



# SYLLABUS SI8 Tronc Commun

**Cycle ingénieur EPITA sous statut étudiant  
Applicable aux étudiants pour l'année universitaire**

**2024-2025**

Janvier 2025

## Tableau de révision du document :

Autheur / Modificateur	Date de modification	Type de modification	Contenu du changement
Céline Baraban	27/01/25	Release	1 <sup>ère</sup> version communiquée

## Table des matières

I. Cadrage .....	1
II. [24_IS8TC_MCE8] Management et Connaissances pour l'Entreprise .....	2
[COIN] Communication Inter-personnelle .....	3
[GRS] Management des risques .....	5
[DBRE] Droit des propriétés intellectuelles .....	9
[MCRIN] MOOC : Devenir Créatif et Innovant .....	10
[MPRO] Management et Pilotage de projets .....	12
[PFE_MAJEURE] Projet fin d'étude avec Entreprise .....	14
[BIWI] Business Game .....	15
[RE_S8] Conférences Technologiques (S8) .....	16
III. [24_IS8TC_SG8] Sciences de base .....	17
[PBS2] Probabilités et statistiques .....	18
[LOFO] Logique Formelle .....	20
IV. [24_IS8TC_INF08] Application multi-services .....	21
[INFO8] Application multi-services .....	22

## I. Cadrage

Ce document présente les éléments de contenus du semestre 8 à EPITA. La formation est semestrialisée, chaque semestre contient un nombre d'UEs (Unité d'Enseignement) qui contiennent chacune à leurs tours des ECUEs (Élément Constitutif d'une UE). Une UE est porteuse d'un nombre d'ECTS (European Credit Transfer System) qui reflète le temps de travail étudiant total sur l'UE. Un semestre est valorisé de 30 ECTS, donc un total de travail étudiant d'environ 900h.

La liste des UE et ECUEs de tronc commun @Epita est listée en aval. Chaque UE a des objectifs d'apprentissages indiqués en tête de descriptif d'UE. Chacune participe à l'acquisition d'indicateurs de développement du référentiel compétences école, également indiqués dans le descriptif de chaque UE. Dans le descriptif d'une ECUE on retrouve :

- un résumé des contenus abordés dans l'ECUE
- les AAVs (Acquis d'Apprentissages Visés) de l'ECUE
- le plan de cours de l'ECUE
- les pré-requis de l'ECUE
- les modalités de validation et le calcul de la note de l'ECUE
- la bibliographie associée au cours
- le coefficient permettant de calculer la moyenne pondérée sur l'UE dont fait partie l'ECUE.

On trouve par ailleurs quelques éléments relatifs au cadrage temporel de l'ECUE et du référent de celle-ci. Parmi les éléments décrivant la ventilation des heures associées à l'ECUE :

- VHT : Volume Horaire Total d'implication des étudiants sur l'ECUE; cela correspond au temps total estimé d'investissement des étudiants.
- FF : volume horaire de Face-à-Face.
- EQ-CM : nombre d'heures de cours magistraux et d'Equivalent Cours Magistraux, cela correspond au nombre d'heures d'enseignement magistral à effectuer en équivalent des vidéos asynchrones mises à dispositions des étudiants.
- RMD : nombre d'heures de ReMédiation, les heures de face-à-face pédagogique au cours desquels un enseignant ou une enseignante apporte :
  - o des éclaircissements sur un contenu étudié préalablement en asynchrone
  - o du contexte à un travail d'étude à venir ou déjà effectué
- TDP : les heures de TD, de TP ou d'activités interactives qui attendent une production de la part des étudiants.

Chaque UE a un ou plusieurs coordinateurs attitrés, chaque ECUE son référent cours.

## II. [24\_IS8TC\_MCE8] Management et Connaissances pour l'Entreprise

Semestre	S8
Crédits	6
VHT	208
CODE	24_IS8TC_MCE8
Coord.	Hélène Vaury

### Modalités de validation de l'UE

Validation de l'UE par une moyenne supérieure ou égale à 10 avec prise en compte des notes seuils inscrites dans chaque ECUE, s'il n'y a pas de note seuil indiquée alors se référer au règlement des études.

## [COIN] Communication Inter-personnelle

Niveau	M1
Semestre	S8
UE	24_IS8TC_MCE8
Coef	0,5
Référent	Anne Dewilde

EQ-CM	4
RMD	
TDP	6
FF	10
VHT	16,5

### Résumé et contexte

La connaissance de soi est la première marche de tout développement personnel. Notre réussite et la performance, qu'elle soit individuelle ou collective, dépendent largement de notre capacité à nous appuyer sur nos ressources naturelles.

Avoir des clés pour comprendre ce que nous faisons et quel impact cela a sur les autres et sur l'organisation est une condition incontournable pour mettre en musique ses talents et révéler ceux de son équipe. Une meilleure compréhension des différences avec les autres, permet de trouver des façons de travailler ensemble efficacement et améliorer le bien-être et la confiance au sein des équipes.

Mots Clefs : connaissance de soi, développement personnel, gestion d'équipe, résolution de problèmes, réaction face au changement, gestion de conflits

### Acquis d'apprentissage visés (AAV)

A l'issue de ce cours, les étudiants sont capables individuellement de :

- Identifier leurs préférences et avoir des clés pour comprendre les complémentarités dans une équipe pour mieux travailler ensemble, communiquer avec les autres
- Prendre conscience de son chemin de développement personnel et développer son savoir-être
- Identifier leurs forces et faiblesses dans le cadre d'un cycle de résolution de problèmes
- Identifier leur style de management de préférence et élargir leur capacité à adapter un style en fonction de la situation (personnalités, type d'entreprises, autonomie des membres, contexte projet)
- Identifier leur(s) mode(s) de gestion de conflit et gérer les conflits avec un spectre plus large de modes en connaissance de cause, plutôt que par défaut
- Identifier leur réaction face au changement, prendre en compte les réactions possibles d'autres membres de l'équipe ou des utilisateurs cibles de leurs projets pour s'adapter

