



## Printemps UNT, les 3 et 4 juin 2014

Le Printemps UNT 2014 a inauguré une toute nouvelle organisation, resserrée sur deux journées et associant plusieurs UNT (Université Numérique Thématique). Il était proposé par AUNEGE (Économie et Gestion), UNF3S (Médecine, Odontologie, Pharmacie et Sport), UNIT ainsi que IUTENLIGNE et il a été hébergé par la Faculté de Pharmacie de l'université de Lorraine.

Le 3 juin, une session parallèle était dédiée à chaque UNT, pour permettre des échanges croisés, encore développés par des pauses et le déjeuner pris en commun. La journée du 4 réunissait les membres des quatre organisations pour une session commune qui comptait plus de 200 participants.

Pour commencer la journée UNIT, Gilbert Touzot a décrit l'agenda numérique du ministère chargé de l'enseignement supérieur, le projet FUN (France Université Numérique) et leurs implications pour UNIT.

Ensuite les dix-huit projets déposés par les partenaires d'UNIT ont été brièvement présentés en session plénière puis au cours de la session poster qui a suivi.

L'après-midi était consacrée au retour d'expériences des projets UNIT et uTOP. Pour UNIT, les points-clés ont été les matériaux et leur mise en forme, les applications sémantiques, l'indexation et la collaboration France-Québec. Un très intéressant retour d'expérience a concerné le MOOC « Soyez Acteurs du Web » qui a été proposé sur FUN et soutenu par UNIT. Il a montré un très grand intérêt du public, 2750 inscrits, mais aussi que la typologie des participants avait été très éloignée de la cible visée. La fin de l'après-midi a été consacrée aux projets soutenus par uTOP: Valorisation de la recherche, Géomatique, École de chirurgie, Master BIM et Ferroviaire.

La journée commune a été lancée par le Président de l'Université de Lorraine qui a exprimé avec force la nécessité d'employer les nouvelles technologies

(suite page 3)

## Conférence TICE 2014



Le cycle de conférence TICE a pour objectif de faire tous les 2 ans le point sur les résultats de recherches, les nouvelles applications, les derniers usages, et les retours d'expériences dans le domaine de l'éducation supérieure numérique.

Le colloque TICE 2014 est organisé par l'IUT de Béziers, une composante de l'Université Montpellier 2, sous le patronage de l'Université Numérique Ingénierie et Technologie (UNIT). La conférence s'inscrit dans la continuité des colloques TICE organisés depuis 1998 (INSA de Rouen) et dont la 8<sup>e</sup> édition a eu lieu en 2012 à l'Université Lyon 1. Cette 9<sup>e</sup> édition du colloque TICE sera l'occasion de rassembler à Béziers, du 18 au 20 novembre 2014, la communauté scientifique et industrielle autour des thèmes « Nouvelles pédagogies, sciences et technologies du numérique ».

Plus que jamais, la formation est un atout décisif de l'insertion, la participation et le maintien des citoyens dans leurs sociétés et leurs institutions. Les sciences et technologies de l'information et de la communication ont nécessairement un rôle à jouer dans l'amélioration et la demande grandissante d'accès à la connaissance qui pose de nombreuses questions de recherche et développement. Ces nouvelles technologies apportent aussi avec elles de nouveaux problèmes (conception de l'interaction, scénarisation, modélisation des apprenants et des connaissances, adaptation dynamique, personnalisation, etc.) et leurs évolutions demandent de constants réajustements (accès mobiles aux connaissances, plateformes massives d'enseignement sur le web, interactions sur les réseaux sociaux, nouveaux outils numériques, etc.).

Plus d'information sur le site Web consacré à l'évènement : <http://2014.ticeconf.org/>

## Sommaire

Conférence TICE 2014.....	1	Les projets UNIT 2014 -	
Exemples de cours du portail UNIT..	2	Présentation au Printemps d'UNIT	
Simulation numérique pour les		à Nancy- 03 juin 2014.....	5
sciences de l'ingénieur.....	3	Des rivières et des hommes » :	
		un MOOC francophone dans	
		une logique de collaboration	
		Nord – Sud.....	12

## Exemples de cours du portail UNIT



Auteurs : Philippe Destuynder, Alexis Hérault, José Orellana, Françoise Santi, Olivier Wilk

Éditeurs : Conservatoire national des arts et métiers, Université d'Orléans, École Centrale de Paris, UNIT



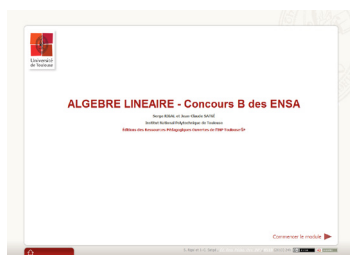
Auteur : Myriam Comte

Éditeurs : Polytech Paris UPMC, Institut des Systèmes Intelligents et de Robotique, UNIT



Auteur : Cédric Lauradoux

Éditeur : INRIA (Institut national de recherche en informatique et automatique)



Auteur : Serge Rigal, Jean-Claude Satgé

Éditeur : Institut National Polytechnique de Toulouse

### Simulation numérique pour les sciences de l'ingénieur

Ce cours permet de se former aux outils mathématiques utilisés dans la modélisation des phénomènes physiques rencontrés en conception, en vérification et en optimisation de projets. Il s'adresse aux ingénieurs de bureaux d'études et/ou à des ingénieurs ayant une formation de mécanicien ou de mathématicien appliqué. Il est orienté vers l'approximation des solutions des équations aux dérivées partielles utilisées par les ingénieurs pour simuler, vérifier et optimiser des projets en mécanique des milieux continus. Ce cours peut se lire à 3 niveaux : le premier niveau est l'apprentissage des outils, le deuxième niveau est la maîtrise des outils, le dernier niveau étant l'assimilation en tant que compétence professionnelle. L'ensemble comporte 12 séances de cours et 4 séances de travaux pratiques interactifs faisant appel à des logiciels de simulation (scilab et freefem++). Chaque page de cours intègre une bande sonore, des vidéos et des QCM d'assimilation viennent compléter le dispositif d'enseignement. Le cours est agrémenté de podcasts et d'exercices générés sous Sankoré.

