



# Syllabus de la spécialité QIF

Qualité, Innovation,  
Fiabilité

# Syllabus de la spécialité QIF

3A

|   |                 |   |                    |
|---|-----------------|---|--------------------|
|  | <i>Anglais</i>  |  |                    |
|   | 3A / Semestre 5 |   | UE 5-1             |
|   | 28 h TD         |   | Formation Générale |

**Mots-clés :** communication, approche interculturelle, monde professionnel

**Pré requis :** niveau B2 du CECRL.

**Objectifs :**

- linguistique : développer les cinq compétences conformément au Cadre européen commun de référence pour les langues : compréhension écrite et orale, expression écrite et orale, expression orale interactive afin de maîtriser les situations de communication quotidienne et/ou professionnelle
- interculturel : connaissance de l'environnement international

Des groupes de niveaux sont constitués à partir d'un test TOEIC blanc.

La validation d'un score TOEIC minimum est exigée en dernière année d'école pour l'obtention du titre Ingénieur.

**Programme :**

Recherche de stage obligatoire à l'étranger : rédaction de cv, lettres de motivation, simulation d'entretiens et conversations téléphoniques.

Situation de communication dans l'entreprise.

Actualité politique, économique, sociale et culturelle.

Prise de parole spontanée.

**Évaluation :** 100% contrôle continu.



**Acquis d'apprentissage :**

L'étudiant est capable de rédiger un CV et une lettre de motivation en anglais.

L'étudiant est capable de prendre la parole en continu pendant quelques minutes sur un sujet d'actualité ou un sujet d'intérêt personnel.

L'étudiant est capable de prendre part à une conversation sur des sujets simples et/ou liés à des sujets d'intérêt personnel.

L'étudiant est capable de lire ou d'écouter un document authentique dans une langue courante et de le commenter.

|  |                                   |   |
|--|-----------------------------------|---|
| <br>QIF | <i>Allemand/Espagnol/Français</i> | <br>UE 5-1<br>Formation Générale |
|  | 3A / Semestre 5                   |   |
|  | 16 h TD                           |   |

**Mots-clés :** communication, approche interculturelle, monde professionnel

**Pré requis :** compétences linguistiques de base à l'oral et à l'écrit.

**Objectifs :**

- linguistique : développer les cinq compétences conformément au Cadre européen commun de référence pour les langues : compréhension écrite et orale, expression écrite et orale, expression orale interactive afin de maîtriser les situations de communication quotidienne et/ou professionnelle
- interculturel : connaissance de l'environnement international

Des groupes de niveaux sont constitués dans la mesure où les effectifs le permettent. Le niveau visé pour un groupe confirmé est B2 ou C1. Le niveau visé pour un groupe élémentaire /intermédiaire est A2 ou B1.

L'obtention d'une certification est recommandée en dernière année du cycle ingénieurs pour les étudiants du groupe confirmé.



**Programme :**

Approfondissement des structures de base, lexique et grammaire.

Situation de communication dans l'entreprise

Actualité politique, économique, sociale et culturelle.

**Évaluation :** 100% contrôle continu sur la base d'exercices oraux et écrits.

|  |                           |   |                    |
|--|---------------------------|---|--------------------|
| <br>QIF | <i>Culture économique</i> | <br>POLYTECH<br>ANGERS |                    |
|  | 3A / Semestre 5           |   | UE 5-1             |
|  | 12 h TD                   |   | Formation Générale |

**Mots-clés :** marché, croissance, crises, déséquilibres économiques, politiques économiques, économie collaborative

**Pré requis :** aucun, sauf la curiosité et l'intérêt pour comprendre le monde qui nous entoure.

**Objectifs :**



- o Comprendre notre environnement économique
- o Saisir les enjeux des débats économiques actuels et faire le lien avec le politique et le social
- o Enrichir sa culture générale

**Programme :**

- o Challenge culture économique (en équipes)
- o Les bases de l'économie : courants de pensée, fonctionnement du marché, circuit économique
- o La situation de l'économie française
- o Actualité économique (travaux des étudiants : compte-rendu d'un article de la presse économique)
- o Les nouvelles formes économiques

**Evaluation :**

Contrôle continu (100%)

|  |                 |   |                    |
|--|-----------------|---|--------------------|
| <br>QIF | <i>Sport</i>    | <br>POLYTECH<br>ANGERS |                    |
|  | 3A / Semestre 6 |   | UE 5-1             |
|  | 12h TD          |   | Formation Générale |

**Mots-clés :** Education physique et sportive

**Pré requis :** Aucun

**Objectifs :** Les cours d'éducation physique et sportive participent à la formation des futurs ingénieurs, favorisent leur équilibre physique et psychique, facilitent leur intégration, renforcent l'esprit d'équipe et la dynamique de l'école. Etre capable de travailler en équipe, de communiquer, d'établir des relations de confiance, être en bonne santé et résister au stress, sont des qualités que l'on demande aux futurs ingénieurs.

Les activités sportives proposées impliquent de nouvelles acquisitions motrices, la mise en place de stratégies individuelles et collectives, la résolution de situations problèmes, tout en exigeant une adaptation permanente à l'effort.

Ces éléments contribuent au développement de ces ingénieurs en devenir et seront des atouts supplémentaires pour leur formation et leur intégration socio-professionnelle.

**Programme :**

La programmation des activités physiques sportives et artistiques est construite sur l'ensemble des quatre premières années de formation de l'Ecole. Chaque élève ingénieur doit choisir une activité différente par semestre parmi les cinq sports individuels et collectifs proposés.

**Evaluation :**

100% Examen terminal.

**Acquis d'apprentissage :**

Il est attendu de l'étudiant une pratique active nécessitant un engagement important, aussi bien physique (Le "Faire") que réflexif (Le "Comment faire"), et un rapport culturel à l'activité. L'investissement physique se fera dans la maîtrise de la gestion de son intégrité physique et psychique, et de celle des autres (échauffements musculaire, cardio-respiratoire et articulaire, respect des critères élémentaires de sécurité).

L'étudiant devra aussi démontrer ses capacités à acquérir des compétences spécifiques à chaque activité sportive et artistique qu'il choisit. Ces contenus d'enseignement sont regroupés en trois types de Compétences générales :



**C1 :** Progrès techniques, tactiques et / ou comportementaux pendant les cours suivant son niveau de départ

**C2 :** Réaliser une performance dans un contexte facilitant

**C3 :** Produire le meilleur résultat possible dans une situation de référence

**Bibliographie :**

Site UA Moodle : <http://moodle.univ-angers.fr/course/view.php?id=2687>

|  |                                     |   |
|--|-------------------------------------|---|
| <br>QIF | <i>Connaissance de l'entreprise</i> | <br>UE 5-1<br>Formation Générale |
|  | 3A / Semestre 5                     |   |
|  | 16h TD                              |   |

**Mots-clés** : fonctions de l'entreprise, statuts juridiques, groupe, économie sociale et solidaire, économie collaborative, RSE, stratégie d'entreprise

**Pré requis** : Aucun

**Objectifs** :

Découvrir :

- l'entreprise et ses principales fonctions
- la diversité des entreprises
- les stratégies des entreprises
- la responsabilité sociétale des entreprises

**Programme** :



- I- Les grandes fonctions de l'entreprise
- II- L'entreprise sous toutes ses formes : taille, statuts juridiques, ESS, économie collaborative
- III- La RSE
- IV- Les stratégies des entreprises :
  - a. L'environnement et le diagnostic stratégique
  - b. Les stratégies des entreprises

**Evaluation** :

100% Contrôle Continu.

Acquis d'apprentissage :

L'étudiant doit être capable de présenter une entreprise en maîtrisant le vocabulaire : fiche d'identité, position commerciale, principaux indicateurs financiers

|   |                                |   |                    |
|---|--------------------------------|---|--------------------|
| <br><b>QIF</b> | <b>Challenge d'intégration</b> |  |                    |
|   | 3A / Semestre 5                |   | UE 5-1             |
|   | 26h TD                         |   | Formation Générale |

**Mots-clés** : intégration, projet, challenge

**Pré requis** : aucun

**Objectifs** :

Le challenge d'intégration s'adresse aux étudiants et est la simulation du développement d'une initiative telle qu'elle pourrait être réalisé dans une entreprise. Le but de ce projet est de fournir une base d'intégration pour différents cours de 3<sup>ème</sup> année. Ces cours peuvent être introduits grâce à des situations / problèmes concrets que les concurrents auront à faire face et à développer durant cette semaine.

**Programme** :

Le défi se déroule sur une semaine entière du lundi au vendredi au cours de la troisième semaine de septembre. Les étudiants sont divisés en équipes de 5. Le lundi, mardi et mercredi, le projet (initiative) sera défendu au travers d'une présentation de l'idée, de l'organisation de l'équipe et des aspects financiers. Le jeudi est libéré pour permettre aux étudiants d'assister à «Campus Day» organisé par l'Université d'Angers. Les phases de qualification du défi ont lieu le vendredi matin. Les finales du défi ont lieu le vendredi après-midi. Les activités de parrainage de promotion de l'EI3 commencent à la suite. Au cours de cette semaine, les élèves participeront également à des « activités d'intégration » spécifiques :

- Présentation de l'équipe théâtrale
- Affiche promotionnelle
- Concours de cuisine
- Quizz d'intégration



**Evaluation** :

100% Contrôle Continu.

**Acquis d'apprentissage** :

L'élève connaîtra l'environnement de l'école d'ingénieurs dans laquelle il va passer ses trois prochaines années universitaires : les lieux (deux sites), les salles, les horaires, les enseignants et surtout ses camarades de promotion. L'élève saura évoluer au sein d'un groupe de projets assez nombreux, pour mener à bien un projet aux multiples compétences.



|  |   |   |                     |
|--|---|---|---------------------|
| <br>QIF | <i>Statistiques appliquées pour l'ingénieur</i> | <br>POLYTECH<br>ANGERS |                     |
|  | 3A / Semestre 5                                 |   | UE 5-2              |
|  | 1,33h CM / 18,67h TD                            |   | Sciences Appliquées |

**Mots-clés** : ANAVAR, Régression linéaire, Test de Kruskal-Wallis, Test de Friedman, R, Tinn-R, Rcommander

**Pré requis** : notions de cours d'Estimation et Tests (EI2 ISTIA) ; notions de cours de Statistiques et Probabilités (EI1 ISTIA)

**Objectifs** : Introduire différentes approches de statistique exploratoire qui peuvent être utilisées en fonction de la nature de données disponibles. L'illustration des différents concepts statistiques abordés est réalisée à l'aide du logiciel R (<https://www.r-project.org/>). L'accent est mis sur l'interprétation des résultats et non sur l'approfondissement des concepts théoriques inhérents aux différentes approches.



**Programme** :

- Le logiciel R (lire et enregistrer des données ; fonctions simples ; les graphiques ; Tinn-R ; package Rcommander)
- Analyse de structures de données de type vecteur (description statistique de données ; visualisation graphique de données)
- Analyse de la variance (ANAVAR)
- Test de Kruskal-Wallis (équivalent non-paramétrique de l'ANAVAR à 1 facteur)
- Test de Friedman (équivalent non-paramétrique de l'ANAVAR à 2 facteurs appariés)
- Régression linéaire

**Evaluation** : CC (100%)

**Bibliographie** :

Vincent Goulet - Introduction à la programmation en R, ISBN 978-2-9811416-6-8, Bibliothèque et Archives Canada, 2016

|   |                                 |   |                     |
|---|---------------------------------|---|---------------------|
|  | <b>Sûreté de fonctionnement</b> |  |                     |
|   | 3A / Semestre 5                 |   | UE 5-2              |
|   | 5,33h CM / 18,67h TD            |   | Sciences Appliquées |

**Mots-clés :** Lois de probabilité, Métriques de Sûreté de Fonctionnement, Modèle exponentiel, Modèle de Weibull, Méthodes d'analyse de SdF, Diagramme de fiabilité

**Pré requis :** Notions de cours de Statistiques et Probabilités (E11 ISTIA)



**Objectifs :**

- Introduire les concepts de base et les caractéristiques de la fiabilité des systèmes.
- Savoir utiliser les différentes lois de probabilités.
- Aborder les modélisations de mortalité
- Savoir se servir du papier Weibull
- Traiter un retour d'expérience de fiabilité
- Valider et améliorer un système pour s'assurer du respect des exigences en termes de fiabilité

**Programme :**

- Métriques de la sûreté de fonctionnement (Fiabilité, maintenabilité, disponibilité, sécurité)
- Caractéristiques de la fiabilité (Temps caractéristiques, taux de défaillance)
- Evaluation de la fiabilité (Prévisionnelle, expérimentale, opérationnelle)
- Lois de probabilité (discrètes et continues)
- Modèles de mortalité (Recherche de lois par méthodes graphiques)
- Démarche de réalisation d'une étude de Sûreté de Fonctionnement
- Méthode d'évaluation de la fiabilité d'un système complexe

**Evaluation :** CC (100%)

|  |   |   |                     |
|--|---|---|---------------------|
| <br>QIF | <i>Optimisation et recherche opérationnelle</i> | <br>POLYTECH<br>ANGERS |                     |
|  | 3A / Semestre 5                                 |   | UE 5-2              |
|  | 12h CM / 20h TD                                 |   | Sciences Appliquées |

**Mots-clés** : Optimisation, aide à la décision, programmation linéaire, théorie des graphes, phénomènes aléatoires, théorie des jeux

**Pré requis** : Algèbre linéaire, statistiques et probabilités

**Objectifs** : Etudier des méthodes de résolution de problèmes d'optimisation combinatoire, en environnement déterministe et en environnement aléatoire

**Programme** :

Introduction à la programmation linéaire

Résolution géométrique

Algorithme du simplexe

Dualité

Eléments de la théorie des graphes

Vocabulaire de la théorie des graphes

Chemins de valuation optimale ; application : problèmes d'ordonnancement

Problèmes de flot maximal ; application : problèmes d'affectation

Arbres de valeur minimale ; application : problèmes de transport

Recherche arborescente ; application : problème du voyageur de commerce

Processus stochastiques

Rappels : Processus de naissance ; processus de Poisson ; processus de mort

Prévision à long terme

Usure et renouvellement des équipements ; réparation et entretien préventif

Phénomènes d'attente

Gestion des stocks : modèles certains et modèles pas à pas

Problèmes de concurrence : éléments de la théorie des jeux

Méthodes de décision dans l'incertain

Stratégies mixtes et jeux d'entreprise

**Evaluation** : CC (100%)

**Bibliographie** :

« Précis de recherche opérationnelle », R. Faure, Dunod, 1996

« Chemins, flots, ordonnancements », R. Faure, C. Roucairol, J. Tolla, Gauthier-Villars, 1976



« Méthodes d'optimisation combinatoire », I. Charon, A. Germa, O. Hudry, Masson, 1996

« Programmation linéaire », C. Guéret, C. Prins, M. Sevaux, Eyrolles, 2000

« Fiabilité et renouvellement des équipements », R. Faure, J.L. Laurière, Gauthier-Villars, 1974

« Processus stochastiques, leurs graphes, leurs usages », Ph. Chrétienne, R. Faure, Gauthier-Villars, 1974

« Eléments de programmation dynamique », R. Faure, J.L. Laurière, Gauthier-Villars, 1979

|  |                          |   |                         |
|--|--------------------------|---|-------------------------|
| <br>QIF | <b>Génie mécanique I</b> | <br>POLYTECH<br>ANGERS |                         |
|  | 3A / Semestre 5          |   | UE 5-3                  |
|  | 16h TD / 12h TP          |   | Sciences de l'ingénieur |

**Mots-clés** : Construction mécanique, composants, CAO, mécanique appliquée

**Pré requis** : Aucun

**Objectifs** : Donner les bases de technologie mécanique

**Programme** :

Partie 1 : Technologie MK

2h40 CM 8hTD (2CM et 6TD) : S'assurer des bases : DI / lecture de plans / connaissances des composants MK (roulement/engrenage/ etc) / liaison entre pièce / schéma cinématique : but comprendre un mécanisme, notions d'hyperstatisme

Partie 2 : CAO

12h TP (9TP): S'assurer des bases de CAO : concevoir et/ou utiliser la maquette numérique d'un mécanisme



Partie 3 : MK appli

2h40 CM 6h40 TD (2CM et 5TD) : S'assurer des bases de MK appliquée : force, moment, torseur, PFS, calcul mécanique de base (vitesse, puissance, énergie, etc : pas de dynamique)

**Evaluation** : Contrôle continu (100%)

**Bibliographie** :

- « Système mécanique : Théorie et dimensionnement », M. Aublin et co , Edition DUNOD
- « Guide des sciences et technologies industrielles » , JL. Fanchon,
- Site WEB : <http://www.aae.ens-cachan.fr/>
- Tutoriels Solidworks, disponibles à partir du logiciel

|   |                              |   |                         |
|---|------------------------------|---|-------------------------|
|  | <b>Génie Informatique I</b>  |  |                         |
|   | 3A / Semestre 5              |   | UE 5-3                  |
|   | 6,67h CM / 4h TD / 21,33h TP |   | Sciences de l'ingénieur |

**Mots-clés :**

Algorithmique. Arbres programmatiques, Décomposition de problèmes en sous-problèmes. Raffinages successifs. Structures de contrôle. Programmation impérative. Langage C

**Pré requis :**

Bases de l'algorithmique, bases de la logique

**Objectifs :**

Connaissance et maîtrise de la programmation structurée en langage impératif (C) à travers une méthodologie (démarche de résolution de problèmes) permettant la construction des algorithmes par raffinages successifs en insistant sur les aspects :

- algorithmique
- décomposition de problèmes en sous-problèmes (raffinages successifs),
- conception graphique en utilisant les arbres programmatiques / logigrammes
- structures de contrôle (structuration des algorithmes),
- sous-programmes (un sous-problème est traité via un sous-programme, lui-même raffiné grâce aux structures de contrôle),

Avec cette formation, les étudiants seront en mesure d'analyser un problème informatique, de proposer une solution d'implémentation grâce à une technique de modélisation (arbres programmatique / logigramme / graphe de contrôle) & de réaliser le logiciel correspondant dans un langage de programmation. De façon plus globale, les étudiants acquerront la "pensée informatique" ("computational thinking") en étant capable de faire des abstractions adéquates pour un problème, et d'allier la théorie à la pratique avec l'ordinateur comme support

**Programme :**

Présentation de la démarche de résolution de problèmes : décomposition de problèmes en sous- problèmes et rappel sur l'algorithmique



- Introduction à l'informatique
- Construction d'un algorithme
- Généralités sur le langage C
- Programmation modulaire
- Pointeurs
- Types de données
- Structure d'un programme C
- Bibliothèques standards

**Evaluation :** Contrôle continu (100%)

**Bibliographie :**

D. Gries - Science of programming - Springer-Verlag, 1981.

B.-W. Kernighan, D.-M. Ritchie - Langage C, Norme ANSI – 2e édition, Dunod, 20

|   |                           |   |                         |
|---|---------------------------|---|-------------------------|
|  | <i>Génie Electronique</i> |  |                         |
|   | 3A / Semestre 5           |   | UE 5-3                  |
|   | 8h CM / 12h TD / 12h TP   |   | Sciences de l'ingénieur |

**Mots-clés** : Electronique analogique, régimes de fonctionnement, diodes, transistors, amplificateurs, filtres, circuits logiques combinatoires, technologie de circuits numériques.

**Pré requis** : Notions de base en électronique

**Objectifs** : Ce cours de Génie Electronique a pour but de fournir aux étudiants de solides connaissances en électronique. Ainsi ils sauront concevoir des circuits électriques, comprendre le principe de circuits existants, en prévoir le comportement et vérifier leur bon fonctionnement. Ce cours vise donc à former les étudiants sur l'électronique analogique et numérique pour qu'ils puissent s'ouvrir davantage sur des secteurs comme le secteur automobile/aéronautique.

**Programme** :

- **Généralités et rappels:** Composants, réseaux électriques, linéarité, notion de dualité, générateurs (sources de tension/courant), association de dipôles, éléments d'instrumentation et de mesure.
- **Méthodes et théorèmes**
  - Conventions, équations de Kirchhoff, méthodes des diviseurs de tension/courant
  - Théorème de Thévenin
  - Théorème de Norton
  - Equivalence Thévenin-Norton
  - Théorème de superposition
  - Théorème de Millmann
- **Régimes de fonctionnement**
  - Régime continu
  - Régime harmonique
  - Régime cissoïdal
  - La notion d'énergie
- **Les diodes (description et applications)**
  - Caractéristique électrique de la diode
  - Modélisation des diodes
  - Polarisation des diodes
  - Applications de diodes (avec une description du principe d'un alternateur)

- **Les transistors (description et applications)**
  - Principe de fonctionnement
  - Types de transistors
  - Caractéristiques du transistor PNP/NPN
  - Polarisation d'un transistor
  - Détermination de l'état de conduction d'un transistor (applications)
  
- **Les amplificateurs opérationnels**
  - Caractéristiques
  - Principe de fonctionnement
  - Les additionneurs et les soustracteurs
  - Montages évolués (de la théorie à la pratique)
  
- **Les circuits logiques combinatoires**
  - Les fonctions logiques
  - Conception d'un circuit combinatoire
  - Simplification des fonctions logiques
  - Multiplexeurs/démultiplexeurs,
  - Encodeurs/décodeurs
  - Compérateurs/additionneurs/soustracteurs
  
- **Aperçu sur les technologies des circuits numériques**
  - Circuits TTL et CMOS
  - Circuits PLD
  - Circuits FPGA

**Evaluation** : CC (100%).

### **Bibliographie :**

L'électronique en pratique, Charles Platt, 2013.



Comprendre l'électronique: de l'électricité jusqu'au numérique, Jean Herben, 2012.

Électronique. Systèmes bouclés, de communication et numériques: cours & exercices corrigés, Thierry Gervais, 2013.

Systèmes électroniques embarqués et transports, Philippe Louvel, Pierre Ezerzere, Philippe Jourdes. Auteur : Philippe Louve, 2015.

[Conception de systèmes avec FPGA : bonnes pratiques pour le développement collaboratif, Philip Simpson \(trad. de l'anglais par Daniel Etienne\), 2014.](#)

Logique combinatoire et composants numériques: Cours et exercices corrigés / Mouloud Sbaï, 2013.

|   |   |   |
|---|---|---|
| <br><b>QIF</b> | <i><b>Procédé de fabrication et matériaux</b></i> | <br><b>UE 5-3</b><br>Sciences de l'ingénieur |
|   | 3A / Semestre 5                                   |   |
|   | 8h CM / 20h TD / 4h TP                            |   |

**Mots-clés :**

Matériaux, Mise en forme, Procédés de fabrication.

**Pré requis :**

Bases de la structure de la matière et du dessin technique.

**Objectifs :**



- Avoir une vue d'ensemble des matériaux usuels et nouveaux : propriétés et comportement.
- Elaborer un choix de matériaux en fonction des besoins et contraintes de conception.
- Mettre en rapport les attributs de performance et l'univers des procédés.
- S'ouvrir à la diversité de la production industrielle.
- Etre capable de proposer un procédé de fabrication pour la réalisation d'une pièce en fonction du matériau utilisé.

**Programme :**

- Introduction (1h20 CM) : Présentation générale d'un panorama des matériaux utilisés en génie industrielle, différents comportements, propriétés et essais mécaniques.
- Métaux (2h40 CM et 5h33 TD) : Acier/fonte et Aluminium
  - Propriétés, compositions, structures et fonctions.
  - Obtention et mise en forme (moulage/usinage/formage/frittage/etc...).
- Plastiques (2h40 CM et 5h33 TD) : Polymères synthétiques
  - Présentation familles des polymères, propriétés, structures, modes d'obtention.
  - Obtention et mise en forme (extrusion/injection/soufflage/etc...)
- Nouveaux matériaux (1h20 CM et 5h33 TD) : Matériaux avancés
  - Présentation de nouveaux matériaux utilisés et des nouvelles technologies associées (composites, nanomatériaux, biomatériaux, etc...)
  - Mise en forme et introduction à l'analyse micromécanique des matériaux composites.
- Prototypage rapide (4h TP) : une séance de TP pour réaliser de prototypes rapides à l'aide de différentes techniques disponibles dans le hall de technologie de l'ISTIA (imprimantes 3D, coulée sous vide).
- Technologie d'assemblage (4h TD) : procédés et lignes d'assemblage (mécanique et électronique).

**Évaluation :** Contrôle continu (100%)



|  |   |   |
|--|---|---|
| <br>QIF | <b>Recherche d'informations et documentation<br/>brevet</b> |  |
|  | 3A / Semestre 5   |   |
|  | 12h CM / 16h TP   | Méthodes de la qualité et de<br>l'innovation  |

**Mots-clés** : recherche d'information, base de données brevet,

**Pré requis** : Sans prérequis

**Objectifs** : Savoir bâtir un état de l'art technique et concurrentiel sur un sujet donné.

**Programme** :

### **Recherche d'information sur internet, 8hCM + 8hTD**

#### 1. INTRODUCTION

- 1.1. La Veille Technologique, Concurrentielle et Commerciale
- 1.2. Quelques chiffres sur la Veille
- 1.3. Des exemples d'impacts technologiques positifs et négatifs

#### 2. VEILLE TECHNOLOGIQUE

- 2.1. Définition du métier de l'entreprise
- 2.2. Les marchés de l'entreprise
- 2.3. Les différentes stratégies possibles

#### 3. VEILLE TECHNOLOGIQUE ET INNOVATION

- 3.1. Notion de valeur et de différenciation
- 3.2. Comment passer des FCS aux axes de recherche ?
- 3.3. L'arborescence fonctions/principe/Technologie

#### 4. ORGANISATION DE LA VEILLE TECHNOLOGIQUE

- 4.1. Travail en réseau et organisation
- 4.2. fonctionnement d'un réseau
- 4.3. Les fiches programmes

#### 5. ETUDE DE CAS

### **La recherche d'information brevet 4hCM + 8hTD**

Introduction à la propriété industrielle

définition du droit et positionnement de la propriété industrielle

définition des concepts de la propriété industrielle (brevets, marques, modèles)

L'outil de l'ingénieur technique : le brevet

Introduction au titre de propriété industrielle et sa place dans la vie de l'ingénieur

Critère de brevetabilité

Structure du document de brevet et informations contenues dans le brevet

Les utilisations du brevet en génie industriel (cycle de vie du brevet, utilisation en entreprise)

La recherche d'information brevet

les sources d'information brevet

la préparation de la recherche

méthode et technique d'interrogation des bases brevet

cartographie et exploitation des résultats

Programme TD :

La séquence de TD porte sur l'établissement d'un état de l'art technologique sur un sujet technique. L'objectif est de pouvoir réaliser un dossier technique sur un sujet que l'étudiant ne maîtrise pas a priori. Le TD se déroule de la manière suivante :

Mise en place de la séquence et recherche d'informations générales

Constitution des groupes (3 par groupe), distribution des sujets et explication du déroulement des séances

Recherche d'informations globales sur le sujet : Techniques de l'ingénieur, Centre de documentation (=> Utilisation de la recherche avancée), Annuaire domaine technique, Wikipédia, Google (Nb de pages en recherche simple => Utilisation de la recherche avancée)

Formalisation de la recherche

Formalisation de tableaux de mots clefs (Anglais - Français)

Mots-clefs, Stratégie : Recherche de synonyme

Recherche d'index dans la classification internationale des brevets

Cartographie détaillée de l'arrière plan technologique

Stratégie de recherche Brevet : découverte espacenet

découverte d'espacenet

Requête sous espacenet

Résultats sous forme de tableau

Analyse résultat pour relance de recherche

Synthèse d'un document de brevet

Rédaction d'un rapport de recherche

**Evaluation** : CC 100%

### **Bibliographie :**

Achard P., Bernat J-P., L'intelligence économique : mode d'emploi, Paris, Éditions ADBS, 1998.

Baumard P., Stratégie et surveillance des environnements concurrentiels. Masson. 1991.

Breese, Pierre, Kermadec, Yann de : La propriété intellectuelle au service de l'innovation. Nathan, 2004

Breese, Pierre : Stratégies de propriété industrielle : guide des entreprises innovantes en action. Dunod, 2002

Cantegreil F., Vigilance et stratégie. Les nouvelles règles de l'entreprise. Éditions Malherbes, Paris, 1991.

Jakobiak, François. Le Brevet, source d'information. Dunod, 1994

Martinet B., Marty Y-M., L'intelligence économique, les yeux et les oreilles de l'entreprise, Les Editions d'Organisation, 1995.



Marx, Bernard. La Propriété industrielle : sources et ressources d'informations. ADBS - Nathan, 2000

Samier, Henri., 10 nov. 2014, « Veille sur internet Facebook, Google+ et curation ». Dans : « Usages et management stratégique des documents numériques », [en ligne], Editions T.I. [Paris, France], 2017, h7430

Shaker S.M., Gembicki M.P., The War room guide to competitive intelligence, New York : McGraw-Hill, 1999.

Tyson K.W.M., Competitor Intelligence Manual and Guide: Gathering, Analysing, and Using Business Intelligence, Prentice-Hall, 1990.

De Kermadec, Yann. Innover grâce aux brevets. INSEP, 1999

|  |  |   |
|--|--|---|
| <br>QIF | <i>Cycle de vie d'un produit et analyse de la valeur</i> |  |
|  | 3A / Semestre 5  | UE 5-4  |
|  | 8h CM / 12h TD / 4h TP                                   | Méthodes de la qualité et de l'innovation   |

**Mots-clés** : Ingénierie système, Analyse fonctionnelle, Déploiement des spécifications, modèles d'organisation de la conception

**Pré requis** : Dessin industriel et CAO

**Objectifs** : Connaître les outils avancés de développement de produits, savoir déployer les spécifications fonctionnelles en conception, développer la capacité à piloter des projets d'innovation de rupture et d'innovation technologique (C.IDI1)

### Programme :

#### Cours

1. Théories de la conception
2. L'ingénierie système
3. Représentations du produit et spécification du besoin
4. Analyse fonctionnelle externe
5. Analyse fonctionnelle intrinsèque
6. Modèles d'organisation de la conception
7. Modèles de processus de développement
8. L'évolution et les enjeux des processus de conception innovante



#### Travaux Dirigés :

1. Choix du système à étudier, détermination des sous-systèmes et organisation du travail collaboratif par équipe et au sein du groupe
2. Analyse du besoin et recherche d'information
3. Examen fonctionnel
4. Analyse multidimensionnelle de l'offre
5. Rédaction du Cahier des Charges Fonctionnel
6. Décomposition des fonctions de services des sous-systèmes en fonctions techniques et positionnement des innovations
7. Composition des Blocs Diagrammes Fonctionnels et proposition d'axes d'amélioration ;
8. Construction de deux matrices QFD (Besoin/Spécifications et Spécifications/Paramètre de conception) et évaluation des innovations

**Evaluation** : contrôle continu à travers l'évaluation des Travaux Dirigés (100%)

### Bibliographie :

- « Méthodes de conception de produits nouveaux », DUCHAMP, Edition Hermès
- « Conception de produits mécaniques : méthodes, modèles et outils », TOLLE-NAERE, Edition Hermès
- « Maîtriser l'innovation technologique : Méthodes et outils pour concevoir des produits nouveaux », Maurice Reyne, Edition Dunod
- YANNOU Bernard, ROBIN Vincent, CAMARGO Mauricio, MICHAËLLI Jean-Pierre, ROUCOULES Lionel, La conception industrielle de produits, Vol.2 – Spécifications, déploiement et maîtrise des performances, Hermes Sciences Lavoisier 2008, 251p., ISBN 978-2-7462-1922-9
- YANNOU Bernard, CHRISTOFOL Hervé, JOLLY Daniel, TROUSSIER Nadège, La conception industrielle de produits, Vol.3 – Ingénierie de l'évaluation et de la décision, série Productique, Hermes Sciences Lavoisier 2008, 321p., ISBN 978-2-7462-1920-4

|  |  |   |
|--|--|---|
| <br>QIF | <b>Introduction à la qualité et à l'innovation</b> | <br>POLYTECH<br>ANGERS |
|  | 3A / Semestre 5                                    |   |
|  | 4h CM / 20h TD                                     | Méthodes de la qualité et de l'innovation   |

**Mots-clés** : Démarche Qualité, Démarche innovation, Management, Qualité, Processus, Indicateurs, Contrôle, MSP

**Pré requis** : sans prérequis

**Objectifs** : Aborder les processus métiers d'innovation et de démarche qualité pour apporter une vision globale aux étudiants. Permettre aux étudiants de positionner les enseignements méthodologiques dans un processus global.

