GUIDE D'ACCOMPAGNEMENT DU REFERENTIEL DE COMPÉTENCES DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE A L'IMT

VOLUME 2 : Bilan de la première édition de l'école d'été IMT Contenu pédagogique créé et retour d'expérience partagé

Juillet 2022

Institut Mines-Télécom

Sommaire

Enseigner les transitions : Qu'enseigner et comment ? 4

Pourquoi l'école d'été ? Enseignez la transition, une triple complexité 5

Explorez les thèmes du Forum des Usages Coopératifs 8

Revisionnez les conférences plenières 9

Ty-rex : Retour d'expériences thématique et dynamique 10
- Enseignements dédiés à la transition écologique 12
- Numérique Responsable 24
- Innovation durable et actions de territoire 32
- Intégration de la transition écologique dans les disciplines 42

Ateliers session A : S'inspirer, se questionner 53
- Enseigner avec le coeur 54
- Découvrir en jouant le référentiel de compétences de la transition écologique IMT 55
- Avez-vous pensé à utiliser une étude de cas dans votre cours ? 56
- La transformation des enseignements : ce que les étudiants attendent et leurs propositions d'amélioration 58
- Basculer vers de nouvelles ingénieries 60

Ateliers session B :Transformer concrètement son cours 63
- Construire un cours interdisciplinaire « Sciences et techniques & Sciences Humaines et Sociales » 64
- Utiliser la pédagogie par les controverses dans mon cours 66
- Adopter la démarche Low-tech dans mon enseignement 67
- Intégrer l'analyse de cycle de vie dans ma discipline 70

Ateliers immersifs autour de la biodiversité 71

Feedback des participants 73

Bibliographie et ressources 75

Annexes 77
- Référentiel de compétences de la transition écologique IMT 78
- Retour d'expérience de la session Ty-Rex T2 : Numérique Responsable 79
- Méthode et bilan du World Café 80

Enseigner les transitions

Qu'enseigner et comment ?

Enseigner la transition n'a pas le même sens en 2022 qu'en 1972 (club de Rome), en 1992 (Sommet de Rio), en 2012 (transition et croissance verte). En cinquante ans, l'ampleur du problème a crû à mesure que le temps pour résoudre le problème a passé.

Le terme « permacrise » résume la situation : des aléas surviennent tous azimuts, dont les effets sont de plus en plus sévères et les conséquences de plus en plus massives, du fait de vulnérabilités qui surprennent sans discontinuer. Loin d'une résolution mondiale et apaisée de cette permacrise, nous aggravons la situation par « mal-adaptation », et entrons dans le pire des trajectoires socio-économiques partagées conçues par le GIEC, celle des Rivalités régionales (SSP3).

Cette nouvelle donne percute l'ambition de l'ingénieur, forgée par le progrès et la maîtrise scientifique. Enseigner la transition dans un contexte d'extrême urgence écologique impose un nouveau rythme, une nouvelle ambition, de nouveaux registres d'enseignement, de nouvelles pédagogies. Un nouveau rythme pour prolonger notre budget carbone le plus longtemps possible, s'adapter avec agilité aux crises tout en planifiant pour le long terme. Une nouvelle ambition pour comprendre, concevoir, déployer des solutions, pour apprendre à tenir des objectifs, pas seulement les fixer. De nouveaux registres d'enseignement pour faire place aux sciences du vivant, aux sciences sociales, à l'interdisciplinarité, mais aussi aux leviers de mobilisation et de synchronisation. De nouvelles pédagogies pour répondre aux attentes d'étudiants qui en savent parfois plus que leurs enseignants en matière de transition, qui en attendent en tout cas bien plus.

Comment dès lors faire face ? Quelles pistes explorer (ou abandonner), où concentrer nos ressources, comment nous répartir la tâche et comment enseigner le tout ? Trois pistes de réflexion ont été explorées par 80 enseignants en intelligence collective lors du World Café d'ouverture de cette école (résultats en annexe) :

- **Tout d'abord, une question de rythme et de vitesse** : retarder l'action c'est augmenter les risques. Comment alors accélérer, comment raccourcir le temps qui sépare la compréhension d'un problème de la mise en œuvre de sa résolution ? Comment entreprendre un programme de recherche ou d'enseignement, donc dans la durée, tout en s'adaptant de manière agile à une donne perpétuellement bousculée ?

- **Ensuite, trier les problèmes, des plus simples aux plus complexes : *savoir et pouvoir*** (pourquoi ne faisons-nous pas ce que nous savons que nous pouvons faire) ? ***savoir sans pouvoir*** (comment résoudre ce que nous savons que devons faire, mais ne savons pas faire) ? ***ne pas savoir ni pouvoir*** (comment nous préparer aux ruptures, bouleversements, dégradations, sans que nous puissions prévoir leur survenance) ?

- **Enfin, comment gérer la production des réponses à ces problèmes** : comment unir nos forces, comment fragmenter les missions tout en maintenant une cohérence systémique, comment consolider ces réponses face aux oppositions et aux obstacles qui sont (parfois volontairement) mis en travers de nos travaux, comment ne pas importer de biais cognitifs dans nos réponses ?

L'école d'été nous a donné la possibilité d'unir nos forces pour relever une telle tâche. Ensemble, nous pouvons envisager de reprendre la main, de nous redonner du ***pouvoir d'agir***, autrement, avec plus d'impact, quitte à bousculer des habitudes.

Julien Dossier, auteur de Renaissance Écologique, 24 chantiers pour le monde de demain

Pourquoi l'école d'été ?

Enseignez la transition, une triple complexité

Frédérique Vincent est directrice de l'Enseignement de l'International à l'IMT depuis 2016. En 1992, elle cofonde l'Institut Supérieur d'Ingénierie et Gestion de l'Environnement (ISIGE) au sein de Mines ParisTech et en assure la direction à partir de 2002. En parallèle, elle participe à la fondation de l'Université Numérique thématique sur le développement durable (UVED) dont elle assure la présidence depuis 2017. Titulaire d'un doctorat en hydrologie et hydrologie quantitative, ses recherches ont porté dans un premier temps sur le comportement des déchets et la pollution des sols puis sur l'écologie industrielle et enfin sur la ville durable durant plus de 20 ans.

C'est précisément autour de cette thématique de recherche qu'elle a été amenée dans sa carrière à travailler avec Julien Dossier. Ils ont régulièrement échangé pour développer une vision désirable de l'avenir. Julien a plus tard abouti à ses propositions dans La Renaissance écologique, 24 chantiers pour le monde de demain. C'est d'ailleurs fort de cette expertise qu'il a co-construit avec l'équipe organisatrice la première matinée d'inspiration de l'école d'été.

Du côté de Frédérique Vincent, la vingtaine d'années qu'elle a consacré à l'élaboration de formations en environnement et développement durable, et aux innovations pédagogiques qu'elles nécessitent, l'a amenée à un constat : **« Enseigner la transition » résulte d'une triple complexité :**

- La transition écologique n'est pas une discipline en soi, mais nécessite une posture interdisciplinaire.
- « Enseigner la transition » passe par une pédagogie de l'action, innovante et participative. Cette pédagogie se déroule sur le terrain, lors de projets, en entreprise, ici et maintenant.
- « Enseigner la transition » résulte d'un processus collectif et transformant, afin que nos diplômés soient dotés d'une compétence « dite ultime », celle de transformer en profondeur les chaînes de valeur actuelles, et non juste de les optimiser.

Cette école d'été est ainsi le moyen identifié le plus opérant pour permettre à chaque participant d'explorer des exemples concrets et des témoignages de pairs, afin de surmonter, ensemble, cette triple complexité. Elle souhaite donner de la place à l'intelligence collective aux fins de débattre, de co-construire, et de s'approprier de manière concrète le repositionnement des enseignements.

La création de cette première édition s'est ainsi faite collectivement, **grâce aux membres expérimentés et engagés du groupe de travail inter-écoles de l'IMT** créé en 2020, et nommé **COMFORTES - Compétences et Formation pour la Transition écologique et Sociétale**. Après avoir partagé leurs pratiques en 2020, ils ont abouti en 2021 à un référentiel IMT de compétences pour la transition écologique (disponible en annexe) - entre autres en construisant leurs travaux avec ceux du Shift Project, de la CTI et du groupe de travail Jean Jouzel. Ce référentiel a été conçu comme une première boussole destinée autant aux directions de formation qu'aux enseignants et aux étudiants. Il est le fruit d'un travail collectif vivant et est voué à évoluer au fur et à mesure de sa pratique et de la maturité de l'environnement dans lequel il sera utilisé. Il représente un fil rouge permettant de mettre en perspective la contribution de chaque exercice d'enseignement.

Enfin, cette école d'été a été adossée au Forum des Usages Coopératifs. Cette ouverture permet d'ores et déjà d'inscrire une posture d'inclusion et de coopération. Les participants sont donc conviés à en profiter pour se connecter à d'autres thématiques et communautés. A ce sujet, l'ensemble de la production de cette école d'été est rendue publique avec ce volume afin de contribuer à l'accélération de la transformation globale de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche.

Maintenant c'est à vous de vous en saisir !

Frédérique Vincent, Directrice de l'Enseignement de l'International à l'IMT

Institut Mines-Télécom

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

COMFORTES

COMpétences et FORmations pour la Transition Écologique et Sociale

Que veut dire concrètement enseigner à l'heure des enjeux planétaires pour un enseignant, ou à l'échelle d'un établissement ? Que puis-je faire concrètement évoluer dans mon enseignement ?

Ce groupe de travail inter-écoles de l'IMT est constitué depuis 2020 d'enseignants, d'ingénieurs pédagogiques et d'étudiants engagés qui œuvrent ensemble pour **accélérer la transformation des enseignements au sein de nos établissements.**

Contacts des pilotes écoles de COMFORTES

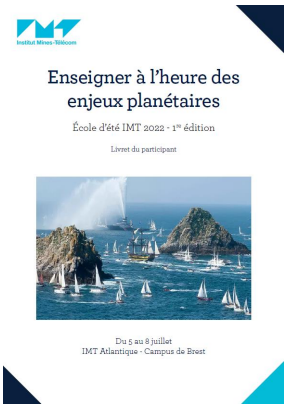
- frederique.vincent@imt.fr
- nadia.zeini@imt-atlantique.fr
- eric.cousin@imt-atlantique.fr
- ingrid.bazin@mines-ales.fr
- claudia.enrech@mines-ales.fr
- natacha.gondran@emse.fr
- michelle.mongo@emse.fr
- clement.sehier@imt-nord-europe.fr
- patricia.arlabosse@mines-albi.fr
- emmanuel.monfrini@telecom-sudparis.eu
- cedric.gossart@imt-bs.eu
- dominique.celier@telecom-paris.fr
- yann.gunzburger@univ-lorraine.fr

Chemin parcouru et productions depuis 2020

Partage de pratiques

Référentiel de compétences IMT

Guide Volume 1 pour directions



1ère édition de l'école d'été

Perspectives à venir 2022 - 2023

Diffusion des travaux de l'école d'été (volume 2)

Animation de thématiques sur la pédagothèque

Organisation de la 2ème édition de l'école d'été

Réflexions pour créer un parcours commun IMT

Pour contribuer à la dynamique collective & aux prochains chantiers prenez contact dès aujourd'hui avec votre pilote école!

Poster présenté dans le cadre de la 1ère édition de l'Ecole d'été, 2022

COMFORTES s'est structuré pour répondre collectivement à l'objectif n°2 de la feuille de route de la transition écologique de l'IMT : *Former et outiller l'ensemble des élèves de l'IMT à la transition écologique pour qu'ils puissent agir et décider de manière responsable dans un contexte de transformation, de complexité et d'incertitude. Accompagner les enseignants-chercheurs pour y parvenir.*

Institut Mines-Télécom

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

Riposte créative pédagogique

Coopérons pour apprendre et faire apprendre

Un collectif informel initié en réponse à la crise du COVID sur le mode de la coopération ouverte pour permettre une réaction rapide et pour construire du commun.

233 inscrits francophones

- Enseignants
- Chercheurs
- Ingénieurs/Conseillers pédagogiques
- Responsables de formation

2 thématiques en coopération ouverte
Transitions / Hybridation des formations

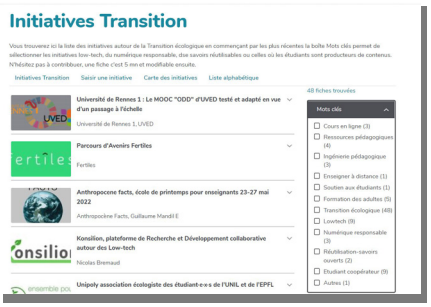
Émergence de pratiques

Cercles d'apprentissage

Définition collective de thématiques

Organisation de Webinaire thématiques de manière agile

Collecte et partage de fiches d'initiatives et de ressources



Le numérique facilitateur de transitions

YesWiiki
un outil convivial,
au sens de Ivan Illich

Ripostes : un archipel d'initiatives couplé à :

Innovation pédagogique

https://www.innovation-pedagogique.fr/

https://www.ripostecreativepedagogique.xyz/

Contacts :
Jean-Marie Gilliot
jm.gilliot@imt-atlantique.fr

Michel Briand
michel.briand@imt-atlantique.fr

Consultez,

Proposez des fiches

Venez collaborer avec nous

Poster présenté dans le cadre de la 1ère édition de l'Ecole d'été, 2022

Explorez les thèmes du Forum des Usages Coopératifs

Cette 1re édition de l'école d'été a été organisée conjointement avec le Forum des Usages Coopératifs. Vous pouvez retrouver ci-dessous la présentation du Forum. Pour plus d'informations, rendez-vous sur leur site !

La convergence des transitions est le thème de ce 10ème Forum des usages coopératifs dans un monde confronté aux crises du covid, du changement climatique, de la biodiversité, de l'épuisement des ressources… Co-habitants d'une planète unique et fragile les humains doivent apprendre à vivre avec la nature et non plus à la dominer, l'exploiter. La coopération en confiance est une urgence si nous voulons agir pour que la planète reste habitable par les générations futures.

Aujourd'hui cette coopération est déjà à l'oeuvre dans une myriade d'initiatives trop souvent isolées les unes des autres et insuffisamment documentées. Autour de 7 sessions : coopérations ouvertes pour la santé, enseignement de la transition, lowtech, inclusion sociale et numérique, Fabcities, circuits courts et autonomie alimentaire, climat et biodiversité, de conférences et d'ateliers nous proposons de partager nos compréhensions, aspirations, initiatives et projets.

Dans l'esprit convivial et en bienveillance, des communs des précédents Forum,400 personnes se sont rencontrées pour 3 jours de rencontres du 6 au 8 juillet à Brest, campus de l'IMT Atlantique .

Un forum précédé le mardi d'un off ouvert à vos propres rencontres était accompagné cette année de la première Ecole d'été des transitions des écoles de l'Institut Mines Télécom.

Retrouvez ici le lien de leur site : https://forum-usages-cooperatifs.net/?Accueil

Revisionnez les conférences plénières

Enseigner les transitions : une vision systémique et des modalités pratiques

Conférencière et conférencier :
Julien Dossier, Fondateur du cabinet de conseil Quattrolibri, spécialisé dans les stratégies de transition écologique, enseignant et auteur de l'ouvrage « Renaissance écologique »,
Carole Balavoine, ingénieure agronome de formation et depuis 13 ans enseignante en maternelle.

Carole Balavoine a l'art d'utiliser chaque situation scolaire pour incarner le passage à l'action ancré dans le «ici et maintenant», en s'adaptant à l'âge et à la maturité de l'apprenant.
Julien Dossier enseigne les problématiques de la ville durable en nourrissant l'imaginaire et l'esprit de défi pour montrer qu'un monde neutre en carbone est possible.
Un double témoignage qui élabore un parcours d'éducation de la maternelle au jeune adulte, dans lequel chaque enseignant devient acteur de la transition, permettant une vision systémique partagée pour habiter une seule planète, et dont l'action individuelle et collective n'attend pas.

Revisionnez la conférence ici : https://forum-usages-cooperatifs.net/files/videos_forum_2022/Conference_Enseigner_la_Transition.mp4

Coopérer pour répondre aux défis de la transition

Conférencier :
Gabriel Plassat, Ademe, Co fondateur de La Fabrique des Mobilités, initiateur de l'appel en communs « Résilence des Territoires »

Comment passer de la compétition à la coopération ? Comment contribuer par des communs aux enjeux de la transition ? Gabriel Plassat fera un premier retour d'expérience sur cet appel à communs de l'Ademe qui a accompagné 19 projets depuis mars 2021.
Il présentera ensuite l'eXtrême Défi, démarche collective en coopétition pour imaginer, prototyper et produire de nouveaux véhicules sobres, durables, légers, simples et peu coûteux, remplaçant la voiture pour les déplacements du quotidien.

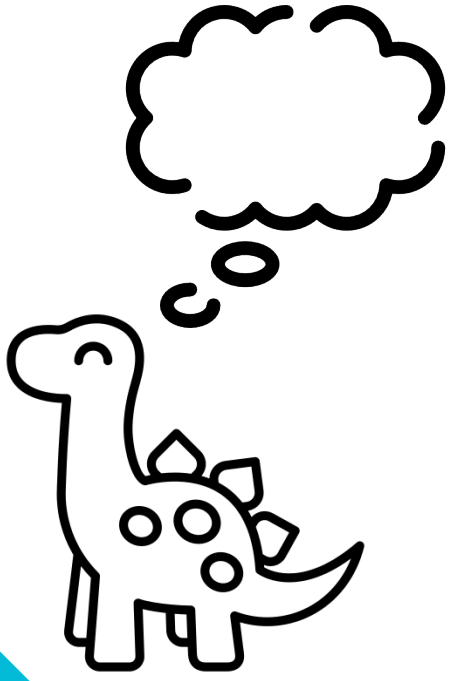
Revisionnez la conférence ici : https://forum-usages-cooperatifs.net/files/videos_forum_2022/Conference_07_Juillet.mp4

Comment penser nos organisations pour éteindre les incendies qui nous menacent, l'expérience d'un pompier du Sud

Conférencier :
Laurent Marseault, animateur, formateur, consultant. Spécialiste de la gestion des groupes et de l'animation de collectifs coopératifs
Le sapeur première classe Marseault viendra partager son expérience de l'extinction des grands incendies.
C'est en entendant Pierre Rabhi parler du petit Colibris qui goutte après goutte a héroïquement lutté contre l'incendie que son cœur tendre de pompier s'est mis à vibrer. Il a décidé de venir échanger avec les acteurs des transitions afin de les aider à mieux comprendre comment lutter contre les menaces du temps présent. Conférence déconseillée aux âmes sensibles

Revisionnez la conférence ici : https://videos.yeswiki.net/w/c9nNCSL8MWCD9DHjZyauAL

TY-REX : RETOUR D'EXPÉRIENCES THÉMATIQUE ET DYNAMIQUE



Vous pouvez retrouvez les posters des sessions Ty-Rex. Si l'un d'eux vous intéresse, n'hésitez pas à contacter les auteurs !

Quatres sessions ont eu lieu en parallèle. Elles furent l'occasion de découvrir des retours d'expériences proposés par des enseignant.e.s qui ont transformé leurs enseignements, voire qui en ont créé de nouveaux !

Enseignements dédiés à la transition écologique

— page 12

1. Intégration de la Transition Ecologique et Sociale en tronc commun (IMT Nord Europe)
2. UE DDRS « Agir local, penser global » (IMT Atlantique)
3. Humanités et Transitions (IMT Mines Albi)
4. Module Responsabilité Environnementale et Citoyenne de l'Ingénieur (IMT Mines Alès)
5. RESET : Responsabilité et Ethique et Controverses autour des Transitions (IMT-BS)
6. Parcours de formation aux enjeux sociétaux et environnementaux- de la découverte à la vision prospective - (Télécom Saint-Etienne)

Innovation durable et actions de territoire

— page 32

1. Journée Innovation Durable - Le rôle de l'ingénieur dans les Transformations Ecologiques et Sociétales (IMT Atlantique)
2. Le collectif TForc - Mouvement pour les Transitions et Formations Citoyennes
3. Innovation Game - Relever des défis sociaux et environnementaux (IMT-BS)
4. La Low-Tech s'invite dans les cours et Fablabs
5. Challenge Convergence : Innovation durable & territoire

Numérique Responsable

— page 24

1. La face cachée du numérique (IMT Atlantique)
2. Conception orientée utilisateur, éco-conception et débat de controverse (IMT Atlantique)
3. Numérique et consommation énergétique (Télécom SudParis)
4. Développement d'un jeu en réalité virtuelle pour sensibiliser à la transition écologique, (Télécom SudParis)

Intégration de la transition écologique dans les disciplines

— page 42

1. REX sur une évolution des enseignements pour une vision critique du management(Mines Saint-Etienne)
2. Perspectives DDRS - Pour regarder sous un autre angle (IMT Atlantique)
3. L'ingénieur.e éthiquement augmenté.e (ENIB)
4. UE Thermodynamique et conversion de l'énergie (IMT Mines Albi
5. UV Ingénieur Responsable - Quel rôle pour l'ingénieur.e en entreprise et dans la société ? (IMT Nord Europe))

T1 : Enseignements dédiés à la transition écologique

Problématique : Des UE dédiées à la transition écologique ont émergé dans de nombreuses écoles depuis plusieurs années, proposant un socle commun permettant de poser les problématiques de l'anthrocopène. Cette session présentera 6 Unités d'Enseignement proposant une richesse d'approches. Comment ces UE se sont construites, quelles sont les compétences visées, quel(s) effet(s) ont-elles eu sur les étudiants et leur envie de mettre leurs talents au service de la transformation sociétale ? L'occasion de partager lors de cette session les difficultés & les freins, les succès & les pépites, en toute construction et bienveillance !

Intégration de la Transition Ecologique et Sociale (TES) en tronc commun : Un module venu d'en bas (IMT Nord Europe)

Ce module a été créé à l'initiative d'étudiants, d'alumnis et d'enseignants-chercheurs de différents CERI de l'IMT Nord Europe en 2021 suite au constat d'un manque de sensibilisation et de formation aux enjeux de la TES. Ce module, co-construit dans le cadre d'un GT intégrant toutes les parties prenantes, a pour objectif de balayer les problématiques majeurs du 21ième siècle liées au changement climatique, à la baisse de biodiversité, à la limitation des ressources et de l'énergie et à l'économie politique afin de créer un socle de connaissance chez l'ensemble de nos futurs ingénieurs (plus de 300 élèves en FISE L3).

