

Pourquoi cette UE ?

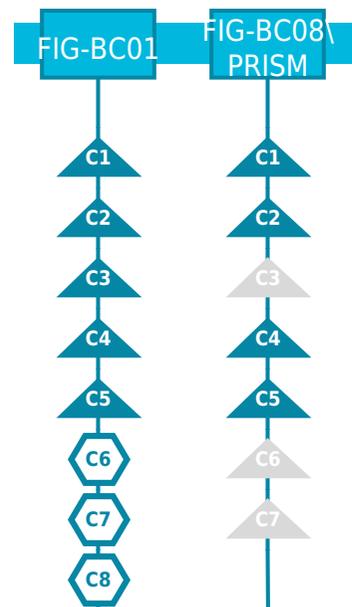
L'UE "Ingénierie des Systèmes : Processus Techniques" forme les élèves à la mise en oeuvre de la méthode d'Ingénierie (de) Systèmes (Systems Engineering) qui est une méthode collaborative, itérative, pluridisciplinaire qui couvre la conception, la réalisation, l'exploitation et la maintenance en conditions opérationnelles et jusqu'à la fin de vie d'un système complexe quel que le domaine industriel. Elle repose à la fois sur des principes systémiques forts, l'usage de la modélisation (Model Based Systems Engineering) et processus aujourd'hui standardisés. Elle couvre donc les besoins concernant à la fois le système à concevoir et à produire et le projet et l'organisation pour y parvenir.

Éléments constitutifs de l'UE

	coefficient	
PRISM_8_1-1 Principe de l'Ingénierie Système	1	
PRISM_8_1-2 Ingénierie des exigences	1	
PRISM_8_1-3 Ingénierie des architectures	1	
Volume d'heures d'enseignement encadré	Volume d'heures de travail personnel	Nombre d'ECTS
64	20	5

Alignement curriculaire

Parmi les compétences visées par la formation, lesquelles sont développées dans cette UE ?



- BC1 L'UE ne contribue pas à ce bloc de compétences
- BC1 L'UE contribue à ce bloc de compétences
- C1 Compétence non adressée dans cette UE
- C1 Compétence mise en oeuvre dans cette UE
- C1 Compétence enseignée dans cette UE
- C1 Compétence évaluée dans cette UE
- C1 Compétence enseignée et évaluée dans cette UE

Contexte et enjeux de l'enseignement

Ce cours se concentre sur les concepts et le processus initial de la démarche d'Ingénierie Système, à savoir, le processus d'analyse de mission du système à faire mais aussi sur l'organisation à mettre en place pour concevoir ce système, c'est-à-dire le système pour faire ou projet d'ingénierie. Les objectifs de ce cours sont multiples : - Découvrir, appliquer et devenir apte à manipuler les concepts et le vocabulaire de l'ingénierie système - Découvrir, appliquer et devenir apte à pratiquer les activités du processus d'analyse de mission : définition du système, cycle de vie, contexte, modes opérationnelles, scénarios opérationnels, base de V&V, ... - Pratiquer enfin un outil industriel d'Ingénierie Système, ici GENESYS de la société Vitech Corp. mais d'autres outils sont exploitables aux mêmes fins.

Prise en compte des dimensions socio-environnementales

ODD9 - Industrie, innovation et infrastructure ODD12 - Consommation et production responsables

Prérequis

Aucun requis spécifique. Les qualités attendues sont bien évidemment la rigueur, l'écoute, la capacité à collaborer et échanger, l'ouverture d'esprit et l'esprit de synthèse.

Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	10
Cours intégré (cours + TD)	
TD	
TP	
Projets	6
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	
Travail personnel	

Objectifs pédagogiques

(à la fin de cet enseignement, l'étudiant sera capable de ...)

- Manipuler le vocabulaire systémique et les bases de la pensée système
- Comprendre la nécessité d'une organisation basée sur des processus
- Acquérir et maîtriser les activités du processus d'analyse de mission
- Acquérir et maîtriser plusieurs approches de modélisation multi-vues et multi langages de modélisation

Activités

(CM, TD, TP, projet, sortie terrain, etc.)

