

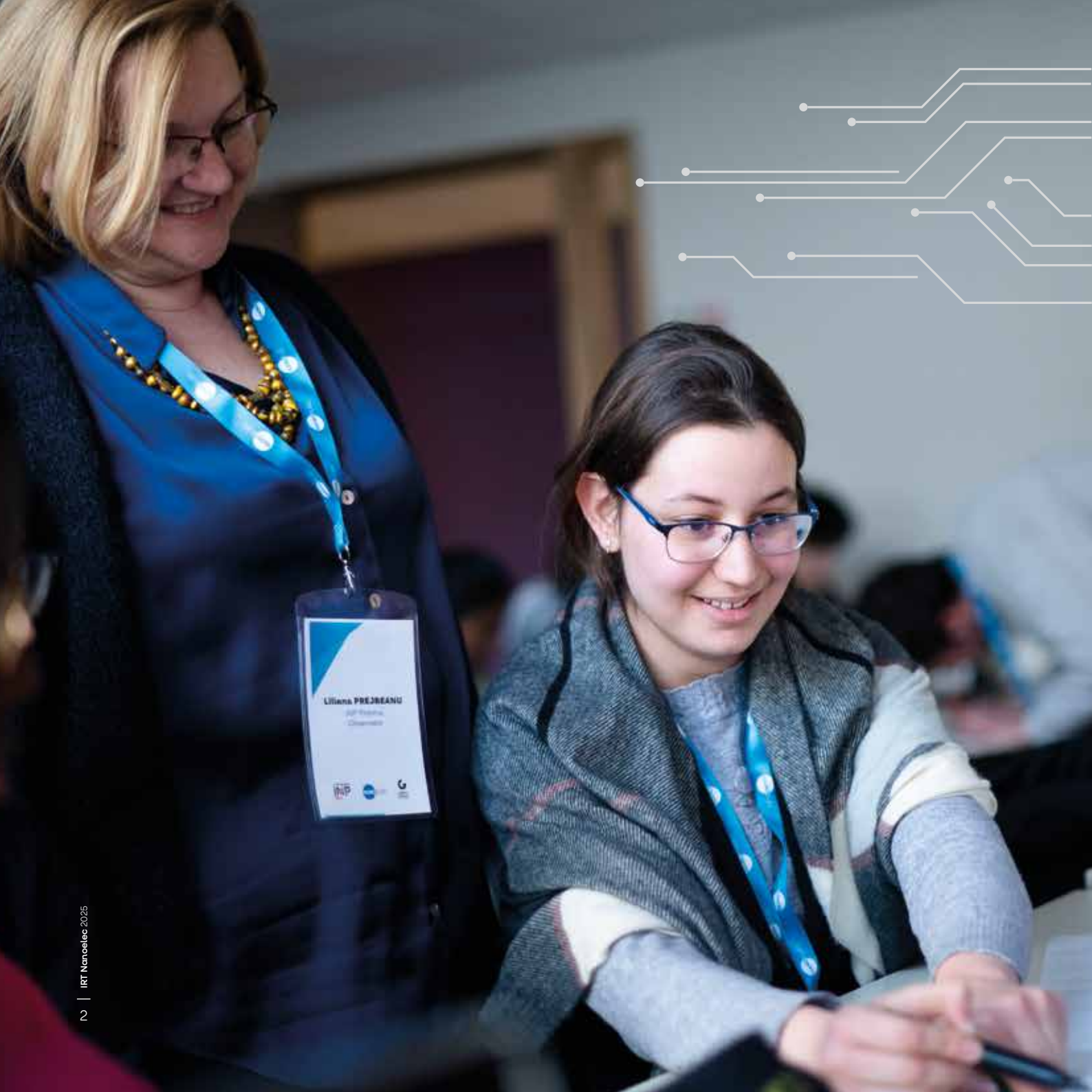


→ | Portfolio des réalisations du programme

CAPITAL HUMAIN ET INGÉNIERIE DE FORMATION

Edition 2021 / 2025





Capital humain et ingénierie de formation au service de l'électronique durable

L'objectif général du programme Capital humain et ingénierie de formation de Nanoelec est de répondre de manière agile et proactive aux besoins en compétences des partenaires, en lien direct avec les activités de R&D, d'innovation et de diffusion technologique du consortium.

Ce dispositif répond aux besoins en compétences de l'écosystème Nanoelec, qui se caractérise par sa forte intensité technologique, l'étendue de ses applications et par son engagement en faveur d'un impact durable.

Le présent portfolio est une sélection de produits pédagogiques conçus entre 2021 et 2025 par les partenaires du programme Chif : Grenoble INP-UGA, Grenoble Ecole de Management (GEM), STMicroelectronics, Schneider Electric. Cette sélection a été faite pour tenir compte des attentes et de la facilité d'assimilation par nos partenaires.



VISION

L'attractivité et la compétitivité du secteur électronique sont liées au développement de capacités de collaboration interdisciplinaires et agiles.



AMBITION

Expérimenter un système d'apprentissage et de formation intégratif et personnalisé qui renforce le capital humain et les capacités d'innovation dynamique de l'institut et de ses partenaires académiques et industriels.



MISSION

Développer de nouveaux contenus et formats de modules de formation. Ils sont organisés autour de trois axes :

- > les compétences fondamentales (sciences et technologies, management, innovation),
- > l'apprentissage par l'expérience (démonstrateurs et labos),
- > les communautés d'apprentissage pour relever les défis émergents (nouveaux rôles des enseignants, nouvelles pratiques d'apprentissage vs énergie, environnement, numérique transitions).



PARTENAIRES

Grenoble INP-UGA, Grenoble Ecole de Management (GEM), STMicroelectronics, Schneider Electric



HUGHES METRAS,
DIRECTEUR DE L'IRT NANOEC



« Depuis 2020, les activités d'ingénierie de formation de l'IRT Nanoelec ont fortement évolué sous l'impulsion de Grenoble INP-UGA et de GEM. Nous sommes passés de la fabrication de contenus pédagogiques à une vision holistique de la préparation des futures ressources humaines qui seront nécessaires pour animer la filière électronique et renforcer, en France et en Europe son caractère souverain et responsable. »



SYLVIE BLANCO,
PROFESSEURE MANAGEMENT TECHNOLOGIE INNOVATION, CO-DIRECTRICE PROGRAMME NANOEC/CAPITAL HUMAIN ET INGENIERIE DE FORMATION



« Répondre de manière agile et proactive aux besoins en compétences des partenaires. »



« Les besoins en compétences de l'écosystème Nanoelec se caractérisent par sa forte intensité technologique, la grande diversité de ses domaines d'application et son engagement en faveur d'un impact durable. »



PANAGIOTA MORFOULI,
PROFESSEURE À GRENOBLE INP-UGA, CO-DIRECTRICE DU PROGRAMME NANOEC/CAPITAL HUMAIN ET INGÉNIERIE DE FORMATION

Table des matières

Synoptique des réalisations	8
-----------------------------	---

Les capsules pédagogiques 10

Electronique de puissance	11
Eco-conception rationnelle pour l'électronique de puissance	12
Eco-conception rationnelle pour l'IOT	13
Prévention des risques de la chaîne d'approvisionnement	15
Visite virtuelle 360° et mission salle blanche	16
Cinq pratiques pour l'innovation digitale durable	18
Caractérisation par les grands instruments	20
Créativité analytique	22
She impacts	24
Intelligence artificielle embarquée	25
Opportunités d'affaires dans les technologies durables	26

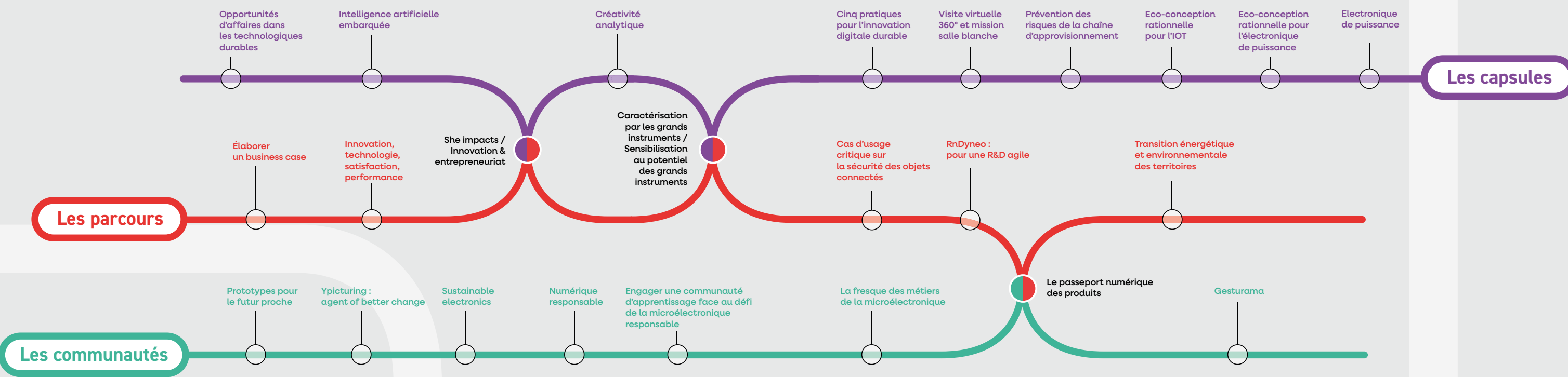
Les parcours expérientiels 28

Élaborer un <i>business case</i>	30
Innovation, technologie, satisfaction, performance	32
Innovation & entrepreneuriat	34
Sensibilisation au potentiel des grands instruments	37
Cas d'usage critique sur la sécurité des objets connectés	38
RnDyneo : pour une R&D agile	39
Le passeport numérique des produits	40
Transition énergétique et environnementale des territoires	43

Événements et communautés 44

Prototypes pour le futur proche	45
YPICTURING : <i>agent of better change</i>	46
Sustainable electronics	48
Numérique responsable	49
Engager une communauté d'apprentissage face au défi de la microélectronique responsable	50
La fresque des métiers de la microélectronique	51
Le passeport numérique des produits	52
Gesturama	53

Synoptique des réalisations



LES CAPSULES PÉDAGOGIQUES

La capsule pédagogique est un grain d'apprentissage unique ou articulé avec d'autres modalités d'apprentissage (au sein d'un module/d'une unité d'enseignement, dans un parcours).