### Plan cours

1ère séance :

- Historique de l'approche typologique
- Contexte d'utilisation, confidentialité
- Explication de la notion de préférence
- Questionnaire auto-administré
- Cheminement collectif sur les quatre dimensions et validation des profils
- Explication de la dynamique du Type
- Distribution des fiches de Type à chaque participant

2ème séance :

- Cheminement collectif sur les tempéraments
- Leadership situationnel (Approche Hersey et Blanchard) et MBTI – Cheminement collectif et Apport Théorique
- Résolution de problème et modèle en Zigzag - Exercice en équipes et Apport théorique

3ème séance :

- Réaction face au changement (les quadrants) – Cheminement collectif
- Gestion de conflits – TKI et éclairage MBTI – Questionnaire auto-administré, cheminement collectif et apports théoriques

**Format des activités**

- Apports théoriques
- Questionnaire auto-administré
- Exercices en sous-groupes et debrief en grand groupe : cheminement collectif

**Pré-requis**

Une expérience de projets en groupe et de l'environnement professionnel sont certainement des plus pour les étudiants (stage court ou long, alternance, emploi).

**Évaluation des AAVs**

- Examen écrit, 1h30 de type questions ouvertes avec mise en situation
- Aucun document/matériel n'est autorisé
- Evaluation sur 20

**Calcul de note finale**

Note de l'évaluation finale

**Références et bibliographie**

- <https://eu.themyersbriggs.com/>
- <http://www.16-types.fr/modele-MBTI-0-introduction.html>
- Jung La passion de l'autre par Aimé Agnel aux éditions Les Essentiels Milan
- Les Types de Personnalité CCTI/MBTI de Geneviève Cailloux / Pierre Cauvin aux éditions ESF

## [GRS] Management des risques

Niveau	M1
Semestre	S8
UE	24_IS8TC_MCE8
Coef	1
Référent	Fabien Giuliani

EQ-CM	12
RMD	
TDP	4 + 1 coach
FF	17
VHT	32

### Résumé et contexte

Selon la nature des activités et l'environnement technologique dans lesquels elles se déploient, le rapport des humains au risque varie considérablement. Dans le domaine de la cybersécurité, par exemple, certaines activités tirent leur sens de la confrontation permanente aux menaces informatiques (attaques Zero-day, rançongiciels), mobilisant des outils de décision fondés sur la résilience opérationnelle et l'adaptation continue. D'autres secteurs, soumis à des référentiels internationaux (ISO 27005, NIST Cybersecurity Framework), s'efforcent d'approcher le « zéro risque » via une stricte culture de la procédure, la traçabilité des incidents et l'application rigoureuse de politiques de sécurité des systèmes d'information.

Entre ces deux extrêmes, on trouve des High Reliability Organizations (HRO) dans lesquelles la gestion du risque n'est pas recherchée, mais s'impose comme une nécessité, appelant des arbitrages constants entre ressources technologiques, contraintes réglementaires et complexité des infrastructures informatiques. Ce cours explore cette diversité de modèles de gestion du risque, aussi bien dans les univers physiques que dans l'écosystème numérique. L'étude de cas concrets, la cartographie des menaces, l'analyse de vulnérabilités logicielles et le recours à des stratégies variées (évitement, transfert, atténuation, acceptation) permettront aux étudiants de mieux appréhender les enjeux, de s'approprier les outils et de développer une pensée critique. Un travail de terrain, sous forme de travaux dirigés, viendra compléter l'approche théorique, offrant aux étudiants l'opportunité d'interroger des gestionnaires de risques cyber et d'appliquer, en contexte réel, les compétences acquises durant le cours.

### Acquis d'apprentissage visés (AAV)

À l'issue du cours, les étudiants seront capables de :

- Identifier les risques : Reconnaître les ressources critiques exposées, cartographier les menaces et les dommages potentiels, et sélectionner une unité de mesure adaptée (fréquence, probabilité).
- Analyser le contexte du risque : Comprendre le lien entre risque, objectifs, et récompense attendue, ainsi que l'influence de la nature de l'activité, de sa maturité et du cadre réglementaire.
- Choisir une stratégie de gestion du risque : Différencier atténuation, évitement, transfert et acceptation ; anticiper les impacts organisationnels et opérationnels de chaque option.
- Mettre en œuvre des outils et approches concrètes : Appliquer des référentiels (ISO 27005, NIST), utiliser des barrières fonctionnelles ou immatérielles, et adapter sa réponse en fonction des contraintes techniques et organisationnelles.
- Assumer un compromis cognitif et organisationnel : Reconnaître les limites de compréhension, les heuristiques de décision, la complexité temporelle et l'interdépendance des acteurs, tout en intégrant une perspective sociohistorique sur l'évolution du management du risque.

### Plan cours

#### Cours magistraux

Les séances de cours visent à présenter les concepts fondamentaux de la gestion du risque dans un contexte international et numérique, les différents cadres de référence (ISO 27005, NIST), les stratégies de gestion (évitement, atténuation, transfert, acceptation), la dimension sociohistorique du management du risque, ainsi que les outils et compromis organisationnels. Elles fournissent aux étudiants un bagage conceptuel solide pour analyser et comprendre le risque dans des environnements technologiques complexes et évolutifs.

#### Travaux dirigés

Les TD sont conçus comme un travail de terrain : les étudiants, répartis en équipes, mèneront une enquête auprès d'un gestionnaire de risques cyber dans une organisation de leur choix. Cette démarche leur permettra de mobiliser

activement les concepts étudiés en cours, de développer leurs compétences d'investigation, d'analyse et de synthèse, et de produire un rapport exploitable pour la recherche et les acteurs professionnels.

