

## Développer le plaisir d'apprendre par l'action



EDITORIAL

Florence Michau

Directrice du Département des Enseignements Transverses et responsable de PerForm



### "Moi j'enseigne mais eux apprennent-ils ?"

Cette phrase résume le questionnement actuel de nombreux enseignants sur l'impact de leurs cours auprès des étudiants. Grenoble INP a su affirmer très tôt cette volonté de mettre l'apprenant au cœur des préoccupations, en lui dédiant une équipe et un site : PerForm - qui signifie : "Perfectionnez vos Formations". Son ambition ? Proposer des services d'accompagnement aux enseignants pour les aider, de façon continue et en lien avec les enjeux actuels, à faire en sorte que leur formation soit plus efficace. Au moment de s'interroger sur la façon d'enseigner et de transmettre, il importait de souligner que la fonction première de notre établissement est de former des ingénieurs prêts à relever les défis technologiques et sociétaux futurs. C'est-à-dire qu'au-delà des compétences scientifiques et techniques, ils devront aussi acquérir au cours de leur cursus une aptitude à aborder des problèmes pluri-

**Proposer des services aux enseignants pour les aider à faire en sorte que les formations soient plus efficaces**

disciplinaires complexes, à prendre du recul, à travailler en équipe et ceci dans un contexte souvent multiculturel. C'est pourquoi la cellule TICE (Technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement) de Grenoble INP a étendu sa mission, dès 2007, à deux nouveaux champs d'action fondamentaux pour l'enseignement supérieur : la pédagogie universitaire et le soutien à l'internationalisation des formations. Aujourd'hui, PerForm accompagne l'introduction de nouvelles pratiques dans l'enseignement et offre des services aux étudiants et aux personnels sur les dimensions linguistiques et interculturelles. L'équipe est également, avec le SUP de l'Université Joseph Fourier, à l'initiative de la création du réseau **PEN-SERA (Pédagogie de l'ENseignement Supérieur en Rhône-Alpes)**, lequel regroupe les services d'appui pédagogique de plusieurs établissements de la région Rhône-Alpes. Les conseillers pédagogiques concernés se sont engagés dans une dynamique d'échanges et de mutualisation.





# Développer le plaisir d'apprendre par l'action

GRENOBLE INP FIGURE PARMIS LES ÉTABLISSEMENTS PIONNIERS DANS L'ACCOMPAGNEMENT DES ENSEIGNANTS ET LEUR FORMATION AUX NOUVELLES MÉTHODES PÉDAGOGIQUES. POUR DES COURS PLUS VIVANTS ET, À TERME, PLUS EFFICACES.

Comment faire en sorte que les étudiants apprennent plus en profondeur et se souviennent plus longtemps ? Il semblerait que la première clé soit la motivation. Le rôle de l'enseignant est précisément d'éveiller et d'entretenir cette motivation. Pour cela, de nombreuses méthodes existent, mais les choses n'avaient jusqu'à récemment que peu évolué en France. "Plusieurs méthodes ont été développées au Québec pour faire participer les étudiants, aiguïser leur curiosité et retenir leur attention, explique Yvan Pigeonnat, de l'équipe PerForm. L'un des exemples les plus connus consiste en l'utilisation de **boîtiers électroniques**, qui permet aux enseignants de dynamiser leurs cours en les rendant interactifs". Grâce notamment à un financement de la Région Rhône-Alpes, PerForm a acquis 200 de ces boîtiers, mis à la disposition des enseignants de Grenoble INP qui le souhaitent.

Deuxième observation : on apprend mieux en faisant qu'en écoutant. Venu

des pays anglo-saxons et nordiques, "**l'apprentissage par problèmes**" (APP) se développe dans les écoles d'ingénieurs avec un certain succès. "Il s'agit de problèmes à résoudre, mais aussi et surtout, de **projets à réaliser par équipe** : les étudiants doivent aller chercher de l'information et des connaissances de façon active en y étant poussé

## On apprend mieux en faisant qu'en écoutant

par les nécessités du problème soumis", explique Stéphane Guillet, de PerForm. Les conseillers pédagogiques de PerForm travaillent aussi régulièrement avec le didacticien Marc Legrand afin de promouvoir sa méthode socio-constructiviste dite du "**débat scientifique en classe**". Il s'agit d'une technique pédagogique ayant pour but l'appropriation en profondeur des concepts clés d'un enseignement à partir d'énoncés problématiques et de thèses que les étudiants

apprennent à formuler, à soutenir et à rectifier ensemble. "Quelle que soit la méthode, l'idée n'est pas de faire une révolution, mais plutôt d'insuffler une évolution en douceur des enseignements. On part de l'existant pour aller vers des méthodes qui favorisent un apprentissage plus en profondeur. On reste également vigilants sur les contraintes des enseignants, afin que ces évolutions soient réalisables et pérennes", indique Florence Michau.

Partager l'information grâce aux outils numériques.