Ce module a été construit sur un socle de 24 h selon un parcours intégrant une Fresque du Climat (3h), des cours magistraux d'enseignants spécialisés (12h), une intervention de l'association des Jeunes Ambassadeurs du Climat (2h) et un projet de groupe sur des pistes de solutions pour l'avenir (7h). L'évaluation reposant en grande partie sur la plateforme Moodle inclut à parts égales un QCM de questions de cours et une notation des rendus de projets par les pairs (20 notations individuelles par projets) et par les EC. Les meilleurs projets ont été présentés par les élèves ingénieurs lauréats lors d'une cérémonie finale (2h).

Un retour d'expérience volontaire provenant d'un sondage du tiers de la promotion a permis d'identifier les aspects positifs et les points d'amélioration relevés par nos futurs ingénieurs citoyens.

Contactez nous !
clement.sehier@imt-nord-europe.fr
laurent.alleman@imt-nord-europe.fr

Intégration de la TES en tronc commun

Un module venu d'en bas !

Institut Mines-Télécom

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

Description du dispositif

*Les futurs ingénieurs sont amenés à réfléchir sur les aspects **systémiques** des grands bouleversements du 21ième siècle.*

Public cible :

FISE 3A

307 étudiants

Connaissances :
Changement climatique**, baisse de la **biodiversité**, limitation des **ressources** et de **l'énergie** et **économie environnementale** dans un module de **24 h.

Recherche d'informations fiables, sens critique, capacité de synthèse, communication

Parties prenantes

INGÉNIEURS CITOYENS IMT

JAC
Jeunes Ambassadeurs pour le Climat

Compétences développées

- **Comprendre les grands enjeux ressources-énergie-climat** de l'anthropocène : identifier les sources, les consensus et l'échelle temporelle (2A)
- **Identifier les mécanismes de causes et de conséquences des activités humaines** et les multiples impacts : ressources, climat, société, biodiversité (1B)
- **Avoir des repères et des ordres de grandeurs** sur l'évolution du vivant. Comprendre les scénarios prospectifs et les conséquences pour l'humanité (2B)
- **Connaître les différents modèles de gouvernance, analyser les rapports de force**, interroger la responsabilité générale et les freins au changement (3C)
- **Comprendre les différentes sphères de responsabilité de la société** : Citoyens, entreprise (RSE), politiques publiques, organisations internationales (3A)
- **Inscrire un produit, un procédé ou un business industriel émergent dans une démarche TES**, en identifier ses limites de durabilité (4C)

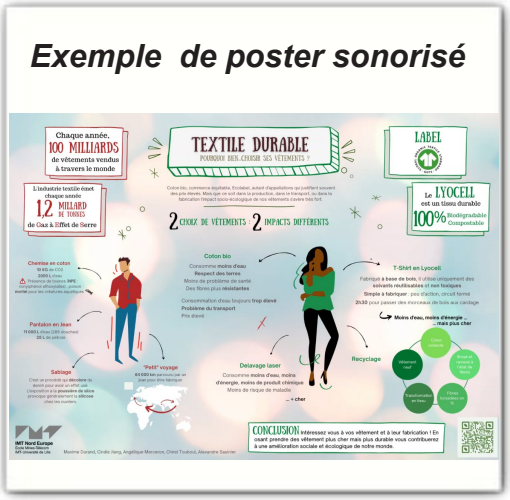
Méthode pédagogique

3 h introductives - la Fresque du Climat

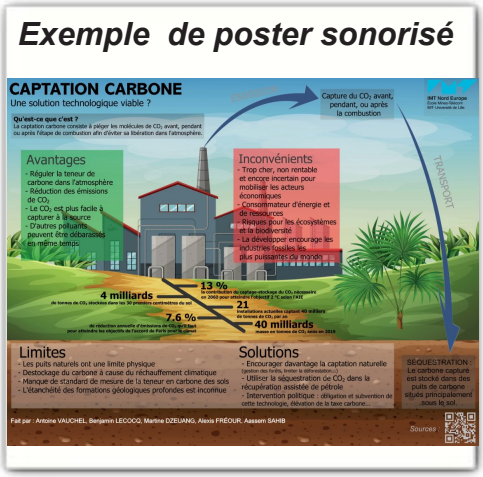
14 h de cours magistraux interactifs par 7 intervenants experts

*7 h de travail en groupe-projet (5 élèves) pour produire un **poster sonorisé de 3 min** (62 sujets au choix)*

Exemple de poster sonorisé



Exemple de poster sonorisé



Modalités d'évaluation

***QCM** avec questions de cours (50%)*

***Evaluation** du rendu de projet **par les pairs** et les enseignants sur **Moodle** (50%)*

Retour d'expérience :

Forces :

- **Co-construction** du module
- Travail en **autonomie** sur les Posters
- **Large choix de sujets** d'étude

Faiblesses :

- **Faible interaction** en cours magistraux
- Manque de **lien avec le reste du cursus**
- Evaluation par **QCM**
- **Absentéisme**

Ce qui va changer cette année :
Table ronde 2h avec invités VIP + temps d'échange (2 × 2h) sur certains sujets avec les élèves en sous-groupes

Laurent ALLEMAN, Clément SEHIER, Véronique RIFFAULT, Liselotte TINEL, Nicolas STEINIK, Martin MANGEART

IMT Nord Europe
École Mines-Télécom
IMT-Université de Lille

laurent.alleman@imt-nord-europe.fr ; clement.sehier@imt-nord-europe.fr ; veronique.riffault@imt-nord-europe.fr ; liselotte.tinel@imt-nord-europe.fr ; nicolas.steinik@etu.imt-nord-europe.fr ; mangeart.martin@outlook.fr

Poster présenté dans le cadre de la 1ère édition de l'Ecole d'été à Brest, 2022

UE DDRS (Développement Durable et Responsabilité Sociétale)
« Agir local, penser global »
IMT Atlantique

L'ingénieur exerce aujourd'hui son métier dans un environnement dont le spectre des contraintes s'estconsidérablement élargi. En sus des contraintes techniques, économiques, et organisationnelles, il doit aujourd'hui plus que jamais tenir compte des enjeux/défis environnementaux et sociétaux actuels. Sa prise de décision doit pouvoir s'appuyer sur une analyse de ses actions situées dans un écosystème plus global.

L'UE dont il est question ici est un espace pédagogique dont l'objectif est de permettre à l'élève-ingénieur de participer à une action collective, en faisant preuve d'engagement personnel, d'analyse réflexive sur l'impact de cette action, et de travail d'identification d'outils DDRS applicables au métier de l'ingénieur, tout ceci en se basant sur des données/informations concrètes et objectives. Cette Unité d'Enseignement comporte des phases de questionnement concernant les enjeux planétaires actuels ainsi que des apports de connaissances scientifiques. Différents thèmes du Développement Durable et de la Responsabilité Sociétale sont abordés comme par exemple les 17 Objectifs de Développement Durable de l'ONU, la méthodologie pour réaliser une étude d'impact environnementale et/ou sociétale, les mécanismes du changement climatique ainsi que des réflexions sociétales plus générales partagées par des experts et débattues en petits groupes et en séances plénières.

Contactez nous !
eric.cousin@imt-atlantique.fr
catherine.bon@imt-atlantique.fr
nadia.zeini@ imt-atlantique.fr

Institut Mines-Télécom

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté Égalité Fraternité

UE DDRS (Développement Durable et Responsabilité Sociétale)

« Agir local, penser global »

Description du dispositif

Séances hebdomadaires de septembre à juin : 40h encadrées +40h estimée de travail personnel
Thèmes : environnement et société, Objectifs de Développement Durable (ODD), changement climatique, étude d'impact
En équipe : mener une action concrète et locale ayant un impact positif sur la société et/ou sur l'environnement / Réaliser d'une étude d'impact environnementale ou sociétale.

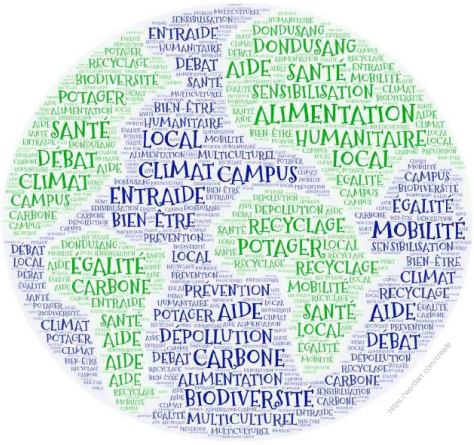
Public cible
Tronc commun 1A, formation d'ingénieur.e.s (360 étudiants)

Parties prenantes externes
établissements scolaires, associations, collectivités...

Parties prenantes internes
Secrétariat Général, Direction de la Formation, Service Communication, tuteurs, mission Egalité femme/homme, Mission DDRS, Bureau du Développement Durable (BDD), etc.

Compétences développées

- *Analyser de manière systémique l'impact des activités humaines sur les écosystèmes et sur le climat*
- *Agir avec responsabilité individuelle et collective*
- *Mener des projets qui s'inscrivent dans les cibles des ODD*
- *Rendre compte de manière objective et professionnelle*



Thématiques des projets étudiants

Méthodes pédagogiques

- *Fil rouge = Projet d'engagement collectif «à impact positif »*
  - *Activités collaboratives*
- *Conférences*
- *Débats*
- *Travail en équipe / tutorat*
- *Fresque(s)*

Modalités d'évaluation

- ***Dossier** projet (Étude d'impact, cartographie, plan d'action, analyse réflexive, passation...)*
- *Promotion du projet : **pitch** en 3 minutes*
- ***Vidéo** sur un ODD*
- ***Engagement** dans les activités*

UE DDRS
2022, campus Brest

Retour d'expérience

***Forces** : diversité (thématiques, modalités pédagogiques, projets, intervenants), large public visé, finalité de l'UE, alignement avec les valeurs de l'équipe pédagogique*

***Faiblesses** : passage à l'échelle, hétérogénéité des étudiants (connaissances et appétence TES), coordination avec la dynamique TES des autres acteurs de l'école*

***Difficultés spécifiques** : multisite, recrutement dans l'équipe pédagogique, créneaux (vendredi après-midi) et crédits (4 ECTS sur l'année) alloués, impact COVID et « chantier perpétuel ».*

Contact
Catherine.Bon
Eric.Cousin
Evelyne.Moreau
Nadia.Zeini
@imt-atlantique.fr

Poster présenté dans le cadre de la 1ère édition de l'École d'été, 2022

Humanités et Transitions
Philosophie, Histoire des sciences, Controverses sociotechniques
(IMT Mines Albi)

Pour préparer ses élèves-ingénieurs à agir au cœur des transitions (énergétique, industrielle, numérique), IMT Mines Albi a fait le choix de démarrer la formation de ses nouveaux entrants par un parcours Humanités et Transitions dès la rentrée scolaire 2020/2021. Celui-ci, construit sur 2 semestres (pour les Humanités), repose sur une approche épistémologique : philosophie des sciences et des techniques, histoire des sciences et controverses scientifiques. Il sera question de : Anthropocène, éthique de l'environnement, l'IA, big data, travail, progrès scientifique, technique & technosciences.

En plus des Humanités, IMT Mines Albi met en place les « Rendez-vous Transitions » (RDVT) qui s'étalent sur les 3 années de la formation, sont positionnés en sus des volumes horaires de la formation et seront valorisés par des « points ». Les élèves bénéficieront de rencontres avec des acteurs de terrain, d'une approche transdisciplinaire et d'une confrontation des expertises sur des problématiques systémiques en pleine émergence.
Les étudiants devront valider 30 points à l'issue de leurs trois années (un point correspond à une heure de RDVT réalisée). Les RDVT s'appuient sur les principes suivants :

- Les étudiants n'ont pas de devoirs de volume de point à acquérir par an mais bien au total.
- L'offre en RDVT présente un volume supérieur au volume de 30 points requis (volume triple soit 90 points) afin d'ouvrir des choix pour les étudiants et de leur permettre d'acquérir le volume requis en moins de trois ans.
- Les RDVT s'articulent globalement autour de la dorsale « Récits Prospectifs » et propose des rendez-vous de trois types :

o AGAP – Activité de groupe accompagnée
o COVI – Conférence / Visite
o APRO – Activité de promotion
o INIT – Initiatives individuelles

Contactez nous !
najoua.gregoire@mines-albi.fr
christine.arancet@mines-albi.fr

	APRO	AGAP	CONF	INIT
1A	4	10	10 (mutualisée 2A)	6
4	Fresque du climat			
10		Récit prospectif 1		
2			Fondamentale énergétique	
2			Fondamentale industrielle	
2			Fondamentale numérique	
2			Fondamentale transverse	
2			Avancée transverse	
6				Initiative personnelle
2A	16	0	10 (mutualisée 1A)	4
16	Cartographie globale des responsabilités			
2			Fondamentale énergétique	
2			Fondamentale industrielle	
2			Fondamentale numérique	
2			Fondamentale transverse	
2			Avancée transverse	
4				Initiative personnelle
3A	0	14	6	10
14		Récit prospectif 2		
2			Avancée énergétique	
2			Avancée industrielle	
2			Avancée numérique	
10				Initiative personnelle
	20	24	26 (dont 10 mutualisées)	20

Humanités & Transitions

Philosophie, Histoire des sciences, Controverses

Public cible :
1A- *Ingénieur généraliste - Formation Initiale et par Alternance*

Description du dispositif

3 modules en tronc commun, 60h

Philosophie, Histoire des sciences, Controverses

Rendez-vous des Transitions (RDVT), 60h

Fresque du climat, Conférences, Initiatives personnelles, Récit prospectif.

Objectif : placer les grandes évolutions scientifiques et techniques dans leur contexte socio-historique et dans l'histoire des idées.

Sujets :
L'anthropocène
Le progrès et la nature, le progrès et la condition humaine
Big data, Transhumanisme
Un nouveau sens du travail
Défis contemporains des sciences, les controverses sociotechniques

Compétences développées

1. Identifier les mécanismes de causes et de conséquences des activités humaines et articuler leurs multiples impacts: ressources, climat, société, biodiversité (B)
3. Questionner le rôle de l'ingénieur et du manager de notre époque, son rapport à la technologie, les socles de valeurs opérants dans la société, les aspects émotionnels, cognitifs et sociaux, la place du travail et de la qualité de vie au travail (E)
4. Comprendre les nouveaux modèles économiques, industriels et civilisationnels, identifier les nouveaux récits et les systèmes de valeurs associés et expliciter ces transitions au regard des enjeux socio-écologiques (D)

Workshop Bande-dessinée-Récit prospectif

Méthode pédagogique

Séances (1,5h)

CM, TD, et TAPE (Travail en Autonomie Planifié Encadré)

Modalités d'évaluation

- Evaluation écrite en Histoire des sciences et en Philosophie
- Soutenance des controverses, posters
- Soutenance du récit prospectif
- RDVT* : validation d'un minimum de 30 pts pour l'obtention du Quitus Humanités & Transitions

Cartographie des RDVT

	APRO	AGAP	CONF	INIT
1A	4	10	10 (mutualisée 2A)	6
4	Fresque du climat			
10		Récit prospectif 1		
2			Fondamentale énergétique	
2			Fondamentale industrielle	
2			Fondamentale numérique	
2			Fondamentale transverse	
2			Avancée transverse	
6				Initiative personnelle
2A	16	0	10 (mutualisée 1A)	4
16	Cartographie globale des responsabilités			
2			Fondamentale énergétique	
2			Fondamentale industrielle	
2			Fondamentale numérique	
2			Fondamentale transverse	
2			Avancée transverse	
4				Initiative personnelle
3A	0	14	6	10
14		Récit prospectif 2		
2			Avancée énergétique	
2			Avancée industrielle	
2			Avancée numérique	
10				Initiative personnelle
	20	24	26 (dont 10 mutualisées)	20

Retour d'expérience

Forces : bonne adhésion des élèves et des enseignants

Faiblesses: harmonisation de contenus entre enseignants (philosophie)

Christine Arancet
Frederick Benaben
Najoua Grégoire
gregoire@mines-albi.fr

Poster présenté dans le cadre de la 1ère édition de l'Ecole d'été, 2022

RDVT*: Rendez-vous des transitions

Module Responsabilité Environnementale et Citoyenne de l'Ingénieur (RECI)
IMT Mines Alès

Ce module est constitué d'une série cours proposés en tronc commun, dans des domaines différents et selon des approches diverses, centrés sur les problématiques de responsabilité environnementale et sociale. Ni l'exhaustivité du sujet, ni même la recherche de cohérence ne sont visées, mais la diversité des points de vue tend toutefois à restituer aux élèves de multiples repères et références que la pédagogie active rendra vivants. L'élève doit surtout retenir de ce module, une attitude critique au regard des problématiques sociale et environnementale, l'exigence de responsabilité de l'ingénieur vis-à-vis de la société et de sa relation à l'environnement. Pour ce faire, l'étude de controverse ainsi que des micro-projets viennent compéter la série de cours.

Contactez nous !
ingrid.bazin@mines-ales.fr
Jean-Christophe.Lallement@mines-ales.fr
helene.le-brun@hotmail.com
sam.t.allier@gmail.com

Institut Mines-Télécom

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté Égalité Fraternité

Module Responsabilité Environnementale et Citoyenne de l'Ingénieur (RECI)

Cours de tronc commun

Description du dispositif

Il s'agit d'un module regroupant les enseignements communs « éthique de l'ingénieur » (1A – 34 heures) et « responsabilité environnementale et citoyenne de l'ingénieur » (RECI ; 1A 22 heures), et les UE électives « Sciences humaines et sociales » (1A – 40 heures) et « RECI – développement » (2A – 40 heures).

Les sujets traités ont pour axe les rapports « Nature / Culture / Société » et en particulier les rapports « Ingénieur / Technique & Science / Société ». *Par exemple : « Qu'est-ce qu'une idéologie ? Technologies, politique et démocratie sous l'idéologie néolibérale », « Sciences, publics et expertises : mythes et limites de la démocratie technique », « Le développement durable et l'idée de progrès », « Quelle éthique pour l'ingénieur ? », « Pourquoi et comment critiquer les techniques/technologies en tant qu'ingénieur.e ? », Controverses en matière de DDRS, Climat-Biodiversité-Ressources (aspects géopolitiques et économiques), Influence des comportements macrosociaux sur les politiques et trajectoires de transition écologique, etc.*

Public cible :

Elèves ingénieurs généralistes 1A & 2A

Compétences développées

- ***Situer l'agir*** *de l'ingénieur dans la dynamique complexe des enjeux économiques, sociaux et environnementaux*
- *Développer l'**esprit critique** : expérimenter des conflits socio-cognitifs*
- *Déchiffrer les différentes **sphères de responsabilité** de la société*
- *Intégrer les modèles majeurs de gouvernance, **analyser les rapports de force***
- ***Donner sens au rôle** de l'ingénieur et du manager, à son rapport à la technologie et à la société*

Méthode pédagogique

Micro-projets	Projets	*Ateliers participatifs*
Production de rapports	*Débats entre pairs sur de controverses*	*Production de fictions prospectives*

Retour d'expérience : forces et faiblesses

Difficultés

- Faire face au **manque d'intérêt** évident de la part d'une majorité d'élèves
- **Intégrer des enseignants-chercheurs**, peu enclins à déborder de leur discipline, à ces enseignements
- Travailler sur des sujets à **dimension systémique** (notamment avec les élèves sortis de classes préparatoires)
- Assurer une **cohérence pédagogique** dans la durée alors que
    - l'écrasante majorité des enseignants sont externes (chargé.es de cours)
    - d'autres enseignements peuvent entrer en conflit avec les enjeux abordés dans ce module
- **Engager la direction sur des trajectoires pédagogiques** qui assument la nécessité de critiquer les technologies et d'aborder des sujets politiques (ex. controverses socio-techniques)

Forces

- **L'intense intérêt**, l'appétence, la motivation d'une petite moitié des élèves au regard des thématiques enseignées, et l'influence qu'ils ou elles peuvent exercer sur l'autre moitié
- **L'engagement des personnels** et des chargé.es de cours qui y participent
- **L'intérêt** d'une petite partie des EC et leur motivation à intégrer ce type d'enseignement ou y apporter des compléments dans leurs propres enseignements
- **La volonté de la direction** de voir ces enseignements se déployer et d'y faire adhérer les personnels

Auteurs

Hélène Le Brun (ext.), Ingrid Bazin, Jean-Christophe Lallement & Sam Allier (ext.)

IMT Mines Alès
École Mines-Télécom

Poster présenté dans le cadre de la 1ère édition de l'Ecole d'été, 2022

RESET : Responsabilité et Ethique et Controverses autour des Transitions (IMT-BS)

Le Module RESET fait suite à un Cours d'Introduction au Développement Durable donné depuis 2007 à IMT-BS et à TSP. Son but est toujours de donner aux étudiants quelques grands repères et de leur faire prendre conscience des enjeux : l'histoire mondiale du problème, de Stockholm 1972 à nos jours, et l'évolution concomitante du contexte géopolitique ; l'interdépendance entre local (territorial, national) et global (planétaire), court terme (années, décennies) et de long terme (siècles), ainsi qu'entre économique, social et écologique. Tous ces concepts sont soigneusement définis et remis en perspective. Obligatoire, d'une durée de 15h (10x1,5h), il est donné en demi-promotion (90 étudiants à TSP, 130 à IMT-BS). Après avoir longtemps utilisé le modèle classique poly/amphi, il prend désormais à TSP la forme de travaux de groupe successifs permettant à la fois de relocaliser les enjeux abordés et de structurer une discussion controversée entre étudiants. Ce format vise quatre buts : apprendre à s'écouter et à se décentrer ; élever le niveau des discussions (apports de contenu) ; prendre conscience du rôle très important que jouent les émotions dans la manière dont chacun investit le sujet ; se familiariser avec ce qui caractérise des enjeux controversés.

Contactez nous !
Fabrice.flipo@imt-bs.eu

Institut Mines-Télécom

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté Égalité Fraternité

RESET

RESponsabilité et Ethique et controverses autour des Transitions

Description du dispositif

11x1,5h, par demi-promo (2x90 étudiants)

Après une position du problème, ce cours aborde les controverses, les sciences / techniques / expertise, l'innovation, l'écologie, l'économie, le social, le cas de la France, l'histoire et origines du DD, les 3 grands scénarios de l'avenir, le cas du numérique.

