases*).

Sous la coordination du Pôle Énergies, des chercheuses et chercheurs de la Haute École se sont associé·e·s au professeur Pallotta pour rédiger un chapitre du livre Blockchain Technologies and Innovations in Business Processes. Cet ouvrage a été publié par l’éditeur Springer au début de l’année 2021. Basé sur des articles précédents, le chapitre rédigé par le professeur Pallotta et son équipe développe des idées innovantes pour l’application de la technologie *blockchain* au domaine des microgrids notamment. Une thématique qui intéresse particulièrement les entreprises énergétiques qui collaborent étroitement avec la HEIG-VD.

Contact

Vincenzo Pallotta
Professeur, Dép. des Technologies industrielles (TIN)

Prévoir l’état du réseau de distribution grâce aux données intégrées

Avec l’objectif de mettre au point une plateforme dédiée à des applications avancées conçues pour gérer l’exploitation d’un réseau de distribution, le projet Grid Data Synergy a été développé en collaboration

avec les Services industriels de Genève (SIG) et Depsys SA.

En permettant d’intégrer des données issues des compteurs intelligents et celles transmises par les appareils de mesure du réseau, Grid Data Synergy cherche à développer des applications qui pourront estimer l’état du système de distribution DSSE (Distribution system state estimation). Les données intégrées sont utilisées pour créer des modèles de prévision de charge nodale intra-journalière, nécessaires à la mise en œuvre de ce type d’estimation.

Développé en collaboration avec les SIG et Depsys SA, ce projet étudie en particulier l’impact de la précision des prévisions et de la disponibilité des données sur les résultats de l’estimation de l’état du réseau. Il est conduit à l’aide de données réelles disponibles pour un réseau de distribution dans la Ville de Genève.

Contact

Mauro Carpita
Professeur, directeur de l’Institut d’Énergie
et Systèmes Électriques (IESE)

Mokhtar Bozorg

Professeur, Dép. des Technologies industrielles (TIN)

Formation continue

Un nouveau CAS en chauffage à distance

Élaborée en 2020, une nouvelle formation continue post-graduée dans le domaine du chauffage à distance sera lancée par l’Institut de Génie Thermique (IGT) en 2021. Les professionnel·le·s intéressé·e·s peuvent désormais compléter leurs compétences et obtenir une certification dans ce domaine d’avenir.

Répondre à une demande croissante

Que ce soit pour desservir des quartiers résidentiels, des communes ou des regroupements industriels, le chauffage à distance offre un grand potentiel de rationalisation des ressources. Aujourd’hui, seuls 3% des habitations profitent de cette distribution de chaleur ; ce domaine est dès lors en pleine expansion. Le Certificate of advanced studies en chauffage à distance (CAS CAD) de la HEIG-VD permet d’acquérir les connaissances de base nécessaires à la réalisation d’un réseau de chauffage à distance et de connaître les différentes contraintes inhérentes à l’élaboration d’un projet dans ce domaine. À l’issue de leur cursus,

les certifié·e·s pourront développer une exploitation fiable, qui prend en compte les contraintes énergétiques, environnementales et financières.

« Une formation en six modules pour maîtriser toutes les étapes de l’élaboration d’un projet de chauffage à distance. »

Flexibilité et écolage subventionné

Avantage non négligeable pour les personnes en emploi : le cursus est flexible. Il est ainsi possible de suivre uniquement certains modules, ou un ou plusieurs cours, en tant qu’auditrice ou auditeur libre. En outre, le Canton de Vaud subventionne ce CAS jusqu’à hauteur de 75% des frais d’écolage. Cette subvention peut aussi être obtenue dans les cas où seul un ou plusieurs modules sont suivis.

Contact

Nicolas Weber
Professeur, directeur de l’Institut de génie thermique (IGT), Dép. des Technologies industrielles (TIN)

Recherche appliquée & développement

Nettoyer l'espace

En décembre 2020, l'Agence spatiale européenne – ESA – signait un contrat de 86 millions d'euros avec la start-up suisse ClearSpace SA pour le premier retrait d'un débris spatial de son orbite. Une mission dans laquelle la HEIG-VD joue un rôle crucial, puisqu'elle est chargée de développer l'intégralité du radar longue distance sur le satellite ClearSpace-1, dont le lancement est prévu en 2025.

95% de tous les satellites artificiels en orbite terrestre basse sont des débris : propulseurs de fusée, satellites abandonnés et, surtout, minuscules fragments de débris provenant de collisions et d'explosions. La menace de retombées de débris orbitaux en cascade, appelée syndrome de Kessler, constitue un danger environnemental invisible aux conséquences potentiellement désastreuses pour nos infrastructures et pour l'avenir du vol spatial. Le projet ADRIOS – pour *Active Debris Removal/In-Orbite Servicing* – consiste au développement d'un radar longue distance pour le premier vaisseau spatial au monde actif dans l'enlèvement de ces débris. Le radar sera capable de détecter à plus d'un kilomètre de distance un amas de 1,5 mètre devant être désorbité.

Un premier pas avant le grand nettoyage

La HEIG-VD endosse un rôle capital dans le cadre de la mission de démonstration qui sera lancée en 2025 ; il s'agira de capturer et de désorbiter *Vespa Upper Part*, l'adaptateur d'un satellite secondaire appartenant au lanceur européen Vega. Par la suite, la HEIG-VD assumera la phase commerciale qui verra des lancements réguliers de satellites de service. Chacun d'entre eux désorbitera plusieurs objets (satellites en panne ou débris de fusée) au cours de missions durant plusieurs années. C'est le début d'une longue collaboration entre ClearSpaceSA et la HEIG-VD, qui devrait permettre le développement d'autres solutions innovantes pour les défis qui se posent dans le cadre de ces futures missions de nettoyage de l'espace.

Comment capturer et désorbiter les débris spatiaux ?

Les objets en orbite terrestre basse mesurant plus de 10 cm de diamètre sont détectés depuis le sol à l'aide de technologies radar et, dans certains cas, de télescopes. Sur la base des observations radar, les orbites d'objets spécifiques sont recensées afin de déterminer l'orbite complète de chaque objet. Les objets observés sont ensuite liés à des satellites existants ou à des événements de collision spécifiques et catalogués dans une base de données.



Pour capturer et désorbiter un débris, il faut un radar pour le localiser précisément lors de l'approche, puis une caméra pour estimer ses « postures », les débris pouvant tourner de façon incontrôlée. Il faut ensuite synchroniser le mouvement du « chasseur » et de la cible avant de la capturer. La sélection du mécanisme de capture et des capteurs pour cette opération a nécessité des années de recherche.

« Le projet ADRIOS, c'est le développement d'un radar longue distance pour équiper le premier vaisseau spatial chargé de capturer et de désorbiter les débris de l'espace »

Contact

Pascal Coeudevez
Responsable de groupe de recherche,
Dép. des Technologies de l'Information
et de la Communication (TIC)

Remonter le temps, et le cartographe

Les instituts d'ingénierie des Médias (MEI) et d'ingénierie du territoire (INSIT) renforcent leur collaboration pour développer des projets autour de la plateforme Smapshot, qui conjugue cartographie et médias numériques, et s'étend désormais à l'international, en Autriche et au Brésil.

Lancée en 2017 et développée grâce à l'expertise en géomatique d'INSIT et aux compétences en communication numérique du MEI, la plateforme Smapshot rencontre un immense succès en Suisse. Ce sont près de 650 participant-e-s qui ont jusqu'à présent utilisé cet incroyable outil pour géolocaliser sur une carte en 3D des photographies historiques du paysage. Plus de 180'000 photographies ont déjà été référencées.

Smapshot traverse l'Atlantique

De la Suisse à Rio, il n'y a qu'un pas. Remarquée par l'Université de Rice aux États-Unis, Smapshot

connaît un nouveau développement outre-Atlantique. Un centre de recherche en sciences humaines de cette Université a de son côté développé un atlas historique permettant de naviguer spatialement et temporellement dans des cartes et des documents d'archives de la région de Rio de Janeiro, au Brésil. ImagineRio a trouvé en Smapshot un outil pertinent pour compléter son développement. En effet, la plateforme développée par la HEIG-VD lui fournit un moyen de géolocaliser précisément, en trois dimensions, les nombreuses images qui documentent l'évolution du territoire. Cet aspect est particulièrement intéressant dans la région de Rio qui a connu une importante évolution de son relief. Par exemple, des collines entières ont été nivelées pour remblayer des zones maritimes. Il a été nécessaire d'adapter Smapshot pour afficher le relief des différentes époques.

Au croisement de la géomatique, du multimédia et des humanités digitales

Smapshot et ImagineRio, pourtant relativement proches dans leurs objectifs, ont été développées par des communautés très différentes. Là où Smapshot est un défi technologique, issu du secteur très spécialisé de la géoinformatique, ImagineRio relève d'un besoin culturel, pensé par la communauté des humanités digitales. L'échange de points de vue est ainsi très riche et permet de mieux comprendre les besoins des gestionnaires de banques d'images. Par exemple, ce projet a donné une impulsion pour implémenter le support du format d'image IIIF qui est de plus en plus répandu chez les archivistes.

Un partenariat prometteur

Grâce à ce partenariat, la communauté open source aura bientôt accès au cœur de Smapshot. En effet, un développement sous licence de logiciel libre était la condition sine qua non pour intégrer imagineRio. L'important travail nécessaire pour publier un code en open source est également supporté par un financement de l'Office fédéral de la topographie. Grâce à ces développements, non seulement le code source de Smapshot, mais également son interface de programmation applicative, seront rendus accessibles au plus grand nombre.

L'objectif est de documenter des millions de photographies « augmentées », à savoir horodatées et positionnées dans l'espace. Au-delà d'une réponse potentielle à la question « comment était-ce ici avant ? », et avec les progrès récents de l'analyse de données, cette alliance entre technique et culture est prometteuse pour les humanités digitales.