Cet enseignement est décomposé de la façon suivante :
 - 5h : cours et travaux dirigés sur les bases théoriques de l'ingénierie système
 - 5h : cours et travaux dirigés sur la méthode et le processus d'analyse de mission
 - 6h : Projet fil rouge encadré

Évaluations et retours faits aux élèves

(évaluations qui comptent pour la note ou qui permettent à l'étudiant de se situer, corrigés, feedback personnalisé...)

L'évaluation au travers du projet fil rouge réalisé en groupe de 3 ou 4 élèves, projet qui est commun à la totalité de l'UE "Ingénierie Système : processus techniques", sous forme d'un projet fil rouge.
 Commentaires sur Réponse à Appel d'Offre pour la partie analyse de mission

En plus des modalités d'évaluation prévues, des évaluations non inscrites à l'emploi du temps pourront également avoir lieu.
 En cas de dysfonctionnement avéré, les évaluations de groupe peuvent-être individualisée.

Plan de cours

- Fondamentaux de l'IS : système, principe de la systémique appliquée, phasage et cycle de vie, différence projet / produit / service (système à faire ou pour faire)
- La nécessité d'une organisation : les processus d'IS
- Le modèle des données et le langage de l'IS
- Illustrations au travers d'exemples et de courtes mises en pratique
- le processus d'analyse de mission et les concepts, techniques et modèles associés
- Présentation de l'exemple fil rouge d'application commun aux enseignements de cette UE
- Projet fil rouge : génération de la partie du document de Réponse à Appel d'Offre (RAO) correspondant aux résultats attendus du processus d'analyse de mission

Ressources et références

Poly et documents mis à disposition en ligne, support interactif via CAMPUS

Contexte et enjeux de l'enseignement

Ce cours se concentre sur le processus de la démarche d'Ingénierie Système, à savoir : le processus d'ingénierie des besoins (exigences des parties prenantes) et des exigences (exigences système). Les objectifs de ce cours sont multiples : - Maîtriser le vocabulaire propre à l'ingénierie des besoins et des exigences - Maîtriser les activités de l'ingénierie des exigences : élicitation, expression et gestion des besoins et des exigences - Découvrir des méthodes et des outils pour l'ingénierie des besoins et des exigences

Prise en compte des dimensions socio-environnementales

ODD9 - Industrie, innovation et infrastructure ODD12 - Consommation et production responsables

Prérequis

Cours d'introduction à l'ingénierie système

Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	8
Cours intégré (cours + TD)	
TD	4
TP	3
Projets	8
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	
Travail personnel	

Objectifs pédagogiques

(à la fin de cet enseignement, l'étudiant sera capable de ...)

- Savoir positionner les processus d'ingénierie des besoins et des exigences dans le cycle d'Ingénierie Système et en comprendre les enjeux.
- Acquérir et maîtriser les activités de ces processus (vocabulaire, difficultés, documents attendus, classification, risques...).
- Acquérir et maîtriser les méthodes et techniques pour la collecte des besoins et des exigences.
- Acquérir et maîtriser une méthode pour réaliser l'ingénierie des besoins et des exigences.

Activités

(CM, TD, TP, projet, sortie terrain, etc.)

Cet enseignement est décomposé de la façon suivante :

- 3h : cours sur les principes et bonnes pratiques de l'ingénierie des exigences.
- 2h : cours sur les méthodes pour la définition des besoins.
- 3h : cours sur la méthode KAOS pour la définition des exigences techniques.
- 4h : TD techniques d'interviews.
- 3h : TP méthode KAOS.
- 8h : Projet encadré

Évaluations et retours faits aux élèves

(évaluations qui comptent pour la note ou qui permettent à l'étudiant de se situer, corrigés, feedback personnalisé...)

L'évaluation est réalisée au travers d'un projet commun à l'enseignement de l'ingénierie système sur la partie ingénierie des besoins et des exigences. Commentaires sur leur dossier de Réponse à Appel d'Offre pour la partie ingénierie des exigences.