C'est une production médiatisée et autoportée qui peut être sous forme d'un document écrit, sonore ou audiovisuel ou d'une représentation graphique. Elle aborde, de manière condensée et dynamique un sujet : expliquer un concept, relater un événement historique, montrer une expérience, écouter un expert, parcourir un espace, décortiquer un processus, analyser un retour d'expérience...

Elle est destinée à un public curieux d'apprendre rapidement et à distance. Les capsules pédagogiques revêtent différentes formes : infographie, podcast, vidéo, présentation dynamique...

Les capsules peuvent être uniques ou faire partie d'une collection.

MOTS CLÉS

*Electronique
de puissance,
technologie*

Electronique de puissance

Face à une demande croissante en formation sur l'électronique de puissance, trois modules en ligne en anglais ont été développés pour diversifier l'offre pédagogique.

→ OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Aborder en autonomie la connaissance des technologies usuelles utilisées pour les composants de l'électronique de puissance.

→ APPROCHE PÉDAGOGIQUE

- Une démonstration de type « Virtual Labwork » intégralement scénarisée et interactive (quatorze courtes séquences de vidéo et dix exercices simples) sur la problématique de la compatibilité électromagnétique en électronique de puissance (EMC).
- Un « tutoriel Design of passive elements for power electronics » de quatre heures sur les composants magnétiques pour l'électronique de puissance. Cette approche a été testée avec les étudiants de Master et de troisième année d'école d'ingénieur Grenoble INP - Ense3, UGA, pour la plupart en présentiel mais également avec deux étudiants à distance.
- Une approche « classe inversée à distance » sur l'exemple de l'évaluation des pertes et du choix du refroidisseur pour les composants semi-conducteurs.

→ PUBLIC CIBLE

Etudiants de l'Ense3 ou ingénieurs voulons se former en autonomie.

→ AUTEUR

Jean-Luc Schanen, professeur Grenoble INP - Ense3, UGA.

→ MODALITÉS DE TRANSFERT ET DE DISSÉMINATION

- **Adaptation et contextualisation :** adapter les contenus (exemples, cas pratiques) ainsi que les formats (modularité, interactions, feedbacks) en fonction des besoins spécifiques.
- **Adoption via des canaux diversifiés :** proposer des ateliers (*workshops*) et mettre à disposition la plateforme ELISE, offrant un accès à des ressources complémentaires disponible en anglais.

ACV,
méthodologie
d'innovation
durable,
électronique
de puissance,
conversion
électrique

MOTS CLÉS

Eco-conception rationnelle pour l'électronique de puissance



Outils et des stratégies pour éco-concevoir en électronique de puissance. La capsule permet d'introduire des méthodes de mise en œuvre d'une analyse du cycle de vie (ACV) appliquée à l'électronique de puissance.



→ OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Disposer des outils et méthodes pour éco-concevoir en électronique de puissance en tenant compte des impacts environnementaux de la technologie.
- Être en mesure de mettre en œuvre une ACV appliquée au domaine de l'électronique de puissance.
- Capacité à sélectionner, intégrer dans un flot de conception et de mettre en œuvre des règles, outils et méthodes pour l'éco-conception et la circularité en électronique de puissance.

→ APPROCHE PÉDAGOGIQUE

Présentations commentées, des vidéos de professionnels, des contenus à lire, un TP à faire en ligne et des autotests des connaissances.

→ PUBLIC CIBLE

- Etudiants en écoles d'ingénieurs et en M1/2 à l'université, futurs acteurs du domaine.
- Techniciens, concepteurs et ingénieurs en électronique de puissance cherchant à intégrer dans leurs métiers les pratiques

de l'éco-conception (ACV, méthode de prise en compte des impacts environnementaux, économie circulaire...).

- Chefs de projet technique.

→ AUTEURS

Jean-Christophe Crebier, chercheur G2eLab / Grenoble INP - Ense3, UGA / Grenoble INP-UGA et équipe Nanoelec / Chif.

→ MODALITÉS DE TRANSFERT ET DE DISSÉMINATION

- Adaptation et contextualisation : adapter les contenus (exemples, cas pratiques) ainsi que les formats (modularité, interactions, *feedbacks*) en fonction des besoins spécifiques.
- Adoption via des canaux diversifiés : proposer des ateliers (*workshops*) et mettre à disposition la plateforme Elise, offrant un accès à des ressources complémentaires.

MOTS CLÉS
Innovation
durable,
méthodologie
d'innovation



Eco-conception rationnelle pour l'IOT



Introduction à l'analyse du cycle de vie (ACV) des produits électroniques. La capsule permet de sensibiliser les utilisateurs à la prise en compte des éléments extérieurs lors de la conception. Elle fait partie du catalogue IRT et GreenChips EDU.



→ OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Appliquer d'une manière critique les concepts fondamentaux de la méthodologie de l'analyse du cycle de vie pour estimer l'impact environnemental d'un produit (microélectronique ou non).
- Connaître les aspects clés des composants de l'électronique pour simplifier l'analyse du cycle de vie et pour une démarche d'éco-conception plus efficace.
- Analyser des informations de manière objective et raisonnée (pensée critique).

→ APPROCHE PÉDAGOGIQUE

Capsule e-learning composée de schémas, vidéos et évaluations.

→ PUBLIC CIBLE

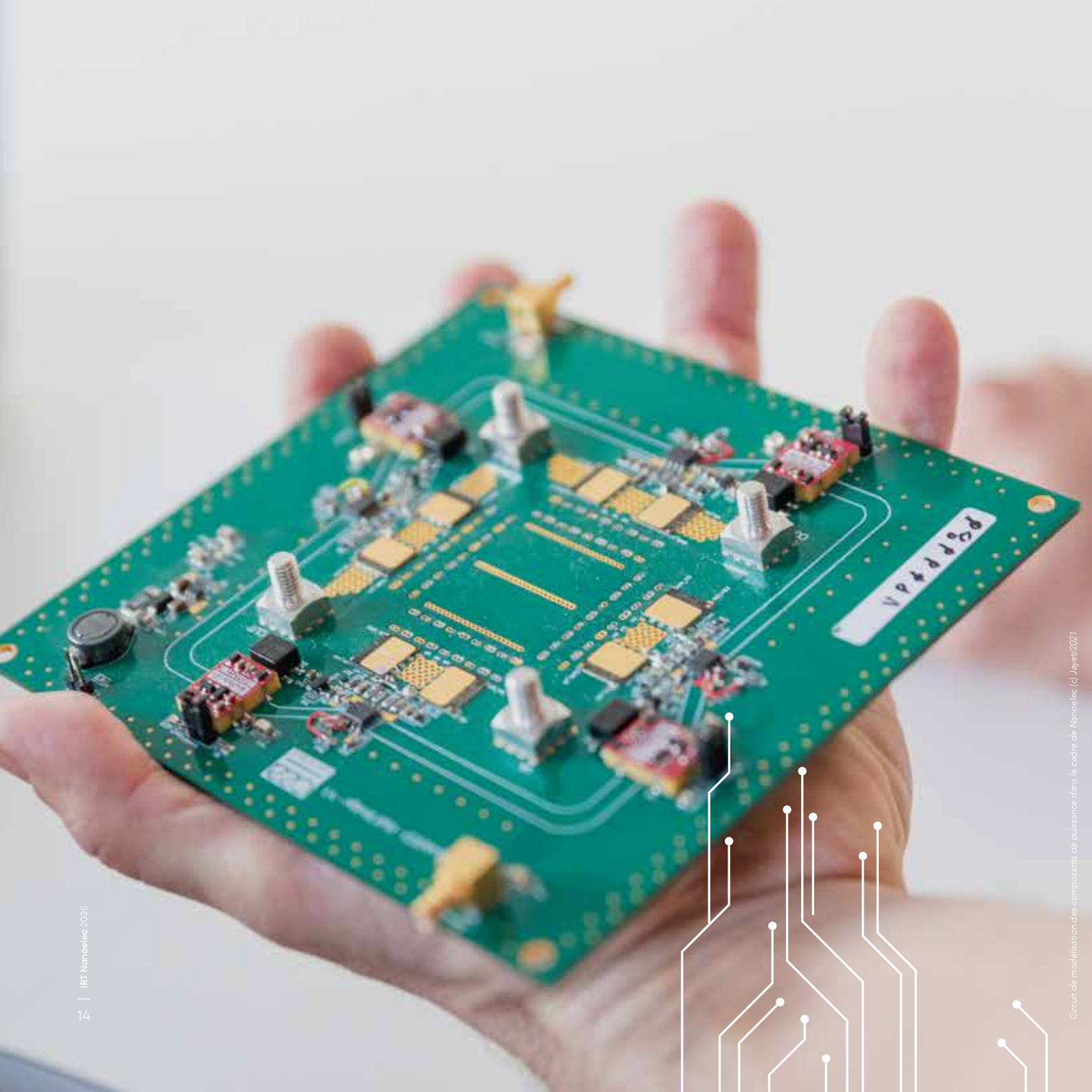
Tout public intéressé par la (micro)-électronique.