L'objectif est d'éveiller l'étudiant à des connaissances thématiques plus solides que les prénotions de départ, aux enjeux globaux et de temps long, à sa propre responsabilité, au caractère controversé des problèmes en cause et solutions.

Public cible :
1A TSP
Département LSH

Compétences développées

Toutes celles qui sont dans le référentiel IMT

J'ai développé antérieurement mon propre référentiel et identifié 8 compétences clé, sur la base des faiblesses observées de manière répétitive chez les étudiants

Méthode pédagogique

Travail de groupe (consignes strictes) à partir de questions controversées, avec apport de connaissances (poly, PPT)

+ Manuel pour aller plus loin (F. Flipo, Le développement durable, Bréal, 2014, 2022)

Appui d'un psychosociologue

Modalités d'évaluation

Le travail de groupe issu de chaque séance est noté, et le cours se termine par un test individuel de connaissance.

Retour d'expérience : forces et faiblesses

Être deux professeurs en cours permet d'organiser un travail de groupe qui surmonte bien des problèmes récurrents rencontrés depuis 2007. Mais le nombre d'heures reste limité pour ce sujet complexe. Et une petite partie des étudiants renâcle sur le sujet, sous divers prétextes (« hors-sujet » de la formation, « politique » etc.).

Fabrice.flipo@imt-bs.eu

Poster présenté dans le cadre de la 1ère édition de l'Ecole d'été, 2022

Parcours de formation aux enjeux sociétaux et environnementaux- de la découverte à la vision prospective - (Télécom Saint-Etienne)

Le parcours de formation aux enjeux sociétaux et environnementaux a été construit pour les étudiants du cycle FISE ingénieur de Télécom Saint-Etienne. L'objectif est de donner aux étudiants les connaissances et outils nécessaires pour se questionner, réfléchir sur leur responsabilité sociétale et sur leur impact sur l'écosystème afin de faire des choix éclairés. Il est défini par 3 volets à valider pour l'obtention du diplôme. Le premier volet « En opération » consiste à s'engager dans une action de responsabilité individuelle pour le changement au périmètre extérieur à l'école. Les étudiants participent par exemple à des chantiers participatifs de remise en biodiversité ou de restauration de paysages ruraux, l'occasion d'agir et de discuter avec les acteurs locaux engagés. Le second volet comprend la découverte des enjeux des 17 ODDs et un atelier d'idéation pour la définition d'actions de responsabilité collective pour le changement au périmètre interne à l'école. Le dernier volet est consacré à la mise en perspective de son parcours et des expériences vécues pour proposer une vision prospective. La mise en place du parcours a été l'opportunité d'amorcer une réflexion plus globale de l'établissement, de construire de nouveaux projets pédagogiques transdisciplinaires et de nouvelles relations avec les acteurs associatifs du domaine.

Contactez nous !
anne-claire.legrand@telecom-st-etienne.fr
isabelle.proust@telecom-st-etienne.fr

Institut Mines-Télécom

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté Égalité Fraternité

Parcours de formation aux enjeux sociétaux et environnementaux

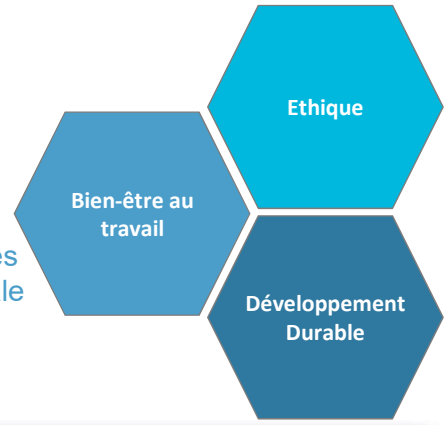
de la découverte à la vision prospective

Etudiants
1ière à 3ème année
du Cycle ingénieur

Description du dispositif

Responsabilité Sociétale et Développement Durable
Volets à réaliser sur les 3 ans du cycle ingénieur
Transdisciplinaire - Articulation avec les projets

➢ Donner à l'étudiant les connaissances et outils nécessaires pour se questionner, réfléchir sur sa responsabilité sociétale et sur son impact sur l'écosystème afin de faire des choix éclairés



télécom saint-étienne
école d'ingénieurs nouvelles technologies

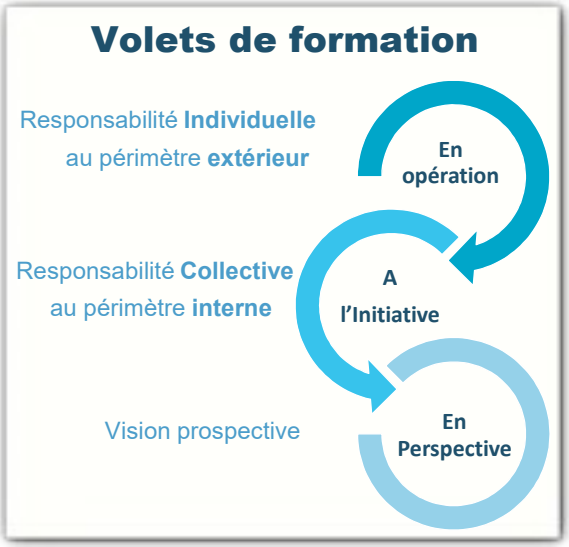
UNIVERSITÉ JEAN MONNET SAINT-ÉTIENNE

École affiliée IMT

Compétences développées

1. Analyser de manière systémique l'impact des activités humaines sur les écosystèmes et sur le climat	
C - Comprendre les 17 ODD, leurs interactions, et analyser les limites de leur mise en œuvre	**Multidimensionnel, ODD et ses limites**
3. Incarner une responsabilité individuelle pour agir collectivement	
B - Prendre conscience et assumer sa propre sphère de responsabilité. Exercer son leadership dans un esprit d'équipe en s'engageant avec responsabilité sur les enjeux socio-écologiques	**Engagement personnel et leadership**
D - Apprendre à écouter activement, à considérer une diversité de points de vue sans prendre parti, d'adopter une posture de dialogue et accepter l'interculturalité des parties prenantes	**Ecoute et Dialogue**
E - Questionner le rôle de l'ingénieur et du manager de notre époque, son rapport à la technologie, les socles de valeurs opérants dans la société, les aspects émotionnels, cognitifs et sociaux, la place du travail et de la qualité de vie au travail	**Rôle de l'ingénieur dans la société et valeurs opérantes**

Volets de formation



Banque Alimentaire de la Loire

LPO AGIR pour la BIODIVERSITÉ

Gorges de la Loire SMAGL Syndicat Mixte d'Aménagement

FRANCE NATURE ENVIRONNEMENT LOIRE

Méthodes pédagogiques

- Chantier participatif
- Atelier d'idéation
- Intégration des objectifs RSDD dans les projets
- Expérience de stage : réflexion et prospection
- Echanges et débats
- Méthode active

Modalités d'évaluation

- Validation de chaque volet
- Document de synthèse – retour réflexif
- Validation séparée du Diplôme d'ingénieur

Anne-Claire Legrand
Ens-Chercheur Télécom Saint-Etienne
anne-claire.legrand@telecom-st-etienne.fr

Isabelle Proust
Prof.Agrégée Télécom Saint-Etienne
Isabelle.proust@telecom-st-etienne.fr

Poster présenté dans le cadre de la 1ère édition de l'Ecole d'été, 2022

Retour d'expérience

Forces
- Adapté au niveau de conscience / questionnement de l'étudiant
- Motivation des étudiants
- Articulation avec les travaux de projet
- Facilitateur de l'intégration des étudiants 1ière année
- Condition de Validation séparée du diplôme

Faiblesses
- Complexité de la mise en œuvre actions collectives à court terme
- Ressources documentaires à enrichir
- Partage des retours d'expérience des étudiants

SWOT Dispositif RSDD

Opportunités
- Construction de relations privilégiées avec les acteurs locaux
- Expert en appui de la réflexion globale de l'établissement
- Travail en transdisciplinarité

Menaces
- Dépendance vis-à-vis des experts du domaine
- Evolution rapide et permanente des connaissances et préconisations dans le domaine du développement durable

T2 : Numérique Responsable

Problématique : Le numérique est aujourd'hui incontestablement l'épine dorsale de notre société. L'utilisation massive des services numériques et des dispositifs utilisateurs a des impacts sociaux, environnementaux, politiques et économiques considérables. Comment aborder systématiquement dans nos enseignements la maîtrise des impacts sous-jacents liés à l'utilisation des systèmes numériques ? Comment les mettre au service d'une société plus éthique et plus durable ? Pour mieux outiller nos ingénieur.e.s et managers, de nombreux enseignements du numérique se transforment et de nouveaux émergent. Des enseignant.e.s racontent leur expérience, ensuite place aux échanges !

La face cachée du numérique : enjeux environnementaux, sociaux et sociétaux de l'essor des nouvelles technologies (IMT Atlantique)

L'objectif de cet enseignement est de sensibiliser les élèves aux problématiques environnementales, sociales et sociétales de l'essor des technologies numériques. Les thèmes traités sont : numérique et environnement, éthique du numérique, numérique et géopolitique, numérique responsable, numérique et travail.

Les élèves sont invités à s'engager dans la compréhension des thèmes abordés et de s'interroger sur les perspectives de solutions et de décisions, en vue de leurs futures actions professionnelles et personnelles. Ils travaillent sur les notions d'économie circulaire, d'éco-conception, d'analyse du cycle de vie (ACV), de métaux rares, de numérique responsable, de digital labor, par exemple.

Pour démarrer, ils participent à une fresque du numérique qui leur donne une vision systémique de la question. Ils assistent à des cours et à des conférences, visionnent des documentaires, participent à un jeu de rôle sur les transferts internationaux de Déchets d'équipements électriques et électroniques (D3E). Un temps d'échange avec des Alumni les confronte à la réalité professionnelle.

En vue de leur évaluation, les élèves élaborent un poster sur l'un des thèmes abordés. Ces posters sont ensuite exposés dans un espace central où se côtoient tous les membres du campus de Brest (étudiant.e.s, enseignant.e.s, personnels) et les visiteurs occasionnels.

Contactez nous !
eric.cousin@imt-atlantique.fr
annabelle.boutet@imt-atlantique.fr
nathalie.chelin@imt-atlantique.fr
nadia.zeini@imt-atlantique.fr
virginie.lethiais@imt-atlantique.fr

Institut Mines-Télécom

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté Égalité Fraternité

UE Face cachée du numérique

Impacts environnementaux et sociétaux

Description du dispositif

40h encadrées + 20/30h de travail personnel
***Objectifs** :*
- *Identifier, problématiser et analyser les enjeux et impacts **environnementaux** et/ou **sociétaux** liés à une technologie, une stratégie, un produit/service numériques etc.*
- *Proposer des pistes de solutions visant à réduire ces impacts.*

***Thèmes abordés** : numérique et environnement, éthique du numérique, numérique et géopolitique, numérique et travail, numérique responsable*

Les étudiant.e.s se familiarisent avec les notions d'économie circulaire, d'éco-conception, d'Analyse du Cycle de Vie (ACV), de métaux rares, de numérique responsable, de digital labor. La posture professionnelle est également abordée via des entretiens avec des Alumni.

Public cible :
UE au choix pour les 2A-3A

Parties prenantes externes :

IMT Atlantique Alumni

La Fresque du Numérique

ENSSAT LANNION

Babotics

Thématiques abordées

(et compétences du référentiel IMT concernées)

Finitude du système terre et impacts anthropiques
(cf. 1 – A,B&E)

Responsabilité de l'ingénieur.e
(cf. 3.A,E)

Nouvelles chaînes de valeurs
(cf 4. A,B,D)

Méthode pédagogique

Fresque du numérique
Cours
Conférences (préparation et débats)
Entretiens avec des Alumni
*Jeu de rôle sur le commerce des DEEE**
Étude de cas
Analyse documentaire : travail bibliographique et visionnage de vidéos
Travail encadré d'analyse en équipe
**(Déchets d'équipements électriques et électroniques)*

Verbatims 2022

« Cours très intéressant, approche agile agréable »

« m'a permis de prendre conscience de beaucoup de choses dont je n'avais pas forcément conscience avant »

« J'ai particulièrement apprécié les phases de débat et les moments de partage "libre" »

«Indispensable à notre formation »

« UE très enrichissante »

« Pédagogie nouvelle où l'expression des étudiants est au centre »

« Mêler des notions plus techniques et des données quantitatives permet d'aborder concrètement les problématiques »

« le panorama présenté est large et ne se contente pas de l'impact environnemental du numérique »

Modalités d'évaluation

*Réalisation d'un **poster** de sensibilisation*
Ex 2022 : Les travailleurs cachés des plateformes numériques / Exportation des déchets électroniques / Exploitation des données personnelles / Écrans et santé / Empreinte des data centers

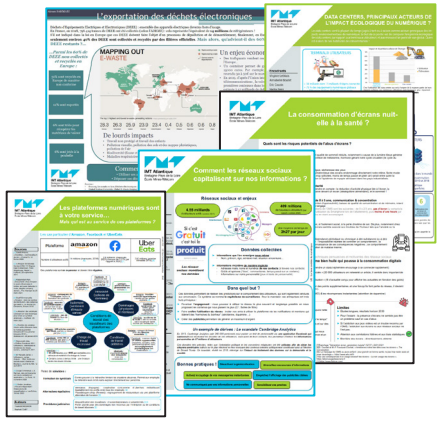
*Réalisation d'une **ACV** simplifiée*
(ex : Smart agriculture – Box d'accès internet)

Retour d'expérience

***Forces** : petits effectifs, richesse de thématiques abordées, variété de ressources et des outils, variété des profils de l'équipe pédagogique et des élèves*

***Faiblesses** : Modalités qui ne se prêtent pas à un grand effectif, caractère optionnel*
Perspectives : passage à l'échelle, essaimage dans d'autres UE

Exemples de livrables des élèves : posters 2022



Contacts :

Annabelle.Boutet
Nathalie.Chelin
Eric.Cousin
Virginie.Lethiais
Nadia.Zeini

@imt-atlantique.fr

Poster présenté dans le cadre de la 1ère édition de l'École d'été, 2022

Conception orientée utilisateur, éco-conception et débat de controverse : 3 méthodes pour amener les étudiants à réfléchir au développement durable dans la conception d'objets communicants (IMT Atlantique)

En deuxième et troisième année de cycle ingénieur, nous proposons un enseignement dédié à la conception d'objets communicants adossée à des méthodologies de prototypage rapide et de développement agile. En plus de ces enseignements technologiques, nous avons pris le parti d'introduire des méthodes et des outils à même de sensibiliser les étudiant.e.s aux problématiques sociétales que soulèvent le développement durable. A ce titre, nous considérons le développement durable d'un point de vue de ses quatre composantes principales : environnement, société, économie et gouvernance.

C'est pourquoi, les trois méthodes que nous présenterons sont la conception orientée utilisateurs, l'éco-conception et le débat de controverse.

La conception orientée utilisateurs est un des piliers de notre enseignement. Cette approche est résolument ancrée dans la gouvernance du développement durable puisqu'il s'agit d'intégrer les futurs utilisateurs dans le processus de conception des objets communicants. L'enseignement en éco-conception fournit aux élèves les bases méthodologiques pour analyser l'impact environnemental d'un bien ou d'un service sur l'ensemble de son cycle de vie. Dans le cadre d'un mini projet s'appuyant sur des outils d'éco-conception de l'industrie, les étudiants acquièrent un premier niveau de compétence pour être, plus tard, acteurs de la mise en œuvre d'une stratégie d'éco-conception.

Dans le débat de controverse nous abordons des problématiques sociétales posées par la digitalisation de la société. Il y a là une double pertinence : d'une part, c'est un outil de démocratie participative ; d'autre part, la construction du débat installe des échanges permanents aux cours desquels les élèves deviennent acteurs et construisent leur propre réflexion sur les problématiques sociétales abordées.

Contactez nous !
annablle.boutet@imt-atlantique.fr
charlotte.langlais@imt-atlantique.fr

Institut Mines-Télécom

Introduire les enjeux sociétaux et humains des transitions dans un cours consacré à l'innovation technologique

L'exemple de la Thématique d'Approfondissement (TAF) Conception d'Objets Communicants (CoOC)

Vers le site web

Public cible :
FISE 2A/3A et FIP 3A

120 heures

Référentiel de compétences de la transition écologique IMT

Dispositif pédagogique

- Pensée design et conception centrée utilisateur
- Débat de controverse
- Eco-conception
- FabLab et méthode Agile

Annabelle Boutet-Diéye – IMT Atlantique –LUSSI

Charlotte Langlais – IMT Atlantique – MEE

Poster présenté dans le cadre de la 1ère édition de l'Ecole d'été, 2022

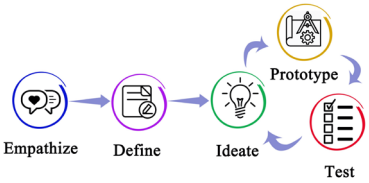
Objectifs de formation

- concevoir des objets communicants en mettant les utilisateurs et utilisatrices au cœur de **l'innovation**,
- privilégier la **pluridisciplinarité** pour former des ingénieurs à des métiers **d'interface** entre création et production,
- dans une approche systémique qui sensibilise les futurs ingénieurs aux **enjeux sociétaux et environnementaux**.

Compétences développées

#3D. Apprendre à écouter activement, à considérer une diversité de points de vue sans prendre parti, d'adopter une posture de dialogue et accepter l'interculturalité des parties prenantes;
#3E. Questionner le rôle de l'ingénieur et du manager de notre époque, son rapport à la technologie, les socles de valeurs opérants dans la société, les aspects émotionnels, cognitifs et sociaux, la place du travail et de la qualité de vie au travail
#4D. Comprendre les nouveaux modèles économiques, industriels et civilisationnels, identifier les nouveaux récits et les systèmes de valeurs associés et expliciter ces transitions au regard des enjeux socio-écologiques

Pensée design



L'architecture est un **projet fil rouge** durant lequel les élèves doivent concevoir et prototyper un objet communicant.

Débat de controverse

Séance de créativité / idéation

Modalités d'évaluation

Le fil rouge et les cours sont jalonnés de livrables qui servent de base à des **évaluations formatives et certificatives**

- Articles de blog : état de l'art, enquête terrain (méthodologie et analyse)
- Prototype
- Débat de controverse
- Rapport sur les acteurs
- Oraux

Retour d'expérience : forces et faiblesses

- *Forte implication des élèves*
- *Mais temps toujours trop court pour le prototypage*
- *Pluridisciplinarité enrichissante*
- *Fragilité du positionnement dans le parcours de formation*

Numérique et consommation énergétique, UE ciblée sur les compétences ingénieurs (Télécom SudParis)

Un des dix points la «Charte de l'ingénieur d'un numérique responsable» de Télécom SudParis précise que l'ingénieur se doit de «mesurer les impacts environnementaux du numérique car il connait les méthodologies, leurs avantages et leurs limites». Afin de répondre à cette exigence, Télécom-SudParis va ouvrir à la rentrée 2022 une unité d'enseignement intitulée «Numérique et consommation énergétique» à destination de la promotion des deuxième année de l'école. Les domaines informatique, réseau, physique et image ont participé à sa conception. L'objectif de cette unité d'enseignement, est que les étudiants puissent à travers des cours, bureaux d'études, travaux pratiques prendre en main des méthodes pour mesurer et estimer la consommation électrique des terminaux, des réseaux et des centres de données ainsi que certains services tels que la diffusion de vidéo. Cette unité d'enseignement devrait contribuer à ce que chaque ingénieur sortant de l'école ait une réflexion sur l'impact en termes de consommation électrique à l'utilisation des futurs systèmes numériques auxquels ils participeront.

