

INGENIERIE DE LA CONCEPTION

JEUDI 04 JUILLET 2024 – en hybride
(S'INSCRIRE ICI)

SOUTENANCES D'OPTION

Planning de la journée

14:00 – 15:00 : Tianjiao CAO, Thibault MAZUÉ-VERGEREAU

Conception d'outils d'aide à la décision pour accompagner les transitions digitales et climatiques dans les services de distribution d'eau
(Véolia Eau)



15:00 – 16:00 : Hugo BITARD, Tasnim KAZI-TANI

Faire basculer Boulanger vers l'économie de la circularité à travers la transformation de Boulanger Location
(Boulanger, Lille)



16:00 – 17:00 : Gaspard BRUE, Marianne OBEID

Faire de la transformation en société à mission une source de générativité face à la transition énergétique
(Électricité de Strasbourg, Strasbourg)



électricité de strasbourg

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

Objectif

L'option Ingénierie de la Conception permet aux ingénieurs généralistes de *se former aux métiers du développement de produits et services, du management de la recherche, aux projets industriels, au management des transitions et, plus généralement, à la gestion dans l'inconnu*. L'objectif est de permettre aux ingénieurs d'acquérir les méthodes et les compétences d'organisation de l'activité de création collective. Ces méthodes et ces compétences sont en effet devenues essentielles pour les ingénieurs ayant la responsabilité de développer, avec d'autres concepteurs (scientifiques, designers, usagers, usines, pouvoirs publics, citoyens), des voies nouvelles pour la transition énergétique, les défis climatiques, les villes et les mobilités « intelligentes » et « inclusives », le développement « d'usines conceptrices » ou la « digitalisation » du travail.

Ces activités de développement connaissent une mutation mondiale forte et appellent aujourd'hui à mobiliser 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. Les méthodes enseignées dans le cadre de l'option sont fondées sur les avancées les plus récentes de la théorie de la conception, notamment la théorie C-K, développée à MINES Paris-PSL et aujourd'hui référence mondiale.

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 plus variés et les consultants spécialisés.

Les étudiants apprennent à *maîtriser les méthodes en usage dans l'industrie* (gestion de projet, design thinking, co-design, méthodes Agiles, méthode KCP,...). Ils sont formés aux organisations et aux stratégies technologiques et industrielles les plus récentes (projets, plateformes, conception par les usages, open innovation, gestion de risque, C-K référentiel...), notamment pour agir face aux transitions. Dans une perspective généraliste, les étudiants acquièrent les compétences pour *agir et organiser l'action dans l'inconnu* : apprendre à décider, planifier, optimiser en générant des alternatives nouvelles.

Spécificités de l'option dans le contexte scientifique et industriel international

L'option se déroule dans le cadre du Bauhaus des Transitions, qui poursuit le développement de la chaire Théorie et Méthodes de la Conception Innovante, soutenue par 21 acteurs socio-économiques (grandes entreprises, ETI, ME et start deep-tech, et autres acteurs et organisations non-entreprises acteurs des transitions), assurant haut niveau scientifique et pertinence professionnelle.

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 écoles de design françaises (Strate College, ENSCI - Les Ateliers, ENSAD, ENSAAMA-Olivier de Serre).

Par comparaison avec les cursus d'autres établissements 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 débutent dans des secteurs très variés (industrie automobile, aéronautique, high tech, luxe, services, conseil en innovation ou en propriété industrielle, santé, énergie, grande distribution, création, jeux vidéo...). 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, Uργο, Airbus, Ubisoft...).

Contenus et activités

Les cours de base s'organisent de la façon suivante :

1. Bases théoriques : théorie de la conception (approches allemande, française, américaine, japonaise et israélienne)
2. Méthodes de conception : analyse fonctionnelle, matrices de Suh pour la conception système, calcul économique dans l'incertain/ l'inconnu, KCP, algorithmes génératifs. Fondements cognitifs et sociaux (fixation/défixation, leadership dans l'inconnu).
3. Organisation et métiers de la conception dans l'entreprise (coordination, gouvernance,...), dans divers secteurs industriels (énergie, mobilité, agroalimentaire, aéronautique, santé, digital...), notamment pour les Grand Challenges.
4. Analyse et développement des écosystèmes de conception : variété des acteurs (États, organismes de recherche, usagers, associations, entreprises à R&D, start-ups, investisseurs, normalisation, droit...) et méthodes adaptées (co-design, principes de gouvernance,...) ; analyse de secteurs (santé, mobilité, électronique-semi-conducteur, alimentation, data & IT...).