→ AUTEURS

Ernesto Quisbert-Trujillo, UGA et équipe Nanoelec/Chif.

→ MODALITÉS DE TRANSFERT ET DE DISSÉMINATION

- Adaptation et contextualisation : adapter les contenus (exemples, cas pratiques) ainsi que les formats (modularité, interactions, *feedbacks*) en fonction des besoins spécifiques.
- Adoption via des canaux diversifiés : proposer des ateliers (*workshops*) et mettre à disposition la plateforme ELISE, offrant un accès à des ressources complémentaires.



Circuit de modélisation des composants de puissance dans le cadre de Nanoelec (c) Jayer/2021

MOTS CLÉS

*Electronique,
risque,
méthodologie,
durable*

● Prévention des risques de la chaîne d'approvisionnement

Introduction aux impacts environnementaux et sociétaux de la technologie microélectronique en se basant sur des études scientifiques reconnues. La capsule aborde le cycle de vie des équipements électriques et électroniques puis donne une nouvelle vision possible de l'électronique : celle de l'électronique durable.

→ OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Être en capacité de relier la conception d'un produit électronique et les risques associés à la chaîne d'approvisionnement en matières premières.
- Exposer les enjeux économiques associés aux matières premières.
- Définir la criticité des matériaux .
- Comprendre les enjeux associés à l'importance d'utilisation, la disponibilité et l'accessibilité des matières premières.
- Appliquer une méthodologie d'évaluation de la criticité des matières premières afin de prévenir les risques de la chaîne d'approvisionnement.

→ APPROCHE PÉDAGOGIQUE

Capsule vidéo avec plusieurs activités interactives pour une meilleure compréhension de la thématique.

→ PUBLIC CIBLE

- Étudiants futurs managers ou futurs ingénieurs.
- Étudiants spécialisés en microélectronique.
- Public plus large intéressé par la microélectronique.

→ AUTRICES

Lamia Mouloudi et équipes perform/Grenoble INP-UGA et Nanoelec / Chif.

→ MODALITÉS DE TRANSFERT ET DE DISSÉMINATION

- Adaptation et contextualisation : adapter les contenus (exemples, cas pratiques) ainsi que les formats (modularité, interactions, feedbacks) en fonction des besoins spécifiques.
- Adoption via des canaux diversifiés : proposer des ateliers (workshops) et mettre à disposition la plateforme ELISE, offrant un accès à des ressources complémentaires.

MOTS CLÉS

*Salle blanche,
jeu sérieux,
environnement
virtuel, sécurité*

● Visite virtuelle 360° et mission salle blanche

66 Découverte du travail en salle blanche, tout au long d'un procédé de fabrication d'un circuit micro-électronique. Sous la forme d'un jeu vidéo sérieux, l'apprenant découvre la réalisation de cellules photovoltaïques et divers techniques de caractérisation de matériaux et dispositifs. 99

→ OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Découverte de la salle blanche et de ses contraintes.
- Découverte des éléments de sécurité.
- Familiarisation avec la notion de procédé technologique.
- Découverte des cellules photovoltaïques
- Familiarisation avec les actions de caractérisation de matériaux et dispositifs.
- Mise en application de connaissances issues de la formation.

→ APPROCHE PÉDAGOGIQUE

- Visite virtuelle avec scénarisation pédagogique (espionnage).
- Jeu vidéo de type « point and click » exploitant les ressorts du genre (déblocage d'éléments de jeu, gain/perte de point, perte de vie, mission à réaliser, pièce cachée).

→ PUBLIC CIBLE

- 1^{ère} année d'école d'ingénieurs.
- Toute personne avec une formation scientifique souhaitant se rapprocher de la microélectronique (francophone et anglophone).

→ AUTRICES

Céline Ternon (Grenoble INP - Phelma, UGA),
Katia Cauchois (Grenoble INP - Perform, UGA)
et équipe Nanoelec/Chif

→ MODALITÉS DE TRANSFERT ET DE DISSÉMINATION

- Adaptation et contextualisation : adapter les contenus (exemples, cas pratiques) ainsi que les formats (modularité, interactions, feedbacks) en fonction des besoins spécifiques.
- Adoption via des canaux diversifiés : proposer des ateliers (*workshops*) et mettre à disposition la plateforme ELISE, offrant un accès à des ressources complémentaires.



● Cinq pratiques pour l'innovation digitale durable



Présentation de cinq pratiques de management de l'innovation et de la technologie, adaptées aux enjeux des transitions numériques durables. Ensemble, ces pratiques permettent d'appréhender la reconnaissance d'opportunités technologiques comme un processus de maturation, allant du *use-case* au *business case*, de manière rigoureuse.

La capsule démarre par une cartographie de ces pratiques qui permet à l'apprenant de choisir dans quel ordre les découvrir. Une fois la pratique choisie, il est mis en situation de l'essayer sur un exercice simple lui permettant de valider sa compréhension. Une réflexion sur l'assimilation de cette pratique dans ses propres activités est guidée.

→ OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Découvrir la diversité des pratiques et leurs liens, identifier les concepts clés.
- Prendre conscience de la nécessité d'adapter les pratiques pour le durable.
- Favoriser l'esprit critique et la capacité à discerner les pratiques.
- Stimuler les mécanismes d'assimilation des pratiques en situation réelle.
- Faciliter l'utilisation collective de pratiques communes et la prise de décision.

→ APPROCHE PÉDAGOGIQUE

Il s'agit d'une capsule qui permet la découverte de pratiques d'innovation technologique durable, nouvelles ou adaptées, et de comprendre dans quel type de situation les mettre en œuvre, et dans quel objectif. Une fois la compréhension validée, chaque pratique est illustrée par un exemple réel qui sert d'exercice applicatif. L'apprenant peut alors valider ses capacités à utiliser ou approfondir les éléments de la pratique. Enfin, une réflexion sur l'assimilation de la pratique par l'apprenant, dans une situation organisationnelle réelle est amorcée.



→ PUBLIC CIBLE

Tous profils impliqués (ou susceptibles de l'être) dans des projets de développement technologique et d'innovation, ayant la volonté d'intégrer les questions d'impact durable.

Toute équipe en charge de l'innovation désireuse de partager et de mettre en œuvre les mêmes pratiques de management de l'innovation durable.

→ AUTRICE

Sylvie Blanco, Professeure MTI, Grenoble Ecole de Management.

→ MODALITÉS DE TRANSFERT ET DE DISSÉMINATION

Les modalités pour encourager l'adoption, l'adaptation et la collaboration sont :

- L'adaptation et la contextualisation : des contenus (exemples, cas) et du format (modularité, interactions et feedbacks). Cette adaptation peut-être réalisée de manière collaborative, avec la participation des utilisateurs.
- L'adoption via différents canaux : *workshops* et webinaires, hub avec accès à des ressources complémentaires, outils collaboratifs (teams par exemple).
- Mise en œuvre dans des projets pilotes, utilisation dans le cadre de problématiques réelles, incluant de l'apprentissage par les pairs.

MOTS CLÉS

Formation,
techniques de
caractérisation,
nanoélectronique,
synchrotron,
neutrons

○ Caractérisation par les grands instruments

Des actions de conception de formation sont menées en collaboration entre les programmes de caractérisation et de capital humain et ingénierie de formation (CHIF) à l'IRT Nanoelec. Elles visent à promouvoir les techniques développées par le programme Carac.

→ OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Poursuivre et améliorer la formation aux techniques de caractérisation avancées pour les étudiants en doctorat et master.
- Permettre une meilleure compréhension des propriétés des dispositifs microélectroniques au nanométrique et à l'aide d'instruments de pointe.

→ PUBLIC CIBLE

Étudiants en master et doctorat en physique, chimie, nanoélectronique, microélectronique.

→ MODALITÉS DE TRANSFERT ET DE DISSÉMINATION

Modules de formation en ligne et à distance, intégration dans les cursus doctoraux et masters, utilisation de cas pratiques issus de la recherche actuelle.

→ AUTEURS

Équipes Caractérisation par les grands instruments et équipe Chif.