Contactez nous !
chantal.taconet@telecom-sudparis.eu
hind.castel@telecom-sudparis.eu

Numérique et consommation énergétique

UE ciblée sur les compétences ingénieurs

www-inf.telecom-sudparis.eu/COURS/cen

Public /Modalités
Ingénieur
2ème Année (~M1)
UE promo (~200)
30h présentiel
45h hors présentiel
3 ECTS

Domaines informatique, réseau, physique et image
UE ENV4101

Partenaires

Coordinatrices/ contact

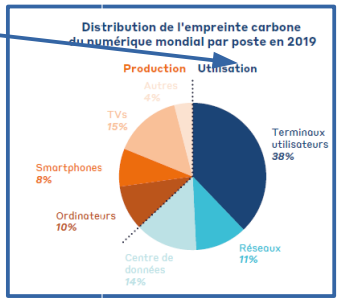
Chantal Taconet
Hind Castel

Télécom SudParis

Poster présenté dans le cadre de la 1ère édition de l'Ecole d'été, 2022

FOCUS sur consommation énergétique
►« Utilisation du numérique » ◄

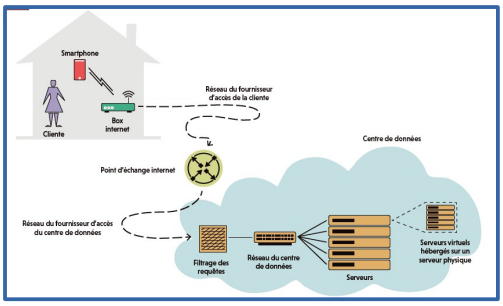
- **Terminal** (9h) Mesure et efficacité énergétique du logiciel
- **Cloud**-centre de données (6h)
  - conf. OVH et modélisation de consommation des systèmes
- **Réseaux** (6h) : comparatifs filaire/wifi/cellulaire 3G/4G/5G,
  - focus sur Li-Fi (comm via LED)
- Cas d'utilisation
  - **Video Streaming** (3h)
    - conf d'un opérateur de replay et impacts des formats d'encodage
  - **IoT et green IT** (4h30)
    - focus sur énergie radio fréquence des objets basse consommation
    - analyse de cycle de vie d'un système green IT



The Shift project
Impact environnemental du numérique : tendances à 5 ans et gouvernance de la 5G
Mars 2021

Compétences développées

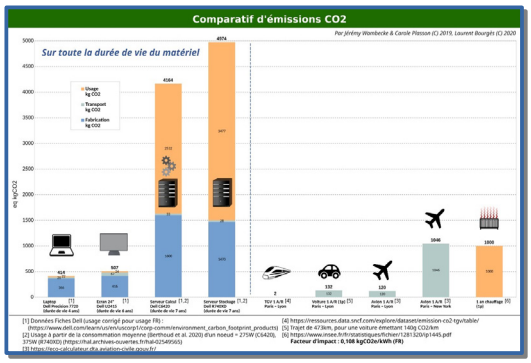
- Comprendre l'impact du numérique sur la consommation électrique
- Analyser l'impact énergétique des usages courants du numérique
- Calculer et modéliser la consommation électrique d'un système complexe
- Analyser le compromis énergie / performance
- Avoir une réflexion sur l'impact environnemental dans tous vos futurs projets d'ingénieur



"Le vrai coût énergétique du numérique", A-C.Orgerie, L.Lefèvre, pour la Science, décembre 2020

Méthodes pédagogiques

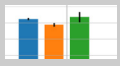
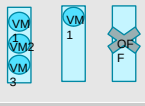
- Cours, conférences, TD, TP, Quiz, présentation d'articles
- Concepts théoriques (analyse des données, files d'attente, optimisation) appliqués à des cas concrets
- Utilisation d'outils de mesure (Watt-meters, LIKWID) de librairies Python (sklearn, pymdptoolbox)



Modalités d'évaluation

QCMs

Comptes-rendus de TPs

Mesurer la consom. électrique de logiciels (Watt-mètres+ librairies)	
Améliorer l'efficacité énergétique d'un logiciel (fourni)	
Analyser le compromis énergie/ performance dans un data-center	
Réaliser l'ACV d'un système de chauffage intelligent	

Présentation d'articles

Usages	*- Environmental Impact Assessment Of Online Advertising* *- Energy Consumption of Blockchain Technology*
Mesures/ logiciel	*- Efficacité énergétique des langages de programmation*
Data-center	*- How energy consumption in the cloud data center is calculated*
Réseau	*...*

Retour d'expérience

À venir : ouverture en septembre 2022

Développement d'un jeu en réalité virtuelle pour sensibiliser à la transition écologique, Télécom SudParis

Depuis les années 90, des jeux vidéo cherchent à sensibiliser leurs joueurs aux enjeux de la transition écologique (par exemple, Civilisation VI). Mais comment transmettre à des joueurs des éléments du 6ème rapport d'évaluation du GIEC publié en 2022 ? Quatre étudiants de Télécom SudParis ont cherché à le faire en développant, au cours de leur projet de 2ème année, le jeu en réalité virtuelle « Le dernier recours ». Le joueur y parcourt les salles d'un vaisseau spatial en orbite terrestre. Ainsi, il découvre des messages audio laissés par des occupants disparus, messages contenant des risques identifiés par le GIEC. Le jeu est aujourd'hui opérationnel. Sa prise en main est suffisamment simple pour ne pas nécessiter une intense formation préliminaire ou un apprentissage long. Toutefois, il est peut-être un peu trop sérieux et certaines énigmes se révèlent trop complexes. En 2022, des tests utilisateur auront lieu auprès d'admissibles aux écoles de l'IMT.

Contactez nous !
promethee.toneatti@telecom-sudparis.eu
michel.simatic@telecom-sudparis.eu

Développement d'un jeu en réalité virtuelle pour sensibiliser à la transition écologique

Le dernier recours

35

Auteurs

CARBIENER Hugo
LAFERERRE Alexandre
NOMICO Henri
TONEATTI Prométhée

Encadrant

SIMATIC Michel

Ressources et Technologies

giec
TRAVRSAL
oculus
blender
unity
Audacity
Trello
Discord
GitHub

SENSIBILISER AUTREMENT À L'ÉCOLOGIE

Une approche ludique

1. Le 6ème rapport du GIEC vient de sortir des conclusions inquiétantes. Il est crucial que nous prenions conscience de la situation actuelle pour que nous agissions maintenant.
2. Sensibiliser les joueurs autrement, de manière ludique et pédagogique, pour les engager et les marquer plus durablement que par les voies classiques.
3. En particulier, sensibiliser les étudiants car, à travers leur futur métier, ils seront acteurs de la transition écologique.

LES ENJEUX DU PROJET

La VR pour dynamiser l'apprentissage

1. Créer un jeu VR engageant, liant narration et gameplay afin de promouvoir des concepts écologiques aux joueurs.
2. Créer un jeu jouable en une vingtaine de minutes afin qu'il soit vécu par les admissibles à Télécom SudParis.
3. Proposer différents épilogues afin de rendre le joueur acteur de la réflexion proposée.

TRAVAIL RÉALISÉ

Programme C.:astiopée 2021-2022 fb: /Projets.Cassiopee/

Contact promethee.toneatti@telecom-sudparis.eu

T3 : Innovation durable et actions de territoire

Problématique : Parce que la formation de nos ingénieurs se fait en grande partie sur le terrain, au travers de projets d'innovation, d' associations étudiantes et au travers de stages. Parce que la transition écologique est nécessairement inscrite dans le «Agir maintenant, Agir différemment», cette session thématique donnera la parole à des porteurs de projets d'innovation et aux étudiants du collectif de l'IMT TForC (Transformation Formations Citoyennes) qui oeuvrent pour inscrire dans leurs cursus de nouvelles formes d'actions locales, d'innovation et d'ingénieries du XXIè siècle : Actions locales, Outils d'innovation, Sobriété, Frugalité, Low-Tech et Responsabilité sont au programme de cette session.

Journée Innovation Durable - Le rôle de l'ingénieur dans les Transformations Ecologiques et Sociétales (IMT Atlantique)

Le 17 mars dernier, la promotion entière des FISEA1 était conviée à la journée « Innovation » du parcours Transition Ingénieur, pilotée par la Direction du DEVeloppement et des Relations Entreprises (DEVRE), avec le concours des enseignants-chercheurs du département Systèmes Réseaux, Cybersécurité et Droit du numérique (SRCD). Usuellement vécue sur le campus de Rennes en présentiel, elle s'est tenue exceptionnellement en distanciel sur l'application Placemeet, développée par la start-up du même nom et incubée sur le site de Rennes.
Sur le thème des «Innovations durables», elle s'est déroulée d'une part en une introduction sur l'éthique appliquée à l'IA (par Thibaut de Swarte, enseignant à SRCD) et d'autre part en un atelier créatif et prospectif, par équipes de 7, dédié aux lowtechs et dont vous pouvez consulter le programme et la mission proposée.

Contactez nous !
sabine.cheve@imt-atlantique.fr

Journée Innovation Durable

Le rôle de l'ingénieur dans les Transformations Ecologiques et Sociétales (TES)

Public cible
1A, 280 élèves par équipes de 7

Encadrants
10 tuteurs école

5h00
100% en ligne

Parties prenantes

Objectifs

Se projeter professionnellement, retenir une définition de l'innovation, avoir conscience des enjeux "TES" induits, expérimenter des techniques de créativité sur un problème existant.

Apport de connaissances et appropriation

> "IA, éthique et valeurs humaines" : le cas des drones et des robots (Thibault de Swarte)
> Choisir l'un des douze domaines du référentiel Low Tech Lab, l'étudier, en dégager un problème précis, imaginer une solution à prototyper sous forme de publicité

Compétences développées

Incarner une responsabilité individuelle pour agir collectivement
3.D : Écoute et dialogue
3.E : Rôle de l'ingénieur dans la société et valeurs opérantes

Créer des chaînes de valeurs respectueuses d'un avenir durable anticipation, analyse d'impact, mise en œuvre
4.C : Industrie du futur et transition

Méthode pédagogique

> Inscription en équipe par affinité <
> Conférence débat <
> Atelier de créativité (recherche, échanges, processus de créativité décrit sur Miro et encadré par des tuteurs) <
> Libre choix du format de publicité <
> Concours final : présentation courte des solutions
Prix : revue ou essai sur la créativité et le Low Tech <

Retour d'expérience

Pistes d'améliorations
> Conférence en lien avec le référentiel de l'après-midi pour permettre à l'atelier de créativité d'être mieux compris et réalisé. Thème possible : le numérique responsable.
> Utiliser ce module comme activité de départ à un projet pédagogique
> Atelier présentiel et prototypes physiques (zéro écrans)

Océane Daëron, équipe MobilIMT : « La vidéo de présentation de la journée de l'innovation m'avait particulièrement donné envie de participer à cet atelier créatif. J'étais enjouée à l'idée de réfléchir en groupe à une solution pour un problème de société que nous avons nous même choisi. »

Albin Gagnepain, équipe MobilIMT : « …c'était la première fois qu'on était amené à concevoir de manière aussi complète et détaillée un projet, avec une définition précise du problème, des personnes ciblées, des infrastructures à mettre en place etc... . Nous avons même été amenés à gérer la partie communication de notre projet en créant une émission de radio. Et l'équipe d'organisation a réussi à installer une bonne dynamique malgré le distanciel qui ne nous donnait pas vraiment pas envie. »

Maxime Garnier, équipe PhoneTrade : « Cela laisse avec un certain sentiment d'incomplétude, puisque l'on s'investit dans des réalisations éphémères qu'on laisse mourir juste après, sans tout à fait comprendre pourquoi on l'a fait. »

Auteur

Sabine Chevé, IMT Atlantique,

sabine.cheve@imt-atlantique.fr

Poster présenté dans le cadre de la 1ère édition de l'École d'été, 2022

Le collectif TForc - Mouvement pour les Transitions et Formations Citoyennes

TForC est un rassemblement d'étudiants venant de toutes les écoles de l'IMT et engagés pour la transition écologique et sociale. Ce mouvement a été crée lorsque des étudiants se sont mobilisés pour faire passer le message à la direction générale de l'IMT qu'il fallait introduire des cours pour nous enseigner des connaissances et des compétences autour de cette transition.

L'objectif de ce poster était tout d'abord de nous présenter mais aussi de montrer que les étudiants, après cette première phase d'interpellation, sont capables de s'organiser et de se transformer en force motrice, en force de proposition. Ainsi nous avons fait passer un questionnaire et reçu près de 2000 réponses d'étudiants par rapport à leur souhait de cours TES, puis nous avons élaboré une proposition de tronc commun sur ces sujets. Enfin nous effectuons chaque année une action transverse à toutes les écoles, l'IMT For Good, qui est un ensemble d'actions associatives pédagogiques réalisées sur le même thème avec une coordination nationale.

Contactez nous !
arthur.docquois@imt-atlantique.net
milo.dreyfus@imt-atlantique.net
quentin.roques@telecom-paris.fr

Le collectif TForC

Mouvement pour les Transitions et Formations Citoyennes

Public cible :
La direction de l'IMT et les directeurs de formation de chacune des écoles

Description du dispositif : histoire du collectif

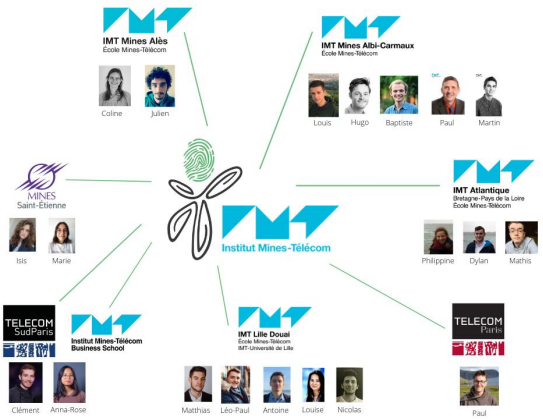
2019 : A l'occasion de la COP1 étudiante, des étudiants des différentes IMT commencent à échanger et se rendent compte que plusieurs mouvements locaux émergent simultanément dans les écoles avec une même envie : que nos formations soient à la hauteurs des enjeux de notre société.

2020 : Rédaction d'un manifeste envoyé à la direction de l'IMT, suivi de la proposition d'un module de 50 à 100 heures de cours à adopter dans chaque école de l'IMT.

2021 : Structuration et pérennisation du groupe. Les revendications se sont transformées en collaboration avec l'IMT, notamment avec Anne Monnier. Première édition de l'IMT For Good, évènement qui a pour objectif de rassembler les étudiants autour du thème de la transition écologique et sociale.

Compétences développées : Incarner une responsabilité individuelle pour agir collectivement

TForC s'inscrit dans une mouvance nationale, présente dans toutes les écoles de l'IMT. Ce mouvement souhaite être moteur des transitions écologiques et sociales, et de l'évolution des formations à l'IMT ; être vecteur d'inclusion et de sensibilisation de l'ensemble des étudiants de l'IMT ; et partager et progresser ensemble pour développer des synergies entre les groupes locaux et l'échelle nationale afin d'accélérer les transitions.



Méthode pédagogique

La rasion d'être de TForC est de porter la voix des étudiants sur les sujets écologiques et sociaux.
En 2020 a été réalisée une grande enquête étudiante (environ 1800 réponses et 8 écoles sondées). 84% des étudiants sont intéressés par une formation sur ces enjeux. 75% estiment que leurs cursus n'abordent pas assez la transition écologique. 87% des alumnis confirment que cette transition devrait être mieux enseignée dans leur école.

Proposition d'un tronc commun de formation (50-100h)

Pour former au mieux les élèves, TForC a proposé en 2020 d'intégrer les enjeux environnementaux et sociétaux à tous les enseignements. 7 thématiques (Climat, Ressources & Limites planétaires, Economie & Finance, Evaluation environnementale, Ethique de l'ingénieur, Culture générale, Épistémologie & Philosophie) pour comprendre le caractère systémique des enjeux ainsi que des pistes de solution.

Retour d'expérience : forces et faiblesses

L'IMT For Good illustre parfaitement les forces et faiblesses de TForC. Engagement étudiant, diversité des activités proposées et des points de vue. Pas vraiment de passage à l'action, difficulté d'établir des liens (distanciel). On notera la force de l'implication des étudiants. TForC en est à sa 4ème année d'existence. Il y a eu une évolution d'une approche militante aux débuts, vers une co-construction avec l'école aujourd'hui.

Auteurs :
Arthur Docquois (IMT Atlantique)
Milo Dreyfus (IMT Atlantique)
Coline Michaud (IMT Mines Alès)
Quentin Roques (Telecom Paris)

Poster présenté dans le cadre de la 1ère édition de l'Ecole d'été, 2022

Innovation Game - Relever des défis sociaux et environnementaux (IMT-BS)

Un atelier d'innovation co-créé par Institut Mines-Télécom Business School et Makesense pendant lequel des étudiant.e.s résolvent des défis concrets de porteurs de projet sur des thématiques sociales et environnementales.

Un événement participatif qui utilise la méthodologie du design thinking pour trouver des solutions innovantes, et cela … en 2,5 jours !

6 défis concrets permettant d'augmenter l'impact social / environnemental d'acteurs réels, dont des défis du territoire

Contactez nous !
imane.dahhaoui@imt-bs.eu
melissa.boudes@imt-bs.eu

INNOVATION GAME

Relever des défis sociaux et environnementaux

Description du dispositif

L'Innovation Game est un programme pédagogique développé depuis 2017 au sein d'Institut Mines-Télécom Business School en partenariat avec l'association makesense. Durant ce challenge reposant sur la méthodologie du design thinking, les étudiants apportent des solutions aux défis de développement durable concrets portés par des acteurs institutionnels, associatifs, des startups et des grandes entreprises. L'objectif est de sensibiliser les étudiants aux enjeux de responsabilité sociétale au travers de la créativité tout en développant leurs soft skills. Ce challenge multi-acteurs fait partie des démarches entreprises par IMT-BS afin de renforcer les synergies avec le territoire et ses autres parties prenantes et de contribuer aux Objectifs de Développement Durable (ODD).

Public cible

1A
Bachelor et PGE

Partenaire pédagogique

make sense

Porteurs de défis 2022

Compétences développées

- Connaître les grands enjeux des transitions écologique, sociale et économique.
- Savoir identifier les enjeux des transitions écologique, sociale et économique dans sa fonction.
- Connaître les leviers d'action permettant de répondre aux grands enjeux des transitions écologique, sociale et économique.
- Savoir prendre des décisions responsables pour répondre aux grands enjeux des transitions écologique, sociale et économique.
- Savoir porter un regard réflexif sur ses actions, afin de s'interroger sur leurs impacts écologiques et sociaux.
- Être capable de se comporter de manière responsable envers ses
- collaborateurs, collaboratrices, et autres parties prenantes

Méthode pédagogique

Deux jours et demi de résolution de défi en équipe :

1. Présentation des défis
2. Collecte d'informations sur le terrain (interview, recherche documentaire, questionnaire sur les réseaux sociaux, etc.)
3. Exercices de créativité pour sélectionner une idée et concevoir une solution concrète
4. Préparation d'un pitch

Modalités d'évaluation

Évaluation des solutions par un jury composé des porteurs de défi, de l'enseignant animateur et d'une salariée de l'école et désignation des demi-finalistes (1 équipe par défi) puis vote des étudiants pour désigner l'équipe lauréate.

Retour d'expérience : forces et faiblesses

• Ce que les étudiants apprécient :
- Le travail en équipe
- Les échanges avec les professionnels

• Ce qu'il nous reste à accomplir:
- Créer des liens avec les autres enseignements et impliquer l'ensemble de l'école

Responsables

Imane Dahhaoui
Responsable DD-RS
Imane.dahhaoui@imt-bs.eu

Mélissa Boudes
Enseignante-chercheuse
melissa.boudes@imt-bs.eu

Poster présenté dans le cadre de la 1ère édition de l'Ecole d'été, 2022

La Low-Tech s'invite dans les cours et Fablabs

Avec les multiples crises, les méthodes d'ingénieries évoluent vers des modes de soutenabilité de plus en plus forts. Parmi ces nouvelles ingénieries, on peut retrouver les principes Low-Tech, qui tendent à s'intégrer progressivement dans les enseignements d'école d'ingénieurs.

Dans ce contexte, avec un groupe composé d'enseignants de l'EMSE (Valérie Laforest et Audrey Tanguy) spécialistes du Low-Tech, du FabManager de l'école (Hubert Taxil) aussi très impliqué dans ces problématiques ainsi que de la chargée de mission en appui aux transformations éducatives à la DG (Laura Luche) et la chargée de mission transition écologique (Anne Monnier), nous avons lancé un projet permettant aux Fablabs et aux enseignants de se saisir et d'utiliser les principes Low-Tech.

Ainsi, un outil principal a été développé ; une grille de positionnement Low-Tech. Inspiré d'un travail déjà réalisé, elle a été adaptée selon notre compréhension des principes Low-Tech et des besoins des enseignants-chercheurs et FabManagers.
Elle peut ainsi être utilisée pour les enseignements en tant qu'exercice, à la fois pour saisir les principes Low-Tech mais aussi pour positionner des objets dans cette démarche pour ensuite réinterroger leur conception et/ou leur utilité. Un catalogue d'objets à faire passer par la grille est aussi proposé.

Cet outil sera utilisé l'an prochain par Valérie Laforest et Audrey Tanguy dans le cadre de la création d'une UE intégrant les principes Low-Tech.

Contactez nous !
emil.chassaing@gmail.com
audrey.tanguy@mines-stetienne.fr
laforest@mines-stetienne.fr

La Low-Tech s'invite dans les cours et les Fablabs

Conception d'un outil pour enseignant.e.s et FabManagers

Description du dispositif

Le développement de nouvelles ingénieries amène de nouveaux principes comme ceux Low-Tech. Dans ce cadre, nous avons produit un outil d'analyse et un catalogue pour faciliter l'appropriation de cette méthode pour les enseignements et les Fablabs.
Nous avons produit une grille d'évaluation Low-Tech par étape du cycle de vie, amenant un graphique araignée pour se situer et des issues pour évaluer la pertinence de la production d'un objet.
Ces outils peuvent servir d'exercices de cours mais les FabManagers peuvent aussi les utiliser afin d'accompagner leurs usagers vers des projets de plus en plus durables.

QR code envoyant vers une fiche pour enseignants

Public cible :
1A/2A/3A
Tous départements

Compétences développées

4. Créer des chaînes de valeurs respectueuses d'un avenir durable : anticipation, analyse d'impacts, mise en œuvre
C Inscrire un produit, un procédé ou un business industriel émergent dans une démarche de transition écologique, en identifier les limites de durabilité

Méthode pédagogique

Exercices d'interprétation d'un objet
Proposition d'un catalogue d'objets à faire passer par la grille afin d'aboutir à une issue et un nouveau processus de création Low-Tech

Communauté montante

La communauté Low-Tech est de plus en plus importante ! Enseignant.e.s nombreux de toutes disciplines, associations, vous pouvez discuter avec tout ce monde. Un mur pédagogique est aussi disponible sur la pédagothèque.

Exemple d'un four solaire

1. On traverse la grille

ETAPES	Idées	SCORE	Moyenne
CONCEPTION	Modulaire	2	3,4
	Ressources électroniques	4	
	Disponibilité des ressources	4	
	Matériaux issus du réemploi/recyclage	3	
	Open-Source	4	
PRODUCTION	Fabrication	3	3,5
	Approvisionnement des ressources	4	
	Energie grise		
TRANSPORT, APPROVISIONNEMENT, INSTALLATION	Transport	4	4
	Emballage	4	
UTILISATION	Durée de vie	3	3,5
	Energie	4	
Maintenance	Réparabilité	4	4
FIN DE VIE	Recyclage	4	4
UTILITE / SOCIAL	Pédagogique	3	2,33333333
	Lien social	-	
	Utilité	1	
	Autosuffisance	3	
Moyenne totale			3,375

2. On trace le graphique

3. On évalue les issues

Moyenne	Issue
1 - 1,75	Je renonce à mon projet
1,75 - 2,5	Je redéfinis mon besoin
2,5-3,25	Je redesigne mon objet
3,25 - 4	Je fabrique mon objet

4. On fabrique… ou pas !

Hubert Taxil, FabManager de l'EMSE en démarche Low-Tech
hubert.taxil@emse.fr

Valérie Laforest et Audrey Tanguy, enseignantes en économie circulaire
laforest@emse.fr
audrey.tanguy@emse.fr

Étude portée par Emil Chassaing, Chef de projet junior mission transition écologique entre février et juillet 2022

Poster présenté dans le cadre de la 1ère édition de l'Ecole d'été, 2022

Challenge Convergence : Innovation durable et territoire

Le Challenge CONVERGENCE inter-écoles IMT a été créé sur mesure en 2022 par le réseau d'incubateurs de l'IMT pour permettre aux ingénieurs d'innover en intégrant une démarche de soutenabilité forte face à des problèmes d'entreprise, qu'ils soient liés de près, ou de loin, aux enjeux climatiques. Cet exercice leur permet de prendre en compte de nouvelles approches et de nouveaux indicateurs extra-financiers (environnementaux et sociaux), contribuant à la réflexion autour de modèles d'affaires pérennes dans un monde à venir incertain et en contraction énergétique.