**Programme** : Le cours est divisé en 2 parties décrivant en 12hTD le processus d'innovation et en 4h CM +8h TD la démarche qualité.

Le découpage du processus d'innovation en séance d'1h20 est le suivant :

3 séances d'introduction à l'innovation :

Définitions ;

Risque de l'innovation : le degré, la nature et l'intensité de l'innovation ;

Panorama des démarches d'innovation : du projet à l'open innovation

Les organisations d'innovation de la start-up à la cellule d'innovation

Gestion d'un portefeuille d'innovation

6 séances de travaux de groupes simulant un processus d'innovation réel

Première séance : Choix thématique et brainstorming

Deuxième séance : organisez vos idées avec le mindmapping

Troisième séance : Formalisez vos idées avec des fiches idées et améliorer les en les confrontant

Quatrième séance : Évaluez vos idées avec la méthode du graphe radar

Cinquième séance : Construire une maquette (CAO, photomontage)

Sixième séance : Bâtir un pitch marketing pour vendre l'idée

Le programme concernant la démarche qualité est le suivant :

- Présentation du Monde de la Qualité
- 8 principes du management de la qualité
- Principales Normes à connaître
- Approche Processus et Indicateurs Qualité
- Introduction à la méthode 6 Sigma
- Introduction au contrôle qualité, à la maîtrise statistique des procédés,

**Evaluation** : CC (100%)

### **Bibliographie :**



Boly Vincent, Camargo Mauricio, Morel Laure, *ingénierie de l'innovation*, Hermès science publications-Lavoisier, 2016, 288p.

Cap Gemini, *l'innovation, dernier des processus sauvages*, Edition cap gemini, 2013

Corsi Patrick, Neau Erwann, *les dynamiques de l'innovation*, Hermès science publications-Lavoisier, 2011, 231p.

Delamarre Anthony, *Contribution de la conception d'un produit concept à l'organisation des phases préliminaires du processus de conception – Application dans la société Rossignol S.A. dans le cadre de la mise en place d'une cellule d'innovation*, Thèse de doctorat soutenue le 11 décembre 2006

ISO 9001, ISO 10018, ISO 10006 ISO 14001, ISO 9100, ISO 18001, ISO 5725

|   |                 |   |
|---|-----------------|---|
| <br><b>QIF</b> | <i>Anglais</i>  |  |
|   | 3A / Semestre 6 |   |
|   | 20 h TD         | Formation Générale  |

**Mots-clés :** communication, approche interculturelle, monde professionnel

**Pré requis :** niveau B2 du CECRL.

**Objectifs :**

- linguistique : développer les cinq compétences conformément au Cadre européen commun de référence pour les langues : compréhension écrite et orale, expression écrite et orale, expression orale interactive afin de maîtriser les situations de communication quotidienne et/ou professionnelle
- interculturel : connaissance de l'environnement international

La validation d'un score TOEIC minimum est exigée en dernière année d'école pour l'obtention du titre Ingénieur.

**Programme :**

Recherche de stage obligatoire à l'étranger : rédaction de cv, lettres de motivation, entraînement à la compréhension de conversations téléphoniques.

Situation de communication dans l'entreprise.

Actualité politique, économique, sociale et culturelle.

Prise de parole spontanée.

**Évaluation :** 100% contrôle continu.

**Acquis d'apprentissage :**



L'étudiant est capable de s'exprimer et de donner son avis sur un sujet d'actualité ou un sujet d'intérêt personnel.

L'étudiant est capable de lire ou d'écouter un document authentique assez long dans une langue courante et de le commenter.

L'étudiant est capable de faire une présentation orale de type professionnel (présenter une entreprise, une expérience professionnelle par exemple)

L'étudiant est capable d'appréhender les tests de certification.

L'étudiant est capable d'identifier ses lacunes et de les corriger.

|   |                                   |   |
|---|-----------------------------------|---|
| <br><b>QIF</b> | <i>Allemand/Espagnol/Français</i> |  |
|   | 3A / Semestre 6                   |   |
|   | 16 h TD                           | Formation Générale  |

**Mots-clés :** communication, approche interculturelle, monde professionnel

**Pré requis :** compétences linguistiques de base à l'oral et à l'écrit.

**Objectifs :**

- linguistique : développer les cinq compétences conformément au Cadre européen commun de référence pour les langues : compréhension écrite et orale, expression écrite et orale, expression orale interactive afin de maîtriser les situations de communication quotidienne et/ou professionnelle
- interculturel : connaissance de l'environnement international

Des groupes de niveaux sont constitués dans la mesure où les effectifs le permettent. Le niveau visé pour un groupe confirmé est B2 ou C1. Le niveau visé pour un groupe élémentaire /intermédiaire est A2 ou B1.

L'obtention d'une certification est recommandée en dernière année du cycle ingénieurs pour les étudiants du groupe confirmé.

**Programme :**



Approfondissement des structures de base, lexique et grammaire.

Situation de communication dans l'entreprise

Actualité politique, économique, sociale et culturelle.

**Évaluation :**

100% Contrôle continu sur la base d'exercices oraux et écrits.

|   |                      |   |                    |
|---|----------------------|---|--------------------|
| <br><b>QIF</b> | <b>Communication</b> |  |                    |
|   | 3A / Semestre 6      |   | UE 6-1             |
|   | 24h TD               |   | Formation Générale |

**Mots-clés** : présentation, rapport de stage, poster, interculturel

**Pré requis** : aucun

**Objectifs** :

- Savoir présenter de façon synthétique une expérience professionnelle
- Concevoir et écrire un rapport de stage
- Problématiser un sujet
- Travailler l'esprit de synthèse et la présentation formelle en vue de l'élaboration de poster
- Appréhender l'interculturel dans l'entreprise et à l'étranger

**Programme** : « **Communiquer avec des outils efficaces** »

Savoir présenter une expérience de stage de façon synthétique :

- Repérer les éléments clés à mettre en valeur
- S'exprimer et captiver son public et gérer le temps imparti
- Evaluer sa prestation et réfléchir à ses axes d'amélioration

Concevoir et écrire un rapport de stage :

- Observer de bons rapports de stage, relever et synthétiser les critères d'efficacité
- A partir de rapports moins réussis les années précédentes : reformulation d'une problématique, rechercher de l'information, rééquilibrer un plan, rappeler les erreurs récurrentes en d'orthographe, réviser les règles de grammaires et réintroduire les règles de présentation
- Présenter un travail en équipe à partir d'un power point

Concevoir et créer un poster :

- Observer, relever et synthétiser les critères d'efficacité de bons posters
- Identifier les défauts des posters
- Concevoir un poster
- Créer un poster
- Faire une soutenance en utilisant un poster comme support de communication

Connaître les enjeux de l'interculturel dans l'entreprise et à l'étranger



**Evaluation** : contrôles continus (exposés et poster)

**Bibliographie** :

- L. Bellenger, *Etre constructif dans les négociations et les discussions*, Entreprise Moderne d'Édition, 1984.



- A. Da-Silva, *Savoir se présenter efficacement*, Kindle, 2012.
- M.I. Laborde, *Ecrire un rapport de stage*, Mémo 122, Seuil, 2012.
- B. Lebelle, *L'art des présentations power point*, Broché, 2012.
- P. Morin, *Organisation et motivations*, les éditions d'organisation, 1989.
- P. Oléron, *L'argumentation*, Presses universitaires de France, 1987.
- W. Ury, *Négocier avec des gens difficiles*, Paris, Le Seuil, 1990.

|   |  |  |
|---|--|--|
| <br><b>QIF</b> | <b>Management et Comptabilité Générale</b> | <br><b>UE 6-1</b> |
|   | 3A / Semestre 6                            |  |
|   | 24h TD                                     | Formation Générale   |

## **Management (16h TD)**

**Mots-clés** : comportement organisationnel, influence sociale, modèles d'organisation, culture organisationnelle, jeux de pouvoir

**Pré requis** : Aucun

**Objectifs** : comprendre les comportements humains dans l'organisation pour agir avec plus d'efficacité en situation professionnelle

### **Programme** :

Introduction au comportement organisationnel

#### **I- Les caractéristiques individuelles et le comportement**

- a. La diversité des individus dans les organisations
- b. Les déterminants individuels du comportement organisationnel

#### **II- Les comportements des groupes**

- a. La pression du groupe ou conformisme
- b. Les normes dans un groupe
- c. La prise de décision en groupe

#### **III- L'impact du contexte organisationnel sur les comportements**

- a. Modèles d'organisation et comportements
- b. Culture organisationnelle
- c. Jeux de pouvoir

Evaluation :

100% Contrôle continu.

Acquis d'apprentissage :

L'étudiant doit être capable d'analyser un comportement humain dans l'organisation sans tomber dans le piège de « l'erreur fondamentale d'attribution », d'envisager tous les déterminants possibles. Il doit avoir compris l'intérêt et les limites de la psychologie sociale expérimentale.

### **Bibliographie**

Alexandre-Bailly F. (coll.) : « Comportements humains et management » Ed. Pearson Education, 2006

Crozier M. et Friedberg E : « L'acteur et le système » Ed. Seuil, 1977

Doise W. , Deschamps J-C. , Mugny G. : « Psychologie sociale expérimentale » Ed. Colin, 1991

Robbins S. et Judge T. : « Comportements organisationnels. »: Ed Pearson, 2011

Schermerhorn JR. Et al. (collectif) : « Comportements humains et organisation » Ed ERPI, 2010

### **Comptabilité générale (12h TD)**

**Mots clés:** Bilan, Actif, Passif, Compte de résultat, Charges, Produits

**Pré requis:** aucun

**Objectifs:** Être capable de comprendre l'information comptable d'une entreprise

**Programme :**

Chapitre 1 : Les finalités et les moyens de la comptabilité

I - Les finalités de la comptabilité

II - Les moyens de la comptabilité générale

- A) Enregistrement quotidien et pièces justificatives
- B) Les comptes et le Plan Comptable Général
- C) Le principe de la partie double
- D) Les principales règles d'enregistrement
- E) Les trois documents de synthèse

Chapitre 2 : Le bilan et les incidences des choix de gestion

I - Les postes de passif

II – les poste d'actif

III - Les grands équilibres financiers

- A) Mesure de la trésorerie de l'entreprise
- B) Les grands équilibres financiers

Chapitre 3 : Le compte de résultat

I - Analyse des produits et des charges

- A) Les produits
- B) Les charges
- C) Les charges et produits avec impact sur la trésorerie
- D) Les charges et produits sans impact sur la trésorerie
- E) Synthèse : la relation résultat trésorerie

**Évaluation :** 50% Contrôle continu + 50% Examen terminal.

**Bibliographie :**

Colasse B., Comptabilité générale, Economica, 2000

|   |                            |   |
|---|----------------------------|---|
|  | <i>Sport</i>               |  |
|   | 3A / Semestre 6<br>12 h TD |   |

**Mots-clés** : Education physique et sportive

**Pré requis** : Aucun

**Objectifs** : Les cours d'éducation physique et sportive participent à la formation des futurs ingénieurs, favorisent leur équilibre physique et psychique, facilitent leur intégration, renforcent l'esprit d'équipe et la dynamique de l'école. Etre capable de travailler en équipe, de communiquer, d'établir des relations de confiance, être en bonne santé et résister au stress, sont des qualités que l'on demande aux futurs ingénieurs.

Les activités sportives proposées impliquent de nouvelles acquisitions motrices, la mise en place de stratégies individuelles et collectives, la résolution de situations problèmes, tout en exigeant une adaptation permanente à l'effort.

Ces éléments contribuent au développement de ces ingénieurs en devenir et seront des atouts supplémentaires pour leur formation et leur intégration socio-professionnelle.

**Programme** :

La programmation des activités physiques sportives et artistiques est construite sur l'ensemble des quatre premières années de formation de l'Ecole. Chaque élève ingénieur doit choisir une activité différente par semestre parmi les cinq sports individuels et collectifs proposés.

**Evaluation** :

100% Examen terminal.

**Acquis d'apprentissage** :

Il est attendu de l'étudiant une pratique active nécessitant un engagement important, aussi bien physique (Le "Faire") que réflexif (Le "Comment faire"), et un rapport culturel à l'activité. L'investissement physique se fera dans la maîtrise de la gestion de son intégrité physique et psychique, et de celle des autres (échauffements musculaire, cardio-respiratoire et articulaire, respect des critères élémentaires de sécurité).

L'étudiant devra aussi démontrer ses capacités à acquérir des compétences spécifiques à chaque activité sportive et artistique qu'il choisit. Ces contenus d'enseignement sont regroupés en trois types de Compétences générales :



**C1** : Progrès techniques, tactiques et / ou comportementaux pendant les cours suivant son niveau de départ

**C2** : Réaliser une performance dans un contexte facilitant

**C3** : Produire le meilleur résultat possible dans une situation de référence

**Bibliographie** :

Site UA Moodle : <http://moodle.univ-angers.fr/course/view.php?id=2687>

|   |                           |  |
|---|---------------------------|--|
| <br><b>QIF</b> | <b>Génie Mécanique II</b> | <br><b>UE 6-2</b><br>Science de l'ingénieur |
|   | 3A / Semestre 6           |  |
|   | 4h CM / 28h TP            |  |

**Mots-clés :** Dimensionnement et choix de composants mécaniques, Engrenages, Roulements, Accouplements, Transmission de Puissance

**Pré requis :** Génie Mécanique I

**Objectifs :** Etre capable :

- D'utiliser et/ou de rédiger une notice de calcul
- De dimensionner/choisir un composant mécanique adapté aux sollicitations
- De dimensionner/choisir un actionneur type moteur électrique

**Programme :**

Etude du degré d'hyperstatisme d'un système mécanique

Etude et dimensionnement des éléments de guidage en rotation

- Paliers Lisses
- Roulements

Etude et dimensionnement des transmissions de puissance :

- Engrenages
- Accouplement (rigide, élastique, permanent, ...)

Aspects dynamiques (inertie), principes énergétiques et rendements



Simulation cinématique

Maquette numérique sur Solidworks

**Evaluation :** Contrôle continu (100%)

**Bibliographie :**

- « Système mécanique : Théorie et dimensionnement », M. Aublin et co , Edition DUNOD
- « Guide des sciences et technologies industrielles » , JL. Fanchon,
- Site WEB : <http://www.aae.ens-cachan.fr/>
- Tutoriels Solidworks, disponibles à partir du logiciel

|   |                              |   |
|---|------------------------------|---|
| <br><b>QIF</b> | <i>Génie industriel</i>      |  |
|   | 3A / Semestre 6              |   |
|   | 4h CM / 5.33h TD / 18.67h TP | Science de l'ingénieur  |

**Mots-clés** : Système d'information, gestion de stock, Coût de revient produit, Approvisionnement, Ordonnancement, Kanban, Distribution physique, Planification détaillé de production, Logistique inverse

**Pré requis** : Aucun

**Objectifs** : Donner aux étudiants une vue globale de la gestion industrielle

**Programme** :

Suite à une séance d'introduction, le cours s'articule en 5 temps différents pour les étudiants.

4h TP : le Kanban (jeu d'entreprise)

4h TP : le diagramme PERT (jeu d'entreprise)

4h TP : Classe inversée partie 1 : les étudiants (par groupe de 3) prépare un mini-cours (1 page A4 recto-verso + 1 présentation de 15 minutes) sur l'un des thèmes suivants : Système d'information, gestion de stock, Coût de revient produit, Approvisionnement, Ordonnancement, Kanban, Distribution physique, Planification détaillé de production, Logistique inverse

4h TP : Classe inversée partie 2 : les étudiants (par groupes) présentent leurs cours aux autres étudiants



2.67h TP : Classe inversée partie 3 : les étudiants évaluent leurs connaissances grâce à un jeu de plateau type questions/réponses (les questions/réponses étant réalisés par chaque groupe lors de la séance Classe inversée partie 1).

**Evaluation** : Contrôle continu (100%)

**Bibliographie** :

« Manuel d'organisation appliquée : Reconcevoir les processus et coordonner les activités », Jacques Herard, Edition Dunod

Techniques de l'ingénieur : section Génie industriel/Management industriel

|   |                              |  |
|---|------------------------------|--|
| <br><b>QIF</b> | <b>Génie Informatique II</b> | <br><b>UE 6-2</b><br>Science de l'ingénieur |
|   | 3A / Semestre 6              |  |
|   | 4h CM / 5.33hTD / 6.67h TP   |  |

**Mots-clés :**

MERISE, SGBDR, ACCESS, modèle entité association, MCD, MLD, SAT

**Pré requis :**

Aucun

**Objectifs :**

Savoir appliquer la méthode MERISE permettant la conception & la réalisation d'un Système d'Information. Savoir utiliser Access (SGBD relationnelle sous Windows). Savoir concevoir & réaliser un Système d'Information avec Access en appliquant la méthode MERISE sur un exemple concret

**Programme :**

Alternance d'activités théoriques et pratiques

- Principe de la méthode MERISE
- Modèle Conceptuel des Données
- Modèle Conceptuel des Traitements
- Modèle Organisationnel des Traitements
- Modèle Organisationnel des Données
- Modèle Logique des Données
- Modèle Logique des Traitements
- Modèle Physique des Données & Traitements
- Concevoir & élaborer un SGBDR sous Access



Projet :

Le but de ce projet est d'appliquer la méthode de conception MERISE sur un exemple concret et de se familiariser avec un Système de Gestion de Base de Données relationnelle sous un environnement Windows (ACCESS). Ce travail est réalisé en groupe de 2 étudiants.

**Evaluation :** Contrôle continu (100%)

**Bibliographie :**

Comprendre Merise : Outils conceptuels et organisationnels de Jean-Patrick Matheron  
Exercices et cas pour comprendre MERISE de Jean-Patrick Matheron

|   |                               |  |
|---|-------------------------------|--|
| <br><b>QIF</b> | <i>Automatisme industriel</i> | <br><b>UE 6-2</b><br>Science de l'ingénieur |
|   | 3A / Semestre 6               |  |
|   | 4h TD / 12h TP                |  |

**Mots-clés** : Automates programmables industriels, Grafcet, traitement séquentiel, langages de programmation d'automates.

**Pré requis** : aucun

**Objectifs** : Ce cours a pour objectif de former les étudiants aux principes de base des automates programmables industriels en allant de la compréhension de l'architecture d'un automate, sa configuration jusqu'à la programmation d'un traitement séquentiel moyennant différents langages de programmation (Grafcet, LADDER, LIST). Ainsi, les étudiants seront à même d'interagir avec différents services d'un milieu industriel et notamment avec les ingénieurs du service automatismes.



**Programme** :

- **Généralités sur les automates industriels programmables**
- **Systèmes logiques séquentiels**
- **Langage Grafcet**
  - o Définition, structure et éléments constitutifs
  - o Exemples d'applications
- **Programmation en LADDER**
  - o Les instructions de base
  - o Les instructions de comparaison
  - o Les instructions mathématiques
  - o Les instructions de gestion de données
  - o Les instructions relatives aux sous-programmes
  - o Les instructions de comptage/décomptage
  - o Transformation d'un Grafcet en programme LADDER
  - o Applications
- **Programmation en langage LIST**
  - o Les instructions de base
  - o Les instructions de comparaison
  - o Les instructions mathématiques
  - o Les instructions de gestion de données
  - o Les instructions relatives aux sous-programmes
  - o Les instructions de comptage/décomptage
  - o Transformation d'un Grafcet en programme LIST
  - o Applications

**Bibliographie** :

Automates programmables industriels / William Bolton ; traduction de Hervé Soulard, 2015.  
Langages de programmation pour systèmes automatisés : norme CEI 61131-3, Nicolas Jouvray, Techniques de l'ingénieur, 2008.  
Le GRAFCET (Texte imprimé) : conception, implantation dans les automates programmables industriels, Simon Moreno, 2009.



|   |   |  |
|---|---|--|
| <br><b>QIF</b> | <i><b>Optimisation et maîtrise des procédés</b></i> | <br><b>UE 6-3</b> |
|   | 3A / Semestre 6                                     |  |
|   | 16h CM / 16hTD / 8h TP                              | Production industrielle  |

**Mots-clés** : plans d'expériences, analyse de la variance, carte de contrôle, capabilité

**Pré requis** : calcul matriciel, statistique et probabilités

**Objectifs** : Utiliser et interpréter des plans d'expériences et suivre un process de fabrication

**Programme** :

Principes de base de l'optimisation des procédés industriels

Principes d'expérimentation

Tests statistiques de comparaison et Analyse de la variance

Tests d'ajustements

Plans factoriels complets à deux niveaux

Plans Taguchi (construction et interprétation)

Capabilité



Carte de contrôle aux mesures

Carte de contrôle aux attributs

**Evaluation** : Contrôle continu (100%) ?

**Bibliographie** :

- « La méthode des plans d'expériences », J. Goupy, Dunod, 1988
- « Conception de la qualité : les plans d'expériences », R.H. Lochner, J.E. Matar, AFNOR, 1992
- « Pratique industrielle de la méthode Taguchi », J. Alexis, AFNOR, 1995
- « Les plans d'expériences », G. Sado, MC. Sado, AFNOR, 1991
- « Design and analysis of experiments », D. C. Montgomery, Wiley, 2001
- « Design and analysis of experiments », A. Dean, D. Voss, Springer, 1999
- Les livres de Gérald Baillargeon.
- Les livres de Maurice Pillet
  - *Six Sigma, comment l'appliquer*, 2013,
  - *Appliquer la maîtrise statistique des processus SPC/MSP*, 2005,
  - *Les plans d'expériences par la méthode Taguchi*, 1997,

|   |                                   |   |
|---|-----------------------------------|---|
| <br><b>QIF</b> | <b>Métrie et contrôle qualité</b> |  |
|   | 3A / Semestre 6                   |   |
|   | 9.33h CM / 18.67h TD / 12h TP     | Production industrielle   |

## **Partie 1**

(4h CM / 5.33h TD / 8h TP)

**Mots-clés** : Traçabilité, Raccordement, Vérification, Etalonnage, Chaîne de mesure, Incertitudes de mesure, GUM

**Pré requis** : Statistiques de base, Calcul différentiel, Instrumentation et Capteurs

### **Objectifs** :

Connaître les concepts de base de la métrologie (toutes disciplines confondues)  
 Comprendre qu'une mesure est toujours affectée d'une incertitude, et savoir l'exprimer.

### **Programme** :

- Organisation de la métrologie industrielle, légale et scientifique
- Termes du Vocabulaire International de la Métrologie (VIM)
- Accréditation, étalonnage, vérification, EMT, raccordement, étalon de référence et de travail, etc. ?
- Système de Management de la Mesure (ISO 10012) dans une entreprise
- Assurer la traçabilité du mesurage
- Différentes sources d'incertitudes d'une chaîne de mesure ou d'un processus de mesure et méthodes de propagation des incertitudes
- Rappels sur le calcul différentiel
- Applications<sup>(1)</sup> de la méthode classique pour estimer une incertitude à partir de modèles physiques.
- Applications<sup>(1)</sup> de la méthode d'estimation d'incertitude de mesure du GUM (méthodes de types A et B, incertitude-type, incertitude élargie)
  - : Applications pour la mesure des grandeurs électriques, à la métrologie des températures, des volumes et des masses.

**Evaluation** : Contrôle continu (100%)

### **Bibliographie** :

ISO 10012, GUM, VIM

Incertitudes de mesure - Tome 2, Applications concrètes pour les essais, EDP Sciences, A. Charki

Incertitudes de mesure - Tome 1, Applications concrètes pour les étalonnages, EDP Sciences, A. Charki

## **Partie 2**

(1.33h CM / 6.67h TD)

**Mots-clés** : Exactitude, méthode de mesure normalisée, capabilité, Justesse, Fidélité, répétabilité, reproductibilité, ISO5725

**Pré requis** : notions de cours en Estimation et Tests (EI2 ISTIA) et Statistiques et Probabilités (EI1 ISTIA)

**Objectifs** : Montrer comment évaluer l'exactitude d'une méthode de mesure normalisée par comparaisons inter-laboratoires. Montrer comment évaluer la capabilité d'un système de mesure selon le standard Ford.

### **Programme** :

- Exactitude de résultats et méthodes de mesure (définitions ; modèle statistique pour l'estimation de l'exactitude ; planification de l'expérience d'estimation de l'exactitude ; estimation de la fidélité d'une méthode de mesure ; estimation de la justesse d'une méthode de mesure).
- Evaluation de la capabilité d'un système de mesure (étapes de réalisation d'une étude R&R ; coefficients de capabilité ; relations entre les coefficients de capabilité ; comment planifier une étude de R&R ; que faut-il faire en cas de mauvais résultats ?)

**Evaluation** : Contrôle continu (100%)

### **Bibliographie** :

- BARRENTINE Larry B., Concepts for R&R studies – 2nd ed., ASQ Quality Press, 2003
- QUEVAUVILLER Philippe, Métrologie en chimie de l'environnement, Editions Technique et Documentation, 2001
- Measurement Systems Analysis – Reference Manual – Chrysler Corporation, Ford Motor Company, General Motors Corporation, 1995
- Méthodes statistiques, tome 5 – Traitement des résultats de mesure, 7ème édition, Qualité et Efficacité des Organisations, AFNOR, 1996
- NF ISO 5725-1 : Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure ; partie 1 – principes généraux et définitions, AFNOR, 1994
- NF ISO 5725-2 : Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure ; partie 2 – méthode de base pour la détermination de la répétabilité et de la reproductibilité d'une méthode de mesure normalisée, AFNOR, 1994
- NF ISO 5725-4 : Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure ; partie 4 – méthodes de base pour la détermination de la justesse d'une méthode de mesure normalisée, AFNOR, 1994

## **Partie 3**

(1.33h CM / 6.67h TD / 4hTP)

**Mots-clés** : contrôle statistique, plans normalisés de contrôle d'acceptation

**Pré requis** : statistique et probabilités

**Objectifs** : mettre en place un plan de contrôle statistique de réception

**Programme** :

Contrôle statistique, échantillonnage, courbe d'efficacité, lois de probabilité

Plans de contrôle normalisés pour le contrôle par attribut (NF X 06-022 ; ISO 2859-1)

Plans simples

Plans doubles

Plans multiples

Plans progressifs

Plans de contrôle normalisés pour le contrôle aux mesures (NF X 06-023 ; ISO 3951)



Méthode s

Méthode sigma

Evaluation :100% CC

**Bibliographie** :

« Méthodes statistiques : contrôle statistique d'acceptation », AFNOR, 1996

|   |   |   |
|---|---|---|
| <br><b>QIF</b> | <b><i>Résolution de problèmes : démarches et outils</i></b> |  |
|   | 3A / Semestre 6<br>8h CM / 16h TD                           | UE 6-4<br>Conception industrielle   |

## **Partie 1**

(4h CM / 8h TD)

**Mots-clés** : Dysfonctionnement, non conformités, actions correctives, actions préventives

**Pré requis** : Aucun

**Objectifs** : Comprendre les démarches d'amélioration basées sur l'utilisation d'une démarche de résolution de problème structurée

### **Programme :**

Notion d'organisme

Le fonctionnement d'un organisme

Notion de dysfonctionnement

Les produits et services réalisés

Notion de conformité et de non-conformité

Dispositif de traitement des non conformités

Nécessité de résoudre les problèmes récurrents. Notion d'action corrective

Analyse des non conformités et des dysfonctionnement rencontrées

Hierarchisation (Loi de Paréto)

Causes connues, actions immédiates possibles, ouverture d'un plan d'action

Causes non connues

Constitution d'un groupe de travail

Recherche des causes (brainstorming-Plan d'expérience)

Classement 5M des causes détectées (Ishikawa)

Recherche des causes exploitables (5 pourquoi)

Ouverture d'un plan d'action

Suivi des plans d'actions

Clôture des plans d'action

Généralisation capitalisation. Notion d'action préventive

Procédures associées

Management de l'activité de résolution de problème

Variantes et adaptations de la méthode (PDCA, Kaizen, Hoshin, 8D)

**Evaluation** : CC (100%)

### **Bibliographie :**

Résolution de problèmes Crépin/Pernin/Robin édition Eyrolles

PDCA et performance durable : Chardonnet édition Eyrolles

## **Partie 2**

(4h CM / 8h TD)

**Mots-clés :** Principes inventifs, Résolution de problèmes, Innovation, TRIZ

**Pré requis :**

- Aucun

**Objectifs :**

- Formuler un problème sous forme de contradiction
- Savoir utiliser une BdD de principes de résolution

**Programme :**



1. La théorie TRIZ
  - Modélisation causale d'une situation problématique multifactorielle
  - Les degrés d'inventivité
  - Notions de fonctions utiles et de fonctions nuisibles
  - Expression et résolution d'une contradiction technique
  - Application des principes génériques de résolution
2. Méthode Substance-Champ
  - Modélisation micro causale d'une situation problématique
  - Application des standards génériques de résolution

**Evaluation :**

- CC (100%)

**Bibliographie :**

- « Découvrir et appliquer les outils de TRIZ », Denis CHOULIER, Edition CHANTIERS, Université Technologique de Belfort-Montbelliard.
- « And Suddenly the Inventor Appeared », Genrich ALTSHULLER, Technical Innovation Center, INC.

|   |                              |   |
|---|------------------------------|---|
| <br><b>QIF</b> | <b>Méthode d'innovation</b>  |  |
|   | 3A / Semestre 6              |   |
|   | 8h CM / 6.67h TD / 25.33h TP | Conception industrielle   |

**Mots-clés** : Ingénierie système, Analyse fonctionnelle, Déploiement des spécifications, modèles d'organisation de la conception

**Pré requis** : UE Mécatronique, Dessin industriel et CAO

**Objectifs** : Connaître les outils avancés de développement de produits, savoir déployer les spécifications fonctionnelles en conception, développer la capacité à piloter des projets d'innovation de rupture et d'innovation technologique (C.IDI1)

**Programme** :

Cours

1. Théories de l'innovation
2. Théories de la conception
3. L'ingénierie système
4. Représentations du produit et spécification du besoin
5. Analyse fonctionnelle externe
6. Analyse fonctionnelle interne
7. Modèles d'organisation de la conception
8. Modèles de processus de développement
9. L'évolution et les enjeux des processus de conception innovante
10. Eco-conception

Travaux Dirigés :



1. Choix du système à étudier, détermination des sous-systèmes et organisation du travail collaboratif par équipe et au sein du groupe
2. Analyse du besoin et recherche d'information
3. Examen fonctionnel
4. Analyse multidimensionnelle de l'offre
5. Rédaction du Cahier des Charges Fonctionnel
6. Décomposition des fonctions de services des sous-systèmes en fonctions techniques et positionnement des innovations
7. Composition des Blocs Diagrammes Fonctionnels et proposition d'axes d'amélioration ;
8. Construction de deux matrices QFD (Besoin/Spécifications et Spécifications/Paramètre de conception) et évaluation des innovations
9. Outils d'éco-conception

**Evaluation** : contrôle continu à travers l'évaluation des Travaux Dirigés

**Bibliographie** :

- « Méthodes de conception de produits nouveaux », DUCHAMP, Edition Hermès
- « Conception de produits mécaniques : méthodes, modèles et outils », TOLLENAERE, Edition hermès

« Maîtriser l'innovation technologique : Méthodes et outils pour concevoir des produits nouveaux », Maurice Reyne, Edition Dunod

|   |                                 |   |
|---|---------------------------------|---|
| <br><b>QIF</b> | <b>Ingénierie Collaborative</b> |  |
|   | 3A / Semestre 6                 |   |
|   | 12h TP                          | Conception industrielle   |

**Mots-clés :** Gestion de projet, ingénierie collaborative, conception collaborative, organisation projet

**Pré requis :** Introduction à l'innovation et à la qualité, Génie mécanique (CAO)

**Objectifs :**

Mettre en Œuvre un projet en équipe de plus de six personnes dans un temps limité

Savoir gérer l'organisation du projet pour rendre les livrables à l'heure

Savoir Gérer la communication interne et externe en mode synchrone et asynchrone

**Programme :**

La séquence est découpée en trois séances de quatre heures pour concevoir une machine à café automatique par percolation. L'entrée du système est les grains de café et la sortie doit être un espresso. Un groupe travaille sur le sous-système Eau et l'autre sur le sous-système café, l'ensemble des deux groupes doivent fournir les plans de la machine complète. Le projet se déroule comme suit :

**Première séance (4 heures)**

Répartition en deux groupes dans deux salles projets distinctes

Découverte des équipes de conception et mise en place de l'organisation, répartition des tâches, et choix d'outil collaboratif (google drive, mail, chat...)