→ APPROCHE PÉDAGOGIQUE

- En 2021, un module de formation de quinze heures a été dispensé à distance du 11 au 15 janvier, destiné à vingt-cinq étudiants des écoles doctorales de physique et chimie EEATS de Grenoble.
- Un module d'une journée intitulé « Techniques synchrotron aux rayons X et aux neutrons appliquées à la microélectronique » a été créé en 2020 et proposé à distance aux étudiants du master Nano-Tech (environ 40 étudiants). Ce module comprend deux cours introductifs sur les techniques synchrotron et neutrons, suivis d'un après-midi de tutoriels sur des études de cas.
- Le programme Nanoelec/Chif comprend également une capsule d'apprentissage portant sur l'analyse des nano-dispositifs et matériaux en nanoélectronique via des séquences théoriques (imagerie, analyse chimique, étude des surfaces et interfaces entre matériaux, etc.) et illustrée par des cas pratiques développés en 2021, basés sur des recherches actuelles menées par les laboratoires du domaine.



● Créativité analytique



Introduction à l'utilisation du jeu d'éco-créativité Eco-Créanov.

La capsule montre en quoi l'éco-créativité est spécifique et plus difficile que la créativité et explique comment systématiser l'émission d'idées de nouveaux produits ou services avec pour objectif d'associer performance économique et performance environnementale.



MOTS CLÉS

Créativité analytique, développement durable, méthode des schèmes fondamentaux, jeu sérieux

→ OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Découvrir les travaux les plus influents en matière de créativité et d'innovation durable.
- Comprendre les 4 étapes de l'éco-créativité analytique (décomposition, priorisation, recomposition, pré-sélection des idées).
- Savoir appliquer la démarche Eco-Créanov à des exemples de produits simples.
- Révéler à des profils analytiques, leurs capacités de générer des idées.

→ APPROCHE PÉDAGOGIQUE

La capsule pédagogique prend la forme d'un tutoriel permettant ensuite de mettre en œuvre le jeu Eco-Créanov. Elle comprend une présentation de l'approche théorique puis de la démarche en 4 étapes avec un exemple. Différents exemples complémentaires sont proposés avec une réflexion sur l'impact de la démarche.

→ PUBLIC CIBLE

- Etudiants en Management/Ingénierie/Design, dans des cursus d'innovation, en formation initiale ou continue
- Collaborateurs entreprises et organisations dans le cadre d'actions d'innovation participatives telles que des concours et des défis pour les transitions durables
- Les organismes facilitateurs, de conseil et d'accompagnement de l'innovation.

→ AUTEUR

David Gotteland, Professeur Marketing, Grenoble Ecole de Management.

→ MODALITÉS DE TRANSFERT ET DE DISSÉMINATION

Les modalités de transfert et de dissémination de ce tutoriel sont principalement liées à l'utilisation du jeu Eco-Créanov, lors de sessions collectives de formation ou d'atelier, et aussi, en amont, pour former les formateurs et animateurs de jeu. Des démos peuvent être co-développées avec les futurs utilisateurs pour une meilleure adaptation au contexte produit / service.

Des démos peuvent être co-développées avec les futurs utilisateurs pour une meilleure adaptation au contexte produit / service. Une licence Creative Commons (ressources ouvertes) permet de disséminer vers les enseignants et les NGOs.)



She impacts



Trois podcasts sonores réalisés par la chaire Femmes et renouveau économique de Grenoble École de Management (GEM), en collaboration avec trois expert-es du groupe Siemens.

Ces podcasts, intitulés She impacts, mettent en lumière des parcours et des visions sur les métiers de la nanoélectronique.



MOTS CLÉS

Capital humain,
nanoélectronique,
diversité,
innovation,
formation



→ OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Les podcasts SHE IMPACTS sont des outils pédagogiques puissants qui enrichissent la formation des étudiants et des professionnels en leur offrant des perspectives diversifiées, des modèles de réussite, et des insights sur les compétences et les innovations dans le secteur de la nanoélectronique. Ils offrent une multitude de bénéfices pédagogiques.
- Sensibiliser à la diversité et à l'inclusion dans les filières scientifiques et technologiques.
- Offrir une meilleure connaissance des métiers et des compétences nécessaires dans le secteur de la nanoélectronique
- Promouvoir l'innovation et l'esprit entrepreneurial.
- Développer les compétences en communication et en leadership.

→ PUBLIC CIBLE

Étudiants, professionnels en formation ou reconversion dans les domaines de la nanoélectronique, du marketing et de l'innovation.

→ MODALITÉS DE TRANSFERT ET DE DISSÉMINATION

Diffusion via des plateformes de podcasts, intégration dans les cursus de formation, ateliers de sensibilisation à la diversité et à l'innovation.

→ APPROCHE PÉDAGOGIQUE

Épisode 1 : Flore Gouaux, "passeuse d'innovation", dévoile son métier et son rôle clé dans le transfert et la valorisation des innovations.

Épisode 2 : Julie Ercolani-Peck partage sa vision des métiers du marketing, des métiers d'impact par excellence.

Épisode 3 : Jean-Marie Saint-Paul, Président de Siemens Digital Industries Software France, explique que l'impact se mesure par les compétences plus que par le genre.

→ AUTRICES

Chaire Femmes et renouveau économique, Grenoble École de Management (GEM) et expert.es du groupe Siemens.

MOTS CLÉS

Intelligence artificielle embarquée,
formation digitale,
apprentissage actif



Intelligence artificielle embarquée



Un module intitulé « Introduction à l'intelligence artificielle embarquée ». Ce module initie les étudiants aux concepts d'IA embarquée, comme la reconnaissance d'images ou l'identification de mots-clés audibles, et les prépare à qualifier et quantifier les limites de cette technologie.



→ OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Faire découvrir les applications et enjeux de l'intelligence artificielle embarquée.
- Permettre aux étudiants de comprendre les capacités et les limites des systèmes d'IA intégrés.
- Former à une réflexion critique sur cette technologie.

→ APPROCHE PÉDAGOGIQUE

Une session animée par un spécialiste de la méthode (Université Paris-Sorbonne) a utilisé l'approche ABCD (Activity Based Curriculum Design Learning) pour définir les objectifs d'apprentissage, construire un parcours combinant plusieurs activités, et estimer les modalités d'évaluation.

Une capsule vidéo « Embedded AI » est en cours de développement, comprenant un script pédagogique, des vidéos et des supports de cours. Cette capsule pourra être utilisée de façon autonome par un formateur, en entreprise ou dans un cadre académique, en présentiel ou à distance.

→ PUBLIC CIBLE

Étudiants, formateurs et professionnels souhaitant se former à l'intelligence artificielle embarquée.

→ AUTEURS

Programme Nanoelec/Chif en partenariat avec l'institut MIAI-UGA et l'Université Paris-Sorbonne.

→ MODALITÉS DE TRANSFERT ET DE DISSÉMINATION

Mise à disposition de modules digitalisés, capsule vidéo autonome, utilisation flexible en présentiel et à distance.

MOTS CLÉS

Outils et nouvelles pratiques d'innovation, opportunités d'affaires, cas d'usage & cas d'affaire, numérique durable

○ Opportunités d'affaires dans les technologies durables



Cette capsule est construite autour de cinq histoires courtes et réelles d'innovation digitale durable, telles que Navya, Geoptis, Flowell, etc. Chacune de ces histoires fait l'objet d'une question clé vis-à-vis de laquelle l'apprenant établit son propre diagnostic spontanément. Puis il recommence l'analyse de manière plus systématique en confrontant différentes interprétations de la situation.

La capsule démarre par une cartographie de ces histoires qui permet à l'apprenant de choisir dans quel ordre et à quel rythme les découvrir. Une fois l'histoire choisie, il est mis en situation de répondre à la problématique avant de mener une analyse guidée permettant d'ajuster ou de conforter son raisonnement initial.



→ OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Développer l'esprit critique et la réflexivité en questionnant son intuition et en stimulant la capacité à adopter différents points de vue sur l'innovation.
- Appliquer une démarche de diagnostic systématique en adaptant les cadres conceptuels et méthodologiques du MTI.
- Promouvoir une réflexion éthique et environnementale sur les histoires réelles et envisager de nouvelles façons d'innover.

→ APPROCHE PÉDAGOGIQUE

L'approche pédagogique s'apparente à de l'apprentissage par l'expérience. Les apprenants découvrent une histoire d'innovation, réagissent spontanément puis procèdent à une analyse systématique leur permettant de confronter leurs intuitions. Enfin, ils sont invités à reproduire la démarche dans d'autres contextes.

→ PUBLIC CIBLE

Tous profils motivés par l'innovation technologique, la compréhension de son cycle de vie, en particulier les questions liées au stratégies d'adoption et de diffusion. Toute personne désireuse de partager des pratiques et une culture d'innovation au sein d'une équipe, d'une organisation, d'un projet.

→ AUTRICE

Sylvie Blanco, Professeure MTI, Grenoble Ecole de Management.

→ MODALITÉS DE TRANSFERT ET DE DISSÉMINATION

Les modalités pour encourager l'adoption, l'adaptation et la collaboration sont :

- l'adaptation et la contextualisation : des contenus (exemples, cas) et du format (modularité, interactions et *feedbacks*). Cette adaptation peut être réalisée de manière collaborative, avec la participation des utilisateurs.
- l'adoption via différents canaux : *workshops* et webinaires, hub avec accès à des ressources complémentaires, outils collaboratifs (teams par exemple).