### Mathématiques pour la robotique

Unité de cours composante du programme UNIT-GDR consacré à la Robotique.

Ce cours a pour objet d'introduire aux outils mathématiques propres à la Robotique. La compréhension du mouvement d'un élément robotisé passe par le comportement des solutions d'équations aux dérivées partielles venant de la mécanique, la prise en compte de contraintes dans le système et la stabilité dudit système. Description du cours :

- Fonctions de plusieurs variables : continuité, dérivées partielles, extrema liés.
- Analyse complexe : fonctions holomorphes, intégration sur des contours.
- Équations différentielles : problème de Cauchy, équations différentielles linéaires à coefficients constants.
- Systèmes différentiels : stabilité au sens de Liapounov.

### Internet et sécurité des données

Les mots de passe sont partout en informatique. Ils sont la principale défense offerte à tous les utilisateurs d'Internet (de l'expert au néophyte) pour protéger leurs informations (vos mails ou contacts) ou leurs réputations des forces malveillantes. Nos mots de passe sont donc l'objet de la convoitise de nombreuses personnes (crime organisé ou organisme d'état) et il existe de nombreuses stratégies pour un attaquant pour vous dérober votre mot de passe : cassage de mot de passe, hameçonnage plus ou moins avancé. Durant cette présentation, nous aborderons toutes ces attaques et s'il est (im)possible d'y survivre.

### Algèbre Linéaire - Concours B des ENSA

Module d'apprentissage de l'algèbre linéaire dédié à la préparation de l'épreuve de mathématiques du concours B des ENSA. La première partie du cours et les exercices associés porteront sur les espaces vectoriels et les applications linéaires. Elle met en place les notions de base essentielles pour la suite du cours, en particulier : - la structure d'espace vectoriel sur l'ensemble des nombres réels et sur l'ensemble des nombres complexes. - une catégorie d'applications bien adaptées à la structure d'espace vectoriel : les applications linéaires. - pour ces applications, nous définirons les notions de noyau, d'image et de rang. Les parties suivantes du cours démontreront comment associer, à toute application linéaire, une matrice (un tableau de nombres) qui traduit toutes les informations de l'application linéaire qu'elle représente, puis traiteront des systèmes d'équations linéaires et de la diagonalisation.





pour rénover la pédagogie universitaire. Cette journée a été consacrée aux aspects stratégiques de l'évolution des UNT, dans le paysage organisé autour de l'agenda numérique du ministère, associant l'analyse critique des MOOC, vue par Jean-Charles Pomerol, à l'intelligence collective prônée par François Taddéi et à la présentation de la politique du ministère.

Une importante table ronde a envisagé l'implication des UNT dans la formation continue, elle a été marquée par la présence de dirigeants d'Orange, du Préau (le centre pour le e-learning et l'innovation pédagogique de la Chambre de Commerce et d'Industrie de Paris Ile-de-France). Elle a montré que la formation continue devait devenir un objectif important des UNT.

La journée a été clôturée par une conférence du Professeur Gilbert Paquette de la TÉLUQ (Téléuniversité du Québec).

Ces deux journées ont montré le succès de la formule adoptée cette année, la convergence des stratégies des UNT pourrait en être la preuve.

Alain Kavenoky  
Directeur Scientifique UNIT  
alain@kavenoky.fr

## Simulation numérique pour les sciences de l'ingénieur

De nombreux projets industriels nécessitent un dimensionnement voire une optimisation préalablement à toute réalisation concrète. Historiquement ce sont les constructions mécaniques, celles de génie civil ainsi que les problèmes de structures et de thermique, qui ont été les plus demandeurs de simulations numériques de façon à diminuer les coûts de maquettage, mais aussi de modification in situ. Les premiers travaux de R.L. Taylor, puis ceux de O. C. Zienkiewicz, R. L. Taylor, J. Z. Zhu (1972) et enfin de G. Dhatt- G. Touzot (1981), ont permis de rendre accessible dans un formalisme rigoureux ces méthodes d'approximations numériques devenues la boîte à outil de l'ingénieur moderne. Le développement de puissances de calcul considérables dans les années qui ont suivi, ont permis d'envisager une nouvelle science de l'ingénieur: la simulation numérique que nous discutons dans ce cours, « la justification théorique ».

### Les origines de l'approche théorique

L'apparition de la méthode des éléments finis a donné un coup d'accélérateur aux recherches en mathématiques

appliquées et notamment aux travaux sur l'approximation des fonctions ainsi que des solutions aux équations aux dérivées partielles de la physique. Très vite une question sur la validation des méthodes proposées a obnubilé les mathématiciens appliqués. Les premiers travaux de G. Strang et G. Fix (1972) suivis de ceux de P.A. Raviart et P.G. Ciarlet (1973) ont ouvert la voie à une recherche fructueuse permettant d'améliorer certains schémas d'approximation et surtout d'en créer de nouveaux concernant des problèmes pour lesquels l'empirisme ne permettait pas de conclure à la viabilité d'une structure de façon fiable. Parmi ces derniers, il y a la mécanique de la rupture, mais aussi ceux liés à la stabilité géométrique ou flambage, ou encore les problèmes de vibration en moyennes fréquences et bien d'autres aspects.

### Les objectifs visés par ce cours

Une approche mathématique de ces formulations est proposée dans ce cours. On y trouvera trois étapes complémentaires :

- une familiarisation avec des équations aux dérivées partielles simples permettant de calculer des solutions analytiques;
- une introduction rapide aux outils mathématiques nécessaires à l'étude de l'erreur et à la fiabilité des méthodes numériques fondées sur celle des éléments finis ;

- l'application de ces outils à trois familles représentatives de problèmes rencontrés par l'ingénieur: les équations elliptiques, l'équation de la chaleur et celle des ondes.

## Conception des cours



Cours - TP's - Podcasts

### Simulation numérique des équations aux dérivées partielles

#### Cours

##### Descriptif

Ce cours de niveau M1 est destiné à des ingénieurs ayant une formation de mécanicien ou/et de mathématicien appliqué et souhaitant compléter leurs connaissances mathématiques sur la méthode des éléments finis.