Travail groupe système eau

Analyse fonctionnelle système réservoir d'eau et grain de café et moulin à grain

Cahier des charges et préparation des échanges de spécifications entre le groupe A et le groupe B

Elaboration de Fiches idées

Travail groupe grain de café

Analyse fonctionnelle système fabrication et évacuation des pastilles de café moulu

Cahier des charges et préparation des échanges de spécifications entre le groupe A et le groupe B

Elaboration de Fiches idées

**Deuxième séance (4 heures)**

Développement des fiches idées

Objectif : obtenir une CAO du sous-système à concevoir

**Troisième séance (4 heures)**

Intégration des solutions et conception d'un carter commun

Rédaction d'un compte rendu commun avec une partie personnelle rédigé par chaque étudiant. un retour d'expérience quant à la conception et à la collaboration est demandé.

**Evaluation :** CC (100%)

**Bibliographie :**

Conception collaborative des systèmes et composants mécaniques, Pierre DEVALAN, Jean-Charles DELPLACE , technique de l'ingénieur, 2010



L'ingénierie concourante- Un nouveau professionnalisme, Christophe GOBIN,technque de l'ingénieur, 2015



Modélisation des processus d'innovation en PME, Hervé Christofol, Patrick Corsi, Pascal Crubleau, Anthony Delamarre, Henri Samier, archive ouverte de l'université d'angers, 2016  
La conception industrielle de produits, Volume 3 ingénierie de l'évaluation et de la décision, Paris : Hermes science : Lavoisier, impr. 2008

# Syllabus de la spécialité QIF

4A

|   |                 |   |
|---|-----------------|---|
| <br><b>QIF</b> | <i>Anglais</i>  |  |
|   | 4A / Semestre 7 |   |
|   | 28 h TD         | Formation Générale  |

**Mots-clés :** communication, approche interculturelle, monde professionnel

**Pré requis :** niveau B2 du CECRL.

**Objectifs :**

- Validation du score TOEIC minimum pour l'attribution du titre Ingénieur en 5<sup>ème</sup> année.
- linguistique : approfondissement des cinq compétences conformément au Cadre européen commun de référence pour les langues : compréhension écrite et orale, expression écrite et orale, expression orale interactive afin de maîtriser les situations de communication quotidienne et/ou professionnelle
- interculturel : connaissance de l'environnement international

Organisation d'un test TOEIC blanc en début de semestre 7 pour la mise en place de groupes de niveaux de préparation au TOEIC .



**Programme :**

- Entraînement en compréhension orale, compréhension écrite.
- Approfondissement en grammaire.
- Travail régulier sur la prononciation et l'accentuation.
- Situation de communication dans l'entreprise.
- Actualité politique, économique, sociale et culturelle.
- Prise de parole spontanée.

**Évaluation :** contrôle continu.

**Acquis d'apprentissage :**

- L'étudiant est capable de s'exprimer de manière spontanée sur un sujet technique lié à son domaine d'expertise.
- L'étudiant est capable de comprendre le sens général et détaillé d'un document audio portant sur un sujet plus ou moins technique.
- L'étudiant est capable de comprendre le sens général et détaillé d'un document écrit portant sur un sujet plus ou moins technique.
- L'étudiant est capable de s'exprimer à l'oral et à l'écrit dans une langue claire et nuancée.

|   |                                   |  |
|---|-----------------------------------|--|
| <br><b>QIF</b> | <i>Allemand/Espagnol/Français</i> | <br><b>UE 7-1</b><br>Formation Générale |
|   | 4A / Semestre 7                   |  |
|   | 20 h TD                           |  |

**Mots-clés** : communication, approche interculturelle

**Pré requis** : compétences linguistiques de base à l'oral et à l'écrit.

**Objectifs** :

- linguistique : développer les cinq compétences conformément au Cadre européen commun de référence pour les langues : compréhension écrite et orale, expression écrite et orale, expression orale interactive afin de maîtriser les situations de communication quotidienne et/ou professionnelle
- interculturel : connaissance de l'environnement international

Des groupes de niveaux sont constitués dans la mesure où les effectifs le permettent. Le niveau visé pour un groupe confirmé est B2. Le niveau visé pour un groupe élémentaire /intermédiaire est A2 ou B1.

L'obtention d'une certification est recommandée en dernière année du cycle ingénieurs pour les étudiants du groupe confirmé.

**Programme** :

Approfondissement des structures de base, lexique et grammaire.



Actualité politique, économique, sociale et culturelle.

Actualité politique, économique, sociale et culturelle.

Prise de parole spontanée

**Evaluation** :

Contrôle continu sur la base d'exercices oraux et écrits

|   |  |   |
|---|--|---|
| <br><b>QIF</b> | <b>Responsabilité globale et prévention des risques professionnels</b> | <br><b>UE 7-1</b><br><b>Formation Générale</b> |
|   | 4A / Semestre 7  |   |
|   | 12h TD   |   |

**Intervenant(s):** Nathalie Faisant, Damien Merit

**Mots-clés :** Santé et sécurité au travail, risques professionnels, ergonomie, psychologie du travail, TMS, RPS, document unique

**Pré requis :** Organisation des entreprises, droit et réglementation, amélioration continue

**Objectifs :** *Ce module est construit sur la base du référentiel BES&ST «Bases Essentielles en Santé et Sécurité au Travail» formalisé en 2005 (Inrs). Il vise à apporter les compétences indispensables à tout ingénieur lui permettant d'intégrer la santé sécurité au travail dans le cadre de ses futures pratiques professionnelles.*

### **Repérer dans l'entreprise les enjeux humains, sociaux, économiques, juridiques de la SST**

Le contexte réglementaire et normatif, les responsabilités

Les acteurs internes et externes de la SST

Les indicateurs de la SST (statistiques ATMP) et les sources d'informations

### **Intégrer la SST dans la gestion de ses activités et la conduite de ses projets**

Éléments de vocabulaire et définitions - Repérer les situations dangereuses

Prise en compte du fonctionnement humain au travail dans ses dimensions physiques, physiologiques, cognitives et psychiques et la prise en compte de la réalité du travail

Identifier et évaluer les risques a priori et a posteriori

Éléments d'ergonomie, outils et méthodes

Le document unique : démarche et enjeux

Prévenir les risques – Les principes de prévention

Intégration de la santé au travail dans le management global de l'entreprise

### **Contribuer au management de la SST dans l'entreprise**

Management de la SST et management intégré, engagement de la direction

Maturité managériale et culture de prévention

Mise en réflexion sur Le Lean Management : enjeux pour la SST ?

**Programme :** Séances en travaux dirigés

Mise en pratique et réflexions sur des cas concrets issus de vidéo, photos et si possible de jeux de rôles pour évaluer des situations de travaux (aspects techniques et humains)

Calculs, analyses et interprétation d'indicateurs SST

Analyse des différentes dimensions d'un accident et élaboration d'un arbre des causes

Identification et évaluation des risques : élaboration d'un document unique

**Evaluation :**

100 % Contrôle continu

**Acquis d'apprentissage :**



Intégrer la SST dans sa pratique professionnelle

**Bibliographie :**

Sources d'information en santé et sécurité au travail, L. Laborde, B. Berlioz, M. Ferreira, *Techniques de l'ingénieur, collection Santé et sécurité au poste de travail, article se3950*, octobre 2008.

- Le guide de la sécurité au travail - Les outils du responsable, B. Péribère, *Ed. AFNOR*, 218 p., 2013.

- [www.inrs.fr](http://www.inrs.fr); [www.anact.fr](http://www.anact.fr); [www.travail-et-securite.fr](http://www.travail-et-securite.fr)

|   |                            |   |
|---|----------------------------|---|
|  | <i>Sport</i>               |  |
|   | 4A / Semestre 7<br>12 h TD |   |

**Mots-clés :** Education physique et sportive

**Pré requis :** Aucun

**Objectifs :** Les cours d'éducation physique et sportive participent à la formation des futurs ingénieurs, favorisent leur équilibre physique et psychique, facilitent leur intégration, renforcent l'esprit d'équipe et la dynamique de l'école. Etre capable de travailler en équipe, de communiquer, d'établir des relations de confiance, être en bonne santé et résister au stress, sont des qualités que l'on demande aux futurs ingénieurs.

Les activités sportives proposées impliquent de nouvelles acquisitions motrices, des stratégies individuelles et collectives, et une adaptation à l'effort. Ces éléments contribuent au développement et sont des atouts supplémentaires pour leur formation.

Nos missions consistent à participer à la formation des futurs ingénieurs, favoriser l'équilibre physique et psychique des élèves, faciliter l'intégration des étudiants de l'école, renforcer l'esprit d'équipe.

**Programme :**

La programmation des activités physiques sportives et artistiques est construite sur l'ensemble des quatre premières années de formation de l'Ecole. Chaque élève ingénieur doit choisir une activité différente par semestre parmi les cinq sports individuels et collectifs proposés.

**Evaluation :**

100 % Contrôle continu

**Acquis d'apprentissage :**

Il est attendu de l'étudiant une pratique active nécessitant un engagement important, aussi bien physique (Le "Faire") que réflexif (Le "Comment faire"), et un rapport culturel à l'activité. L'investissement physique se fera dans la maîtrise de la gestion de son intégrité physique et psychique, et de celle des autres (échauffements musculaire, cardio-respiratoire et articulaire, respect des critères élémentaires de sécurité).

L'étudiant devra aussi démontrer ses capacités à acquérir des compétences spécifiques à chaque activité sportive et artistique qu'il choisit. Ces contenus d'enseignement sont regroupés en trois types de Compétences générales :



**C1 :** Progrès techniques, tactiques et / ou comportementaux pendant les cours suivant son niveau de départ

**C2 :** Réaliser une performance dans un contexte facilitant

**C3 :** Produire le meilleur résultat possible dans une situation de référence

**Bibliographie :**

Site UA Moodle : <http://moodle.univ-angers.fr/course/view.php?id=2687>

|   |                      |   |
|---|----------------------|---|
| <br><b>QIF</b> | <b>Communication</b> |  |
|   | 4A / Semestre 7      |   |
|   | 20 h TD              | Formation Générale  |

**Objectifs :**

- Préparer aux démarches de recherche d'emplois
- Animation de réunion et de groupe

**Pré requis :** éléments sur la communication formelle et informelle

**Programme : « devenir un stratège opérationnel »**

- Préparation à l'entretien de recrutement
- Travailler son projet professionnel et ses motivations
- Le curriculum vitae
- Décrypter une offre de stage/emploi
- La rédaction de la lettre de motivation
- Etre efficace lors d'un entretien de recrutement « ressources humaines »
  
- L'animation de réunion
- Organiser une réunion
- Animer une réunion
- Connaître et choisir les modes d'animation
- Savoir réagir selon les profils d'interlocuteurs



**Evaluation :** 50% de contrôles oraux et 50% de contrôles écrits

**Bibliographie :**

- L. Bellenger, *Etre constructif dans les négociations et les discussions*, Entreprise Moderne d'Edition, 1984.
- V. Billaudeau, *Le recrutement : quelles pratiques actuelles ?*, [Julhiet Editions](#), 2012.
- M.J Chalvin, *Prévenir conflit et violence*, Paris, Nathan, 1996.
- S. Milgram, *Soumission à l'autorité*, Calman Lévy, 1974.
- R. Mucchielli, *La conduite des réunions: Les fondamentaux du travail en groupe*, ESF éditeur, réédité, janvier 2016.
- P. Morin, *Organisation et motivations*, les éditions d'organisation, 1989.
- P. Oléron, *L'argumentation*, Presses universitaires de France, 1987.
- [C.Papetti](#), [B. Dogor Di Nuzzo](#), *Un CV réussi !*, Ellipses, 2016.
- [D. Pérez](#), *Le guide du CV et de la lettre de motivation*, Solar, 2014.
- W. Ury, *Négocier avec des gens difficiles*, Paris, Le Seuil, 1990.

**Mots-clés :** projet professionnel, curriculum vitae, lettre de motivation, animation de réunion



|   |   |  |
|---|---|--|
| <br><b>QIF</b> | <i>Ingénierie système et mécatronique</i> | <br><b>UE 7-2</b> |
|   | 4A / Semestre 7                           |  |
|   | 8h CM / 24h TP                            | Sciences et technologies   |

**Mots-clés :** Mécatronique, Conception intégrée, Bond Graphs, Simulation, Modélisation dynamique, Contrôle-commande

**Pré requis :** Génie mécanique, Génie électronique, modélisation physique, programmation

**Objectifs :**

- Acquérir des compétences pluridisciplinaires en modélisation dynamique des systèmes d'ingénierie indépendamment du domaine physique..
- Approche systématique pour l'analyse globale des systèmes multiphysiques complexes.
- Trouver des solutions d'ingénierie innovantes.
- Dédurre de manière systématique les équations d'état et simulation de systèmes industriels.
- Maîtriser des outils de conception intégrée de systèmes physiques.

**Programme :**

- Introduction aux systèmes mécatroniques
- Méthodologie de tests en industrie
- Introduction à l'approche des Bond Graphs
- Conception intégrée des systèmes physiques
- Analyse causale et génération systématique des équations de comportement
- Modélisation mathématique et analyse structurelle
- Approches de diagnostic embarqué
- Conclusion

**Evaluation :** Contrôle continu (50%) + TP (50%)

**Bibliographie :**

- D. Karnopp, R. Rosenberg "Systems dynamics : a unified approach", John Wiley & sons, 1975, 1991 (2nde édition)
- R. Rosenberg, D. Karnopp "Introduction to physical system dynamics", series in mechanical engineering, Mac Graw Hill, 1983
- J. Thoma "Introduction to bond graphs and their applications", Pergamon Press, 1975
- N. Chatti et al. "Model-based approach for fault diagnosis using set-membership formulation" International journal of Engineering Applications of Artificial Intelligence, pages 307-319, vol. 55, 2016.
- N. Chatti et al. "Signed Bond Graph for multiple faults diagnosis", International journal of Engineering Applications of Artificial Intelligence, pages 134-147, 2014.

B. Ould-Bouamama, N. Chatti and A.-L. Gehin "SBG for health Monitoring of Fuel Cell System" ICREGA'14-Renewable Energy: Generation and Applications, Springer International Publishing, pages 73-85, 2014.

|   |                                  |  |
|---|----------------------------------|--|
| <br><b>QIF</b> | <i>Optimisation industrielle</i> | <br><b>UE 7-2</b> |
|   | 4A / Semestre 7                  |  |
|   | 16h CM / 16h TD                  | Sciences et technologies   |

**Mots-clés** : plans d'expériences, analyse de la variance, processus complexes, cartes de contrôle, MSP

**Pré requis** : calcul matriciel, statistique et probabilités, plans d'expériences, MSP

**Objectifs** : étudier des méthodes d'optimisation des procédés industriels, utiliser et interpréter des plans d'expériences, suivre et superviser les processus industriels complexes afin de réduire la variabilité

**Programme** :

Plans produits et ingénierie robuste  
Plans factoriels fractionnaires à deux niveaux  
Conduite optimale des PEX  
Plans Taguchi non-standard  
Limites d'utilisation des plans Taguchi



MSP et les autres outils (R&R, PEX)  
MSP, 6sigma et l'ingénierie robuste  
Cartes de contrôle pour des processus complexes  
EWMA, CUSUM, FIR, petites séries, pré-contrôle  
Etude des procédés non gaussiens  
Loi de défauts de forme  
Calcul de capabilité

**Evaluation** :

Contrôle continu : examen écrit et TD évalué en groupe

**Bibliographie** :

- « La méthode des plans d'expériences », J. Goupy, Dunod, 1988
- « Conception de la qualité : les plans d'expériences », R.H. Lochner, J.E. Matar, AFNOR, 1992
- « Pratique industrielle de la méthode Taguchi », J. Alexis, AFNOR, 1995
- « Les plans d'expériences », G. Sado, MC. Sado, AFNOR, 1991
- « Design and analysis of experiments », D. C. Montgomery, Wiley, 2001
- « Design and analysis of experiments », A. Dean, D. Voss, Springer, 1999
- « Appliquer la maîtrise statistique des procédés MSP-SPC », M. Pillet, Editions d'Organisation, 2000
- « Six Sigma : comment l'appliquer », M. Pillet, Eyrolles, 2013

|   |   |   |
|---|---|---|
| <br><b>QIF</b> | <b>Génie informatique (orienté objet)</b> |  |
|   | 4A / Semestre 7                           |   |
|   | 4h CM / 12h TP                            | Sciences et technologies  |

**Mots-clés** : COO, POO, UML, classes, objets, messages, héritage, diagramme de classes

**Pré requis** : Algorithmique, variables, opérateurs, structures de contrôles, tableaux, chaînes de caractères

### Objectifs :

Par opposition à la programmation procédurale vu en 3<sup>ème</sup> année, la programmation Objet est une façon très différente de réfléchir, architecturer et développer son application. Ce cours a pour objectif d'enseigner les principes de la programmation orientée-objet (encapsulation, héritage, polymorphisme...) en insistant sur la conception Orientée Objet en utilisant la modélisation UML. L'objectif de cet enseignement est double :

- d'une part, apprendre aux étudiants à décomposer un problème de grande dimension en éléments fonctionnels (« les objets »), dans le cadre formel du langage de modélisation UML (Unified Modeling Language).
- d'autre part, leur permettre d'appliquer les concepts de modélisation objet au travers d'un langage de programmation

### Programme :

Notion d'objet, de message, de classe, d'héritage, de méthode, d'instance. Méthodologie de programmation avec un langage orienté objets. Modélisation objet/UML : Modéliser le processus de développement (de l'expression des besoins à l'implémentation), Description système (composants, fonctionnalités et comportement dynamique), Modèles logique, fonctionnel et physique. Représentation graphique au travers des diagrammes de cas, de séquences, de composants, d'états, d'objet et de collaborations.



**Evaluation** : Contrôle continu (100%)

### Bibliographie :

Grady Booch, James Rumbaugh, and Ivar Jacobson. **Le guide de l'utilisateur UML**. Eyrolles, 2003

Franck Barbier, UML 2 et MDE, **Ingénierie des modèles avec études de cas**, 2009

Pascal Roques. **UML2 par la pratique (étude de cas et exercices corrigés)**. Eyrolles, 5<sup>e</sup> édition, 2006

|   |                                   |   |
|---|-----------------------------------|---|
| <br><b>QIF</b> | <b>Modèle de fiabilité et REX</b> |  |
|   | 4A / Semestre 7                   |   |
|   | 18.67h CM / 21.33h TD             | Sciences et technologies  |

**Mots-clés** : fiabilité prévisionnelle, diagramme de fiabilité, arbre de défaillance, bases de données de fiabilité, fiabilité opérationnelle, méthodes d'estimation, Retour d'EXpérience

**Pré requis** : sûreté de fonctionnement, fiabilité de base, ingénierie de la fiabilité, Statistiques pour l'ingénieur

**Objectifs** : Prédire la fiabilité d'un système en phase de conception ; étude de la sûreté de fonctionnement en conception ; évaluer les performances fiabilistes d'un système en phase opérationnelle ; vérifier la validité des spécifications de fiabilité en conception

**Programme** :

Introduction : étude prévisionnelle de la SdF

Diagrammes de fiabilité

Diagrammes série et parallèle, diagrammes parallèle/série et série/parallèle, diagrammes complexes

Arbres de défaillance

Règles de construction, expression booléenne, coupes minimales, analyse quantitative  
Recueils de données de fiabilité

Bases de données de fiabilité pour les composants électroniques, bases de données de fiabilité pour les composants non électroniques, autres bases de données de fiabilité

Fiabilité opérationnelle

Analyse statistique d'une base de données de durée de vie complètes et censurées

Estimation des quantités fiabilistes en cas de faible information

Estimation des durées de vie par mesures de dégradation

Evaluation des performances de fiabilité en fonction des profils de mission

**Evaluation** :

100% Contrôle continu

**Bibliographie** :



« Sûreté de fonctionnement des systèmes industriels », A. Villemeur, Eyrolles, 1988

« System Reliability Theory », A. Hoyland et M. Rausand, Wiley, 1994

« Arbres de défaillance », N. Limnios, Hermes, 1991

« Processus stochastiques », A. Ruegg, Presses Polytechniques Romandes, 1989

« Statistical Methods for Reliability Data », W. Meeker et L. Escobar, Wiley, 1998

|   |   |   |
|---|---|---|
| <br><b>QIF</b> | <b>Méthodes d'analyse des risques (APR, AMDEC...)</b> |  |
|   | 4A / Semestre 7<br>4h CM / 16h TD                     | UE 7-3<br>Méthodologies Qualité,<br>Innovation, Fiabilité                           |

**Mots-clés** : Analyse Préliminaire des Risques (APR), AMDEC (Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité), AdD (Arbre de Défaillance)

**Pré requis** : Analyse fonctionnelle

**Objectifs** : Maîtriser des méthodes pratiques d'évaluation des risques



**Programme** :

Introduction aux risques (risques produit, risques d'utilisation, ...)  
Présentation des différentes méthodologies : APR, AMDEC (Produit, Process, Machine), AdD.  
Applications concrètes industrielles

**Evaluation** : Mini projet de 4 h

**Bibliographie** :

Méthodes d'analyse des risques, REF : 42155210, technique de l'ingénieur

|   |   |   |
|---|---|---|
| <br><b>QIF</b> | <b><i>Outils numériques pour l'ingénieur (VBA, analyse numérique)</i></b> |  <b>POLYTECH</b><br>ANGERS |
|   | 4A / Semestre 7   |   |
|   | 24h TP  | Méthodologies Qualité,<br>Innovation, Fiabilité   |

**Mots-clés :** Tableur, VBA, Outils statistiques, solveur

**Pré requis :** Bases d'Excel, Statistiques et Probabilités

**Objectifs :**

L'objectif général est que l'étudiant sache utiliser le tableur Excel pour réaliser des traitements/calculs avancés (impliquant notamment des calculs statistiques), jusqu'à concevoir & réaliser un développement logiciel sous Excel avec VBA (interaction avec les feuilles de calculs) en appliquant une démarche structurée.

**Programme :**

Découverte des fonctions statistiques basiques et avancées pour un ingénieur Qualité/SDF : utilisation de l'outil « Utilitaire d'analyse », comprenant Statistiques Descriptives, histogramme, Analyse de variances.

Découverte et prise en main des outils « Tableaux et graphiques croisés dynamiques »

Utilisation d'Excel pour la modélisation de phénomènes physiques (notion de modèle, calcul par méthode de régression) : Fonction « Droitereg », « calcul matriciel », « Solveur »

Estimation par Maximum de vraisemblance des paramètres de lois statistiques, en se basant sur le solveur.



VBA sous Excel : Rappels / Initiation sur le langage VB – Rappels d'Excel (fonctions de base, Traitement des donnée) – Programmation VBA sous Excel (Environnement de programmation, Feuilles, Contrôles, Gestion des événements, Fonctions spécifiques Excel, Méthode de travail)

**Evaluation :** Contrôle continu (100%)

**Bibliographie :**

VBA Excel 2016 maîtrisez la programmation sous Excel , Théorie et TP corrigés. 36 H de mise en pratique. Michèle Amelot et Claude Duigou, St Herblain : Éditions ENI, cop. 2016

Travaux pratiques avec Excel 2007 et 2010, Saisie et mise en forme, formules et exploitation des données, courbes et graphiques. Lemainque, Fabrice. Paris : Dunod, 2011

|   |  |   |
|---|--|---|
| <br><b>QIF</b> | <b><i>Dimensionnement BE (RDM, Simulation)</i></b> |  <b>POLYTECH</b><br>ANGERS |
|   | 4A / Semestre 7                                    |   |
|   | 10h TD / 28h TP                                    |   |

**Mots-clés :**

Conception de systèmes mécaniques, théories et lois de la résistance des matériaux appliquées au dimensionnement de structures.

**Pré requis :**

Résistance des matériaux.

**Objectifs :**

Permettre aux étudiants :

- de comprendre les résultats de simulations mécanique par éléments finis et de réalisez les rapports destinés aux équipes de conception ;
- de réalisez les études de dimensionnement de structure, de rédigez les cahiers des charges et consultez les fournisseurs ;
- d'être initiés à des codes de calcul et des logiciels tels que SOLIDWORKS

**Programme :**

Rappels de résistance des matériaux et essais mécaniques.



Méthodes des éléments finis.

La méthode contrainte-résistance.

Etudes des cas.

**Evaluation :**

Contrôle continu et Rapports

|   |   |   |
|---|---|---|
| <br><b>QIF</b> | <b><i>Système de management – approche ISO (QHSE)</i></b> |  |
|   | 4A / Semestre 7   | UE 7-4<br>Métiers Qualité, Innovation<br>Fiabilité                                  |
|   | 12h CM / 12h TD   |   |

**Mots-clés :** Démarche d'amélioration continue, organisation, approche processus, documentation, audits internes, revues de direction, système de management

**Pré requis :** aucun

**Objectifs :**

Initier les étudiants à la constitution et au fonctionnement d'un système de management s'appuyant sur une démarche préalablement mise en place d'amélioration continue dans les domaines Qualité, Hygiène, Sécurité, Environnement.

**Programme :**



- Notion d'organisme en activité
- Les clients, fournisseurs, produits, et services,
- Les démarches de Qualité, d'Hygiène, Sécurité, Environnement
- L'amélioration continue (indicateurs, objectifs et plan d'actions)
- Le management de l'amélioration - Notion de système
- L'organisation de type « système »
- Les organigrammes et définitions de fonction
- Le découpage de l'organisation en processus
- La description des processus
- La documentation du système de management
- L'activité d'audits internes
- La tenue des revues de direction
- La certification des systèmes de management
- Les normes ISO (9001, 14001, 45001...)
- Structure commune à ces normes - Sommaire HLS
- Domaines d'exigences des normes ISO
- Exigences détaillées de ces normes
- 

**Evaluation :** Examen de 2h comprenant une partie théorique (30') et une partie applicative, consistant à retravailler toutes les notions vues lors des TD.

**Bibliographie :**

Normes AFNOR ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, ISO 45001



|   |  |   |
|---|--|---|
| <br><b>QIF</b> | <b><i>Relations clients &amp; fournisseurs</i></b> |  |
|   | 4A / Semestre 7                                    |   |
|   | 6.67h CM / 17.33h TD                               | Métiers Qualité, Innovation<br>Fiabilité  |

## ***Satisfaction Client***

Valérie Billaudeau  
5h20 CM et 5h20 TD

**Mots-clés** : Cahier des charges, satisfaction client, enquête, étude qualitative, entretien individuelle et collectif, étude quantitative, questionnaire, communiquer des résultats

**Pré requis** : aucun

**Objectifs** : Initier les étudiants aux enquêtes de satisfaction client afin d'adapter les services ou les produits d'une entreprise aux besoins du marché et d'améliorer leur qualité

### **Programme :**

- Pourquoi réaliser des enquêtes de satisfaction ?
- Comment formaliser et valider un cahier des charges ?
- Quelle méthode d'enquête choisir ?
- Comment concevoir et organiser les deux grands guides d'une enquête de satisfaction client ?
- Réalisation d'une enquête
- Comment traiter des données ?
- Analyse des résultats et communication des résultats
- Prise de recul et enseignement de la démarche

**Evaluation** : Présentation des résultats d'une enquête réelle sous forme d'exposé par groupe devant un « comité de direction » simulé

**Bibliographie** : Les outils de la satisfaction client, Afnor, Août 2011, ISBN: **978-2-12-216831-8**

## ***Conception à l'écoute des clients***

Michel Kermorvant  
6h67 CM et 6h67 TD

**Mots-clés** : Marketing, écoute du marché, conception en fonction des besoins, cahier des charges fonctionnel, méthodes CEM, AMDEC et analyse de la valeur ....

**Pré requis** : aucun

**Objectifs** :

Initier les étudiants à la nécessité d'écouter très tôt les besoins des clients avant, et pendant la phase de conception d'un service ou d'un produit. Les faire pratiquer les méthodes permettant de structurer cette écoute dans les services marketing et bureau d'études

**Programme :**

- Rappel du concept « Qualité »
- La conception au cœur de la démarche Qualité
- Déroulement habituel d'un cycle de conception
- Principe de l'écoute client avant et pendant la conception
- Formalisation de l'écoute client au travers du Cahier des Charges Fonctionnel
- Critique client des nouveaux produits ou services proposés par l'utilisation des méthodes d'analyse de la valeur et de l'AMDEC
- Recherche des besoins latents auprès des clients avec la méthode CEM en vue d'innover.