L'acquisition de ces méthodes est consolidée par le *travail d'option* : les élèves sont associés à des projets réels en entreprise, ils accroissent leur préparation professionnelle et leurs capacités d'intervention dans des projets industriels novateurs (grands groupes, ETI, PME, start-ups). Durant ce travail, les élèves bénéficient d'un suivi rapproché de la part du corps enseignant de l'option (avec notamment des réunions de pilotage hebdomadaires).

Le travail d'option se déroule d'octobre à juin. Le sujet fait d'abord l'objet d'une étude exploratoire (d'octobre à février) en lien avec l'entreprise. Puis le travail s'effectue sous la forme d'un stage en binôme construit à partir de l'étude exploratoire (mars-juin).

Les sujets sont sélectionnés dans des secteurs très divers. Les élèves participent au développement de nouveaux produits, services, systèmes ou « business models » et mettent en place de nouvelles démarches de conception. Exemple d'entreprises : Urgo, Décathlon, Airbus, Thales, SNCF, RATP, MKS-microcontrôle, Saint-Gobain, Agricool, Engie, Air Liquide, Ubisoft, Dom Pérignon, Radiall, Forvia...

Durant ces travaux, les élèves reçoivent un soutien important de la part du corps enseignant de l'option, en relation avec le Bauhaus des Transitions. 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)
Franck Aggeri, Alexandre Azoulay, Antoine Bordas, Cédric Dalmasso, Marion Deshoulières, Agathe Gilain, Nafissa Jibet, Jérémy Lévêque, Kevin Levillain, Michel Nakhla, Blanche Segrestin, Malik Terfous, Maxime Thomas, Chipten Valibhay (Chercheurs associés).



Proposition de sujets pour l'année scolaire 2024-2025

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@minesparis.psl.eu ; pascal.le_masson@minesparis.psl.eu ;
benoit.weil@minesparis.psl.eu



Tianjiao Cao



Thibault Mazué--Vergereau

14:00 – 15:00 : Tianjiao CAO, Thibault MAZUÉ-VERGEREAU

Conception d'outils d'aide à la décision pour accompagner les transitions digitales et climatiques dans les services de distribution d'eau

(Véolia Eau)

Veolia Eau France, leader dans la gestion de l'eau en France, fait face à des défis majeurs comme le changement climatique et la baisse de la consommation d'eau. Lors de la réponse à l'appel d'offres de délégation de service public d'une durée moyenne de 9 ans, il est crucial d'estimer avec précision les volumes d'eau qui seront consommés afin de définir un tarif adapté et compétitif. Cependant, l'évolution de l'écosystème de l'eau reste incertaine, et il manque de documentation sur la méthodologie à adopter face à cette incertitude. Pour répondre à ce défi, Veolia Eau France propose un projet d'innovation visant à concevoir une stratégie de prédiction des besoins en eau, afin d'établir un tarif compétitif tout en minimisant les risques de ne pas couvrir les charges de service.

Les méthodes actuelles de prévision des volumes d'eau consommés, utilisées par les responsables de ces prévisions, manquent d'uniformité et de fondements scientifiques, reposant principalement sur l'expertise personnelle. Pour y remédier, les étudiants ont élaboré un arbre de décision aidant les ingénieurs à caractériser le territoire, les données et les modèles à utiliser. Ils ont également étudié l'influence de facteurs comme l'âge et la démographie sur les volumes d'eau, afin de mieux estimer les besoins futurs. Enfin, ils ont proposé des évolutions des modèles internes et développé leur propre modèle. Cela permettrait à Veolia d'adopter une stratégie plus solide face aux incertitudes des transitions à venir dans l'écosystème de l'eau.





Hugo BITARD



Tasnim KAZI TANI

15:00 – 16:00 : Hugo BITARD, Tasnim KAZI-TANI

Faire basculer Boulanger vers l'économie de la circularité à travers la transformation de Boulanger Location

(Boulanger, Lille)

Boulanger est un distributeur d'électroménager et d'appareils électroniques grand public (TV, smartphone, enceinte etc.) très bien implanté sur le territoire français, principalement dans les zones périurbaines. Moins connu, Boulanger Location est le service de location de Boulanger qui propose une partie du catalogue de Boulanger sous forme de location longue durée. Boulanger fait partie du groupe United B qui a récemment acquis Recommerce et Reconomia, deux entreprises de reconditionnement des appareils ménagers et de smartphones. Cette intégration fait partie d'une stratégie générale du groupe visant à réaliser une transformation de leur modèle d'affaire et de leur chaîne d'approvisionnement vers l'économie circulaire. A ce titre, le sujet d'option vise à explorer comment Boulanger Location, en tant qu'offre s'inscrivant dans un économie d'usage, pourrait élargir son activité pour pérenniser son modèle et participer à la transformation de United B.