Il est orienté vers l'approximation des solutions des équations aux dérivées partielles utilisées par les ingénieurs pour simuler, vérifier et optimiser des projets en mécanique des milieux continus.



Présentation du cours à l'aide d'une vidéo  
(Il existe aussi une version SD-card).

#### Les 12 séances de cours



L'ensemble comprend 12 cours de 2h30 chacun lorsqu'il est enseigné en présentiel au CNAM, dans une université ou une école d'ingénieur comme Centrale Paris. Les questionnaires à choix multiples proposés aux auditeurs à l'issue de chaque cours, sont relativement simples mais nécessitent une bonne assimilation de la séance concernée. Nous conseillons à nos élèves de reprendre la séance de cours s'ils ne sont pas capables de répondre avec succès à toutes les questions.



## 1 QCM 4

### Questionnaire d'assimilation

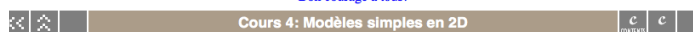


Tambour Mozart.

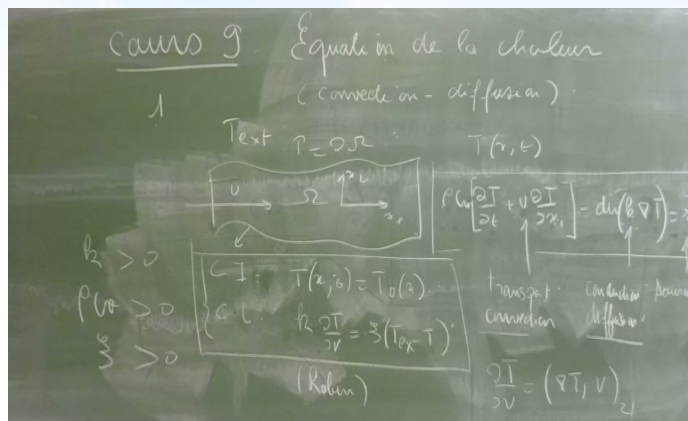
Répondez aux questions et vérifiez votre score.

[Ouvrir/fermer.](#)

Bon courage à tous!



L'accès aux podcasts, qui sont des cours enregistrés devant élèves, permet de suivre le déroulement dans une version allégée et moins formalisée. Ils sont en appui pédagogique du cours proprement dit.



Les fichiers en format pdf sont interactifs et plus complets. Ils comprennent des bandes sonores et des vidéos.

Des onglets permettent de lancer, d'arrêter et de rejouer autant de fois que l'élève le souhaite, les explications sur des démonstrations de théorème, ou des justifications des points nécessitant un effort plus important d'assimilation.

Le recours aux ouvrages cités dans la bibliographie est une étape supplémentaire en vue d'approfondir le sujet pour ceux qui le souhaitent.

## Les travaux pratiques

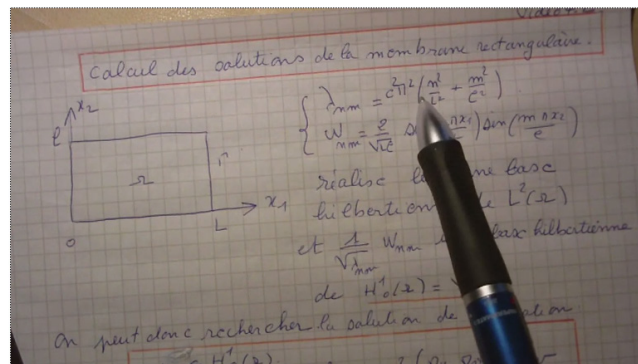
### Un exemple

L'ouvert  $\Omega = ]0, L[ \times ]0, l[$  est un rectangle de côté  $L$  et  $l$ . La méthode de séparation des variables, nous conduit aux expressions:

$$\forall n, m \in \mathbb{N}^*: w_{nm}(x_1, x_2) = \frac{2}{\sqrt{Ll}} \sin\left(\frac{n\pi x_1}{L}\right) \sin\left(\frac{m\pi x_2}{l}\right).$$

On vérifie directement que cette famille à double indice est une base hilbertienne de l'espace  $L^2(\Omega)$ . Dans le cas du modèle dynamique, on obtient (exercice) avec  $x = (x_1, x_2)$ :

[Ouvrir/fermer](#) la vidéo.



Sans un minimum de pratique, le cours reste très abstrait. Pour cette raison, nous avons proposé quatre travaux pratiques guidés et utilisant scilab, qui ont pour but de permettre une compréhension accrue des mécanismes impliqués dans la mise en oeuvre d'une méthode d'éléments finis.

Conservatoire National des arts et métiers, Ecole Centrale de Paris,  
Université d'Orléans.  
Philippe Destuynder, Alexis Hérault, José, Orellana, Françoise Santi,  
Olivier Wilk.



## Les projets UNIT 2014

Présentation au Printemps d'UNIT à Nancy - 03 juin 2014



2014-1

**Mediamef - Un outil  
pédagogique sur  
le forgeage des  
pièces massives  
et applications:  
Expérimentation-  
Modélisation-  
Simulation**

Abel CHEROUAT-  
UNIVERSITÉ DE  
TECHNOLOGIE DE  
TROYES

Le domaine de la mise en forme des matériaux (fonderie, emboutissage de tôles minces, hydroformage de tubes et plaques, forgeage de matériaux massifs, découpage des tôles, moulage des composites et thermoformage des polymères, ...) est l'objet de travaux intensifs de recherche et sujet de différents cours dédiés aux ingénieurs et aux universitaires (dans le cadre des masters et d'écoles doctorales). Cet intérêt est dû aux demandes croissantes des industriels pour les diplômés ayant l'expérience de ces disciplines (automobile, aérospatial, etc.). Dans le cadre de l'usage des TICE, un démonstrateur multimédia nommé MediaMef relevant des problèmes de la modélisation et de la simulation numérique avancée de la mise en forme des tôles minces par emboutissage a été réalisé (voir [www.mediamef.utt.fr](http://www.mediamef.utt.fr)). L'enrichissement de cet outil en intégrant d'autres procédés mécaniques comme le forgeage à chaud des pièces massives dans le cadre d'une approche collaborative de formation des apprenants est nécessaire. Les objectifs globaux visés par ce projet sont :

- Mettre en forme des contenus et grains pédagogiques en cours de développement dans les établissements partenaires du projet. Le caractère didactique sera recherché en priorité.
- Répondre aux besoins des étudiants et des enseignants-chercheurs dans le domaine de la simulation numérique des procédés.

