

---

# PROGRAMME INGÉNIEUR

2024-2025

2e année / 3e année

---

## Option Disciplinaire Génie Industriel

OD GI

---

RESPONSABLE DU PROGRAMME

Raphaël CHENOARD



INGÉNIEUR - OD GI

# 1er Semestre

Unité d'Enseignement	Crédits ECTS	Parcours	Acronyme	Libellé
UE 73	12	Tronc commun	ACTOR MADEC PROD RISK	Acteurs et organisation Méthodes et outils pour l'aide à la décision Production durable Maîtrise des risques
UE 74	13	Tronc commun	CHANE MAPIN MODEP P1GI SIGEC	Chaine Numérique en entreprise Maîtrise des procédés et industrialisation Modélisation et performance d'entreprise Projet 1 Système d'information et gestion des connaissances

# 2e Semestre

---

Unité d'Enseignement	Crédits ECTS	Parcours	Acronyme	Libellé
UE 83	14	Tronc commun	CHANGE HACOPG_GI P2GI RVAL SIROP	Conduite du changement Achats, coûts et prix Projet 2 Réseau de valeur Simulation et recherche opérationnelle

## INGÉNIEUR - OD GI

2e année / 3e année - 1er Semestre - UE 73 / 93

# Acteurs et organisation [ACTOR]

Responsable(s) du cours : Raphaël CHENOUEAU

### Pré-requis

### Objectifs

Donner un aperçu des principaux acteurs et des différentes organisation au sein des entreprises et des réseaux de valeur.

### Plan de l'enseignement

Entreprise et théorie des organisations

Economie circulaire

Cycle de vie produit et conception

Témoignage industriel

### Bibliographie

### Évaluation

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 1.0)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	3	10 hrs	10 hrs	10 hrs	0 hrs	2 hrs

## INGÉNIEUR - OD GI

2e année / 3e année - 1er Semestre - UE 73 / 93

# Méthodes et outils pour l'aide à la décision [MADEC]

*Responsable(s) du cours : Raphaël CHENOARD*

### Pré-requis

### Objectifs

Fournir aux étudiants les outils et les méthodes apportant une aide pour la prise de décision, aussi bien pour la conception de produits que pour le pilotage d'une chaîne de valeur.

### Plan de l'enseignement

Formulation et résolution de problèmes multiobjectifs  
 Evaluer les risques et les implications d'une décision  
 Mise en oeuvre de méthodes pour préparer et argumenter une décision  
 Plan d'expériences

### Bibliographie

### Évaluation

Évaluation collective : EVC 1 (coefficient 0.2)

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 0.8)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	3	12 hrs	8 hrs	10 hrs	0 hrs	2 hrs

# INGÉNIEUR - OD GI

2e année / 3e année - 1er Semestre - UE 73 / 93

## Production durable [PROD]

*Responsable(s) du cours : Yasamin ESLAMI*

### Pré-requis

### Objectifs

Combiner les contraintes de productivité à celles de durabilité

### Plan de l'enseignement

- Production durable:
- KPI durable
- Fabrication durable
- Lean et Green Manufacturing
- Recyclabilité et gestion des déchets
- Remanufacturing
- ACV
- Maintenance
- Variabilités/diversité produit et impacts (production et environnement)
- Industrie 4.0

Une partie des séances de cet enseignement est assurée en anglais.

### Bibliographie

### Évaluation

Évaluation collective : EVC 1 (coefficient 0.75)

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 0.25)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	3	8 hrs	16 hrs	6 hrs	0 hrs	2 hrs

# INGÉNIEUR - OD GI

2e année / 3e année - 1er Semestre - UE 73 / 93

## Maîtrise des risques [RISK]

*Responsable(s) du cours : Hervé THOMAS*

### Pré-requis

### Objectifs

Sensibiliser les étudiants aux impacts de ses décisions sur la santé et la sécurité au travail  
Comprendre les risques et savoir prendre une décision en conception de produit ou de service

### Plan de l'enseignement

#### Cours

- Risques et sureté de fonctionnement
- Ergonomie
- Réglementation
- Risque produit
- Management du risque

#### Travaux Dirigés

Re-conception de postes de travail ergonomiques

### Bibliographie

### Évaluation

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 1.0)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	3	12 hrs	12 hrs	8 hrs	0 hrs	0 hrs

## INGÉNIEUR - OD GI

2e année / 3e année - 1er Semestre - UE 74 / 94

# Chaîne Numérique en entreprise [CHANE]

*Responsable(s) du cours : Matthieu RAUCH*

### Pré-requis

### Objectifs

Dans le cadre de l'Ingénierie Simultanée, cet enseignement doit permettre d'acquérir un ensemble de connaissances depuis la conception jusqu'à la réalisation d'un produit au travers du maquettage numérique.