Dans un premier temps, sur la base d'entretiens et de documents internes, les étudiants ont modélisé l'activité de Boulanger Location pour caractériser en quoi l'activité de location participe à une économie de la circularité - à la fois sur le plan matériel (cycle de vie du produit) et financier (valeur économique, transfert de propriété). Il s'avère que le modèle de Boulanger Location l'inscrit comme un intermédiaire financier relativement éloigné de l'usage du produit ou de sa réutilisation. Ils ont alors réalisé une analyse en champ d'innovation de la concurrence de Boulanger Location pour mieux cerner les formes actuelles de l'économie d'usage dans ce secteur. Cette analyse permet de constater des effets de fixation de l'écosystème sur un modèle locatif mensuel avec des services d'aide à l'entretien ou à la réparation, dont la performance reste mesurée par le nombre d'appareils loués. Les étudiants ont alors travaillé à concevoir de nouveaux modèles d'économie d'usage, en lien avec l'économie circulaire, pour générer de nouveaux espaces d'activités pour Boulanger Location, et à étudier les transformations et apprentissages nécessaires pour leur déploiement.





Gaspard BRUE



Marianne OBEID

16:00 – 17:00 : Gaspard BRUE, Marianne OBEID

Faire de la transformation en société à mission une source de générativité face à la transition énergétique

(Électricité de Strasbourg, Strasbourg)

Énergéticien régional multi-énergies, le groupe Électricité de Strasbourg est fortement ancré en Alsace depuis près de 125 ans à travers quatre activités : la production d'énergies renouvelables, la distribution, la fourniture d'électricité et de gaz et la réalisation de services énergétiques. ÉS est original dans le paysage énergétique français puisqu'il est "Entreprise Locale de Distribution" et intègre dans le même temps toutes les activités de la chaîne énergétique.

Cette position spécifique en fait un acteur de choix pour accompagner la transition énergétique : la décarbonation, le développement des EnR décentralisées et l'adaptation des modes de consommation apparaissent aujourd'hui indispensables, mais ils soulèvent des enjeux d'acceptabilité sur le territoire. De plus, les nouvelles attentes des collectivités, telles que l'autoconsommation, pourraient bousculer le modèle économique de l'entreprise. Comment, dans ces conditions, participer à la transition et préserver dans le même temps les spécificités de l'entreprise qui ont construit son identité et ses atouts ?

ÉS envisage de s'appuyer sur une transformation de gouvernance, l'adoption de la qualité de Société à Mission, pour concilier ces enjeux de transformation et de préservation. Dans ce contexte, l'objectif de notre sujet d'option est d'explorer les engagements originaux que le groupe pourrait prendre au travers de sa mission, et d'outiller les espaces de conception que celle-ci ouvre afin de faire en sorte que sa mise en œuvre opérationnelle et ses modalités de suivi accompagnent les enjeux de transition.

Pour cela, nous avons d'abord modélisé les principaux enjeux liés à l'activité d'ÉS sous la forme d'un "réseau maillé" (Lévêque, 2022), rendant ainsi compte de la façon dont ces enjeux sont interdépendants. Ainsi par exemple, si les objectifs de sobriété énergétique, d'accès à l'énergie pour tous, et de rentabilité économique peuvent être adoptés séparément, c'est de la manière de rendre compte de leurs potentielles contradictions que dépend la crédibilité de l'engagement de l'entreprise. Ce réseau d'interdépendances permet dans un second temps de formuler des concepts pour outiller des espaces de conception qui articulent les enjeux de transformation et les enjeux de préservation. Nous avons dès lors choisi d'organiser des ateliers KCP avec des membres d'ES ainsi qu'avec des personnes externes à l'entreprise afin de préstructurer ces espaces de conception avec les acteurs qui seront en charge de faire fonctionner la mission. Cette approche générative de la mission permettra de construire une feuille de route et des indicateurs de mission mieux adaptées aux enjeux de transition, et de préparer le futur travail du comité de mission. "



électricité de strasbourg



Mines Paris

60, boulevard Saint-Michel
75272 Paris Cedex 06 France
<https://www.minesparis.psl.eu/>

CONTACTS OPTION INGÉNIERIE DE LA CONCEPTION

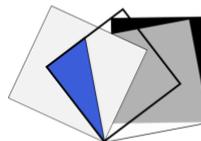
Sophie HOOGE
+33 1 40 51 92 08
sophie.hooge@minesparis.psl.eu

Pascal LE MASSON
+33 1 40 51 92 21
pascal.le_masson@minesparis.psl.eu

Benoit WEIL
+33 1 40 51 91 06
benoit.weil@minesparis.psl.eu

L'option Ingénierie de la conception est soutenue par la Chaire Bauhaus des Transitions.
<https://bauhausdestransitions.minesparis.psl.eu/>

====+



BAUHAUS DES
TRANSITIONS
GÉRER L'INCONNU

NOS PARTENAIRES