Séquencement du cours (8 séances de 2h chacune)

- Séance 1 (2h - Cours) : Introduction au risque dans l'écosystème numérique global
  - o Définition du risque (probabilité, dommage, objectifs)
  - o Contexte cyber (menaces, vulnérabilités, assets critiques)
  - o Présentation des référentiels normatifs (ISO 27005, NIST)
  - o Introduction du projet d'enquête (à développer en TD)
- Séance 2 (2h - TD 1) : Lancement de l'enquête terrain
  - o Présentation des objectifs, consignes, questionnaires qualitatifs et quantitatifs
  - o Choix de l'organisation cible par les groupes (secteur, zone géographique)
  - o Atelier de préparation au contact du gestionnaire de risques (rédaction d'e-mails, briefing sur l'éthique et la confidentialité)
- Séance 3 (2h - Cours) : Approfondir l'identification du risque et les référentiels
  - o Cartographie du risque (matrices fréquence/dommage)
  - o Analyse des assets, vulnérabilités, menaces
  - o Appropriation des cadres ISO 27005, NIST CSF : comment standardiser l'analyse ?
  - o Lien avec l'enquête : quelles données rechercher lors de l'entretien ?
- Séance 4 (2h - Cours) : Stratégies de gestion du risque et résilience
  - o Options de gestion du risque : évitement, atténuation, transfert, acceptation
  - o Notion de résilience (préparation, détection, réponse, récupération)
  - o Prise en compte des coûts, enjeux organisationnels et décisionnels
  - o Lien avec l'enquête : repérer les stratégies adoptées par l'organisation interrogée
- Séance 5 (2h - Cours) : Outils, contrôle du risque et effets pervers
  - o Typologie d'Hollnagel (barrières fonctionnelles, logiques, matérielles, immatérielles)
  - o Effets inattendus : bureaucratisation, complexité, détournement, pouvoir organisationnel
  - o Indicateurs de risque, KRIs, SOP, normes internes
  - o Lien avec l'enquête : questionner l'interlocuteur sur l'usage d'outils et leur efficacité
- Séance 6 (2h - Cours) : Facteurs organisationnels, cognitifs et compromis
  - o Compromis cognitifs (incomplétude de la compréhension, heuristiques)
  - o Complexité des temporalités, interfaces, coopération entre équipes
  - o Logiques d'acteurs, rationalité limitée, influence des différents métiers et niveaux hiérarchiques
  - o Lien avec l'enquête : analyser les réponses obtenues sous l'angle du compromis
- Séance 7 (2h - Cours) : Perspective sociohistorique et évolution du management du risque
  - o Évolution des pratiques de gestion du risque (temps héroïque, phase qualité, phase sécurité)
  - o Impacts de la maturité sectorielle, de la réglementation transnationale et de la culture
  - o Lien avec l'enquête : situer l'organisation étudiée dans un cadre historique et culturel plus large
- Séance 8 (2h - TD 2) : Restitution, analyse et intégration des résultats
  - o Présentation des équipes (synthèse des entretiens, données qualitatives et quantitatives)
  - o Analyse critique des résultats à la lumière des concepts du cours
  - o Discussion collective, feedback et pistes pour la valorisation des données (recherche, partenariats avec des acteurs industriels)

### Format des activités

Cours magistraux :

- Présentation des concepts, cadres théoriques, et retours d'expériences concrètes.
- Approche descendante (enseignant → étudiants) permettant d'acquérir un socle commun de connaissances.
- Intégration d'exemples pratiques et de références internationales (ISO 27005, NIST, etc.) pour contextualiser le risque cyber.

Travaux dirigés :

- Répartis en équipes de 5 étudiants, travail collaboratif favorisant l'autonomie et le développement de compétences pratiques.



- Accompagnement méthodologique : préparation d'une enquête terrain (contact avec un gestionnaire de risque cyber, administration d'un questionnaire qualitatif et quantitatif).
- Suivi régulier (feedback, ajustements) pour guider l'analyse et la synthèse des données recueillies.
- Restitution finale des résultats, permettant une mise en application concrète des notions vues en cours magistraux.

**Pré-requis**

Aucun

**Évaluation des AAVs**

- Évaluation des productions des groupes en travaux pratique
- Evaluation de l'aptitude à produire un feed-back pertinent sur la production d'un groupe de pairs
- 4h de travail de groupe lors de la séance de TD 1 + temps de préparation jugé nécessaire par le groupe entre TD 1 et TD 2

QCM (individuel, 30% de la note finale) :

- Nature : Questionnaire en ligne automatisé, visant à évaluer la compréhension des concepts clés abordés en cours magistraux (typologies de risques, stratégies de gestion, référentiels normatifs, outils de contrôle).
- Durée : 30 minutes.
- Chronologie : Le QCM est programmé après la fin des cours magistraux, avant la remise des livrables en équipe.
- Documents/matériels autorisés : Aucun document autorisé
- Modalités : Correction automatisée, score immédiat. Cette évaluation mesure la maîtrise des savoirs théoriques individuels nécessaires à la gestion du risque.

Rapport écrit (équipe, 40% de la note finale) :

- Nature : Analyse écrite structurée des données qualitatives et quantitatives recueillies lors de l'enquête terrain. Le rapport met en lien les résultats avec les concepts et outils théoriques abordés en cours.
- Durée : Travail réparti sur plusieurs semaines (de la Séance 2 à la Séance 8).
- Chronologie : Livrable à déposer en ligne une semaine avant la Séance 8 (TD final).
- Documents/matériels autorisés : Supports de cours, notes personnelles, enregistrements d'entretiens et tout matériel collecté par l'équipe.
- Modalités : Évalué par les coachs selon une grille standardisée

Vidéo asynchrone (équipe, 30% de la note finale) :

- Nature : Présentation vidéo synthétisant les principaux résultats, recommandations et analyses de l'enquête.
- Durée : 5 minutes maximum.
- Chronologie : Vidéo à remettre en même temps que le rapport écrit. Les vidéos seront évaluées avant la Séance 8 par les coachs.
- Documents/matériels autorisés : Supports visuels autorisés (diaporama, schémas, infographies), mais doivent être intégrés dans la vidéo.
- Modalités : Évaluée sur la base d'une grille.