« Une rencontre entre technique et culture qui promet des débouchés inédits pour les humanités digitales »

Contact

Daniel Rappo
Directeur de l'Institut d'Ingénierie des Médias (MEI),
Dép. Communication – Engineering – Management
(Comem+)

Jens Ingensand
Professeur, Dép. Environnement Construit
et Géoinformation (EC+G)

Projet Smapshot



Symcore : une petite révolution dans le domaine de l'encodage des représentations cartographiques

Résultat d’une collaboration entre la HEIG-VD et le CNRS au sein de l’Open Geospatial Consortium pour faire avancer les standards techniques de cartographie en ligne, SymCore est né en octobre 2020, après une période de gestation de presque 20 ans.

SymCore, pour Symbology Conceptual Core *Model*, est un nouveau standard international qui va profondément modifier l’encodage des représentations cartographiques, validé par l’OGC, l’Open Geospatial Consortium. L’aventure commence en 2001 ! L’Institut d’ingénierie des Médias (MEI) présentait alors les résultats du projet Mediamaps ; il s’agissait de remplacer les pixels, qui rendaient le zoom sur les représentations cartographiques présentes sur Internet peu pratique, par des vecteurs. Sous la forme de points, de lignes ou de polygones, ces vecteurs sont simplement définis dans l’espace, en termes géométriques. Il convient ensuite de leur associer quelque attribut graphique pour qu’au final ils se dessinent sur une carte dans le navigateur.

S’atteler aux standards de symbologie
Pour finaliser ces représentations graphiques, il faut faire appel à la symbologie. Devenu membre de l’OGC en 2009, le MEI propose d’y réactiver un groupe de travail justement dédié aux standards de symbologie, un thème pratiquement abandonné depuis 2002. Accompagné par un chercheur du CNRS, Erwan Bocher, le professeur Olivier Ertz du MEI devient responsable de ce groupe. Après des années de travail, le projet SymCore naît de ce groupe de travail.

Contact
Daniel Rappo
Professeur, directeur de l’Institut d’ingénierie des Médias (MEI)

Olivier Ertz
Professeur, responsable de la filière Ingénierie des médias, Dép. Communication – Engineering – Management (Comem+)

Un instrument d’optique adaptative de la heig-vd en turquie

En février 2020, le laboratoire Optolab de l’Institut d’Automatisation Industrielle (IAI) délivrait à l’Université d’Isik à Istanbul un instrument scientifique permettant de réaliser des observations à très haute résolution angulaire depuis le sol.

Cet instrument, qui permet des observations exemptes d’effets indésirables de l’atmosphère terrestre, sera installé sur un nouveau télescope de 4 mètres (DAG - Dogu Anadolu Gozlemevi) à proximité de la Ville d’Erzurum. L’IAI a également participé à la conception de ce télescope. Une belle aventure scientifique, technique et humaine, qui a permis à la HEIG-VD de tisser des liens forts avec la communauté scientifique turque, une communauté jeune et très ouverte sur le monde, avec laquelle la Haute École continue à collaborer à travers d’autres projets, existants (détecteur d’exoplanètes, optiques de contrôle du télescope) ou à venir.

Contact
Laurent Jolissaint
Professeur, Dép. des Technologies industrielles (TIN)

Projet indg station-libre

L’un des appareils les plus utilisé dans le domaine de la géomatique est la station totale robotisée ; cette dernière permet de mesurer des angles et des distances automatiquement. Cependant, ce système nécessite une mise en station : pour l’utiliser, il faut connaître précisément sa position planimétrique, altimétrique et son orientation, de la même façon que pour utiliser une carte, il faut savoir dans quelle direction se trouve le nord et où l’on se situe. La HEIG-VD développe une méthode innovante pour déterminer la position de cet instrument à l’aide d’un drone.

Pour la mise en station, il est nécessaire de mesurer des points dont on connaît précisément les coordonnées. Ces points doivent être matérialisés par différents éléments au sol (souvent des chevilles ou des bornes). Aujourd’hui, nous avons fréquemment recours à des points provisoires déterminés à l’aide d’un système de positionnement par satellites GNSS (Géolocalisation et Navigation par un Système de Satellites), un GPS de haute précision (en mode RTK). Ces points sont ensuite mesurés avec la station totale robotisée. Ce système a ses limites : en fonction de la configuration du terrain (végétation dense, bâtiments), il arrive que l’utilisation du GNSS au sol soit impossible.

Une solution simple, de nombreux défis
La nouvelle méthode développée par l’Institut d’ingénierie du territoire (INSIT) permet de contrer ces difficultés. Si l’utilisation du GNSS au niveau du sol n’est pas possible, celui-ci est placé sur un drone qui se trouve au-dessus des canaux d’obstructions. Si le concept est logique, la réalisation est complexe. Cette méthode nécessite en effet la réalisation

des mesures avec la station totale robotisée sur le drone en mouvement de façon simultanée avec la mesure GNSS, ce qui engendre un défi au niveau de la synchronisation à distance. D’autre part, la communication entre le drone et la station totale doit être fluide, ce qui rend le pilotage des différents systèmes à distance complexe. Enfin, il est nécessaire de développer une suite d’algorithmes fiables qui permet de calculer les éléments de la mise en station, ce qui engendre la nécessité de combiner les données GNSS avec la station totale robotisée.

Contact
Florent Joerin
Professeur, directeur de l’Institut d’ingénierie du territoire (INSIT)

Franck Schmidt
Maître d’enseignement, Dép. Environnement Construit et Géoinformation (EC+G)

Un bio-filtre photosynthétique pour épurer l’eau et extraire des bioproduits

Piloté par l’Institut de Génie Thermique (IGT) de la HEIG-VD, le projet MENA développe un réacteur à bio-filtre photosynthétique qui, utilisé en circuit fermé, permet d’optimiser la qualité de l’eau d’aquaculture en retirant l’azote ammoniacal au moyen de micro-algues.

Comment cela fonctionne-t-il ? On fournit à ces micro-algues du CO₂ ; elles assimilent ces deux éléments pour les transformer en biomasse et en oxygène. Riche en acides gras polyinsaturés, la biomasse ainsi produite constitue un aliment particulièrement bien adapté pour nourrir le zooplancton utilisé pour l’alimentation des alevins de poissons.

« Ce projet est financé par l’Innovation Starting Grants du Leading House for the Middle East and North Africa (MENA) du Secrétariat d’État à la formation, la recherche et l’innovation (SEFRI) de la Confédération via la HES-SO »

Contact
Roger Röthlisberger
Professeur, responsable de la filière Énergie et techniques environnementales, Dép. des Technologies industrielles (TIN)

Formation continue

En mouvement avec la HEIG-VD : DAS en mobilité

Créé en 2020, le DAS – Diploma of Advanced Studies – en ingénierie de la mobilité offre une formation en planification et gestion de la mobilité, planification et exploitation des transports publics et aménagement de l’espace public urbain. Il est accessible, moyennant le passage d’un examen, aux personnes ayant suivi et réussi les trois CAS – Certificate of Advanced Studies – actuellement proposés par la HEIG-VD dans le domaine de l’ingénierie de la mobilité. Une première session d’examens sera organisée en 2021.

Contact
Yves Delacrétaz
Professeur, Dép. Environnement Construit et Géoinformation (EC+G)



Recherche appliquée & développement

Quels sont les impacts de la transformation numérique ? Double réponse de la HEIG-VD

Le projet national de recherche PNR77 se déploie autour de cette question résolument contemporaine. Doté d'un budget de 30 millions de francs, ce dernier finance, sur cinq ans, différents projets de recherche sur la thématique. Sur les 324 dossiers de candidature déposés, 37 ont été retenus. Parmi eux, deux projets de la HEIG-VD : co.LAB, un laboratoire digital pour la co-conception de jeux numériques éducatifs et biodivAR, une application favorisant l'enseignement et le respect de la biodiversité.

Un laboratoire digital pour la co-conception de jeux numériques éducatifs

Si l'intérêt pour les jeux numériques et les simulations à but pédagogique s'est largement développé ces dernières années, il reste nécessaire d'améliorer leur processus de développement et la pertinence de leur utilisation. Pour répondre à ces besoins, la HEIG-VD élabore le projet co.LAB.

Un cadre méthodologique et une plateforme web collaborative

Co.LAB vise à développer, mettre en œuvre et évaluer un cadre méthodologique collaboratif entre enseignant-e-s, développeuses et développeurs de jeux et chercheuses et chercheurs en sciences de l'éducation. Pour cela, une plateforme numérique est créée. Elle permet aux différentes parties prenantes de collaborer à la conception, au développement et à l'évaluation des jeux numériques éducatifs.

« Améliorer l'efficacité des jeux éducatifs numériques, de leur conception à leur utilisation »

La technologie au service de la biodiversité

Quel est l'intérêt d'avoir recours à une application mobile de réalité augmentée basée sur la géolocalisation pour enseigner la biodiversité ? Et quelles sont les limites

de la démarche ? Ce sont les questions auxquelles le projet BiodivAR apportent des réponses dans le cadre du programme de recherche PNR77.

Un pas de plus sur les sentiers de la biodiversité

BiodivAR a été initié à l'occasion de la réalisation pré-projet BioSentiers, conçu pour cheminer sur la commune d'Yverdon-les-Bains tout en obtenant sur son smartphone, via une application, une foule de renseignements sur la biodiversité environnante. Ce nouveau projet repose sur le développement d'une plateforme numérique qui permet aux enseignant-e-s de profiler des scénarii pédagogiques en s'appuyant sur la réalité augmentée.

