

INGENIERIE DE LA CONCEPTION

MARDI 23 JUIN 2020 – Via ZOOM
 ([cliquez ici pour accéder au lien](#))

SOUTENANCES D'OPTION

Planning de la journée

10 :00 – 10 :45 Louis CULOT et Oliva TORRES : Concevoir les outils d'un processus de prototypage maîtrisé pour les objets connectés de santé
(UrgoTech, Paris)



10:45 – 11:30 Héloïse MONNIER et Paul BLANCHET : Pilotage d'un agenda de R&T des fonctionnalités innovantes pour les masques à oxygène de pilote d'aéronef
(Safran Aerosystems, Plaisir)



11:30 – 12:15 :Arthur FOURNY et Clarisse HIDA : Comment faire du retail un espace maîtrisé de co-exploration entre acteurs de l'industrie optique ophtalmique ?
(Essilor, Créteil)



14:00 – 14:45 : Thomas ANDRADE, Thomas QUANDALLE : Permettre une conception ultra low cost grâce au développement de l'intimité conceptrice avec le client
(Radiall, Voreppe)



14:45 – 15:30 : Nassim LAMROUS et Inès DE LA COMBLE : Conception d'un système de collecte de revêtements de sol pour l'économie circulaire
(Tarkett – Paris La Défense)



15 :30- 16 :15 : Maxime LOIL et Rémy TAO : De la « patient centricity » au « patient covering care » : la conception de nouveaux modèles d'innovation pour un groupe pharmaceutique.
(AstraZeneca – La Défense, Courbevoie)



Chaque sujet d'option a été encadré par un binôme d'enseignants- chercheurs de l'équipe pédagogique de l'option IC.

PRESENTATION DE L'OPTION

Objectifs

L'option Ingénierie de la Conception permet aux ingénieurs généralistes de *se former aux métiers de la conception, au management de l'innovation et aux projets industriels.*

A l'heure de la transition énergétique, des objets "connectés", des villes et des mobilités "intelligentes", du développement "d'usines conceptrices", de la "digitalisation" du travail, les activités de conception (ingénierie, développement de produits et services, marketing technique, R&D, design, et même fabrication aujourd'hui...) permettent aux ingénieurs de renforcer la compétitivité des entreprises et des écosystèmes et de contribuer au développement de nouveaux produits et de nouveaux services pour les écosystèmes socio-économiques. Ces activités, qui connaissent une mutation mondiale forte, mobilisent aujourd'hui des méthodes de gestion à la fois rigoureuses et créatives, prenant en compte les multiples dimensions (économiques, sociales, environnementales, scientifiques, cognitive, design...) des nouveaux produits ou services. Ces outils et ces méthodes, avec lesquels les ingénieurs généralistes sont particulièrement à l'aise, sont recherchés par les entreprises et sont fondés au plan scientifique sur les avancées les plus récentes des théories de la conception, notamment la théorie C-K, développée à MINES ParisTech et aujourd'hui référence mondiale. Les étudiants apprennent à maîtriser les outils traditionnels, les méthodes à la mode (design thinking, open innovation, contests...) et les outils les plus en pointe dans l'industrie (méthode KCP, conception de brevets...). Les activités de conception appellent aussi de nouveaux principes d'organisation et des formes de stratégies technologiques et industrielles que l'option permet de découvrir (organisation par projets, par plateformes, par modules, conception par les communautés et les usagers, open innovation...).

L'option, qui se déroule dans le cadre de la chaire Théorie et Méthodes de la Conception Innovante, supportée par 11 industriels (dont un collège de start up et PME, permet l'acquisition de ces matières tant au niveau scientifique qu'au niveau professionnel. Les cours de base présentent les théories plus récentes de la conception (notamment les approches allemande, française, américaine, japonaise et israélienne). L'option introduit aussi les pratiques de conception et de conduite de projet dans divers secteurs industriels. L'acquisition de ces méthodes est consolidée par le travail d'option où les élèves sont associés à des projets réels en entreprise qui leur permettent d'accroître leur préparation professionnelle et leurs capacités d'intervention dans des projets industriels importants et novateurs, aussi bien dans les plus grands groupes que dans les ETI, les PME et les start-ups.

