

A.R.E.

LIVRET DE L' ETUDIANT

DYNAMIC

MODÉLISATION DE SYSTEMES DYNAMIQUES

PORTEUR NICOLAS MAUDET

LISTE DES ENSEIGNANTS: MAXIMILIEN DANISCH, JÉRÉMIE DONA, GASPARD DUCAMP,
NICOLAS GENSOLLEN, CÉDRIC HERPSON, CRÉDO PANIAH, PEDRO RAMACIOTTI,
LÉO RANNOU

Cet atelier se propose de s'intéresser à la modélisation de systèmes dynamiques que l'on trouve dans la nature ou l'économie.

Les étudiants réaliseront dans un premier temps une version simple d'un modèle de dynamique de population et génétique, en étudiant le comportement de ce modèle selon la variation de paramètres.

Dans un deuxième temps, les étudiants choisiront le modèle qu'ils souhaitent étudier. A titre d'exemple: nuées d'oiseaux (modèles boids), modèle de ségrégation de Schelling, proies-prédateurs, croissance des bactéries, diffusion d'une épidémie, etc. Des simulations où les étudiants feront varier les paramètres de ces modèles permettront de faire des analyses de ces modèles qui seront comparés à des analyses en utilisant des outils déterministes comme les équations différentielles ordinaires. Nous nous verrons chaque semaine pour discuter de l'avancée du projet.

La présentation du projet en fin de semestre se fera avec une présentation orale avec diaporama. A partir de la semaine 5 et de la présentation du sujet de chaque groupe, un blog sera mis en place alimenté par un article après chaque séance de projet.

L'objectif de cet atelier est de sensibiliser les étudiants à une démarche de modélisation et simulation de systèmes dynamiques, par le biais d'automates cellulaires (systèmes dynamiques discrets et déterministes), voire d'approches à base d'agents pour un phénomène (proies-prédateurs, épidémies, étalement urbain, etc.) d'une plus grande complexité (typiquement stochastique).

Les informations concernant les A.R.E sont affichées sur les panneaux au niveau J+ entre les salles J+09 et J+11. Le secrétariat est au niveau J+, au bout du couloir, salle J+03.

Selon le phénomène choisi, les étudiants devront donc aborder des domaines scientifiques variés : biologie, écologie comportementale, ou encore sciences sociales. Il pourra leur être suggéré de prendre contact pour un cours entretien avec un enseignant-chercheur de la discipline concernée.

Enfin, l'auto-évaluation par les étudiants de la pertinence de leur modèle fait partie intégrante des objectifs de cet atelier.

L'atelier comportera trois phases :

- codage et étude de dynamique de populations et génétique. Il s'agit pour les étudiants de se familiariser avec les aspects techniques (utilisation de certaines librairies Python, aspects graphiques) sur un problème simple, mais aussi de mettre en place un premier protocole d'évaluation (comment évaluer la qualité de leur modèle?)

Evaluation : (4 semaines, évaluation en CC, présentation du travail en semaine 4)

- choix par les étudiants du phénomène choisi : les étudiants devront réaliser une étude bibliographique succincte, mettre en avant les paramètres importants à prendre en compte, les approches classiques de modélisation du problème. Le sujet choisi sera présenté à l'oral sous forme d'une présentation.

Evaluation : Présentation (semaine 6)

- réalisation en large autonomie du modèle centré-agent du phénomène choisi. Mise en place du protocole expérimental, explicitation des hypothèses sous-jacentes, analyse de sensibilité à la variation de certains paramètres.

Evaluation : Rendu final : soutenances orales, vidéo de démonstration, et rapports écrits (semaine 12)

BARÈME DE L'ATELIER

NOTE DE TP /50

CETTE NOTE EST OBTENUE PAR SOMME DES ÉLÉMENTS SUIVANTS :

SUIVI DU TRAVAIL PERSONNEL /10

[Descriptif ...] Suivi individuel du travail des étudiants, alimentation régulière du blog par les différents groupes (un article par un des membres de chaque groupe par semaine de projet)

DÉMARCHE ET INVESTIGATION SCIENTIFIQUE /40

[Descriptif ...] La démarche d'investigation a lieu lors des séances de projet. Les critères d'évaluation comprennent : compréhension des phénomènes, définition des concepts, capacité à modéliser, mise en place du protocole expérimental, analyse des résultats, discussion sur les limites et difficultés rencontrées.