Un nouveau mode d'apprentissage

Réalisé en partenariat avec la Haute École pédagogique du canton de Vaud (HEP), le projet vise à explorer les possibilités et les limites technologiques liées à cette approche qui mêle le terrain et le numérique. Il s'agit notamment de déterminer comment une telle plateforme doit être conçue pour convenir autant aux enseignant-e-s qu'aux élèves.

« Une façon captivante de compléter l'éventail des approches possibles pour une meilleure compréhension par les enfants du rôle de la biodiversité dans le fonctionnement des écosystèmes naturels. »

Contact

Olivier Ertz

Professeur, responsable de la filière Ingénierie des médias, Dép. Communication – Engineering – Management (Comem+)

Dominique Jaccard

Professeur, Dép. Communication – Engineering – Management (Comem+)

Une usine virtuelle pour stimuler l'efficacité énergétique

Important consommateur d'énergie au niveau national et international, le secteur industriel jouera un rôle clé pour atteindre les objectifs fixés dans le cadre de la transition énergétique. En effet, la réussite pourrait largement contribuer à l'amélioration de l'efficacité énergétique de ce secteur. Pour y parvenir, la HEIG-VD développe des formations et participe à des projets de recherche.

Parmi les différents projets développés, une pré-étude, réalisée sous le mandat de l'Office fédéral de l'Énergie



Open CN

(OFEN), explore le potentiel des plateformes virtuelles et des *serious games* pour sensibiliser les jeunes à cette thématique. Ces moyens d'information innovants servent aussi de supports aux activités d'enseignement à différents degrés, y compris celui des hautes écoles. La réalisation de ce projet a permis de mutualiser les compétences de la HEIG-VD au travers du Pôle Énergies, de l'Institut d'ingénierie des Médias (MEI) et de l'Institut de Génie Thermique (IGT), porteur du projet.

Contact

Massimiliano Capezali

Professeur, responsable du Pôle Énergies HEIG-VD, Dép. des Technologies industrielles (TIN)

OPENCN : une commande numérique open source pour l'industrie

La HEIG-VD a développé l'ambitieux projet de créer une commande numérique de haute performance, *open source*, pour le contrôle des machines-outils. Il ouvre la voie à plusieurs projets Innosuisse qui favorisent le transfert technologique vers l'industrie. Élaboré par le groupe transversal de compétences Mecatronyx, OpenCN aura mobilisé pendant plus de deux ans une vingtaine de personnes issu-e-s de cinq des neuf instituts de Recherche appliquée et développement de la Haute École. Et c'est un beau succès qui vient couronner ces mois d'efforts : ce dernier offre la possibilité pour l'industrie d'inclure

des algorithmes de planification de trajectoire avec contrôle du *jerk* ainsi que le recours à l'intelligence artificielle dans la commande de machines.

Répondre aux besoins de l'industrie

Le défi relevé par l'équipe de chercheuses et chercheurs consistait à répondre à de vrais besoins des industriels : améliorer la productivité et les états de surfaces grâce à une commande numérique flexible, adaptable à différents types de machines, et disponible à bas coût. Aujourd'hui, OpenCN offre un environnement temps réel (basé sur Linux/Xenomai/AMP revisité) pour la commande d'axes des machines assurant une communication avec horloge distribuée, des usinages sur mini-machine à trois axes haute dynamique (mYx-m3) et la qualification des états de surfaces générés par des algorithmes d'intelligence artificielle.

OpenCN ouvre la voie

Mais ceci n'est qu'un début ! Le code source des développements a été dévoilé fin 2019 sur la plateforme d'hébergement de sources Gitlab et les résultats scientifiques ont été publiés sur le site du projet. Mais surtout, OpenCN a permis de réaliser plusieurs projets Ra&D/Innosuisse dans les domaines des machines-outils et de la métrologie. La technologie est ensuite transférée vers l'industrie.

Contact

Alain Schorderet

Professeur, responsable du groupe Mecatronyx

Dower : digitaliser le réseau électrique

En collaboration avec de nombreux partenaires privés et publics, la HEIG-VD applique les dernières évolutions dans les domaines du calcul, de la simulation, du Machine Learning et de la sécurité de l’information aux problèmes complexes du *smart grid* et du réseau de puissance interconnecté.

Les aspects liés à la sécurité font l’objet d’une révision profonde. En particulier, les protocoles de communication utilisés pour l’échange d’information entre les différents éléments du réseau sont soumis à une vérification attentive. Une série d’améliorations notables en matière de sécurité ont ainsi pu être proposées.

Contact
Marcos Rubinstein
Professeur, Dép. des Technologies de l’Information et de la Communication (TIC)

Comprendre le langage des plantes

Les variations de signaux électriques émis par les plantes donnent des indications sur leur état physiologique. Des expert-e-s en traitement du signal et analyse intelligente de la HEIG-VD se sont penché-e-s sur le sujet et développent des modèles pour comprendre ces fluctuations et classifier les différents types de stress subis par les végétaux.

Le projet PISA, pour Platform applying Intelligent Signal Analysis to gain insights to plant electrophysiology, vise à comprendre les informations émises par les plantes lorsqu’elles sont soumises à des changements de conditions environnementales. Sécheresse, manque de nutriments, infestation d’insectes, ces perturbations provoquent des modifications dans le processus physiologique de la plante ; celles-ci se manifestent par des variations dans le signal électrique qui, si l’on apprend à les interpréter, permettent de révéler son état de santé en temps réel.

Capter les signes de l’état physiologique des végétaux
Pour répondre à cet objectif, chercheuses et chercheurs élaborent un capteur électro-physiologique, multicanal, capable d’acquérir le signal électrique de plantes poussant dans des conditions typiques de production et d’y appliquer des techniques avancées d’analyse de signal et de traitement de données pour identifier leur état. Si l’on a déjà recours à des capteurs dans le domaine de

l’agriculture de précision, l’innovation ici se situe dans la prise en compte directement de l’état physiologique des plantes et non plus indirectement en mesurant les différents paramètres de l’environnement dans lequel les végétaux se développent.

Améliorer les conditions de production
Poursuivant les recherches menées dans le cadre du projet PISA, qui démontrait la possibilité d’utiliser les variations des signaux électriques des plants de tomate pour déterminer leur état de santé, le projet YIELD s’intéresse à évaluer la mise en œuvre de ces nouvelles techniques en conditions de production réelles. Ce projet est financé par l’Office fédéral de l’agriculture (OFAG).

En complétant les travaux antérieurs, YIELD, pour Yield Improvement using Electrophysiology Device, développe de nouvelles connaissances sur l’électrophysiologie des plantes. Les résultats obtenus devraient apporter des bénéfices directs aux agricultrices et agriculteurs en termes d’optimisation des conditions de production et des rendements.

Trois questions de recherche
Au travers de ce projet multidisciplinaire, l’équipe de la HEIG-VD s’attèle à apporter des éléments de réponse à trois questions :

Le modèle construit pour le diagnostic du stress chez la tomate peut-il être appliqué à d’autres espèces ?

Peut-on créer un modèle combinant la réponse électrique des cultures à différents stimuli, tels que la sécheresse, les carences en nutriments et les attaques de nuisibles, afin de fournir une évaluation généralisée de l’état de stress d’une plante ?

Les mesures électro-physiologiques et leur analyse peuvent-elles être appliquées pour améliorer le dépistage et la surveillance en production dans des serres commerciales ?

Des légumes et des fruits mis sous écoute
Financé par Innosuisse, le projet SIENA poursuit les recherches menées dans le cadre des projets PISA et YIELD. Après l’étude de données issues des plants de tomates, ce nouveau projet étend les recherches sur l’analyse et la modélisation des signaux électro-physiologiques à d’autres espèces représentatives de l’agriculture suisse : aubergines, concombres, basilic, framboises et vignes.

L’approche innovante de ce projet servira à améliorer les rendements agricoles et la durabilité

des productions en développant des capacités de surveillance et d’interprétation de l’électro-physiologie des plantes. Dans ce cadre, une électrode flexible spécialisée, à haute impédance et basée sur des matériaux polymères conducteurs et biocompatible avec les plantes, a été développée et testée.

Prédire le stress des plantes
Des techniques avancées d’analyse de données seront employées pour créer des modèles prédictifs qui seront combinés avec un capteur portable, également développés dans le périmètre de ce projet, avec pour objectif de fournir un outil complet de détection du stress des plantes utilisable directement sur le site de production.

Le signal électro-physiologique des espèces étudiées est-il universel ? À quel point est-il possible de transposer les connaissances acquises sur une espèce à d’autres cultures ? SIENA espère apporter des éléments de réponse à ces questions qui offrent un potentiel important d’amélioration des conditions de production des fruits et légumes ainsi qu’une réduction du recours aux traitements phytosanitaires des cultures et à l’optimisation de l’irrigation.

« Le traitement à adopter pourra ainsi être ciblé, ce qui pourrait considérablement réduire l’impact environnemental de l’agriculture. »

Contact
Laura Elena Raileanu
Professeure, responsable du groupe Health Engineering & Economics (HEE), Dép. des Technologies de l’Information et de la Communication (TIC)

Un centre de compétences dédié à l’information géographique

La transformation numérique bouleverse aussi le domaine de l’information géographique. Les normes en vigueur doivent être repensées, en accord avec la situation de notre pays et de ses besoins. Conduit par le professeur Olivier Ertz du MEI, ce projet implique la constitution d’un centre de compétences qui développera des formations répondant à ces évolutions nécessaires et qui pourra produire une série de recommandations dans le domaine.

Contact
Olivier Ertz
Professeur, responsable de la filière Ingénierie des médias, Dép. Communication – Engineering – Management (Comem+)

Évolution des standards suisses de la géoinformation

Les standards de la géoinformation subissent des modifications profondes et de nouveaux standards apparaissent. Ce projet vise à proposer des thématiques utiles pour vérifier la compatibilité des standards suisses existants avec les standards internationaux de normalisation.