**Evaluation :**

Examen de 2h en grande partie applicatif, consistant à retravailler toutes les notions vues sur un autre produit que celui vu en cours et TD.



**Bibliographie :**

Normes AFNOR relatives aux méthodes de conception, d'analyse de la valeur, d'AMDEC...

Expression du besoin et cahier des charges fonctionnel. Jacques Bernard Bouissières  
Edition AFNOR : ISBN 2-12-465135-1

Aide à l'élaboration du cahier des charges fonctionnel. Jacques Bernard Bouissières  
Edition AFNOR : ISBN 2-12-465048-3

La conception à l'écoute du marché. Shoji Shiba  
ISBN 2-901-323-63-4

|   |   |   |
|---|---|---|
| <br><b>QIF</b> | <b>Veille, créativité et prospective dont<br/>méthodes de recherche et<br/>d'analyse d'articles scientifiques</b> |  |
|   | 4A / Semestre 7   | UE 7-4  |
|   | 12h CM / 16h TD / 4h TP   | Métiers Qualité, Innovation<br>Fiabilité  |

## **Veille : 4 CM + 8 TD**

**Mots-clés** : Internet – Veille – Surveillance – Web 2.0

**Pré requis** : non

### **Objectifs** :

- Connaître différents types d'outils de recherche.
- Optimiser la recherche d'information sur Internet.
- Comment trouver l'information plus rapidement ?

### **Programme** :

Les robots et les agents intelligents (A.I.)

- Définitions, caractéristiques et typologie des agents intelligents : agents mobiles de recherches, agents aspirateurs, agents autonomes
- Utilisation de chaque type d'agent

La veille automatique

- Définition du processus de veille automatique
- Surveillance automatique de l'internet
- Objectifs d'une telle méthode : constituer une base de connaissance pertinente, réaliser des gains de productivité dans les recherches, le traitement d'informations...
- Les différentes fonctions à maîtriser : recherche, indexation, filtrage, présentation, distribution, aide à la décision
- Caractéristiques et analyse critique des outils

Les méthodes de recherche automatique

- Problématique
- Elaboration et mise en œuvre des méthodes
- 10 astuces pour bien surveiller l'internet

**Evaluation** : Contrôle continu

### **Bibliographie** :

SAMIER H., SANDOVAL V., La recherche d'information sur le Web 2.0, Hermes Sciences, Lavoisier, Paris, à Paraître 2008.

SAMIER H., SANDOVAL V., La veille stratégique sur l'internet, éditions Hermes, Paris, 2002.

REVELLI C., l'Intelligence Stratégique, éditions Dunod, Paris, 1998.

ANDRIEU O., Trouver l'information sur internet, les éditions d'organisation, Paris, 1998.

Ziegler C.N., (2012), Mining for Strategic Competitive Intelligence, Springer Ed. 206 p.

Fuld L.M., (2010) The Secret Language of Competitive Intelligence, Dog Ear Publishing, 326 p.

Sharp S., (2009) Competitive intelligence advantage, Wiley & Sons Ed., 304p.

Gilad B., (2003), Early Warning, Using Competitive Intelligence to Anticipate Market Shifts, Control Risk, and Create Powerful.

Metcalf Carr M., (2003) Super Searchers on Competitive Intelligence, cyber age book, 339p.

## **Créativité 4CM + 4TD**

**Mots-clés** : créativité – psychologie cognitive – méthode de créativité

**Pré requis** : aucun

**Objectifs** : Les enseignements dispensés permettent de comprendre les processus cognitifs de la créativité et d'apporter le cadre théorique à l'application de séances de créativité type brainstorming.

### **Programme** :

#### Eléments théoriques

- Les méthodes de créativité (Braiwriting, 6 chapeaux, etc.)
- Processus et mécanismes créatifs;
- Séance de créativité (préparation, déroulement, analyse);
- Exercices d'applications;
- Debriefing et analyse des séances;
- Réduction des distances Concepteurs / Utilisateurs ;
- Personnalisation d'une production de masse ;
- Rédaction des fiches-idées.
- Veille sur les fiches-idées

#### éléments pratiques

- Mise en oeuvre de 2 méthodes collaboratives et associatives;
- Rédaction des fiches-idées.
- Veille sur les fiches-idées
- Organisation des fiches idées en catégories fonctionnelles.

#### formation à l'animation de séance

- Coaching de la mise en oeuvre de deux méthodes de créativité collaboratives et associatives;

**Evaluation** : Contrôle continu : rapport d'analyse de séance et production de contenu créatif.

### **Bibliographie** :

- BOLY, Vincent, Ingénierie de l'innovation : organisation et méthodologies des entreprises innovantes, Paris : Hermes Sciences Publications 2004, 188 p.
- BOTTON, Marcel, *La Créativité appliquée en 50 fiches*, Paris : Editions d'Organisation 1995, 130 p.
- DE BONO, Edward ; NICOLAÏEFF, Laurence, *La Boîte à outils de la créativité*, Paris : Editions d'Organisation 2004, 452 p.
- DE BRABANDERE, Luc, *Le Management des idées : de la créativité à l'innovation* Paris : Dunod 2002, XII-243.
- FUSTIER Michel et Bernadette, *Exercices pratiques de créativité à l'usage du formateur*, Edition d'organisation, 2001.
- GUTERN G., *Les 7 règles d'or de la créativité*, Maxima Laurent du Mesnil Editions, Paris, 1999.

- HAQUET, Charles-Emmanuel ; BOUYSSOU, Julien ; MIEL, Morgane, *Comment être plus créatif ?* Management 2005, Janvier 2005, n° 116, p. 36-[59].
- HSIAO Shih Wen, HOU Tyh Rong, (2004), *a creativity based design design process for innovative product design*, International journal of industrial ergonomics, volume 34, issue 5, 421-443.
- KAO, John ; PAVILLET, Marie-France, *Organiser la créativité : l'Esprit du jazz*, Paris : Village Mondial 1998, 192 p.
- LITTNER, Thierry, *La Créativité dans tous ses états : comment favoriser le potentiel créatif de vos équipes*, Paris : Editions d'Organisation 2002, XVIII-123 p.
- TORTOCHOT, Eric ; ALT, Gérard ; BOUÏSSAGUET, Boris ; CHAPON, Dominique, *Design(s) : De la conception à la diffusion*, Paris : Bréal 2004, 219 p.

## Prospective :, 4CM + 4TD

**Mots-clés** : avenir - futur – prospective – innovation – temps longs

**Pré requis** : aucun

**Objectifs** : La prospective est une discipline d'anticipation et d'innovation. Ce cours a pour objectif d'apprendre à adopter un regard de long terme sur le futur (prospective), en utilisant notamment la macrohistoire comme discipline d'étude des transformations sur temps longs. L'accent est mis sur la prospective comme fondement (innovation de rupture ; mise à distance (upside-down)) et but de l'innovation (innover au bénéfice de la Transition).

### Programme :

| Cours  | TD (contrôle continu)   |
|--|---|
| 1. étude de la Transition en cours : l'ABCdaire du développement | 1. compléter l'ABCdaire en identifiant une tendance donnée et ses impacts<br>2. mise en œuvre de quelques méthodes de prospective sur le thème de la Transition |
| 2. la Prospective : histoire, concepts et mété-méthode           | 3. application de la méta-méthode prospective à un sujet donné pour produire une innovation   |

**Evaluation** : Contrôle continu : la pédagogie de ce cours relève de l'approche anglo-saxonne ; il s'agit de comprendre plus que d'apprendre et de prouver que l'on a compris.

**Bibliographie** : voir le site web dédié à ce cours <http://sites.google.com/site/coursfsgb/home> sur la Transition

- Capra Fritjof, *Le Temps du changement : science, société et nouvelle culture*, Éditions du Rocher, 1983, p. 17.
- Diamond Jared, *Collapse : How Societies Choose to Fail or Succeed*, Viking Adult, 2004 ; *Effondrement. Comment les sociétés décident de leur disparition ou de leur survie*, Gallimard, NRF essais, 2006 ;
- Laszlo Ervin, *The Chaos Point : the world at the crossroads*, Charlottesville (VA), Hampton Roads, 2006 ; *Virage global*, Paris, Éditions de l'Homme, 2002 ;
- Garreau Joel, *Radical Evolution*, New York, Doubleday, 2005.

- Held, David, Anthony McGrew, David Goldblatt, and Jonathan Perraton, *Global Transformations: Politics, Economics, and Culture*. 1st edition. Stanford University Press. 1999

#### sur la Prospective

- BARBIERI MASINI Eleonora, *Penser le futur. L'essentiel de la prospective et de ses méthodes*. Paris : Dunod, 2000, 172 pages.
  - CAZES Bernard, *Histoire des futurs. Les Figures de l'avenir de saint Augustin au XXIe siècle*. [Seghers, 1986, 475 pages], ré-édité, L'Harmattan, 2008.
  - GAUDIN Thierry, *La Prospective*, Paris: PUF, Que Sais-Je n°3737, 126 pages, 2005
- GOUX-BAUDIMENT Fabienne, SOULET Ghislaine, DE COURSON Jacques, *Quiz pour conduire un exercice de prospective territoriale*, Lyon : CERTU, 2008.

## **Méthodes de recherche et d'analyse d'articles scientifiques : 4hTP**

**Mots-clés:** Analyse bibliographique

**Pré requis :** Anglais

**Objectifs :**

- Lire un article scientifique et en faire une fiche de lecture
- Etre capable d'identifier rapidement les références bibliographiques pertinentes

### **Programme:**

- 1<sup>ère</sup> séance (2h40) :
  - Présentation de bonnes pratiques de recherche bibliographique et de rédaction d'une fiche de lecture et d'un état de l'art (1h20),
  - Lecture individuelle d'un article identique pour le groupe d'étudiants (40') et rédaction d'une fiche de lecture (40').

*Entre 1<sup>e</sup> et 2<sup>e</sup> séances :enseignant → relecture des fiches de lecture et travail de comparaison des fiches entre elles.*

- 2<sup>e</sup> séance (1h20) :
  - Reprise des fiches et commentaires sur leur pertinence,
  - Modification de la première fiche de lecture selon les commentaires faits en séance.

### **Evaluation :**



Contrôle continu : évaluation des deux versions de la fiche de lecture.

### **Acquis d'apprentissage:**

- L'élève sait faire une recherche bibliographique par mots clefs
- L'élève sait identifier rapidement l'intérêt d'un article (écrit en Français ou en Anglais)
- L'élève sait faire un résumé d'un article scientifique ou technique

### **Bibliographie :**

- La recherche d'information et le travail documentaire, M.M. Castellanos, F. Delacroix-Tessereau, V. Delarue, P. Pouliquen, Ed. Nathan, collection *Repères Pratiques*, 2012, 144 p.

|   |                                 |   |
|---|---------------------------------|---|
| <br><b>QIF</b> | <i>Propriété intellectuelle</i> |  |
|   | 4A / Semestre 7                 |   |
|   | 12h CM                          | Métiers Qualité, Innovation<br>Fiabilité  |

**Mots-clés :** Propriété industrielle, Brevet, stratégie de R&D

**Pré requis :** Aucun

**Objectifs :** Donner les bases juridiques essentielles en matière de propriété intellectuelle.  
Permettre au futur professionnel d'être à même de protéger ses créations et d'éviter les contrefaçons.

**Programme :**

Introduction à la propriété industrielle

Définition du droit et positionnement de la propriété industrielle

Définition des concepts de la propriété industrielle (brevets, marques, modèles)

L'outil de l'ingénieur technique : le brevet

Introduction au titre de propriété industrielle et sa place dans la vie de l'ingénieur

Critère de brevetabilité

Structure du document de brevet et informations contenues dans le brevet

Les utilisations du brevet en génie industriel (cycle de vie du brevet, utilisation en entreprise)

Les stratégies de propriété industrielle (étude de cas d'entreprise)

La stratégie de marque

La stratégie de modèle

Les stratégies de brevet

Etudes de cas

**Evaluation :** Examen terminal (100%)

**Bibliographie :**



MARX, Bernard. La Propriété industrielle : sources et ressources d'informations. ADBS - Nathan, 2000

DE KERMADEC, Yann. Innover grâce aux brevets. INSEP, 1999

BREESE, Pierre, KERMADEC, Yann de : La propriété intellectuelle au service de l'innovation. Nathan, 2004

BREESE, Pierre : Stratégies de propriété industrielle : guide des entreprises innovantes en action. Dunod, 2002

VAJOU, Michel. Le brevet, un vecteur de valorisation et de veille. Ministère de la Recherche – INPI, 2000

|   |                    |   |
|---|--------------------|---|
| <br><b>QIF</b> | <b>Marketing I</b> |  |
|   | 4A / Semestre 7    |   |
|   | 12h TD             | Métiers Qualité, Innovation<br>Fiabilité  |

**Mots-clés :** Marketing, Segmentation, Ciblage, Positionnement, Design et Marketing

**Pré requis :** gestion d'entreprise (comptabilité et management), analyse de données

**Objectifs :**

Permettre aux étudiants :

- de comprendre les enjeux et l'intérêt du positionnement Marketing comme avantage concurrentiel ;
- de programmer les différentes étapes du marketing stratégiques en correspondance avec la notion de portefeuille produit ;
- de mieux comprendre les réactions concurrentielles face à l'innovation.

**Programme :**

Le cours de Marketing Stratégique se situe dans une méthodologie plus générale dénommée Marketing Management, il permet notamment de faire appréhender aux étudiants les notions de segmentation, ciblage et positionnement. De plus, les étudiants sont mis en situation grâce à l'étude d'un positionnement Marketing réel.

Plan de cours :

- Le marketing stratégique dans la démarche du marketing management : bref historique ; Concepts et vocabulaire ; Déroulement et plan de travail ;
- La notion de segmentation, ciblage et positionnement ;
- Innovation, design et Marketing ; étude du processus de diffusion.

TD :

- Constitution des équipes d'étudiants ;
- Choix d'un secteur d'activité et d'un produit innovant ;
- Analyse et présentation du positionnement.

**Evaluation :** 100 % Contrôle continu par l'évaluation du rapport rédigé par les membres de chacune des équipes et rassemblant les compte-rendu des TD

**Bibliographie :**

KOTLER Philip et DUBOIS Bernard, Marketing Management, 11ème Edition, Pearson Education France, 2004. Marketing, n°3, volume IV, 53-75.

Beane T. P. et Ennis D. M. (1989), "La segmentation des marchés : une revue de la littérature", Recherche et Applications en Marketing, n°3, volume IV, 25-52.

Behaeghel J. (1991), Brand packaging, the permanent medium, London, Architecture Design and Technology Press.

Borja de Mozota B. (1995), Design et management, Paris, éditions d'organisation.

Cova B. (1994), "Design, marketing et R&D dans l'industrie européenne", Décisions Marketing, n°1, Janvier-Avril, 47-54.

Fayolle C. (1998), Le design, éditions Scala.

Gaillard J.M. (1997), Marketing et gestion de la recherche et Développement, Paris, Économica.



Mahieux F. (1990), "L'audit design-management", Revue Française de Gestion, n°80, septembre-octobre, 73-77.

Millier P. (1995), Développer les marchés industriels — Principes de segmentation, Paris, Dunod.

Millier P. (1997), Stratégie et marketing de l'innovation technologique — Lancer avec succès des produits qui n'existent pas sur des marchés qui n'existent pas encore, Paris, Dunod.



Pras B., Roux E. et Evrard Y., « Market », Nathan, 1998.

Quarante D. (1990), "Former au design les gestionnaires et les ingénieurs", Revue Française de Gestion, n° 80, septembre-octobre, 89-93.

U2: 'Geoffrey Moore: Crossing the chasm'

JP.MATHIEU, G.REOHRICH, Les trois représentations du Marketing , Revue Française de Marketing, 205-4/5, 39-55, 2005

JP MATHIEU, Ouvrage collectif de recherche « Design et Marketing : Fondements et Méthodes », Editions L'Harmattan sous la direction de J-P MATHIEU, Volume 4 de la collection "Recherches en Gestion", série "Marketing et Design", 2006

|   |                 |   |
|---|-----------------|---|
|  | <i>Anglais</i>  |  |
|   | 4A / Semestre 8 |   |
|   | 24 h TD         | Formation Générale  |

**Mots-clés** : communication, approche interculturelle, monde professionnel

**Pré requis** : niveau B2 du CECRL.

**Objectifs** :

- Validation du score TOEIC minimum pour l'attribution du titre Ingénieur en 5<sup>ème</sup> année.
- linguistique : approfondissement des cinq compétences conformément au Cadre européen commun de référence pour les langues : compréhension écrite et orale, expression écrite et orale, expression orale interactive afin de maîtriser les situations de communication quotidienne et/ou professionnelle
- interculturel : connaissance de l'environnement international

Réorganisation des groupes en fonction de la validation du test TOEIC.

**Programme** :



- Entraînement en compréhension orale, compréhension écrite.
- Approfondissement en grammaire.
- Travail régulier sur la prononciation et l'accentuation.
- Situation de communication dans l'entreprise.
- Actualité politique, économique, sociale et culturelle.
- Présentation orale de projets industriels.

**Evaluation** :

Contrôle continu

**Acquis d'apprentissage** :

- L'étudiant est capable de s'exprimer de manière spontanée sur un sujet technique lié à son domaine d'expertise.
- L'étudiant est capable de comprendre le sens général et détaillé d'un document audio portant sur un sujet plus ou moins technique.
- L'étudiant est capable de comprendre le sens général et détaillé d'un document écrit portant sur un sujet plus ou moins technique.
- L'étudiant est capable de s'exprimer à l'oral et à l'écrit dans une langue claire et nuancée.

|   |                                   |   |
|---|-----------------------------------|---|
|  | <i>Allemand/Espagnol/Français</i> |  |
|   | 4A / Semestre 8                   |   |
|   | 16 h TD                           | Formation Générale  |

**Mots-clés :** Communication, approche interculturelle, monde professionnel

**Pré requis :** compétences linguistiques de base à l'oral et à l'écrit.

**Objectifs :**

- linguistique : développer les cinq compétences conformément au Cadre européen commun de référence pour les langues : compréhension écrite et orale, expression écrite et orale, expression orale interactive afin de maîtriser les situations de communication quotidienne et/ou professionnelle
- interculturel : connaissance de l'environnement international



Des groupes de niveaux sont constitués dans la mesure où les effectifs le permettent. Le niveau visé pour un groupe confirmé est B2 ou C1. Le niveau visé pour un groupe élémentaire /intermédiaire est A2 ou B1. L'obtention d'une certification externe est recommandée en dernière année du cycle ingénieurs pour les étudiants du groupe confirmé (Bulats).

**Programme :**

- Approfondissement des structures de base, lexique et grammaire.
- Situation de communication dans l'entreprise
- Actualité politique, économique, sociale et culturelle.
- Prise de parole spontanée

**Evaluation :**

Contrôles continus sur la base d'exercices oraux et écrits.

|   |                                |   |
|---|--------------------------------|---|
| <br><b>QIF</b> | <i><b>Jeu d'entreprise</b></i> |  |
|   | 4A / Semestre 8                |   |
|   | 24 h TD                        | Formation Générale  |

**Intervenant(s):** Intervenants extérieurs, Valérie Billaudeau, Caroline Soulard (Hanotte), Fanny Thomas

**Mots-clés :** Challenges, Equilibre financier, Trésorerie, rentabilité, Equipes, pluridisciplinarité

**Prérequis :** Bases en gestion, marketing, ressources humaines, R&D, stratégie d'entreprise, gestion des stocks, gestion de projets et finance d'entreprise.

**Objectifs :** Dans la continuité du cours d'analyse financière, développer la compréhension du management opérationnel, et financier d'un groupe international dans un environnement concurrentiel en perpétuelle évolution par la pratique d'un serious game.

**Évaluation :**

**Contrôle continu via les challenges de jeu d'entreprise**



La performance des participants est mesurée et comparée à la fois par des indicateurs opérationnels et financiers, incluant bénéfice net, parts de marchés, rendement du capital, bénéfice par action, taux d'utilisation des capacités de production ou encore productivité des employés.

La performance générale des équipes est mesurée par le retour aux actionnaires, qui consolide l'ensemble des facteurs clés de succès dans un indicateur synthétique pouvant être utilisé pour comparer les équipes.

**Présentation orale**

**Sources**

Cesim Global Challenges

|   |   |  |
|---|---|--|
| <br><b>QIF</b> | <b><i>Planification opérationnelle des projets &amp;<br/>Management des équipes</i></b> | <br><b>UE 8-1</b> |
|   | 4A / Semestre 8   |  |
|   | 4CM + 12 TD   | Formation Générale   |

### **Mots-clés :**

Gestion de projet, analyse des besoins, planification, conduite et pilotage de projet, clôture et évaluation d'un projet

### **Objectifs :**

L'objectif de ce module est de sensibiliser les étudiants aux concepts et aux outils de la gestion de projet par des mises en situation, des échanges permanents avec l'enseignant depuis la définition et le cadrage d'un projet, sa planification et son pilotage, jusqu'à la clôture et l'évaluation du projet.

A la fin de ce cours, les étudiants auront une meilleure connaissance pour :

- Respecter les délais des projets
- Gérer efficacement le temps, la qualité et les ressources
- Atteindre les objectifs fixés
- Manager le facteur humain et les différentes catégories d'acteurs impliqués
- Faciliter le travail en équipe par une communication appropriée et des référentiels communs
- Identifier et prendre en compte les contraintes et les risques
- Mesurer la réussite du projet

Programme :

Session 1 – Généralités

1. Définitions – historique de la notion de projet
2. Les différents types d'organisation
3. La dynamique de projet dans l'entreprise
4. Les instances du projet
5. Les phases du projet

Session 2 – Phase 1 : phase de préparation – analyse des besoins et lancement de projet

1. Analyser les besoins
  - a. Identifier les besoins
  - b. Valider la faisabilité et l'opportunité du projet
  - c. Estimer les ressources nécessaires
  - d. Identifier les personnes-clés du projet
2. Définir les objectifs
  - a. Définir le ou les objectifs du projet
  - b. Nommer le projet
  - c. Initier le démarrage officiel du projet (réunion de lancement)

Outils : QQQCCP, Brainstorming, diagramme d'Ishikawa, SWOT, cartographie du projet, objectifs SMART...

Session 3 : Phase 2 : Construire et planifier – phase de préparation du projet et de planification des tâches et des activités

1. Construire
  - a. Définir les acteurs du projet
  - b. Lister les tâches
  - c. Définir l'enchaînement logique des tâches
  - d. Identifier les livrables

- e. Attribuer les ressources
- f. Valider le cahier des charges
- g. Identifier les risques
- 2. Planifier
  - a. Affecter une durée aux tâches
  - b. Organiser les tâches dans le temps
  - c. Définir les priorités
  - d. Poser les jalons
  - e. Etablir le plan de communication

Outils : WBS, OBS, RACI, planning, matrice de décisions, rétroplanning, Gantt, Pert, matrice d'Eisenhower, matrice des risques

Session 4 : Phase 3 : Conduire et piloter – phase de réalisation du projet et d'animation de l'équipe projet

- 1. Conduire
  - a. Animer l'équipe projet
  - b. Motiver les équipiers
  - c. Communiquer autour du projet
  - d. Réunions d'avancement et bilans d'étapes
- 2. Piloter
  - a. Contrôler l'avancement
  - b. Analyser les indicateurs de suivi
  - c. Maîtriser les risques
  - d. Mettre en production
  - e. Tester le projet

Outils : tableaux de bord, matrice des décisions, mind mapping, PDCA

Session 5 : Phase 4 : clôturer et évaluer – phase de finalisation du projet de capitalisation de l'expérience

- 1. Clôturer
  - a. Valider le projet
  - b. Livraison de l'ouvrage
  - c. Réunion de clôture
  - d. Etablir la documentation
  - e. Communiquer
- 2. Evaluer
  - a. Valider les méthodes et outils utilisés
  - b. Capitaliser l'expérience

Outils : rapport de clôture (post mortem), roue de Deming

**Evaluation** : 100 % en contrôle continu

**Bibliographie** : L'essentiel de la gestion de projet – Aim, Roger (Gualino 2016)

|   |                     |   |
|---|---------------------|---|
| <br><b>QIF</b> | <i><b>Sport</b></i> |  |
|   | 4A / Semestre 8     |   |
|   | 12 h TD             | Formation Générale  |

**Mots-clés** : Education physique et sportive

**Pré requis** : Aucun

**Objectifs** : Les cours d'éducation physique et sportive participent à la formation des futurs ingénieurs, favorisent leur équilibre physique et psychique, facilitent leur intégration, renforcent l'esprit d'équipe et la dynamique de l'école. Etre capable de travailler en équipe, de communiquer, d'établir des relations de confiance, être en bonne santé et résister au stress, sont des qualités que l'on demande aux futurs ingénieurs.

Les activités sportives proposées impliquent de nouvelles acquisitions motrices, des stratégies individuelles et collectives, et une adaptation à l'effort. Ces éléments contribuent au développement et sont des atouts supplémentaires pour leur formation.

Nos missions consistent à participer à la formation des futurs ingénieurs, favoriser l'équilibre physique et psychique des élèves, faciliter l'intégration des étudiants de l'école, renforcer l'esprit d'équipe.

**Programme** :

La programmation des activités physiques sportives et artistiques est construite sur l'ensemble des quatre premières années de formation de l'Ecole. Chaque élève ingénieur doit choisir une activité différente par semestre parmi les cinq sports individuels et collectifs proposés.

**Evaluation** :

100 % Contrôle continu

**Acquis d'apprentissage** :

Il est attendu de l'étudiant une pratique active nécessitant un engagement important, aussi bien physique (Le "Faire") que réflexif (Le "Comment faire"), et un rapport culturel à l'activité. L'investissement physique se fera dans la maîtrise de la gestion de son intégrité physique et psychique, et de celle des autres (échauffements musculaire, cardio-respiratoire et articulaire, respect des critères élémentaires de sécurité).

L'étudiant devra aussi démontrer ses capacités à acquérir des compétences spécifiques à chaque activité sportive et artistique qu'il choisit. Ces contenus d'enseignement sont regroupés en trois types de Compétences générales :



**C1** : Progrès techniques, tactiques et / ou comportementaux pendant les cours suivant son niveau de départ

**C2** : Réaliser une performance dans un contexte facilitant

**C3** : Produire le meilleur résultat possible dans une situation de référence

**Bibliographie** :

Site UA Moodle : <http://moodle.univ-angers.fr/course/view.php?id=2687>

|   |                                    |   |
|---|------------------------------------|---|
| <br><b>QIF</b> | <b><i>Projet d'application</i></b> |  |
|   | 4A / Semestre 8                    |   |
|   | 40 h TD                            | Projet d'application  |

**Mots clefs :** Projet pédagogique, application métier

**Pré requis :** l'ensemble des cours dispensé en S1, S2, S3, S4, S5, S6 et S7

**Objectifs :**

Ce projet est réalisé par groupe de 2 à 4 étudiants.

L'équipe pédagogique, proposent des sujets de projet orientés sur les applications métiers qui permettent aux étudiants d'appliquer les savoirs introduits lors des cours et de s'approprier les techniques de gestion de projets suivis tout au long de leur cursus.



Les projets sont construits pédagogiquement et des résultats intermédiaires sont demandés pour appliquer les notions et les méthodes vus en cours.

Par exemple, sur les métiers d'innovation, l'objectif du projet est le dépôt d'un brevet en partant d'une feuille blanche, l'ensemble du processus d'innovation est appliqué jusqu'à la transmission d'un dossier technique à un cabinet de brevet et le dépôt du brevet.

**Evaluation**

Rapport écrit/soutenance orale/note tuteur pédagogique



|   |                                    |   |
|---|------------------------------------|---|
| <br><b>QIF</b> | <b><i>Projet en entreprise</i></b> |  |
|   | 4A / Semestre 8                    |   |
|   | 80 h TD                            | Projet en entreprise  |

**Mots clefs :** projet industriel

**Pré requis :** l'ensemble des cours dispensé en S1, S2, S3, S4, S5, S6 et S7

**Objectifs :**

Ce projet est réalisé par groupe de 2 ou 3 étudiants.

Les entreprises, souvent locales, proposent des sujets techniques transversaux qui permettent aux étudiants d'appliquer les savoirs introduits lors des cours et de s'approprier les techniques de gestion de projets suivis tout au long de leur cursus.



Les projets varient en fonction des années et des contacts établies avec les entreprises.

L'objectif est l'ouverture des étudiants au monde professionnel et la première réalisation d'un projet avec un enjeu industriel.

Les résultats visés sont de l'ordre de l'avant-projet, de la pré-étude, d'un état de l'art avec recommandation...

**Evaluation**

Rapport écrit/soutenance orale/note tuteur entreprise

|   |  |   |
|---|--|---|
| <br><b>QIF</b> | <b><i>Management de la performance globale</i></b> |  |
|   | 4A / Semestre 8                                    |   |
|   | 1,33 h TD / 8 TP                                   | Management de la performance  |

**Mots-clés** : SEP (système d'évaluation de la performance), lean management

**Pré requis** : système de management, méthode d'innovation

**Objectifs** : Permettre à l'apprenant de construire un système global d'évaluation de la performance

Piloter le système d'évaluation de la performance

**Programme** :

Définition et spécification du concept de performance

L'architecture d'un système d'évaluation de la performance et sa conception

Les méthodes qualitatives d'évaluation

Les méthodes quantitatives d'évaluation

La rationalité limitée (facteur humain) dans les systèmes d'évaluation de la performance

Le cours se déroule par un jeu de rôle permettant de démontrer les contradictions et problèmes managériaux liés à la définition de la performance au niveau local et global. Une conception de produit multifonctionnelle se fait avec des objectifs à atteindre pour chaque rôle (objectif de performance avec intérêt divergent). Les modèles de gestion de la performance sont ainsi mis en place par le jeu de rôle et son retour d'expérience.

**Evaluation** :

100% Contrôle continu



**Bibliographie** :

Lorino, P. (2003). *Méthodes et Pratiques de la Performance*. Paris, Editions d'Organisations.

Yannou B. (2006). *Evaluation et décision dans le processus de conception*, Hermes Science Publications

Sénechal, O. (2004). *Pilotage des systèmes de production vers la performance globale*. valenciennes, université de valenciennes.

Mathe J.C., C. V. (1999). "L'intention stratégique et les divers types de performance de l'entreprise." *Revue française de Gestion*.

|   |                                     |  |
|---|-------------------------------------|--|
| <br><b>QIF</b> | <i><b>Développement Durable</b></i> | <br><b>UE 8-4</b> |
|   | 4A / Semestre 8                     |  |
|   | 6CM / 9 h TD / 3 TP                 | Management de la performance   |

**Mots-clés** : énergie, consommation, efficacité énergétique, cycle de vie, écobilan, impact, ACV

**Pré requis** : Génie des procédés EI2

**Objectifs** :

- étudier la consommation de toutes les sources d'énergie utilisées dans le cadre d'une activité ou une production données ;
- être capable de définir la fonction et l'unité fonctionnelle d'un produit ;
- être capable de définir un système et ses limites ;
- être capable de construire le cycle de vie d'un produit ou d'un service ;
- être capable d'utiliser un logiciel d'ACV.