Il s'inscrit dans la dynamique de formation des universités aux technologies de la mise en forme et de fabrication de structures et composantes mécaniques par la réalisation d'un outil généraliste multimédia pédagogique qui englobe les différents aspects de l'étude sur le plan théorique, numérique et expérimentale selon les différentes étapes suivantes :

- Réalisation de vidéos sur le forgeage à chaud en milieu industriel (Manoir industrie et CETIM)
- Réalisation de contenus pédagogiques sur la modélisation théorique et la caractérisation du comportement thermo-mécanique des matériaux (UTT, INSA, IFTS et FST)
- Réalisation des simulations numériques 3D du forgeage avec remaillages adaptatifs (UTT, INSA et INRIA)
- Réalisation d'un jeu sérieux ludique et pédagogique sur le métier du forgeage des matériaux (UTT, CETIM et Manoir industrie).

<p>2014-2</p> <p><b>Rénovation énergétique dans le bâti ancien - Analyse des données en temps réel</b></p> <p>Michel OURY- ANTEC/ TPLine</p>	<p>Le bâti ancien de la période des trente glorieuses représente environ 30% du bâti français, et est très énergivore, avec un classement de consommation en énergie primaire consommée variable le plus souvent de E à G. Ce bâti représente aussi un enjeu crucial en matière de développement durable. Si, depuis 1975 et le premier choc pétrolier, toutes les constructions intègrent les obligations d'une réglementation thermique de plus en plus exigeante, les bâtiments construits jusqu'à la fin des années 70 ne possèdent pas ou peu d'isolation. Gros consommateurs d'énergie, ils sont responsables aujourd'hui de 65% des émissions de gaz à effet de serre de la ville.</p> <p>Le projet consiste à équiper en capteurs deux logements du lotissement du Valmoutier à faible et à forte consommation énergétique pour la mesure de leurs consommations électriques et des contraintes climatiques du lotissement (le Valmoutier est situé sur la commune de Jouy le Moutier dans la zone d'agglomération de Cergy-Pontoise). Ces mesures seront transmises en temps réel sur le site de TPLine, où des travaux pratiques gratuits, permettent d'aborder la thématique de la performance énergétique des bâtiments ainsi que de l'amélioration possible de leur performance de consommation.</p> <p>Ces travaux pratiques sont mis au point par les établissements dont les champs disciplinaires abordent le secteur du bâtiment, et de la consommation énergétique.</p> <p>Le scénario détaillé (instrumentation et pédagogie) sera élaboré par les pédagogues scientifiques de TPLine, en interaction avec l'association REV (Rénovation énergétique du Valmoutier), qui représente 80% des habitants du lotissement, les services de la commune et de l'agglomération et les partenaires associés (Chauvin-Arnoud, Manaslu, Ademe, ...). L'aspect méthodologique permettra, en temps réel :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• de caractériser l'enveloppe du bâtiment de manière précise,</li> <li>• d'évaluer l'impact de la météorologie,</li> <li>• d'évaluer l'impact des usagers et leurs conditions de confort,</li> <li>• de connaître la performance des équipements en exploitation, et de pouvoir recalculer les résultats suivant différents paramètres (météorologie standard, usage conventionnel etc.).</li> </ul> <p>Le monitoring énergétique des bâtiments permettra :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• d'évaluer les performances des solutions techniques sur le plan énergétique,</li> <li>• de s'assurer du confort et de la qualité de l'air dans les zones de vie en exploitation,</li> <li>• d'en déduire des bonnes pratiques pour assurer une reproductibilité et éviter de faire les mêmes erreurs, et</li> <li>• de disposer de données fiables pour convaincre d'autres maîtres d'ouvrages de passer à l'acte de rénover.</li> </ul> <p>Cette expérimentation temps réel qui s'étendra sur plusieurs années, entraînera un stockage des résultats des mesures qui permettront la pérennité des travaux pratiques.</p>
<p>2014-3</p> <p><b>MOOC « Systèmes énergétiques » phase 1</b></p> <p>Renaud GICQUEL- MINES PARISTECH</p>	<p>Les ressources développées de 2004 à 2011 lors du projet Thermoptim - UNIT et mises en ligne dans le portail <a href="http://www.thermoptim.org">www.thermoptim.org</a> débouchent sur une profonde reconception pédagogique de l'enseignement de l'énergie, validée avec succès depuis une quinzaine d'années dans divers contextes, en France comme à l'étranger. L'utilisation du simulateur Thermoptim induit ainsi une modification drastique du contenu scientifique enseigné, avec suppression de nombreux développements équationnels non nécessaires, au profit d'analyses systèmes et de présentations centrées sur la compréhension qualitative des phénomènes physiques mis en jeu. Le projet Thermoptim, qui a atteint une maturité évidente, propose aujourd'hui un ensemble cohérent de documents abordant la thermodynamique appliquée aux systèmes énergétiques. La présente proposition vise essentiellement à capitaliser sur ces ressources en créant un MOOC basé sur la mise en œuvre de cette nouvelle approche pédagogique.</p> <p>Le MOOC sera organisé sous forme de séances de cours de 10 à 20 mn, représentant 4 h par semaine, plus 2 à 4 h de travail personnel, soit un total pour les élèves de 6- 8 h par semaine (1 journée), pendant 5 semaines.</p>