Contact
Olivier Ertz
Professeur, responsable de la filière Ingénierie des médias, Dép. Communication – Engineering – Management (Comem+)



Un guide des outils et services pour un numérique durable et responsable

Rédigé dans le cadre d’un travail de Bachelor et retravaillé et mis en page par Audrey Huguenin, assistante à l’Institut d’ingénierie des Médias (MEI), la publication « Vers une communication numérique plus sociale et solidaire » présente des alternatives aux services et outils offerts par les géants de l’industrie numérique. Elle s’adresse principalement aux associations et aux entreprises actrices de l’Économie Sociale et Solidaire (ESS).

Comment se passer des GAFAMs ?
Regroupées sous le terme d’Économie Sociale et Solidaire (ESS), se trouvent des organisations – fondations, coopératives, associations – dont le mode de fonctionnement est fondé sur des principes de solidarité et d’utilité sociale. Leur gestion se veut participative et démocratique, et leurs bénéfices sont réinvestis dans le projet collectif. Aujourd’hui, elles ont en majorité recours à des outils proposés par les GAFAM (Google, Apple, Facebook, Amazon, Microsoft), ces géants du numérique qui gouvernent notre quotidien digital. Par manque de connaissances et souvent de temps, elles préfèrent ces outils et services, généralement gratuits et connus du grand public. Or l’évolution des pratiques des GAFAM montre à quel point leurs valeurs sont éloignées des principes qui guident les acteurs de l’ESS. Cette publication a pour objectif de montrer qu’il existe des solutions alternatives respectant mieux leurs valeurs, qui riment avec durabilité et responsabilité.

Un guide pour informer et aider à agir
Ce guide a été développé pour répondre aux besoins d’information des organisations, et plus généralement des personnes soucieuses d’utiliser des solutions plus durables. On y apprend pourquoi préférer des solutions dites « libres », et comment identifier celles qui existent pour remplacer les outils et services proposés par les GAFAM. L’ouvrage, disponible sous forme numérique ou imprimée, est divisé en deux parties. La première explore les problématiques et les enjeux de la thématique ; la seconde offre des fiches-outils pratiques qui décrivent les principales ressources disponibles. Le tout est illustré par des dessins originaux réalisés par l’artiste romand Pécul.

Ce projet a été soutenu par itopie, une société coopérative à but non-lucratif basée à Genève et

membre d’APRÈS-GE, la Chambre de l’économie sociale et solidaire (ESS).

Contact
Olivier Ertz
Professeur, responsable de la filière Ingénierie des médias

Dominique Jaccard
Professeur, Dép. Communication – Engineering – Management (Comem+)

Formation de base

Première volée pour la filière ISC

En septembre 2020, le Département des Technologies de l’Information et de la Communication (TIC) de la HEIG-VD lançait la première volée d’étudiant·e·s Bachelor en Informatique et systèmes de communication (ISC). Résultat d’un important travail collectif entre les hautes écoles concernées, cette filière est présente sur tous les sites d’ingénierie de la HES-SO. Toutefois, seule la HEIG-VD propose la palette complète des cinq orientations de ISC. Parmi elles, « Ingénierie des données » a en particulier été développée pour répondre aux nouveaux besoins du tissu économique.

Un plein succès malgré un contexte sanitaire tendu
La nouvelle filière a rencontré un vif succès, rassemblant plus d’une centaine d’étudiant·e·s pour cette première rentrée, pourtant lancée dans un contexte sanitaire particulier. Construite sur la base des deux anciennes filières « Informatique » et « Télécommunications », ISC est une filière unique qui se décline en cinq orientations répondant aux besoins actuels de l’économie et de la société : Ingénierie logicielle, Systèmes informatiques embarqués, Réseaux et systèmes, Sécurité informatique et, nouveauté dans la palette, Ingénierie des données. Si le premier semestre a largement été marqué par les restrictions liées à la crise sanitaire, enseignant·e·s et étudiant·e·s ont démontré leurs importantes capacités d’adaptation.

Dès 2023 sur le marché du travail
Les premières ingénieures et premiers ingénieurs Bachelor HES-SO qui sortiront de la nouvelle filière ISC de la HEIG-VD seront doté·e·s du savoir-faire et des compétences pratiques recherchées actuellement par les PME et les industries locales. La demande en spécialistes informatiques est importante et répond aux besoins des entreprises. Gageons que l’expérience de l’enseignement à distance et la résilience dans les

conditions éprouvantes de la pandémie de COVID-19 sera un plus pour cette génération appelée à relever les défis de la transformation numérique.

« 126 étudiant·e·s se sont inscrit·e·s dans l’une des cinq orientations proposées par la filière ISC : un beau succès pour le lancement de cette nouvelle filière »

Contact
Vincent Peiris
Professeur, doyen, chef du Dép. des Technologies de l’Information et de la Communication (TIC)

Le meilleur du web des écoles remporté par des étudiant·e·s de la HEIG-VD

Dévoilé le 5 mars 2020 à Genève, le palmarès de la 9^e édition du Meilleur du Web des écoles fait la part belle à la HEIG-VD : les deux équipes arrivées en tête sont formées d’étudiant·e·s de la filière Ingénierie des médias de la Haute École. Un magnifique succès pour elles et leurs professeurs, Arnaud Dufour et Laurent Bolli.

Les étudiant·e·s participant au concours sont issu·e·s d’institutions de Suisse romande proposant des formations dans le domaine du webdesign, de la communication et du marketing digital. Les équipes relevaient le défi de présenter la collection d’art contemporain de la banque privée Mirabaud & Cie SA. Constituée au fil des ans, cette dernière est essentiellement visible au sein des bureaux situés dans les différents sites de la banque. Il s’agissait de développer une visite virtuelle ainsi qu’une stratégie d’activation et d’animation pour la faire découvrir au plus grand nombre et susciter la curiosité.

La team FIVE victorieuse
C’est la team FIVE, constituée de Pauline Baeni, Gaëtan Häfeli, Angel Lando, Joy Oppliger et Christophe Schranz, qui a remporté le CUBE, trophée de la compétition. Respect de l’identité de la banque, sens des réalités budgétaires et qualité de la présentation ont su séduire le jury, tout comme le recours à une solution développée par la start-up Prodibi.

Plonger dans les œuvres
Pour offrir une expérience complète et immersive dans la collection Mirabaud, les cinq gagnant·e·s ont donc proposé un partenariat avec Prodibi. Le logiciel mis au point par cette start-up genevoise permet de zoomer sur une œuvre, donnant à voir le plus petit détail.

Une façon également de souligner l’engagement du Groupe Mirabaud dans l’innovation et le soutien des entreprises locales.

La Team BOLD, arrivée deuxième, était constituée quant à elle de Julie Greset, Laurie Pouly, Olivia Pradervand et Ingrid Sorg.

Contact
Laurent Bolli
Professeur, Dép. Communication Communication – Engineering – Management (Comem+)

Arnaud Dufour
Professeur, Dép. Communication – Engineering – Management (Comem+)

L’ingénierie des médias, une formation en évolution permanente

Les diplômé·e·s de la volée 2020 de la filière Ingénierie des médias ont été les premières et les premiers à avoir acquis des compétences suite à la mise en œuvre du nouveau plan d’étude de la filière axé sur la transformation numérique.

À l’initiative de la HES-SO et dans le cadre de son processus qualité, la filière Ingénierie des médias a réalisé une auto-évaluation interne avec trois expert·e·s de la HES-SO. Celle-ci souligne les points positifs qui participent au succès de la formation et confirme des pistes d’amélioration déjà identifiées, comme la nécessité de développer l’offre de formation continue ou encore d’envisager la création de spécialisations.

Ce dernier élément fait l’objet d’une réflexion spécifique dans un processus en cours au sein du domaine Ingénierie & Architecture qui vise à la formalisation de tous ses plans d’études selon un modèle commun. L’objectif est de consolider l’attractivité de la formation en Ingénierie des médias et de répondre aux besoins du marché en pleine transformation numérique.

Contact
Olivier Ertz
Professeur, responsable de la filière Ingénierie des médias

Dominique Jaccard
Professeur, Dép. Communication – Engineering – Management (Comem+)

Formation continue

Stratégie de la sécurité/sûreté et gestion de crise ont leur formation

Apprendre à faire face aux situations de crises est apparu comme un besoin plus important encore depuis l'évolution du contexte économique et social engendrée par la pandémie de COVID-19. Comment anticiper de telles situations, et comment agir ? La HEIG-VD, en partenariat avec l'Académie de police de Savatan, a mis en place des formations pour répondre à ces besoins.

À l'heure actuelle, institutions et administrations se trouvent face à de profondes crises. Cette situation montre l'importance de soutenir les responsables politiques et les cadres en charge de la sécurité ou de la gestion de crise ; c'est dans ce contexte qu'ont été développés deux nouveaux CAS et un DAS.

Un défi pour les entreprises

Les dirigeant-e-s d'entreprise sont de plus en plus conscient-e-s des menaces liées à la sécurité, qu'elles soient matérielles ou immatérielles, et les considèrent aujourd'hui au niveau stratégique. Dans ce contexte, une importance particulière est accordée à la politique de sécurité et de sûreté. Or, les compétences métiers dans ce domaine d'activités justifient une préparation de haut niveau.

Des formations innovantes

Conscientes de ces enjeux, l'Académie de police de Savatan et la HEIG-VD ont tout mis en œuvre pour répondre professionnellement à ces besoins. Auparavant, la HEIG-VD et l'Académie de police proposaient un CAS consacré à la Gestion stratégique de la sécurité/sûreté en entreprise. Le succès rencontré par les six premières volées, mais aussi la nécessité d'élargir le spectre des approches, de différencier la sécurité/sûreté en entreprise de la résistance de l'entreprise et de la gestion de crise, ont conduit les deux institutions à renforcer cette formation postgraduée en emploi.

