



AUJOURD'HUI
Numéro 3 | Février 2012

Les idées fausses que l'EPL va démentir en 2012

Francis Delannay

Doyen de l'École Polytechnique de Louvain

Les doyens sont dépourvus d'humour et d'imagination. Les étudiants ne font rien de bon avant novembre. Le vote électronique garantit le secret et facilite le décompte, c'est tout. Une entreprise au bord de la faillite est fatalement condamnée. Les maths fichent la trouille. Les diplômes sonnent le glas des idées fausses.

Rien de tout cela n'est vrai. Lisez, vous allez voir.

Le Hall Sainte Barbe était paraît-il prévu pour accueillir des échoppes. Les dieux du commerce en ont décidé autrement, même la cafétéria du CI s'est installée en retrait. On n'y trouve des échoppes que pendant les Journées de l'Industrie.

Pour rendre visible l'âme de ce lieu où les membres de l'EPL se croisent et parfois font la fête, l'EPL et les Alumni Ingénieurs Louvain ont lancé en 2009 un concours de réaménagement.

Jocelyne Coster a imaginé d'installer au plafond des miroirs qui réfléchiront les mots des ingénieurs et l'image des passants. L'âme de ces lieux, ce sont eux.

L'EPL, une faculté où l'on ne s'amuse pas ?

Quarante ans de présence des ingénieurs civils à Louvain-la-Neuve, cinquante ans d'existence d'une faculté des sciences appliquées à l'UCL, cent quarante ans d'existence du Cercle Industriel. Trois anniversaires, trois bonnes raisons de montrer que l'EPL sait aussi faire la fête. Quand ? Le mardi 4 décembre 2012, fête de la Sainte Barbe.

Les diplômés de l'EPL, des animaux solitaires ?

Depuis sa création, notre faculté a diplômé neuf mille sept ingénieurs civils. Quelle chance pour tous de pouvoir compter sur un tel réseau d'amis ! Qui sera invité le mardi 4 décembre 2012 ? Tous les membres de l'EPL, étudiants et personnel, et tous les diplômés des cinquante dernières années. L'homo EPLius sapiens est une espèce animale qui vit de préférence en bande.

Les membres de l'EPL, en manque d'idées ?

Voici nos plans pour 2012. Par votre participation ou par un geste de mécénat, vous pourrez aider l'EPL à les concrétiser.

La première idée est la *Rénovation artistique du Hall Sainte Barbe*, par l'installation de l'oeuvre *Décryptage* de Jocelyne Coster. Elle est conçue pour rendre les occupants du hall acteurs de l'oeuvre car « c'est l'étudiant qui se forme lui-même, au sein d'un environnement qu'il appartient à l'EPL de rendre aussi riche et interactif que possible » (www.uclouvain.be/306245.html).

D'autres idées veulent enrichir cet environnement : mieux développer les compétences transversales par un nouveau projet au dernier quadrimestre de baccalauréat ; sensibiliser au développement solidaire par un projet *ingénieursSud* ; prendre davantage en compte le développement durable dans la formation par un cadre académique et scientifique renforcé ; surfer sur la chance de notre proximité historique, philosophique, géographique avec la FTW/KULeuven par de nouveaux incitants offerts aux étudiants ; mieux sensibiliser les lycéen(ne)s au plaisir des mathématiques, de l'informatique et du métier d'ingénieur, par plus d'actions de l'EPL.

Voici nos plans, rendez-vous en décembre 2012 pour le bilan.



La semaine d'intégration en Bac 1 fait son cinéma...

Pascale Corten-Gualtieri
Conseillère pédagogique UCL/IPM

Dans des chariots de mine, le professeur Anderson, son neveu et leur guide Hannah dévalent une pente à toute allure. Au loin, un gouffre. Il manque des mètres de rails ! Le professeur hurle de mettre les freins. Mais Hannah accélère, pensant franchir le vide.