L'utilisation des TICE pour soutenir et améliorer les enseignements se décline à Grenoble INP depuis une quinzaine d'années suivant des modalités diverses allant de la mise en ligne simple de documents pédagogiques à des **cours scénarisés pour favoriser un parcours personnalisé**. Dans le domaine de l'ingénieur, l'**usage de simulations** est également particulièrement utile pour explorer des phénomènes. L'accès à des exercices interactifs peut permettre

## De l'intérêt de l'apprentissage par problèmes

**Lionel Chagas**, enseignant-chercheur à Grenoble INP - Pagora

"A Pagora, nous avons mis en place l'apprentissage par problèmes (APP) il y a trois ans. Cette pédagogie originale est encore assez peu répandue dans les écoles d'ingénieurs, qui ont pourtant bien des bénéfices à en tirer.

Dès la première année, deux APP par semestre sont proposées aux étudiants de l'école. Répartis par groupe de six les plus hétérogènes possibles, ces derniers doivent résoudre des problèmes qui font appel à des compétences diverses. Cela les oblige non seulement à aller puiser dans leurs connaissances et à faire appel à leur capacité de synthèse, mais aussi à travailler en équipe. Finalement, les APP les mettent dans des situations plus proches de la réalité de la vie professionnelle que les cours classiques.

Le premier APP est proposé trois semaines après l'arrivée en école d'ingénieur et a pour but d'initier les étudiants à la programmation : il leur est demandé de programmer le célèbre jeu du Mastermind, sans cours préalable, afin de les pousser à aller chercher les informations dans leurs cours ou leurs acquis. Pour les aider, ils bénéficient cependant de séances tutorées durant lesquels ils peuvent être recadrés par des enseignants-chercheurs, ainsi que de cours de restructuration destinés à les soutenir et à clarifier les notions relatives au problème.

Évalué grâce aux outils proposés par PerForm, l'APP est plébiscité par les étudiants ! Le tout est de trouver le juste problème : ni trop facile pour ne pas qu'il soit résolu trop rapidement, ni trop complexe pour ne pas décourager les futurs ingénieurs".





la vérification de certains acquis avant ou après un enseignement. Les étudiants travaillent couramment en réseau et sont incités à rendre leurs travaux sous format numérique. L'avènement du Web participatif et des réseaux sociaux a encore augmenté les pratiques collaboratives sur les plateformes "institutionnelles" ou en dehors.

Profitant du potentiel du multimédia, nous avons également fait un effort significatif pour le développement d'environnements TICE pour la pratique des langues, centrés en particulier sur les capacités linguistiques liées au métier d'ingénieur.

Depuis avril 2012, à l'initiative de certaines grandes universités américaines, un nouveau phénomène émerge : les **MOOCs** ou "**Massive open online courses**", dispositifs d'enseignement en ligne qui s'adressent à des publics massifs. Aux côtés de l'Ecole Polytechnique de Lausanne qui est déjà avancée sur le sujet, notre établissement va s'engager dans la construction d'une offre de MOOCs pour le réseau RESCIF, Réseau d'Excellence des Sciences de l'Ingénieur et de la Francophonie. Ce réseau

regroupe des universités technologiques de pays industrialisés et de pays émergents autour de domaines cruciaux : l'eau, la nutrition et l'énergie. Dans l'immédiat, Grenoble INP se propose de développer avec un groupe d'experts du réseau RESCIF animé par Nicolas Gratiot, un MOOC dédié à l'hydrologie appliquée. Cette première expérience permettra de prendre la mesure du potentiel de ces dispositifs pour toucher des publics répartis dans plusieurs pays et favoriser la création de communautés apprenantes. Par ailleurs, Grenoble INP

#### Autre manière de motiver les étudiants : qu'ils s'imaginent créateurs d'entreprise

a soumis à la Région Rhône Alpes, dans le cadre du PRES de Grenoble, une proposition d'action interuniversitaire pour contribuer à une offre de MOOCs dans les trois années à venir.

Autres originalités pédagogiques : **les FabLabs** et le module CECA. D'autres formes de pédagogie, non liées

aux nouvelles technologies, se développent également à Grenoble INP. L'Ensimag par exemple a ouvert, en juin 2012, une salle dédiée à la réalisation des projets de spécialité de 2<sup>ème</sup> année associant mathématiques, informatique, systèmes et logiciels sur le type des FabLabs.

Autre manière de motiver les étudiants : les faire s'imaginer créateurs d'entreprise. "Le module **Création d'Entreprise, Création d'Activité (CECA)** est proposé depuis plusieurs années aux étudiants de deuxième année de Grenoble INP et génère chaque année une soixantaine de projets d'entreprise, précise Christian Guicherd, enseignant à la Cellule Entreprise Innovation (CEI). Les meilleures idées sont recensées dans la banque de projets créée en mai 2010 en partenariat avec la Chambre de Commerce et d'Industrie de Grenoble, Start'Crea." L'idée est de mettre en lien les inventeurs et les entrepreneurs pour créer de l'emploi, mais aussi valoriser et promouvoir les projets des étudiants Grenoble INP en permettant à des créateurs de leur donner vie. Avec peut-être, à la clef, de beaux succès à l'image de H3C Energies, start-up issue d'un projet étudiant en 2003.