« Cette formation incite à anticiper, à se préparer à gérer une crise, à renforcer sa résilience face à l'incertitude. S'y préparer est aujourd'hui un devoir de gouvernance. »

Contact :

Stéphane Schwab, chargé de missions en formation continue, Centre Formation continue



Recherche appliquée & développement

Intelligence artificielle : quels bénéfices pour l'industrie ?

Financé par Innosuisse et résultat d'une collaboration des ingénieur-e-s de l'Institut des Technologies de l'Information et de la Communication (IICT) et des économistes de l'Institut Interdisciplinaire du Développement de l'Entreprise (IIDE) de la HEIG-VD avec l'entreprise yverdonnoise OBJECTIS, le projet Deep Line Optimization (DLO) vise à mesurer les impacts organisationnels et économiques des innovations de type *deep learning* dans l'industrie manufacturière.

Mesurer les impacts réels de la digitalisation

Bien que l'intelligence artificielle contribue à maintenir la compétitivité des entreprises, le recours à ce type de technologies reste hésitant en Suisse, tant au sein des PME que dans les grandes entreprises. Ce retard s'explique notamment par une certaine méconnaissance des impacts organisationnels et économiques de ces nouvelles technologies. Les entreprises rencontrent en effet des difficultés à anticiper les conséquences de leur implémentation ainsi que les bénéfices qu'elles pourraient extraire de ces innovations.

« L'analyse économique offre une vision plus large que la vision financière du retour sur investissement. »

Le projet Deep Line Optimization vise à optimiser l'intelligence artificielle pour détecter des erreurs de production. Il cherche également à identifier, quantifier et valoriser les impacts organisationnels de cette technologie sur l'organisation et les finances

des entreprises suisses. L'analyse menée s'appuie sur une grille exhaustive des impacts organisationnels induits par les innovations et valorise une vision économique, plus large que la simple vision financière du retour sur investissement, pour valoriser les résultats permettant de mettre en lumière des coûts et des gains non visibles. Ce projet a été présenté à travers une capsule vidéo lors de la 8e Journée de la Recherche du domaine Économie et Services de la HES-SO, qui s'est déroulée à Lausanne le 3 septembre 2020, en présence d'une centaine de chercheuses et chercheurs.

Contact

Caryn Mathy

Professeure, Dép. Haute École de Gestion (HEG)

SO3, un nouveau système d'exploitation open source

Vous êtes à la recherche d'un système d'exploitation compact, flexible et à faible empreinte mémoire pour vos systèmes embarqués ? Le système d'exploitation libre SO3, lancé par la HEIG-VD en février 2020, répondra à vos attentes.

Taillé pour l'enseignement

Les systèmes d'exploitation sont au cœur de nos ordinateurs, smartphones, set-top boxes et voitures. Ils n'ont cessé de se complexifier au fil de ces dernières années, pour faire face aux nouvelles générations de processeurs et de périphériques matériels. L'émergence des objets connectés conduit notamment à l'arrivée de nouvelles problématiques liées à la sécurité des données. Désormais, l'étude détaillée d'un système d'exploitation est incontournable pour tout-e ingénieur-e en informatique. Dans cette perspective, l'Institut *Reconfigurable & Embedded Digital Systems* (REDS) développe depuis plus de six ans le système d'exploitation SO3, pour *Smart Object Oriented Operating System*.

« SO3 est développé par la HEIG-VD depuis plus de six ans. »

Un logiciel libre pour l'industrie

En plus de faciliter l'enseignement d'un système d'exploitation, SO3 vise à fournir un environnement logiciel compact à faible empreinte mémoire (< 1 MB), flexible et entièrement maîtrisé. Il peut être utilisé sur des systèmes embarqués de dernière génération (objets connectés, dispositifs temps réel) et conçus sur des microcontrôleurs de la famille ARM exclusivement.

SO3 est un logiciel libre, placé sous licence GPLv2. Ce système d’exploitation peut être utilisé non seulement pour piloter des dispositifs simples (capteurs divers, modules de communication, actuateurs), mais également comme container. Il peut dès lors interagir avec d’autres systèmes d’exploitation, comme Linux.

Un système d’exploitation open source plus léger
Fortement inspiré de Linux, le cœur du fonctionnement de SO3 est toutefois grandement simplifié : le noyau représente environ 50’000 lignes de code, quand Linux totalise plus de 15 millions. Sans chercher à concurrencer le célèbre système d’exploitation open source, SO3 reste abordable pour toute personne désireuse d’en apprendre davantage sur le fonctionnement du noyau d’un système d’exploitation. Par ailleurs, SO3 peut être déployé sur des cartes de développement comme Raspberry Pi, Banana Pi, BeagleBone, ou encore sur MERIDA, une carte-mère développée au sein de l’institut. Il peut également être utilisé dans un environnement émulé (purent logiciel), ce qui facilite la mise au point et l’ajout de nouvelles fonctionnalités.

L’institut envisage d’adapter SO3 afin de le rendre compatible avec le jeu d’instructions prometteur RISC V utilisé dans les System-on-Chip et qui a l’énorme avantage de pouvoir être utilisé librement dans l’enseignement, la recherche et l’industrie.

Contact
Daniel Rossier
Professeur, Dép. des Technologies de l’Information et de la Communication (TIC)

Alberto Dassatti
Professeur, directeur de l’Institut Reconfigurable & Embedded Digital Systems (REDS),
Dép. des Technologies de l’Information et de la Communication (TIC)

Un outil intelligent pour le contrôle qualité en usine

Afin de permettre le contrôle de la qualité d’usinage et de prévenir l’usure des outils de production, l’Institut de conception mécanique et technologie des matériaux (COMATEC) contribue aux projets Toolwear et Closed Loop Manufacturing en collaboration avec la HE-ARC et des partenaires industriels impliqués.

Pour développer cette technologie, l’équipe de recherche s’est basée sur l’analyse dynamique de signaux vibratoires et d’émissions acoustiques, en y associant une approche exploitant l’intelligence

artificielle. Ce projet s’appuie notamment sur le framework OpenCN, développé par le groupe de compétences Mecatronyx de la HEIG-VD.

Contact
Alain Schorderet
Professeur, responsable du groupe de compétences Mecatronyx, Dép. des Technologies industrielles (TIN)

Silence ! Un train peut en cacher un autre

En collaboration avec l’École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), le laboratoire fédéral de recherche et d’essai des matériaux (EMPA), les CFF et l’Office fédéral de l’environnement (OFEV), l’Institut de conception mécanique et technologie des matériaux (COMATEC) développe des semelles amortissantes pour les rails des chemins de fer. Une innovation qui a pour but de réduire les nuisances sonores à la source, tout en protégeant la voie des vibrations.

Pour ce projet, baptisé Railpad, l’Institut COMATEC a développé une plateforme de simulation numérique open source validée sur la base de mesures en laboratoire. Celle-ci est capable de prédire les niveaux de vibration et de radiation sonore d’une voie de chemin de fer en fonction des composants et des matériaux choisis. Elle a été utilisée pour optimiser la conception et les matériaux des semelles, et pour tester des prototypes fonctionnels. Cette simulation a démontré la performance de la plateforme en laboratoire.

« La prochaine étape du projet consiste à conduire un test grandeur nature sur une voie CFF instrumentée et à développer l’industrialisation de ce nouveau composant. »

Contact
Joël Cugnoni
Professeur, Dép. des Technologies industrielles (TIN)

AddiPole scintille avec le CERN

AddiPole, le pôle de compétences spécialisé en *Reverse Engineering* et fabrication additive de la HEIG-VD, a réalisé les premiers prototypes dans le cadre d’un projet explorant la possibilité d’imprimer en 3D un scintillateur. Les éléments théoriques ont été développés par des équipes du CERN.

AddiPole accompagne le CERN pour vérifier la faisabilité des éléments du futur scintillateur T2K qui pourrait être entièrement réalisé en technologie additive.

Les premiers résultats ont fait l’objet d’un article et de plusieurs présentations au niveau international. Ceux-ci ouvrent de réelles perspectives et démontrent qu’il est possible d’obtenir avec les éléments imprimés des propriétés physiques identiques aux cristaux actuellement utilisés.

Contact
Sylvain Hugon
Professeur, responsable d’Addipole,
Dép. des Technologies industrielles (TIN)

Formation de base

Encourager la multidisciplinarité et la connaissance du terrain

Les étudiant-e-s des filières Génie électrique, Microtechniques, Systèmes industriels ainsi que la filière Énergie et techniques environnementales sont encouragé-e-s à réaliser des projets dans des conditions similaires à celles rencontrées dans l’industrie. Multidisciplinaire, l’approche permet de créer des ponts entre des domaines variés tels que l’électronique, l’informatique, la mécanique et l’énergie.

Contact
Mikaël Krummen
Maître d’enseignement,
Dép. des technologies industrielles (TIN)

Formation continue

Un EMBA orienté vers les nouveaux défis et les opportunités à saisir

Profilé pour répondre aux nouvelles réalités de l’entreprise, l’EMBA Management et Leadership (ML) dote les participant-e-s des compétences nécessaires pour relever les défis de demain. La première volée de ce programme a débuté en février 2020.