### Plan de l'enseignement

1. Modélisation du Produit: Maquettes Numériques - Représentation d'objets - Techniques Graphiques - modélisations topologiques- Rétroconception dans la démarche CFAO - Eléments de Design Industriel et de RV
2. Développement rapide de produits : Prototypage Rapide- Fabrication Directe
3. Ingénierie des Savoir-faire: Capitaliser le savoir-faire - Systèmes CFAO avancés Intégration des contraintes de Production en Conception (DFM, DFA)- Applications « Métiers » en CFAO : Intégration des Données
4. Gestion de l'Information: Gestions des Données Techniques, - Gestion de Configuration Produit- Elements de PDM, PLM - Bases de Données, SGBD - Echanges de Données Techniques - BIM - Cloud Computing
5. Applications

### Bibliographie

Machine à commande numérique, B. MERY, Hermès - CADAM Theory and Practice, I. Zeid, Mc Graw-Hill - Surface Modeling for CadCam, BK. Choi, Elsevier - Fundamentals of Computer Integrated Manufacturing, A.L. Foston, CL Smith, T. Au, Prentice Hall - La CFAO Concevoir et produire autrement, F. Piquet, JP Poitou, JC Tass, Nathan - NC Machine Programming and Software Design, CH Chang, MA Melkanoff, Prentice Hall - Note de cours et TP.

### Évaluation

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 1.0)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	3	10 hrs	0 hrs	20 hrs	0 hrs	2 hrs

## INGÉNIEUR - OD GI

2e année / 3e année - 1er Semestre - UE 74 / 94

# Maîtrise des procédés et industrialisation [MAPIN]

*Responsable(s) du cours : Hervé THOMAS*

### Pré-requis

### Objectifs

OPTIMISER LA PRODUCTION D'UN PRODUIT :

- Savoir définir un projet d'étude de fabrication.
- Générer des trajectoires d'usinage en FAO.
- Définir les stratégies et paramètres opératoires pour optimiser le temps d'usinage et la qualité des surfaces usinées.

### Plan de l'enseignement

Concevoir un objet moulable en résine époxy : goodies, bijou, porte-clés...

Modéliser le contre-moule du produit.

Définir le processus de fabrication du contre-moule.

Générer les trajectoires d'usinage en FAO pour usiner le contre-moule.

Usiner le contre-moule.

Réaliser le moule du produit en silicone.

Réaliser le produit en résine époxy.

Optimiser les coûts pour la réalisation de 200 pièces.

### Bibliographie

### Évaluation

Évaluation collective : EVC 1 (coefficient 1.0)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	3	4 hrs	12 hrs	16 hrs	0 hrs	0 hrs

## Modélisation et performance d'entreprise [MODEP]

Responsable(s) du cours : Raphaël CHENOARD

### Pré-requis

### Objectifs

A la fin du cours (30 heures + travail personnel), les étudiants seront capables de :

- Comprendre les principaux concepts d'organisations des entreprises
- Conduire une analyse opérationnelle des processus et des ressources de l'entreprise
- Construire des modèles de conception et d'amélioration d'entreprise incluant différents points de vue et la simulation de performance.

Ce cours contribue à l'objectif de développement durable 12 "Consommation et production responsables" en enseignant aux étudiants comment concevoir et diagnostiquer des modèles d'entreprise dans une perspective de développement durable. De plus, l'approche basée sur les processus est généralement utilisée comme étape principale dans les études d'analyse du cycle de vie des produits.