**Calcul de note finale**

- Évaluation individuelle (30% de la note finale)
- Évaluation en équipe (70% de la note finale) :
  - o Rapport écrit (40%)
  - o Vidéo asynchrone (30%)

**Références et bibliographie**

- AMALBERTI, René, La conduite des systèmes à risque, PUF, 2001
- AMALBERTI, René. Piloter la sécurité : théorie et pratiques sur les compromis et les arbitrages nécessaires. Springer Paris, 2013.

- CYBERSECURITY, Critical Infrastructure. Framework for improving critical infrastructure cybersecurity. URL: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/CSWP/NIST.CSWP>, 2018, vol. 4162018, p. 7.
- DELEUZE, Gilles, IPPERTI, Patrick, L'analyse des risques: Concepts, outils, gestion, maîtrise, Editions EMS, 2013
- FISCHHOFF, Baruch, SLOVIC, Paul, LICHTENSTEIN, Sarah, et al. How safe is safe enough? A psychometric study of attitudes towards technological risks and benefits. Policy sciences, 1978, vol. 9, no 2, p. 127-152.
- ISO. ISO 31000:2018 – Risk management – Guidelines. Genève : Organisation internationale de normalisation, 2018.
- ISO/IEC. ISO/IEC 27005:2018 – Information technology – Security techniques – Information security risk management. Genève : Organisation internationale de normalisation, 2018.
- REASON, James. Human error. Cambridge university press, 1990.
- REASON, James. Managing the risks of organizational accidents. Routledge, 2016

## [DBRE] Droit des propriétés intellectuelles

Niveau	M1
Semestre	S8
UE	24_IS8TC_MCE8
Coef	0,5
Référent	Marie Moin

EQ-CM	12
RMD	
TDP	
FF	12
VHT	18

### Résumé et contexte

Ce cours vise à fournir aux étudiants une compréhension approfondie des principes fondamentaux du droit de la propriété intellectuelle. Il permettra d'acquérir des connaissances sur les différents régimes de protection des créations intellectuelles et d'analyser les enjeux juridiques et économiques liés à ces protections

### Acquis d'apprentissage visés (AAV)

A l'issue de ce cours, les étudiants sont capables de :

- Réaliser une veille relative aux problématiques légales liées aux propriétés intellectuelles
- Identifier les enjeux de propriétés intellectuelles dans un projet
- Formuler des questions et échanger avec les services juridiques

### Plan cours

- Le droit d'auteur
  - o Les conditions de la protection
  - o Les titulaires des droits
  - o Le droit moral
  - o Les droits patrimoniaux
  - o La contrefaçon
  - o Les contrats
  - o Les autres modes de distribution
- La protection des bases de données
  - o Protection par le droit d'auteur
  - o Protection par le droit sui generis du producteur de la base de données
    - L'étendue de la protection
    - L'exploitation des droits

### Format des activités

Cours magistraux

### Pré-requis

Droit général

### Évaluation des AAVs

Le candidat est en mesure de comprendre un texte juridique relatif aux propriétés intellectuelles et d'en dégager les éléments à mettre en œuvre.

### Calcul de note finale

QCM 100%

### Références et bibliographie

- <https://www.legifrance.gouv.fr/>
- <https://www.legalis.net/>
- <https://www.irpi.fr/>
- <https://www.inpi.fr/>
- <https://www.app.asso.fr/>

## [MCRIN] MOOC : Devenir Créatif et Innovant

Niveau	M1
Semestre	S8
UE	24_IS8TC_MCE8
Coef	0,5
Référent	Hélène Vaury

EQ-CM	6+2
RMD	
TDP	4
FF	6
VHT	22

### Résumé et contexte

Cette formation fournit les outils et les méthodes pour favoriser la créativité, inventer des idées nouvelles et les intégrer dans une stratégie compréhensive. Grâce à cette démarche, vous serez en mesure de poursuivre vos propres innovations, quel que soit votre domaine d'activité.

L'innovation est envisagée dans plusieurs dimensions : méthodologiques et stratégiques.

### Acquis d'apprentissage visés (AAV)

A l'issue de ce cours, les étudiants sont capables de :

- D'appliquer une démarche d'innovation au cours d'une séance créative
- De distinguer les différents outils de l'innovation
- Construire un Business model (forme canevas)

Les apprentissages de mise en pratique reposent pour la majeure MTI sur les groupes et les sujets de PLIC

### Plan cours

MOOC IONISX La gestion de l'Innovation

Introduction à l'innovation - Deux façons de penser l'innovation - De l'idée à l'émergence d'un produit - Une idée - Une émergence - Un projet - Conclusion

Idéation

Les différents types d'innovation

- Catégoriser l'innovation - L'innovation incrémentale - L'innovation modulaire - L'innovation architecturale - L'innovation de rupture - Le modèle MIT de Harvard - Focus : L'innovation
- Le problem solving Quand on est devant un problème, la première chose à faire est de l'identifier, de mettre un nom dessus, de pouvoir en parler, de pouvoir l'énoncer. Rapidement, on en vient à se demander s'il n'existe pas des solutions, et, faisant le tour de la question, on peut conclure qu'il n'y a aucune solution qui le résout. Si alors on parvient à résoudre le problème, comment faisons-nous état de la solution ? Il existe des méthodes conçues pour la résolution de problème, par exemple le diagramme d'Ishikawa. Ici, nous ne considérons pas une méthode particulière, mais une posture : sommes-nous capables de repérer quand nous innovons ?
- Le diagramme d'Ishikawa
- Le diagramme d'Ishikawa est un outil largement utilisé. Il est particulièrement adapté à l'identification des causes d'un problème en partant de ses effets. Il peut donc être rangé dans les outils de gestion de la qualité. Mais nous allons surtout l'aborder comme un instrument de l'idéation.
- Les 6 chapeaux de Bono Cette méthode se présente sous la forme d'un jeu dont la règle, facile à appliquer, place les participants dans plusieurs situations où leur expression va se libérer. Cette méthode permet de dépasser les écueils d'un brainstorming qui dérape.