Un programme en quatre axes
Le nouvel EMBA en Management et Leadership de la HEIG-VD s’articule autour de quatre axes : management, leadership, stratégie et innovation. Les dirigeant-e-s de demain acquièrent ainsi les compétences clés pour appréhender le contexte

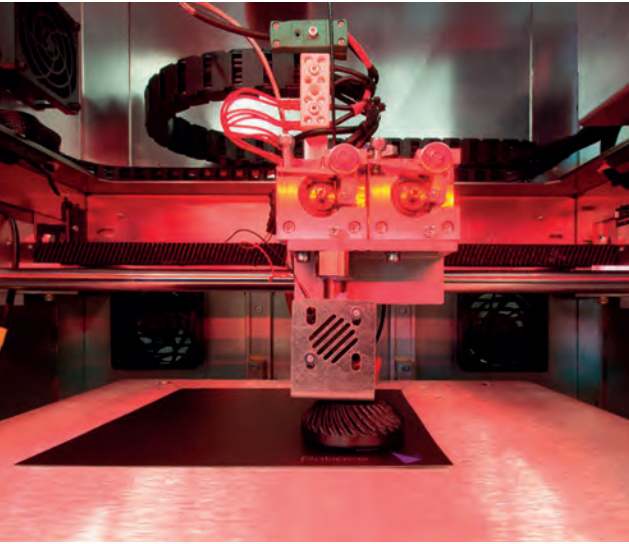
de l’entreprise dans sa globalité et expérimenter une transformation en qualité de leader. Ils et elles apprennent en outre à élaborer et à accompagner le déploiement d’une vision stratégique et cultivent leur fibre entrepreneuriale.

Flexibilité et pédagogie novatrice
Le programme est construit sur quatre semestres, travail de master inclus. Un engagement en emploi sur deux ans permet aux participant-e-s de concilier vie professionnelle et formation continue. Les intervenant-e-s sont issu-e-s du monde de l’entreprise et de celui de l’enseignement et la recherche, garantissant ainsi un équilibre optimal entre théorie et pratique. Leurs méthodes pédagogiques sont agiles et novatrices, alliant périodes d’immersion, enseignement en ligne et réflexions en sous-groupes notamment.

« Développer des compétences transversales de leadership pour faire face aux enjeux du futur. »

Devenir leader
L’EMBA ML invite ses participant-e-s à vivre une véritable expérience transformative en matière de leadership, notamment lors des trois premiers semestres de la formation. Dans le cursus, des événements sont par ailleurs régulièrement organisés pour consolider et renforcer les notions abordées en cours. Conférences, symposiums et autres événements favorisent de plus le réseautage.

Contact
Dominique Wullschleger
Professeur, directeur du EMBA ML,
Dép. Haute École de Gestion (HEG)



Addipole

Recherche appliquée & développement

Prédire les flux des arrivées aux urgences et les hospitalisations

CALYPS Saniia est un programme informatique capable de prédire la fréquentation d'un service d'urgences sur une semaine. Cette solution a été développée par la société valaisanne CALYPS ; son volet technique a été quant à lui essentiellement conçu par la HEIG-VD, dans le cadre d'un projet Innosuisse.

Optimiser l'organisation hospitalière

Baptisé CALYPS Saniia, ce logiciel d'intelligence artificielle peut prédire le nombre d'admissions aux urgences et le nombre d'hospitalisations qui va en découler. Il permet également d'anticiper les besoins en lits et les durées de séjour associées. Il offre ainsi la possibilité d'optimiser le planning des équipes, de fluidifier les liaisons avec les services en aval, mais aussi d'anticiper les besoins techniques et logistiques comme la gestion des stocks et la distribution des médicaments, l'accès aux laboratoires, à l'imagerie. Indirectement, il engendre une diminution du stress au sein des équipes en optimisant sa planification. Dans le contexte de crise sanitaire actuel, cette solution d'intelligence artificielle intéresse un grand nombre d'hôpitaux. Elle est d'ailleurs testée ou a déjà été instaurée par certains d'entre eux, comme le Centre hospitalier de Valenciennes en France.

Apprentissage multifactoriel

Avant sa mise en exploitation, le logiciel CALYPS Saniia est entraîné à partir de données anonymisées de patient·e-s, récoltées sur plusieurs années par l'hôpital concerné. Ces données concernent le sexe, l'âge et le diagnostic. Elles sont ensuite croisées avec des données externes telles que la météo, les événements locaux et le trafic routier. À partir de ces informations, le logiciel est capable d'identifier les corrélations et de reproduire les scénarios possibles à l'avenir. Il ajoute une approche quantitative et chiffrée à la vision qualitative du médecin.

À l'heure actuelle, les résultats sont probants : le taux de fiabilité du logiciel dépasse les 90%. La société CALYPS poursuit ses travaux afin d'affiner et d'enrichir les prédictions de CALYPS Saniia.

« Dans le contexte de crise sanitaire actuel, cette solution d'intelligence artificielle intéresse un grand nombre d'hôpitaux. »



Contact

Stephan Robert

Professeur, Dép. des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC)

Sécuriser le dossier électronique des patient·e-s

CARA est une association fondée à l'initiative des cantons de Fribourg, Genève, Jura, Valais et Vaud. Elle met à disposition des prestataires de soins et de la population romande une plateforme de santé numérique sécurisée. Dans ce cadre, le Dossier Électronique du Patient (DEP) permet de rassembler des informations de santé d'une personne et de les partager avec les professionnel·le-s de la santé de son choix.

La HEIG-VD a été mandatée par CARA pour rédiger le concept de sécurité du DEP, en veillant notamment aux questions de protection des données, en vue de l'obtention de la certification d'autorisation de gestion, obtenue en 2020. Elle a en outre accompagné l'association dans ses activités de gouvernance, de déploiement et de contrôle de sécurité (audits, tests d'intrusion).

Développé en 2020, CARA a lancé son dossier électronique du patient à la fin mai 2021.

Contact

Jean-Marc Bost

Professeur, Dép. des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC)

Psychiatrie : une plateforme pour prévenir et mieux gérer les crises

La HEIG-VD a conçu et mis en place une plateforme web pour améliorer la prise en charge, le suivi et la qualité de vie des patient·e-s souffrant de troubles psychiques. Le projet a fait l'objet d'une présentation en janvier 2020 lors de sa 21^e Conférence nationale sur la promotion de la santé.

Renforcer l'alliance thérapeutique

Né des mouvements de *self-help* et d'*advocacy*, le Plan de Crise Conjoint (PCC) est un outil récent et validé de déclarations anticipées spécifiques à la psychiatrie. Ce plan prend en compte les facteurs déclencheurs, les signes avant-coureurs d'une crise, les stratégies pour y remédier, les personnes-ressources à mobiliser, les mesures d'aide concrètes, les soins et les traitements à privilégier et à éviter ainsi que les alternatives validées.

Le PCC est dit « conjoint », car son contenu est nécessairement le fruit d'un processus de décision mutualisée engageant au minimum un·e usager·ère et un·e professionnel·le, les rôles de chacun·e ayant été négociés au préalable.

Au niveau individuel, le PCC favorise l'autogestion de la maladie et une diminution de la contrainte perçue. En termes de partenariat, il renforce l'alliance thérapeutique et la collaboration interprofessionnelle. Au niveau du système sociosanitaire, il permet une optimisation des réhospitalisations sous contrainte, ainsi qu'une baisse des coûts grâce à une meilleure optimisation des ressources.

Un outil en ligne et bientôt une application mobile

Dans ce projet, la HEIG-VD conçoit et réalise une plateforme web pour permettre une mise en œuvre interinstitutionnelle efficace du PCC, en particulier dans les situations d'urgence. Une application mobile accompagnera également cette plateforme, permettant de faciliter l'accès au PCC en cas d'urgence et donc d'augmenter son utilité.

Le PCC, financé par Promotion Santé Suisse, est réalisé en collaboration avec le Réseau Santé Région Lausanne, l'Institut et Haute École de la Santé La Source et le Groupe de recherche en psychiatrie communautaire du CHUV.

« La plateforme web et l'application permettront une application rapide du PCC en cas d'urgence. »

Contact

Laura Elena Raileanu

Professeure, responsable du groupe transversal de compétences Health, Engineering and Economics (HEE), Dép. des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC)

Formation de base

Un succès pour la nouvelle option principale système de santé et management

Depuis septembre 2020, le département Haute École de Gestion (HEG) intègre dans son Bachelor en Économie d'entreprise une nouvelle option principale, intitulée Système de santé et management. Destinée aux étudiant·e-s de dernière année, cette spécialisation vise à développer des compétences de management spécifiques au secteur de la santé. Les participant·e-s interagissent avec différents acteurs du système de santé suisse et international (hôpitaux, EMS, assurances), et sont amené·e-s à travailler sur des problématiques très concrètes. Ce module de formation novateur les prépare efficacement à l'opérationnel et aux spécificités du secteur. Cette nouvelle option a connu un vif succès, avec une première volée composée de 25 étudiant·e-s.

Contact

Laura Vinckenbosch

Professeure, responsable de la filière Économie d'entreprise, Dép. Haute École de Gestion (HEG)



LA HEIG-VD EN FAITS³⁷

Ana Nogareda Directrice opérationnelle	p. 38
L'accompagnement pédagogique pour un enseignement à distance réussi	p. 38
Le principe d'égalité salariale entre femmes et hommes est respecté à la HEIG-VD	p. 38
Une nouvelle identité visuelle forte et affirmée, au service de l'expertise, des valeurs et de la vision de la HEIG-VD	p. 39
Nathalie Nyffeler Responsable Innovation et Entrepreneuriat	p. 39
Des accords pour favoriser le multilinguisme	p. 39
Appel à projets de la HES-SO sur l'enseignement à l'ère numérique : la HEIG-VD décroche un soutien pour son projet PRITS	p. 39



Ana Nogareda
Directrice opérationnelle

Ana Nogareda revient sur ses débuts à la HEIG-VD en février 2020. Un des nombreux dossiers qu'elle a dû gérer, en tant que Directrice opérationnelle, est l'application du plan de protection lié à la situation sanitaire.