Les nouveaux arrivants en Bac 1, à peine installés avec leurs nouveaux équipiers, découvrent... des clips vidéo, dont cet extrait de « Voyage au centre de la terre ». Se familiariser avec son nouvel environnement d'études, intégrer une équipe qui travaillera ensemble pendant un quadrimestre, apprendre à résoudre des problèmes : voilà les principaux défis qu'ils doivent relever lors de la première semaine à l'EPL.

Cette scène est-elle réaliste ? Qui a raison, Hannah ou le professeur ? A quelles conditions le chariot peut-il franchir l'obstacle ? Lecteur, que répondez-vous ?

Les étudiants doivent apporter une réponse argumentée, modélisation graphique et algébrique à l'appui. Ils ont commencé par exprimer leurs opinions. Bien évidemment, des divergences sont apparues au sein des équipes. C'est que chacun aborde l'université avec un « déjà-là » conceptuel souvent entaché d'imprécisions, de lacunes, d'erreurs, d'idées fausses, par exemple :
- *Franchir l'obstacle est uniquement une question de vitesse, pas une question de pente ou d'angle. - On peut continuer à accélérer horizontalement après avoir quitté les rails, en chute libre. - Après avoir quitté les rails, les wagons monteraient, même s'il n'y avait pas eu de pente inclinée.*

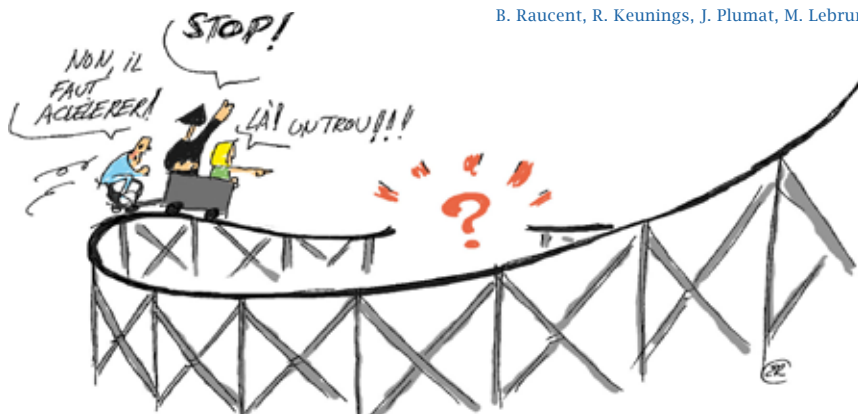
À l'EPL, étudiants et enseignants sont exigeants. Ils ne se contentent pas d'apprentissages superficiels. Les clips vidéo ont amusé les nouveaux bacheliers et l'équipe enseignante qui les a préparés. Ils ont surtout permis de déclencher une recherche d'informations fiables et d'arguments valides, amenant les étudiants à dépasser leurs conceptions premières pour acquérir un savoir académique.

Les étudiants ne sont pas restés spectateurs : chaque équipe a reçu la mission de scénariser et réaliser son propre clip vidéo montrant une nouvelle situation de débat et d'apprentissage. La thématique leur a été imposée, il s'agit de physique newtonienne. Mais la façon de la traiter était totalement libre : prises de vue originales avec smartphones, extraits de films, de publicités, de dessins animés trouvés sur internet.

Quel est le bilan pédagogique de cette belle expérience ? Entre deux tests de connaissances, au début puis en fin de semaine, on observe des progrès importants en mécanique newtonienne : le dispositif pédagogique est efficace. Les étudiants ont aussi appris à résoudre des problèmes en équipe, à communiquer leurs résultats et à animer un débat scientifique. Parmi les clips qu'ils ont réalisés, bon nombre sont d'une telle qualité pédagogique et technologique qu'ils pourront être réutilisés dans une prochaine édition de cette formation.

Et, surtout, les étudiants déclarent s'être beaucoup amusés et avoir énormément travaillé et appris !