**Programme** :

Présentation des sources d'énergie (électricité, carburant, gaz industriels, eau) ;  
Analyser la consommation énergétique  
Identifier les sources potentielles de réduction de la consommation  
Proposer des solutions plus efficaces en énergie  
Simulation thermique  
Principes généraux de l'ACV (origine, méthode, etc.)  
Applications de l'ACV  
Points forts et points faibles de l'ACV  
Définition des objectifs et du système  
Inventaire des émissions et des extractions  
Analyse de l'impact environnemental  
Interprétation d'une ACV  
Les ACV et la réduction des impacts environnementaux des produits  
Profil environnemental

**Evaluation** : Contrôle continu (100%)

**Bibliographie** :

BOBIN Jean-Louis (2001) L'énergie dans le monde : bilan et perspectives.  
GRISEL Laurent, OSSET Philippe (2004) L'Analyse du cycle de vie d'un produit ou d'un service : applications et mise en pratique.  
JOLLIET Olivier, SAADE Myriam, CRETAAZ Pierre (2005) Analyse du cycle de vie : comprendre et réaliser un écobilan  
ROUCOULES Lionel, YANNOU Bernard, EYNARD Benoît (2006) Ingénierie de la conception et cycle de vie des produits.  
ROULET Claude-Alain (1987) Énergétique du bâtiment. 2. Prestations du bâtiment, bilan énergétique global.  
SACADURA Jean-François (2015), Transferts thermiques.

|   |   |  |
|---|---|--|
| <br><b>QIF</b> | <i><b>Maturité du système de management des entreprises</b></i> | <br><b>UE 8-4</b> |
|   | 4A / Semestre 8   |  |
|   | 12 h TD   | Management de la performance   |

**Mots-clés** : Maturité des processus, évaluation de la maturité, CMMI, ISO 15504 - SPICE, ISO 12207

**Pré requis** : introduction à la gestion de la qualité, assurance qualité, contrôle qualité, qualité logiciel

**Objectifs** : Apporter une note de pragmatisme à l'approche qualité, par la présentation aux étudiants des références pour l'évaluation et l'amélioration du processus de production du logiciel et des systèmes intégrant du logiciel. Donner aux étudiants les outils méthodologiques liés à la mise en place de ces démarches.

**Programme** :



Rappels sur la qualité des logiciels et sur les coûts de la non qualité  
 Stratégie qualité, amélioration continue, série ISO 9000, spécificités du logiciel  
 Notion de capacité, de maturité, de performance  
 Modèles de processus ; ISO 12207, CMMI, ISO 15504 SPICE  
 Amélioration de la qualité avec CMMI  
 Structure et représentations ; les différents niveaux et domaines de processus  
 Bonnes pratiques des 5 niveaux de maturité et éléments concrets d'implémentation du CMMI  
 Principes et conduite d'évaluation  
 SPICE : amélioration des processus ; modèle de référence, modèle d'évaluation, méthode d'évaluation  
 La dimension processus, caractérisation des processus, catégories de processus, activités  
 Processus d'évaluation : exigences, étapes, exemple

**Evaluation** : Examen Terminal (100%) avec QCM portant sur

- La structure du modèle CMMI
- La constellation CMMI DEV V1.3
- La constellation CMMI ACQ V1.3

**Bibliographie** :

- CMMI® for Acquisition, Version 1.3, CMU/SEI-2010-TR-032
- CMMI® for Development, Version 1.3, CMU/SEI-2010-TR-033
- CMMI® for Services, Version 1.3, CMU/SEI-2010-TR-034
- CMMI par l'exemple, François DUFAY, Eyrolles, 2010
- ISO 15504
- ISO 9000 Version 2008
- ITIL V3 2011, TSO
- Automotive SPICE®, Process Reference Model, automotivesig\prm\v4.5
- Automotive SPICE®, Process Assessment Model, automotivesig\pam\v2.5

|   |                                |   |
|---|--------------------------------|---|
| <br><b>QIF</b> | <i>Physique de défaillance</i> |  |
|   | 4A / Semestre 8                |   |
|   | 8CM / 8 h TD                   | Gestion du cycle de vie produit   |

## **Physique de la défaillance et SDF automobile**

**Mots-clés** : Automobile, Electronique, Fiabilité, Calculateurs embarqués,

**Pré requis** : Rudiments en électrique & électronique

### **Objectifs :**

Acquérir connaissance générale de l'électronique embarquée, les domaines couverts et les principales fonctions supportées.

Acquérir une connaissance de 1er niveau des technologies des calculateurs embarqués en automobile, leur environnement et les principaux types de défaillances.

### **Programme :**

1 Module de 2 \*1/2 journées :

- Rappel des fondamentaux en électronique – Composants,
- Mécanismes de défaillances,
- Applications numériques – Panorama des techniques d'amélioration de la fiabilité.

1 Module d'une journée permettant d'avoir un panorama assez complet de l'électronique embarquée et des technologies qui la constitue. Les principaux chapitres sont :



- Electronique embarquée et domaines couverts,
- Conception Hardware + Capteurs/actionneurs,
- Conception logicielle
- Sûreté de fonctionnement appliquée aux systèmes électroniques embarqués
- Diagnostique, Maintenabilité et S.A.V.

### **Evaluation :**

- Evaluation globale de fin de modules de type QCM & Questions de cours.

### **Bibliographie :**

Guide de la sûreté de fonctionnement (LIS – JC Laprie, Ed Cépaduès),  
 Support de formation Supelec « Fiabilité de composants Electroniques » - G. Deleuze,  
 Pratical Reliability Engineering – P. O'Connoc – Ed Wiley,  
 Automotive Electronics Reliability HandBook – SAE AE-9  
 Guide FIDES.

|   |                                    |  |
|---|------------------------------------|--|
| <br><b>QIF</b> | <b><i>PLM (maintenabilité)</i></b> | <br><b>UE 8-5</b> |
|   | 4A / Semestre 8                    |  |
|   | 24 TP                              | Gestion du cycle de vie produit  |

**Mots-clés** : Gestion de nomenclatures, cycle de vie produit, fabrication, évolution de configuration, gestion de projet, ingénierie collaborative

**Pré requis** : Bases de Génie Mécanique, CAO

**Objectifs** : L'objectif de ce cours est de fournir les bases méthodologiques pour la compréhension et la mise en place des processus clés d'une démarche de type Product Lifecycle Management dans la phase de conception et de modification de nouveaux systèmes. Ce cours reviendra brièvement sur les cycles de développement, les organisations industrielles et la gestion de projet associée ainsi que les outils d'information PLM. Un accent sera mis sur l'application du PLM dans un contexte de fabrication et d'évolution de produits technologiques en intégrant la dimension collaborative d'un tel processus.

**Programme** :

La formation est principalement orientée sur la mise en application de la démarche PLM.

Le TP de 24h permettra d'en donner les fondements, concepts et enjeux. Ce cours aura pour objectif de revenir sur l'organisation d'un projet de conception collaborative d'un produit et d'aborder les difficultés de déploiement d'une telle démarche. Un point sur les solutions informatiques sera donné.

La mise en pratique (24h de TP) consiste en 2 phases :

- Prise en main de l'outil informatique (une solution PLM Teamcenter de Siemens Industries Software est pressentie)
- Mises en séance sur des projets collaboratifs permettant aux apprenants d'appréhender l'ensemble des rôles dans la phase de fabrication et les effets en termes de gestion des évolutions d'un produit au cours de son cycle de vie.

**Evaluation** :

Contrôle continu



# Syllabus de la spécialité QIF

5A

# Syllabus de la spécialité QIF

## Fiabilité



|   |                 |   |
|---|-----------------|---|
| <br><b>QIF</b> | <i>Anglais</i>  |  |
|   | 5A / Semestre 9 |   |
|   | 16 h TD         | Formation Générale  |

**Mots-clés :** communication, approche interculturelle, monde professionnel

**Pré requis :** niveau B2 du CECRL.

**Objectifs :**

- Validation du score TOEIC minimum pour l'attribution du titre Ingénieur en 5<sup>ème</sup> année.
- linguistique : approfondissement des cinq compétences conformément au Cadre européen commun de référence pour les langues : compréhension écrite et orale, expression écrite et orale, expression orale interactive afin de maîtriser les situations de communication quotidienne et/ou professionnelle
- interculturel : connaissance de l'environnement international

Organisation d'un test TOEIC blanc en début de semestre 7 pour la mise en place de groupes de niveaux de préparation au TOEIC .



**Programme :**

- Entraînement en compréhension orale, compréhension écrite.
- Approfondissement en grammaire.
- Travail régulier sur la prononciation et l'accentuation.
- Situation de communication dans l'entreprise.
- Actualité politique, économique, sociale et culturelle.
- Prise de parole spontanée.

**Évaluation :** contrôle continu.

**Acquis d'apprentissage :**

- L'étudiant est capable de s'exprimer de manière spontanée sur un sujet technique lié à son domaine d'expertise.
- L'étudiant est capable de comprendre le sens général et détaillé d'un document audio portant sur un sujet plus ou moins technique.
- L'étudiant est capable de comprendre le sens général et détaillé d'un document écrit portant sur un sujet plus ou moins technique.
- L'étudiant est capable de s'exprimer à l'oral et à l'écrit dans une langue claire et nuancée.

|   |                              |   |
|---|------------------------------|---|
| <br><b>QIF</b> | <i>LV2 Allemand/Espagnol</i> |  |
|   | 5A / Semestre 9              |   |
|   | 16 h TD (optionnel)          | Formation Générale  |

**Mots-clés** : communication, approche interculturelle, monde professionnel

**Pré requis** : compétences linguistiques proches du niveau B1 en compréhension écrite et orale

**Objectifs** :

- Linguistique : approfondissement des cinq compétences conformément au Cadre européen commun de référence pour les langues : compréhension écrite et orale, expression écrite et orale, expression orale interactive afin de maîtriser les situations de communication quotidienne et/ou professionnelle
- Interculturel : connaissance des pays germanophones / hispanophones
- Préparation à une certification extérieure pour le niveau B2

**Programme** :



Entraînement à la rédaction de documents de type professionnel (courriel, rapports, résumés)  
 Entraînement sur des tests de positionnement  
 Perfectionnement grammatical

**Évaluation** :

Autoévaluation à partir des tests de positionnement

**Acquis d'apprentissage** :

L'étudiant est capable d'animer une réunion en allemand / espagnol  
 L'étudiant montre un niveau d'approfondissement grammatical élevé

|   |                                    |   |
|---|------------------------------------|---|
| <br><b>QIF</b> | <i>intégration professionnelle</i> |  |
|   | 5A / Semestre 9                    |   |
|   | 16 h TD (optionnel)                | Formation Générale  |

**Mots-clés** : métier, insertion, embauche, entretien, intégration, veille professionnelle

**Pré requis** : aucun

**Objectifs** :

- Donner des clés pour faciliter l'intégration professionnelle des étudiants à leur sortie de formation
- Définir son profil d'emploi
- Savoir se valoriser



**Programme** :

- Méthode prospective
  - . positionnement des étudiants de Polytech Angers au regard de tendances évolutives
  - . projections
- Les clés d'intégration dans une équipe :
  - . savoir se connaître et avoir des objectifs clairs à communiquer
  - . échange d'expériences sur les fondamentaux (les codes, la vie sociale...)
- Focus compétences
  - . Evaluation des compétences individuelles de sa spécialité à partir des attendus de la CTI
  - . Convaincre en 3 mn pour une intégration (professionnelle ou projet)
- L'identité numérique
  - . Capsule numérique pour tout savoir
  - . Audit de sa présence en ligne pour être classé en haut de la liste de recherche

**Evaluation** : 100 % contrôle continu

**Bibliographie** :

- [Stéphanie Assante, Les 16 grands types de personnalité - Le MBTI, Dangle Editions, 17 octobre 2012.](#)
- [Christophe BLAZQUEZ, Samir ZAMOUM , Développez votre identité numérique, GERESO ÉDITION, 2019.](#)
- [Axelle Larroumet, « Quels talents ! », Ed. Diagonart, 2012.](#)
- [Isabelle Rouhan en collaboration avec Clara-Doïna Schmelck, Les métiers du futur, First éditions, 2019.](#)

|   |                                |   |
|---|--------------------------------|---|
|  | <i><b>Droit du travail</b></i> |  |
|   | 5A / Semestre 9                |   |
|   | 12 h TD (optionnel)            | Formation Générale  |

**Mots-clés :** Code du travail, Contrat de travail, Conventions collectives, Conflits individuels et collectifs

**Pré requis :** Aucun

**Objectifs :**

- Le Droit du travail est omniprésent dans la vie professionnelle. Que l'on soit salarié ou chef d'entreprise, cadre ou ouvrier, on ne peut ignorer les règles de droit.

- Le Droit du travail est un droit vivant en constante discussion. Il est donc important d'en saisir les enjeux juridiques mais aussi économiques et sociaux

**Programme :**

- Introduction au droit du travail
- Justice en droit du travail
- L'inspection du travail
- L'offre d'emploi et l'entretien
- Le contrat de travail (de la signature à la rupture du contrat de travail)
- Les droits et les devoirs des parties (salarié/employeurs)
- Les représentants syndicaux
- La fiche de paye et préparation à l'examen
- Les nouveautés 2020
- 

**Evaluation :**

Examen sur table sous forme de QCM + Cas pratique



**Acquis d'apprentissage :**

L'étudiant a compris le sens du droit et est capable de lire et comprendre une décision de justice.

**Bibliographie :**

- Code du travail, ed. Dalloz

- RAY Jean-Emmanuel, « Droit du travail, Droit vivant 2017 », Ed Liaisons, 25<sup>ème</sup> édition 2016

|   |  |   |
|---|--|---|
| <br><b>QIF</b> | <i><b>Maîtrise des coûts projets</b></i> |  |
|   | 5A / Semestre 9                          |   |
|   | 12 h TD (optionnel)                      | Formation Générale  |

**Mots-clés** : marché, investissement, budget, coût

**Pré requis** : analyse financière

**Objectifs** : être capable de **calculer la rentabilité** financière d'un projet industriel et de suivre et contrôler les coûts de ce projet.



**Programme** :

- Introduction
- Partie 1 : Analyse et diagnostic
  - l'environnement externe : le modèle PESTEL
  - la filière : forces de PORTER
  - le marché : l'analyse SWOT et des FCS
  - l'entreprise : les DAS et la matrice BCG
- Partie 2 : Investissement
  - les fondamentaux
  - l'actualisation
    - la VAN
    - le TRI
- Partie 3 : Budget et plan de financement
  - le budget
    - définition et utilité
    - construction
    - exploitation vs trésorerie
  - le plan de financement
    - les flux
    - le financement
- Partie 4 : Coûts et rentabilité
  - les coûts complets
  - les coûts partiels
    - coûts variables
    - coûts fixes
  - les seuils de rentabilité

**Evaluation** : 100 % contrôle continu

**Bibliographie** :

- Stratégique – Gerry JOHNSON, Kevan SCHOLES, Frédéric FRERY – Ed. PEARSON (10ème édition) – 2017
- Contrôle de gestion DCG 11 Manuel & applications – Ed. Dunod 2017
- Décision d'investissement (incertitude et information) – P. PIGET – Ed. Economica 2019
- Construire et défendre son budget – C. SELMER – Ed. Dunod 2014

|   |   |   |
|---|---|---|
| <br><b>QIF</b> | <b><i>Modélisation des systèmes dans le processus de conception</i></b> |  |
|   | 5A / Semestre 9   |   |
|   | 20 h CM / 3h TD / 7h TP   | Modélisation système et safety  |

**Mots-clés** : Ingénierie dirigée par les modèles, modélisation des systèmes, SysML, UML, AltaRica

**Pré requis** : Analyse fonctionnelle, Réseaux de Petri,

**Objectifs** :

Il s'agit de fournir les bases de conception d'un système complexe dirigée par les modèles pour définir son architecture, la définition et la validation des exigences du cahier des charges et la mesure des performances. La conception devra prendre en compte les contraintes de sécurité et les l'interaction du système avec son environnement.

**Programme** :

- Introduction à l'ingénierie dirigée par les modèles
- Architecture MDA (Model driven architecture)
- Les modèles dans MDA (modèle indépendant de la plateforme vs modèle spécifique à une plateforme)
- Les archétypes et les patrons d'analyse pour supporter la modélisation conceptuelle avec prise en compte de l'analyse des risques
- Syntaxe et sémantique d'un modèle
- Spécification des contraintes sur les modèles
- Modélisation des modes de défaillance et des événements redoutés
- Outils supportant l'ingénierie dirigée par les modèles

La matière ne sera pas nécessairement présentée dans cet ordre. Toutefois, l'ensemble des sujets sera présenté dans le cadre de ce cours.

**Evaluation** : Contrôle continu : examen écrit et TP évalué en groupe



**Acquis d'apprentissage** :

Capacité à modéliser le fonctionnement d'un système complexe à partir de ses exigences et les défaillances des systèmes complexes, afin d'estimer les paramètres de sûreté de fonctionnement

**Bibliographie** :

- Jean-Marc Jézéquel, Benoît Combemale et Didier Vojtisek. Ingénierie Dirigée par les Modèles : des concepts à la pratique. Ellipses Marketing, 2012.
- Craig Larman. Applying UML and Patterns. 3rd edition, Prentice Hall, 2005.
- Stephen J.Mellor and Marc J. Balcer. Executable UML: A Foundation for Model Driven Architecture. Addison-Wesley. ISBN-10: 0201748045
- Dezfuli, Homayoon, Allan Benjamin, Christopher Everett, Curtis Smith, Michael Stamatelatos, et Robert Youngblood. 2011. *NASA System Safety Handbook. Volume 1; System Safety Framework and Concepts for Implementation.*

- Noergaard, Tammy. 2012. *Embedded systems architecture: a comprehensive guide for engineers and programmers*. Newnes.
- PIQUES, Jean-Denis. 2016. « SysML for embedded automotive ». Consulté le mars 2.
- Arnold, André, Gérald Point, Alain Griffault, et Antoine Rauzy. 2004. *AltaRica, Manuel méthodologique*. LaBRI, Université Bordeaux I et CNRS (UMR 5800).

|   |   |   |
|---|---|---|
| <br><b>QIF</b> | <b>Modélisations fonctionnelle et dysfonctionnelle<br/>pour l'évaluation des performances</b> |  |
|   | 5A / Semestre 9   | UE 9-3  |
|   | 10 h CM / 8h TD / 6h TP   | Modélisation système et safety  |

**Mots-clés** : modélisation, graphe d'états, chaînes de Markov, réseaux de Petri, analyse structurelle et comportementale, évaluation de performances, évaluation MTTF, MTBF, MUT, MDT,  $R(t)$ ,  $A(t)$

**Pré requis** : mathématiques, statistiques et probabilités, algèbre linéaire, fiabilité prévisionnelle, fiabilité opérationnelle

**Objectifs** : modélisation et analyse de systèmes complexes ; étude prévisionnelle de sûreté de fonctionnement de systèmes complexes avec de fortes dépendances entre éléments.

**Programme** :

Processus stochastiques, processus Markovien, semi Markovien, non homogène, graphes d'état, représentation des transitions, des états

Etablissement des équations d'états couplées et définition de la matrice de transition

Méthode de la conservation des flux

Application à des cas particuliers : calcul de la fiabilité et de la disponibilité instantanée et asymptotique : systèmes séries, redondance active, passive avec un nombre restreint d'équipes de réparations, avec un ordre de priorité dans le fonctionnement ou la réparation

Evaluation des paramètres MTTF, MTBF, MUT, MDT

Systèmes à événements discrets et réseaux de Petri

Analyse structurelle

Propriétés comportementales

RdP stochastiques et modélisation des aléas

Evaluation des indicateurs de sûreté de fonctionnement

Simulation

**Evaluation** : Contrôle continu : examen écrit et TP évalué en groupe

**Acquis d'apprentissage** : capacité à modéliser le fonctionnement et les défaillances des systèmes complexes, afin d'estimer les paramètres de sûreté de fonctionnement

**Bibliographie** :

*Sûreté de fonctionnement des systèmes industriels*, Alain Villemeur, Eyrolles, 1988

*Performance modelling with deterministic and stochastic Petri Nets*, C. Lindemann, Wiley, 1998



*Petri Nets for systems engineering*, C. Girault, R. Valk, Springer, 2003

*Réseaux de Petri : Théorie et pratique*, G.W. Brams (ouvrage collectif), Masson, 1983

*Application of Petri Nets in Manufacturing Systems. Modeling, Control and Performance analysis*, A. A. Desrochers, R.Y. Al-Jaar, IEEE Press, 1994

*Practice of Petri Nets in Manufacturing*, F. DiCesare, G. Harhalakis, JM. Proth, M. Silva, F.B. Vernadat, Chapman&Hall, 1993



|   |   |   |
|---|---|---|
| <br><b>QIF</b> | <b>Conception de systèmes sûrs de fonctionnement et cybersécurité</b> |  |
|   | 5A / Semestre 9   | UE 9-3  |
|   | 12 h CM / 6 h TD / 6 h TP   | Modélisation système et safety  |

**Mots-clés :** Qualité et Qualification des Essais, Validation Méthodes, Qualité des résultats, Accréditation, Normes, Formal model-based methods, critical systems, certification

**Pré requis :** Démarche Qualité, Basic knowledge on programming, logics, safety standards

**Objectifs :**

Learn about formal model-based technique for the design, verification and validation for certifiable critical software et présentation des différents référentiels spécifiques portant sur la Qualité et sur la Sûreté de Fonctionnement

**Programme :**

Cet enseignement touche 2 axes :



- Conception de système sûrs de fonctionnement à l'aide de méthodes formelles : Introduction (Embedded real-time software, The synchronous approach for SW design, Formal methods and certification positioning), [SEP] Formal model-based design with SCADE (The SCADE language, SCADE Model-based designing), [SEP] Formal model-based verification with SCADE (Simulation, Rapid prototyping, Formal verification) [SEP]
- présentation des principaux référentiels métiers et plus particulièrement dans le domaine des systèmes embarqués (automobile, ferroviaire, aéronautique, spatial...) : CEI 61508, EN 50128, DO-178, ISO 26262, CMMi, ...

**Evaluation :**

TP/TD et examen écrit

**Bibliographie :**

Esterel Technologies, "*Efficient Development of Safe Avionics Software with DO-178B Objectives Using SCADE*", Methodology Handbook, [www.esterel-technologies.com](http://www.esterel-technologies.com)  
Amar Bouali, Bernard Dion, "Modélisation, vérification et génération de code avec SCADE pour des applications temps réel critiques", Génie Logiciel Mars 2010.  
Other related papers can be downloaded from the Esterel Technologies web site [www.esterel-technologies.com](http://www.esterel-technologies.com).  
Les différentes normes mentionnées ci-dessus

|   |   |   |
|---|---|---|
| <br><b>QIF</b> | <i>Processus safety dans l'entreprise</i> | <br>UE 9-3<br>Modélisation système et safety |
|   | 5A / Semestre 9<br>6 h CM / 6 h TD        |   |

**Mots-clés** : REX, Bayésien,

**Pré requis** : Statistiques, probabilités, Statistiques Bayésiennes

**Objectifs** : Montrer comment on met en œuvre le Retour d'expérience.

**Programme** :

Rappels théoriques

Le Retour d'Expérience : collecter et analyser le REX

L'analyse du REX

L'analyse probabiliste Bayésienne et l'utilisation de l'expertise



L'analyse du vieillissement des matériels

Limites de la démarche bayésienne

La théorie des décisions statistiques

Applications des démarches d'analyse dans plusieurs domaines d'activités (automobile, Nucléaire, Ferroviaire, Electronique, Aéronautique...)

**Evaluation** : pas d'évaluation

|   |                                      |   |
|---|--------------------------------------|---|
| <br><b>QIF</b> | <i><b>Fiabilité des systèmes</b></i> |  |
|   | 5A / Semestre 9                      |   |
|   | 15 h CM / 11 h TD / 4 h TP           | Validation et qualification des systèmes  |

**Mots-clés** : mécano fiabiliste, électronique, taux de défaillance, recueils de données, , fiabilité logiciel, modèles de croissance de fiabilité, tolérance aux fautes

**Pré requis** : Mécanique et stat-proba, fiabilité de base, fiabilité prévisionnelle

**Objectifs** :

Etre capable, suivant l'architecture, d'estimer la fiabilité d'un système complexe intégrant différentes technologies : Mécanique, Electronique, Logiciel, ....



**Programme** :

- 1- Modèles de fiabilité système
  - Diagramme de fiabilité
  - Mécanisme de tolérance aux fautes
  - Détermination des niveaux de sécurité fonctionnelle
- 2- Fiabilité des composants mécaniques
  - Recueils de fiabilité de composants mécaniques (NPRD95, NSWC 2011, ...)
  - Approche mécano-Fiabiliste
- 3- Fiabilité des équipements électroniques
  - Recueils de fiabilité électronique (Fides, UTEC 80-810, ...)
- 4- Fiabilité des logiciels
  - Modèles Musa, Jelinski-Morenda, ...

**Evaluation** : projets et examen écrit

**Bibliographie** :

- « Sûreté de fonctionnement des systèmes industriels » Alain Villemeur, Eyrolles, 1988
- « Fiabilité des structures des installations industrielles- Théorie et application de la mécanique probabiliste » Procaccia H, Morilhat P (1996), Eyrolles, 94
- « Fiabilité des systèmes », A.Pagès et M.Gondran, Coll. Eyrolles, Direction des Etudes et Recherches d'Electricité de France.

|   |                                   |  |
|---|-----------------------------------|--|
| <br><b>QIF</b> | <b>Vérification et validation</b> | <br><b>UE 9-4</b><br>Validation et qualification des systèmes |
|   | 5A / Semestre 9                   |  |
|   | 9,5 h CM / 9,5 h TD / 4 h TP      |  |

**Mots-clés** : Essais aggravés, Essais de fiabilité et Essais de déverminage

**Pré requis** : Fiabilité

**Objectifs** : Définir une stratégie d'essais de validation et de qualification lors de différentes phases de développement d'un produit

**Programme** :

Essais aggravés : - HALT

- STRIFE

Essais de fiabilité : - Essais classiques

- Essais faiblement et fortement censurés

- Essais Bayésiens

- Essais accélérés (stress constants et échelonnés)



Essais de déverminage : - HASS

- BURN IN

- ESS

**Evaluation** : Mini projet de 4 h

**Bibliographie** : Accelerated Testing : Statistical Models, Test Plans and Data Analysis. Ed. Wiley Series in Probability and Mathematical Statistics, 1990

|   |                                   |  |
|---|-----------------------------------|--|
| <br><b>QIF</b> | <i>Cycles et processus agiles</i> | <br><b>UE 9-5</b><br>Qualité logiciel et management<br>des SI |
|   | 5A / Semestre 9                   |  |
|   | 6 h CM / 6 h TD                   |  |

**Mots-clés** : Approches Agiles, Cycle de développement logiciel, SCRUM, Devops, Design Thinking, cycle de développement itératif incrémental

**Pré requis** :

**Objectifs** : Comprendre les cycles de développement et les processus agiles - les origines, la philosophie et les principes de fonctionnement avec un zoom sur la méthode Scrum.

**Programme** :



Ingénierie du Logiciel et cycles de développement  
 Exigences, Use-Cases, Itérations, story-teling, story mapping,...  
 Cycles et process agiles, Devops, Design Thinking, DAD...  
 Earned Value, méthodes Agiles & LSD

**Evaluation** : Contrôle continu : examens écrits et TDs évalués en groupe

**Acquis d'apprentissage** : capacité à comprendre les pratiques et le fonctionnement des méthodes agiles dans la conception et le pilotage de projets

**Bibliographie** :

- *Agile Software Management with Scrum*, Ken Schwaber (Microsoft Press, 10 mars 2004)
- *The Power of Scrum*, Jeff Sutherland, Rini van Solingen, Eelco Rustenberg (Kindle Edition, 10 novembre 2011)
- *SCRUM : Le guide pratique de la méthode agile la plus populaire*, Claude Aubry (Dunod, 1 octobre 2015)
- *Agile, Scrum et au-delà, Pilotage de projets, Mise en œuvre rapide*, Jean-Pierre Vickoff, QI, 2016.

|   |                                       |   |
|---|---------------------------------------|---|
| <br><b>QIF</b> | <i>Standard et modèle de maturité</i> | <br>UE 9-5<br>Qualité logiciel et management<br>des SI |
|   | 5A / Semestre 9                       |   |
|   | 6 h CM / 6 h TD                       |   |

**Mots-clés** : Qualité Logiciel, Modèles de Maturité, ISO SQUARE, CMMi

**Pré requis** : Cycle de développement logiciel, Assurance Qualité

**Objectifs** : présenter les référentiels et normes dans la production des logiciels (produit, process et organisation) et dans les SI

**Programme** :



Plan d'Assurance Qualité Logiciel.  
 Techniques de Contrôle Qualité Logiciel  
 Système de Management de la Qualité  
 ISO SQUARE (ISO 25000)  
 CMMi  
 RiskIT, ValIT

**Evaluation** : Contrôle continu : examen écrit et TP évalué en groupe

**Acquis d'apprentissage** : savoir mettre en place et adapter les référentiels et normes de bonnes pratiques dans la production logiciel en vue d'évaluer et d'améliorer la Qualité produit logiciel

**Bibliographie** :

*François Dufay, CMMI par l'exemple : Pour une mise en place opérationnelle, Éditions Eyrolles, 16 juillet 2010, 287 p.*  
*Richard Basque, CMMI : Un itinéraire fléché vers le Capability Maturity Model Integration Version 1.2, Éditions Dunod, novembre 2006, 253 p.*  
 Alain April, Claude Laporte : Assurance Qualité Logicielle 1 -concepts de base, Hermes-Lavoisier; 2011

|   |                                     |   |
|---|-------------------------------------|---|
| <br><b>QIF</b> | <i>Qualité et management des SI</i> |  |
|   | 5A / Semestre 9                     |   |
|   | 9 h CM / 9 h TD                     | Qualité logiciel et management des SI   |

**Mots-clés** : Management SI, SI d'entreprise, Gestion des services, Modélisation des processus, Gouvernance, Architecture, Management complexe, Culture d'entreprise, ITIL, CobIT, LEAN IT

**Pré requis** : Démarche Qualité

**Objectifs** : comprendre l'enjeu du management du système d'information vis à vis du management de l'entreprise et de son objectif d'amélioration des performances regroupant l'ensemble des connaissances, des techniques et des outils assurant la gestion de données et leur sécurité, et plus généralement l'organisation et la protection du système d'information.