Découvrez la vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=qxTeZpKpprA>

L'accompagnement pédagogique pour un enseignement à distance réussi

Au moment de la fermeture de l'institution, priorité a été donnée à la continuité et à la qualité de l'enseignement Bachelor. Tous les cours ont été enregistrés, même si certains ont aussi été dispensés en *live streaming*, afin que chaque étudiant-e y ait accès en tout temps et ne soit pas préterité-e en cas d'absence.

Dès le début de la pandémie, lorsqu'il est devenu évident que l'enseignement allait passer à distance, la HEIG-VD a misé sur un accompagnement pédagogique. Une équipe dédiée à l'enseignement à distance a été mise en place. Elle a entre autres adressé un sondage aux étudiant-e-s début avril et exploité ses résultats pour orienter au mieux les instruments pédagogiques, organisé une soixantaine de webinaires à l'attention du personnel d'enseignement entre avril et décembre ainsi qu'un soutien personnalisé, et proposé deux webinaires – sur les stratégies d'apprentissage en ligne et sur la manière d'organiser son travail à distance – aux étudiant-e-s. L'équipe pédagogique en place a été renforcée au plus fort de la crise par une consultante externe, experte en conseil techno-pédagogique. À l'exception des cours nécessitant du présentiel comme les laboratoires, la quasi-totalité des enseignements a pu être dispensée à distance.

Le principe d'égalité salariale entre femmes et hommes est respecté à la HEIG-VD

Accompagné par un expert externe, le Service Ressources humaines a procédé à l'analyse de l'égalité salariale entre les femmes et les hommes au sein de la Haute École. L'analyse révèle une absence de discrimination salariale à la HEIG-VD.

Depuis le 1^{er} février 2018, les entités subventionnées par l'État de Vaud pour un montant annuel d'au moins CHF 5 millions, ce qui est le cas de la HEIG-VD, doivent apporter la preuve du respect de l'égalité salariale (LSubv). Portant sur les données salariales du mois d'octobre 2019, l'analyse, réalisée au moyen de l'outil de la Confédération Logib, a permis de conclure à une absence de discrimination salariale des collaboratrices de la HEIG-VD. Par ailleurs, la HEIG-VD a adhéré, en date du 11 novembre 2020, à la Charte pour l'égalité salariale dans les organisations proches du secteur public. Par cet acte, la Direction affirme sa détermination à appliquer le principe constitutionnel du salaire égal pour un travail de valeur égale ; elle s'engage à œuvrer en faveur de l'égalité salariale en tant qu'employeur et adjudicateur de marchés publics.



Une nouvelle identité visuelle forte et affirmée, au service de l'expertise, des valeurs et de la vision de la HEIG-VD

La HEIG-VD a présenté à la fin de l'année sa nouvelle identité visuelle avec un nouveau logotype accompagné d'une nouvelle typographie, pure et rigoureuse. Le processus dévoile peu à peu les photographies originales de l'artiste lausannoise Catherine Leutenegger, qui font souffler un vent de nouveauté sur l'iconographie de la Haute École et s'affichent désormais sur des supports de communication renouvelés. Ce travail a permis de fédérer les différentes entités de la Haute École sous une identité forte en incluant les multiples activités de la HEIG-VD.

Toute l'information sur cette nouvelle identité visuelle : <https://heig-vd.ch/campus/vie-sur-le-campus/manifestations/nouvelle-identite-visuelle>

Nathalie Nyffeler Responsable Innovation et Entrepreneuriat

Nathalie Nyffeler présente l'ensemble de ses activités en tant que Responsable Innovation et Entrepreneuriat. Elle donne également quelques pistes sur la stratégie qu'elle souhaite développer.

Découvrez la vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=bRRQqWHoLm4>



Des accords pour favoriser le multilinguisme

La HEIG-VD a signé en 2020 un nouvel accord avec la Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana (SUPSI) de Mendrisio.

Avec un partenariat déjà existant avec la Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) et la prochaine mise sur pied d'une université d'été avec la Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW), les accords entre la HEIG-VD et d'autres hautes écoles suisses couvrent désormais toutes les régions linguistiques du pays. La HEIG-VD est également au bénéfice d'un réseau international de qualité : l'institution compte des partenariats avec des institutions renommées (Seoul National University, Cardiff University, Lund University). Elle peut aussi revendiquer son ancrage territorial au sein de la Communauté du Savoir, regroupant toutes les institutions d'enseignement et de recherche supérieures de l'arc jurassien franco-suisse, centrée avant tout sur les nouveaux enjeux territoriaux et l'axe industrie & société 4.0.

Appel à projets de la HES-SO sur l'enseignement à l'ère numérique : la HEIG-VD décroche un soutien pour son projet PRITS

Dans le cadre de l'appel à projets du Centre de compétences numériques (CCN) de la HES-SO sur l'enseignement à l'ère numérique, le Rectorat a décidé de soutenir cinq projets dont Patients' rights & innovative teaching strategy (PRITS), proposé par la HEIG-VD et HESAV.

Tous les projets sélectionnés dans ce cadre proposent de nouvelles approches d'enseignement se basant notamment sur des outils numériques innovants. Ils permettront non seulement aux étudiant-e-s mais également aux enseignant-e-s de développer leurs compétences numériques.

Pour la HEIG-VD, ce projet PRITS sera porté par Dominique Jaccard, professeur au sein du département COMEM+. Ce dernier vise au développement d'un *Serious Game* dont le but est autant de soutenir les étudiant-e-s dans l'apprentissage des règles juridiques applicables dans le domaine de la santé que d'élargir les options pédagogiques de l'enseignement.

Dans une première phase, les équipes conduisant la réalisation de ces projets sont invitées à présenter les activités concrètes mises en place (automne 2020) ; la seconde phase de dissémination des résultats suivra, à la fin de la période de financement (été 2021). Les membres du CCN apporteront un soutien personnalisé à chaque équipe dans le développement et la mise en œuvre des activités proposées.



DONNÉES INSTITUTIONNELLES⁴¹

Prix, distinctions et bourses décernés lors de la remise des diplômes	p. 42
Prix et distinctions instituts, groupes transversaux et pôles de compétences	p. 43
Prix, distinctions et bourses start-up	p. 46
Exploitation du budget au 31.12.2020	p. 48
Statistiques du personnel et des étudiant·e·s	p. 49

Prix, distinctions et bourses

Fondation Casino Barrière de Montreux
2 bourses pour le Talent et la Créativité de CHF 10’000.- chacune

Tanja Miteva, Master of Science HES-SO en Génie civil, option structures

Isaïa Spinelli, Master of Science HES-SO en Technologies de l’Information et de la Communication

Bourse Zonta Club

Daphnée Boudjelta, filière Microtechniques

Fonds Charles et Irma Stähli-Boss

Samy Guerra, filière microtechniques

Elie Vulliamoz, filière Microtechniques

Manuel Von Hinten, Master en Production et Munfacturing

Aurélien Siu, filière Informatique embarquée

Gaëtan Haefeli, filière Ingénierie des média

Prix HEIG-VD

Christophe Blaser, filière Economie d’entreprise

Yann Charbon, filière Génie électrique

Audric Dubuis, filière Ingénierie des médias

Hayman Lotfy, filière Informatique

Edy Mariano, filière Microtechniques

Fabio Maturo, filière Economie d’entreprise

Lucien Mellet, filière Géomatique

Julien Mounoud, filière Energie et techniques environnementales

Marc Noël, filière Systèmes industriels

Jérémy Diego Maurice Pourchet, filière Ingénierie de gestion

Julien Rod, filière Informatique

Simon Rossel, filière Systèmes industriels

Samuel Schwyn, filière Géomatique

Jonathan Zähringer, filière Télécommunications

Prix Best of Bachelor

Jérémy Jacot-Descombes
filière Géomatique

Cédric Martin
filière Géomatique

Prix Association des Anciens Etudiants en Informatique et Télécommunications de la HEIG-VD (AAEIT)

Julien Quartier-dit-Maire
filière Télécommunications

Prix Association pour le Développement du Nord Vaudois (ADNV)

Edin Mujkanovic
filière Télécommunications

Prix de l’Association PME & Hautes Écoles

Sandrine Bornand
filière Economie d’entreprise

Prix Association vaudoise des professionnelles des ressources humaines (HR-Vaud)

Océane Frei
filière Economie d’entreprise

Prix Banque Cantonale Vaudoise

Valérie Martin
filière Economie d’entreprise

Aleksandar Milenkovic
filière Informatique

Mathieu Rimet
filière Systèmes industriels

Prix Black Alps

Nathan Séville
filière Télécommunications

Prix Careerplus SA

Oskar Franken Okaya
filière Systèmes industriels

Prix Centre Patronal

Maïk Fernandes da Silva
filière Economie d’entreprise

Daniel Oliveira Paiva
filière Télécommunications

David Stephane Leresche
filière Systèmes industriels

Prix Chromos

Pauline Baeni
filière Ingénierie des médias

Prix Colas

Lucien Mellet
filière Géomatique

Prix Demaurex SA

Julien Rosset
filière Microtechniques

Prix ELCA Informatique

Nohan Timothée Budry
filière Informatique

Prix Electrosuisse

Yann Charbon
filière Génie électrique

Prix Entrepreneariat ou Innovation de la Ville d’Yverdon-les-Bains

Fabio Maturo
filière Economie d’entreprise

Prix Environnement construit ou Développement durable de la Ville d’Yverdon-les-Bains

Fiona Adeline Henry
filière Géomatique

Prix Etablissement d’assurance contre l’incendie et les éléments naturels du Canton de Vaud (ECA)

Tanja Miteva
filière Géomatique

Prix Etat de Vaud

Andrés Gil Cladera
filière Génie électrique

Sylvain Alex Viale
filière Energie et techniques environnementales

Prix Fédération vaudoise des Banques Raiffeisen

Rebecca Maria Armistead
filière Economie d’entreprise

Prix Fonds Stähli-Boss

Mathieu Vuilleumier, filière Energie et techniques environnementales

Prix Fondation AEIL

Xavier Liechti
filière Systèmes industriels

Prix Fondation Arc jurassien déchets (AJD)