	<p>Un cursus réduit sera proposé aux apprenants pour qui cette charge de travail apparaîtrait trop importante, mais notre expérience est qu'en deçà d'un certain volume horaire hebdomadaire, l'acquisition des notions est moins bonne. Le MOOC sur les Systèmes Energétiques comportera trois modules :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• cycles thermodynamiques de base (vapeur, turbines à gaz, moteurs alternatifs, réfrigération, pompes à chaleur)</li> <li>• cycles thermodynamiques avancés (cycles nucléaires à haute température, cycles combinés, cogénération, trigénération, intégration thermique, piles à combustible)</li> <li>• cycles Energies nouvelles et renouvelables (gradient thermique des océans, étangs solaires (solar ponds), solaire, géothermie, biomasse)</li> </ul> <p>Pour cette première phase correspondant à l'année 2015, seul le premier module est considéré.</p>
<p>2014-4</p> <p><b>MOOC « Problèmes énergétiques globaux »</b></p> <p><i>Renaud GICQUEL- MINES PARISTECH</i></p>	<p>Ce MOOC cherchera à fournir une base de réflexion sur l'ensemble des problèmes énergétiques globaux, en proposant une analyse des principaux aspects à prendre en considération :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'offre d'énergie, dépendante des ressources et des filières technologiques disponibles ;</li> <li>• les implications macro-économiques de la demande d'énergie ;</li> <li>• les questions géopolitiques ;</li> <li>• les particularités de la situation des pays en développement.</li> </ul> <p>Il ne fera qu'aborder la problématique environnementale, dont l'étude plus poussée déborde de ses limites. Il n'exigera en pré-requis aucune connaissance particulière, ni en économie, ni dans les sciences de l'ingénieur, ni en matière de relations internationales. Le MOOC sur les Problèmes énergétiques globaux comportera neuf parties comme précisé plus loin.</p>
<p>2014-5</p> <p><b>Chaine Numérique de conception de cartes électroniques</b></p> <p><i>Didier NOTERMAN- INSA DE LYON</i></p>	<p>De nombreux formateurs expriment le besoin de disposer d'un outil numérique de conception de cartes électroniques regroupant l'ensemble des étapes de l'étude fonctionnelle d'un produit depuis la création du schéma jusqu'au test final. L'idée est de pouvoir disposer d'un atelier complet utilisable en présentiel et/ou à distance, aussi bien pour des apprentissages spécifiques partiels (création de schéma, simulation, réalisation de circuit imprimé, programmation, test et validation) ou bien au travers de projets complets de conception collaboratifs. La méthodologie de conception pourra s'appuyer sur le modèle du cycle en V. Un intérêt de ce domaine d'ingénierie interdisciplinaire, basé essentiellement sur des procédés mécatroniques, est d'être intégrable dans un portail afin d'autoriser l'accès à distance.</p> <p>Afin de mettre en place un véritable atelier de fabrication de cartes électroniques conforme à ce qui existe sur le monde industriel, il convient de réaliser 8 postes de travail autonomes et complémentaires. Cette architecture permettra de respecter les différentes étapes du cycle de conception et/ou de réaliser des études partielles. Chaque poste intègre des outils numériques indispensables pour l'étude, l'analyse, la conception, l'assurance qualité et la conformité du produit final. Les 8 postes envisagés sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poste 01 - Études préliminaires de fabrication</li> <li>• Poste 02 - Création des schémas électroniques en CAO : Conception du Netlist</li> <li>• Poste 03 - Simulation électronique avant la validation des solutions de fabrication</li> <li>• Poste 04 - Réalisation des circuits imprimés en CAO : Conception PCB</li> <li>• Poste 05 - Fabrication numérique des circuits imprimés : MOCN 3 axes</li> <li>• Poste 06 - Implantation des composants, connecteurs, câblage et liaison filaire</li> <li>• Poste 07 - Programmation de microcontrôleur</li> <li>• Poste 08 - Contrôle qualité, certification de conformité, validation sur banc test</li> </ul>



<p>2014-6</p> <p><b>Hydraulique pour le génie des procédés : calcul de pertes de charge, choix et dimensionnement de pompes</b></p> <p>Marie DEBACQ-LAPASSAT- CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS</p>	<p>Il n'existe pas actuellement de ressource numérique libre, complète et granularisée (donc réutilisable et ré-interprétable) autour de l'hydraulique pour le génie des procédés, en particulier le calcul des pertes de charge, le choix et le dimensionnement de pompes.</p> <p>Cet enseignement de niveau L2-L3 pour des formations en génie des procédés peut également intéresser d'autres formations plus généralistes. Le projet vise au développement d'un module Scenari-Opale qui proposera, outre le cours, des exercices, des vidéos, des démonstrations et des animations, ainsi que des quizz. L'objectif est de disposer d'un enseignement complet mais «granularisé» afin que les enseignants qui le souhaitent puissent en utiliser des fragments et les intégrer dans leurs propres enseignements.</p>
<p>2014-7</p> <p><b>Mise à jour de Ressources pédagogiques VS2i (Veille Stratégique, Intelligence et Innovation)</b></p> <p>Véronique MISERY- TELECOM LILLE</p>	<p>La ressource pédagogique multimédia «Droit de l'information et aspects juridiques» a été réalisée dans le cadre de l'appel à projet UNIT 2008. Ce projet 2014 concerne la mise à jour de cette ressource pour en garantir la pérennité et la pertinence. Cet ensemble pédagogique intervient dans le cadre du dispositif de formation à distance M2 VS2i dont les objectifs sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• D'apporter à des acteurs déjà impliqués dans une activité socio-économique ou à des élèves ingénieurs, des éléments de réflexion et de prise de recul sur une gestion intelligente des informations à forte valeur ajoutée pour la structure de l'entreprise.</li> <li>• De former des cadres scientifiques de haut niveau capables d'identifier et de révéler les besoins de l'entreprise en gestion des connaissances et informations stratégiques, d'en organiser l'acquisition, le traitement et la diffusion auprès des décideurs.</li> <li>• De structurer l'activité d'intelligence économique et technologique de l'entreprise.</li> <li>• De constituer des réseaux relationnels et établir des circuits d'information pour réaliser des projets communs innovants.</li> </ul>
<p>2014-8</p> <p><b>Production de Ressources pédagogiques multimédia sur le thème « Ondes et santé »</b></p> <p>Véronique MISERY- TELECOM LILLE</p>	<p>Ce thème de formation est un sujet controversé et d'actualité, il suffit en effet d'effectuer une simple recherche sur Google pour se rendre compte que les mots clés «GSM onde santé cancer» donnent près d'un million de réponses. Les acteurs sur ce sujet sont aussi bien des groupes activistes que des organisations gouvernementales, syndicales et/ou professionnelles. Il faut dire que les effets sanitaires des ondes électromagnétiques soulèvent de nombreuses interrogations (les études sanitaires sont parfois alarmantes, contradictoires...). Ce module de formation a donc pour objectif d'aider les apprenants souvent experts techniques à y voir plus clair sur ce sujet et à prendre du recul par rapport au thème évoqué de manière à tenir compte de ces paramètres dans le cadre de leur quotidien professionnel. Objectif du projet : apporter à des acteurs déjà impliqués dans une activité socio-économique ou à des élèves ingénieurs, des éléments de réflexion et de prise de recul sur les questions d'ondes électromagnétiques et de santé.</p> <p>La ressource pédagogique multimédia «ondes et santé» est proposée aux étudiants du BADGE ingénierie radio de learning. Elle sera également proposée aux étudiants ingénieurs de TELECOM Lille, formation habilitée par la CGE. Cette formation est dispensée en mode blended learning. Elle sera également proposée aux étudiants ingénieurs de TELECOM Lille dans la cadre de l'option réseaux mobiles.</p>
<p>2014-9</p> <p><b>MOOC Mécanique des fluides</b></p> <p>Jean-Luc WOJKIEWICZ- ÉCOLE DES MINES DE DOUAI</p>	<p>L'École des mines de Douai a introduit l'e-learning dans ses enseignements depuis l'année scolaire 2003. Avec pour objectif de rendre les étudiants acteurs de leurs apprentissages, les cours concernés ont été modifiés, adaptés et enrichis en profitant des possibilités des technologies informatiques et d'internet. Il en est ainsi du cours de mécanique des fluides, mis en ligne sur UNIT et accessible librement à toutes personnes désirant se former dans cette matière. Il est largement utilisé par les écoles du groupe Mines-Telecom et accessible comme ressource dans de nombreuses écoles d'ingénieurs, universités françaises ou francophones, dans des IUT ou des classes préparatoires. Cependant, sous cette forme, aucun suivi pédagogique généralisé n'est assuré.</p> <p>Dans la continuité de ce premier projet, le cours sera décliné en MOOC. L'objectif est de donner un cours plus complet, structuré en six modules, avec six séances de travaux dirigés, un système d'autoévaluation (sous forme de QCM). Nous essaierons de créer une interactivité avec les appre-</p>