Co-conçu en partenariat avec le cabinet Carbone 4[1], ActeLab[2] et un designer prospectif talentueux[3], le Challenge Convergence consiste en 3 jours d'immersion totale.

Une phase d' «onboarding» permet d'assurer la compréhension des enjeux carbone, climat, biodiversité et résilience des territoires. Des débats mouvants organisés sur la base des 4 scénarios de l'ADEME permettent d'intégrer rapidement que la technique et l'usage des technologies est indissociable des choix de société.
7 fiches mémos novatrices les guident tout au long de ce challenge : Zéro Net Initiative, Adaptation, Effet Rebond, Économie Circulaire, Approche Low-Tech, Analyse de territoire...etc.
Grâce à plusieurs exercices de prospective 2030, 2050 et 2090, les étudiants doivent concevoir des solutions à soutenabilité forte, se différenciant des réponses classiques aux horizons souvent trop limités, en prenant en compte les contraintes climatiques, les risques et incertitudes à venir.
Ponctué de moments conviviaux tels que le jeu sérieux « Burger Criz » remanié spécialement pour l'occasion sur la thématique des transitions, ou tels que des visites sur le terrain en immersion, les élèves construisent (et déconstruisent!) en groupe de 4 à 5, accompagnés par un·e coach – des solutions innovantes pour relever un défi entrepreneurial incluant ce spectre large d'analyse de soutenabilité.

Cet événement leur permet ainsi d'acquérir des connaissances et compétences sur des sujets tels que la neutralité carbone mondiale, la régénération de la biodiversité, les démarches de Low Tech et d'économie circulaire, ou encore les biais cognitifs liés au changement de comportements. Ce programme leur permet en outre d'aborder de manière systémique l'impact d'une technologie ou d'une problématique d'entreprise sur un territoire, en prospective 2050. Prise de hauteur, pertinence et vigilance aux effets rebonds sont au cœur de ce dispositif de formation.

Enfin, les responsables d'incubateurs de l'IMT, co-créateurs de ce nouveau format, montent aussi en compétence pour embarquer leurs start-up vers de nouveaux business models qui prennent en compte les enjeux planétaires d'aujourd'hui et à venir.

Contactez nous !
anne.lichtenberger@mines-ales.fr
sabrina.caron@imt.fr
laura.luche@imt.fr
monnier.anna@gmail.com

1 https://www.carbone4.com/
2 https://www.acte-lab.com/
3 https://about.me/maxmollon

Challenge Convergence : Innovation durable & territoire

Un événement de formation IMT

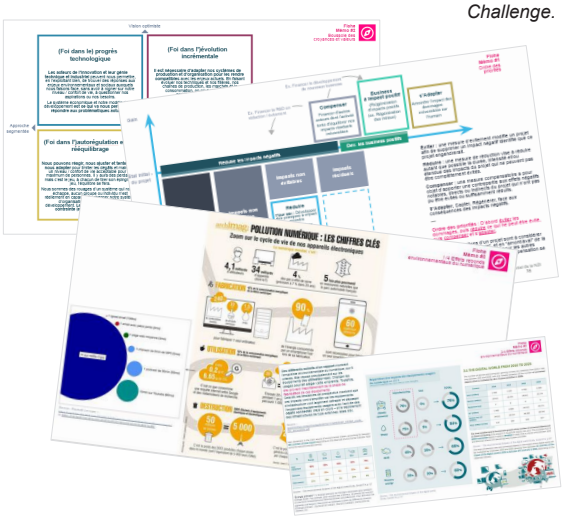
Conçu sur mesure cette année sur la thématique des enjeux de la transition écologique, le Challenge Convergence dure 3 jours en immersion totale.
Les participants et participantes travaillent en équipe, accompagnées par un·e coach – afin de relever un défi d'entreprise, lié à un enjeu environnemental dans les territoires.
Cet événement leur permet d'acquérir des connaissances sur des sujets tels que la neutralité carbone, la biodiversité, la Low Tech, l'économie circulaire, ou encore les neurosciences cognitives liées au changement de comportements.
Ce programme permet aux étudiants d'aborder de manière systémique l'impact d'une technologie ou d'une problématique d'entreprise sur un territoire, en prospective sur 2050.
Prise de hauteur, pertinence et vigilance aux effets rebonds sont au cœur de ce dispositif de formation.

Public cible :
1A/2A/3A et apprentis des écoles IMT, associées et affiliées

Compétences développées

1. Analyser de manière systémique l'impact des activités humaines sur les écosystèmes et sur le climat (Plusieurs)
2. Appliquer une approche historique et prospective favorisant la posture critique et la prise de décision (le C)
4. Créer des chaînes de valeurs respectueuses d'un avenir durable : anticipation, analyse d'impacts, mise en œuvre (le D)

Des fiches mémo sont données aux étudiants pour continuer la prise de repères et l'acquisition de connaissances tout le long du Challenge.



Parties prenantes :
Réseau d'incubateurs des écoles IMT et la direction de l'enseignement et international IMT

Méthode pédagogique

Le 1er jour - découverte des enjeux environnementaux incontournables par l'ingénieur·e du XXIe siècle, positionnement personnel, débat mouvant, jeu sérieux et annonce des défis. Le 2ème jour, les équipes conduisent un diagnostic de leur défi via des interviews des parties prenantes. Elles visitent également un lieu clé (data center, labo, pôle mécanique etc.). S'en suit un sprint d'idéation sur 24h, ponctué de Coach-meeting, de moments conviviaux et de surprises..

Modalités d'évaluation

Les équipes présentent leur travail et livrables lors du pitch final.
Le jury les évalue ensuite en suivant une grille d'évaluation.

Partenaires :
FONDATION Mines-Télécom
La Fondation de l'IMT
AIRBUS

Auteurs :
Laura LUCHE
Laura.luche@imt.fr
Anne MONNIER
Anne.monnier@imt.fr
Sabrina CARON
Sabrina.caron@imt.fr

Retour d'expérience : forces et faiblesses

Il s'agit ici de la première expérimentation du Challenge Convergence. Le retour à chaud des élèves était très positif ; beaucoup d'intérêt car très riche, l'envie de revenir, mais peut-être un format un peu trop intense et dense.

Poster présenté dans le cadre de la 1ère édition de l'Ecole d'été, 2022

T4 : Intégration de la transition écologique dans les disciplines

Problématique : Avec plus de 1700h au programme d'un cursus ingénieur, la question d'une mise en cohérence de l'ensemble des disciplines devient une nécessité pour que la mélodie sonne juste. Alors, au delà des UE dédiées ou des projets de territoires, comment puis-je transformer mon cours, que je sois professeur de sciences humaines et sociales, professeur de sciences physiques ou de techniques de l'ingénieur ? Des exemples très variés seront présentés, depuis le management jusqu'à la thermodynamique, permettant de comprendre que chaque discipline peut faire sa part !

REX sur une évolution des enseignements pour une vision critique du management (au sein du cycle ICM – Mines Saint-Etienne)

La refonte des enseignements en management du cycle ICM pour mieux intégrer les aspects de la transition écologique trouve son origine dans une volonté partagée par la majorité d'aller au-delà de ce que l'on faisait déjà. Nous avions déjà entrepris de nombreuses adaptations en ce sens et nous avons voulu mettre l'accent sur les questions environnementales dans le cadre de nos enseignements.

A cette fin nous avons mis en œuvre une méthodologie propre, collective et collaborative commençant par un benchmark pour voir ce qui se faisait dans d'autres écoles en matière d'intégration des problématiques de Développement Durable et de Responsabilité Sociétale (DDRS) dans l'enseignement du management.

Puis nous avons réalisé une analyse SWOT à partir de notre existant et mené une étude des besoins des employeurs dans les secteurs qui recrutent nos étudiants pour mieux comprendre la demande. Notre objectif : continuer à offrir un enseignement de qualité tout en ouvrant des perspectives à nos étudiants quant aux autres possibles en matière de management. D'où notre parti pris de ne pas complètement révolutionner nos différentes UE mais plutôt de développer la compétence cardinale « pensée critique ». En effet, il s'agit avant tout de permettre aux étudiants d'intégrer une vision critique pour qu'ils soient capables d'aller travailler dans une entreprise traditionnelle tout en maintenant une conscience aiguisée de la manière dont ils pourraient contribuer aux transitions écologique et numérique. C'est ainsi que nous avons été amenés à remettre à plat nos enseignements et proposer un regard différent sur l'existant.

Parmi les changements envisagés, un exemple est celui du tronc commun de sciences économiques et gestion de première année (introduction au management) dans lequel nous prévoyons de présenter le management (stratégie, marketing, GRH, finance …) dans sa vision classique pour ensuite en proposer une vision plus critique. L'objectif affiché est de donner aux étudiants à voir en quoi les modèles de management classiques sont spécifiques, et en quoi ils pourraient être différents par l'analyse d'études de cas incarnant des modèles alternatifs. Cela devrait être mis en place à la rentrée 2023.

Contactez nous !
dubruc@mines-stetienne.fr
michelle.mongo@mines-stetienne.fr

REX sur une évolution des enseignements pour une vision critique du management

(au sein du cycle ICM – Mines Saint-Etienne)

Institut Mines-Télécom

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté Égalité Fraternité

Description du dispositif

Penser les enseignements en vision critique du management (marketing, GRH…) et de l'économie → multiplicité des visions et des modèles, avec leurs limites

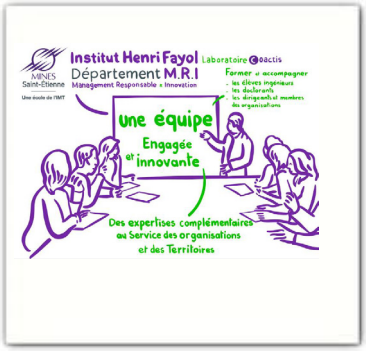
225h d'enseignements en tronc commun et jusqu'à 380h de cours électifs possibles dans le cycle Ingénieur Civil des Mines (hors stages et projets)

TC Sciences Economiques et de Gestion et TC Climat Environnement DD en 1A
TC Management de la performance en 2A
6 TB de 40h – 2 TB de 80h
1 majeure de 160h
4 Modules d'Ouverture Métiers/Compétences

Public cible :
Les 3 années du cursus ICM (Ingénieurs Généralistes) Département MRI

Compétences visées

- *S'approprier les enjeux des transitions écologique et numérique pour les intégrer dans leur quotidien de managers*
- *Savoir dépasser le déterminisme technologique, à travers une vision systémique (moins techno-centrée) pour penser (dès leur conception) les outils du numérique au service de l'Homme, de ses besoins et usages*
- *Être innovant et « entreprenant » (en s'interrogeant sur la sobriété), curieux, ouvert*
- *Se positionner comme ingénieur critique qui questionne le sens de ses actions*
- *Etre un ingénieur humaniste ouvert sur tout type d'organisations (grandes entreprises, PME, start-ups, associations, ESS, etc.)*
- *Devenir un ingénieur engagé dans la société civile et acteur des changements actuels*



Parties prenantes
Enseignants-Chercheurs
DFE
Etudiants
Vacataires
Assistantes de formation

Phases du projet

2020/2021

- Benchmark des enseignements (Ecoles d'ingénieurs et Ecoles de management)
- Analyse des besoins et tendances des secteurs et métiers du DD et de la TN
- Demandes de la CTI
- Stratégies IMT, EMSE, Fayol

2022

- Elaboration des aménagements des enseignements

Rentrée 2023

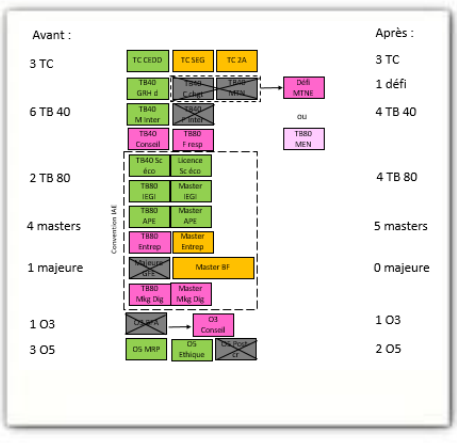
- Mise en œuvre

Méthode pédagogique

Cours + simulation d'entreprise + Cas autres modèles d'entreprise
Etudes de cas
Serious game
Fresques (climat, numérique)

Modalités d'évaluation

En cours d'élaboration pour les changements



Retour d'expérience : forces et faiblesses

Une volonté d'équipe
Temps nécessaire pour échanger, négocier, se mettre d'accord
Ne pas tout bouleverser
Contraintes d'organisation du cycle

Auteurs :
N. DUBRUC
M. MONGO
Avec
S. BERGER DOUCE
J. de BENEDITTIS
J.M. DEGEORGE
S. PEILLON

Poster présenté dans le cadre de la 1ère édition de l'Ecole d'été, 2022

Perspectives DDRS - Pour regarder sous un autre angle (IMT Atlantique)

L'objectif du module d'enseignement Perspectives DDRS est d'apporter, si possible sur un sujet étudié au sein du parcours de l'élève, une réflexion originale qui aborde des volets de la transformation écologique et sociétale.

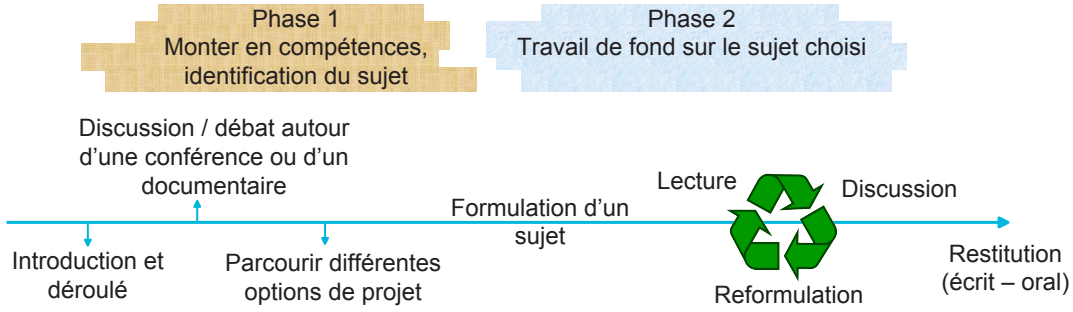
Les élèves devront donc mobiliser des connaissances et compétences acquises au sein de la TAF et les coupler à des connaissances à acquérir et consolider dans le domaine de la transformation écologique et sociétale pour construire un point de vue personnel et argumenté sur un sujet choisi. Ce module permet aussi de partager le point de vue argumenté par la réalisation d'un support diffusable à un public identifié

Contactez nous !
virginie.lethiais@imt-atlantique.fr
nicolas.montavont@imt-atlantique.fr
charles.prudhomme@imt-atlantique.fr

Perspectives DDRS

Pour regarder sous un autre angle

- **Apporter une réflexion originale**
- **Mobiliser des connaissances et compétences acquises**
- **Partager un point de vue argumenter**



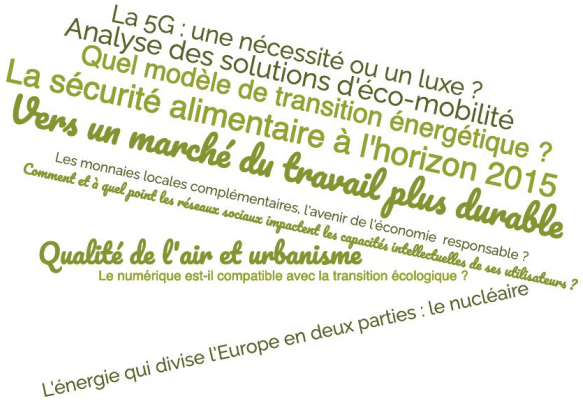
Public cible :
2A/3A
Toute discipline

Module issu du Pôle Formation TES – Transformation Ecologique et Sociétale

Compétences

- *Intégrer les enjeux sociétaux dans ses décisions et ses actions*
- *S'engager*
- *Comprendre et analyser, synthétiser un problème et/ou une situation complexes*
- *Communiquer*

Permet de travailler différentes compétences de la transition écologique, selon le sujet travaillé.



Exemples des sujets traités par les étudiant.e.s

Méthode pédagogique

- L'étudiant.e choisit son sujet, c'est motivant !
- Mode projet : recherche bibliographique, discussions
- Pousser l'étudiant.e à traiter le fond
- Les responsables du module sollicitent le personnel de l'école pour encadrer certains sujets
- L'étudiant.e choisit la forme la plus adaptée pour présenter son travail à un public cible

Retour d'expérience forces et faiblesses

Les plus

- Choix du sujet
- Travail dans la discussion et le débat
- Diversité des sujets traités
- Permet aux élèves de faire un pas de côté pour travailler sur un problème d'envergure
- Pousser l'élève à traiter tout l'envergure du problème

Les moins

- Pas assez de temps !
- Répartition du temps difficile entre la phase 1 et la phase 2 (au détriment de la phase 1)
- Comment organiser une conférence – débat ?

Première page du flyer créé par Vincent Diot, 2022

→ Les étudiant.e.s définissent un public cible, et choisissent un support pour échanger avec ce public (podcast, video, flyer, etc.)

IMT Atlantique
Bretagne-Pays de la Loire
École Mines-Télécom

Virginie Lethiais
virginie.lethiais@imt-atlantique.fr

Nicolas Montavont
nicolas.montavont@imt-atlantique.fr

Charles Prud'Homme
charles.prudhomme@imt-atlantique.fr

Poster présenté dans le cadre de la 1ère édition de l'Ecole d'été, 2022

Contactez nous !
toquet@enib.fr
jocelyn.bonnerave@enib.fr

L'ingénieur.e *éthiquement* augmenté

La démarche de l'Ecole Nationale d'Ingénieurs de Brest

Institut Mines-Télécom

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté Égalité Fraternité

Description du dispositif

Le dispositif a pour objectif de rendre l'étudiant capable de questionnement éthique, de lui donner des outils, méthodes pour développer une ingénierie responsable.
42 heures/an pendant 3 ans
Un semestre de 42 heures en dernière année
Epistémologie, enjeux sociétaux et environnementaux, ingénierie alternative…
C'est l'occasion de montrer que la « responsabilité » n'est pas une notion culpabilisante mais au contraire stimulante !
Que doit-il éveiller chez l'étudiant ? Humilité, responsabilité, créativité,

Public cible :
De la première à la dernière année
Module « Sciceces Humaines » et « Ingénierie alternative : Low Tech »

Compétences développées

L'ingénieur,

la cité,

l'environnement,

Engagement personnel et leadership, Écoute et dialogue, Rôle de l'ingénieur dans la société et valeurs opérantes, Mécanisme des activités anthropiques, Mesure d'impacts transdisciplinaire

Méthode pédagogique

Est privilégiée une pédagogie de l'horizontalité dans les cours TD. Les étudiants sont le plus souvent placés en situation de projet (enquête, action, recherche, prototypage). Les connaissances plus théoriques passent par l'intervention d'anciens étudiants, de fresques, les jeux de rôles.

Modalités d'évaluation

L'évaluation est remplacée par une validation de compétences observables. Dans le dispositif, à chaque étape est intégrée l'évaluation par les pairs, ou par un jury étudiant.

PLOUZANE

VILLE DE Brest

Toutes les associations, structures de la région !

L'optimisme de la puissance !
Lutter contre la résignation et montrer l'étendue de ce que l'on peut faire en tant qu'ingénieur !

Caland color, 2017

Retour d'expérience : forces et faiblesses

La force du dispositif c'est de permettre aux étudiants de s'approprier librement cet espace pour transformer leur désir d'éthique en action.
La faiblesse c'est l'isolement actuel du dispositif encore cadenassé dans la rubrique « sciences humaines »

Ecole Nationale d'Ingénieurs de Brest,
toquet@enib.fr

Poster présenté dans le cadre de la 1ère édition de l'Ecole d'été, 2022

UE Thermodynamique et conversion de l'énergie, IMT Mines Albi

En 1ère année (L3), les étudiants suivent un module de thermodynamique générale de 30h dans le tronc commun. Afin d'introduire cette matière fondamentale avec une application concrète en lien avec la transition énergétique, le premier tiers du module est consacré à l'analyse de scénarios prospectifs de mix énergétique. Les étudiants apprennent d'abord à reconstituer une chaîne de conversion d'énergie, en partant d'une énergie primaire jusqu'à fournir une énergie finale, et à en calculer le rendement. L'intégration de plusieurs chaînes de conversion permet d'établir un mix énergétique, et sous certaines hypothèses de projeter celui qui permettra dans le futur de produire une énergie décarbonée : ce sont les scénarios construits notamment par l'ADEME, RTE et négaWatt. En s'appuyant sur des outils permettant de guider une analyse rapide des rapports décrivant ces scénarios, les étudiants analysent en groupe de quatre l'un d'entre eux pour en faire une restitution à l'ensemble du groupe de TD. Cet exercice leur demande d'adopter une vision systémique et critique, en se posant des questions nouvelles. Malgré une demande d'investissement fort, l'exercice a été réalisé avec investissement et satisfaction lors de sa première implémentation

Contactez nous !
yasmine.lalau@mines-albi.fr
Patricia.Arlabosse@mines-albi.fr

Institut Mines-Télécom

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté Égalité Fraternité

UE Thermodynamique & Conversion de l'Energie

Les scénarios de prospective énergétique

Description du dispositif

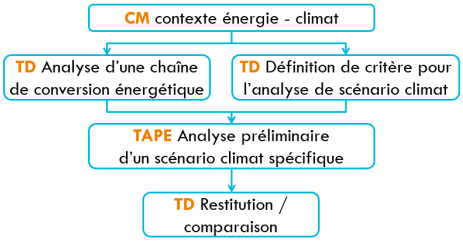
Objectif : contextualiser une matière de tronc commun avec une approche systémique

Sujet : comment se construit un scénario énergétique prospectif en tenant compte des chaînes de conversion entre les énergies primaire et finale ?