En plus des modalités d'évaluation prévues, des évaluations non inscrites à l'emploi du temps pourront également avoir lieu. En cas de dysfonctionnement avéré, les évaluations de groupe peuvent-être individualisée.

Plan de cours

- Processus de définition des besoins et des exigences : Cette partie s'intéresse aux principes et aux bonnes pratiques de l'ingénierie des exigences. Il s'agit de partir d'exigences exprimées, bien souvent, de manière subjective et d'exprimer celles-ci en exigences objectives que le système étudié devra satisfaire. Le but de cette partie est de présenter les principes et concepts de l'ingénierie des exigences, ses différentes activités ainsi que ses problématiques.
- Méthodes et techniques pour la collecte des exigences : Pour élaborer le modèle des besoins d'un système, il est nécessaire de comprendre la situation (résultat de l'analyse des informations collectées sur le terrain) et pour cela de définir en amont une stratégie d'enquête permettant de rassembler en un minimum de temps les informations nécessaires à l'analyse. Cette partie du cours s'intéresse aux différentes méthodes et techniques (observation, interview, analyse et restitution) qui conduisent à l'élaboration des besoins des parties prenantes.
- La méthode KAOS : Cette partie du cours s'intéresse à la méthode KAOS, développée initialement par Axel van Lamsweerde et mondialement reconnue. Il s'agit d'une méthode générale d'élaboration de cahiers des charges guidée par l'identification des buts, s'appuyant sur quatre modèles principaux. Les buts identifiés peuvent être des besoins amonts comme des exigences plus précises, mais aussi des hypothèses, lesquelles sont des exigences sur l'environnement du système. Le but de ce cours est d'acquérir une maîtrise du modèle principal d'objectifs de KAOS. Ceci est mis en œuvre par un outil spécialisé et sera appliqué à l'étude de cas de référence

Ressources et références

Poly et documents mis à disposition en ligne

Contexte et enjeux de l'enseignement

Une fois que les besoins et exigences du système sont définis, commence la phase de conception. Celle-ci est menée au travers de processus clairement identifiés par l'Ingénierie Système consistant à élaborer, justifier, vérifier et réaliser la traçabilité de modèles qui serviront de support pour la phase de réalisation.

Prise en compte des dimensions socio-environnementales

ODD9 - Industrie, innovation et infrastructure

Prérequis

Ingénierie des besoins et des exigences

Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	10
Cours intégré (cours + TD)	
TD	
TP	14
Projets	
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	1
Travail personnel	20

Objectifs pédagogiques

(à la fin de cet enseignement, l'étudiant sera capable de ...)

- Compréhension d'une problématique et discussion pour l'appréhender selon différents points de vue
- Représentation abstraite (modélisation fonctionnelle ou structurelle)
- Organisation de projets, raffinement de concepts
- Argumentation

Activités

(CM, TD, TP, projet, sortie terrain, etc.)

Cet enseignement allie théorie et pratique pour chaque chapitre du cours. Les élèves seront amenés à faire des exercices préparatoires au projet et à s'exercer au travers de QCM notés individuellement. Ils pourront mettre en application les concepts étudiés sur un projet qui leur est proposé (travail de groupe) et réaliser le modèle du système cible avec l'outil Genesys.

Évaluations et retours faits aux élèves

(évaluations qui comptent pour la note ou qui permettent à l'étudiant de se situer, corrigés, feedback personnalisé...)

Evaluation projet : 2 exercices pédagogiques seront appréciés par les enseignants: présentation orale du projet et résultat du projet (rapport + modèles en format numérique).
 Evaluation individuelle : en fonction des résultats des QCMs, de l'assiduité et l'implication pendant les TP.
 En plus des modalités d'évaluation prévues, des évaluations non inscrites à l'emploi du temps pourront également avoir lieu.
 En cas de dysfonctionnement avéré, les évaluations de groupe peuvent-être individualisées

Plan de cours

Cet enseignement est structuré en 3 parties :

- présentation des processus d'IS pour la conception d'architectures
- principe de modélisation et de vérification d'architectures fonctionnelles
- principe de modélisation et de vérification d'architectures logiques

Ressources et références

1 polycop, des documents déposés ou mis en lien sur Campus