L'ingénierie de la conception dispose ainsi d'un ensemble de bases théoriques, d'outils et de démarches, mobilisés et recherchés par les entreprises des secteurs les variés et les consultants spécialisés.

Programme

Contexte national et international

L'option coopère avec les établissements scientifiques internationaux les plus en pointe dans son domaine (Chalmers, Stanford, Carnegie Mellon, Imperial College, RWTH Aachen, Delft...) et avec les grandes écoles de design françaises (Strate College, Ecole Nationale Supérieure de Création Industrielle, ENSAD).

Par comparaison avec les cursus de ces grands établissements scientifiques internationaux, l'option permet aux étudiants d'associer de façon originale les enseignements "d'Engineering design", de "Project management", "d'Innovation management" et "d'industrial design".

Perspectives et débouchés

Les anciens élèves de l'option débute dans des secteurs très variés (industrie automobile, aéronautique, high tech, luxe, services, conseil en innovation ou en propriété industrielle, santé, énergie, grande distribution...), y-compris les secteurs de la création. Avec le développement des directions de l'innovation dans beaucoup de grands groupes, plusieurs élèves ont très vite été amenés à occuper des fonctions de responsable d'innovation de haut niveau (Schneider, Thales, RATP, SNCF, Urgo, Airbus...).

Quelques sujets d'option représentatifs traités ces dernières années :

Le travail d'option se déroule d'octobre à juin. Les sujets sont soigneusement sélectionnés dans des secteurs très divers. Ils sont de deux types principaux :

Type 1 : les élèves participent au développement d'une gamme de nouveaux produits, services, systèmes ou « business models » et mettent en place de nouvelles démarches de conception. Quelques exemples :

- Seb / incubateur de start-up : développement de dispositifs de lutte contre les moustiques et les maladies vectorielles
- Soft@Home / Orange : valorisation des données des box internet dans la maison
- Urgo médical : développement d'objets connectés dans la santé
- Décathlon : la "fraîcheur" des vêtements sportifs : méthodologie d'exploration et de structuration d'un

nouvel espace de valeur.

Type 2 : Les élèves participent au développement de méthodes de conception. Quelques exemples :

- Airbus : méthodologie de support au transfert de technologies intersectorielles ; outil d'aide à l'innovation pour "l'usine conceptrice"
- Thales avionics : Du besoin opérationnel à la conception innovante : le cas des viseurs de casque pour pilotes d'hélicoptères.
- SNCF / Zebra (start-up) : développement d'outils et de service numérique pour la coordination des experts innovation dans l'entreprise.

Durant ces travaux, les élèves reçoivent un soutien important de la part du corps enseignant de l'option, en relation avec la chaire Théorie et Méthodes de la Conception Innovante. C'est un moment pédagogique fort au cours duquel les optionnaires peuvent consolider leurs connaissances et acquérir une première professionnalisation sur un sujet correspondant à des enjeux réels d'entreprise.

L'équipe pédagogique de l'option :

Pascal Le Masson, Benoit Weil (responsables), S. Hooge (responsable adjointe)

Armand Hatchuel (Professeur associé),

Blanche Segrestin, Franck Aggeri, Raphaëlle Barbier, Benjamin Cabanes, Anaëlle Camarda, Mathieu Cassotti, Cédric Dalmasso, Agathe Gilain, Honorine Harlé, Caroline Jobin, Jérémy Lévêque, Kevin Levillain, Michel Nakhla, Quentin Plantec, Samantha Ragot, Maxime Thomas, Chipten Valibhay (Chercheurs associés).



Proposition de sujets pour l'année scolaire 2020-2021

Si vous souhaitez proposer des sujets d'étude à nos élèves, les enseignants se tiennent à votre disposition pour en discuter.