NOTE DE CC /50

CETTE NOTE EST OBTENUE PAR SOMME DES ÉLÉMENTS SUIVANTS :

(AUTO-)APPRENTISSAGE DE CONNAISSANCE /20

[Descriptif ...] Réalisation de l'étude sur les modèles d'opinion.

RESTITUTION ET DÉFENSE /30

[Descriptif ...] Qualité de la présentation finale (panorama), réponses aux questions lors de la soutenance, rapport écrit

- Toute absence à une séance obligatoire devra être justifiée auprès des enseignants de l'ARE à la séance suivante. 2 absences non justifiées entraînent la non validation de l'UE (note 0/100 aux deux sessions), sauf décision contraire du jury d'UE et de parcours.

- Toute absence, justifiée ou non justifiée, lors d'un contrôle écrit ou oral entraînera une note de 0 à celui-ci. Toute absence ou retard à la restitution d'un devoir ou d'un rapport entraînera une note de 0 à celui-ci.

En cas de retard (réveil qui ne sonne pas ou train en retard), l'étudiant doit se présenter à la séance prévue même en retard. Il sera accepté ou non selon les cas.

PLANNING DE L'ATELIER

CE PLANNING REGROUPE TOUTES LES ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES ; CELLES-CI SONT TOUTES OBLIGATOIRES (SAUF MENTION CONTRAIRE)

Semaine	Dates	Créneau de 4h : préciser les horaires	Lieu pour le créneau de 4h	Créneau de 2 h : préciser les horaires. Ce créneau est sans salle réservée
1	Semaine 21 Janvier	Présentation générale de l'atelier. Présentation d'exemples de thèmes possibles. Présentation des modèles de dynamique de population Introduction aux notebooks	Salle info PPTI : MIPI-L0 : 24-25/302 MIPI-A7-A33 : 24-25 / 302 MIPI-A1-A2 : 14-15 / 406 MIPI-A14-A15 : 14-15 / 406	Constitution des groupes Début de recherche pour le choix du sujet
2	Semaine 28 Janvier	Notions abordées <ul style="list-style-type: none"> – gestion de l'aléatoire – manipulation de la bibliothèque Matplotlib pour les graphes 	Salle info (idem)	Discussion et choix de sujet Travail de bibliographie
3	Semaine du 4 Février	Notions abordées <ul style="list-style-type: none"> – manipulation de Numpy – présentation code pour l'animation – poursuite le modèle de diffusion 	Salle info (idem)	Travail de bibliographie
4	Semaine du 11 Février	Rendu du travail sur les dynamiques de population	Salle info (idem)	Préparation de la présentation
5	Semaine du 18 Février	Préparation du sujet principal en autonomie	Pas de travail en salle info	Mise en place du groupe, allocation des rôles, retour sur blog
6	Semaine du 25 Février	Présentation du sujet choisi	Salle info (idem)	Travail sur le projet, retour sur blog
7	Semaine du 4 Mars	Travail sur le projet + tutorat recherche documentaire	Salle info (idem)	Travail sur le projet, retour sur blog
8	Semaine du 11 Mars	Travail sur le projet	Salle info (idem)	Travail sur le projet, retour sur blog
9	Semaine du 18 Mars	Travail sur le projet	Salle info (idem)	Travail sur le projet, retour sur blog
10	Semaine du 25 Mars	Travail sur le projet	Salle info (idem)	Travail sur le projet, retour sur blog Préparation d'une vidéo de démo
11	Semaine du 1 ^{er} Avril	Travail sur le projet	Salle info (idem)	Travail sur le projet, retour sur blog Préparation d'une vidéo de démo
12	Semaine du 8 Avril	Travail sur le projet	Salle info	
13	Semaine du 15 Avril	Soutenances	Salle info	