**Programme** :

Management SI  
 SI d'entreprise  
 Gouvernance du SI  
 Urbanisation du SI  
 Gestion des services ITIL  
 Architecture d'entreprise  
 Modélisation des processus métiers  
 Continuité des Services  
 Conduite du changement  
 LEAN Management et LEAN IT

**Evaluation** : Contrôle continu : examen écrit et TP évalué en groupe



**Acquis d'apprentissage** : capacité à comprendre et à mettre en place les moyens de suivi et de pilotage du SI d'entreprise dans l'objectif d'amélioration des performances

**Bibliographie** :

*Kenneth C. Laudon, Jane Laudon, Essentials of Management Information Systems, Pearson, 2009*

*Suzanne Rivard, Jean Talbot, Le développement de systèmes d'information : une méthode intégrée à la transformation des processus, Montréal, Presses de l'Université du Québec, 2001, 718 p.*

*Kenneth Laudon, Jane Laudon, Management information systems, Pearson, 2009*

|   |   |   |
|---|---|---|
| <br><b>QIF</b> | <b><i>Optimisation et planification de la maintenance</i></b> |  |
|   | 5A / Semestre 9   | UE 9-6a   |
|   | 4 h CM / 2,67 h TD / 16 h TP                                  | Maintien en condition opérationnelle  |

**Mots-clés :** Maintenance, Politique, Maintenance Préventive, Maintenance Corrective, Maintenabilité, Organisation, Méthodes

**Pré-requis :** Fiabilité, Statistiques, Probabilités, Statistiques, Modélisation, Simulation

**Objectifs :** Ce cours est partie prenante de l'Unité d'Enseignement « Maintien en Condition Opérationnelle ». L'objectif de l'Unité d'Enseignement est d'associer la notion de performance économique globale d'un produit à la notion de fiabilité classiquement abordée dans les cours précédents. Cette notion de performance sera abordée au travers :

- de l'analyse des coûts de cycle de vie d'un produit et la présentation de démarches de contrôle des coûts d'exploitation dès la phase de conception comme le Soutien Logistique Intégré ;
- de l'optimisation de la maintenance en termes de stratégies de planification préventive et corrective, d'organisations industrielles et de prise en compte des préoccupations de disponibilité dès la phase de conception ;
- des concepts et approches avancés dans le cadre de la maintenance combinant des approches efficaces de diagnostic de systèmes complexes et leur intégration dans des schémas de mise en œuvre des opérations de réhabilitation dessinant les principes du PHM (Pronostic & Health Management)

Plus particulièrement, le cours de Maintenance a pour objectif de présenter les approches classiques de définition et de mise en place de politiques de maintenance dès la phase de conception des produits jusqu'à son optimisation en phase d'exploitation. Nous reviendrons ainsi sur les définitions préliminaires, les concepts de base, les organisations classiques et la construction et l'évaluation de critères de décision.

**Programme :**



1. Les principes de la maintenance par le « Jeu de la Maintenance »
2. Quelques challenges en maintenance
3. La maintenance dès la phase de conception des systèmes
4. La construction d'un programme de maintenance
5. Critères d'optimisation de la maintenance

**Evaluation :** contrôle continu

**Bibliographie :**

- *La maintenance basée sur la fiabilité* – G. Zwingelstein – Hermès – 1996
- *La maintenance : mathématiques et méthodes (4<sup>o</sup> édition)* – P. Lyonnet – Tec&Doc – 2000
- *Maintenability : A key to effective serviceability and Maintenance Management* – B. Blanchard – Wiley - 1995



|   |  |   |
|---|--|---|
| <br><b>QIF</b> | <b>Maintien en condition opérationnelle et pratique<br/>du SLI</b> |  |
|   | 5A / Semestre 9  |   |
|   | 1,33 h CM / 3 h TD / 5,33 h TP                                     | Maintien en condition opérationnelle  |

**Mots-clés :** SLI, LCC, Ingénierie Système, Systèmes complexes, Cycle de Vie Produit

**Pré-requis :** Probabilité, Statistiques, Maintenance, Modélisation, Simulation, Modèles d'évaluation,

**Objectifs :** Le cours « SLI et LCC » est partie prenante de l'Unité d'Enseignement « Maintien en Condition Opérationnelle ». L'objectif de l'Unité d'Enseignement est d'associer la notion de performance économique globale d'un produit à la notion de fiabilité classiquement abordée dans les cours précédents. Cette notion de performance sera abordée au travers :



- de l'analyse des coûts de cycle de vie d'un produit et la présentation de démarches de contrôle des coûts d'exploitation dès la phase de conception comme le Soutien Logistique Intégré ;
- de l'optimisation de la maintenance en termes de stratégies de planification préventive et corrective, d'organisations industrielles et de prise en compte des préoccupations de disponibilité dès la phase de conception ;
- des concepts et approches avancés dans le cadre de la maintenance combinant des approches efficaces de diagnostic de systèmes complexes et leur intégration dans des schémas de mise en œuvre des opérations de réhabilitation dessinant les principes du PHM (Pronostic & Health Management)

Plus particulièrement, l'objectif du cours « Soutien Logistique Intégré et Coût de Cycle de Vie » est d'appréhender l'importance du dimensionnement lors de la phase de conception de systèmes complexes du processus de maintenance en phase opérationnelle et particulièrement de la logistique de maintenance et les questions de pièces de rechange associées.

**Programme :**

6. Conception de systèmes complexes : Challenges et méthodes
  - a. La conception de systèmes complexes : les challenges
  - b. Conception et cycle de vie
  - c. Conception et coût global de possession : définition
  - d. Introduction aux méthodes d'ingénierie en conception
7. Le coût global de possession : Définition et évaluation
  - a. Analyse des coûts : Outils et méthodes
  - b. Modélisation de coût global
  - c. Modèles de coût théorique
  - d. Le coût d'indisponibilité
8. Le Soutien Logistique Intégré : Concepts et définitions du SLI, l'ASL et sa base de données
  - a. Les enjeux du SLI
  - b. La mise en place du SLI
  - c. Les outils du Soutien Logistique

**Evaluation :** contrôle continu

|   |  |  |
|---|--|--|
| <br><b>QIF</b> | <b><i>Diagnostic et pronostic pour la maintenance prédictive</i></b> | <br><b>UE 9-6a</b><br><b>Maintien en condition opérationnelle</b> |
|   | <b>5A / Semestre 9</b><br><b>8 h CM / 5.33 h TD / 2.67 h TP</b>      |  |

**Mots-clés :** Diagnostic, Pronostic, Maintenance prédictive, PHM, HUMS, Dégradation, Vie Utile Résiduelle

**Pré-requis :** Maintenance, Probabilités, Statistiques, Modélisation, Simulation

**Objectifs :** Ce cours est partie prenante de l'Unité d'Enseignement « Maintien en Condition Opérationnelle ». L'objectif de l'Unité d'Enseignement est d'associer la notion de performance économique globale d'un produit à la notion de fiabilité classiquement abordée dans les cours précédents. Cette notion de performance sera abordée au travers :



- de l'analyse des coûts de cycle de vie d'un produit et la présentation de démarches de contrôle des coûts d'exploitation dès la phase de conception comme le Soutien Logistique Intégré ;
- de l'optimisation de la maintenance en termes de stratégies de planification préventive et corrective, d'organisations industrielles et de prise en compte des préoccupations de disponibilité dès la phase de conception ;
- des concepts et approches avancés dans le cadre de la maintenance combinant des approches efficaces de diagnostic de systèmes complexes et leur intégration dans des schémas de mise en œuvre des opérations de réhabilitation dessinant les principes du PHM (Pronostic & Health Management)

Plus particulièrement, le cours « Diagnostic et Pronostic pour la Maintenance » a pour objectif de présenter des approches avancées pour la maintenance de systèmes technologiques basées sur le pronostic. Ces approches reposent sur des technologies de type capteurs, objets connectés encore appelées HUMS (Health in Usage Monitoring Systems) permettant la mesure in-situ pour un diagnostic on-line de l'état de dégradation du produit (on parle de SHM – Structural Health Monitoring). La question est alors l'organisation de la décision en fonction de ces informations pour assurer le meilleur niveau d'utilisation du produit à moindre coût de maintenance.

**Programme :**

9. La maintenance prédictive : principes et concepts
10. Les méthodes de diagnostic basées sur les données et sur les modèles
11. Quelques technologies de surveillance
12. Les indicateurs de prédiction en fonction des stratégies de maintenance :
  - a. La Durée de Vie Résiduelle : La RUL
  - b. La distribution de l'état dans le temps
13. Le Big Data : Un challenge pour la maintenance

**Evaluation :** contrôle continu

|   |   |   |
|---|---|---|
| <br><b>QIF</b> | <b><i>Introduction à la data science et au big data</i></b> | <br><b>UE 9-6b</b> |
|   | 5A / Semestre 9   |   |
|   | 5 h CM / 5 h TD   | Qualité et management en data science   |

**Mots-clés** : Data Science, Big Data, Analyse de données massives

**Pré requis** : Connaissance de l'organisation de l'entreprise, Analyses statistiques et de Données

**Objectifs** : Introduire la Data Science

**Programme** :



Introduction à la Data Science (définition de la Data Science, qu'en faisons nous ? Data Science en entreprise, Applications, Data Science People)  
 Données, technologies & digitalisation des entreprises  
 Définition & principes en Data Science  
 Processus et méthodes d'analyse des données massives ou non  
 Modélisation & algorithmes  
 Ecosystème et outils de la Data Science

**Evaluation** : Contrôle continu : examen écrit et TD/TP évalué en groupe

**Acquis d'apprentissage** : comprendre les enjeux techniques, technologiques, financiers de la Data Science au niveau des entreprises

**Bibliographie** :

*William Cleveland, « Data Science : An Action Plan for Expanding the Technical Areas of the Field of Statistics », International Statistical Review / Revue internationale de statistique, vol. 69, 2001, p. 21-26*

|   |  |   |
|---|--|---|
| <br><b>QIF</b> | <i>Data science avancée et Qualité</i> |  |
|   | 5A / Semestre 9                        |   |
|   | 10.5 h CM / 10.5 h TD                  | Qualité et management en data science   |

**Mots-clés** : Machine learning, Deep Learning, apprentissage automatique, apprentissage statistique, Data Science, Classification, réseaux de neurones, qualité des données

**Pré requis** : Introduction à la Data Science, Statistiques, Analyse de Données

**Objectifs** : présenter les référentiels et normes dans la production des logiciels (produit, process et organisation) et dans les SI

**Programme** :

Qualité des données

Machine Learning (apprentissage automatique ou apprentissage statistique) : Modèles "Baseline", classificateur naïf bayésien, classification & régression par plus proches voisins, arbres de décision, méthodes à noyaux, réseaux de neurones, clustering systèmes de recommandation, analyse de réseaux sociaux, analyse de textes et de sentiments, modèles en streaming & online Machine Learning, process mining, analyse de séries temporelles, détection d'anomalies

Deep Learning: réseaux de neurones convolutionnels, réseaux récurrents et récurrents, machine de Boltzman, autoencodeurs

Qualité et gouvernance de la donnée : méthodes et démarches d'amélioration - Qualité des processus, des algorithmes, des prédictions: méthodes & démarches d'amélioration - Management de projet et organisation des projets à forte valorisation des données

**Evaluation** : Contrôle continu : examen écrit et TP évalué en groupe

**Acquis d'apprentissage** : connaître les principales techniques d'analyse en Data Science et savoir mettre en place les démarches d'amélioration de valorisation des données dans l'entreprise

**Bibliographie** :



*Trevor Hastie, Robert Tibshirani et Jerome Friedman, The Elements of Statistical Learning : Data Mining, Inference, and Prediction, 2009, 2e éd.*

*Richard O. Duda, Peter E. Hart, David G. Stork, Pattern Classification, Wiley-interscience, 2001*

*Antoine Cornuéjols, Laurent Miclet, Yves Kodratoff, Apprentissage Artificiel : Concepts et algorithmes, Eyrolles, 2002*

*Tom M. Mitchell, Machine Learning, 1997*

*Christopher M. Bishop, Pattern Recognition And Machine Learning, Springer, 2006*

|   |  |   |
|---|--|---|
| <br><b>QIF</b> | <i>Data science pour les solutions métiers</i> |  |
|   | 5A / Semestre 9                                |   |
|   | 5 h CM / 5 h TD                                | Qualité et management en data science   |

**Mots-clés** : Data Science, Big Data, Analyse de données massives, chaîne de valeur de la Data Science, Marketing digital, Veille

**Pré requis** : Introduction à la Data Science, Statistiques, Analyse de Données

**Objectifs** : Présenter la valeur ajoutée de la Data Science

**Programme** :



Chaîne de valeur de la Data Science,  
Plateforme Business & système d'information,  
Algorithmes de matching producteur-consommateur,  
Machine learning pour la Maintenance prédictive et prescriptive  
Optimisation du business

**Evaluation** : Contrôle continu : examen écrit et TP évalué en groupe

**Acquis d'apprentissage** : comprendre la valeur ajoutée à partir de l'analyse des données de l'entreprise et de l'extérieur

**Bibliographie** :

Data Science and Big Data Analytics: Discovering, Analyzing, Visualizing and Presenting Data, Wiley  
Thomas W. Miller - Marketing Data Science: Modeling Techniques in Predictive Analytics with R and Python

|   |   |   |
|---|---|---|
| <br><b>QIF</b> | <b><i>Management de projets et management des ressources humaines</i></b> |  |
|   | 5A / Semestre 9   |   |
|   | 11 h CM / 11 h TD   | Management, Performance et veille métier  |

**Mots-clés** : Analyse comportementale, Leadership, Risques projet, PMI, Conduite du changement

**Pré requis** : Gestion de projet, planification des projets

**Objectifs** : présenter l'enjeu majeur de la réussite d'un projet : le management des ressources humaines

**Programme** :



Leadership en gestion projet  
Analyse comportementale COMCOLORS  
Management des risques projet  
PMI Pmbok  
Conduite du changement

**Evaluation** : Contrôle continu : examen écrit et TP évalué en groupe

**Acquis d'apprentissage** : savoir prendre en compte le management des ressources humaines dans la démarche de gestion de projet

**Bibliographie** :

*Valérie LAROSE et Gilles CORRIVEAU - Management des RH en contexte de projets, revue française de gestion*  
*Alain Desroches, Franck Marle, Emilio Raimondo et Frédérique Vallée - Le management des risques des entreprises et de gestion de projet*  
*PMBOK® Guide and Standards*  
*Le modèle Comcolors®*

|   |   |   |
|---|---|---|
| <br><b>QIF</b> | <b><i>Responsabilité globale, Co développement<br/>et veille métier</i></b> | <br><b>UE 9-7</b><br><b>Management, Performance<br/>et veille métier</b> |
|   | 5A / Semestre 9   |   |
|   | 6 h CM / 6 h TD   |   |

**Mots-clés** : RSE, veille métier, co-développement, intelligence collective, analyse de la pratique, analyse comportementale, projet professionnel, insertion professionnelle,

**Pré requis** : Connaissance des métiers de la voie d'approfondissement suivie

**Objectifs** : Proposer une réflexion personnelle de l'étudiant en co-développement (confrontée à celles des autres étudiants) sur son projet professionnel à partir de ses souhaits professionnels immédiats et futurs, de ses aspirations personnelles, de ses capacités & compétences, de ses axes de progrès, de l'analyse de ses expériences et du marché.

**Programme** :

Responsabilité globale et RSE  
 Veille métier  
 Analyse des pratiques professionnelles  
 Analyse comportementale  
 Co-développement  
 Intelligence collective et collaborative  
 Projet professionnel et insertion professionnelle

**Evaluation** : Contrôle continu

**Acquis d'apprentissage** : Savoir faire une veille professionnelle et métier - Mieux se connaître pour mieux envisager son projet professionnel



**Bibliographie** :

*RSE et développement durable en PME - Comprendre pour agir, dirigé par Jean-Marie COURRENT, Bruxelles, De Boeck, 2012*  
*La Responsabilité sociale des entreprises : défis, risques et nouvelles pratiques, Jacques Igalens, Paris, Editions Eyrolles, 2012*  
*Anne Marie Lagadec, « L'analyse des pratiques professionnelles comme moyen de développement des compétences : ancrage théorique, processus à l'œuvre et limites de ces dispositifs », Recherche en soins infirmiers 2009/2 (N° 97), Éditeur A.R.S.I.*  
*Pierre Lévy, L'intelligence collective. Pour une anthropologie du cyberspace, Paris, La Découverte, 1994.*  
*Olivier Zara, Le management de l'intelligence collective, vers une nouvelle gouvernance, M21 éditions, 2e édition 2008*

# Syllabus de la spécialité QIF

## Innovation



|   |                 |   |
|---|-----------------|---|
| <br><b>QIF</b> | <i>Anglais</i>  |  |
|   | 5A / Semestre 9 |   |
|   | 16 h TD         | Formation Générale  |

**Mots-clés :** communication, approche interculturelle, monde professionnel

**Pré requis :** niveau B2 du CECRL.

**Objectifs :**

- Validation du score TOEIC minimum pour l'attribution du titre Ingénieur en 5<sup>ème</sup> année.
- linguistique : approfondissement des cinq compétences conformément au Cadre européen commun de référence pour les langues : compréhension écrite et orale, expression écrite et orale, expression orale interactive afin de maîtriser les situations de communication quotidienne et/ou professionnelle
- interculturel : connaissance de l'environnement international

Organisation d'un test TOEIC blanc en début de semestre 7 pour la mise en place de groupes de niveaux de préparation au TOEIC .



**Programme :**

- Entraînement en compréhension orale, compréhension écrite.
- Approfondissement en grammaire.
- Travail régulier sur la prononciation et l'accentuation.
- Situation de communication dans l'entreprise.
- Actualité politique, économique, sociale et culturelle.
- Prise de parole spontanée.

**Évaluation :** contrôle continu.

**Acquis d'apprentissage :**

- L'étudiant est capable de s'exprimer de manière spontanée sur un sujet technique lié à son domaine d'expertise.
- L'étudiant est capable de comprendre le sens général et détaillé d'un document audio portant sur un sujet plus ou moins technique.
- L'étudiant est capable de comprendre le sens général et détaillé d'un document écrit portant sur un sujet plus ou moins technique.
- L'étudiant est capable de s'exprimer à l'oral et à l'écrit dans une langue claire et nuancée.

|   |                              |   |
|---|------------------------------|---|
| <br><b>QIF</b> | <i>LV2 Allemand/Espagnol</i> |  <b>POLYTECH</b><br>ANGERS |
|   | 5A / Semestre 9              |   |
|   | 16 h TD (optionnel)          | Formation Générale  |

**Mots-clés** : communication, approche interculturelle, monde professionnel

**Pré requis** : compétences linguistiques proches du niveau B1 en compréhension écrite et orale

**Objectifs** :

- Linguistique : approfondissement des cinq compétences conformément au Cadre européen commun de référence pour les langues : compréhension écrite et orale, expression écrite et orale, expression orale interactive afin de maîtriser les situations de communication quotidienne et/ou professionnelle
- Interculturel : connaissance des pays germanophones / hispanophones
- Préparation à une certification extérieure pour le niveau B2

**Programme** :



Entraînement à la rédaction de documents de type professionnel (courriel, rapports, résumés)  
Entraînement sur des tests de positionnement  
Perfectionnement grammatical

**Évaluation** :

Autoévaluation à partir des tests de positionnement

**Acquis d'apprentissage** :

L'étudiant est capable d'animer une réunion en allemand / espagnol  
L'étudiant montre un niveau d'approfondissement grammatical élevé

|   |                                    |   |
|---|------------------------------------|---|
|  | <i>intégration professionnelle</i> |  |
|   | 5A / Semestre 9                    |   |
|   | 16 h TD                            | Formation Générale  |

**Mots-clés** : métier, insertion, embauche, entretien, intégration, veille professionnelle

**Pré requis** : aucun

**Objectifs** :

- Donner des clés pour faciliter l'intégration professionnelle des étudiants à leur sortie de formation
- Définir son profil d'emploi
- Savoir se valoriser

**Programme** :

- Méthode prospective
  - . positionnement des étudiants de Polytech Angers au regard de tendances évolutives
  - . projections
- Les clés d'intégration dans une équipe :
  - . savoir se connaître et avoir des objectifs clairs à communiquer
  - . échange d'expériences sur les fondamentaux (les codes, la vie sociale...)
- Focus compétences
  - . Evaluation des compétences individuelles de sa spécialité à partir des attendus de la CTI
  - . Convaincre en 3 mn pour une intégration (professionnelle ou projet)
- L'identité numérique
  - . Capsule numérique pour tout savoir
  - . Audit de sa présence en ligne pour être classé en haut de la liste de recherche

**Evaluation** : 100 % contrôle continu

**Bibliographie** :

- [Stéphanie Assante, Les 16 grands types de personnalité - Le MBTI, Dangle Editions, 17 octobre 2012.](#)
- [Christophe BLAZQUEZ, Samir ZAMOUM , Développez votre identité numérique, GERESO ÉDITION, 2019.](#)
- [Axelle Larroumet, « Quels talents ! », Ed. Diagonart, 2012.](#)
- [Isabelle Rouhan en collaboration avec Clara-Doïna Schmelck, Les métiers du futur, First éditions. 2019.](#)

|   |                                |   |
|---|--------------------------------|---|
| <br><b>QIF</b> | <i><b>Droit du travail</b></i> |  <b>POLYTECH</b><br>ANGERS |
|   | 5A / Semestre 9                |   |
|   | 12 h TD                        | Formation Générale  |

**Mots-clés :** Code du travail, Contrat de travail, Conventions collectives, Conflits individuels et collectifs

**Pré requis :** Aucun

**Objectifs :**

- Le Droit du travail est omniprésent dans la vie professionnelle. Que l'on soit salarié ou chef d'entreprise, cadre ou ouvrier, on ne peut ignorer les règles de droit.

- Le Droit du travail est un droit vivant en constante discussion. Il est donc important d'en saisir les enjeux juridiques mais aussi économiques et sociaux

**Programme :**

- Introduction au droit du travail
- Justice en droit du travail
- L'inspection du travail
- L'offre d'emploi et l'entretien
- Le contrat de travail (de la signature à la rupture du contrat de travail)
- Les droits et les devoirs des parties (salarié/employeurs)
- Les représentants syndicaux
- La fiche de paye et préparation à l'examen
- Les nouveautés 2020
- 

**Evaluation :**

Examen sur table sous forme de QCM + Cas pratique



**Acquis d'apprentissage :**

L'étudiant a compris le sens du droit et est capable de lire et comprendre une décision de justice.

**Bibliographie :**

- Code du travail, ed. Dalloz

- RAY Jean-Emmanuel, « Droit du travail, Droit vivant 2017 », Ed Liaisons, 25<sup>ème</sup> édition 2016

|   |  |   |
|---|--|---|
| <br><b>QIF</b> | <i><b>Maîtrise des coûts projets</b></i> |  |
|   | 5A / Semestre 9                          |   |
|   | 12 h TD                                  | Formation Générale  |

**Mots-clés** : marché, investissement, budget, coût

**Pré requis** : analyse financière

**Objectifs** : être capable de **calculer la rentabilité** financière d'un projet industriel et de suivre et contrôler les coûts de ce projet.



**Programme** :

- Introduction
- Partie 1 : Analyse et diagnostic
  - l'environnement externe : le modèle PESTEL
  - la filière : forces de PORTER
  - le marché : l'analyse SWOT et des FCS
  - l'entreprise : les DAS et la matrice BCG
- Partie 2 : Investissement
  - les fondamentaux
  - l'actualisation
    - la VAN
    - le TRI
- Partie 3 : Budget et plan de financement
  - le budget
    - définition et utilité
    - construction
    - exploitation vs trésorerie
  - le plan de financement
    - les flux
    - le financement
- Partie 4 : Coûts et rentabilité
  - les coûts complets
  - les coûts partiels
    - coûts variables
    - coûts fixes
  - les seuils de rentabilité

**Evaluation** : 100 % contrôle continu

**Bibliographie** :

- Stratégique – Gerry JOHNSON, Kevan SCHOLES, Frédéric FRERY – Ed. PEARSON (10ème édition) – 2017
- Contrôle de gestion DCG 11 Manuel & applications – Ed. Dunod 2017
- Décision d'investissement (incertitude et information) – P. PIGET – Ed. Economica 2019
- Construire et défendre son budget – C. SELMER – Ed. Dunod 2014

|   |  |   |
|---|--|---|
| <br><b>QIF</b> | <i>Analyse de la pratique / co développement</i> |  <b>POLYTECH</b><br>ANGERS |
|   | 5A / Semestre 9                                  |   |
|   | 12 h TD  | Formation Générale  |

**Mots-clés :** Analyse de pratique, co-développement

**Pré requis :** Stage de quatrième année

**Objectifs :**

Travailler avec méthode les pratiques de stage de quatrième année afin de faire profiter l'ensemble de la promotion des expériences vécues. Au-delà du partage d'expérience, ce sont les méthodes d'analyse de pratique et de co-développement qui sont apprises au travers de ce cours



**Programme :**

Faisant référence à un travail réflexif, ces dispositifs ont toujours pour objectif de mieux comprendre ce qu'est la pratique, de dépasser les difficultés rencontrées sur le terrain et de consolider les compétences qui se construisent au cours des premières expériences. Les méthodes et les techniques souvent bien différentes d'un dispositif à l'autre, renvoient à celles utilisées dans les recherches sur les pratiques sociales, traduisant ainsi les référents théoriques qui y sont attachés.

Des ateliers sont formés afin de mettre en place ces pratiques dans une optique réflexive.

**Evaluation :**

Contrôle continu 100%

|   |                        |   |
|---|------------------------|---|
|  | <i>Entrepreneuriat</i> |  |
|   | 5A / Semestre 9        |   |
|   | 12 h TD                | Formation Générale  |

**Mots-clés** : entrepreneuriat – création d’entreprise

**Pré requis** : notions d’économie

**Objectifs** :

Les entrepreneurs sont des acteurs clés dans le monde des affaires d'aujourd'hui. Ce cours donnera une approche très concrète et opérationnelle de ces personnes, leur profil, les outils qu'ils utilisent et les principaux processus d'Entrepreneur. L'approche sera internationale, très pratique et axée sur les projets.

Le but ultime sera de trouver quelques entreprises potentielles de démarrage en France ou à l'étranger

**Programme** :

1- Au départ: Qui sont les entrepreneurs? D'où viennent les idées? Quelles sont les compétences requises?

- Comment réussir et trouver la bonne idée?
- Profil psychologique de divers entrepreneurs (exemples concrets)
- Introduction de certaines compétences obligatoires

2- Développement Entrepreneurial: outils et méthodes

- Le plan d'affaires de démarrage
- Les différentes listes de contrôle
- Les premières étapes de gestion

3- Mode de financement

- sources financières
- Vendre votre projet
- Trouvez le bon argent au bon moment!



Projet entrepreneurial: pour trouver une idée faisable avec une équipe et comprendre comment de cette idée une entreprise potentielle pourrait émerger ...

**Evaluation** : contrôle continu à travers l’évaluation du projet entrepreneurial :

**Bibliographie** :

Robert J. Calvin (2001) “Entrepreneurial Management”. The McGraw-Hill Executive MBA Series.

SABONNADIÈRE Jean-Claude, BLANCO Sylvie (2005) La Création d'entreprises innovantes : l'entrepreneur innovateur – Hermes Science Publications.

|   |                                       |   |
|---|---------------------------------------|---|
| <br><b>QIF</b> | <i><b>Incubation en immersion</b></i> |  |
|   | 5A / Semestre 9                       |   |
|   | 28 h TD                               | Entreprendre par l'innovation   |

**Mots-clés** : Incubation, mode projet

**Pré requis** : entrepreneuriat, économie d'entreprise, introduction à l'innovation et à la qualité

**Objectifs** : Créer une start-up fictive et simuler son incubation

**Programme** :

Cet enseignement s'articulera autour d'outil développé dans les technopoles pour incuber des start up :

- Lean start up

- Modèle canvas

- Business plan

- Accompagnement à la propriété intellectuelle



- Acompagnement à la création d'entreprise (statut juridique)

Les étudiants doivent monter leur entreprise et valider leur business plan auprès d'un jury

**Evaluation** :

100 % Contrôle continu



|   |                                    |   |
|---|------------------------------------|---|
| <br><b>QIF</b> | <i>Communication et innovation</i> |  |
|   | 5A / Semestre 9                    |   |
|   | 14 h TD                            | Entreprendre par l'innovation   |

**Mots-clés :**

Communication, expression verbale

**Pré requis :**

Les bases de l'expression orale et écrite.

**Objectifs :**

Permettre à l'apprenant de maîtriser les principaux leviers de compréhension, d'acceptation et de réussite commerciale d'une innovation.



**Programme :**

Cet enseignement s'articulera autour des thématiques suivantes :

- Maîtrise de l'expression verbale
- Maîtrise de l'expression non verbale
- Psychologie de l'innovation

**Evaluation :**

100 % Contrôle continu

|   |  |   |
|---|--|---|
| <br><b>QIF</b> | <b><i>Business model, marketing et financement de l'innovation</i></b> |  |
|   | 5A / Semestre 9<br>18 h CM / 3 h TD                                    |   |

**Mots-clés :**

Business model, Crédit d'Impôt Recherche, Innovation, Etude de marchés

**Pré requis :**

Comptabilité, Gestion financière, Analyse de données

**Objectifs :**

Permettre à l'apprenant de maîtriser les principaux outils de gestion économique et du marketing des systèmes.



**Programme :**

Cet enseignement s'articulera autour des thématiques suivantes :

- Maîtrise de la valeur d'un système dans un contexte économique, social et culturel
- Obtention d'un Crédit d'Impôts Recherche
- Elaboration d'un business model associées aux diverses possibilités de financement de l'innovation ainsi que de l'apprentissage

**Evaluation :**

100 % Contrôle continu

|   |   |   |
|---|---|---|
| <br><b>QIF</b> | <i>Histoire, théorie de l'innovation et prospective</i> |  |
|   | 5A / Semestre 9   |   |
|   | 15 h CM / 6 h TD  | Design thinking<br>conception innovante   |

**Mots-clés** : innovation – futur – prospective – nouveauté – design

**Pré requis** : cours de veille et prospective de 4<sup>ème</sup> année

**Objectifs** : La prospective est une discipline d'anticipation et d'innovation. Ce cours a pour objectif d'inculquer aux étudiants une culture des fondamentaux de la prospective et de l'innovation. L'approche historique permettant de comprendre l'évolution de ces deux champs de connaissance, sera complétée par une explicitation des enjeux actuels dans chacun de ces domaines, tels que :

- la contribution de l'innovation à la valeur ajoutée d'une entreprise et le rôle de l'intelligence collective dans sa production,
- et l'importance du décryptage des enjeux clés pour l'avenir (changement climatique, robotisation, etc.) afin de construire des stratégies de réponse systémiques, responsables et durables.

**Programme** :

| <b>Cours</b>   | <b>TD (contrôle continu)</b>  |
|--|---|
| 1. Histoire et théorie générale de la prospective : la prospective dans le monde et son histoire, différences et corpus commun, penser le temps, affronter le monde VUCA (étude comparée)  | 1. Application de différentes méthodes de prospective à des cas concrets.                                   |
| 2. Histoire et théorie générale de l'innovation : de l'histoire des techniques à l'histoire de l'innovation.<br>3. Clarification des concepts : capital-risque, sérendipité, disruption, open-innovation, innovation frugale, etc. | 2. Mise en œuvre de techniques de créativité, du design-thinking et du design de business models innovants. |

**Evaluation** : Contrôle continu : la pédagogie de ce cours relève de l'approche anglo-saxonne ; il s'agit de comprendre plus que d'apprendre et de prouver que l'on a compris.

