

INTRODUCTION AUX SYSTÈMES DYNAMIQUES MAT 3530 – AUTOMNE 2021

Instructeur:	Diane Guignard (STEM 651, dguignar@uottawa.ca)
Site internet personnel:	https://mysite.science.uottawa.ca/dguignar/
Site internet du cours:	https://uottawa.brightspace.com/d21/home (Brightspace)
Classes:	Mar 11:30-12:50 à 129 Louis Pasteur (LPR), salle 154 Ven 13:00-14:20 à 129 Louis Pasteur (LPR), salle 154
Heures de soutien:	Mer 14:00-15:00 sur Zoom (voir le lien sur Brightspace) Ven 10:00-11:00 en personne à STEM 651 ou sur rendez-vous (via Zoom ou en personne)

Toutes les informations relatives au cours ainsi que le matériel de cours, comme par exemple les devoirs, se trouveront sur Brightspace. Si besoin, des informations importantes peuvent également être envoyées par courriel.

Manuel:

M.W. Hirsch, S. Smale, and R.L. Devaney, *Differential Equations, Dynamical Systems, and an Introduction to Chaos, 2nd edition*, Pure and Applied Mathematics - Academic Press, Elsevier Sciences, 2004.

Une copie électronique est disponible en ligne, voir aussi le lien fourni sur Brightspace. Bien qu'une troisième édition existe, soyez avisés que toutes les références seront faites par rapport à la deuxième édition.

Description du catalogue:

Systèmes d'équations différentielles linéaires. Introduction aux systèmes non-linéaires: théorèmes d'existence et d'unicité, flot, stabilité des équilibres, variétés invariantes, orbites périodiques, flots planaires.

Préalables:

(MAT 2520, MAT 2521) ou (MAT 2520, MAT 2722) ou (MAT 2522, MAT 2525), (MAT 2541 ou MAT 2742), (MAT 2724 ou MAT 2784).

Objectifs du cours:

La plupart des phénomènes naturels qui varient dans le temps (systèmes dynamiques) peuvent être décrits par des (systèmes d') équations différentielles. Il est parfois possible de décrire ces phénomènes par des équations différentielles linéaires, mais il est souvent nécessaire d'utiliser des équations différentielles non-linéaires pour obtenir des modèles réalistes. Cependant, il n'est en général pas possible de résoudre ces équations non-linéaires exactement, c'est-à-dire de trouver une solution analytique. Un des objectifs principaux de ce cours est d'introduire la théorie et les outils mathématiques qui sont utilisés pour analyser les équations différentielles sans pour autant les résoudre. A la fin du cours, les étudiants devront en particulier être capable de:

- déterminer l'existence et l'unicité de solutions;
- décrire géométriquement les solutions dans l'*espace de phase*;
- discuter la stabilité de solutions stationnaires;
- analyser l'effet des perturbations.

Plan de cours (provisoire):

Ce cours va couvrir, en partie, les chapitres suivants du manuel. La durée ainsi que les sujets traités sont donnés à titre indicatif et sont susceptibles d'être modifiés.

Chapitre 1	Introduction	0.5 semaine
Chapitres 2 à 6	Systèmes linéaires à coefficients constants	4 semaines
	<ul style="list-style-type: none">• Théorème fondamental• Solution avec l'exponentielle d'une matrice• Portraits de phase et classification• Systèmes non-homogènes• Flot et sous-espaces stable, centre et instable	
Chapitres 7 et 17	Systèmes non-linéaires - théorie fondamentale	2.5 semaines
	<ul style="list-style-type: none">• Théorème d'existence et d'unicité (Picard-Lindelöf)• Dépendance aux conditions initiales/paramètres• Intervalle maximal d'existence	
Chapitres 8 et 9	Systèmes non-linéaires - stabilité des équilibres	3 semaines
	<ul style="list-style-type: none">• Linéarisation et classification• Stabilité• Bifurcation• Fonction de Liapunov	
Chapitre 10	Ensembles limites et orbites périodiques	1.5 semaines
	<ul style="list-style-type: none">• Ensembles limites• Orbites périodiques• Application de Poincaré• Systèmes planaires	
Chapitre 14	Système de Lorenz	0.5 semaine

Devoirs:

Les devoirs seront mis en ligne sur le site du cours durant le trimestre. Les solutions aux problèmes dénotés *A rendre* seront à rendre directement sur Brightspace pour la date indiquée. Des problèmes supplémentaires seront donnés mais ne seront pas à rendre et ne seront pas corrigés. Vous êtes encouragés à travailler en groupe pour résoudre les problèmes mais chaque étudiant doit rédiger ses propres solutions. De plus, aucun retard de soumission ne sera toléré sauf dans le cas d'une excuse justifiée.

Au total, il y aura environ 5 devoirs à rendre durant le trimestre.

Examens:

Il y aura un examen partiel ainsi qu'un examen final portant sur tout le cours. L'examen partiel aura lieu le vendredi 22 octobre à la place du cours tandis que l'examen final aura lieu durant la période d'examen (date exacte à déterminer). Une description précise de la matière couverte par chaque examen sera donnée à l'avance sur le site du cours.