Contextualisation Avant d'aborder la deuxième partie du cours, on revient sur ce qu'il faut retenir de la première partie : cinq convictions et deux objectifs. La définition du Larousse « Le stratège est une personne qui conçoit avec compétence et habileté la manière de mener une action pour qu'elle porte au mieux ses fruits » nous questionne sur ce qu'il faut savoir !

Le SWOT est une méthode très connue. Vous la connaissez tous. Pourtant, cela vaut la peine de prendre du recul par rapport à sa pratique. Aujourd'hui, le SWOT est critiqué. Essayons de comprendre pourquoi et de faire la part des choses pour bien positionner son utilisation dans le processus de l'innovation.

Michael Porter, en termes SWOT, conseille de répondre aux opportunités et aux menaces, plutôt que de s'attaquer aux forces et aux faiblesses d'un projet d'innovation. Il se soucie peu d'organisation interne et considère que l'entreprise doit être attentive à ce qui se joue à l'extérieur, là où sont les clients, les partenaires, le marché ... Vous

pouvez ainsi considérer la grille d'analyse mise au point par Porter comme le moyen d'approfondir votre SWOT. En conséquence, il va de soi que le SWOT précède une analyse Porter.

Cette analyse est utilisée en management pour les études stratégiques d'entreprise, dans notre cas, nous allons l'employer pour travailler sur un projet d'innovation. L'analyse PESTEL permet d'appréhender l'environnement macro-économique dans lequel évolue l'entreprise.

L'innovation se développe toujours dans un contexte, celui dans lequel évolue l'entreprise. L'innovation est réfléchie dans une entreprise dont la vie est plus ou moins régie par des processus. L'innovation évolue dans un terreau plus ou moins fertile en ressources.

#### Business model

Les origines de l'expression « business model », qu'en français on peut traduire par « modèle d'affaires » ou « modèle économique » peuvent être trouvées dans les écrits de Peter Drucker. Selon lui, les entreprises ont trop tendance à se rigidifier. Son leitmotiv est que la structure doit suivre la stratégie et que la réussite de l'entreprise est étroitement liée à la performance de ses managers. Les travaux pour définir le business model ont suivi car il est de plus en plus nécessaire aux entrepreneurs de connaître et défendre leur BM.

La matrice d'Osterwalder, appelée aussi Business Model canvas, est une représentation graphique qui concentre en 9 blocs la définition d'un Business model. C'est aujourd'hui un modèle classique qui doit évoluer.

La structure de la matrice d'Osterwalder n'est pas complexe. Une fois qu'elle est comprise, cela devient un jeu d'enfant de la lire. La remplir n'est pas beaucoup plus compliqué. Cela peut se faire de façon collective à l'occasion d'une séance de créativité centrée sur cette finalité.

Lorsqu'on travaille à la définition d'un Business model, on procède généralement en remplissant tous les blocs mais sans toujours prendre suffisamment de recul pour envisager les interactions entre ces blocs. En approfondissant ce qu'implique la définition d'un bloc, on peut le BM plus intelligible.

En parallèle du support Mooc, des activités en présentiel permettent une mise en application concrète. Cela commence par un cours sur les fondamentaux d'une séance créative (2h), suivi d'une séance d'application de la méthode des Chapeaux de Bono. Enfin, un atelier final de trois heures permettra de mettre en pratique l'ensemble des processus abordés dans le Mooc et lors des sessions en présentiel.

#### Format des activités

- Ateliers
- MOOC

#### Pré-requis

Aucun

#### Évaluation des AAVs

2 ateliers notés

#### Calcul de note finale

- Atelier 1 sur 25%
- Atelier 2 sur 75%

#### Références et bibliographie

Ionisx MOOC La gestion de l'innovation

## [MPRO] Management et Pilotage de projets

Niveau	M1
Semestre	S8
UE	24_IS8TC_MCE8
Coef	0,5
Référent	Roussenq /guelin

EQ-CM	8
RMD	
TDP	2
FF	
VHT	17

### Résumé et contexte

A travers ce module, nous allons aborder les différents aspects de la gestion de projet

### Acquis d'apprentissage visés (AAV)

- Différencier un projet en mode **classique** et **Agile**, illustré par un cas concret.
- Concevoir et comparer une **planification initiale** selon les deux approches.
- Suivre l'évolution du projet en intégrant les aléas.
- Utiliser les outils de gestion de projet : **Gantt (MS Project, GanttProject)** et **Kanban**.
- Organiser et animer des réunions clés : **kickoff, revue d'avancement, Copil, Sprint review, daily scrum, rétrospective**.

### Plan cours

Module Refresh Gestion de projet = Module de 3h qui reprend les concepts principaux et Toolkit – Applicable à toutes les majeures

\* Ce cours serait une reprise des éléments les plus marquants et utiles pour les PFE du cours ING01

#### Module Scheduling/Estimation –

- Sortir de la confusion Projet classique vs Agile en proposant d'illustrer les deux approches sur un cas concret et simple
- Montrer la planification initiale suivant les deux approches et montrer comment elle est maintenue en proposant le déroulement simulé du projet (avec alea)
- Utilisation d'outil GANTT (MS project ou GanttProject) et illustration KANBAN
- Réalisation en mode Travaux dirigés en groupe de 4 étudiants

#### Module de spécialité – Risques –

- On entre plus dans le détail de l'assessment, de la sélection des risques, des plans de contingence des aspects évaluation financière du risque
- Analyse initiale sur un cas d'école puis déroulement simulé du projet où on ré-évalue des risques (clôtures, nouveau risque, modification des stratégies de réponses ...)
- Réalisation en mode TD en groupe de 4 étudiants

#### Module de spécialité – Communication client –

- Un module où on présente quelques basiques de la communication projet avec ou non un flavor agile :
  - o Cadrage de projet - reparler de la note de cadrage ( objectifs , périmètre stakeholders et plan projet global de la mission)
  - o insister sur la gestion des stakeholders
  - o plan de communication convenu avec le client
  - o kickoff meeting
  - o revue d'avancement CO PROJ - et daily scrum sprint rétrospective
  - o Copil et Sprint review
  - o gestion des crises
- Réalisation en mode Travaux dirigés en groupe de 4 étudiants

**Format des activités**

- Travaux pratiques

**Pré-requis**

Les cours d'ing1

**Évaluation des AAVs**

100% examen

**Calcul de note finale**

100% examen

**Références et bibliographie**

## [PFE\_MAJEURE] Projet fin d'étude avec Entreprise

Niveau	M1
Semestre	S8
UE	24_IS8TC_MCE8
Coef	2
Référent	Chef de majeure

EQ-CM	
RMD	
TDP	
FF	20 coach
VHT	60

### Résumé et contexte

Ni un stage, ni une délégation d'étudiants, le PFEE (Projets de Fin d'Études pour l'Entreprise) est un projet long mené en équipe fédérateur des enseignements reçus par les étudiants durant tout leur cursus.