**Bibliographie** : voir le site web dédié à ce cours :

<http://sites.google.com/site/coursf gb/home>

Sur la Prospective

DE BONO Edward, *DE BONO's Thinking Course*, MICA Management (USA), 1994

WHEELWRIGHT Verne, *It's your future, make it a good one!*, Personal Future Network (USA), 2010

ROJEY Alexandre, *La prospective créative*, Limoges : VITRAC ed., 2014



Sur l'Innovation

HILTUNEN, E. *Foresight and Innovation: How Companies Are Coping with the Future*. 2013 edition. New York, NY: Palgrave Macmillan, 2013.

MIDLER, Christophe, Bernard JULLIEN, and Yannick LUNG. *Innover à l'envers : Repenser la stratégie et la conception dans un monde frugal*. Dunod, 2017.

Pauli, GUNTER. *L'économie bleue : 10 ans, 100 innovations, 100 millions d'emplois*. Lyon: Caillade Publishing, 2011.

BLINC, Mathias. *Stratégie Ocean Bleu: Comment créer de nouveaux espaces stratégiques de W.Chan Kim et Renee Mauborgne*. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2016.

|   |   |   |
|---|---|---|
| <br><b>QIF</b> | <b><i>Design thinking, de service, living lab et user driven innovation</i></b> |  |
|   | 5A / Semestre 9<br>15 h CM / 7 h TD   | <b>UE 9-4</b><br><b>Design thinking</b><br><b>conception innovante</b>              |

**Mots-clés** : Innovation, Expérience, Design thinking, Living lab,

**Pré requis** : cours d'innovation de troisième et quatrième année

**Objectifs** : Connaître et appliquer les méthodes d'innovation orientées utilisateurs

**Programme** :

Ces enseignements s'articuleront autour des trois thématiques suivantes :

- Design thinking
- Design de service et living lab
- User driven innovation



L'ensemble de ces méthodes permet de centrer l'innovation sur l'utilisateur final et la capacité du concepteur à entrer en empathie avec son ou ses utilisateurs finaux.

Le design y est défini et on y voit son penchant matériel (design thinking) ou immatériel (design de service)

Les living labs sont explicités et montrent l'importance de l'expérimentation dans le processus d'innovation

**Evaluation** :

100 % Contrôle continu

|   |   |   |
|---|---|---|
| <br><b>QIF</b> | <b><i>Approche méthodologique (ARIZ, CK, juggad...)</i></b> |  |
|   | 5A / Semestre 9   | <b>UE 9-4</b><br><b>Design thinking</b><br><b>conception innovante</b>              |
|   | 15 h CM / 6 h TD  |   |

**Mots-clés :**

Innovation, Design, TRIZ

**Pré requis :**

Analyse fonctionnelle, analyse de la valeur

**Objectifs :**

Permettre à l'apprenant de découvrir et d'appréhender des processus originaux de créativité renforçant la satisfaction du client final



**Programme :**

Cet enseignement traitera des principales approches méthodologiques permettant de manager la créativité :

- ARIZ,
- C-K,
- Juggad
- ...

**Evaluation :**

100 % Contrôle continu

|   |  |  |
|---|--|--|
| <br><b>QIF</b> | <i><b>Intelligence competitive</b></i> | <br><b>UE 9-5</b> |
|   | 5A / Semestre 9                        |  |
|   | 7 h CM / 7 h TD                        | Management de l'innovation   |

**Mots-clés :** Intelligence Economique – Surveillance - politique du territoire – réseau d'excellence – pôle de compétitivité

**Pré requis :** Connaissance sur la veille stratégique, cours de prospective

**Objectifs :**

- Comprendre l'intelligence économique.
- Maîtriser les méthodes de surveillance.
- Savoir réaliser une étude d'intelligence économique
- Maîtriser et inscrire l'activité industrielle dans son territoire

**Programme :**

**INTELLIGENCE ECONOMIQUE**

**1. INTRODUCTION**

- 1.1. L'intelligence Economique et les techniques de veille stratégique.
- 1.2. Les facteurs d'influences.
- 1.3. Les impacts pour l'entreprise.

**2. INTELLIGENCE ECONOMIQUE ET STRATÉGIE**

- 2.1. Définition du métier de l'entreprise.
- 2.2. Les marchés de l'entreprise.
- 2.3. Les différentes stratégies possibles.
- 2.4. Les Facteurs Critiques de Succès.
- 2.5. Le positionnement concurrentiel de l'entreprise.

**3. INTELLIGENCE ECONOMIQUE ET INNOVATION**

- 3.1. Notion de valeur et de différenciation.
- 3.2. Comment passer des facteurs critiques de succès aux axes de recherche ?
- 3.3. L'arborescence fonctions/principe/technologie.
- 3.4. Liens entre la l'IEC et l'analyse de la valeur.

**4. MISE EN PLACE D'UNE STRUCTURE D'INTELLIGENCE ECONOMIQUE**

- 4.1. La carte des technologies d'une entreprise.
- 4.2. Constitution et fonctionnement d'un réseau.
- 4.3. Les fiches programmes.
- 4.4. Les facteurs Humains dans l'Intelligence Economique.

**5. LES SOURCES D'INFORMATIONS**

- 5.1. Surveillance de l'internet.
- 5.2. Echelon et Frechelon.
- 5.3. Les sources d'information économique
- 5.4. Les bases de données et l'Internet.

**6. LE TRAITEMENT DE L'INFORMATION**

- 6.1. Le traitement fonctionnel de l'information.
- 6.2. Les typologies et les attributs de l'information.
- 6.3. La constitution de dossier d'information sélectionnée.
- 6.4. La rédaction de synthèse avec la cartographie mentale.
- 6.5. La rédaction de rapports d'IEC.

## ETUDE DE CAS

### 1. PRESENTATION DU CAS

- 1.1. Enjeux et objectifs et besoins du réseau.
- 1.2. Constitution et organisation d'un réseau d'IEC.
- 1.3. Coordination du réseau et affectation des responsabilités.
- 1.4. Analyse Stratégique Marchés/Technologies.
- 1.5. Définitions des fiches programmes.

### 2. RECHERCHE D'INFORMATION

- 2.1. Définition des axes et du plan de recherche.
- 2.2. Méthodes de recherche sur l'internet.
- 2.3. Rédaction des fiches profils.
- 2.4. Recherche Manuelles sur l'internet.
- 2.5. Pré-analyse des informations
- 2.6. Optimisation des recherches
- 2.7. Lancement de recherche semi-automatique.

### 3. ANALYSE ET TRAITEMENT DE L'INFORMATION

- 3.1. Analyse des information trouvées.
- 3.2. Construction des tableaux de bord.
- 3.3. Construction des fiches Technologies.
- 3.4. Construction des fiches Marchés.
- 3.5. Construction des fiches Concurrents.

### 4. SYNTHÈSE

- 4.1. Rédaction des fiches de synthèses.
- 4.2. Rédaction de synthèse avec la cartographie mentale.
- 4.3. Rédaction finale des tableau de bord.
- 4.4. Rédaction de rapports d'IEC.

### 5. CAPITALISATION ET GESTION DE LA CONNAISSANCE

- 5.1. Gestion et mise à jour des informations.
- 5.2. Protocole de surveillance.
- 5.3. Les Interfaces GED, Intranet et Groupware.

### 6 CONCLUSION

- 6.1. Synthèse du cas
- 6.2. Optimisation du fonctionnement
- 6.3. Les dix règles de l'Intelligence Economique.

**Evaluation** : Contrôle continu (100%)

### **Bibliographie** :

- BAUMARD P., Stratégie et surveillance des environnements concurrentiels, Paris, 1991.
- BERTACCHINI, Yann. Intelligence territoriale – volet 2 – « mesurer la distance, penser la durée, mémoriser le virtuel ». Collection Les E.T.I.C, Presses Technologiques, 2004.
- BESSION B. et POSSIN J.C., Du Renseignement à l'intelligence économique, Paris, Ed. Dunod, 1996.
- BOURNOIS F., ROMANI P-J, L 'intelligence économique et stratégique dans les entreprises Française, IHEDN, Ed Economica, 2000.
- DATAR. Développement Universitaire et Développement Territorial, L'impact du plan U2000 (1990-1995). Etude pour la DATAR. La Documentation Française. 1999.
- DOU H., Veille technologique et compétitivité, Paris, Ed. Dunod, 1995.
- GENEREUX, Jacques. La dissociété. Editions du Seuil. 555 pages. 2006.



GIRARDOT, Jean-Jacques. « Intelligence Territoriale et participation », ISDM n°16, art. n°161, 2004.

HERBAUX, Philippe. « Intelligence territoriale, repères théoriques » Editions Lharmattan, 195 pages, 2007.

JAKOBIAK F., l'Intelligence Economique en pratique, les éditions d'organisation, Paris, 1998.

LEVET J-L., L'intelligence Economique, mode de pensée, mode d'action, Ed Economica, 2001.



MARTINET B. et MARTI Y.M., L'intelligence économique : les yeux et les oreilles de l'entreprise, Paris, Les éditions d'organisation, 1995.

MARTRE H., Intelligence économique et stratégie des entreprises. Rapport du groupe présidé par Henri Martre, Commissariat général du Plan, La Documentation Française, 1995.

SALMON R., L'intelligence compétitive, Ed. Economica, 1998.

SAMIER H., SANDOVAL V., "La veille Stratégique sur l'internet", Les éditions Hermes Sciences, Paris, 2002.

TETU, Jean François. « L'espace public et ses médiations. », HERMES, n° 17, pages 287-298, Paris, Editions du CNRS, 1995.

|   |                                    |  |
|---|------------------------------------|--|
| <br><b>QIF</b> | <i>Management de la créativité</i> | <br><b>UE 9-5</b> |
|   | 5A / Semestre 9                    |  |
|   | 12 h TD                            | Management de l'innovation   |

**Mots-clés :**

Management, Créativité, Inventivité

**Pré requis :**

Les techniques de créativité, l'organisation industrielle

**Objectifs :**

Permettre à l'apprenant de maîtriser les fondamentaux du management de l'innovation

**Programme :**

Cet enseignement visera à améliorer l'inventivité des membres d'une organisation par l'utilisation d'outils, permettant d'augmenter la créativité d'une personne ou d'un groupe de travail.

Le programme est le suivant :

- Comprendre et favoriser la nouveauté

comprendre la créativité et être en mesure de la diffuser auprès d'un groupe de collaborateur

- Le processus créatif

Donner des repères pour piloter le processus d'innovation

- Innovation et usagers

Mettre l'utilisateur final (collaborateur puis client) au centre de la démarche

- La conception et l'innovation : formaliser la démarche

Comprendre l'importance du processus de conception pour la réalisation concrète de l'innovation

- Motiver pour innover

comprendre les motivations pour mieux manager son équipe d'innovation

- Missions du promoteur innovation

Le rôle de facilitateur

Gestionnaire de réseau humain

Gestionnaire des connaissances

L'accélérateur du processus d'innovation

- Outils du promoteur innovation

Connaître l'outillage du promoteur pour mener à bien ses missions (Outil de réseau (RSE, connaissance des experts, connaissance du potentiel humain interne et externe), Méthode agiles, Méthodes de créativité comment choisir ?, Outils de veille, Tiers lieux : FABLAB, CREATIVLAB, XLAB)

**Evaluation :**

100% Contrôle continu

**Bibliographie :**

Thomas J. Allen, Managing the Flow of Technology, MIT Press, Cambridge, MA

Luc de Brabandere & Anne Mikolajczak, Le plaisir des idées, Dunod 2002

François Jolivet, Manager l'entreprise par projets, les métarègles du management par projet, Éditions management & société, 2003

Christophe Midler, L'auto qui n'existait pas, management des projets et transformation de l'entreprise, Interéditions, Paris, 1993.

Jean-Claude Moisdon et Benoît Weil, Capitaliser les savoirs dans une organisation par projets, Annales de l'École de Paris du management, volume IV, 1998

Vesselina Tossan, L'action d'un service central Innovation dans un Groupe de services décentralisé: le cas Suez. Quelle instrumentation sous-jacente ? Thèse de doctorat de l'École des Mines.

Thierry Weil (a), La valorisation du patrimoine technologique, ANRT, Paris, mars 2000.

Thierry Weil (b), Innovation as Creative Recombination and Integration of Existing Components of Knowledge, Conference on Knowledge and Innovation, Helsinki, 25 mai 2000.

Thierry Weil (c), Le management de l'innovation en réseau, ANRT, Paris, mars 2000.

|   |  |   |
|---|--|---|
| <br><b>QIF</b> | <b><i>Management agile, Open innovation,<br/>change management</i></b> |  |
|   | 5A / Semestre 9  |   |
|   | 12 h CM  | Management de l'innovation  |

**Mots-clés :**

Agilité managériale, Créativité, Innovation

**Pré requis :**

Les techniques de créativité, l'organisation industrielle

**Objectifs :**

Permettre à l'apprenant de maîtriser l'ensemble des opérations à effectuer au sein d'une organisation pour lui permettre de s'adapter avec agilité au changement et à l'évolution de l'environnement. Ces développements se feront par l'utilisation de modes d'innovation fondés sur le partage, la collaboration.



**Programme :**

Ces enseignements s'articuleront autour des quatre thématiques suivantes :

- Le management agile,
- Open innovation
- Conduite du changement

**Evaluation :**

100% Contrôle continu

|   |                           |   |
|---|---------------------------|---|
| <br><b>QIF</b> | <i>Conférence métiers</i> |  |
|   | 5A / Semestre 9           |   |
|   | 12 h TD                   | Management de l'innovation  |

**Mots-clés** : étude de cas, conférence industrielles

**Pré requis** : Aucun



**Objectifs** : Confronter les élèves aux thématiques conjoncturelles des entreprises et Acquérir le vocabulaire et les tendances des métiers de l'innovation

**Programme** :

Ces enseignements s'articuleront autour de conférences métiers (directeur d'innovation, responsable innovation, etc...) dont le but est de rapprocher les représentations que se font les étudiants du métier d'innovation et de la réalité du terrain. Les tendances métiers doivent pouvoir s'exprimer lors de ces conférences.

**Evaluation** :

100% Contrôle continu

|   |   |   |
|---|---|---|
| <br><b>QIF</b> | <i>Conception innovante par les brevets</i> |  |
|   | 5A / Semestre 9                             | UE 9-6  |
|   | 6 h CM / 10 h TD                            | Conception de produit innovant et<br>management de la connaissance                  |

**Mots-clés :**

Brevet, Créativité, Innovation, TRIZ

**Pré requis :**

Les techniques de créativité, les bases de la propriété industrielle

**Objectifs :**

- Etre capable d'identifier le principe inventif majeur d'un brevet
- Reconstruire la genèse de la création d'un produit
- Exprimer une contradiction technique
- Utiliser des principes inventifs

**Programme :**

Cet enseignement s'articulera autour des thématiques suivantes :



- Analyse du brevet bloquant
- Identification de nouveaux principes inventifs
- Génération d'idées

**Evaluation :**

100% Contrôle continu

**Bibliographie :**

- « Découvrir et appliquer les outils de TRIZ », Denis Choulier, Edition CHANTIERS, Université Technologique de Belfort-Montbelliard.
- « And Suddenly the Inventor Appeared », Genrich Altshuller, Technical Innovation Center, INC.

|   |                           |   |
|---|---------------------------|---|
| <br><b>QIF</b> | <i>Veille stylistique</i> |  |
|   | 5A / Semestre 9           |   |
|   | 6 h CM / 10 h TD          | Conception de produit innovant et management de la connaissance                     |

**Mots-clés** : design sensoriel, veille et anticipation, conception centrée utilisateur, couleur, tendances

**Pré requis** : analyse de la valeur, Veille, méthodes d'innovation

**Objectifs** : Connaître les enjeux et les méthodes permettant d'anticiper les attentes consommateurs concernant les attributs stylistiques, développer la capacité à innover (C.11) et la capacité à identifier et traiter de l'information stratégique (C.IDI2)

### Programme :

#### Cours

1. L'intérêt, les fondements de la veille stylistique
2. le raisonnement analogique,
3. La détermination des univers influents,
4. Le chaînage Valeur/Fonction/Attribut,
5. L'analyse de contenu iconique,
6. Le montage des planches tendances
7. Applications dans différents secteurs



#### Travaux Dirigés :

1. Choix d'un produit à concevoir
2. Analyse de l'offre : recueil d'illustrations de produits concurrents
3. Évaluation qualitative des produits et segmentation de l'offre suivant deux axes signifiants
4. Analyse des segments et détermination des univers influents
5. Recherche d'illustration de systèmes innovants représentatifs des univers influents
6. Catégorisation des illustrations
7. Montage et description des planches de tendances

**Evaluation** : contrôle continu à travers l'évaluation des Travaux Dirigés

### Bibliographie :

- CHRISTOFOL Hervé, BOUCHARD Carole, Introduction aux méthodes d'évaluation sensorielle et sémantique, in La conception industrielle de produits, Vol.3 – ingénierie de l'évaluation et de la décision, série Productique, Hermes Sciences Lavoisier 2008, 3p.
- CHRISTOFOL Hervé, SAMIER Henry, Analyse stratégique et veille stylistique, Chap 5.3, 18p, in MATHIEU Jean-Pierre, sous la direction de , Design et Marketing – Fondements et Méthodes, L'Harmattan 2006, 436p.
- BOUCHARD C., CHRISTOFOL H., LIM D., Integration of Stylistics and Uses : Trends in Innovation Process, Chapter 9, pp175-195, in CHRISTOFOL H., CORSI P., RICHIR S., SAMIER H., « Innovation Engineering», ISTE, Hermes Sciences 2006
- CHRISTOFOL H., « L'innovation stylistique et les tendances », in CHRISTOFOL &Al, « l'innovation à l'ère des réseaux », Hermes Sciences Lavoisier 2004, pp.203-224
- H. CHRISTOFOL, « L'analyse de contenu iconique, un outils du concepteur de la coloration du produit », in Design Recherche N°8, 1996

|   |  |   |
|---|--|---|
| <br><b>QIF</b> | <b><i>Design for manufacturing and assembly (DFMA)</i></b> |  |
|   | 5A / Semestre 9  | UE 9-6  |
|   | 16 h TD  | Conception de produit innovant et management de la connaissance                     |

**Mots-clés :** CAD – CAM – DFM - DFMA

**Pré requis :** technologie industrielle, cours de processus de fabrication, dessin technique, processus de conception

**Objectives :**

Permettre à l'étudiant de comprendre l'interconnexion entre la demande client, la conception du produit, la communication, le choix des matériaux et les opérations de production.

Permettre à l'étudiant de comprendre les processus de fabrication et leurs impacts sur la conception du produit final. L'ingénierie collaborative est l'outil principal développé dans ce cours.

Les objectifs pédagogiques sont :

- De renforcer la connaissance des outils de production
- D'utiliser les outils de CAO pour créer des assemblages compatibles avec la production
- De comprendre l'impact de la CAO sur la production finale des pièces
- D'aborder la communication nécessaire entre la conception et la fabrication
- D'être capable d'analyser et de concevoir un produit en pensant à la fabrication de celui-ci

**Programme :**

Ce cours est conçu pour apprendre à l'étudiant les fondamentaux des outils de production et l'inter-relation entre le processus de conception et le processus de fabrication. Le cours couvre tous les domaines de la fabrication : le choix des matériaux, la mise en forme, l'automatisation machine, et l'assemblage. Il permet d'utiliser la CAO et de comprendre sa place dans le processus industriel. L'essentiel du cours repose sur l'interaction entre le processus de conception et le processus de fabrication.

Programme du cours :

Introduction à l'ingénierie collaborative

Outil de production et demande client

DFMA

Famille de produits et plateforme produit

Definition et approches de conception par famille de produits

Conception des familles de produits pour l'adaptation de masse

Programme des travaux dirigés :

Les travaux dirigés comprennent la conception d'un produit sous la contrainte de mode de fabrication. L'optimisation du produit fait partie du travail. Les étapes sont :

Analyse fonctionnelle et cahier des charges orienté production

Créativité et conception du produit

Conception pour la fabrication





Conception détaillée du produit et de sa fabrication  
Présentation orale de la conception

**Evaluation** : 100% TD/TP

**Bibliographie :**

- Manufacturing Engineering and Technology, S. Kalpakjian and S.R. Schmid, 5th Edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, Copyright 2006. ISBN-10: 0131489658
- Pro/Engineer Wildfire3.0 Tutorial, Roger Toogood and Jack Zecher, SDC Publications, 2006. ISBN-10: 1585033073 (This is the green textbook).
- M.F.Ashby and K.Johnson, Materials and Design – the art and science of material selection in product design, Butterworth-Heinemann, 2003.
- G.E.Dieter, Engineering Design – a materials and processing approach, McGraw Hill, NY, 2000.
- T.H.Courtney, Mechanical Behavior of Materials, McGraw Hill, NY, 2000.
- M.F.Ashby, Material Selection in Mechanical Design, Butterworth-Heinemann, 1999.
- K.G.Swift and J.D.Booker, Process selection: from design to manufacture, London:Arnold, 1997.
- S.S.Rao, Engineering Optimization: theory and practice, John Wiley, NY, 1996.
- Boothroyd, G., Dewhurst, P and Knight, W, Product design for manufacture and assembly, New York : Marcel Dekkar, 1994.
- J.G.Bralla, Handbook of Product Design for Manufacture, McGraw Hill, NY, 1988.

|   |                                |   |
|---|--------------------------------|---|
| <br><b>QIF</b> | <i>Transformation digitale</i> |  |
|   | 5A / Semestre 9                |   |
|   | 6 h CM                         | Conception de produit innovant et management de la connaissance                     |

**Mots-clés** : connaissance – management de la connaissance – digitalisation – *change management*

**Pré requis** : cours de veille de 4<sup>ème</sup> année

**Objectifs** : La gestion des connaissances (en anglais *knowledge management*) est une démarche managériale pluridisciplinaire qui regroupe l'ensemble des initiatives, des méthodes et des techniques permettant de percevoir, identifier, analyser, organiser, mémoriser, partager les connaissances des membres d'une organisation – les savoirs créés par l'entreprise elle-même (marketing, recherche et développement) ou acquis de l'extérieur (intelligence économique) – en vue d'atteindre un objectif fixé.



Ce cours a pour objectif d'introduire les étudiants à la notion de transformation digitale (différence « numérique » / « digital ») , d'en montrer les enjeux (visualisation, synthèse, esprit critique, substitution homme-machine) et de poser les fondamentaux du knowledge management, à travers les concepts afférents (information, donnée, connaissance, savoir, SI, BDD, catégorisation/grille de lecture) mais aussi la connaissance des plus récents outils digitaux en la matière.

**Programme** :

| <b>Cours</b>                    |
|---------------------------------|
| 1. Du numérique au digital      |
| 2. De l'information aux savoirs |
| 3. Du data mining au SI         |
| 4. De la donnée à l'infographie |
| 5. L'art de la synthèse         |
| 6. Outils digitaux              |

**Evaluation** : Contrôle continu : la pédagogie de ce cours relève de l'approche anglo-saxonne ; il s'agit de comprendre plus que d'apprendre et de prouver que l'on a compris.

**Bibliographie** :

|   |                                 |   |
|---|---------------------------------|---|
| <br><b>QIF</b> | <i>Intelligences plurielles</i> |  |
|   | 5A / Semestre 9                 |   |
|   | 12 h CM                         | Conception de produit innovant et management de la connaissance                     |

**Mots-clés :** Intelligence multiple, connaissance de soi, worldview

**Pré requis :** aucun

**Objectifs :** L'intelligence plurielle se définit comme la capacité de repérer, de mettre en lien et d'exploiter l'ensemble des ressources dont nous disposons, qu'elles soient émotionnelles, rationnelles, sensorielles, imaginatives ou sensibles.

Affronter la complexité, innover : c'est aussi en ces termes que l'on parle souvent de l'intelligence collective et de la coopération. Comme nous le savons, pour fonctionner, une équipe doit s'appuyer sur une vision et un projet partagés, des méthodes et des valeurs communes. Développer son intelligence plurielle est un prérequis puissant pour partager en profondeur et agir de manière constructive au sein d'un collectif. Ce cours vise donc à aider les étudiants à prendre conscience de la pluralité des modes de fonctionnement de leur intelligence.

**Programme :**

| <b>Cours</b>  |
|---|
| 4. Connaissance de soi (moto et projet de vie)          |
| 5. Connaissance et ouverture aux autres (projet commun) |
| 6. Intelligence émotionnelle                            |
| 7. Intelligence visuelle (infographie)                  |
| 8. Notion et exemples de <i>worldview</i>               |



**Evaluation :** Contrôle continu : la pédagogie de ce cours relève de l'approche anglo-saxonne ; il s'agit de comprendre plus que d'apprendre et de prouver que l'on a compris.

**Bibliographie :**

- GARREAU Joel, *Radical Evolution*, New York, Doubleday, 2005.
- DWECK, Carol, *Mindset: The New Psychology of Success*. 1ST edition. Random House, 2006
- BELL, Daniel, *The Coming of Post-Industrial Society*. Basic Books, 2008
- MACFARLANE, Alan. *Letters To Lily: On how the world works*. New Ed. London: Profile Books, 2010.
- BERNARD, Fabienne. *L'intelligence plurielle : Comment inventer demain tous les jours*. Paris: Vuibert, 2007.

# Syllabus de la spécialité QIF

## Qualité

|   |                 |   |
|---|-----------------|---|
| <br><b>QIF</b> | <i>Anglais</i>  |  |
|   | 5A / Semestre 9 |   |
|   | 16 h TD         | Formation Générale  |

**Mots-clés :** communication, approche interculturelle, monde professionnel

**Pré requis :** niveau B2 du CECRL.

**Objectifs :**

- Validation du score TOEIC minimum pour l'attribution du titre Ingénieur en 5<sup>ème</sup> année.
- linguistique : approfondissement des cinq compétences conformément au Cadre européen commun de référence pour les langues : compréhension écrite et orale, expression écrite et orale, expression orale interactive afin de maîtriser les situations de communication quotidienne et/ou professionnelle
- interculturel : connaissance de l'environnement international

Organisation d'un test TOEIC blanc en début de semestre 7 pour la mise en place de groupes de niveaux de préparation au TOEIC .



**Programme :**

- Entraînement en compréhension orale, compréhension écrite.
- Approfondissement en grammaire.
- Travail régulier sur la prononciation et l'accentuation.
- Situation de communication dans l'entreprise.
- Actualité politique, économique, sociale et culturelle.
- Prise de parole spontanée.

**Évaluation :** contrôle continu.

**Acquis d'apprentissage :**

- L'étudiant est capable de s'exprimer de manière spontanée sur un sujet technique lié à son domaine d'expertise.
- L'étudiant est capable de comprendre le sens général et détaillé d'un document audio portant sur un sujet plus ou moins technique.
- L'étudiant est capable de comprendre le sens général et détaillé d'un document écrit portant sur un sujet plus ou moins technique.
- L'étudiant est capable de s'exprimer à l'oral et à l'écrit dans une langue claire et nuancée.

|   |                              |   |
|---|------------------------------|---|
| <br><b>QIF</b> | <i>LV2 Allemand/Espagnol</i> |  |
|   | 5A / Semestre 9              |   |
|   | 16 h TD (optionnel)          | Formation Générale  |

**Mots-clés** : communication, approche interculturelle, monde professionnel

**Pré requis** : compétences linguistiques proches du niveau B1 en compréhension écrite et orale

**Objectifs** :

- Linguistique : approfondissement des cinq compétences conformément au Cadre européen commun de référence pour les langues : compréhension écrite et orale, expression écrite et orale, expression orale interactive afin de maîtriser les situations de communication quotidienne et/ou professionnelle
- Interculturel : connaissance des pays germanophones / hispanophones
- Préparation à une certification extérieure pour le niveau B2

**Programme** :



Entraînement à la rédaction de documents de type professionnel (courriel, rapports, résumés)  
 Entraînement sur des tests de positionnement  
 Perfectionnement grammatical

**Évaluation** :

Autoévaluation à partir des tests de positionnement

**Acquis d'apprentissage** :

L'étudiant est capable d'animer une réunion en allemand / espagnol  
 L'étudiant montre un niveau d'approfondissement grammatical élevé

|   |                                    |   |
|---|------------------------------------|---|
|  | <i>intégration professionnelle</i> |  |
|   | 5A / Semestre 9                    |   |
|   | 16 h TD                            | Formation Générale  |

**Mots-clés** : métier, insertion, embauche, entretien, intégration, veille professionnelle

**Pré requis** : aucun

**Objectifs** :

- Donner des clés pour faciliter l'intégration professionnelle des étudiants à leur sortie de formation
- Définir son profil d'emploi
- Savoir se valoriser



**Programme** :

- Méthode prospective
  - . positionnement des étudiants de Polytech Angers au regard de tendances évolutives
  - . projections
- Les clés d'intégration dans une équipe :
  - . savoir se connaître et avoir des objectifs clairs à communiquer
  - . échange d'expériences sur les fondamentaux (les codes, la vie sociale...)
- Focus compétences
  - . Evaluation des compétences individuelles de sa spécialité à partir des attendus de la CTI
  - . Convaincre en 3 mn pour une intégration (professionnelle ou projet)
- L'identité numérique
  - . Capsule numérique pour tout savoir
  - . Audit de sa présence en ligne pour être classé en haut de la liste de recherche

**Evaluation** : 100 % contrôle continu

**Bibliographie** :

- [Stéphanie Assante, Les 16 grands types de personnalité - Le MBTI, Dangle Editions, 17 octobre 2012.](#)
- [Christophe BLAZQUEZ, Samir ZAMOUM , Développez votre identité numérique, GERESO ÉDITION, 2019.](#)
- [Axelle Larroumet, « Quels talents ! », Ed. Diagonart, 2012.](#)
- [Isabelle Rouhan en collaboration avec Clara-Doïna Schmelck, Les métiers du futur, First éditions. 2019.](#)

|   |                                |   |
|---|--------------------------------|---|
|  | <i><b>Droit du travail</b></i> |  |
|   | 5A / Semestre 9                |   |
|   | 12 h TD (optionnel)            | Formation Générale  |

**Mots-clés :** Code du travail, Contrat de travail, Conventions collectives, Conflits individuels et collectifs

**Pré requis :** Aucun

**Objectifs :**

- Le Droit du travail est omniprésent dans la vie professionnelle. Que l'on soit salarié ou chef d'entreprise, cadre ou ouvrier, on ne peut ignorer les règles de droit.