Margaux Olivia Carole Marie Motte
filière Géomatique

Prix Fin d’études Swiss Life (dans la catégorie Bachelor)

Aurore Cécile Pittet
filière Economie d’entreprise

Prix Groupement professionnel des ingénieurs en géomatique Suisse (GEO-ING)

Elias Haussener
filière Géomatique

Prix HES-SO

Léonard Simon Zürcher
filière Economie d’entreprise

Prix Ingénieurs-Géomètres de Suisse occidentale (IGSO)

Samuel Caillet-Bois
filière Géomatique

Prix de l’Association de l’industrie graphique suisse (IGS)

Gaëtan Häfeli
filière Ingénierie des médias

Prix S&H Meca Sàrl

Simon Rossel
filière Systèmes industriels

Prix Institute for Information and Communication Technologies (IICT) de la HEIG-VD

Eric Tran
filière Télécommunications

Prix Kudelski SA

Olivier Minan Koffi
filière Télécommunications

Prix Meilleur étudiant de la filière Géomatique en gestion de projet de la construction

Gabriel Lucien Donat Tschanz
filière Géomatique

Prix Chambre vaudoise du commerce et de l'industrie (CVCI)

Cindy Doll
filière Economie d'entreprise

Prix Municipalité d'Aigle

Alexandre Emanuele Blin
filière Economie d'entreprise

Prix Recyclage matériaux construction Suisse (asr)

Samy Amadane
filière Géomatique

Prix Rotary Club d'Yverdon-les-Bains

Nikolaos Garanis
filière Télécommunications

Christophe Schranz
filière Ingénierie des médias

Prix SETEVIA Ancienne

Hiwa Khoshekdaman
filière Ingénierie de gestion

Prix Société vaudoise des améliorations foncières (SVAF)

Mathieu Gilbert Allaz
filière Géomatique

Prix Société vaudoise des Ingénieurs et des Architectes (SIA)

Aurélien Viannet Pei Hao Siu
filière Informatique

Prix SPIE ICS

Filipe Fortunato Ferreira
filière Télécommunications

Prix Swiss Engineering

Xavier Liechti
filière Systèmes industriels

Michael Steve Monnet
filière Microtechniques

Prix Swiss Welding Institute (SWI)

Gaétan Combes
filière Systèmes industriels

Prix Ugra

Teo Colomberotto
filière Ingénierie des médias

Prix Unia Région Vaud

Mathieu Rimet
filière Systèmes industriels

Prix Union Patronale des ingénieurs et des architectes vaudois (UPIAV)

Samuel Schwyn
filière Géomatique

Prix Ville de Pully

Laura Schneeberger
filière Economie d'entreprise

Prix VISCOM

Joy Mical Lidia Oppliger
filière Ingénierie des médias

Prix et distinctions instituts, groupes transversaux et pôles de compétences

Institut de Conception, Matériaux, Emballage & Conditionnement (COMATEC)

Chahrazad Benbalit a reçu la bourse pour conférence des Écoles doctorales de l'Université de Franche-Comté pour sa recherche sur la formulation de matériaux composites pour des conducteurs flexibles.

Silvia Schintke a été nommée Membre du PhD Panel Industrial Engineering de la Tor Vergata University of Rome et membre du Management Committee de COST FIT4NANO.

La Bourse de la Fondation Charles et Irma Stähli-Boss a été attribuée à Manuel von Hinten pour sa recherche sur les nano- et microstructures magnétiques.

Institut Reconfigurable & Embedded Digital Systems (REDS)

Le Best Paper Award a été attribué à Marina Zapater pour le papier intitulé Enabling Optimal Power Generation of Flow Cell Arrays in 3D MPSoC with On-Chip Switched Capacitor Converters. Ce document est le résultat d'une collaboration entre la HEIG-VD, l'EPFL et la Technical University of Madrid.

Institut des Technologies de l'Information et de la Communication (IICT)

Filipe Fortunato, étudiant de la filière Informatique et systèmes de communication a obtenu le prix ISSS (Information Security Society Switzerland) Excellence Award 2020 pour son travail de Bachelor intitulé Vers un TLS post-quantique. Ce travail a été supervisé par Alexandre Duc.

Efstratios Rappos a obtenu avec son équipe la 2ème place de l'International Timetabling Competition.

Marcos Rubinstein est co-auteur du meilleur article publié en 2020 dans le journal japonais The Institute of Electrical Engineers of Japan.

Prix, distinctions et bourses start-up

Buildigo

Le 1er Juin 2020, la start-up Buildigo a été rachetée par La Mobilière. Elle est désormais une filiale à 100% de La Mobilière et complète son écosystème « Location, achat, logement ».

Inergio

Inergio remporte le prix Venture Kick d'un montant de CHF 150'000 et obtient le prix InnoBooster pour le développement d'une nouvelle technologie de micropile combustible, compacte et économique, permettant de fournir de l'énergie n'importe où, de façon fiable et dans toutes les conditions météo.

La start-up obtient l'offre d'encouragement BRIDGE Proof of Concept qui soutient les jeunes chercheuses et chercheurs de manière ciblée afin qu'ils transforment leurs résultats scientifiques en applications et osent franchir le pas vers la pratique proche du marché.

Inergio est sélectionnée par le programme ESA Business Incubation Centre (BIC) Switzerland. Il s'agit d'une initiative virtuelle et nationale gérée par l'ETH Zurich, en collaboration avec Venturelab, Impact Hub Zurich et AP Swiss, offrant une opportunité aux entrepreneurs ayant un lien avec les technologies spatiales de réaliser leurs idées innovantes et de transférer des technologies de l'espace vers la Terre ou de la Terre vers l'espace.

KaiosID

KaiosID a obtenu un prêt Tech Seed de CHF 100'000 de la Fondation pour l'Innovation Technologique (FIT) pour le développement d'une solution de traçabilité de produits de consommation, afin de lutter contre la contrefaçon et le marché gris. La start-up a également reçu le premier Prix du concours Venture qui récompense chaque année les meilleures start-up de Suisse.

Novaccess

Novaccess a reçu un prêt garanti par le Fonds de Technologie Suisse pour leur solution NovaLight permettant de réaliser des économies d'énergie sur l'éclairage public.

Comptes 2020

CHARGES (EN CHF)	Charges	Revenus
Salaires du personnel administratif et d'exploitation	12 499 421.69	--
Salaires des enseignant-e-s	42 940 011.89	--
Personnel temporaire	1 090 837.80	--
Allocations	4 112.50	--
Cotisations patronales	11 593 322.94	--
Autres charges de personnel	392 131.38	--
Charges de matières et de marchandises	1 659 609.56	--
Immobilisations ne pouvant être portées à l'actif	5 236 397.41	--
Alimentation et élimination, biens-fonds, PA	526 911.89	--
Prestations de service et honoraires	4 348 406.77	--
Gros entretien et entretien courant	83 214.01	--
Entretien de biens, meubles et immobilisations incorporelles	390 500.59	--
Loyers, leasing, baux à ferme, taxes d'utilisation	3 325 596.07	--
Dédommagements	192 899.14	--
Réévaluations sur créances	41 124.36	--
Subventions à des collectivités et à des tiers	18 151.65	--
Subventions à redistribuer	809 411.67	--
Charges financières	9 681.30	--
Total des charges d'exploitation	85 161 742.62	

PRODUITS (EN CHF)	Charges	Revenus
Frais d'écolage et taxes de cours	--	3 386 980.86
Recettes sur ventes	--	26 451.30
Remboursements	--	516 648.85
Autres taxes	--	224 952.50
Revenus d'exploitation divers	--	6 145 669.59
Dédommagements des cantons et des concordats	--	13 847 944.71
Subventions des collectivités publiques et des tiers	--	61 452 260.39
Subventions à redistribuer	--	809 411.67
Produits financiers	--	59 542.06
Produits extraordinaires	--	--
Total des produits d'exploitation		86 469 861.93

RÉSULTAT DE L'EXERCICE	1 308 119.31
------------------------	--------------

ÉTAT DU FONDS DE RÉSERVE ET INNOVATION (FRI)	Comptes 2020
Total FRI 31.12.2020 (après allocation du résultat)	4 266 588.80
Fonds de réserve et d'innovation au 31 décembre 2020	4 266 588.80
Fonds de réserve et d'innovation au 1 ^{er} janvier 2020	4 192 166.90
Ajustement du niveau du FRI au plafond de 5% du total des charges 2019	--
Part du résultat de l'exercice, excédent de revenu (allocation au FRI)	74 421.90

STATISTIQUES DU PERSONNEL

Effectifs au 31.12.2020

1196

- 259 Personnel d'enseignement et de recherche
- 126 Personnel administratif et technique
- 161 Collaboratrices et collaborateurs engagé-e-s sur des fonds extérieurs à l'Etat
- 6 Apprenti-e-s et stagiaires
- 644 Intervenant-e-s extérieur-e-s et professeur-e-s HES invité-e-s pour un total de 6884 jours

STATISTIQUES DES ÉTUDIANT-E-S

Nombre d'étudiant-e-s Bachelor en Ingénierie (état au 15.10.2020)

1078

- 888 Plein temps
- 158 En emploi
- 32 Temps partiel

Nombre d'étudiant-e-s en formation postgraduée et continue (état au 15.10.2020)

535

- 62 MAS/EMBA
- 289 CAS (dont 97 inclus dans un MAS)
- 184 Formations non certifiantes

Nombre d'étudiant-e-s Bachelor en Economie d'entreprise (état au 15.10.2020)

466

- 321 Plein temps
- 199 En emploi
- 16 Temps partiel (mode introduit en 2018)