2 parties complémentaires :

		Volume
✓ Introduction : approche systémique & chaînes de conversion	Nouveau	9 h
✓ Approfondissement : résolution de problèmes de thermodynamique générale		19,5 h

Partie conversion de l'énergie



2 acquis d'apprentissage :

- ✓ Décrire les **chaines de conversion** énergétique et leurs performances types
- ✓ Analyser un **scénario énergie-climat** et évaluer son impact potentiel

Public cible :
1A
Ingénieur généraliste

IMT Mines Albi-Carmaux
École Mines-Télécom

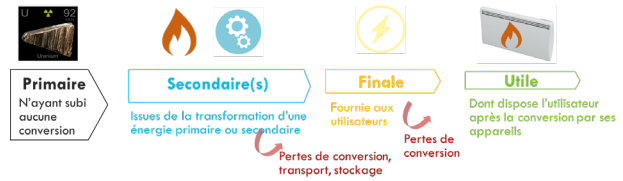
Compétences développées

1. Analyser de manière systémique l'impact des activités humaines sur les écosystèmes et le climat (D, E)
4. Créer des chaînes de valeurs respectueuses d'un avenir durable : anticipation, analyse d'impacts (A)

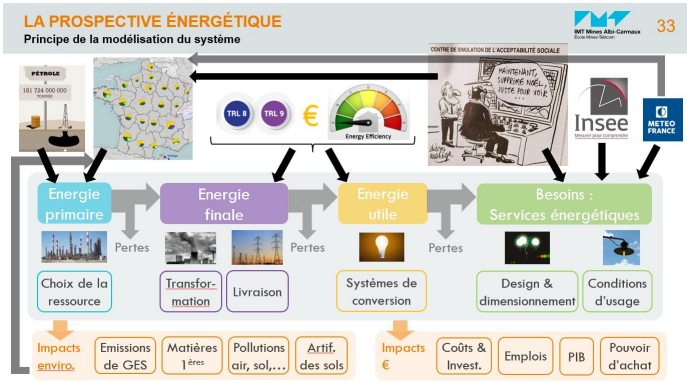
Méthode pédagogique

- ✓ **1 CM + 2 TD :** compréhension des hypothèses & critères d'évaluation des scénarios
- ✓ **3 h en groupe en autonomie :** lecture rapide de documents techniques longs + synthèse d'après docs supports
- ✓ **1 TD :** restitution & échanges

Des concepts de base (chaîne de conversion énergétique)…



… à leur intégration systémique (scénario de mix énergétique).



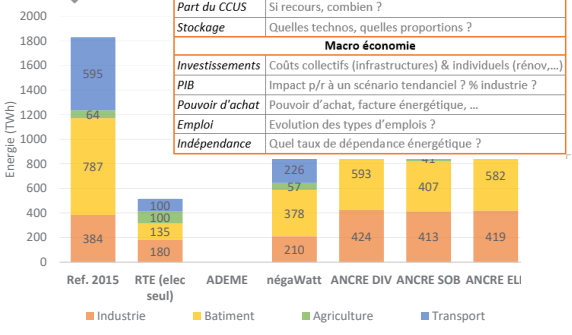
Des outils pour l'autonomie

Grille de lecture →

Classeur Excel paramétré

Scénario SNBC & PPE

Cadre		Périmètre	
Objectif GES		*Sectoriel*	
Contexte			
Prix fossiles	Valeurs, tendances		
Climat	Données passées, moyenne, projection ?		
Leviers			
Politiques	Quelles évolutions des politiques publiques ? Avec quelle dynamique ?		
Technologies	Quels supports de la faisabilité du scénario ? Déploiement de technologies, efforts d'efficacité, …		
Comportements	Evolutions des modes de vie, de consommation ?		
Technologies			
Part du CCUS	Si recours, combien ?		
Stockage	Quelles technos, quelles proportions ?		
Macro économie			
Investissements	Coûts collectifs (infrastructures) & individuels (rénov,…)		
PIB	Impact p/r à un scénario tendanciel ? % industrie ?		
Pouvoir d'achat	Pouvoir d'achat, facture énergétique, …		
Emploi	Evolution des types d'emplois ?		
Indépendance	Quel taux de dépendance énergétique ?		



Modalités d'évaluation

Note de groupe sur l'oral : 10 min de présentation, 6 slides avec template détaillé basé sur la grille de lecture, questions

Retour d'expérience

Forces : Vision globale, découverte, questions nouvelles, satisfaction du travail rendu, apprendre à extraire rapidement les informations clés d'un long document

Faiblesses : temps court pour la restitution, valorisation dans la notation, hétérogénéité des consignes, demande une forte motivation des étudiants (OK en début d'année…)

Yasmine Lalau(*)
Jean-Jacques Letourneau
Patricia Arlabosse
Thomas Deleau
Maria Gonzales

(*)yasmine.lalau@mines-albi.fr

Poster présenté dans le cadre de la 1ère édition de l'Ecole d'été, 2022

UV Ingénieur Responsable (IRES) - Quel rôle pour l'ingénieur.e en entreprise et dans la société ? (IMT Nord Europe)

L'objectif de l'UV « Ingénieur responsable » est de réfléchir aux enjeux écologiques et sociaux de l'activité économique. Les intervenants, avec les étudiants, s'interrogent sur la manière dont les entreprises, et d'autres organisations, se saisissent, ou non, de ces préoccupations. L'UV articule pour cela trois niveaux de réflexions : le niveau du développement durable et de l'environnement (macro) ; le niveau de la responsabilité de l'entreprise (méso) ; et enfin un niveau de réflexion individuelle, sur l'éthique de l'ingénieur.e confronté.e à différents types de situations (micro). Afin de saisir la diversité de ces enjeux, les intervenants de l'UV viennent d'horizons variés : enseignants-chercheurs, consultants, ingénieurs spécialisés sur des questions précises (transport, énergie…), et responsable d'association. Cela permet de confronter les différentes conceptions de la RSE et les oppositions existantes ; mais aussi d'illustrer par des exemples concrets des démarches mises en place dans les entreprises.

Contactez nous !
ilona.delouette@imt-nord-europe.fr
clement.sehier@imt-nord-europe.fr
laura.nirello@imt-nord-europe.fr

UV Ingénieur Responsable (IRES)

Quel rôle pour l'ingénieur.e en entreprise, et dans la société ?

Public cible :
3A et 2A

Description du dispositif

Réfléchir aux enjeux écologiques et sociaux de l'activité économique : comment les entreprises se saisissent – ou non – de ces questions ?

- Environ 50h de cours + autoformations
- 3 niveaux d'analyse : macro, organisation, individu
- 5 enseignant.e.s-chercheur.se.s (économie, droit)
- 5 expert.e.s au contact des organisations (entreprises, ONG, ADEME)

Pourquoi les entreprises se soucient des enjeux de transition socioécologique ?
Quels types de dispositifs sont mis en place ? Sont-ils efficaces ?
Comment se positionner à titre individuel, entre la nécessité d'efficacité, et l'exigence morale ?

Ⓟ Développement d'un esprit critique plutôt que des outils directement applicables en entreprise

Compétences développées

3. Incarner une responsabilité individuelle pour agir collectivement

A	Comprendre les différentes sphères de responsabilité de la société : citoyens, entreprises (RSE), politiques publiques, organisations internationales	**Sphères de responsabilité**
B	Prendre conscience et assumer sa propre sphère de responsabilité. Exercer son leadership dans un esprit d'équipe en s'engageant avec responsabilité sur les enjeux socio-écologiques	**Engagement personnel et leadership**
C	Connaitre les différents modèles de gouvernance, analyser les rapports de force, les interroger sous l'angle de l'intérêt général et reconnaitre les freins au changement et les difficultés de mobilisation face à l'urgence	**Gouvernance et rapport de force**
D	Apprendre à écouter activement, à considérer une diversité de points de vue sans prendre parti, d'adopter une posture de dialogue et accepter l'interculturalité des parties prenantes	**Écoute et dialogue**
E	Questionner le rôle de l'ingénieur et du manager de notre époque, son rapport à la technologie, les socles de valeurs opérants dans la société, les aspects émotionnels, cognitifs et sociaux, la place du travail et de la qualité de vie au travail	**Rôle de l'ingénieur dans la société et valeurs opérantes**

Liste des thèmes d'exposés

- Thème 1 : Le pouvoir des salariés dans la société
- Thème 2 : La règlementation des entreprises par l'Etat
- Thème 3 : Le rôle des ONG et des associations
- Thème 4 : Le pouvoir du consommateur
- Thème 5 : Indicateurs et mesures de la RSE
- Thème 6 : Numérique responsable?
- Thème 7: Développement économique et environnement
- Thème 8 : La lutte contre les inégalités dans la transition écologique et sociale

Méthode pédagogique

- Privilégie un groupe relativement limité (environ 40 étudiants)
- Approches théoriques (semaine 1 et 2)
- Retours d'expérience (S3 et 4) : se projeter dans le métier d'ingénieur.e engagé.e
- Carte blanche à l'association « ingénieurs-citoyens » : table ronde et/ou atelier

Modalités d'évaluation

- Un examen écrit après les 2 semaines de cours théoriques
- Un exposé par groupe sur un sujet au choix en fin d'UV

Retour d'expérience : forces et faiblesses

Retours d'enquête étudiant :

+ Diversité des sujets et points de vue (disciplines : éco, droit)
+ Approches globales, organisationnelles, individuelles
+ Assumer un esprit critique, et non une défense de la RSE, de la « croissance verte », etc.

- Besoin de plus d'interventions pratiques, d'ingénieur.e.s
- Impression de dispersion, beaucoup de sujets abordés
- Autonomie et travail de groupes, mais divergences d'implication entre étudiant.e.s

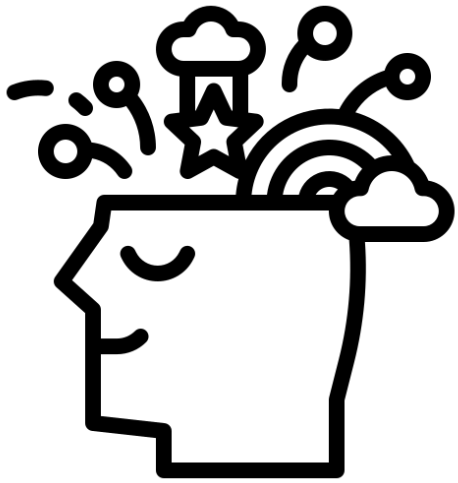
Ilona.delouette@imt-nord-europe.fr

Laura.nirello@imt-nord-europe.fr

Clement.sehier@imt-nord-europe.fr

Poster présenté dans le cadre de la 1ère édition de l'Ecole d'été, 2022

ATELIERS SESSION A : S'INSPIRER, SE QUESTIONNER



A1 : Enseigner avec le cœur (et ce que cela change pour mon vécu d'enseignant)

Résumé de l'atelier :
Enseigner avec le coeur n'est pas un réflexe, c'est une pratique non évidente et qui demande des efforts.
Le contexte scolaire et hiérarchique, le monde autour de nous ne nous y encourage pas.
Et c'est justement ce décalage qui rend cette pratique si puissante.
Faire de mon cours un ilot de bienveillance et de confiance est à la fois un challenge et une forme de récompense.
Lâcher la tête, laisser parler le coeur et le corps sont les guides sur ce chemin. Pas facile dans des écoles d'ingénieurs.
Dans cet atelier, des exercices pratiques permettront de découvrir, d'introduire le domaine.

Animateurs de l'atelier (Contactez-nous !) :
Jean-Claude Dufourd et Mathieu Vermeulen, Télecom Paris et IMT Nord-Europe
jean-claude.dufourd@telecom-paris.fr

Résultats d'apprentissage visés :
Les participants auront une idée claire de ce que sont les compétences émotionnelles et leurs différents impacts dans l'enseignement.

Modalités pédagogiques :
Un SPOC est disponible ici : https://imtpn.imt.fr/mod/page/view.php?id=9335

Compte rendu de l'atelier

- Les participants étaient super enthousiastes et engagés, ce qui me change de mes élèves ingénieur
- Comme c'était un atelier d'introduction à un domaine, il n'y a pas eu de création ou de production
- De l'atelier et d'un autre atelier de la matinée de jeudi, j'en retire personnellement la conviction que le sujet des compétences émotionnelles n'est pas marginal (comme je le pensais avant) mais central dans l'enseignement des transitions.

A2 : Découvrir en jouant le référentiel de compétences de la transition écologique de l'IMT

Teaser :
Connaissez-vous le référentiel de compétences de la transition écologique de l'IMT ? L'avez-vous lu ? L'avez-vous compris ? Avez-vous une petite idée de comment contribuer aux compétences de la transition écologique de l'IMT avec votre cours ? Après une partie du jeu Ecol'ogique. Et si l'environnement ne restait pas dans la marge ? conçu par les étudiants de l'IMT Mines Alès vous devriez pouvoir répondre OUI à ces quatre questions !

Animatrices de l'atelier : (Contactez-nous !) :
Claudia Enrech et Gaëlle Guigon, IMT Mines Alès et IMT Nord-Europe
claudia.enrech@mines-ales.fr
gaelle.guigon@imt-nord-europe.fr

Résultats d'apprentissage visés :

Que l'enseignant découvre le référentiel de compétences de la transition écologique ;
Qu'il en comprenne la structure et puisse s'en souvenir plus tard ;
Qu'il explore plusieurs manières d'intégrer ce référentiel dans ses enseignements et ceux des autres ;
Qu'il envisage de devenir un acteur de la valorisation de cet outil.

Compte rendu de l'atelier

L'atelier Jeu écol'ogique nous a permis de passer un bon moment et de repartir avec des recommandations pour améliorer le jeu. Nous avons d'abord échangé à partir des récentes prises de parole de jeunes diplômés (Centrale, AgroParisTech, Polytechnique, HEC…) sur l'inadaptation de leurs formations à la crise écologique planétaire. Le besoin d'adapter les enseignements et d'y introduire de nouvelles connaissances et de nouvelles postures et capacités d'action (compétences) semble partagé par une majorité d'enseignants. La question est plutôt sur le « comment » ?! C'est là qu'entre en jeu le « référentiel de la transition écologique » conçu à l'IMT. La deuxième partie de l'atelier a permis de présenter ce référentiel et de l'expliquer à l'aide d'exemples et de mises en situation, inspirées entre autres du film « Don't look up ! ». Enfin, nous avons joué. Après quelques tours, les participants ont partagé leurs avis, globalement positifs. La préparation des tours du jeu en petits groupes a apporté de la fluidité au jeu. Grâce aux retours des participants, nous ferons apparaître sur chaque carte du jeu un simple code qui permettra de la situer dans le référentiel et facilitera la validation des propositions des autres équipes. Un grand merci aux participants pour leur dynamisme et leur indulgence. On avance !

A3 : Avez-vous pensé à utiliser une étude de cas dans votre cours ? (Brainstormez autour de cas concrets pour intégrer les enjeux de la transition)

Résumé de l'atelier :
Votre discipline peut avoir des liens plus ou moins directs avec la transition écologique. Même si vous ne visualisez pas de liens, cet atelier vous propose une réflexion pour que dans votre champs disciplinaire vous puissiez faire des liens, vous-même ou en le faisant faire aux étudiants, en utilisant des études de cas.

Vous travaillerez en petits groupes, de deux façons complémentaires : (1) à l'aide d'un support, partir de votre cours et faire des liens avec ce qui vous interpelle dans la transition écologique et (2) ensuite en partant d'un terrain pour faire émerger des liens avec votre discipline et la transition écologique.

Animateurs de l'atelier : (Contactez-nous !) :
Frédérique Vincent, Jean-Loup Castaigne, Bernard Lemoult, IMT et IMT Atlantique
frederique.vincent@imt.fr
jean-loup.castaigne@imt-atlantique.fr
bernard.lemoult@imt-atlantique.fr

Résultats d'apprentissage visés :
- Identifier le lien entre votre discipline et la transition écologique
- Découvrir l'étude de cas est un moyen de cadrer les enjeux de la transition écologique
- Montrer, à plusieurs disciplines, comment reprendre un cas réel de territoire et le séquencer pédagogiquement.
- Découvrir la puissance de l'utilisation d'une étude de cas interdisciplinaire inscrite dans votre territoire, pour soulever les enjeux de la transition écologique dans votre discipline, mais de manière interdisciplinaire

Compte rendu de l'atelier

Deux groupes de 6 participants ont pris part à une étude de cas différente chacun.

Le premier thème était le suivant (voir le sujet complet ci-dessous) : *Des caméras de vidéo-protection à Brest*
Composé de profils hétérogènes (informaticiens, sociologue...) le groupe a très bien fonctionné. Le livrable a été une proposition de module d'enseignement, articulant alternativement problématiques sociétales et apports de connaissances, avec une stratégie/équipe pédagogique. A la fin du module, le groupe a proposé d'inviter le maire de Brest pour écouter les étudiants sur ce sujet.

Des caméras de vidéo-protection à Brest

Dans le cadre de sa politique publique de sécurisation des espaces publics, la ville de Brest a décidé d'installer des caméras dites de vidéo-protection (voir article ci-dessous) sur des points sensibles où de l'incivilité et des agressions sont observées.

Dans le cadre de votre domaine de spécialité et des enseignements que vous délivrés dans votre établissement d'enseignement supérieur, mais aussi dans le cadre de l'ouverture aux enjeux sociétaux affichés par votre école, vous êtes invité.es à répondre aux questions suivantes :

1. Sur quelles thématiques et problématiques ouvre cette situation ?
2. Concernant votre domaine de spécialité, comment comptez-vous aborder le sujet dans votre enseignement ?
3. Comment verriez-vous traiter les autres problématiques ?

Sécurité à Brest : 15 caméras de vidéo-protection en ville

Actu.fr, le 25 novembre 2021

Le préfet du Finistère, Philippe Mahé, et le maire de Brest, François Cuillandre, ont signé jeudi 25 novembre 2021 la convention de sécurité entre la Ville et l'État. Elle prévoit, notamment, l'installation de 15 caméras dès 2022, mesure qui est une grande nouveauté à Brest

Un système de vidéo-protection dans l'espace public va être déployé à Brest : 15 caméras fixes ou mobiles vont être installées dès 2022. Essentiellement dans le centre-ville mais également dans des quartiers comme Pontanézen ou Kérédern. À des endroits névralgiques, qui ne sont pas encore déterminés. Le dispositif comprend aussi les installations nécessaires aux liaisons et à l'exploitation humaine pour favoriser la prévention et l'élucidation qui sera pratiquée au sein même du commissariat central de police, rue Colbert. Le coût est en cours d'évaluation.

François Cuillandre a expliqué que le document précisait « les responsabilités des uns et des autres pour assurer la sécurité de la population, chacun dans le respect de ses compétences et de l'État de droit. À la Ville la prévention et la lutte contre les incivilités, à l'État l'élucidation et la sanction. J'ai toujours refusé la polémique sur ce sujet, mais je ne connais aucun maire qui se désintéresse de cette question de la sécurité. »

La maire de Brest n'a jamais voulu créer de police municipale ni installer de dispositif de vidéo-protection. « À mes yeux, le rôle préventif de la vidéo-protection est limité. En revanche, les caméras peuvent faciliter le travail d'élucidation, qui relève de l'État, c'est pourquoi j'ai donné mon accord pour l'installation de caméras dans l'espace public. L'État est partout chez lui. » François Cuillandre a rappelé qu'à Brest, quelque 700 caméras sont utilisées pour protéger des bâtiments publics (comme l'hôtel de ville) ou assurer la surveillance des transports (notamment le tram). 204 nouvelles caméras d'ailleurs sont prévues sur les établissements de la Collectivité dans la nouvelle convention. « Les images sont mises à disposition des forces de l'ordre quand elles en ont besoin. »

Philippe Mahé a précisé que « l'État financera majoritairement l'acquisition, l'installation et le fonctionnement des 15 caméras de vidéo-protection. Après évaluation, d'autres pourront être installées par tranche annuelle. »

De l'autre côté, le groupe était plus hétérogène. Ils ont beaucoup apprécié de réfléchir sur notre thématique (un méthaniseur agricole pour 4-5 fermes) à l'aide de la fresque de Julien Dossier et Johann Bertrand d'Hy pour représenter une ville et une campagne durables. Frédérique Vincent a pu apporter de nombreuses informations pour accompagner les échanges
La proposition moins pragmatique que celle du premier groupe, plus sur des intentions et des valeurs pour donner du sens pour construire un module.

A4 : La transformation des enseignements : Ce que les étudiants attendent et leurs propositions d'amélioration

Résumé de l'atelier :
L'intégration des enjeux de transition écologique et sociale dans les cursus de formation est l'occasion de repenser non seulement le contenu, mais également la manière de faire cours. Ces thématiques se prêtent particulièrement à l'implication des étudiants. Considérer les étudiants comme des acteurs de la formation (et pas uniquement comme des auditeurs passifs) se heurte à un certain nombre de difficultés, que cet atelier vise à questionner.

Ainsi, les temporalités des étudiants et celles des enseignants-chercheurs divergent : comment faire évoluer les choses assez vite pour que l'implication étudiante ait un sens à leurs yeux ? Autre exemple : mettre en place des techniques pédagogiques innovantes nécessite du temps de préparation en amont, alors que les enseignants-chercheurs sont d'abord évalués sur leurs résultats de recherche. Dans ces conditions, comment mettre en place des modules (ou des cours) co-construits avec les étudiants et reposant sur une implication forte de ces derniers ?

Animateurs de l'atelier : (Contactez-nous !) :
Milo Dreyfus, Quentin Roques, Clément Séhier, IMT Atlantique et IMT Nord-Europe
clement.sehier@imt-nord-europe.fr
milo.dreyfus@imt-atlantique.net
quentin.roques@telecom-paris.fr

Résultats d'apprentissage visés :
Votre objectif est de réfléchir ensemble à la création d'un module prenant en compte les enjeux de transition écologique et sociale, tout en intégrant le mieux possibles les étudiants dans la construction du module.
Les pistes de réflexion sont :
- comment construire un module avec les étudiants ?
- comment impliquer les étudiants dans le module ?
- comment évaluer les étudiants ?

Compte rendu de l'atelier

4 tables chargées de réfléchir à la manière d'impliquer les étudiants dans l'élaboration, la pédagogie, et l'évaluation d'un module TES. A chaque table tous les participants recevaient un rôle qu'il devait jouer pendant des discussions pour élaborer une UE TES (un étudiant engagé, un étudiant réticent, un enseignant-chercheur qui cherche à créer l'UE et le directeur de formation).

Plusieurs questions (/freins) ont été soulevées :
- Légitimité : comment choisit-on les étudiants à impliquer dans l'élaboration du module ? Quelle place leur donner concrètement ?

- Problème du temps dont disposent les étudiants, qui sont très sollicités.