LES PARCOURS EXPÉRIENTIELS

Le programme Capital humain & ingénierie de formation de l'IRT Nanoelec permet aux équipes de GEM et de Grenoble INP-UGA de renforcer leurs capacités en matière de pédagogie expérientielle.

Il s'agit de mettre en œuvre des expériences d'apprentissage efficaces et conformes à des objectifs pédagogiques prédéterminés. Les parcours d'apprentissage expérientiel du programme Chif prennent la forme de projets d'innovation, de prototypages, d'expérimentations *in situ* et simulées ou de jeux sérieux.

Dans ces parcours, les apprenants dépassent les frontières de leurs propres connaissances. Ils sont motivés et encouragés à aller plus loin ; ils projettent leurs idées dans le monde réel.



● Élaborer un *business case*



Exploration de l'intersection de la stratégie d'entreprise, de la technologie et des enjeux de développement durable.

Ce parcours de 30 heures est structuré en trois thématiques : des technologies à impact stratégique ; des business modèles moteurs de transformation ; le *Business Case*, pilier de l'exécution. Chaque thématique comprend un apport conceptuel, un apport pratique autour de méthodes et outils récents, des cas de mise en pratique et une mise en situation réelle.



MOTS CLÉS

Opportunités
technologiques,
modèles d'affaires,
innovation,
impact
stratégique,
capacités
dynamiques,
Business Cases

→ OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Les apprenants acquièrent des compétences pour intégrer des stratégies technologiques originales et spécifiques dans les entreprises tout en respectant les principes du développement durable.

- Comprendre l'impact des technologies sur les stratégies d'entreprises
- Analyser les enjeux de développement durable et leur intégration dans la stratégie d'entreprise, en lien avec les promesses technologiques
- Développer des compétences et des pratiques pour élaborer un BM digital durable, et le traduire en business case pour l'exécution de la stratégie.

→ APPROCHE PÉDAGOGIQUE

L'approche pédagogique est expérientielle, articulée autour d'une mission de terrain visant à élaborer un *Business Case* et à intégrer une stratégie technologique dans une stratégie générale d'entreprise.

Elle est découpée en trois boucles d'apprentissage successives, une par thématique. Chaque boucle comprend trois séquences : une sensibilisation à la problématique, un apport conceptuel et pratique sur les démarches de résolution de problème, une mise en œuvre en situation réelle (mission). Des temps d'évaluation par les pairs, de mentorat et de feedback par des experts permettent d'apporter un effet réflexif aux participants.



→ PUBLIC CIBLE

- Etudiants en management, spécialisation stratégie, innovation, entrepreneuriat, niveau M2.
- Collaborateurs entreprises et organisations ayant des missions d'innovation technologique, d'intrapreneuriat, de développement d'activités technologiques.

→ AUTRICE

Sylvie Blanco, Professeure MTI, Grenoble Ecole de Management.

→ MODALITÉS DE TRANSFERT ET DE DISSÉMINATION

Les modalités pour encourager l'adoption, l'adaptation et la collaboration sont :

- L'adaptation et la contextualisation : des contenus (exemples, cas) et du format (modularité, interactions et feedbacks). Cette adaptation peut être réalisée de manière collaborative, avec la participation des utilisateurs.
- L'adoption via différents canaux : *workshops* et webinaires, hub avec accès à des ressources complémentaires, outils collaboratifs (teams par exemple).

○ Innovation, technologie, satisfaction, performance

MOTS CLÉS

Opportunités d'innovation, orientation client, technologies digitales, performance de l'innovation

66

Lier la technologie, l'innovation technologique, la satisfaction client et la performance de l'entreprise. Ce parcours de deux jours, articulé en cinq temps, part d'un constat général sur la faiblesse des liens entre innovation et satisfaction client d'une part et, d'autre part, le manque d'attention des entreprises à la perception qu'ont leurs clients de leur capacité d'innovation.

Il permet d'initier une démarche de réflexion depuis la capacité à formuler les objectifs de performance stratégique d'une innovation technologique, jusqu'à la validation d'opportunités, la vérification des capacités d'innovation et la préparation à l'exécution d'une stratégie d'innovation technologique. Des ateliers collectifs permettent l'immersion dans une culture de *design thinking* et les enrichissements mutuels entre pairs. 99

→ OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Il s'agit de permettre aux dirigeants de PME ou de BU de poser les bases d'une stratégie de croissance accélérée par l'innovation technologique. Les apprenants acquièrent à la fois une démarche générique et des pratiques pour élaborer leur propre stratégie tout en bénéficiant de temps importants d'échange et de co-construction avec leurs pairs.

→ APPROCHE PÉDAGOGIQUE

L'approche pédagogique est réflexive, mixant des temps d'apports conceptuels, de mise en situation interactive, d'assimilation et d'enrichissement mutuel. A partir d'apports conceptuels illustrés, les participants partagent leur propre expérience, leurs questionnements, les problèmes rencontrés, les pratiques mises en œuvre, les succès et les échecs passés. Ces moments de partage donnent lieu à une synthèse des enseignements mutuels, et à un temps d'assimilation pour que les participants formulent les actions qu'ils vont mettre en place dans leur propre organisation.

→ PUBLIC CIBLE

• Dirigeants de PME ou de BU ayant des enjeux de croissance par l'innovation technologique - Managers - intrapreneurs.

→ AUTRICE

Sylvie Blanco, Professeure MTI, Grenoble Ecole de Management.

→ MODALITÉS DE TRANSFERT ET DE DISSÉMINATION

Les modalités pour encourager l'adoption, l'adaptation et la collaboration autour de ce parcours sont :

- l'adaptation et la contextualisation : des publics et des technologies cibles, du format (modularité, interactions et feedbacks). Cette adaptation doit être réalisée de manière collaborative.
- l'adoption via la formation de formateurs.



● Innovation & entrepreneuriat



Faire vivre aux participants, une expérience d'entrepreneur technologique dans les phases amont du processus d'innovation. La spécificité de ce parcours de quinze heures est de partir des problèmes vécus par les participants, dans leur expérience de sportifs de haut niveau, puis d'aligner les fonctions technologiques avec ces problèmes.

Il se présente comme un challenge avec, *in fine*, un jury qui sélectionne un cas d'usage pour l'expérimenter sur le terrain. Il est mené en partenariat et en immersion avec la plateforme System Lab de l'IRT Nanoelec.



MOTS CLÉS

Use-case,
capteurs d'image,
sport de haut
niveau

→ OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Inspirer, motiver des étudiants non ingénieurs pour l'innovation technologique
- Développer les capacités à identifier, enrichir et préparer l'expérimentation de use-cases technologiques originaux.
- Savoir appréhender des technologies complexes et émergentes et aligner leurs performances avec des besoins utilisateurs concrets.
- Développer les capacités à identifier et mobiliser les acteurs clés.

→ APPROCHE PÉDAGOGIQUE

Le parcours expérientiel suit les étapes de l'innovation, de l'idée à l'expérimentation. Il est découpé en sept temps. Chaque étape s'appuie sur un journal de bord élaboré en amont, qui sert de guide et de support à la réflexion des étudiants. Les avancées et le résultat final sont présentés aux parties prenantes du parcours (Nanoelec/System Lab, incubateurs et acteurs du sport) pour feedback et évaluation finale.



→ PUBLIC CIBLE

Etudiants sportifs de haut niveau, porteurs de projets d'innovation.

→ AUTRICE

Hélène Michel, Professeur MTI & Gamification, Grenoble Ecole de Management.

→ MODALITÉS DE TRANSFERT ET DE DISSÉMINATION

Les modalités pour encourager l'adoption, l'adaptation et la collaboration autour de ce parcours sont :

- l'adaptation et la contextualisation : des publics et des technologies cibles, du format (modularité, interactions et feedbacks). Cette adaptation doit être réalisée de manière collaborative.
- l'adoption via la formation de formateurs.





● Sensibilisation au potentiel des grands instruments



Ce parcours offre un aperçu de différentes techniques d'analyse par le rayonnement synchrotron et les faisceaux de neutrons appliqués à la micro et nanoélectronique.



MOTS CLÉS

Analyses physico-chimiques, topographie et tomographie, cristallographie, irradiation, rayonnement synchrotron, très grands instruments de recherche (TGIR), techniques d'analyses

→ OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Meilleure compréhension de la façon dont les propriétés des dispositifs microélectroniques peuvent être étudiées à l'échelle nanométrique et à l'aide des grands instruments.
- Renforcer la connaissance du rayonnement synchrotron et rayons neutroniques pour des applications dans le domaine de la micro/nanoélectronique. En particulier, méthodologies de caractérisation des matériaux, des composants et des systèmes.

→ APPROCHE PÉDAGOGIQUE

Conférences et visites des plateformes.

→ PUBLIC CIBLE

Doctorants internationaux, étudiants en master et doctorat en physique, chimie, nanoélectronique, microélectronique.

→ AUTEURS

Equipes Nanoelec/Carac et Nanoelec/Chif

→ MODALITÉS DE TRANSFERT ET DE DISSÉMINATION

- Adaptation et contextualisation : adapter les contenus (exemples, cas pratiques) ainsi que les formats (modularité, interactions, feedbacks) en fonction des besoins spécifiques.
- Adoption via des canaux diversifiés : proposer des ateliers (workshops) et mettre à disposition la plateforme ELISE, offrant un accès à des ressources complémentaires.