Contact : Sophie Hooge, Pascal Le Masson & Benoit Weil

Mails : sophie.hooge@mines-paristech.fr; pascal.le_masson@mines-paristech.fr; benoit.weil@mines-paristech.fr



Louis CULOT



Olivia TORRES

**10 :00 – 10 :45 Louis CULOT et Oliva TORRES :
Concevoir les outils d'un processus de prototypage maîtrisé pour les objets
connectés de santé**

(UrgoTech, Paris)

UrgoTech est la start-up du groupe Urgo, qui conçoit et commercialise des objets connectés de santé pour permettre aux utilisateurs de se soigner à domicile. Dans ce contexte, l'équipe d'UrgoTech cherche à structurer son processus de prototypage, étape critique du développement, pour mieux piloter la stratégie d'apprentissage et la progression dans l'inconnu. Les étudiants ont été chargés de concevoir une méthode de prototypage répondant aux enjeux spécifiques de l'entreprise couplant hardware, software et application manipulée par le client.

Dans un premier temps, les étudiants ont mené une exploration C-K sur le sujet du prototypage d'objets connectés de santé, complétée par l'animation d'ateliers d'innovation collaborative inspirés de la méthode KCP avec l'équipe UrgoTech. Ces travaux, menés en parallèle d'une rétroconception des prototypes passés de l'entreprise, ont permis de définir le cadre de travail des activités de prototypages et leurs enjeux, techniques et organisationnels. Dans un second temps, les étudiants ont proposé un ensemble d'outils de gestion du prototypage actionnables par l'équipe UrgoTech. Dans le but d'éprouver la pertinence de ces outils et leur articulation dans le processus de développement, les étudiants ont réalisé, d'une part, les prototypes de deux projets d'intérêt pour l'entreprise ; et d'autre part, une analyse concurrence innovation centrée sur les prototypes des autres acteurs des marchés ciblés. L'ensemble a permis la conception d'un cadre générique d'analyse de la robustesse des stratégies de prototypages accessibles à l'entreprise.



Héloïse MONNIER



Paul BLANCHET

10:45 – 11:30 Héloïse MONNIER et Paul BLANCHET : Pilotage d'un agenda de R&T des fonctionnalités innovantes pour les masques à oxygène de pilote d'aéronef

(Safran Aerosystems, Plaisir)

Safran Aerosystems est le leader mondial sur le marché des systèmes respiratoires de l'aéronautique. Sa division Oxygen Systems conçoit et fabrique des masques à oxygène, équipement critique pour le pilote, notamment dans le cadre de situation d'urgence où la moindre dépressurisation peut être fatale en quelques secondes. Issue d'une longue lignée ces masques sont soumis à de sévères exigences de certification et de validation qui ont conduit à son perfectionnement mais aussi à une stabilisation des fonctions qu'il remplit.

Quelles pourraient être les évolutions fonctionnelles et les innovations ? Pour répondre à cette question et permettre à Safran de s'y préparer, les étudiants ont développé une méthode d'extension de l'espace des fonctionnalités du masque à oxygène qui explore les possibilités ouvertes par le monitoring.

A partir d'une étude approfondie de l'évolution technique du masque à oxygène et de son utilisation, de l'analyse des grandes tendances de transformation actuelle et futur de l'avion, du cockpit, et des conditions de vol (Single Pilote Operation, haute altitude) et d'un état de l'art des formes de monitoring existantes ou en projet dans des secteurs variés, les étudiants ont proposé une cartographie des expansions fonctionnelles envisageables.

Elle permet de dégager certains phénomènes particulièrement critiques qui ont pu être associés dans le passé à certaines catastrophes. Sur deux d'entre eux une méthode de scénarisation conceptive originale a été expérimentée. Ces scénarios combinant usages et nouveaux concepts de dispositifs techniques ont permis d'éclairer le rôle et les fonctions que pourrait remplir le masque. Ils ont ainsi montré que le masque, un des rares dispositifs de l'avion personnel au pilote, pouvait jouer un rôle important pour relever les défis posés par le « pilotage à 1 pilote ».





Arthur FOURNY



Clarisse HIDA

11:30 – 12:15 Arthur FOURNY et Clarisse HIDA : Comment faire du retail un espace maîtrisé de co-exploration entre acteurs de l'industrie optique ophtalmique ?