- Le Droit du travail est un droit vivant en constante discussion. Il est donc important d'en saisir les enjeux juridiques mais aussi économiques et sociaux

**Programme :**

- Introduction au droit du travail
- Justice en droit du travail
- L'inspection du travail
- L'offre d'emploi et l'entretien
- Le contrat de travail (de la signature à la rupture du contrat de travail)
- Les droits et les devoirs des parties (salarié/employeurs)
- Les représentants syndicaux
- La fiche de paye et préparation à l'examen
- Les nouveautés 2020
- 

**Evaluation :**

Examen sur table sous forme de QCM + Cas pratique

**Acquis d'apprentissage :**



L'étudiant a compris le sens du droit et est capable de lire et comprendre une décision de justice.

**Bibliographie :**

- Code du travail, ed. Dalloz

- RAY Jean-Emmanuel, « Droit du travail, Droit vivant 2017 », Ed Liaisons, 25<sup>ème</sup> édition 2016



|   |  |   |
|---|--|---|
| <br><b>QIF</b> | <i><b>Maîtrise des coûts projets</b></i> |  |
|   | 5A / Semestre 9                          |   |
|   | 12 h TD (optionnel)                      | Formation Générale  |

**Mots-clés** : marché, investissement, budget, coût

**Pré requis** : analyse financière

**Objectifs** : être capable de **calculer la rentabilité** financière d'un projet industriel et de suivre et contrôler les coûts de ce projet.



**Programme** :

- Introduction
- Partie 1 : Analyse et diagnostic
  - l'environnement externe : le modèle PESTEL
  - la filière : forces de PORTER
  - le marché : l'analyse SWOT et des FCS
  - l'entreprise : les DAS et la matrice BCG
- Partie 2 : Investissement
  - les fondamentaux
  - l'actualisation
    - la VAN
    - le TRI
- Partie 3 : Budget et plan de financement
  - le budget
    - définition et utilité
    - construction
    - exploitation vs trésorerie
  - le plan de financement
    - les flux
    - le financement
- Partie 4 : Coûts et rentabilité
  - les coûts complets
  - les coûts partiels
    - coûts variables
    - coûts fixes
  - les seuils de rentabilité

**Evaluation** : 100 % contrôle continu

**Bibliographie** :

- Stratégique – Gerry JOHNSON, Kevan SCHOLLES, Frédéric FRERY – Ed. PEARSON (10ème édition) – 2017
- Contrôle de gestion DCG 11 Manuel & applications – Ed. Dunod 2017
- Décision d'investissement (incertitude et information) – P. PIGET – Ed. Economica 2019
- Construire et défendre son budget – C. SELMER – Ed. Dunod 2014

|   |                                 |   |
|---|---------------------------------|---|
|  | <i>Management de la qualité</i> |  |
|   | 5A / Semestre 9                 |   |
|   | 10 h CM / 10 h TD               | Qualité   |

**Mots-clés** : Qualité, Indicateurs, Processus, Audit, ISO 9001, ISO 14001, EN 9100, ISO 18001, ISO/CEI 17025

**Pré requis** : Démarche Qualité, Audit Qualité

**Objectifs :**

- Mettre en pratique les connaissances acquises en 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> année en ce qui concerne la qualité. Développer une autonomie et un véritable savoir-faire dans la mise en place, le pilotage et l'évaluation d'un système qualité
- Connaître et savoir interpréter les exigences des principales normes. Optimiser et adapter un système qualité en fonction de la norme. Savoir évaluer un système qualité en tenant compte d'un référentiel qualité.

**Programme :**

**Management de la qualité :**

- Synthèse sur les différents outils Qualité
- Fonctions attribuées à un responsable ou à un directeur qualité
- Mise en situation pratique en entreprise
- Niveau de maturité et Amélioration continue, ce qu'on attend ?
- Dynamique d'amélioration et de groupe, comment convaincre en Qualité ?
- Perfectionnement en audit

**Référentiels métiers :**

- Organisation normative nationale et internationale + Réglementation
- Lecture et interprétation de la norme ISO 9001
- Retour d'expérience industrielle
- Mise en situation pratique en entreprise
- Audits croisés de systèmes différents.

**Evaluation :**



Contrôle continu 100%

**Acquis d'apprentissage :**

L'étudiant maîtrisera les concepts et outils du système qualité, sera autonome et expert dans ce domaine

**Bibliographie :**

- Cours 3<sup>ème</sup> année « Démarche qualité »
- Cours 4<sup>ème</sup> année « Audit Qualité »
- Cours 4<sup>ème</sup> année « Analyse des risque

|   |                                   |   |         |
|---|-----------------------------------|---|---------|
| <br><b>QIF</b> | <i>Management environnemental</i> |  |         |
|   | 5A / Semestre 9                   |   | UE 9-3  |
|   | 9 h CM / 9 h TD / 3h TP           |   | Qualité |

**Mots-clés** : ACV, Développement Durable, Responsabilité Sociétale des Entreprises/Organisations, ISO 26000

**Pré requis** : Approche ISO , évaluation environnementale (en 4<sup>ème</sup> année : première approche ACV et bilan énergétique)

**Objectifs :**

Approfondir l'ACV et se l'approprier dans un cas concret.  
Ouvrir la réflexion sur la notion de responsabilité, de la recherche d'un « développement durable » à la RSE, responsabilité sociale/sociétale de l'entreprise, en passant par la responsabilité individuelle du manager.  
Donner des repères sur les concepts de RSE et de développement durable.  
Comprendre comment les entreprises se les approprient aujourd'hui.

**Programme :**

Approfondissement de l'ACV  
Définition du développement durable et ses effets sur les entreprises.  
Théorie des parties prenantes.  
Définition du concept de RSE et le situer par rapport au développement durable  
Présentation les principaux outils et référentiels utilisés dans l'entreprise pour conduire une démarche RSE  
Découverte approfondie de l'ISO 26000



**Evaluation** : Contrôle continu (100%)

**Acquis d'apprentissage :**

Maitrise de SimaPro

**Bibliographie :**

JOLLIET O., SAADE M., CRETTEZ P. (2010). Analyse du cycle de vie : Comprendre et réaliser un écobilan, 2<sup>o</sup> Ed.  
AFNOR (2010). ISO 26000, responsabilité sociétale. Comprendre, déployer, évaluer : environnement, loyautés des pratiques

|   |  |   |
|---|--|---|
| <br><b>QIF</b> | <b><i>Méthodes avancées de maîtrise de la production</i></b> |  |
|   | 5A / Semestre 9  | UE 9-3  |
|   | 14 h CM / 14 h TD  | Qualité   |

**Mots-clés** : ingénierie robuste, surfaces de réponse, optimisation des procédés, plans d'expériences, maîtrise statistique, maintenance

**Pré requis** : statistique et probabilités, optimisation et maîtrise de la production, plans d'expériences

**Objectifs** : étudier des méthodes d'optimisation et de maîtrise des procédés industriels

**Programme** :

Critères d'optimalité, surfaces de réponse, régression multilinéaire

Modélisation

Modèle polynomial de premier degré

Modèle polynomial de deuxième degré

Modèles non linéarisables

Validation du modèle

Optimisation

Courbes d'iso réponses

Méthode de la plus grande pente

Méthode du simplexe

Plans de mélange

Maîtrise statistique des processus multivariés

Jeu de la maintenance (CIPE)

**Evaluation** : contrôle continu (100%)

**Acquis d'apprentissage** : capacité à optimiser, à surveiller et à maîtriser des processus complexes

**Bibliographie** :

« La méthode des plans d'expériences », J. Goupy, Dunod, 1988

« Conception de la qualité : les plans d'expériences », R.H. Lochner, J.E. Matar, AFNOR, 1992

« Pratique industrielle de la méthode Taguchi », J. Alexis, AFNOR, 1995

« Les plans d'expériences », G. Sado, MC. Sado, AFNOR, 1991



« Design and analysis of experiments », D. C. Montgomery, Wiley, 2001

« Design and analysis of experiments », A. Dean, D. Voss, Springer, 1999

« Appliquer la maîtrise statistique des procédés MSP-SPC », M. Pillet, Editions d'Organisation, 2000

« Six Sigma : comment l'appliquer », M. Pillet, Eyrolles, 2013

Les livres de Gérard Baillargeon

|   |                             |   |
|---|-----------------------------|---|
| <br><b>QIF</b> | <b>Management de projet</b> |  |
|   | 5A / Semestre 9             |   |
|   | 17 h CM / 17 h TD           | Management  |

**Mots-clés** : Gestion de projet, leadership, objectifs, communication, motivation, organisation, projets collaboratifs

**Pré requis :**

Niveau N : Work Breakdown Structure, PERT, logiciels de gestion de projet

**Objectifs :**

L'objectif de ce cours est de sensibiliser l'étudiant aux concepts et aux outils de la gestion de projets en équipe, par des mises en situation, des études de cas et des échanges permanents avec l'enseignant. L'apprentissage s'organise autour des questions majeures suivantes :

- Comment construire une équipe projet ?
- Comment développer l'identité d'une équipe ?
- Comment gérer la communication et les conflits au sein d'une équipe projet ?
- Comment améliorer la performance d'une équipe projet ?

A la fin de ce cours, l'étudiant aura une meilleure connaissance :

- des étapes clés du développement d'une équipe
- des méthodes pour définir des objectifs et des plans d'actions pour l'équipe
- des méthodes de communication et de gestion de conflits au sein d'un groupe
- des techniques pour accroître la performance et la motivation des équipiers

**Programme :**

**Session 1 – Les conditions de succès d'un projet**

1 – Les 4 piliers : objectifs, organisation, compétences/motivations et communication. Ce travail sera effectué sur la base d'une analyse des expériences projet et de travail en équipe des étudiants à la fois positives ou négatives.

2 – Fixer les objectifs – le document de vision. Le document de vision est un préalable obligatoire à tout projet : d'une demi-page à quelques pages, il engage toutes les parties prenantes dans le cœur de l'action en donnant à chacun une vision commune des résultats et la confiance que le projet réussira.

3 – Etude de cas : Le projet Eurotunnel. Quand les parties prenantes d'un projet ne suivent pas le même objectif, il faut savoir dire non.

**Session 2 – Organisation du projet**

1 – La décomposition en tâches. Plusieurs manières de décomposer un même projet seront abordées. La qualité des décompositions des travaux déterminera les compétences attendues et les formats d'équipes devant être mobilisées

2 – Utilisation du planning pour faire fonctionner l'équipe ensemble. Le chef de projet apprend à actionner son équipe en utilisant utilement le planning pour fédérer les équipes, faire comprendre les enjeux d'un retard d'une tâche sur une autre tâche, aider chacun à dire non

3 – Simulateur de projet : affectation d'équipe et motivation. Vous êtes en charge du

développement d'un boîtier de pacemaker et devez choisir qui vous allez mettre sur chaque tâche... mais il va falloir tenir compte d'éléments de motivation de chacun et associer les bonnes personnes ensemble.

### **Session 3 – Motivation et compétences**

1 – Les 8 axes de la motivation en environnement professionnel. L'implication et la compétence de chaque équipier est clé pour la réussite des projets. Quel facteur est particulièrement important à surveiller ? Chacun est différent et ce qui motivera l'un ne fonctionnera peut-être pas pour un autre équipier. Comment néanmoins conserver l'équité au sein de l'équipe ?

2 – Qualification des compétences requises pour les tâches. A partir d'une analyse des tâches de projet, il s'agit de déterminer les compétences clé requises et préparer l'entretien de recrutement sur cette tâche.

### **Session 4 – Communication au sein du projet**

1 – La communication non violente. Quand il faut recadrer ou passer un message important, la CNV propose une structuration très efficace pour se faire comprendre sans rompre la relation de travail.

2 – Fixer un objectif et recadrer. Le manager de projet apprend à déléguer mais également contrôler et accompagner ses équipiers dans l'accomplissement de leurs travaux.

3 – Créer une équipe qui se dit la vérité. Pourquoi mentons-nous au travail ? A partir de l'analyse des raisons de produire des mensonges, un ensemble de bonnes pratiques seront déduites pour créer un environnement de travail où les équipiers se disent les choses rapidement et en vérité.

### **Session 5 – La gestion des risques du projet**

1- Analyse des cas de « cygnes noirs » et méthodes pour les prévenir

2- Simulation d'anticipation de risque sur un projet difficile : le cas d'une fusion-acquisition de banques

### **Evaluation :**

(50 %) Simulateur sur Excel et en ligne d'une organisation de projet

(30%) Simulateur de gestion de risques projet



(20 %) Quiz en début de chaque séance

### **Acquis d'apprentissage :**

1. Identifier les enjeux d'une situation de projet, analyser les différentes options et évaluer leurs impacts sur le projet
2. Savoir prendre une décision et mettre en place des processus de prise de décision and le cadre de ses missions et ses tâches
3. Démontrer des capacités d'adaptation et de résolution de problèmes en situation managériale
4. Avoir une bonne maîtrise des méthodologies de projet et des outils de gestion efficace des équipes impliquées sur le projet

### **Bibliographie :**

S. Berkun – Making things happen

|   |                                     |   |
|---|-------------------------------------|---|
| <br><b>QIF</b> | <i>Management des organisations</i> |  |
|   | 5A / Semestre 9                     |   |
|   | 22 h CM / 16 h TD                   | Management  |

**Mots-clés** : management des Ressources humaines, consultant, organisations innovantes, gestion des connaissances

**Pré requis** : Compréhension théorique et pratique du Management de projet

**Objectifs** :

Comprendre la dimension RH du management de projet

Connaître les organisations du travail innovantes et les conditions pour les mettre en place

Découvrir les spécificités du monde du conseil et les conditions pour réussir en tant que consultant

**Programme** :

#### **La dimension RH du management de projet**

- Missions et enjeux de la fonction RH
- Les questions RH liées au management de projet (sélection des chefs de projet, évaluation des équipes, jeux de pouvoir métiers/projets, gestion du retour des chefs de projet, formation ....)

#### **Les organisations du travail innovantes**

- Tour d'horizon des organisations innovantes (entreprises libérées, organisations agiles, en réseau)
- Les conditions pour réussir la transformation

#### **La gestion des connaissances**

- Définition et enjeux
- Les caractéristiques opérationnelles

#### **Le monde du conseil**

- En s'appuyant sur son expérience dans le monde du conseil, l'intervenant en décrit les spécificités, les appels d'offre, le savoir-être du consultant, les techniques d'animation

#### **Evaluation**

Contrôle continu 100%

#### **Acquis d'apprentissage** :

Les futurs managers de projet seront préparés le cas échéant à interfacer avec la fonction RH.

Les étudiants auront reçu un témoignage de consultant qui leur permettra de mieux appréhender ce statut

Les futurs ingénieurs connaîtront les organisations du travail innovantes et les conditions pour réussir une transformation de l'organisation

#### **Bibliographie** :

Belout A., Gauvreau C., "Factors influencing project success : the impact of human resource management", *International Journal of Project Management*, vol. 22, 2004, p. 1-11.

Bloch A., Constantin T., Leduc O., Oger F., Renault O., *Déjouer les pièges de la gestion de projet*, Éditions d'Organisation, Paris, 2000.



Dinsmore P. C., *Human factors in project management*, American Management Association, NY, 1990.

Garel G., Giard V., Midler C., « Management de projet et gestion des ressources humaines », Document inédit, GREGOR, l'IAE de Paris, 2001.

Minzberg H., *Structure & dynamique des organisations*, Éditions d'Organisation, Paris, 1982.

Simmat B., Bercovici B. , « Les entreprises libérées », Ed d'Organisation , Paris, 2016



|   |                              |   |
|---|------------------------------|---|
| <br><b>QIF</b> | <i>Management des hommes</i> |  |
|   | 5A / Semestre 9              |   |
|   | 15 h CM / 17 h TD / 6 h TP   | Management  |

PARTIE 1 facteurs humain dans l'entreprise

**Mots-clés** : Business Game, travail d'équipe, marketing des services, digital marketing, finance, management,

**Pré requis** :

Acquis en 4<sup>ème</sup> année : vocabulaire et principes de l'analyse financière, grandes fonctions de l'entreprise, fondamentaux du marketing

**Objectifs** :

Adopter une vision de manager avec une dimension globale de l'entreprise

**Programme** :

Le programme se décline en 3 interventions :

- 1- Marketing des services et digital marketing
- 2- Communication et gestion de crises
- 3- Jeu d'entreprise

**Evaluation** :

100% contrôle continu

**Acquis d'apprentissage** :

L'étudiant maîtrisera les notions et outils de gestion financière

Il saura analyser l'impact des décisions stratégiques prises dans les différents domaines (RH, marketing, finance, commercial..) sur les résultats de l'entreprise.

**Bibliographie** :

Alexander Osterwalder et Yves Pigneur . Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, Challengers

John W Newstrom et Edward Scannell The Big Book of Business Games:

Icebreakers, creativity exercises and meeting energizers

Andrews, M., Goehring, J., Hui, S., Pancras, J., & Thornswood, L. 2016. Mobile Promotions: A Framework and Research Priorities. Journal of Interactive Marketing (Mergent, Inc.), 34: 15–24.

Arnould, E. J., Price, L. L., & Zinkhan, G. M. 2004. Consumers (2nd ed). Boston: McGraw-Hill/Irwin.

Baudrillard, J. 1970. La société de consommation: ses mythes, ses structures. Paris: Gallimard.

- Bellenger, D. N., Robertson, D. H., & Greenberg, B. A. 1977. Shopping Center Patronage Motives. *Journal of Retailing*, 53(2): 29.
- Benghozi, P.-J., Bureau, S., & Massit-Folléa, F. 2009. *L'internet des objets : Quels enjeux pour l'Europe*. Paris: Éditions de la Maison des sciences de l'homme.
- Brée, J. 2012. *Le Comportement du Consommateur 3ème édition* (Dunod). PARIS.
- Cronin Jr, J. J., & Taylor, S. A. 1994. SERVPERF versus SERVQUAL: reconciling performance-based and perceptions-minus-expectations measurement of service quality. *The Journal of Marketing*, 125–131.
- Dewey, J. 1939. La théorie de la valuation. *Tracés Revue de Sciences humaines*, (15): 217–228.
- Fennell, G. 1975. Motivation Research Revisited. *Journal of Advertising Research*, 15(3): p.23–28.
- Heitz-Spahn, S., & Yildiz, H. 2015. Qui sont les « showroomers » et les « webroomers »? : Une approche par la théorie du focus régulateur. Presented at the 31ème Congrès de l'Association Française de Marketing, Marrakech, Maroc.
- Holbrook, M. B. 1999. *Consumer Value. A framework for analysis and research*. London & New York: Routledge.
- Holbrook, M. B., & Hirschman, E. C. 1982. The Experiential Aspects of Consumption: Consumer Fantasies, Feelings, and Fun. *Journal of Consumer Research*, 9: p. 132–140.
- Kotler, P. 1973. Atmospherics as a Marketing Tool. *Journal of Retailing*, 49(4): p. 48–64.
- Kotler, P., Keller, K., & Manceau, D. 2015. *Marketing management (15e édition)*. Montreuil: Pearson France.
- Lambin, J.-J., & Moerloose, C. de. 2016. *Marketing stratégique et opérationnel: la démarche marketing dans l'économie numérique*.
- Lefébure, R., & Venturi, G. 2004. *Gestion de la relation client*. Paris: Eyrolles.
- Lendrevie, J., & Lévy, J. 2014. *Mercator tout le marketing à l'ère numérique*. Paris: Dunod.
- Lovelock, C. 2014. *Marketing des services*. Montreuil: Pearson France.
- Maslow, A. H. 1943. A Theory of Human Motivation. *Psychological Review*, 50: p. 370–396.
- Mitton, N., & Simplot-Ryl, D. 2011. From the Internet of things to the Internet of physical world. *Comptes Rendus - Physique de l'Académie Des Sciences*, 12(7): p.669–674.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. 1994. Reassessment of Expectations as a Comparison Standard in Measuring Service Quality: Implications for Further Research. *Journal of Marketing*, 58(1): 111.
- Pine, B. J., & Gilmore, J. H. 1999. *The experience economy: work is theatre & every business a stage*. Boston: Harvard Business School Press.
- Shankar, V., & Balasubramanian, S. 2009. Mobile Marketing: A Synthesis and Prognosis. *Journal of Interactive Marketing*, 23(2): 118–129.
- Tauber, E. M. 1972. Why Do People Shop? *Journal of Marketing*, 36(4): p. 46–49.
- Volle, P., & Isaac, H. 2014. *E-commerce. De la stratégie à la mise en oeuvre opérationnelle. (3ème édition)*. PEARSON.

Woodruff, R. B. 1997. Customer Value: The Next Source for Competitive Advantage. Journal of the Academy of Marketing Science, 25(2): 139.

## PARTIE 2 : Management agile

**Mots-clés** : Résistances au changement, engagement individuel et collectif, pédagogie du sens, Manifeste Agile, SCRUM, COMCOLORS,

### **Pré-requis** :

Bases de management

Bases de l'ingénierie des systèmes complexes

### **Objectifs** :

Dans des contextes turbulents, les managers et leurs équipes sont amenés à s'ajuster constamment et à développer une véritable agilité au mouvement.

Comment donner du sens à un projet pour faciliter son appropriation par tous ? Comment communiquer avec les acteurs de la transformation et lever certaines résistances au changement ? Comment identifier des risques d'échec et comment mieux promouvoir un/votre projet auprès des décideurs.

Comprendre les apports du Holisme, l'autonomie individuelle, la créativité en équipe et l'effet Agile pour la performance collective.

### **Programme** :

Le module est divisé en deux parties :

#### **1- Conduite du changement**

Ce module permettra d'aborder à la fois de manière théorique et opérationnelle les questions de fond relatives au management agile dans des contextes en mutation et peu lisibles.

- Définition d'une vision (élaboration de repères de politique générale)
- Elaboration de stratégies (construction de domaines d'utilités stratégiques et évaluation d'options potentielles)

#### **2- Management Agile**

- Notions d'Agilité, aperçu général des méthodes agiles
- Introduction à SCRUM
- La planification et la pluridisciplinarité selon 2 points clés de SCRUM : le backlog et le burndown
- Notions d'organisation agile : PUMA, RUP et Agilité généralisée
- Modèle de personnalité COMCOLORS

### **Evaluation** :

100% contrôle continu

Cas d'entreprise

### **Acquis d'apprentissage** :

A la fin du cours, l'étudiant aura une bonne compréhension des notions de stratégie et de politique générale dans l'entreprise.

Il aura appris à repérer, en s'informant sur une entreprise, ce qui constitue les bases de sa politique générale.

Il aura acquis plus d'aisance pour promouvoir un projet

Il saura conduire le changement avec plus de pertinence et d'efficacité, tant dans l'opérationnel que sur le plan humain.

IL aura compris les bases du management agile et du comportement pour la performance en équipe.

### **Bibliographie :**

A. Larroumet / J.Lusteau, Le Management Inventif – (2006)

A. Larroumet Donner du sens – (2013)

Barry W. Boehm avec Richard Turner, Grady Booch et Alistair Cockburn : Balancing Agility and Discipline / A Guide for the Perplexed (2003)

Jeff Sutherland : Scrum, The Complete Overview and Guide (Boxset), For the Agile Scrum Master, Product Owner, Stakeholder and Development... (2013)



Ken Schwaber :

- Mike Beedle : Agile Software Development with Scrum (2001),
- Agile Project Management With Scrum (2004),
- The Enterprise and SCRUM (2007),

Steve Zielinski : The Great Convergence: Merging Lean, Agile, Knowledge-based New Product Dev. (2013)

Jean-Pierre Vickoff : Systèmes d'Information et Processus Agiles, PUMA (2003)

Méthodes et modèles : BOEHM, RAD, DSDM, RUP, SCRUM, PUMA, XP, COMCOLORS,

|   |                             |   |
|---|-----------------------------|---|
| <br><b>QIF</b> | <i>Maîtrise des risques</i> | <br><b>UE 9-5</b><br>Performance |
|   | 5A / Semestre 9             |   |
|   | 13 h CM / 12 h TD           |   |

**Mots-clés** : Communication et gestion de crise,

**Pré requis** :

Acquis en 4<sup>ème</sup> année : vocabulaire et principes de l'analyse financière, grandes fonctions de l'entreprise, fondamentaux du marketing

**Objectifs** :

Adopter une vision de manager face à la crise

**Programme** :

1/ Organiser la cellule de crise selon différents scénarios de risque

Organisation de(s) cellule(s) de crise : définition des fonctions métiers et support à intégrer dans les cellules de crise et des missions d'astreinte Identification des profils et des membres pour chaque cellule de crise (collaborateurs internes et intervenants extérieurs)

Définition des attributions et des responsabilités (chaînes de commandement)

Localisation des site(s) de crise et de repli

2/ Identifier et préparer les moyens logistiques de la gestion de crise

Plan de mobilisation et de maintenance des infrastructures, locaux, équipements et ressources de gestion de crise

Moyens matériels : salles de crise, moyens de communication, systèmes d'information, documentation, fournitures, ...

3/ Bâtir le dispositif et le plan de communication de crise

Identification des publics destinataires : salariés, clients, autorités, médias, ...

Identification et préparation des personnes habilitées à communiquer

Définition de stratégies et préfiguration des messages et des scripts de réponse

Procédure d'alerte, de notification et de signalement

Procédure de secours et check list des actions d'urgence

4/ Déployer les plans d'action et les procédures de gestion de crise

Processus de pilotage (chaîne de commandement) : collecte et exploitation du renseignement, coordination, prise de décision, consultation d'experts, reporting, communication et contrôle d'application des décisions

Procédure d'évaluation de la crise : origine, impacts, actions menées, ...

Procédure d'activation des cellules de crise selon les indicateurs et les seuils de déclenchement

Définition et production de la documentation de gestion de crise : fiches actions, fiches réflexes, fiches de décision, traçabilité des événements, courriers pré-formatés, guide de crise, ...)

Définition des plans d'action pour la sortie de crise

Animation des séances de retour d'expérience

Elaboration du diagnostic et du bilan de la gestion de crise

Organisation et déploiement des cellules de suivi

5/ Anticiper le processus de sortie de crise et de normalisation

Plan de continuité d'activité et de retour à la normale

6/ En temps de paix, identifier et définir les dispositifs de veille, de repérage et de pilotage des signes annonciateurs de crises et assurer la maintenance en condition opérationnelle du dispositif de crise

Organisation et déploiement de comités de gestion des risques, par métiers (distribution, production, informatique, RH, ...) ou par typologie de risques



Mise en place d'indicateurs de surveillance des signaux de basse intensité et de tableaux de bord de gestion des risques

Définition des circuits de veille, d'analyse et de traitement de l'information

Mise en place de dispositifs spécifiques : veille médias traditionnels et réseaux sociaux, veille sociale, veille réglementaire et juridique, enquêtes clients et fournisseurs, intelligence économique et stratégique , suivi des incidents, ...

**Evaluation :**

100% contrôle continu

|   |                               |   |             |
|---|-------------------------------|---|-------------|
| <br><b>QIF</b> | <b>Conduite du changement</b> |  |             |
|   | 5A / Semestre 9               |   | UE 9-5      |
|   | 18 h CM / 18 h TD             |   | Performance |

**Mots-clés :**

Lean, Amélioration Continue, Lean Office, VSM (Value Stream Mapping)  
6SIGMA , ,DMAIC , gaspillage, cartographie, processus, lead time, takt time, process time

**Pré requis :**

Avoir déjà fait un stage en entreprise  
1<sup>ère</sup> approche du Lean management en 4<sup>ème</sup> année  
Pratique de travail de groupe et de la Gestion de projet  
Statistiques de base : Logiciel d'analyse statistique ( Minitab, Sigma XL)

**Objectifs :**

Approfondir la démarche Lean 6 sigma sur un plan théorique et pratique (simulation de la démarche LSS sur un projet complet)

**Programme :**

**Partie 1 : approfondissement théorique Lean 6 sigma**

1. Présentation du Lean
  - Les approches d'amélioration des organisations
  - Les soucis industriels courants
  - Les types d'organisation industrielle
  - L'approche Lean
2. Amélioration Continue
  - Jeu 5S
  - Problèmes et standards
  - Les outils
  - Les Katas Toyota
3. Les Flux
  - Jeu de l'avion
  - Cartographie actuelle
  - Exemple de VSM industriel
  - Déroulé du VSM
4. Mesure 6 sigma

**Partie 2 : Cas pratique Lean 6 sigma**

Au travers d'une simulation en plusieurs étapes, montrer aux étudiants le déroulement d'un projet LSS depuis la définition du problème jusqu'à l'obtention des résultats et la mesure gains financiers

**Evaluation :**

Contrôle continu 100%  
Travaux de groupe et évaluation individuelle des connaissances



**Acquis d'apprentissage**

L'étudiant sera capable de mener en autonomie des projets d'amélioration continue dans les organisations

**Bibliographie :**

- Système Lean. *Womack & Jones. Village Mondial*
- Le Modèle Toyota. *J. Liker. Village Mondial*
- Le Lean au service du client. *Womack & Jones. Vuibert*
- Value Stream Management for the Lean Office. *Tapping & Schuker. Productivity Press.*
- Lexique Lean. *Lean Enterprise Institute. ILF*
- Toyota Kata, *Mike Rother, Mc Graw Hill*
- *Workplace Management, Taiichi Ohno, Mc Graw Hill*
- Toyota Production System, , *Taiichi Ohno, Mc Graw Hill*
- Le But, Golgratt, Afnor
- Management Industriel et logistique, Gérard Baglin & al., Economica
- Six Sigma, Maurice Pillet, éditions d'organisation
- Quick Response Manufacturing, Rajan Suri, de boeck
- Lean Toolbox, Quest Worldwide
- Bien voir pour mieux gérer, ILF
- Value Stream management, Don Tapping & al, productivity press
- Creating level Pull, Art Smalley, Lei
- Making Material Flow, Rick Harris & al, Lei
- Creating Continuous Flow, Mike Rother & al, Lei
- L'usine s'affiche, Miche Greif, les éditions d'organisation



|   |   |   |
|---|---|---|
| <br><b>QIF</b> | <i><b>Excellence opérationnelle</b></i> |  |
|   | 5A / Semestre 9                         |   |
|   | 24 h CM / 18 h TD / 6 h TP              | Performance   |

**Mots-clés** : Analyse des organisations, SWOT, Analyse des processus, Réduction des coûts, Productivité, Gestion du changement, Qualité, KPI, tableaux de bord

**Pré requis** :

aucun

**Objectifs** :

- Au travers d'une étude de cas, fournir une méthodologie de conduite d'un diagnostic d'une organisation,
- Etre en mesure d'identifier un dysfonctionnement organisationnel, de l'argumenter et de l'expliquer,
- A partir des résultats du diagnostic, animer ou participer à des sessions de recherches de solution sur la base d'une méthodologie participative,
- Sensibiliser les étudiants aux aspects gestion du changement lors de l'installation d'une nouvelle organisation
- savoir mesurer et suivre la performance

**Programme** :

**Diagnostic organisationnel**

- Définition d'une organisation : Organigramme et structure, Processus, Outils de Pilotage,
- L'analyse organisationnelle : aspects tactiques et techniques,
- Les phases du diagnostic organisationnel (outils),
- La recherche de solutions d'amélioration organisationnelle,
- L'installation : pistes et conseils pratiques,
- Etude de cas

**Mesure de la performance**

- Méthodes et outils de mesure
- Cas pratique

**Evaluation** :

100% contrôle continu