Il ne s'agit pas de faire produire les étudiants sur un cahier des charges précis mais, bien au contraire, de les stimuler sur leurs forces créatives et leur ingéniosité

### Acquis d'apprentissage visés (AAV)

- Proposer une solution à un problème donné
- Gérer une relation client
- Gérer une équipe
- Proposer et tenir un planning afin de répondre aux exigences du client
- Présenter un résultat sous forme numérique

### Plan cours

La première phase de cette activité est de pouvoir défendre son choix face à des entreprises (ou d'une simulation d'entreprise par l'équipe pédagogique) en mettant en avant les compétences du groupe. Cette phase de présentation est suivie par un processus de sélection mutuelle entre le groupe et l'entreprise.

Cette activité ne nécessite pas de cours mais uniquement des séances de coaching/suivi toutes les 6 semaines environs afin de suivre l'évolution du projet.

Durant ce coaching devront être présentés les documents de gestion de projet, de gestion des risques, des schémas d'architectures, des documents de validation technique ainsi que toute production permettant la réalisation de la solution. L'ensemble de ces éléments permettront de mobiliser toutes les compétences vues dans les cours techniques ou de gestion de projet.

### Format des activités

- Coaching/suivi
- Présentation
- Projets (production de solution)

### Pré-requis

Pour suivre le cours il faut une maîtrise de la gestion de projet, ainsi que des connaissances techniques afin de répondre au besoin du client

### Évaluation des AAVs

L'évaluation se fera au travers :

- Présentation
- Évaluation continue sous forme de grille critériée

### Calcul de note finale

En fonction des majeures – voir chef de majeure

### Références et bibliographie



## [BIWI] Business Game

Niveau	M1
Semestre	S8
UE	24_IS8TC_MCE8
Coef	0,5
Référent	Hélène Vaury

EQ-CM	16
RMD	
TDP	
FF	
VHT	21

### Résumé et contexte

Le simulateur contient des éléments de création et gestion d'entreprise, adaptés pour la posture d'un entrepreneur. Il est l'un des simulateurs les plus complets de la gamme SCIADO, offrant la possibilité aux apprenants de découvrir des notions relatives à l'entrepreneuriat, au marketing digital, à la gestion des stocks, à la comptabilité, aux RH, ainsi qu'à la RSE.

- Engager au maximum les participants dans la création et gestion d'entreprise.
- Challenger les participants sur les connaissances d'éléments liés à l'entrepreneuriat.
- Thèmes abordés :
  - o Gestion ;
  - o Marketing ;
  - o Comptabilité ;
  - o Logistique ;
  - o RH ;
  - o RSE

### Acquis d'apprentissage visés (AAV)

- Savoir lire et rédiger les liasses fiscales
- Maîtriser le mix commercial : marketing, prix de vente, rapport qualité/prix
- Analyser les indicateurs de performance et construire une stratégie d'entreprise cohérente
- Développer la réputation de l'entreprise et augmenter la satisfaction client
- Comprendre l'importance du recrutement et du suivi des salariés

### Plan cours

A la tête d'une entreprise de cyber sécurité, les participants auront la main sur tous les départements et devront adopter la meilleure stratégie pour performer sur 4 KPI : Financier – Efficacité – RSE - Commercial. Le simulateur dispose d'un scénario évolutif : plus le jeu avance et plus nous ajoutons des variables pour complexifier la prise de décision.

### Format des activités

Serious game

### Pré-requis

Aucun

### Évaluation des AAVs

Challenges et rendus tout au long du processus

### Calcul de note finale

Note individuelle

Rendus successifs et questionnaires individuels

### Références et bibliographie

## [RE\_S8] Conférences Technologiques (S8)

Niveau	M1
Semestre	S8
UE	24_IS8TC_MCE8
Coef	0,5
Référent	Philippe Picard

EQ-CM	10
RMD	
TDP	
FF	
VHT	14

### Résumé et contexte

Mise en perspective du domaine professionnel des futurs ingénieurs

### Acquis d'apprentissage visés (AAV)

A l'issue de ce cours, les étudiants sont capables de :

- D'identifier les différentes problématiques métier du secteur de l'IT
- Analyser les différents enjeux de différents acteurs du monde du numérique
- Connaître diverses problématiques et avoir une culture plus étendue

### Plan cours

Lors des différentes conférences les étudiants sont confrontés aux différentes problématiques métier de professionnels du monde de l'informatique.

Une ouverture culturelle sur différents secteurs est également mise en place.

### Format des activités

Conférences

### Pré-requis

Avoir suivi les différentes semaines du projet professionnel et des conférences entreprises.

### Évaluation des AAVs

Rapport d'étonnement

### Calcul de note finale

Note finale = Rapport d'étonnement (100%)

### Références et bibliographie

**III. [24\_IS8TC\_SG8] Sciences de base**

Semestre	S8
Crédits	2
VHT	56
CODE	24_IS8TC_SG8
Coord.	Adrien Pommelet Nasko Karamanov

**Modalités de validation de l'UE**

Validation de l'UE par une moyenne supérieure ou égale à 10 avec prise en compte des notes seuils inscrites dans chaque ECUE, s'il n'y a pas de note seuil indiquée alors se référer au règlement des études.