- Problème de motivations des étudiants pour s'assurer de leur participation active à la création de l'UE (notamment si on cherche à ne pas avoir que les étudiants les plus engagés)

- Problème concernant la pérennité de la démarche (comment être sûr de retrouver des étudiants l'année suivante notamment pour tout ce qui concerne le suivi de l'évolution de l'UE)

Pistes de réponses concernant l'élaboration du module :
- Possibilité de les impliquer via une UE, un projet spécifique, donnant accès à des ECTS. Dans le meilleur des cas, une UE qui s'inscrit dans le temps long (ex : projet « citoyen » s'étale sur une année scolaire).
Une telle UE serait également l'occasion pour les étudiants de s'informer sur ce qui existe dans d'autres écoles, pour trouver des sources d'inspiration.

- Un projet étudiant collectif aurait pour objectif de créer un évènement pour tous les autres étudiants (par exemple sur 2 jours, en fin d'années. Ils disposent d'un « budget frugal ». Ils ne sont pas seuls dans l'élaboration. Ils s'appuient sur un comité de pilotage, formé du directeur de formation, d'enseignants-chercheurs, d'alumni, ainsi que d'étudiants encore en cours. Ce comité de pilotage aurait pour missions :

-de consulter les promos, pour établir les besoins en formation des étudiants

-les EC, pour réfléchir aux manques, et prendre en compte les compétences existantes au sein de l'école

-de questionner l'évaluation

- Faire un appel à candidature auprès des étudiants pour que les plus motivés s'impliquent. Mais problème de temps, pour eux également
- Evaluation par les pairs : permet aux étudiants de s'informer davantage sur les projets des autres et de se responsabiliser/ limite : manque de légitimité pour noter
- Quizz de positionnement sur les enjeux TSEs au début du cours pour justifier la pertinence du cours et présenter l'ensemble des sujets traités

Pistes de réponses concernant l'implication des étudiants dans la pédagogie :

- Un pourcentage des cours du module est dédié aux étudiants : ils peuvent choisir les intervenants (cela nécessite de les avoir impliqués en amont)
- Etablir des ponts entre les années : les 2A et 3A deviennent tuteurs des 1A dans le suivi des projets
- Mener des enquêtes à la fin du module pour faire émerger des pistes d'amélioration spécifiques.
- Développer l'esprit critique des étudiants => leur laisser du temps pour aller s'informer par eux-mêmes. Ne pas être uniquement dans le top-down, leur laisser faire des dossiers, hiérarchiser et présenter l'information de manière succincte.
- Intégrer la dimension TES lors des visites d'entreprises : questionner systématiquement les entreprises sur leur prise en compte de ces enjeux. Cela les oblige également à se positionner.
- D'abord étude consultative des étudiants puis sélection d'un groupe de motivés/ tirés au sort. -> avis représentatif de la promo puis étude plus poussée en petit groupe.
- Importance de la valorisation du travail des étudiants (pour qu'ils aient du temps et qu'ils s'impliquent davantage) : crédits ECTS via projet, mention sur le diplôme ou autres idées plus locales/spécifiques

A5 : Basculer vers de nouvelles ingénieries

Résumé de l'atelier :
Les sciences et techniques de l'ingénieur modèlent les infrastructures, les objets et les services nous entourant. Elles ont donc un grand rôle à jouer dans les nécessaires transformations de nos productions. Cet atelier propose une vision générale du rôle possible des différentes techniques (d'évaluation des impacts, de gouvernance, de conception) ainsi qu'un travail par groupes sur l'économie circulaire, les low tech, le biomimétisme, mais aussi sur les gouvernances alternatives et les imaginaires que portent intrinsèquement nos choix techniques.

Animateurs de l'atelier : (Contactez-nous !) :
Damien Amichaud, The Shift Project, Alumni d'IMT Nord-Europe & Sam Allier, The Shift Project, Alumni d'IMT Mines Alès
damien.amichaud@theshiftproject.org
sam.t.allier@gmail.com

Résultats d'apprentissage visés :

- Découverte de certains outils d'éducation populaire
- Découverte de définitions de l'ingénieur et de l'ingénierie prenant en compte les limites physiques et le contexte socio-économique
- Découverte de trajectoires techniques compatibles avec les limites physiques et le contexte socio-économique
- Découverte de méthodes pédagogiques pour basculer vers ces ingénieries.

Compte rendu de l'atelier

Au travers d'un **atelier où les corps et les esprits étaient toujours en mouvemen**t (debout, en déplacement, assis, en écoute, en lecture publique, en sous-groupe, en débat…), le groupe a fait émerger différents points :

-Sur la définition de l'ingénieur :

*Il s'attelle à résoudre des problèmes complexes. La problématisation est une étape fondamentale.
*Il s'intègre dans des projets, utilise son « génie » (étymologie d' « ingénieur ») pour faire faire aux autres ou à la nature. En cela il est un organisateur, un architecte
*Il doit tenir compte des enjeux et des besoins socio-économiques et du vivant. Pour cela il doit être capable de s'y ouvrir et de faire preuve d'une capacité d'anticipation.

-A propos des enjeux de l'ingénierie :

*Le groupe note qu'il existe différentes sources de savoir : académique, non-académique, local, ancestral, empirique…
*La place de l'expert a été débattue, au travers de la notion de démocratie technique : Confiscation des savoirs, légitimité des acteurs…
*En conséquence la neutralité des choix techniques a été interrogée. Le lien entre technique, science et société a été débattu. Les sciences viennent souvent en amont des technologies et sont de ce fait probablement plus « neutres » que leur mise en œuvre par les ingénieurs.
*Donc la question de la reprise de contrôle des développements technologiques a été abordée : comment bifurquer ? il est nécessaire de débattre de la place à donner aux high tech, low tech, biomimétisme, reconversion technologiques, etc.

-Les pistes d'action qui sont ressorties :

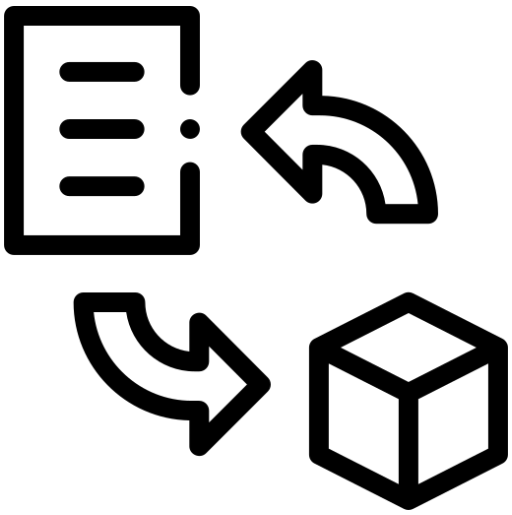
Dans les enseignements :

*Intégrer la dimension sociale
*Intégrer un débat démocratique aux enseignements et donner les outils pour le faire aux étudiants
*Questionner la place de l'ingénieur, en toute humilité : une courroie de transmission du savoir plutôt qu'un démiurge ? En tout cas en refaire un « homme politique », capable d'intégrer les parties prenantes concernées et de renoncer en fonction de critères non-exclusivement techniques. Il doit notamment être capable d'équilibrer les types de technologies en fonction de leurs apports et de leurs conséquences délétères. EX : quel impact des low tech VS des high tech sur la liberté, la santé ?
*Le temps de la formation est trop court face à ces enjeux : envisager de réintégrer les prépas pour disposer de 5 ans.

Dans la recherche :

*L'origine des financements doit être interrogée, on peut envisager des financements plus larges et participatifs
*Dans le « secteur » du numérique : il faudrait intégrer des citoyens dans un process de développement plus souhaitable et démocratique

ATELIERS SESSION B : TRANSFORMER CONCRÈTEMENT SON COURS



B1 : Construire un cours interdisciplinaire « Sciences et techniques & Sciences Humaines et Sociales »

Résumé de l'atelier :
À partir de l'expérience de la réalisation du MOOC « Ressources Minérales et transitions : enjeux, cycle de vie et économie circulaire » créé par Juliette Cerceau (sociologue, IMT Mines Alès) et Noémie Fayol (géologue, IMT Mines Alès), lancé en janvier 2022 (https://www.coursera.org/learn/ressources-minerales-et-transition), cet atelier invite à croiser nos regards et à se projeter dans la création de contenus pédagogiques mêlant Sciences et techniques & Sciences humaines et sociales.
Comment passer d'une idée, d'une envie, à une proposition pédagogique concrète ?
Cet atelier permettra de vous mettre en situation et d'ouvrir le dialogue avec des collègues d'autres disciplines. Autour d'une mise en situation, vous pourrez expérimenter les enjeux de dialogue, de définition des objectifs communs et de compétences (le « Référentiel de Compétences de la transition écologique » vous y aidera !) et, peut-être, repartirez-vous avec une sérieuse envie de vous lancer dans l'aventure d'un enseignement décloisonné.

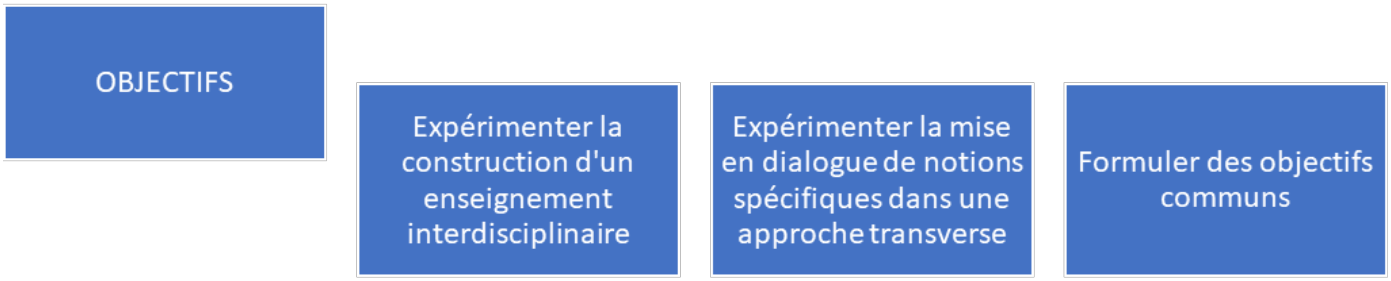
Animateurs de l'atelier : **(Contactez-nous !) :**
Noémie Fayol, Yann Gunzuburger, IMT Alès et Mines Nancy
noemie.fayol@mines-ales.fr
yann.gunzburger@mines-nancy.univ-lorraine.fr

Résultats d'apprentissage visés :
Cet atelier permettra aux participants de se projeter dans la réalisation d'un cours interdisciplinaire via le retour d'expérience et l'expérimentation de la démarche de co-construction d'un tel cours.

Ressources disponibles : MOOC « Ressources Minérales et transitions : enjeux, cycle de vie et économie circulaire » : https://www.coursera.org/learn/ressources-minerales-et-transition

Compte-rendu de l'ateliier

Cet atelier a été très riche et stimulant.
Les participants sont sortis de leurs zones de confort pour mettre en dialogue leurs compréhensions de sujets ambitieux, déstabilisants et par le phasage de la démarche ont réussi à produire un contenu riche en peu de temps. En moins d'1h30 des personnes ne se connaissant pas vraiment et n'ayant pas choisi de faire équipe se sont appropriées un sujet, ont apporté des briques de connaissances et compétences, les ont organisées en réfléchissant « interdisciplinarité et enjeux de transition sociotechniques et écologique ». Les objectifs formulés sont assez clairs et s'inscrivent dans le référentiel de compétences IMT. Tout le monde a pu prendre part à un exemple de co-construction d'un cours interdisciplinaire dans un format accéléré.
Sur un temps plus long, il serait pertinent de poursuivre la démarche en ajoutant une modalité d'enseignement, un volume horaire… ce qui pousserait à faire des choix et à affiner les objectifs/moyens…

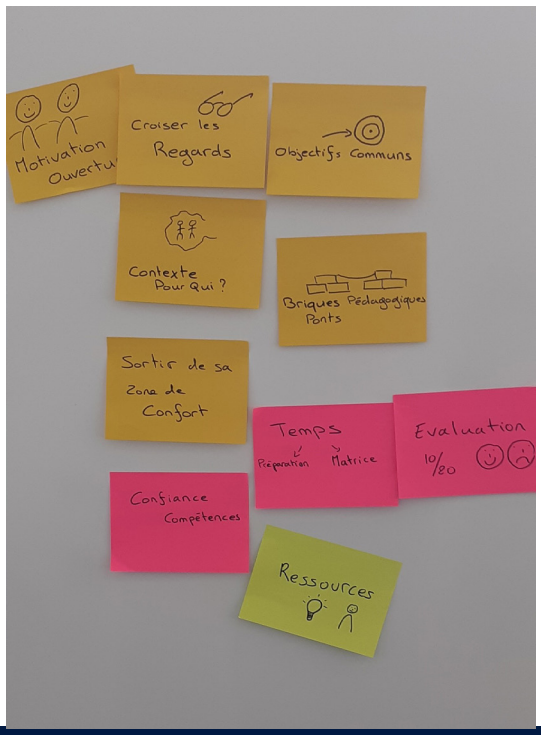


Équipe 1 : « Outils électroniques facilitant l'accès aux ressources culturelles : innovations et enjeux dans des contextes socio-culturels éloignés des centres urbains »
Contexte : enseignement proposé dans un cursus de formation d'ingénieurs en électronique – développement de produits
Résultats : les blocs/notions ne sont pas mixtes en terme de SHS/Sc.&T, mais au milieu il y a des méthodes, des compétences en terme d'analyse de problèmes qui sont tranverse et qui font des ponts.

Équipe 2 : « Concevoir un campus durable : matérialités et humanités »
Contexte : Enseignement proposé à un groupe hétérogène d'étudiants issus de 3 écoles « ingénieurs matériaux », « design » et « management » en introduction d'un projet de conception commun.
Résultats : les blocs/notions sont mixtes en terme de SHS/Sc.&T/transversalité.
Il y a 6 blocs :

- Analyse systémique de la complexité
- Coopération
- Management de projet
- Méthode de conception
- Mesures d'impacts
- Inclusion et QVT

Visuel – Conclusion



B2 : Utiliser la pédagogie par les controverses dans mon cours

Résumé de l'atelier :
L'atelier introduit à la pédagogie par les controverses quel que soit le domaine concerné et il interroge sur sa pertinence dans nos formations. Il s'adresse à des enseignants néophytes ou experts sur le sujet. Les bonnes pratiques recensées dans les écoles seront communiquées à l'issue de l'atelier ainsi qu'un kit prêt à l'emploi pour les futures initiatives d'enseignement.

Animateurs de l'atelier : (Contactez-nous !) :
Loutfi Nuaymi (IMT Atlantique), Michelle Mongo (Mines Saint-Etienne), Nathalie Chelin (IMT Atlantique), Fabrice Flipo (IMT BS)
loutfi.nuaymi@imt-atlantique.fr
michelle.mongo@emse.fr
nathalie.chelin@imt-atlantique.fr
fabrice.flipo@imt-bs.eu

Résultats d'apprentissage visés :
– Définir ce qu'est une controverse et le champ des possibles dans le programme de formation
– Expérimenter les situations controversées dans un cursus d'ingénieur
– Découvrir quelques exemples de pratiques en matière d'enseignement des controverses
– Identifier les compétences clés, notamment celles en lien avec le référentiel de la transition écologique et sociétale de l'IMT. A noter que d'autres champs d'applications sont possibles. Ces compétences sont travaillées et expérimentées sur un sujet controversé donné.

Vous pouvez retrouver l'espace Controverses IMT : https://imtpn.imt.fr/pluginfile.php/15094/mod_resource/content/60/HTML5/practice.html?startIndex=1

B3 : Adopter la démarche Low-tech dans mon enseignement

Résumé de l'atelier :
Qu'est ce qu'on appelle aujourd'hui la low tech, en quoi est elle inéluctable et désirable ? Comment modifier nos enseignements pour intégrer ces questions? Cet atelier se propose de partir d'une définition simple et solide des low tech avant de consulter les participants sur les freins et leviers que pourrait rencontrer cette démarche dans leurs contextes pédagogiques. 3 expériences éclaireront cet état des lieux (entrepreneuriales, technique et humaines) puis nous accompagnerons les participants dans l'élaboration de leurs propres projets de transformation de cours.

Animateurs de l'atelier : (Contactez-nous !) :
Delphine Toquet, Jocelyn Bonnerave, Erwan Contal, Mathilde Menoret de l'ENIB et Marjolaine Bert de Eko ! Low-Tech & Réfugiés
toquet@enib.fr
jocelyn.bonnerave@enib.fr
contal@enib.fr
mathilde.menoret@enib.fr
bert.marjolaine@gmail.com

Résultats d'apprentissage visés :
A la fin de l'atelier, les participants pourrons s'appuyer sur une définition de la low-tech au-delà des clichés. Ils auront réfléchi à des leviers pour l'intégrer à leur enseignements et à des applications dans leurs enseignements. Une bibliographie sur la low-tech dans différents domaines enseignés sera fournie en support (disponible en annexe)

Ressources low-tech

Non exhaustives !!

Généralités

- *Quand le fer coutait plus cher que l'or, 60 histoires pour comprendre l'économie mondiale*, Alessandro Giraudo, Broché, 2015
- *Histoires extraordinaires des matières premières*, Alessandro Giraudo, Broché, 2017
- *Technocritiques : du refus des machines à la contestation des technosciences*, François Jarrige, La découverte, 2016
- *L'Élégance de la clé de douze. Enquête sur ces intellectuels devenus artisans*, Laurence Decréau Lemieux éditeur, 2015.
- *Eloge du carburateur, Essai sur le sens et la valeur du travail,* Matthew B. Crawford, La découverte, 2010
- *Quel futur pour les métaux ? Raréfaction des métaux : un nouveau défi pour la société*, Philippe Bihouix, Benoît de Guillebon - Collection Science des matériaux
- *Sobriété energetique, contraintes matérielles, equité sociale et perspectives institutionnelles* Villalba Bruno, Semal Luc, Quae, 2018
- *Sobriété numérique, les clés pour agir, Bordage Fréderic et Autissier Isabelle, Buchet Chastel, 2013*
- *Low tech et numérique, green It : http://www.greenit.fr*
- *Eco-conception numérique* : https://eco-conception.designersethiques.org/guide/fr/content/0-introduction.html

La « pensée low-tech »

- *EKO !* https://asso-eko.org/low-tech-refugies/
- *Le Low tech Lab* **: https://lowtechlab.org/fr**
- *Nomade des mers*, Corentin de Chatelperron, Nina Fasciaux, Issy-Les-Moulineaux : Arte Edition, 2018
- *La convivialité*, Ivan Illich, 1973
- *Vers une innovation responsable*, Aggeri Franck. Esprit, Mars 2020 (n°3)
- *L'âge des Low Tech*, Philippe Bihouix, Edition Seuil, 2014
- *L'innovation JUGAAD : redevenons ingénieux* ! Navi Radjou, Jaideep Prabhu, Simone Ahuja Diateino, 2013
- « *La démarche « low-tech » comme approche systémique de l'innovation » in cycle de conférence Approche systémique, source d'inspiration des politiques publiques* ? Paris : ADEME Ile de France, 27 septembre 2018 ; 1h 09min. Philippe Bihouix
- *Forum des entrepreneurs de la low-tech :* **https://forum.entrepreneurs-lowtech.fr/**
- *Forum LowTRE :* **https://forum-lowtre-ecosesa.univ-grenoble-alpes.fr/**
- *La Fabrique Écologique :* Vers des technologies sobres et résilientes – Pourquoi et comment développer l'innovation « low-tech » ? ; *Note de la Fabrique Écologique (14 Avril 2019)* **https://www.lafabriqueecologique.fr/vers-des-technologies-sobres-et-resilientes-pourquoi-et-comment-developper-linnovation-low-tech/**
- *"L'avenir sera Low-tech"* – Socialter, hors série, 2019, n°6
- *Low tech, wild tech,* Emmanuel Grimaud, Yann Tastevin, Denis Vidal, Techniques & Culture, 2017 ; vol 67
- *MOOC "Comment faire mieux avec moins, penser autrement avec la low-tech ?"* **https://campus.we-explore.org/?CommentFaireMieuxAvecMoinsPenserAutreme**

Le « faire Low tech » : Sources d'inspiration technique

- *Bibliothèque des projets LT étudiants :* ***https://www.zotero.org/groups/2831596/projets_etudiants_low_tech/items/XXMFW6GC/item-details***

- Wiki du low-tech lab **:** http://lowtech.org/wiki/
- *Barnabé Chaillot, ch*aîne YT : https://www.youtube.com/channel/UCg7HRuQ93hl9v8dTSt_XDHA/videos?app=desktop
- *Le Low-tech magazine*, https://www.lowtechmagazine.com/
- *Atelier Paysan* : https://www.latelierpaysan.org/
- *Paléo energétique* : https://paleo-energetique.org
- *Collections des arts et métiers* **: https://collections.arts-et-metiers.net/?queryId=2a00b609-3005-435e-b1a7-de5aaf64fac4**
- *Open Source Ecologie : http://www.osefrance.fr*
- *Precious Plastic : http://www.preciousplastic.com*
- *Aezeo- Autonomie énergétique* : http://www.aezeo.com
- *Uzume* : http://www.uzume.fr
- *Etika Mondo-Ecolieu*
- *Sunberry*
- *Hameaux Légers*
- *Picojoulle*
- *Feu Follet* – Cuiseurs à bois et poêles de masse type rocket stove
- *Eclowtech* – Chauffe-eau solaires
- *L'atelier du zéphyr* – Cuiseurs solaires, éoliennes, poêles
- *Tripalium* – Eoliennes Pigott
- *Entropie* – Divers objets construction bois, Tiny House

Enseigner LT

- *Climate Change Lab – CC Lab Faire apprendre, partager des solutions d'adaptation aux effets du changement climatique.*
- *Enseigner le climat :* https://enseignerleclimat.org/
- *Réflexion sur la place des basses technologies dans la recherche du XXIème siècle* Guimbretiere G. *2019.* https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02362979/document
- *Les Low-techs Comme Objet de Recherche Scientifique. Vers Une Société pérenne, équitable et conviviale.* Carrey J., Lachaize S., Carbou G. 2021, La Pensée Écologique (15 décembre 2021). https://lapenseeecologique.com/6312-2/
- *Les low-tech dans l'enseignement supérieur et la recherche en 2021, un écosystème en construction, webinaire de rentrée low-tech & ESR, novembre 2021,* Guimbretière G., Balland M., Hodencq S. https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03443193v1
- https://lapenseeecologique.com/6312-2/
- *Lowtre : Une communauté de chercheurs et enseignants :* https://pad.lescommuns.org/Accueil_LowTech_Enseignement#
- *Ressources pédagogiques* **:** https://www.ripostecreativepedagogique.xyz/?RessourcesTransition

B4 : Intégrer l'analyse de cycle de vie dans ma discipline

Résumé de l'atelier :
L'Analyse de Cycle de Vie (ACV) est une méthode qui permet d'évaluer avec une vision systémique les impacts d'un produit ou d'un procédé au regard du service qu'il rend. Cette démarche s'inscrit donc pleinement dans le référentiel des compétences de la transition écologique (Axes 1 et 4), mais qu'elle peut être sa place dans les disciplines actuelles de l'IMT ? Cet atelier a pour objectif d'apporter des pistes pour intégrer l'ACV aux enseignements. Deux retours d'expérience très différents illustreront des manières de mettre en cohérence cet outil dans des thématiques variées, en le reliant à des compétences développées par ailleurs. Les participants seront ensuite accompagnés pour collaborer afin d'imaginer une transposition dans leur discipline.