○ Cas d'usage critique sur la sécurité des objets connectés



Afin d'illustrer tous les enjeux liés aux problématiques de sécurités matérielles grandissants avec l'expansion massive du nombre d'objets connectés, ce parcours met en œuvre un démonstrateur montrant un cas d'usage critique sur la sécurité des objets connectés. Le choix se porte sur un démonstrateur médical en lien avec le laboratoire LCIS de Grenoble INP-Esisar, UGA.



MOTS CLÉS

cybersécurité,
conception
modulaire,
confiance
numérique

→ OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Être capable de mener une analyse de vulnérabilité d'un objet ou d'une application face aux attaques matérielles et logicielles.
- Identifier les atouts de l'objet à sécuriser.

→ PUBLIC CIBLE

Etudiants de la filière EIS de Grenoble INP-Esisar, UGA.

→ MODALITÉS DE TRANSFERT ET DE DISSÉMINATION

- **Adaptation et contextualisation :**
Adapter les contenus (exemples, cas pratiques) ainsi que les formats (modularité, interactions, feedbacks) en fonction des besoins spécifiques.
- **Adoption via des canaux diversifiés :**
Proposer des ateliers (workshops) et mettre à disposition la plateforme ELISE, offrant un accès à des ressources complémentaires.

→ APPROCHE PÉDAGOGIQUE

Mise à disposition d'un système embarqué modulaire connecté reproduisant un objet médical sécurisé (pompe à insuline). Un ensemble d'attaques (comprenant les moyens matériels et logiciels) est disponible sous forme de TP afin de démontrer les vulnérabilités identifiées dans l'étape précédente et de permettre aux étudiants de comprendre les mécanismes en jeu. Grâce à la conception modulaire du cas d'usage développé, les étudiants intègrent des contre-mesures dans les blocs mis en défaut par les attaques avant de les rejouer pour évaluer les effets des contre-mesures développées.

→ AUTEURS

Grenoble INP-Esisar, UGA et STMicroelectronics.

MOTS CLÉS

Agilité,
collaboration,
orientation
client

○ RnDyneo : pour une R&D agile



Ce parcours permet de former des équipes R&D sur les comportements *Lean (ital)* qui sont indispensables pour renforcer leur efficacité en termes d'agilité, d'innovation, de responsabilisation et de travail collaboratif, dans un environnement projet de plus en plus complexe. Ce parcours est une véritable expérience pour le participant, plongé dans des situations réalistes basées sur des simulations et des jeux « sérieux ».



→ OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Comportement agile en R&D.
- Orientation client.
- Performance collaborative des équipes projet.
- Stimuler les bonnes pratiques client-four-nisseur en faveur de la collaboration et de l'innovation.

→ PUBLIC CIBLE

Formation continue (partenaires industriels et au-delà), formation initiale (Filière Ingénierie, Masters internationaux).

→ MODALITÉS DE TRANSFERT ET DE DISSÉMINATION

- **Adaptation et contextualisation :**
Adapter les contenus (exemples, cas pratiques) ainsi que les formats (modularité, interactions, feedbacks) en fonction des besoins spécifiques.
- **Adoption via des canaux diversifiés :**
Proposer des ateliers (*workshops*) et mettre à disposition la plateforme Elise, offrant un accès à des ressources complémentaires.

→ AUTEURS

Equipes GEM, Grenoble INP-UGA et ST Microelectronics.

→ APPROCHE PÉDAGOGIQUE

Digitalisation d'une pédagogie expérientielle initialement conçue pour le présentiel, avec adaptation des jeux, cas pratiques et co-animations académiques-industrielles en formats en ligne (présentations, quiz, version numérique du jeu Silo Story sur Teams), tout en préservant la qualité de l'apprentissage. Co-conception de la brique complémentaire « Supply Chain » du module RnDyneo, comprenant la création d'un nouveau jeu sérieux, *Supply Story*, portant sur les relations clients-fournisseurs.

- Organisation d'un atelier « Les dix commandements de la bonne collaboration client fournisseur pour innover » impliquant une quarantaine de professionnels (Club des DIS et Club des Directeurs achats de Peak Purchasing).
- Les travaux menés au sein du programme ont été prolongés par une session d'enrichissement du contenu avec douze participants de six entreprises différentes (réseau Thésame).

● Passeport numérique des produits

MOTS CLÉS

Passeport numérique, Strategic Issue Selling, communication influente, expérimentation active.



Le parcours d’une durée d’environ trois heures, débute par un apport technique sur le passeport numérique des produits électroniques afin que tous les participants puissent appréhender cet objet. Dans un second temps, un cycle d’apprentissage par expérimentation est mis en œuvre pour relever la mise en situation suivante :

« Nanoelec souhaite communiquer pour faire la promotion du passeport numérique auprès de ses parties prenantes ».

Après un diagnostic de l’état émotionnel des participants face au défi, des équipes concurrentes sont composées pour réaliser un prototype de communication basé sur le cadre « Strategic Issue Selling », le tester auprès des autres participants, l’améliorer et le présenter (*pitch*). Les intervenants constituent un jury et apportent leurs retours sur la présentation et son contenu.



→ OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Découvrir le passeport numérique des produits électroniques.
- Apprendre à communiquer sur le passeport numérique vers des décideurs.
- Partager différents points de vue sur l’utilité du passeport numérique, dans une approche systémique.

→ MODALITÉS DE TRANSFERT ET DE DISSÉMINATION

Cet atelier peut être adapté en termes de défi et de public et dupliquer par des personnes formées. Il peut aussi être disséminé de façon modulaire à travers un apport conceptuel sous forme de capsule et un défi de deux à trois heures.



→ PUBLIC CIBLE

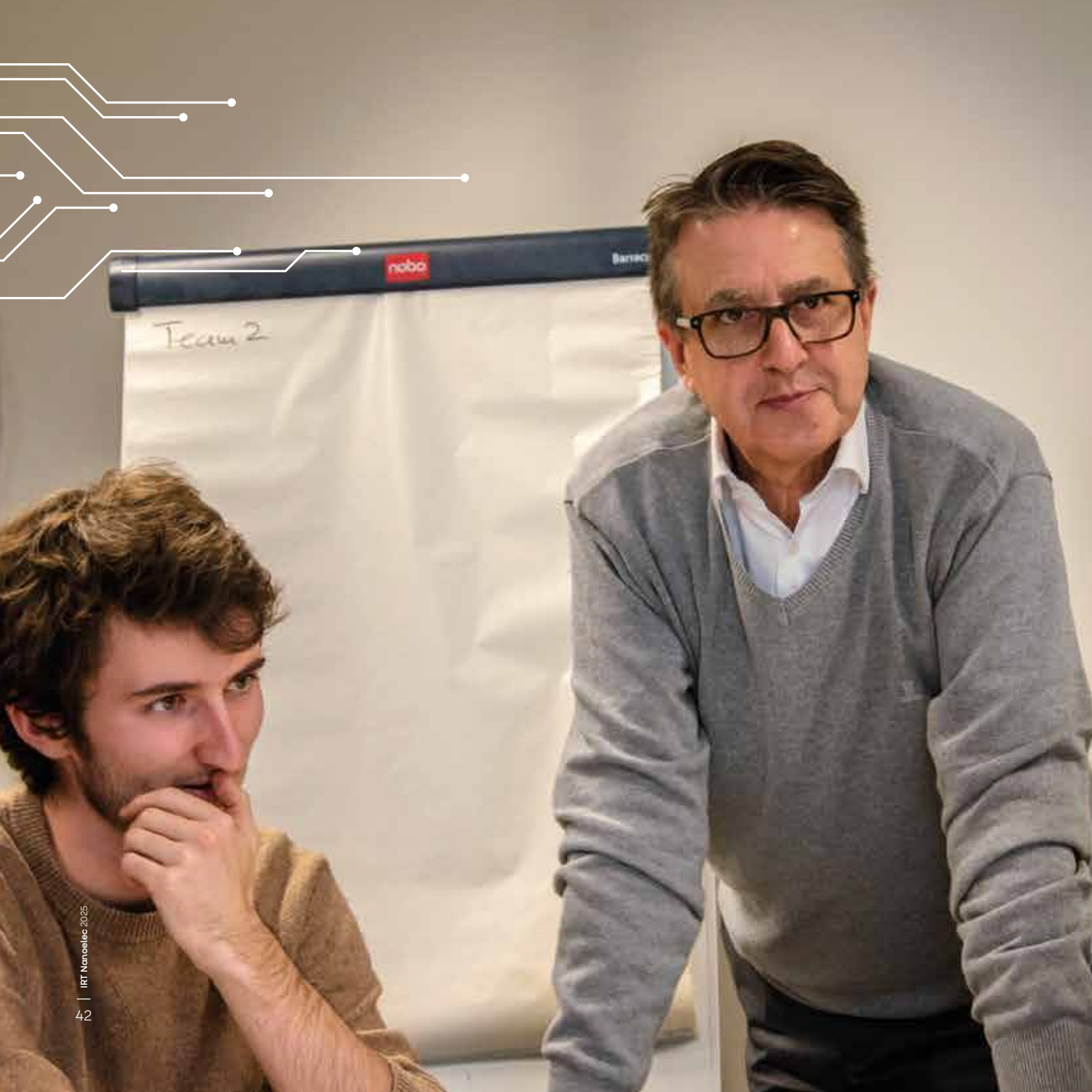
Toute personne concernée par la promotion du passeport numérique des produits électroniques (équipes dirigeantes, qualité, RSE, BU, chef de produit).