	<p>nants en leur demandant des travaux d'applications dont les meilleurs seront mis en ligne. Un forum sera disponible où les apprenants pourront communiquer entre eux et avec les enseignants. Bien sur toutes les activités pédagogiques seront séquencées selon un calendrier précis. Avec les collègues des autres écoles des mines et les écoles partenaires, ce cours pourra être dispensé deux fois sur une année scolaire (au premier et au second semestre). Les contenus seront enrichis avec des vidéos présentant les points importants du cours et des séances d'exercices corrigés. Par rapport au projet initial en e-learning, ce projet a l'avantage, pour les étudiants, d'assurer un suivi pédagogique par une équipe d'enseignants, une mesure de leur progression dans la matière et d'appartenir à une communauté ce qui est un facteur de motivation.</p>
<p>2014-10</p> <p><b>MOOC PLM &amp; Usine Numérique</b></p> <p>Philippe PERNELLE - INSA DE LYON</p>	<p>En 2013, nous avons déposé un projet de MOOC autour des systèmes PLM (Product Lifecycle Management). Le projet a démarré et sera en partie opérationnel en septembre 2014. Ce projet avait pour objectif de proposer des ressources de formation autour des systèmes PLM couplées à des scénarios ludiques (Serious Game). Suite à diverses présentations, d'autres établissements du réseau des pôles AIP Priméca ont manifesté leur intérêt pour participer au projet. Dans ce contexte, nous souhaitons déposer une extension du projet initial avec d'autres domaines en lien avec l'Usine Numérique. A ce jour, nous avons réalisé :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La mise en place de la plateforme « Claroline Connect » comme plateforme MOOC. Cette plateforme est le résultat de la fusion de « Claroline » et « Spiral Connect ». Elle est totalement open-source</li> <li>• Le développement de composants spécifiques (connexion Serious game, gestion des traces, gestion d'un modèle usager)</li> <li>• La réalisation de contenus (découverte des concepts de base, gestion de son activité avec un PLM : capitaliser, rechercher, partager, suivre, conception avec un PLM, participation à un projet collaboratif avec un PLM)</li> <li>• Dans la continuité du MOOC PLM, nous souhaitons poursuivre cette action afin d'étendre son contenu et son usage à d'autres partenaires qui ont exprimé un intérêt (partenaires académiques et/ou éditeurs). Initialement prévu à destination des formations initiales IUT, école d'ingénieur dans le domaine des sciences de l'ingénieur et à destination de la formation continue, nous souhaitons étendre son usage au contexte de la formation tout au long de la vie, en partenariat avec des éditeurs.</li> </ul>
<p>2014-11</p> <p><b>Fédération et animation d'une équipe de mécaniciens pour cartographier</b></p> <p>Franck DELVARE et Jean-Michel GÉNEVAUX - Groupe Thématique Transverse : Animation Universitaire de Mécanique (GTT-AUM de l'Association Française de Mécanique)</p>	<p>La relance/recréation/enrichissement d'une communauté d'enseignants pour UNIT dans le domaine de la mécanique, afin de faire émerger des projets dans cette discipline, a été demandée à l'AFM. Ce projet d'animation est décliné en plusieurs étapes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• création d'une équipe d'enseignants des diverses thématiques de la mécanique</li> <li>• bilan des grains existants sur UNIT par thématiques</li> <li>• listing des thématiques et/ou des grains manquants</li> <li>• identification et sollicitation des personnes ressources associées à chaque grain</li> <li>• accompagnement de ces personnes pour le dépôt de projet</li> </ul> <p>Écriture d'une procédure d'animation et des réajustements de cette procédure pour maintenir une productivité et le renouvellement de la communauté d'enseignants impliqués, afin d'éviter l'essoufflement.</p>
<p>2014-12</p> <p><b>MOOC entrepreneuriat</b></p> <p>Denis ABECASSIS - AUNEGE &amp; UNIVERSITÉ DE BORDEAUX</p>	