Fonds de développement pédagogique UCL
B. Raucant, R. Keunings, J. Plumet, M. Lebrun





Recherche

“ Quis custodiet ipsos custodes? ” Le cas du vote électronique

Olivier Pereira,
Professeur EPL/ICTEAM

L'élection des délégués de cours EPL s'est déroulée durant le premier quadrimestre. L'objectif était de nommer des représentants légitimes pour toutes les années et orientations d'étude. Ils siègent dans différents organes de la faculté et sont membres du Bureau des étudiants. Pour cette première fois, la procédure était entièrement électronique; mais alors, qui donc a surveillé les surveillants eux-mêmes?

Comment une procédure de vote électronique peut-elle convaincre les électeurs d'un délégué, d'un Recteur ou d'un gouvernement que le résultat annoncé reflète bien le contenu de leur bulletin de vote? Comment garantir la confidentialité des votes afin de créer un espace de libre expression des convictions de chacun? Comment faire lorsque l'élection se fait par internet et que les organisateurs, gardiens du bon déroulement du scrutin, ont eux-mêmes le contrôle complet du serveur informatique qui reçoit tous les bulletins?

Les techniques qui répondent à cela sont appelées techniques de vote à libre audit. *Libre audit* car leur objectif premier est de rendre les élections plus transparentes en diffusant en permanence toutes les informations stockées sur le serveur de vote. Bien entendu, elles assurent également la confidentialité des votes, la seule chose que pouvaient faire les urnes.

Les techniques de vote à libre audit sont développées par des chercheurs en cryptographie depuis plus de 25 ans. Leur première mise en oeuvre pour une élection réelle fut le fruit de recherches menées à l'UCL en vue de la première élection de son recteur par la communauté universitaire en mars 2009. Elles reposent sur deux ingrédients: l'internet, qui permet la transparence, et la cryptographie, qui garantit la vérifiabilité du processus sans perdre la confidentialité.

Dans une élection en libre audit, on commence par désigner un ensemble de porteurs de clés. Ces porteurs publient chacun une clé. Les votants utilisent une combinaison de toutes ces clés pour chiffrer leurs votes. Chaque votant chiffre son vote et

accompagne ce chiffrement du calcul d'une preuve de la validité du bulletin en question. Le vote chiffré et sa preuve de validité sont ensuite transmis au serveur de vote qui se contente d'afficher ce qu'il reçoit sur une page web accessible par tous. Chacun peut ainsi vérifier que les bulletins transmis sont valides, ce qui est crucial vu qu'ils ne seront jamais déchiffrés. À la fin de l'élection, les votes chiffrés sont publiquement combinés en un unique chiffré du résultat de l'élection. C'est uniquement ce dernier chiffré qui sera déchiffré par les porteurs de clé, qui pourront publier le résultat en clair. Ils fourniront de plus une preuve de la validité de cette procédure de déchiffrement.

Le serveur de vote ne voit passer que des informations inintelligibles. Il les diffuse à tous. Chaque électeur peut s'assurer que son vote est pris en compte et que le résultat de l'élection est calculé correctement. Les porteurs de clés possèdent chacun une information qui n'a de sens que combinée à celle de tous les autres porteurs de clés. Posséder toutes les clés secrètes sauf une ne donne pas plus de pouvoir que de n'en posséder aucune.

Ces recherches ont un objectif plus large: développer des technologies de communication qui permettent la réalisation d'une tâche commune par des personnes qui ne sont pas obligées de se faire mutuellement confiance. Elles ouvrent d'immenses perspectives en matière de collaboration entre entités concurrentes, de gestion de données personnelles, de minimisation de l'impact du piratage ou de pertes de données, de communications équilibrées entre des individus et des organisations centralisant des bases de données gigantesques.

Les recherches menées à l'UCL sont valorisées par une spin-off, Bluekrypt, qui offre des solutions permettant d'organiser des élections à libre audit, que ce soit pour une petite assemblée ou pour des centaines de milliers de votants!

www.uclouvain.be/crypto
www.bluekrypt.com

Ingénieur? Mais pour quoi faire exactement?