→ AUTRICES

Sylvie Blanco (GEM) & Laura Mazzarella (Grenoble INP-UGA).

→ APPROCHE PÉDAGOGIQUE

Il s’agit d’une *master class* interactive dans laquelle les équipes apprennent à élaborer une communication influente par l’expérimentation active d’un prototype qui leur apporte des enseignements sur la performance de leur communication et sur l’utilité du cadre conceptuel apporté.



MOTS CLÉS

Management
de projet,
écoconception,
projets, système
d'information
géographique,
architecture et
urbanisme

● Transition énergétique et environnementale des territoires



Depuis peu une demande forte de cadres formés à ces enjeux. Les besoins ciblés en lien avec la filière de l'électronique sont ceux de la ville intelligente.



→ OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Développer la communication avec des acteurs publics et privés.
- Développer des compétences techniques sur les Système d'Information Géographique (SIG), plans d'aménagement de territoire, réseaux d'énergies, production d'énergies renouvelables, construction durable, rénovation énergétique de bâtiments.
- Développer les compétences de management de projet, créativité et de travail d'équipe.

→ PUBLIC CIBLE

Ingénieurs en collaboration avec les architectes, économistes et urbanistes pour mener à bien les projets de transitions énergétiques territoriaux

→ MODALITÉS DE TRANSFERT ET DE DISSÉMINATION

- Adaptation et contextualisation : adapter les contenus (exemples, cas pratiques) ainsi que les formats (modularité, interactions, feedbacks) en fonction des besoins spécifiques.
- Adoption via des canaux diversifiés : proposer des ateliers (workshops) et mettre à disposition la plateforme ELISE, offrant un accès à des ressources complémentaires.

→ AUTEUR

Grenoble INP - Ense3, UGA.

→ APPROCHE PÉDAGOGIQUE

Approche « projets fil rouge ». Les étudiants travaillent une semaine sur deux sur des projets concrets de transitions proposés par des partenaires de l'école. L'ingénierie pédagogique durant l'année 2022 a été essentiellement centrée autour de :

- La collecte et mise à disposition des étudiants des données de consommation énergétique des bâtiments de Grenoble INP-UGA (GrenEr, Phelma Minatech, Phelma Campus et Grenoble INP-UGA sur Viallet).
- La réalisation de Notebooks Jupyter qui exploitent les données en temps réel et réalisent des analyses (bilan de consommation énergétique, autoconsommation individuelle, autoconsommation collective).
- La réalisation de maquettes de travaux pratiques sur une chaîne de mesure, du capteur à l'analyse des données.

ÉVÉNEMENTS ET COMMUNAUTÉS

Le programme Capital humain & ingénierie de formation de l'IRT Nanoelec contribue à forger et diffuser une culture du développement durable spécifique à la microélectronique et applicable aux problématiques de l'innovation.

Face aux défis actuels majeurs pour la société et pour l'environnement, des communautés d'apprentissage multidisciplinaires permettent d'appréhender les enjeux systémiques des transitions propres à la microélectronique et de cultiver la responsabilité sociétale et environnementale des apprenants.

La mobilisation active et la stimulation mentale autour de questions complexes conduisent les apprenants à affirmer leur identité professionnelle au service d'un collectif et à savoir partager leurs acquis.



MOTS CLÉS

*Design Fiction,
Companion
Devices,
futurs proches,
imaginaire et
prospective, jeux,
smartphone*

Prototypes pour le futur proche



Cet atelier consiste à mettre en œuvre une démarche de *Design Fiction* appliquée à une problématique réelle, en l'occurrence, les smartphones du futur, qui, en 2037 ne ressembleront probablement plus aux objets que nous connaissons aujourd'hui. La problématique est portée et incarnée par une start-up, soucieuse de se projeter dans le futur, en l'occurrence BeeAlp. Les participants sont sensibilisés à l'impact durable de la micro-électronique en amont, puis ils travaillent en équipe, selon les différents rounds du jeu « The Museum of Near Futures ».



→ OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Découvrir et appliquer une démarche de design fiction
- Acquérir des compétences d'anticipation par les imaginaires
- Comprendre la nécessité de l'enrichissement mutuel, avec des personnes de différents profils et fonctions
- Produire un artefact pour en découvrir le pouvoir d'influence ou créer de journaux de bord du futur.

→ MODALITÉS DE TRANSFERT ET DE DISSÉMINATION

Favoriser l'adoption, l'adaptation et la collaboration autour de l'approche *Design Fiction* et du jeu Museum of Near Futures, incluent :

- l'adaptation et la recontextualisation du workshop, pour d'autres problématiques et acteurs ciblés.
- le transfert du concept de museum of near futures à travers un co-développement de plateforme phygitale et des formations de formateurs. Cette approche peut donner lieu à du co-branding.

→ AUTEURS

Hélène Michel (GEM), Loc Nguyen (GEM).

→ PUBLIC CIBLE

Tous publics concernés par la microélectronique durable.

→ APPROCHE PÉDAGOGIQUE

L'approche pédagogique par le jeu décliné sur une problématique réelle est typiquement expérientielle. Elle peut réunir douze à soixante participants, groupés en équipes de quatre à six personnes idéalement.

Des temps de réflexion individuelle, collective puis de partage et de feedback par les pairs permettent le regard critique, l'approche systémique de la problématique. La création de narrations et d'artefacts permet d'orienter les individus vers le passage à l'action.

YPICTURING : agent of better change



Le défi Y.PICTURING consiste à créer une affiche/première de couverture d'un magazine visant à capter l'attention d'un public cible élargi (impact sociétal) afin de les motiver à s'interroger sur l'électronique durable et à favoriser des postures responsables, raisonnées et équilibrées (ni trop pro ni trop anti environnemental). Il peut s'inscrire dans le cadre d'un défi plus large de création de use-case durable ou alors en autonomie sur un sujet d'électronique durable comme le cycle de vie du smartphone.

MOTS CLÉS

Communication
visuelle,
électronique
durable,
défis d'innovation

→ OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Sensibiliser aux effets dérivés de l'utilisation des applications de l'électronique avec des impacts durables potentiellement négatifs.
- Résoudre des problèmes de comportements non désirables par la créativité et la communication influente.
- Prendre conscience des enjeux comportementaux de l'innovation durable et du levier des communautés de valeurs et de pratiques.

→ APPROCHE PÉDAGOGIQUE

A partir d'une série d'application de la microélectronique à des enjeux d'impact durable, les apprenants sont mis en situation de créer une communication influente et engageante quant au comportements d'utilisation souhaitables - et éventuellement non souhaitables - comme une sorte de campagne de prévention contre des comportements néfastes. Ces productions sont testées auprès d'un large public en termes d'effet sur leur attention et leurs comportements et le tout est évalué par un jury d'experts. L'analyse des informations produites et des données recueillies permet d'identifier les leviers de changement de comportements qui font sens pour les apprenants.

→ PUBLIC CIBLE

Etudiants concernés par l'innovation, l'électronique et le numérique durable. Tout public souhaitant jouer un rôle d'influenceur ou d'ambassadeur en faveur du bon usage et de la bonne appropriation des applications de l'électronique durable.

→ AUTRICES

Sylvie Blanco, Emmanuelle Heidsieck, Dominique Brouty (GEM).

→ MODALITÉS DE TRANSFERT ET DE DISSÉMINATION

Ce défi peut être répliqué sur différentes applications de la technologie auprès de différents publics. Il peut être adapté pour un défi en ligne, avec une communauté de participants.



Sustainable electronics



Ce module vise à sensibiliser aux impacts environnementaux de la micro-électronique et à vulgariser certains aspects techniques, pour développer une conscience professionnelle et citoyenne. Centré sur une application électronique grand public, il encourage l'adoption d'« éco-réflexes » via une approche systémique, en soulignant les interactions de la micro-électronique avec les enjeux écologiques, sociaux et l'économie circulaire.



MOTS CLÉS

Atelier,
ecoconception,
électronique
grand public,
sensibilisation au
développement
durable

→ OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Former des acteurs responsables
- Former des managers
- Sensibiliser aux technologies raisonnable et durable.

→ PUBLIC CIBLE

Etudiants en formation initiale (Grenoble INP-UGA, GEM), en master, doctorants et stagiaires en formation continue.

→ MODALITÉS DE TRANSFERT ET DE DISSÉMINATION

- Adaptation et contextualisation : adapter les contenus (exemples, cas pratiques) ainsi que les formats (modularité, interactions, feedbacks) en fonction des besoins spécifiques.
- Adoption via des canaux diversifiés : proposer des ateliers (workshops) et mettre à disposition la plateforme ELISE, offrant un accès à des ressources complémentaires.

→ AUTRICE

Panagiota Morfouli, Professeure, Grenoble INP et l'équipe Nanoelec/Chif.