<p>2014-13</p> <p><b>MOOC Innovation</b></p> <p><i>Denis ABECASSIS- AUNEGE &amp; UNIVERSITÉ DE BORDEAUX</i></p>	
<p>2014-14</p> <p><b>MOOC: Jeux sérieux pour les nuls</b></p> <p><i>Jean-Yves PLANTEC - INSA TOULOUSE</i></p>	<p>La forte croissance des applications de serious games, qui combinent une intention sérieuse avec les ressorts ludiques issus du jeu vidéo ou de la simulation informatique, pose la question de la place de ces outils pédagogiques dans les politiques éducatives des pays développés. Nous avons la conviction que les serious games sont un élément de réponse aux défis fondamentaux de l'enseignement supérieur au 21<sup>e</sup> siècle qui se posent à la France et aux autres pays développés : former plus et mieux réduire le taux d'échec, réduire les inégalités, rendre l'enseignement supérieur plus accessible aux étudiants dont le bagage éducatif n'est pas exactement en phase avec les pré-requis de la formation, renforcer la certification des compétences comme complément indispensable du diplôme, faciliter les études des étudiants qui sont contraints de travailler ou qui présentent des difficultés modérées.</p> <p>Les serious games disposent d'atouts significatifs pour atteindre ces objectifs. Ils peuvent rendre attrayante la dimension sérieuse d'un contenu pédagogique par une forme, une interaction, des règles et des objectifs ludiques s'appuyant sur les technologies développées pour les jeux vidéos. Ils s'affranchissent de certaines limites des formations présentiels, comme l'obligation de réunir enseignants et enseignés en un même lieu et en même temps, ils semblent mieux adaptés et plus performants pour des apprentissages disciplinaires impliquant à la fois de la mémorisation d'informations, l'acquisition de connaissances, des transferts de compétences, voire des changements comportementaux. »</p> <p>Ce MOOC qui sera soumis au dispositif FUN se conçoit comme un produit d'appel vers l'enseignement supérieur français, en plus de l'audience nationale qui est recherchée. Initialement francophone, il est particulièrement orienté vers la Méditerranée et l'Afrique.</p> <p>L'objectif principal est d'attirer vers les études d'informatique les étudiants qui, bien qu'intéressés par les applications informatiques, n'envisagent pas de se spécialiser dans le développement et l'ingénierie informatique. En justifiant son nom, ce MOOC devrait avoir pour but d'attirer des apprenants et de conserver leur attention. L'objectif de ce MOOC est d'initier divers utilisateurs potentiels à concevoir et/ou utiliser des jeux sérieux, cinq modules sont envisagés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Approche des langages et des méthodes pour construire des animations web, en particulier, les fonctions de HTML5</li> <li>• Dans le prolongement du projet inter UNT Generic SG, concevoir des jeux sérieux «Etudes de cas» en utilisant les outils de Generic SG</li> <li>• Méthodologie de conception de jeux sérieux et Design pattern</li> <li>• L'accompagnement nécessaire à l'appropriation d'un jeu sérieux</li> <li>• Découvrir les définitions, concepts, typologies, historiques associés aux Jeux Sérieux</li> </ul>
<p>2014-15</p> <p><b>Les transports par câble</b></p> <p><i>Pierre JAUSSAUD et Philippe DESTUYNDER- CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS</i></p>	<p>Le transport par câble se trouve en France dans une situation paradoxale : il est né en France, dispose d'un très important parc installé et de l'un des deux leaders mondiaux de la construction de matériels (Pomagalski). Le transport par câble urbain se développe rapidement dans de nombreux pays, mais plus lentement en France pour des raisons tant administratives que de méconnaissance de la part des techniciens et des décideurs. Et il n'y a plus de formation dans ce domaine depuis que des enseignants des Ponts et Chaussées et de l'INP de Grenoble sont partis en retraite. Les services techniques des collectivités, comme les bureaux d'études chargés d'étudier des projets de transport en commun méconnaissent totalement ce type de transport pourtant très efficace tant sur le plan économique qu'écologique.</p> <p>Nous proposons dans une première étape de faire un cours en ligne dans le cadre de l'appel à projet d'UNIT 2014, puis après étude de marché de construire une offre de formation en ligne, à plusieurs niveaux (grand public, décideurs politiques, techniciens, ingénieurs) dans le cadre d'uTOP et de FUN. Le programme proposé concernera essentiellement les techniciens et les élus</p>