## [PBS2] Probabilités et statistiques

Niveau	M1
Semestre	S8
UE	24_IS8TC_SG8
Coef	1
Référent	Sebastien Hemon et Herbert Groscot

EQ-CM	12
RMD	
TDP	12
FF	24
VHT	36

### Résumé et contexte

Dans le cadre de simulations informatiques ou de traitement de données externes, se posent les questions du comportement aléatoire attendu ou apparent des observations. Le but de ce cours est de permettre aux étudiants de quantifier ce comportement au moyen des outils probabilistes et statistiques ayant montré leur efficacité jusqu'alors. En particulier, ce cours vise à permettre de modéliser les résultats de simulations construites à partir de générateurs pseudo-aléatoires ou de produire soi-même des données pseudo-aléatoires obéissant à une loi donnée à partir d'un générateur de référence.

Les statistiques ont pris ces dernières années de plus en plus d'importance tant dans les domaines médicaux, économiques et financiers que dans celui du marketing et de la relation client. Beaucoup d'informaticiens doivent désormais savoir analyser des données et prendre des décisions en conséquence.

### Acquis d'apprentissage visés (AAV)

A l'issue de ce cours, les étudiants sont capables de :

- Reconnaître des patterns à partir d'un jeu données simple
- Extraire des statistiques qui valident ou invalident une intuition sur un jeu de données
- Identifier des variables significatives dans un jeu de données (par exemple avec une analyse en composante principales)
- Formuler une hypothèse sur la loi éventuellement suivie par une série de données numériques produite à partir d'un générateur pseudo-aléatoire ou de données collectées sur lesquelles une hypothèse de hasard pourrait être admise.
- Mesurer quantitativement le comportement aléatoire à l'aide d'indicateurs pertinents relevant de la théorie des variables aléatoires.
- Construire de façon théorique et programmer une variable (pseudo) aléatoire à partir d'un générateur uniforme sur l'intervalle (0;1) suivant la loi de probabilité souhaitée.
- Réaliser, analyser et exploiter un modèle de régression linéaire pour expliquer une variable cible et effectuer des prévisions.
- Réaliser une classification de données dans le cadre d'un apprentissage supervisé au moyen d'une Analyse Discriminante Linéaire.

### Plan cours

#### Probabilités

- Fonctions indicatrices et partie entière
- Lois discrètes uniformes, de Poisson
- Densités, caractérisation d'une VAR associée par la fonction de répartition FX
- Lois de références à densité
- Méthode de génération à l'aide de RAND()
- Les lois à densité de référence et applications
- Produit de convolution pour la somme de VAR (cas à densité)
- Introduction à l'estimation ponctuelle d'un paramètre d'une loi à partir d'un n-échantillon

#### Statistiques

- Régression linéaire multiple
- Analyse en composantes principales
- Analyse Linéaire Discriminante

### Format des activités

CM

TD

**Pré-requis**

- Familiarité avec le logiciel R
- Calcul matriciel
- Etude d'une fonction réelle
- Vocabulaire des espaces probabilisés, variables aléatoires réelles.
- Fonctions usuelles de l'analyse réelle.
- Calcul intégral, calculs de sommes, de séries.

**Évaluation des AAVs**

4 [DM] Devoirs Maison + 2 [ES] Evaluations Sommatives (1 Probabilité + 1 Statistiques)

**Calcul de note finale**

40% [DM] + 60% [ES]

**Références et bibliographie**

- Calcul des probabilités -D. Foata, A. Fuchs
- Probabilités -D. Ghorbanzadeh
- Processus de sauts et files d'attentes (polycopié) -M. Yor
- Probabilités et Statistiques -G. Saporta
- The Elements of Statistical learning – Hastie, Tibshirani, Friedman

## [LOFO] Logique Formelle

Niveau	M1
Semestre	S8
UE	24_IS8TC_SG8
Coef	1
Référent	Adrien Pommelet

EQ-CM	12
RMD	
TDP	
FF	
VHT	

### Résumé et contexte

Ce cours présente principalement deux notions théoriques avec des applications concrètes en informatique :

- Les systèmes de preuves, qui introduisent la notion de vérité comme construction obtenue à partir d'une série de déductions ; des logiciels de preuve comme COQ ou des langages certifiés comme l'Atelier B en dépendent.
- Le lambda calcul, formalisme de programmation différent des machines de Turing mais tout aussi puissant, que l'on peut typer et qui sert de base à la programmation fonctionnelle.

Ces deux notions sont reliées par l'isomorphisme de Curry-Howard. Un programme est donc d'une certaine manière une forme de preuve mathématique.

### Acquis d'apprentissage visés (AAV)

A l'issue de ce cours, les étudiants sont capables de :

- Formuler un théorème sous forme de formule de la logique propositionnelle.
- Vérifier la correction d'un système de preuve, et intuitivement sa complétude
- Analyser une formule et de la prouver grâce aux systèmes à la Hilbert et à la déduction naturelle, en écrivant un arbre de preuve (pour les cas simples) ou complétant un arbre plus complexe (pour des cas compliqués).
- De prouver des réductions et des conversions de lambda expression.
- De jouer avec les entiers et Booléens de Church pour décrire des opérations classiques de programmation.
- De prouver le type simple d'un lambda terme.
- Appliquer l'isomorphisme de Curry-Howard pour lier déduction naturelle intuitionniste et lambda calcul étendu.

### Plan cours

Ce cours est découpé en six séances de deux heures :

1. Logique propositionnelle et sa sémantique, SAT solvers.
2. Preuves, systèmes à la Hilbert.
3. Déduction naturelle.
4. Lambda calcul et sémantique.
5. Stratégies de réduction du lambda calcul.
6. Typage du lambda calcul, isomorphisme de Curry-Howard.

### Format des activités

6 \* 2h = cours magistraux.

### Pré-requis

- Capacité à comprendre et écrire des preuves par récurrence.
- Capacité à lire des formules mathématiques et à exprimer des propriétés sous forme de formule.
- Il est souhaitable d'avoir suivi FOLO.