### Plan de l'enseignement

- Introduction à organisation d'entreprise
  - o Définir l'entreprise comme un système ?
  - o Différents points de vue pour analyser l'entreprise (structurel, opérationnel, interactionnel, décisionnel, etc.)
- Concepts de modélisation d'entreprise
  - o Concepts de tâche, activité et processus
  - o Concept d'acteurs et rôles
  - o Concept de performance
  - o Exemples of process model applications
- Modélisation des processus avec la méthode IDEF0-SADT
  - o Principes de modélisation IDEF0
  - o Construire un modèle IDEF
- Modélisation des processus avec la méthode BPMN (Business Process Model Notation)
  - o Principes de modélisation et notations BPMN
  - o Création et validation de diagramme BPMN
  - o Simulation de processus avec l'outil Bizagi
- Modélisation des decision avec la méthode GRAI
  - o Principaux concepts : Niveaux et centres de décision, vues fonctionnelle et temporelle
  - o Outils de modélisation : grille et réseaux GRAI
- Introduction à UML pour la description de la structure d'entreprise
  - o Diagramme de classes
  - o Diagrammes cas d'utilisation pour la représentation des rôles

### Bibliographie

La modélisation d'entreprise - F. Vernadat  
Université de Printemps « La modélisation d'entreprise », Mines d'Albi Carmaux, 2002  
Modélisation UML  
Modélisation BPMN

## Évaluation

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 1.0)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	3	14 hrs	16 hrs	0 hrs	0 hrs	2 hrs

# INGÉNIEUR - OD GI

2e année / 3e année - 1er Semestre - UE 74 / 94

## Projet 1 [P1GI]

*Responsable(s) du cours : Raphaël CHENOUEARD*

### Pré-requis

### Objectifs

Mettre en oeuvre les éléments théoriques vu dans les autres cours sur des problématiques issues de l'industrie

### Plan de l'enseignement

Projet en lien avec un partenaire industriel

### Bibliographie

### Évaluation

Évaluation collective : EVC 1 (coefficient 1.0)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	1	0 hrs	0 hrs	0 hrs	32 hrs	0 hrs

## INGÉNIEUR - OD GI

2e année / 3e année - 1er Semestre - UE 74 / 94

# Système d'information et gestion des connaissances [SIGEC]

Responsable(s) du cours : Raphaël CHENOARD

## Pré-requis

## Objectifs

A l'issue du cours les étudiants seront capables de :

- Comprendre le rôle des systèmes d'information dans l'entreprise et leurs principales fonctions
- Manipuler les principales fonctions d'un système ERP
- Comprendre les principes de raisonnement à base de connaissances pour l'aide à la décision

Ce cours contribue à l'objectif de développement durable 9 "Industrie, innovation et infrastructure" et à l'objectif durable 12 "Consommation et production responsable", en expliquant aux étudiants comment la numérisation peut contribuer à l'optimisation des processus et des ressources industrielles mais aussi en soulignant l'importance de la gestion de l'expertise humaine pour résoudre les problèmes du quotidien.

## Plan de l'enseignement

- Introduction aux systèmes d'information
  - o Définition
  - o Types de systèmes d'information
- Principales fonctions de l'ERP
  - o Fonctions de gestion de production avec l'outil SAGE
  - o Introductions aux autres fonctions usuelles
- Introduction au PLM
- Principes de gestion des connaissances
  - o Définitions et distinction donnée – information – connaissance
  - o Typologie des connaissances
  - o Processus de gestion des connaissances
- Introduction à l'ingénierie des connaissances
  - o Méta-modélisation et ontologie
  - o Construction d'ontologie avec l'outil Protégé
  - o Raisonnement dans l'ontologie avec le moteur de règles
- Aide à la décision à base de connaissances
  - o Principe de la logique floue
  - o Application de la logique floue pour la décision en contexte socio-économique

## Bibliographie

## Évaluation

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 1.0)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	3	12 hrs	6 hrs	12 hrs	0 hrs	2 hrs

## INGÉNIEUR - OD GI

2e année / 3e année - 2e Semestre - UE 103 / 83

# Conduite du changement [CHANGE]

Responsable(s) du cours : Thomas LECHEVALLIER

### Pré-requis

### Objectifs

Un projet est une aventure collective et individuelle. Tous les acteurs y participant seront confrontés à des changements, et l'acceptation ou non de ceux-ci influencera fortement la réussite du projet.

L'objectif du cours est de donner des méthodes simples et fiables permettant de conduire le changement avec respect lorsque l'on est en position de chefferie de projet.

L'apprentissage commencera par interroger les certitudes sur les bénéfices attendus par le changement, puis donnera des outils d'analyse étape par étape pour conduire et porter le changement.