Animatrcies de l'atelier : (Contactez-nous !) :
Patricia Arlabosse et Yasmine Lalau, IMT Mines Alès
yasmine.lalau@mines-albi.fr
Patricia.Arlabosse@mines-albi.fr

Résultats d'apprentissage visés :
Les participants auront :
- Appris une brève définition de l'ACV
- Vu un exemple d'intégration de cette méthode dans un module d'enseignement, sans nécessiter de recours à des outils spécifiques
- Réfléchi aux connexions possibles avec leurs thématiques
- Appris où trouver les données de référence en fonction des domaines

Ils pourront repartir avec un exemple de documents supports pour un cours.

Compte rendu de l'atelier

L'objectif de l'atelier était de (re)découvrir le principe de la méthode d'évaluation des impacts environnementaux d'un produit ou service par Analyse de Cycle de Vie (ACV), afin de pouvoir l'intégrer dans ses enseignements. Cette méthode est assez intuitive dans son principe mais apparaît comme «une usine à gaz» dans sa mise en oeuvre, ce qui peut décourager son appropriation. Lors de cet atelier, des exemples d'exercices ou projets simplifiés et des questions méthodologiques ont été discutés, afin de faire tomber les premières barrières pour les enseignants souhaitant intégrer une approche d'évaluation environnementale à leurs cours.

Le support est disponible dans la pédagothèque IMT

Ateliers immersifs autour de la biodiversité

L'effondrement de la biodiversité est un enjeu pivot de la soutenabilité forte, et est déjà l'une des 6 frontières planétaires déjà franchies.
Cet atelier immersif vise à élargir la réflexion pour nous i**nterroger sur la place de la biodiversité, et plus largement de la nature, dans nos enseignements.**

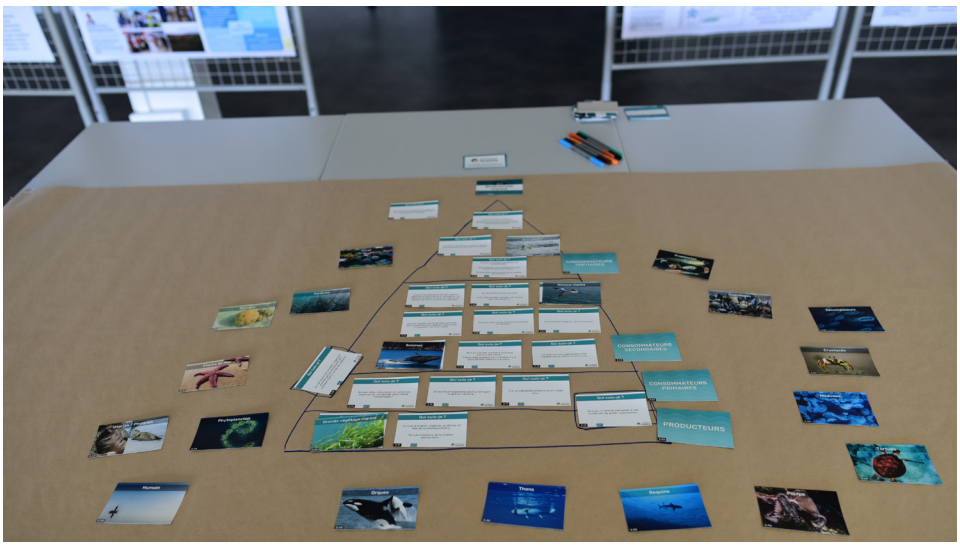
Pour en savoir plus sur le concept des limites et frontières planétaires et de comment elles interragissent avec les activités économiques, nous vous invitons à regarder cette vidéo de 10 minutes proposée par l'UVED et cet article récent bien vulgarisé par Thomas Wagner. Flashez les QR code !

La Fresque Océane

La Fresque Océane

L'école d'été a l'honneur de recevoir l'audacieuse fondatrice Alice Vitoux, Alumni de l'INSA Lyon, qui animera aux côtés de deux rennaises engagées ce jeu inspiré de *La Fresque du climat*, qu'Alice a aussi co-fondé « by the way » ! L'occasion de découvrir les enjeux méconnus de l'écosystème marin pour éveiller les consciences sur l'apport de l'océan, l'impact des activités humaines mais aussi ce qui est fait en positif ! Laissez-vous surprendre !
Pour en savoir plus : https://fresqueoceane.com/

Contactez-nous !
alicevitoux@gmail.com



Deep Time Walk

Deep Time Walk

Il s'agit d'une ballade contée sur 4,6km, où chaque pas représente 1 millions d'années.
Découvrez la co-évolution de la vie avec l'environnement pour comprendre que la Terre est un ensemble d'acteurs actifs interdépendants complexes qui ont en eux-mêmes le pouvoir de déplacer et de changer radicalement les systèmes de la Terre. Une opportunité de redécouvrir son histoire et de s'en inspirer pour faire face aux défis qui se présentent à nous !
Co-créé en 2007 au Schumacher College en Angleterre, cet atelier sera animé par 3 personnes engagées dans le déploiement des « Rentrées Climat » de l'IMT : Hakara Tea, Benoit Marienval et Phil Becquet.
Pour en savoir plus : https://www.deeptimewalk.org/

Contactez-nous !
hakara.tea@gmail.com
phil.takashi.becquet@gmail.com

Feedback des participants

Comment vous sentez-vous après cette école d'été ?

Vous êtes-vous senti.e bousculé.e dans vos habitudes ou dans vos certitudes ?

Cheminer :)

PPPPP: Quel est votre Prochain Premier Petit Pas Possible ?

- Lancer une réunion dans mon département de recherche
- Convaincre les collegues de modifier leurs cours
- Diffuser aux collègues
- Réflexion sur la démocratie avec les élèves
- Inviter les collègues à l'école.
- Transformer les maquettes pédagogiques
- Intégrer du faire dans un cours
- Participation au mur pédagogique
- Comparaison ACV dans mon cours
- Organiser le partage des supports de cours
- Transformer nos formations
- Groupe de travail école
- Plus de liens avec les autres écoles
- Faire lire les guides TES à la direction
- Échanger / REX avec les membres du CODIR
- Faire changer mon école (étudiant)
- Parler de l'école d'été autour de moi

Un mot sur votre « marge de manœuvre » ? L'avez-vous peut-être mieux identifiée ? A quel point vous souhaitez l'utiliser ?

- C'est la première fois que je sens encouragé à exprimer mes sensibilités écologiques au niveau professionnel
- Impulser la transition écologique dans les actions stratégiques
- Utiliser la stratégie pour plus de coopération, de liens et de changements
- Parler de décroissance
- Rex dès le retour
- S'amuser dans les cours !
- Groupe de travail inter écoles
- Faire un rex aux relations entreprises
- Amplifier la pression sur la direction des formations
- Décloisonner actions et cibles
- Sentiment qu'elle est très faible mais à moi de lui donner de la place
- Partager
- S'autoriser

Bibliographie et ressources

- **Genially : « Enseigner à l'heure des enjeux planétaires, au-delà de l'école d'été »** https://view.genial.ly/626fa42ae89adb0011f4e998/interactive-content-ecole-dete

- **Espaces thématiques sur la pédagothèque numérique**
  - **Mur pédagogique Transition Écologique** : https://imtpn.imt.fr/theme/imtpn/pages/murpedagogique/grouppage.php?groupid=744
  - **Mur pédagogique Low-Tech** https://imtpn.imt.fr/theme/imtpn/pages/murpedagogique/grouppage.php?groupid=789
  - **Mur pédagogique Outils d'ingénieries durables :** https://imtpn.imt.fr/theme/imtpn/pages/murpedagogique/grouppage.php?groupid=2281
  - **Espace controverses** : https://imtpn.imt.fr/local/syllabus/view.php?id=183

- **Le référentiel de compétences de la transition écologique à l'IMT** : https://www.imt.fr/wp-content/uploads/2022/07/Referentiel_Competences_transitions_eco_IMT_2022.pdf

- **Son guide d'accompagnement premier volume** (pour les directeurs de formation et comités d'enseignement) https://www.imt.fr/wp-content/uploads/2022/07/GuideVolume1_accompagnement_referentiel_TE_IMT_Mai2022.pdf

- **Le rapport intermédiaire du groupe de travail Comfortes** (mai 2021) : https://www.imt.fr/wp-content/uploads/2022/07/Rapport_intermediaire_COMFORTES_IMT_Mai-2021.pdf

- **Riposte créative pédagogique** : https://www.ripostecreativepedagogique.xyz/?PagePrincipale

- **Le site officiel de l'école d'été** : https://www.imt.fr/ecole-dete-transition-ecologique/

- **Le livret participant de l'école d'été :** https://www.imt.fr/wp-content/uploads/2022/07/Ecole_dete_Livret_participantVF2306.pdf

Bonus : L'hymne de l'école d'été

Une dizaine de participants ont profité de la superbe météo pour faire en plein air l'activité « Créons ensemble l'hymne de l'école d'été ». Le principe était de parodier une chanson très connue du répertoire français « Qu'est-ce qu'on attend pour être heureux ? » (*). Eric avait choisi cette chanson pour le côté « Qu'est-ce qu'on attend pour faire la TES ?» et avec l'objectif de revendiquer un côté « positif » à passer à la TES.
Nous avons d'abord collecté les mots que nous inspiraient la semaine passée ensemble. Puis avons essayé de plaquer cela sur le texte original de la chanson, en respectant la musicalité... et les avis de tous. Et puis bien évidemment vint le moment de chanter le résultat tous en chœur : une expérience émotionnelle très agréable, pour «vivre» la TES avec ses tripes. Nous espérons que cette création sera associée aux futures éditions de l'école d'été : c'est un «hymne» ! Par ailleurs, la TES a (aussi) besoin d'émotions et de créations artistiques : une telle expérience est à décliner sans réserve !

(*) cf https://fr.wikipedia.org/wiki/Qu%27est-ce_qu%27on_attend_pour_%C3%AAtre_heureux_%3F
Écouter une version «moderne» : https://www.youtube.com/watch?v=yiSnxraylh8

Les paroles

Qu'est-ce qu'on attend pour être heureux ?
Qu'est-ce qu'on attend pour faire la TES ?
Pour la planète
Ouvrir les yeux,
Se mettre ensemble pour éteindre le feu
High tech / low-tech font controverses
L'école d'été c'est fabuleux
Pour partager
Nos pas d'côté
N'attendons plus pour êtr'verteux

Annexes

- Référentiel de compétences de la transition écologique de l'IMT
  — page 78
- Retour d'expérience de la session T2 : Numérique Responsable
  — page 79
- Méthode et bilan du World Café d'ouverture
  — page 80

1. Analyser de manière systémique l'impact des activités humaines sur les écosystèmes et sur le climat

A	Comprendre la notion d'écosystème, la finitude physique et biologique du système Terre (couplage terre-océan, effet de serre)	**Notion d'écosystème et finitude du système Terre**
B	Identifier les mécanismes de causes et de conséquences des activités humaines et articuler leurs multiples impacts : ressources, climat, société, biodiversité	**Mécanisme des activités anthropiques**
C	Comprendre les 17 ODD, leurs interactions, et analyser les limites de leur mise en oeuvre	**Multidimensionnel, ODD et ses limites**
D	Analyser l'échelle spatiale (locale à globale) des différentes empreintes d'un système anthropique (ressources, flux, conflits générés…)	**Conscience de l'échelle spatiale des empreintes**
E	Évaluer les multiples impacts de ses propres activités personnelles et professionnelles sur les écosystèmes et le climat dans une approche transdisciplinaire (différentes empreintes)	**Mesure d'impacts transdisciplinaire**

2. Appliquer une approche historique et prospective favorisant la posture critique et la prise de décision

A	Comprendre les grands enjeux ressources-énergie-climat de l'histoire de l'anthropocène : Identifier les sources scientifiques, les consensus et l'échelle temporelle des évènements et faits marquants	**Échelle temporelle de l'anthropocène**
B	Avoir des repères et des ordres de grandeurs sur l'évolution du vivant et les extinctions de masse de la biodiversité. Comprendre les scénarios prospectifs sur le vivant et la démographie, leurs hypothèses, les conséquences projetées pour l'humanité	**Enjeux du vivant pour notre habitat**
C	Mobiliser des modèles pour prendre des décisions incluant les impacts écologiques	**Modélisation et décision**
D	Reconnaitre les paramètres d'influence et les limites d'un modèle sur les résultats d'une simulation pour en comprendre ses biais et ses incertitudes. Analyser l'importance du choix de l'échelle temporelle des données dans une modélisation, les incertitudes et évaluer les risques associés à la prise de décision	**Conscience des limites des modèles**

3. Incarner une responsabilité individuelle pour agir collectivement

A	Comprendre les différentes sphères de responsabilité de la société : citoyens, entreprises (RSE), politiques publiques, organisations internationales	**Sphères de responsabilité**
B	Prendre conscience et assumer sa propre sphère de responsabilité. Exercer son leadership dans un esprit d'équipe en s'engageant avec responsabilité sur les enjeux socio-écologiques	**Engagement personnel et leadership**
C	Connaitre les différents modèles de gouvernance, analyser les rapports de force, les interroger sous l'angle de l'intérêt général et reconnaitre les freins au changement et les difficultés de mobilisation face à l'urgence	**Gouvernance et rapport de force**
D	Apprendre à écouter activement, à considérer une diversité de points de vue sans prendre parti, d'adopter une posture de dialogue et accepter l'interculturalité des parties prenantes	**Écoute et dialogue**
E	Questionner le rôle de l'ingénieur et du manager de notre époque, son rapport à la technologie, les socles de valeurs opérants dans la société, les aspects émotionnels, cognitifs et sociaux, la place du travail et de la qualité de vie au travail	**Rôle de l'ingénieur dans la société et valeurs opérantes**

4. Créer des chaînes de valeurs respectueuses d'un avenir durable : anticipation, analyse d'impacts, mise en oeuvre

A	Identifier les interactions d'un système de production (produit ou service) sur l'énergie et les flux de matière vivante ou inerte (des ressources aux déchets)	**Notion d'écosystème et finitude du système Terre**
B	Mobiliser plusieurs outils d'analyse d'impact en lien avec différentes thématiques des ODD	**Manipulation d'outils d'analyse d'impact et mesures**
C	Inscrire un produit, un procédé ou un business industriel émergent dans une démarche de transition écologique, en identifier les limites de durabilité	**Industrie du futur et transition écologique**
D	Comprendre les nouveaux modèles économiques, industriels et civilisationnels, identifier les nouveaux récits et les systèmes de valeurs associés et expliciter ces transitions au regard des enjeux socio-écologiques	**Nouveaux modèles économiques**
E	Créer des systèmes, des produits et des services alternatifs et durables sur les chaînes de valeur (systèmes de production, de service et d'organisation) en mobilisant les compétences acquises sur l'ensemble du cursus dans différents champs disciplinaires	**Nouveaux récits, modèles alternatifs et articulation des multiples compétences des transitions**

Retour d'Eric Cousin sur la session Ty-Rex T2 : Numérique Responsable

L'atelier rassemblait une vingtaine de participants, issus essentiellement de domaines techniques (15), mais aussi des sciences humaines (2) et de la direction de la formation (1).

Chantal Taconnet nous a d'abord présenté une nouvelle unité d'enseignement qui sera déployée à la prochaine rentrée de 2ème année à Télécom-SudParis («Numérique et consommation énergétique»). Il s'agit de porter un nouveau regard - la consommation énergétique - sur des dispositifs techniques abordés classiquement dans la spécialité technique des apprenants. Créer cette nouvelle UE permet ainsi d'introduire une préoccupation de TES dans le cursus sans brutalité : c'est le procédé-type, pour un enseignant-chercheur désireux d'aborder la TES, de démarrer la dynamique, de faire du concret, sans déstabiliser l'existant, et en restant dans un spectre de compétences proches de ce qui existe déjà («de toutes façons, les ingénieurs devront savoir mesurer»). On est dans une approche GreenIT : comment diminuer l'empreinte environnementale d'un dispositif technique.

Michel Simatic a ensuite évoqué un jeu en réalité virtuelle élaboré dans ce même établissement pour sensibiliser à la transition écologique : c'est un jeu sérieux tourné vers la compréhension des rapports du GIEC. La réalité virtuelle est ici un moyen technique, un élément de motivation («appât») au service de la formation à la TES (ITforGreen). Le dispositif est encore expérimental et est utilisé surtout comme produit d'appel pour les admissibles à l'école, mais une utilisation plus large est en projet.
Charlotte Langlais et Annabelle Boutet ont enchaîné avec la présentation d'un dispositif pédagogique beaucoup plus gros : ici les préoccupations de TES ont été intégrées dans une thématique d'approfondissement (ndlr : à IMT Atlantique, chaque élève-ingénieur suit une TAF en 2A et une autre en 3A). Conception orientée utilisateurs, éco-conception et débat de controverse sont les principaux piliers de cette approche.

Eric Cousin (IMT Atlantique) a terminé ce retour d'expérience avec une unité d'enseignement dédié à la TES, mais qui aborde très largement la thématique de l'impact du numérique. Au delà des aspects environnementaux, de nombreux sujets (sociaux, sociétaux, politiques) auxquels on ne pense pas forcément quand on se forme au numérique sont abordés. C'est donc un dispositif pédagogique qui reste isolé du reste de la formation (ndlr : et il est optionnel), mais qui aborde la TES «en largeur».

On a donc eu des exemples de différentes façons d'aborder la TES dans un cursus : créer une UE spécifique (qui peut être très spécialisée et technique ou au contraire très large), diffuser plus largement dans un parcours existant, s'appuyer sur des expérimentations attrayantes... chacun peut trouver le procédé qui convient le mieux à son contexte !

Outre les questions concrètes en lien avec les 4 présentations, l'atelier a aussi permis d'évoquer des thèmes potentiellement abordés dans d'autres ateliers : la posture de «facilitateur» de l'enseignant dans son cours, le rôle de précurseur de l'enseignant au sein de son établissement, le besoin d'appui institutionnel, l'hétérogénéité des cohortes étudiantes vis-à-vis de la TES...

Méthode et bilan du World Café d'ouverture

Contactez-les : corbeau.cristo@gmail.com et juliendossier@quattrolibri.com

« Se donner les moyens de faire face à la complexité de la question Comment enseigner la transition ? »

Grâce à un cadre méthodologique qui consiste à segmenter la réflexion en trois focales différentes.
Voici les consignes de l'exercice du world café qui a été réalisé à 80 personnes impliquées dans le corps enseignant (Enseignant.es, directeurs de formation, ingénieur.es pédagogiques, étudiant.es et Alumni engagés)

	1. Savoir et pouvoir	**2. Savoir sans pouvoir**	**3.Ne pas savoir et ne pas pouvoir**
Approche générale	Nous savons que nous devons transformer nos enseignements et nous savons comment agir. Pourtant l'action est insuffisante ou absente. Documenter les obstacles qui se présentent, pour mieux les comprendre et adapter les mesures pour les surmonter. *Que faire pour lever les freins d'actions sur ce qu'on sait qu'on sait faire et qu'on ne fait pas ?*	Nous savons que nous devons transformer nos enseignements, mais nous ne savons pas comment. Comprendre ce qui reste à développer comme solutions sur les enjeux que nous connaissons. *Comment faire ce que nous devons faire, mais que nous ne savons pas faire ?*	Certaines choses ne peuvent pas être anticipées. Nous savons qu'il y aura des situations auxquelles il nous faudra apporter des réponses adaptées. Mais nous ne savons pas comment ni de quoi exactement il s'agit. Anticiper pour se préparer à l'imprévu. *Comment nous préparer aux ruptures, bouleversements, dégradations, sans que nous puissions prévoir leur survenance ?*
CONSIGNES	Dans notre métier d'enseignant et en lien avec les grands enjeux de transition écologique :		
Round 1	**Quelles sont les actions que nous pouvons faire**, que nous savons importants de faire, et que pourtant nous ne faisons toujours pas ?	**Quels sont les chantiers** que nous savons important de faire mais que nous ne pouvons pas encore faire ?	**Quelles sont les ruptures, les bouleversements auxquels nous sommes susceptibles de faire face ?** Quels sont les éléments que nous ne pouvons pas anticiper mais qui peuvent survenir ?
Round 2	**Pour chacune de ces actions, quels sont les freins** qui nous ralentissent ou qui nous bloquent dans leur mise en place ?	**Pour chacun de ces chantiers,** qu'est-ce qu'il nous manque en termes de ressources, de connaissances, compétences, savoir être etc .. afin de réussir à faire ce que nous savons essentiel de faire ?	**Pour chaque élément, comment se préparer à l'imprévisible ?** Quelles pistes identifiées pour créer un terrain résilient capable de faire face aux perturbations éventuelles ?
Round 3	**Quelles solutions à imaginer pour dépasser ces obstacles et enfin agir** sur ce que nous savons faire et que nous savons important de faire dans notre métier en lien avec la transition écologique ?	**Comment acquérir ces éléments manquants afin de bientôt pouvoir faire** ce que nous savons important de faire ?	**Préparer aujourd'hui l'imprévisible de demain.** Quelles décisions et actions mettre en place aujourd'hui pour préparer un terrain résilient ?