Yves Jongen
Chief Research Officer, IBA



1968, Leuven. Le monde étudiant est en ébullition. Yves Jongen termine sa troisième année FSA (Bac 3) sous les cris de « Walen Buiten ». Au cours de visites d'usines, il se rend compte que la gestion est le lot de tout bon ingénieur à partir de 35 ans. Cela ne lui convient pas. Il ouvre la porte du labo de physique de la Faculté des Sciences. Il parle au Pr Pierre Macq qui lui conseille de s'orienter vers la recherche. Précurseur des mineures, il ajoute des cours de physique à son programme d'ingénieur. Pour quoi faire? Aujourd'hui, après plus de 40 ans, il sait.

1970, LLN. L'UCL cherche un ingénieur pour diriger la construction d'un cyclotron. Le job de mes rêves! Je n'ai pas dix ans d'expérience, je n'ai pas encore mon diplôme. Qu'importe! J'écris une belle lettre. Par un concours de circonstances extraordinaire, je décroche le poste. Sans attendre ma délibération, je suis au travail. Je dirige une équipe d'une douzaine de personnes, tous plus âgés que moi. Pour gagner leur respect, je dois être très bon dans ma branche. Mais c'est passionnant : on me paie pour faire ce dont je rêve.

1983, Berkeley. J'installe au Lawrence Berkeley Laboratory un nouveau type de source d'ions développé à LLN. Je réfléchis au futur des cyclotrons. Leurs grandes années comme outil de recherche en physique nucléaire arrivent à leur terme. Le futur, ce seront principalement les applications médicales, produire des radio-isotopes pour le diagnostic, des faisceaux de protons pour la thérapie. Les superbes machines de recherche de 1983 sont d'exécrables machines pour les applications. Il faut une conception radicalement nouvelle.

1985, UCL. Avec l'équipe du Centre de Recherches du Cyclotron, je dessine un cyclotron idéal pour la production de radio-isotopes. Personne ne nous a confié cette mission. Nous n'avons pas demandé de permission. Le résultat de l'étude promet des performances tellement extraordinaires que personne ne veut y croire s'il n'y a pas un prototype pour le démontrer. Mais comment lever les fonds pour le construire?

Aucun industriel n'est intéressé. Melchior Wathelet, ministre de la recherche à la Région Wallonne, nous suggère de créer une nouvelle société. Avec l'aide de Claire Demain (cellule R&D de l'UCL) et du recteur Pierre Macq, Ion Beam Applications sa (IBA) est créée en Mars 1986.

1986, IBA. Après 16 ans de vie heureuse dans l'UCL, je continue dans IBA une vie aussi passionnante, parfois dangereuse. IBA est plus d'une fois au bord de la faillite! Mais son cyclotron est un succès total, plus aucun cyclotron de dessin antérieur ne sera vendu dans ce segment de marché. La croissance d'IBA est explosive. Pour la rendre moins sensible aux fluctuations d'un seul marché, nous développons d'autres produits dont un système de radiothérapie du cancer par faisceaux de protons de haute énergie.

1994, Boston. Le prototype du système de proton thérapie sera construit au prestigieux *Massachusetts General Hospital*. Je passe près de six ans de ma vie à Boston pour la mise au point, trop longue et coûteuse mais suivie d'un succès complet. Aujourd'hui, IBA est le leader incontesté dans ce domaine, avec plus de 60% de part du marché mondial.

1997, Bourse de Bruxelles. IBA fait une entrée fracassante en bourse. Plus tard, l'action plongera à un niveau très bas. Ni les sommets ni les tréfonds atteints par le prix de l'action n'ont été vraiment connectés à la santé de la société mais l'argent ainsi levé permet à IBA de croître par acquisition d'autres entreprises; elle passe de 200 à 1600 personnes en deux ans. C'est bien au-delà de mon seuil d'incompétence selon le principe de Peter. Je passe la direction à mon ami Pierre Mottet et reviens à mes premières amours : le développement des produits totalement innovants qui continuent à sortir chaque année.

2012, Groupe IBA. Avec 2500 employés, il fait près de 400 M€ de chiffre d'affaire annuel. Je continue à trouver ma vie professionnelle passionnante. Pourtant, il sera bientôt temps de laisser la place aux jeunes!