→ APPROCHE PÉDAGOGIQUE

Atelier intégrant une caméra et des capteurs d'images et de l'Intelligence Artificielle choisie par les équipes, elles doivent appliquer la démarche ABC Story en autonomie pour créer une vidéo exprimant ce qu'est un comportement responsable et stimulant l'intention de l'imiter.

Numérique responsable



Cet atelier a pour but de renforcer la cohésion de l'équipe « team building » de façon ludique et utile lors d'une réunion plénière du programme Nanoelec/Q-Loop.



MOTS CLÉS

Escape game,
Team building,
sensibilisation

→ OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Sensibiliser au numérique responsable et son impact environnemental.

→ PUBLIC CIBLE

Tout public.

→ MODALITÉS DE TRANSFERT ET DE DISSÉMINATION

Ce workshop peut être adapté à différents publics. Il peut également être diffusé au sein des établissements, notamment par la mise à disposition des sets de jeux.

→ AUTRICE

Loane Danes (Grenoble INP - Ense3, UGA), équipe Nanoelec/Chif.

→ APPROCHE PÉDAGOGIQUE

Basé sur le jeu « L'Évasion numérique » qui est un jeu de cartes conçu pour introduire la notion de numérique responsable et pour amener les joueurs à commencer à se questionner sur les enjeux qui y sont liés.

Engager une communauté d'apprentissage face au défi de la microélectronique responsable

Un évènement d'échanges entre différents acteurs et experts de la micro-électronique, co-construit et en mode hybride et combinant un challenge et un webinaire.

MOTS CLÉS

Atelier,
écoconception,
Sensibilisation

→ OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Engager une réflexion sur les enjeux « Micro-électronique ».

→ PUBLIC CIBLE

Etudiants en formation initiale (Grenoble INP-UGA, GEM), acteurs et experts micro-électronique.

→ MODALITÉS DE TRANSFERT ET DE DISSÉMINATION

Ce workshop peut être adapté à différents publics.
Il peut également être diffusé au sein des établissements, notamment par la mise à disposition des sets de jeux.

→ AUTRICES

Panagiota Morfouli, Professeure, Grenoble INP-UGA, Sylvie Blanco, professeure Grenoble Ecole de Management et l'équipe Nanoelec/Chif.

→ APPROCHE PÉDAGOGIQUE

Débat et réflexion entre les différentes parties prenantes sur les bonnes pratiques en écoconception, appuyés sur les résultats de notre défi d'éco-créativité.

La fresque des métiers de la microélectronique

IngéPLUS est un programme d'accompagnement novateur basé sur une approche orientée compétences, dédié aux jeunes issus de BTS de leur première année de BTS jusqu'à l'école d'ingénieur. Pour permettre aux étudiants de se projeter dans cette filière et découvrir les possibilités de poursuite d'études longues en micro-électronique, un jeu de cartes conçu en 2024 présente les métiers de la microélectronique, depuis la conception jusqu'à la fabrication et la maintenance de dispositifs et systèmes électroniques.

MOTS CLÉS

Serious game,
BTS,
sensibilisation

→ OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Informer, promouvoir et attirer les lycéens sur les métiers de la filière électronique/microélectronique.
- Sensibiliser les étudiants de bac+2, bac+3 et leurs enseignants aux métiers de la microélectronique.

→ PUBLIC CIBLE

Étudiants de BTS ou lycéens de classes terminales.

→ MODALITÉS DE TRANSFERT ET DE DISSÉMINATION

Pour favoriser l'adoption, l'adaptation et la collaboration, plusieurs modalités peuvent être mises en œuvre :

- l'adaptation et la recontextualisation de l'intervention en fonction du public cible
- sensibilisation à travers des expositions.

→ AUTRICES

Théa Rastouil (chargée de mission pédagogique IngePLUS/Grenoble INP-UGA), Nathalie Drazek (chef de projet IngePLUS), Laura Mazzarella et Manon Rouge (Ingénieures pédagogiques Nanoelec/Chif/Grenoble INP-UGA).

→ APPROCHE PÉDAGOGIQUE

Jeu proposant de faire découvrir de façon ludique ces métiers et d'attirer les étudiants de BTS et les lycéens de terminale vers ces métiers, à travers une fresque couvrant tous les domaines.

Passeport numérique des produits



Atelier de sensibilisation ludique dans le cadre du développement durable des produits de microélectronique.



MOTS CLÉS

*Serious game,
formation,
sensibilisation*

→ OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Convaincre dans le cadre du développement durable. A la fin de l'évènement, les participants seront capables de :

- savoir ce qu'est le « Passeport numérique des produits »,
- appliquer des techniques de communication pour stimuler l'engagement,
- expliquer à son entourage professionnel ou personnel l'utilité du Passeport numérique des produits en faveur du recyclage notamment.

→ PUBLIC CIBLE

Partenaires industriels, enseignants, chercheurs, étudiants.

→ MODALITÉS DE TRANSFERT ET DE DISSÉMINATION

Ce workshop peut être adapté à différents publics. Il peut également être diffusé au sein des établissements, notamment par la mise à disposition des sets de jeux.

→ AUTEUR

Equipe Chif IRT Nanoelec

→ APPROCHE PÉDAGOGIQUE

Les participants sont appelés à réfléchir en individuel et prototyper en groupe sur une façon de motiver l'utilisation de ce Passeport auprès de publics divers, comme les collaborateurs des organisations membres du consortium Nanoelec.

MOTS CLÉS

*Jeux sérieux,
design fiction,
pédagogie
innovante,
interface
homme-machine,
futur*



Gesturama



Explorer les apports des approches pédagogiques innovantes, notamment les jeux sérieux et le design fiction, dans la transformation des pratiques de recherche et d'enseignement.



→ OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Utiliser les jeux sérieux comme laboratoire de recherche pour générer et collecter de nouvelles connaissances.
- Favoriser une exploration créative et engagée des phénomènes sociaux à travers des dynamiques ludiques.
- Initier les étudiants au design fiction afin de prototyper et imaginer des futurs possibles, notamment en lien avec les technologies Nanoelec.
- Développer les compétences en narration, prototypage et pensée prospective.

→ PUBLIC CIBLE

Étudiants en management, design, innovation et chercheurs intéressés par les méthodes pédagogiques innovantes.

→ MODALITÉS DE TRANSFERT ET DE DISSÉMINATION

Intégration des jeux sérieux et du design fiction dans les cursus, ateliers en fab labs, collaboration avec l'écosystème partenarial Nanoelec.

→ AUTRICE

Hélène Michel, professeure, Grenoble École de Management (GEM).

→ APPROCHE PÉDAGOGIQUE

- **Jeux sérieux** : L'enseignant-chercheur devient un agent provocateur qui, en mobilisant le jeu, influence les dynamiques sociales étudiées et révèle des comportements autrement inaccessibles par les méthodes traditionnelles.
- **Design fiction** : Les étudiants écrivent et enregistrent des histoires immersives illustrant des scénarios futurs, comme « Une journée dans la vie d'un étudiant grenoblois en 2050 ». Ils intègrent des technologies issues de Nanoelec et des réflexions sur des thématiques sociétales, produisant un journal radio du futur.
- **Prototypage** : Les étudiants créent des artefacts futuristes dans des fab labs ou tiers lieux, incarnant leur vision du quotidien futur à travers des objets concrets.

EXPLORER LE FUTUR DE LA MICRO- ELECTRONIQUE

L'INSTITUT DE RECHERCHE TECHNOLOGIQUE NANOelec EST UN CONSORTIUM D'ACTEURS DES SECTEURS PRIVÉ ET PUBLIC. SA MISSION EST D'AIDER LES ENTREPRISES À CRÉER DE LA VALEUR ET À DIFFÉRENCIER LEUR OFFRE DANS LES DOMAINES DE LA TRANSITION NUMÉRIQUE.

Etant donné le caractère diffusant des technologies numériques, **Nanoelec s'adresse à de très nombreux secteurs des biens et des services**, de l'industrie et des infrastructures à la **consommation grand public**, en passant par ceux des **transports**, de l'environnement et de la **santé**.

Nanoelec contribue à la compétitivité de la filière microélectronique, en particulier en France. Il est basé à Grenoble, un pôle de premier rang mondial pour la recherche, l'innovation et la production dans cette filière.

Les programmes de R&D de Nanoelec sont construits collectivement par des acteurs académiques et industriels. Ils portent sur la **conception et la mise au point de nouveaux procédés, des systèmes et des composants**.

L'IRT Nanoelec conduit aussi des actions de diffusion technologique auprès des PME et les startup ainsi qu'un programme d'ingénierie de formation dont le présent document fait l'objet.



Le programme Nanoelec participe chaque année à l'ingénierie de formation pour les épreuves de Cyber Security Awareness Week (CSWA), le plus grand concours académique mondial de cybersécurité (c) dont la finale européenne a lieu à l'Esisar.



Directeur de publication : Hughes Métras

Rédaction et édition : François Legrand - Kalkidane Laval

Mise en page : supernova-design.fr

Photos : P.Jayet/CEA, ESRF, Utopik, Esisar, GEM

Impression : Nea Graphic

Nanoelec Novembre 2025



www.irtnanoelec.fr
[@irtnanoelec](https://twitter.com/irtnanoelec)
[#nanoelec](https://hashtag/nanoelec)