### Évaluation des AAVs

Un contrôle continu d'une demi-heure, et un examen d'une heure.

### Calcul de note finale

$\frac{1}{3} [\text{Note CC}] + \frac{2}{3} [\text{Note Examen}] = [\text{Note totale}]$

### Références et bibliographie

**IV. [24\_IS8TC\_INFO8] Application multi-services**

Semestre	S8
Crédits	2
VHT	59,5
CODE	24_IS8TC_INFO8
Coord.	Martin Van Laere

**Modalités de validation de l'UE**

Validation de l'UE par une moyenne supérieure ou égale à 10 avec prise en compte des notes seuils inscrites dans chaque ECUE, s'il n'y a pas de note seuil indiquée alors se référer au règlement des études.

## [INFO8] Application multi-services

Niveau	M1
Semestre	S8
UE	24_IS8TC_INFO8
Coef	1
Référent	Nicolas Froger et Antoine Gonzalez et Idir Benouaret

EQ-CM	6,5
RMD	3
TDP	30
FF	39,5
VHT	59,5

### Résumé et contexte

Cette ECUE vise à concevoir et développer un projet applicatif de grande envergure, en groupes de 10 à 15 personnes, autour d'une plateforme de micro-blogging : TinyX. Cette application, construite selon une architecture multi-services et intégrant plusieurs bases de données NoSQL, devra répondre aux exigences de haute disponibilité, d'observabilité, tout en restant facile à exploiter et à faire évoluer. Le projet sera déployé dans un environnement cloud avec un orchestrateur de conteneurs pour automatiser les déploiements.

Pour permettre aux étudiants de maîtriser les connaissances nécessaires à la réalisation de ce projet, des ressources pédagogiques seront mises à disposition, accompagnées de travaux pratiques pour l'initiation aux outils et techniques requis :

- Découverte, prise en main, et intégration des différentes bases de données NoSQL dans un projet Java.
- Présentation et mise en œuvre d'une application en architecture multi-services dans un projet Java, similaire à celle du projet.
- Introduction aux méthodes de déploiement automatique et leur mise en application.

À la fin de cette ECUE, les étudiants auront acquis une bonne compréhension des défis liés aux applications de grande envergure ainsi que des cas d'usage des différentes bases de données NoSQL.

### Acquis d'apprentissage visés (AAV)

A l'issue de ce cours, les étudiants seront capables de :

- **Stocker, manipuler et rechercher** des données dans des bases NoSQL, incluant MongoDB pour les bases documentaires, Elasticsearch pour la recherche et l'indexation et Neo4j pour les données graphe.
- **Choisir** une technologie de base de données appropriée en fonction des besoins en taille, en disponibilité et en performance.
- **Découper** des besoins métiers en différentes applications communiquant entre elles pour assurer une meilleure disponibilité et un meilleur passage à l'échelle
- **Développer** des applications en prenant en compte les problématiques d'évolution
- **Déployer** des applications dans un environnement cloud en assurant une haute disponibilité des applications

### Plan cours

- Kick-off - Présentation de l'UE et lancement du projet
  - o Présentation des cours et du projet.
  - o Explication du contexte et des liens entre le projet et les différents TP
- Cours Magistral - Docker
  - o Les différents concepts de container et d'image
  - o Comment run des containers.
  - o Utilisation de docker run
  - o Écriture de Dockerfile simple
- TP - Docker
  - o Exercices docker run avec différents paramètres (var env, volumes)
  - o Écriture de Dockerfile simples
- Vidéo - Introduction aux bases de données NoSQL - Vidéo d'introduction à regarder en amont
- TP - NoSQL #1 - Bases de données orientées documents, MongoDB
- TP - Scale #1 - Introduction à Quarkus et aux architectures multi-services



- Initialisation d'un projet Java / Quarkus contenant deux applications simples qui communiquent via services REST
- TP - Deploy #1 - Déploiement SSH à la main
  - Déploiement en SSH à la main d'une application et de ses dépendances dans une machine virtuelle
- TP - NoSQL #2 - Recherche et indexation, ElasticSearch
- TP - Scale #2 - Intégration de MongoDB et Redis dans un projet Quarkus
  - Reprise du code du TP Scale #1 et intégration de MongoDB comme base de données, et de Redis comme file de messages
- TP - Deploy #2 - Déploiement Docker Compose
  - Déploiement d'une application et de ses dépendances dans Docker Compose
- TP - NoSQL #3 - Bases de données orientées Graphes, Neo4j
- TP - Scale #3 - Intégration de ElasticSearch et Neo4j dans un projet Quarkus
  - Reprise du code du TP Scale #1 et intégration de ElasticSearch comme index de recherche, et de Neo4j comme base de graphes
- Cours Magistral – Kubernetes
- TP - Deploy #3 - Kubernetes
  - Installation de k3s, déploiement d'une application et de ses dépendances dans k3s

**Format des activités**

- Cours magistraux
- Travaux pratiques, accompagnés de vidéos de cours et de slides correspondantes à regarder en amont de la séance de TP
- Projet de synthèse en groupes appliquant les notions introduites en TP

**Pré-requis**

- A\_JAVA
- JWS
- A\_SQL
- NET1
- NET2
- IDVOC

**Évaluation des AAVs**

- Travaux pratiques corrigés automatiquement sur l'intranet Forge
  - la note seuil pour les TP est fixée à 08 / 20
- Projet de synthèse évaluation hybride (manuel et automatique)
  - la note seuil pour le projet est fixée à 10 / 20

**Calcul de note finale**

Calcul de la note finale : 20% [Moyenne des TPs] + 80% [Projet]

**Références et bibliographie**

- <https://openclassrooms.com/fr/courses/4462426-maitrisez-les-bases-de-donnees-nosql>
- <https://stph.scenari-community.org/idl-bd/idl-nosql-prs/co/idl-nosql.html>
- <http://b3d.bdpedia.fr/>