Jean-Lacques
Biebuyck



Émile
Clebmos



Michel
De Wan



Francis
Goffin



Josette
Hellebrandt



Francis
Labrique



Alphonse
Magnus



Françoise
Réeff



André
Renard



Hector
Wilmotte



Yves
Zech



Le 9 novembre, l'EPL fêtait les professeurs émérites et les retraités.

Le bâtiment Maxwell est le premier bâtiment de la place du Levant occupé par l'EPL. Dès juillet 1972, une petite avant-garde d'électriciens y installe son campement pour préparer l'arrivée des équipements du laboratoire de microélectronique. Ils devaient occuper des centaines de mètres carrés de locaux hors poussières. Ce n'était pas gagné d'emblée. L'atelier était le camp de base. Les premières machines fonctionnelles ont été une simple foreuse et une scie circulaire.

Le premier passage d'une plaquette de silicium dans un four d'oxydation n'a eu lieu que six mois plus tard, le jour de la St Valentin 1973.



Les idées fausses ont la vie dure

Une scène célèbre, tournée lors d'une remise de diplôme à Harvard, montre clairement que même les étudiants les plus brillants ne saisissent pas les concepts scientifiques de base. On peut donc sans fausse honte avouer des idées fausses. En voici quelques-unes.

www.learner.org/resources/series28.html

Je croyais que, fluides, liquides et gaz ne peuvent jamais résister statiquement à un effort de cisaillement. Je croyais aussi que plus un corps contient du vide, moins il est rigide. Je me suis aperçu en cuisinant que ces deux idées sont fausses. Un blanc d'œuf battu en neige ou une mayonnaise ne contiennent que du liquide et du gaz et pourtant, comme un solide, ils présentent une certaine rigidité. De plus, la rigidité d'un blanc d'œuf battu en neige augmente à mesure qu'on le fait monter en y incorporant de plus et plus d'air. Aujourd'hui, je suis capable d'expliquer pourquoi.

Pr Francis Delannay

Comment n'ai-je pas compris que c'était sur tel aspect d'une question que je devais mettre l'accent plutôt que sur tel autre quand je m'adressais à ce journaliste, à cet étudiant... Comment n'ai-je pas compris ce que cette personne me demandait ? Peut-être cela tient-il du scepticisme du cryptographe ? Mais je vais continuer à chercher.

Pr Olivier Pereira

Pour installer les nouvelles chambres propres à LLN, nous avons tiré de longues conduites d'azote ultra sec depuis un tank d'azote liquide jusqu'aux fours. Je pensais, et beaucoup avec moi, qu'en cas de fuite on perdrait sans doute un peu d'azote mais qu'au moins la fuite de gaz empêcherait l'humidité de pénétrer dans la conduite. Faux. La vapeur d'eau diffuse parfaitement à contre courant du flux d'azote dont la vitesse au voisinage des parois du trou est pratiquement nulle.

Pr Charles Trullemans



Dédra-Math-Isons

Pr Kouider Ben-Naoum, EPL/ICTEAM

Ne subissez plus les maths, vivez-les! Tel est le message que l'on peut adresser aux élèves du secondaire. *Il s'agit de mettre les jeunes aux prises avec d'authentiques problèmes. Pour se lancer dans l'étude, il n'est plus nécessaire de posséder tous les outils et la démarche de résolution n'est plus détenue par le maître. Certitudes et réponses cèdent la place au doute et au questionnement. Loin d'être réservée à une élite, l'activité s'adresse à tous : c'est par la représentation, la formulation, le débat et la critique que se forment les connaissances et s'affirment les capacités créatrices! (Math en Jeans.)*

En ce moment, des élèves sont en train de se creuser les méninges. Le 19 avril prochain ils viendront à l'EPL exposer leurs résultats dans le cadre de la quatrième édition de Dédra-Math-Isons. Etudiants et collègues, vous êtes tous bienvenus.

www.uclouvain.be/dedra-math-isons