	des organismes suivants : communes, communautés de communes ou d'agglomération, Métropoles, Conseils Généraux et Régions. Il concernera également les personnels des sociétés qui réalisent des études ou des infra-structures de transports (Bouygues, Eiffage, Ingerop, Sogreah, Systra, Transdev, TTK, Véolia etc.) et les associations qui travaillent sur les problèmes de transport (FNAUT).
<p>2014-16</p> <p><b>Création de la Communauté Génie Civil</b></p> <p>Hassane AKKA- ÉCOLE DES PONTS PARISTECH</p>	<p>Ce projet répond aux objectifs suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la recherche, dans les domaines du Génie Civil, de documents numériques existants de qualité, puis leur diffusion,</li> <li>• la définition et la réalisation de projets en réponse aux appels à projets d'UNIT,</li> <li>• la mise en place de formations pluri-partenaires et internationales,</li> <li>• la recherche d'experts,</li> <li>• la diffusion des résultats et des bonnes pratiques des membres de la communauté</li> </ul>
<p>2014-17</p> <p><b>Aéroélasticité</b></p> <p>Philippe DESTUYNDER- CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS</p>	<p>De nombreux élèves ou anciens élèves du CNAM et d'école d'ingénieurs, nous contactent pour avoir un renseignement sur les phénomènes aéroélastiques, que ce soit pour la tenue de panneaux signalétiques, pour des constructions de génie civil, pour des véhicules routiers, dans le domaine ferroviaire ou pour des appareils volant comme des drones. Ce cours numérique a pour objectif d'apporter une première réponse à leur problématique et éventuellement les orienter vers des réponses plus complètes qu'ils pourront trouver dans des cours en présentiel ou des ouvrages. Le cours en projet a pour but de fournir une approche descriptive et intuitive des mécanismes rencontrés dans l'interaction entre une structure flexible et un écoulement. Les concepts essentiels seront décrits de façon précise et illustrée par des exemples concrets. Une vérification d'assimilation sera proposée à l'issue de chacun des dix cours de façon à permettre à l'apprenant de s'auto-évaluer et surtout à vérifier qu'il a bien assimilé les concepts enseignés. Ce cours modulaire peut être utilisé de façon non séquentielle, ce qui permettra à l'apprenant d'accéder plus rapidement à l'information qu'il recherche par rapport à son propre travail.</p> <p>Le cours s'adresse à des étudiants de licence scientifiques, des techniciens et/ou chefs de projets de bureaux d'études dans le cadre d'une diffusion libre. Il sera constitué de 10 séances comportant chacune un document PDF interactif avec des podcasts, des exercices, des films explicatifs et des vérificateurs d'assimilation de concepts. Le tout sera mis sur un serveur en html5 grâce à l'utilisation de convertisseurs Latex-html5.</p>
<p>2014-18</p> <p><b>Finite element modeling of structural quasi static mechanics</b></p> <p>Alain COMBESCURE- INSA-CNAM</p>	<p>Le projet vise à produire une formation de base s'appuyant sur un support informatique en modélisation et calcul de structures en mécanique. Ce MOOC sur la modélisation et calcul en mécanique des structures vise un large public sur un principe de formation à distance.</p> <p>Le programme de formation envisagé :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mécanique des solides : équilibre comportement condition limites</li> <li>• Principes variationnels pour la mécanique</li> <li>• Modélisations éléments finis : principe</li> <li>• Modélisation élément fini : mise en œuvre sur une barre</li> <li>• Modélisation éléments finis en 2D et 3D</li> <li>• Éléments finis de plaque et coque</li> <li>• Éléments finis de poutre</li> <li>• Éléments de non linéaire matériau</li> <li>• Éléments de non linéaire géométrique</li> </ul> <p>Chaque chapitre sera illustré par des petits exercices à faire sur ordinateur. La solution sera donnée après résolution de l'exercice par l'étudiant.</p>

## « Des rivières et des hommes » : un MOOC francophone dans une logique de collaboration Nord – Sud

FUN

Selon le dernier rapport du Groupe des experts sur le climat (GIEC), le changement dans les régimes de précipitations et la fonte des glaciers ont modifié les rivières et les fleuves, affectant les ressources en eau, en quantité et en qualité. L'augmentation des inondations, des phénomènes d'érosion et de la gravité de leur impact, liée à l'urbanisation et à la croissance démographique, font partie des préoccupations mondiales majeures des prochaines décennies. Si l'on se restreint à l'Europe, une étude publiée dans la revue *Nature Climate Change* en février 2014 indique que le coût des inondations pourrait atteindre 23,5 milliards d'euros par an d'ici 2050.

### Le sujet est donc vital : comment gérer les rivières ?

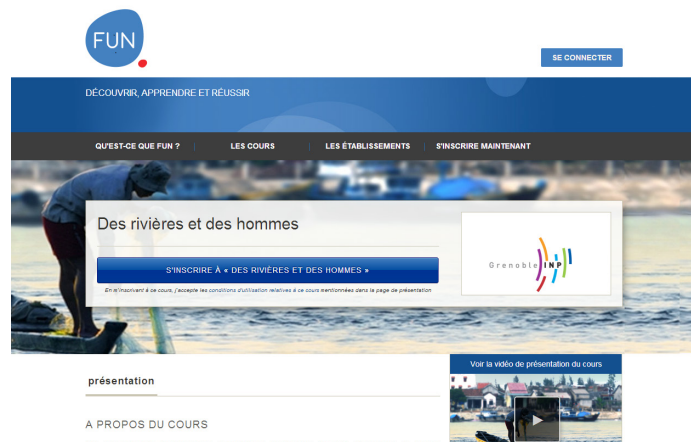
Comprendre et prévoir leur comportement, en relation avec les aménagements, sont des enjeux essentiels pour protéger les populations et préserver durablement les ressources en eau.

Le MOOC, cours massif gratuit et ouvert à tous, « Des rivières et des hommes », est le résultat du travail de sept experts.

Il introduit les concepts disciplinaires en bénéficiant de leurs visions croisées et en s'appuyant sur des cas d'études authentiques dans des pays du Sud et du Nord. Son objectif est de

proposer des méthodes et techniques robustes utilisables au Nord comme au Sud. Il sera ouvert en novembre 2014 sur la plateforme FUN (France Université Numérique) et offrira quatre semaines de cours suivi d'un projet optionnel.

Ce MOOC porté par Grenoble INP et dont la coordination scientifique est assurée par Nicolas Gratiot, chercheur à l'Institut de Recherche pour le Développement, est le fruit d'une approche novatrice de co-construction menée en collaboration avec l'École normale supérieure de Lyon, l'Université catholique de Louvain, l'Institut Polytechnique de l'Université Nationale du Vietnam à Ho Chi Minh ville et l'Université Lumière Lyon 2. Il s'inscrit dans le cadre du Réseau d'Excellence des Sciences de l'Ingénieur de la Francophonie (RESCIF).



Ce projet a obtenu le soutien financier de l'université numérique thématique UNIT, de la Région Rhône Alpes dans le cadre du CEDES et de l'UNR RA, ainsi que celui de l'OSUG.

Le MOOC «Des rivières et des hommes» sur la plateforme FUN :

[https://www.france-universite-numerique-mooc.fr/courses/grenobleinp/19001/Trimestre\\_4\\_2014/about](https://www.france-universite-numerique-mooc.fr/courses/grenobleinp/19001/Trimestre_4_2014/about)

Suivez également le MOOC sur Twitter : @MOOC\_RdH

Florence Michau  
Grenoble INP  
[Florence.Michau@grenoble-inp.fr](mailto:Florence.Michau@grenoble-inp.fr)