### Plan de l'enseignement

- 6h CM présentation des méthodes de conduite du changement
- 3x2h TD de rédaction d'un livrable de conduite de changement sur un projet choisi (par groupe d'étudiants)
- 2x2h TP de présentation du livrable (par groupe d'étudiants) à l'ensemble des étudiants du cours avec un temps d'analyse partagée

### Bibliographie

Administration industrielle et générale (1916) Henri Fayol

Kanter R, M Stein B.A, jick T.D., The challenge of organizational Change : How companies experience it and guide it, Free Press New york, 1992

Kanter R, M., Evolve! : succeeding in the digital culture of tomorrow, Harvard Business school Press, cambridge, 2001

Kanter R, M., Change Pastors : Innovation an entrepreneurship in American corporation, Simon & schuster, New York city, 1983

Kotter J., Leading Change, Harvard Business school Press, 1996

Morgan G., Riding the waves of Change, Imaginization Inc, 1988

S. Covey, the 7 habits of highly efficient people

Michel crozier, Pouvoir et organisation, Archives européennes de sociologie, vol. 5, no 1, pages 52-64

### Évaluation

Évaluation collective : EVC 1 (coefficient 1.0)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	3	12 hrs	20 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs

## INGÉNIEUR - OD GI

2e année / 3e année - 2e Semestre - UE 103 / 83

# Achats, coûts et prix [HACOPG\_GI]

*Responsable(s) du cours : Catherine DA CUNHA*

### Pré-requis

Cours d'ACTOR

### Objectifs

Maîtriser la dimension économique liée à l'activité de l'entreprise dans la chaîne de valeur

### Plan de l'enseignement

Achat  
Costing  
Pricing  
Négociations

### Bibliographie

Oskar Morgenstern et John von Neumann, Theory of Games and Economic Behavior, PUP, 1944, 1re éd.

### Évaluation

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 1.0)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	3	8 hrs	18 hrs	4 hrs	0 hrs	2 hrs

# INGÉNIEUR - OD GI

2e année / 3e année - 2e Semestre - UE 103 / 83

## Projet 2 [P2GI]

*Responsable(s) du cours : Raphaël CHENOUIARD*

### Pré-requis

### Objectifs

Appliquer les éléments théoriques vu dans les autres cours de l'option sur un cas industriel

### Plan de l'enseignement

Projet avec un partenaire industriel

### Bibliographie

### Évaluation

Évaluation collective : EVC 1 (coefficient 1.0)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	2	0 hrs	0 hrs	0 hrs	48 hrs	0 hrs

## INGÉNIEUR - OD GI

2e année / 3e année - 2e Semestre - UE 103 / 83

# Réseau de valeur [RVAL]

*Responsable(s) du cours : Catherine DA CUNHA*

### Pré-requis

Méthodes et outils pour l'aide à la décision

### Objectifs

Identifier les problématiques des chaînes et réseaux de valeurs

### Plan de l'enseignement

Les thématiques abordées sont les suivantes :

- Ordonnancement
- Implantation
- Logistique
- Physical internet

Les étudiants, mettrons en oeuvre les différents outils présentés en cours ( data mining, VSM,...) via un mini-projet.

Ce cours contribue à l'objectif de développement durable 12 "Consommation et production responsables" en améliorant la connaissance des étudiants sur les systèmes de production, leurs indicateurs de performance et leurs axes d'amélioration.

### Bibliographie

- ASLOG 2008/2009 : L'état de l'art de la logistique globale des entreprises en France  
Montreuil B., R.D. Meller & E. Ballot (2012). Physical Internet Foundations, In: Service Orientation in Holonic and Multi Agent Manufacturing and Robotics, edited by T. Borangiu et al., Springer
- O'Brien, C., 2013. Fifty years of shifting paradigms. International Journal of Production Research 51, 6740–6745. doi:10.1080/00207543.2013.852267

### Évaluation

Évaluation collective : EVC 1 (coefficient 1.0)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	3	10 hrs	12 hrs	8 hrs	0 hrs	2 hrs

## INGÉNIEUR - OD GI

2e année / 3e année - 2e Semestre - UE 103 / 83

# Simulation et recherche opérationnelle [SIROP]

Responsable(s) du cours : Raphaël CHENOUIARD

### Pré-requis

### Objectifs

Fournir aux étudiants les principes de base pour la simulation de chaînes de valeurs (flux, process...) et leur optimisation.

### Plan de l'enseignement

Simulation de systèmes à évènements discrets  
Simulation de flux  
Introduction à la recherche opérationnelle  
Graphes et flots  
Programmation linéaire  
Programmation par contraintes  
Métaheuristiques

### Bibliographie

### Évaluation

Évaluation collective : EVC 1 (coefficient 0.4)

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 0.6)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	3	8 hrs	12 hrs	10 hrs	0 hrs	2 hrs