

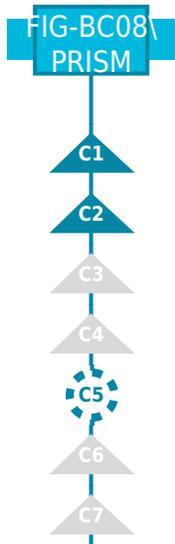
**Pourquoi cette UE ?**

La modélisation des systèmes avec SysML et la simulation à événements discrets sont des techniques utilisées dans le cadre de l'étude de la dynamique des systèmes complexes. Ces systèmes étudiés sont physiques ou informationnels (aujourd'hui nommés systèmes cyber-physiques). Cette approche basée sur la modélisation et simulation (M&S) technique est utilisée tant par les industries et les entreprises de services afin de concevoir, optimiser et valider leurs organisations que par les centres de recherche dans l'optique d'étudier les systèmes complexes non-linéaires. Nous illustrons par l'utilisation de l'outil Flexsim des modèles de systèmes industriels.

**Éléments constitutifs de l'UE**

	coefficient	
PRISMgitm_9_2-1 Modélisation SysML	1	
PRISMgitm_9_2-2 Simulation	1	
Volume d'heures d'enseignement encadré	Volume d'heures de travail personnel	Nombre d'ECTS
56	0	4

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 œuvre 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

Concevoir des systèmes complexes nécessite de mettre en œuvre des méthodes et des outils permettant de maîtriser le processus d'Ingénierie Systèmes, ce qui implique l'usage de modèles et de langages ainsi que d'outils appropriés. Ce cours présente le langage SysML qui a été défini en 2017 par l'ISO (International Organization for Standardization) comme un standard international pour la modélisation de systèmes. La présentation théorique de SysML est complétée par une mise en pratique avec l'outil Modelio d'une modélisation d'un système.

## Prise en compte des dimensions socio-environnementales

ODD9 - Industrie, innovation et infrastructure

### Prérequis

Ingénierie Systèmes (module de M1)

## Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	8
Cours intégré (cours + TD)	
TD	
TP	12
Projets	
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	
Travail personnel	

## Objectifs pédagogiques

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

À l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :

- Analyser un cahier des charges et en extraire les exigences clés.
- Modéliser un système en utilisant les diagrammes SysML adaptés.
- Structurer les interactions entre les composants d'un système.
- Communiquer efficacement une architecture système à travers un modèle formel

## Activités

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

Le cours sera constitué d'une partie théorique, illustrée par des exemples. Un projet individuel ou en groupe (en fonction de la taille de la promotion) mettant en œuvre SysML devra être développé par les élèves  
Les enseignements peuvent être dispensés en anglais.

## 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 sera faite sur le projet : les élèves devront remettre un modèle.

## Plan de cours

- Introduction à SysML vs UML
- Présentation des diagrammes de modélisation statique et dynamique
- Utilisation de SysML dans un processus d'Ingénierie Systèmes
- Mise en œuvre des concepts pour la modélisation d'un système sous l'outil Modelio

## Ressources et références

Un support de cours et des documents de référence seront mis à disposition des élèves via campus.

## Contexte et enjeux de l'enseignement

La simulation à événements discrets est une technique utilisée dans le cadre de l'étude de la dynamique des systèmes. Elle consiste en une modélisation informatique où le changement de l'état d'un système, au cours du temps, est une suite d'événements discrets. Chaque événement arrive à un instant donné et modifie l'état du système. De nos jours, cette technique est couramment utilisée tant par les industries et les entreprises de services afin de concevoir, optimiser et valider leurs organisations que par les centres de recherche dans l'optique d'étudier les systèmes complexes non-linéaires. Cette partie de ce cours de simulation s'attarde ensuite sur. Les objectifs de ce cours sont :  De comprendre l'intérêt de la simulation dans le contexte des systèmes industriels ;  De comprendre le lien entre les niveaux métier et technique d'une organisation ;  De maîtriser un langage de Modélisation et Simulation ;  De manipuler des outils des outils de simulation de différentes natures.

## Prise en compte des dimensions socio-environnementales

ODD9 - Industrie, innovation et infrastructure

### Prérequis

Le cours de « Modélisation des systèmes : approches discrètes /continues pour la modélisation comportementale des systèmes »PRISM S7  Des connaissances en modélisation au sens large sont un plus

## Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	36
Cours intégré (cours + TD)	
TD	
TP	
Projets	
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	
Travail personnel	

## Objectifs pédagogiques

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

- Connaitre les objets principaux de modélisation à événements discrets.
- Savoir modéliser un problème métiers.
- Savoir modéliser à l'aide d'un logiciel support.
- Savoir analyser des résultats de simulation.

## Activités

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

- L'enseignement s'appuie principalement sur l'utilisation d'outils pour modélisation et simulation.
  - Ce cours favorise l'autonomie des étudiants. Ils sont donc rapidement amenés à travailler en autonomie sur l'utilisation du langage NetLogo, des outils et la gestion de leur projet.
- Les enseignements peuvent être dispensés en anglais.

## Évaluations et retours faits aux élèves

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

- 1 examen écrit (QCM + Questions ouvertes).
- 1 compte rendu TP

Retour sur l'évaluation fait à l'élève :

- Environ 1 semaine après l'examen écrit (les copies sont consultables jusqu'à envoi à l'administration)
- Commentaires après la remise de comptes rendu de TP

## Plan de cours

- 4 heures de cours Cours Modélisation Discrète.
- 3 heures de cours Cours Modélisation Discrète, Concepts Agents et outils
- 4 heures de TD/TP avec manipulation d'un outil de modélisation et Simulation.
- 4 heures de TP sur un outil de modélisation et de Simulation NetLogo.
- 1 examen écrit (1 heure).
- 1 compte rendu de TP

## Ressources et références

- Cours Modélisation Discrète.
- Cours Modélisation Discrète, Concepts Agents et outils