Evaluation:

La note finale sera calculée à partir des devoirs, de l'examen partiel et de l'examen final en utilisant la répartition suivante:

- devoirs: 20% de la note finale;
- examen partiel: 30% de la note finale;
- examen final: 50% de la note finale.

Tous les résultats obtenus (devoirs et examens) seront entrés sur Brightspace afin de vous permettre de surveiller votre performance dans le cours. Votre lettre finale sera calculée en utilisant l'échelle standard de l'Université, à savoir:

A+ (90%-100%); A (85%-89%); A- (80%-84%); B+ (75%-79%); B (70%-74%); C+ (65%-69%); C (60%-64%); D+ (55%-59%); D (50%-54%); E (40%-49%); F (0%-39%).

Dates Importantes:

8 septembre	Premier jour des cours
10 septembre	Premier jour de ce cours
11 octobre	Action de grâce (pas de cours)
22 octobre	Examen partiel
24-30 octobre	Période d'étude (pas de cours)
7 décembre	Dernier jour de ce cours
8 décembre	Dernier jour des cours (horaire des cours du lundi)
9-22 décembre	Période d'examen (date à fixer)

Présence et rattrapages:

La présence aux cours est **FORTEMENT** recommandée. Des examens de rattrapage pour des examens manqués ne seront donnés que si l'étudiant a une excuse valable écrite (par exemple un certificat du service de santé de l'Université). Dans la mesure du possible, l'étudiant doit contacter l'instructeur avant de louper un examen.

Droit d'auteur:

Tous les documents créés pour ce cours sont protégés par des lois sur le droit d'auteur. La distribution de copies ou la vente de n'importe lequel de ces documents sont strictement interdites.

Fraude scolaire:

Est considéré comme fraude scolaire tout acte commis par un étudiant qui peut avoir pour résultat la falsification de son évaluation scolaire ou de celle d'un autre étudiant. Des exemples de fraude scolaire sont: le plagiat, la tricherie, remettre un travail fait par quelqu'un d'autre. L'étudiant qui a commis ou tenté de commettre une fraude scolaire, ou qui en a été complice, est passible de sanctions. Veuillez consulter le site <https://www.uottawa.ca/vice-recteur-etudes/lintegrite-etudes/ressources-lintention-etudiants> qui contient des règlements et des outils qui vous aideront à éviter le plagiat.

GPS académique:

Le GPS académique réunit au même endroit toutes les ressources de soutien aux études. Que vous ayez déjà bien entamé votre parcours ou que vous arriviez tout juste à l'Université, vous y trouverez d'excellents outils pour réussir.

Grâce au GPS académique, vous pourrez:

- clavarder avec une mentore ou un mentor, 7 jours sur 7;
- vous inscrire à des groupes d'étude;
- participer à des ateliers sur les méthodes d'étude (prise de notes, gestion du temps, préparation aux examens, gestion du stress, ...);
- prendre un rendez-vous de mentorat.

Pour plus d'information: uOttawa.saea-tlss.ca/fr/gps-academique.

Santé et mieux-être:

Votre mieux-être est essentiel à votre succès. Si vous ne vous sentez pas bien, il peut être difficile de vous concentrer sur vos études. Des spécialistes dévoués et des pairs qui ont à cœur votre mieux-être sont toujours prêts à vous conseiller et à vous soutenir. Selon vos besoins, plusieurs services sont disponibles pour vous accompagner durant votre parcours universitaire.

Voici quelques-uns de ces services:

- rencontres et soutien;
- séances de counselling;
- soutien par les pairs;
- activité physique;
- activités et ateliers centrés sur le mieux-être;
- accompagnement spirituel.

Pour accéder aux services de counselling, vous pouvez réserver une séance en ligne ou visiter leur clinique sans rendez-vous au 100 Marie-Curie, quatrième étage. Vous pouvez également profiter de nos espaces de mieux-être sur le campus, clavarder avec un pair aidant en ligne, ou trouver des ressources disponibles 24 heures sur 24, 7 jours sur 7 en utilisant le site Web.

Pour en savoir plus et profiter de nos services, consultez le site uOttawa.ca/mieuxetre.

Accommodements scolaires:

Nous tâchons d'assurer à toute la population étudiante en situation de handicap un accès égal aux environnements d'apprentissage et de recherche, au campus ainsi qu'aux programmes et activités de l'Université. Le Service d'accommodements scolaires travaille avec d'autres services universitaires pour faire du campus un milieu d'apprentissage accessible où les étudiantes et étudiants handicapés ont la même chance que les autres de s'épanouir. Nous avons l'expertise nécessaire pour vous offrir un large éventail de ressources et de services avec professionnalisme et en toute confidentialité.

Exemples de services offerts:

- aide à la transition des étudiantes et étudiants en situation de handicap;
- mesures d'adaptation permanentes et temporaires;
- développement de stratégies d'apprentissage;
- examens adaptés;
- transcription de matériel d'apprentissage;
- services d'interprétation (LSQ et ASL);
- technologies adaptées.

Si vous pensez avoir besoin de nos services ou ressources, écrivez au Service d'accommodements scolaires (adapt@uOttawa.ca).