(Essilor, Créteil)

Essilor, leader mondial du verre d'optique ophtalmique, conçoit, fabrique et distribue des produits et services qui contribuent à corriger, protéger et prévenir, les risques pour la santé visuelle. Historiquement, l'entreprise s'est positionnée en amont de la chaîne de valeur, sans contact direct avec le porteur – qui interagit avec des tiers comme l'opticien, l'ophtalmologiste ou l'optométriste – pour la vente de ses produits et services. Désormais, Essilor s'interroge sur le potentiel qu'offre le retail comme nouvel espace de conception, un axe de recherche renforcé par sa fusion en 2018 avec Luxottica, leader mondial de la lunetterie solaire mode, luxe et sport (Ray Ban, Persol, Oakley, etc.) et premier détaillant de l'optique ophtalmique (plus de 9000 magasins dans le monde). L'accès à ce réseau de commerce de détail ouvre des espaces de conception inédits pour Essilor, mais implique aussi des enjeux de transformations profondes de sa chaîne de valeurs, dont les étudiants ont été chargés d'investiguer le potentiel.

En réalisant tout d'abord une cartographie des espaces d'innovation ouverts par le retail pour Essilor, les étudiants ont montré qu'il constituait un point névralgique de la conception. Le retail est ainsi l'espace d'interaction des dispositifs clés du secteur de l'optique ophtalmique : par exemple pour le porteur, l'accès à l'information scientifique sur les produits et plus largement la vision, l'interface entre le "bien voir" et le "paraître" ; pour le verrier, l'apprentissage des descripteurs des déficiences visuelles ou le prototypage de nouveaux concepts. Les étudiants éclairent ainsi le potentiel du retail pour induire de véritables reconfigurations de l'écosystème, qui justifient pour Essilor le besoin de maîtriser des espaces de co-exploration préservant l'engagement de l'entreprise à promouvoir le "mieux voir". A cette fin et dans un second temps, les étudiants ont conçu une méthode pour co-explorer des sujets à fort potentiel avec les acteurs du retail comme les interactions entre le « savant » et le « voyant » ou la prise en compte de « l'espace en magasin pour mieux voir ». La méthode proposée a été expérimentée lors de plusieurs ateliers de conception innovante mobilisant des experts de la R&D Essilor.





Thomas ANDRADE



Thomas QUANDALLE

**14 :00 – 14:45 Thomas ANDRADE, Thomas QUANDALLE :
Permettre une conception ultra low cost grâce au développement de l'intimité
conceptrice avec le client**

(Radiall, Voreppe)

Radiall est une ETI spécialisée dans la conception, le développement et la fabrication de systèmes d'interconnexion, notamment pour les stations fixes des réseaux de télécommunication mobiles. L'arrivée de la 5G représente une opportunité, car le nouveau standard implique des connexions nettement plus nombreuses – mais à condition d'atteindre des baisses de coûts extrêmes. C'est pourquoi Radiall a chargé les étudiants d'explorer les solutions pour un connecteur carte-à-carte à très bas coût en mobilisant les méthodes de conception innovante.

Dans un premier temps, les étudiants ont conduit une exploration systématique des stratégies low cost pour le connecteur, en s'appuyant notamment sur la conception à bas coût dans d'autres secteurs. A côté des voies visant à réduire la partie variable du coût des produits, ils ont identifié des voies plus radicales consistant par exemple à réduire les coûts d'usage induits chez les clients ou à modifier les périmètres fonctionnels pour augmenter la valeur ajoutée fournie par Radiall. Ils ont aussi montré que ce second type de voies supposait que Radiall développe de nouvelles formes « d'intimité conceptrice » avec ses clients, alors même que ces derniers n'étaient pas prêts à s'impliquer dans de complexes actions de 'co-design' avec leur fournisseur. Dans un second temps les étudiants ont proposé et expérimenté un éventail d'outils permettant l'accroissement de l'intimité conceptrice avec le client pour concevoir des solutions low cost originales.





