



Semaine  
PSL - MINES ParisTech

**Dates :** du 20 au 24 novembre 2017

**Durée :** 5 jours (35h)

**Tarif :** 2 500 € net - demi-tarif pour une prise en charge individuelle

**Lieu :** MINES ParisTech - 60 boulevard Saint-Michel 75272 Paris cedex 06.

**Information & Inscription :** celine.bourdon@mines-paristech.fr

**Public et pré-requis :** Elèves ingénieurs des Ecoles des Mines. Formation ouverte aux chefs de projets produits, ingénieurs en R&D.

---

## Concevoir Pour Innover (CPI)

Introduction aux théories, méthodes et organisations de la conception

### Objectifs

Face aux enjeux de la compétition par l'innovation, les entreprises doivent s'approprier et développer de nouvelles ingénieries de l'innovation (métiers, outils, méthodes et formes d'organisation). Elles visent à organiser et maîtriser la conception de nouveaux produits ou systèmes et permettent de concevoir conjointement les dimensions techniques, scientifiques et gestionnaires d'une stratégie d'innovation.

Pour comprendre les logiques contemporaines de la conception innovante il est nécessaire de présenter les apports, souvent séparés dans les universités anglo-saxonnes, de l'*engineering design* (conception réglée) qui est à la base du management classique de projets, avant d'introduire les méthodes de conception innovante (Théorie C-K) les plus récentes qui sont nécessaires pour le management stratégique de la technologie et de l'innovation et le développement collectif des capacités créatives.

Mener et gérer ces activités, qui sont autant d'opportunités pour les ingénieurs généralistes et les chercheurs, suppose de connaître :

- les modélisations des raisonnements de conception (théories systématique et axiomatique de la conception réglée, théorie unifiée C-K) ;
- les organisations de la conception et notamment l'origine et le rôle des professionnels de la conception (recherche, bureau d'études, stratégie, design, ...) ;
- les méthodes et outils de conception réglée et innovante (Analyse fonctionnelle, matrices de Suh, formalismes C-K et méthode KCP).

Ces trois points constituent les objectifs de la formation développée par la chaire TMCI et l'équipe de recherche en conception de MINES ParisTech.

### Contenu du cours

La formation est une introduction aux enjeux théoriques et pratiques contemporains de la conception. Sa composition est originale pour deux raisons principales :

- Pour comprendre les logiques contemporaines de la conception innovante il y est choisi de *présenter conjointement les apports*, souvent séparés à tort dans les universités anglo-saxonnes, de l'*engineering design*, du management stratégique de la technologie et de l'innovation et de l'*industrial design* ;
- En mobilisant la base des théories les plus récentes du raisonnement de conception, le cours

présente *autant les modèles scientifiques que les outils* des différents régimes de conception qui traversent l'entreprise contemporaine : conception sauvage des inventeurs-entrepreneurs, conception réglée paramétrique et systématique, conception innovante.

Le cours comporte trois modules principaux permettant d'assimiler les notions suivantes :

### 1. Régimes de conception

**Bases théoriques de la modélisation des raisonnements de conception.** Modélisation d'un régime de conception et de sa robustesse. Performance d'un régime de conception. Rapport entre conception et connaissance scientifique et technique.

**Crises et évolutions contemporaines des organisations de la conception.** Innovation intensive et paradoxe de la R&D. Nouveaux enjeux et nouvelles formes de l'innovation.

**Professions de la conception.** Origine et rôle des différents protagonistes : bureau d'études, stratégie, design, laboratoires et services de recherche. Différents modes de production des connaissances.

### 2. Conception réglée

**Conception systématique et théorie axiomatique.** Notion de modèle conceptuel, de modèle génératif. Spécificité du raisonnement de conception par rapport à la décision, la modélisation et l'optimisation.

**Pilotage de la conception réglée.** Analyse de la valeur, analyse fonctionnelle. Matrice de Suh. Organisation de la R&D et robustesse de la conception réglée (Axiomes de Suh).

### 3. Conception innovante

**Identité des objets et innovation répétée.** Crises et conception de l'identité des objets. Pilotage de l'innovation intensive (champ d'innovation, lignée de produits).

**Fixation individuelle et collective.** Biais de génération et biais de sélection en créativité. Enjeux individuels et collectifs.

**Théorie unifiée du raisonnement de conception et régime de conception innovante.** - La théorie C-K, notions de concept, d'opérateur, de partition expansive, de conjonction.

**Organisation de l'innovation de rupture.** Modèle R-I-D. Nouvelles organisations et pilotage associés. Performance et valeur en innovation. Ecosystèmes industriels et collèges de l'inconnu. Gouvernance de l'entreprise innovante et Objet social étendu.

**Stratégies de conception innovante industrielles.** Nouvelles approches de la stratégie et de la performance de l'entreprise. Organisation de la conception réglée (bureau d'étude, métier, recherche industrielle, gestion de projet) et de la conception innovante (Communautés d'innovation, Démonstrateurs de concepts, Fab Lab, etc.). Méthode KCP.

## Modalités pédagogiques

Le cours est construit selon une alternance de quatre modalités pédagogiques pour assimiler les théories et les outils de conception :

- 1- Des **cours magistraux** présentant les principales notions.
- 2- Des **études de cas**, dans des secteurs industriels et des régimes de conception variés, mis à jour régulièrement pour rendre compte des principaux champs d'innovation contemporains :

Services et objets connectés, Agroalimentaire, Santé, Automobile, Ferroviaire, Aéronautique, Luxe, Textile, etc.

- 3- Des **ateliers de conception** permettant de mettre en œuvre les concepts, théories et outils vus en cours (atelier Analyse fonctionnelle, atelier conception par les usages, atelier C-K d'exploration d'un champ d'innovation).
- 4- Des **témoignages d'industriels et institutionnels** : directeurs de R&D (Thales Avionics, SNCF...) ; chefs de projet / directeurs Innovation et responsables métier (Renault, Uργο, AG2R) ; CEO de start-up ou PME innovante (Nanobiotix, Parlier Environnement, Nutriset, ...) ; Représentants institutionnels (Cluster, Pole de compétitivité)...

### Equipe enseignante

Sophie Hooge, Centre de Gestion Scientifique,  
MINES ParisTech,  
[sophie.hooge@mines-paristech.fr](mailto:sophie.hooge@mines-paristech.fr)

Kevin Levillain, Centre de Gestion Scientifique,  
MINES ParisTech  
[kevin.levillain@mines-paristech.fr](mailto:kevin.levillain@mines-paristech.fr)

### Liens Web

<http://www.mines-paristech.fr/Actualites/La-conception-innovante/435>  
<http://cgs-mines-paristech.fr/tmci>