## Pourquoi suivre le module **CECA** ?

Rebecca Alberti, actuellement en deuxième année à Grenoble INP - Phelma, a fait le choix de suivre le module Création d'Entreprise, Création d'Activité (CECA) pour sortir des cours en amphithéâtre. Avec ses coéquipiers, elle a planché sur un projet de tablette pédagogique.

*"En m'inscrivant au module CECA, j'avais le souhait de sortir des cours traditionnels axés sur la science et la technique. En outre, la perspective de travailler en équipe sur une longue période me semblait formatrice. Ce qui s'est vérifié par la suite ! Avec plusieurs étudiants d'Ense<sup>3</sup>, Ensimag et l'IAE, nous avons travaillé sur un projet de tablette pédagogique. L'idée est de créer une tablette tactile munie d'un stylet très simple d'utilisation avec des outils de prise de note, un logiciel type pack office, un accès Internet, un partage de fichiers et un prix défiant toute concurrence. Destinée aux étudiants, la tablette est censée remplacer le cartable et/ou l'ordinateur portable, allégeant les sacs et faisant réaliser de réelles économies de papier !*

*En plus d'un système d'exploitation dédié intégrant des logiciels répondant à leurs besoins, une garantie et un service après-vente réactif et efficace sont également proposés. Un clavier détachable a en outre été étudié pour faciliter la prise de notes. Si pour l'heure aucun membre de l'équipe n'a l'intention de mener à terme le projet d'entreprise, ce dernier a cependant été pressenti pour intégrer la base de données Start'Crea de la CCI".*

## Le futur prend forme

**Une machine de fabrication additive par faisceau d'électrons EBM (Electron Beam Melting) a été inaugurée ce lundi 8 avril 2013 à Grenoble INP - Génie industriel. Il s'agit de la troisième machine de ce type en France, et de la première en milieu universitaire.**

L'acquisition de cet équipement exceptionnel est le fruit d'une collaboration entre plusieurs entités dont Grenoble INP, le labex CEMAM (Centre d'Excellence sur les Matériaux Architecturés Multifonctionnels) et l'AIP-Primeca. A l'heure actuelle, seule une centaine de machines de ce type est disponible dans le monde.

Plus qu'un simple outil pédagogique, cette machine servira à des travaux de recherche en partenariat avec des industriels. Les chercheurs des laboratoires G-SCOP et SIMAP les accompagneront dans la conception de nouvelles formes répondant à des cahiers des charges fonctionnels complexes et incluant notamment de matériaux architecturés, la validation des procédés de fabrication dans différents domaines d'application (médical, aéronautique, énergie, etc.).

Pour faire simple, la fabrication additive est une technique de fabrication de pièces à partir de poudres, particulièrement bien adaptée à l'élaboration et à l'optimisation des matériaux architecturés. Concrètement, on peut comparer cette machine à une imprimante 3D : un lit de poudre, constitué d'un mélange métallique à base de titane, est balayé par un faisceau d'électrons qui vient provoquer la fusion des particules sur une couche de quelques microns. Comme la fusion est strictement localisée au point d'impact du faisceau, le matériau peut être "modelé" point par point.

Cette technique permet de réaliser des objets de formes complexes, en repoussant les limites des géométries classiques, autorisant donc l'intégration de fonctions complexes au sein d'une même pièce. En outre, elle est beaucoup plus compatible avec les principes du développement durable que la métallurgie classique, dont les différentes étapes sont non seulement consommatrices d'énergie, mais aussi génératrices de déchets (d'usinage, de fonderie, etc.).



## Etienne Perret distingué par le MIT

**Selon l'Institut de Technologie du Massachusetts (MIT), Etienne Perret, chercheur au LCIS (laboratoire de conception et d'intégration de systèmes) et enseignant à Grenoble INP - Esisar, est l'un des 10 jeunes innovateurs français les plus brillants !**

Etienne Perret a reçu le prix MIT Technology Review Innovators (pour les moins de 35 ans) le 26 mars 2013, pour ses travaux de recherche sur les étiquettes d'identification par radiofréquences bon marché et potentiellement sensibles à certaines grandeurs physiques.

Malgré leur utilisation intensive, les codes-barres ont leurs limites. Par exemple, il est impossible de les lire à travers des objets opaques ou à distance (sans interaction humaine directe entre le lecteur et l'étiquette). De plus, les codes-barres ne supportent pas l'exposition à la poussière ou les fortes vibrations, et ne peuvent bien entendu pas agir comme un capteur ni communiquer les données spécifiques de l'objet sur lequel ils sont placés.

Le jeune chercheur a démontré qu'il était possible de créer de nouvelles étiquettes offrant tous ces avantages et qui sont, en outre, bon marché, recyclables et faciles à fabriquer. Le scientifique a mis au point un système d'identification par radiofréquences (connu sous le nom de technologie RFID) dont la seule différence avec le code-barres classique réside dans son 'dessin' à l'encre conductrice. Chaque étiquette, créée séparément ou imprimée directement sur le produit à identifier, a une 'signature électromagnétique' distincte qui contient les informations spécifiques au produit.



Suivez Grenoble INP



→ [www.grenoble-inp.fr/suivez-nous](http://www.grenoble-inp.fr/suivez-nous)