Nassim LAMROUS



Inès DE LA COMBLE

14:45 – 15:30 Nassim LAMROUS et Inès DE LA COMBLE : Conception d'un système de collecte de revêtements de sol pour l'économie circulaire

(Tarkett – Paris La Défense)

Tarkett, leader mondial du revêtement de sol, conçoit, fabrique et distribue des revêtements de sol de haute qualité tels que le vinyle, la moquette ou le parquet. Historiquement engagé pour la protection de l'environnement, Tarkett s'est récemment doté d'une stratégie d'économie circulaire ambitieuse, qui vise notamment à utiliser les revêtements de sol usagés (post-use) comme matière première en production. Le programme ReStart – qui collecte déjà les chutes d'installation (post-installation) auprès des poseurs pour les recycler – apparaît comme l'outil adapté pour répondre à l'objectif de Tarkett. Néanmoins, les responsables de ReStart anticipent que le passage du post-installation au post-use nécessite une redéfinition profonde du programme et la conception de boucles d'économie circulaire innovantes. Les étudiants se sont donc vu confié la mission de concevoir les systèmes de collecte du futur programme ReStart.

Dans un premier temps, ils ont conduit une retro-conception du système ReStart, qui a montré que le réglage fin de paramètres variés nécessaire pour mettre en place une boucle d'économie circulaire pouvait s'interpréter comme une conception d'interdépendances. A partir des expériences passées de Tarkett, les étudiants ont développé un modèle rendant systématiquement compte de ces interdépendances ce qui leur a permis d'établir une typologie des situations de conception de boucles. En élaborant des scénarios sur la base de leur typologie, ils ont pu expérimenter et identifier l'effort de conception résiduel correspondant à chaque situation de conception. Leur expérience permet d'envisager des premiers outils qui, à terme, devraient permettre au programme ReStart de mettre en place une ingénierie des boucles d'économie circulaire.





Maxime LOIL



Rémy TAO

15 :30- 16 :15 Maxime LOIL et Rémy TAO :

De la « patient centricity » au « patient covering care » : la conception de nouveaux modèles d'innovation pour un groupe pharmaceutique.

(AstraZeneca – La Défense, Courbevoie)

AstraZeneca est un groupe pharmaceutique britannique et suédois d'envergure mondiale, spécialisé dans le traitement des maladies respiratoires, cardio-vasculaires et dans l'oncologie. Dans son plan stratégique « Growth Through Innovation » à horizon 2025, la patient-centricity est considérée comme un des piliers stratégiques majeurs de l'entreprise. Cette nouvelle approche s'oppose à une vision du traitement uniquement centrée sur le médicament et vise un impact positif général pour la santé du patient. Dans ce contexte, les étudiants ont eu pour mission d'abord pour mission d'explorer les origines et les dimensions de la patient-centricity ainsi que ses implications sur les modèles d'innovation et les processus organisationnels d'un groupe pharmaceutique.

En s'appuyant sur la théorie C-K, ils ont ensuite pu découvrir des voies de développement d'un groupe pharmaceutique encore peu étudiées qui les ont conduits à faire évoluer le concept initial de patient-centricity vers celui de Patient Covering Care : cette approche ne prend pas uniquement en compte le parcours médical du patient, mais l'ensemble des événements qui peuvent perturber son écosystème de vie. Les étudiants ont alors expérimenté sur des aires thérapeutiques particulières un modèle d'innovation issu de cette approche, qui rediscute et étend les modes d'actions d'un laboratoire pharmaceutique dans l'écosystème de santé.





MINES ParisTech

60, boulevard Saint-Michel
75272 Paris Cedex 06 France
<http://www.mines-paristech.fr/>

CONTACTS

OPTION INGÉNIERIE DE LA CONCEPTION

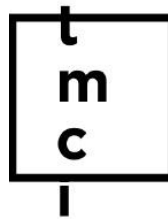
Sophie HOOGE
+33 1 40 51 92 08
sophie.hooge@mines-paristech.fr

Pascal LE MASSON
+33 1 40 51 92 21
pascal.le_masson@mines-paristech.fr

Benoit WEIL
+33 1 40 51 91 06
benoit.weil@mines-paristech.fr

L'option Ingénierie de la conception est soutenue par la Chaire de Recherche et d'Enseignement **Théorie et Méthodes de la Conception Innovante**.

www.tmci.mines-paristech.fr/



théorie et méthodes de la conception innovante

Chaire d'Enseignement et de Recherche

www.tmci.mines-paristech.fr

