

Mathématiques

Course title – Intitulé du cours	Mathématiques
Level / Semester – Niveau /semestre	L3/S1
School – Composante	Ecole d'Economie de Toulouse
Teacher – Enseignant responsable	Jean-Luc VOLERY
Other teacher(s) – Autre(s) enseignant(s)	Alexandre MONTARU
Other teacher(s) – Autre(s) enseignant(s)	Robin GUILBOT
Other teacher(s) – Autre(s) enseignant(s)	
Other teacher(s) – Autre(s) enseignant(s)	
Other teacher(s) – Autre(s) enseignant(s)	
Lecture Hours – Volume Horaire CM	30
TA Hours – Volume horaire TD	30
TP Hours – Volume horaire TP	
Course Language – Langue du cours	Français
TA and/or TP Language – Langue des TD et/ou TP	

Teaching staff contacts – Coordonnées de l'équipe pédagogique :

Jean-luc.Volery@ut-capitole.fr, bureau TJ16

Alexandre.Montaru@ut-capitole.fr, bureau TJ17

robin.guilbot@ut-capitole.fr, bureau TJ15

Interactions privilégiées : sortie de cours, mail, forum et/ou rendez-vous

Course Objectives – Objectifs du cours :

Ce cours de Licence est une introduction à la théorie des systèmes dynamiques. Sans se limiter aux seuls systèmes motivés par l'économie, le but est de donner aux étudiants les outils indispensables pour leur permettre de décrire des exemples de modèles élémentaires en économie : gestion de flux et de stocks, ajustement de prix en fonction de l'offre et de la demande, stabilité de l'équilibre de modèles non linéaires de croissances monétaires, etc.

La première partie du cours (chapitres 1 à 7) est consacrée à la résolution par des méthodes directes ou itératives de problèmes cruciaux d'algèbre linéaire comme le calcul du polynôme minimal, le calcul des éléments spectraux, l'approximation d'une matrice par une matrice de plus petit rang, le calcul des solutions au sens des moindres carrés de systèmes linéaires surdéterminés ou encore l'évaluation de certaines fonctions matricielles intervenant dans la résolution d'équations récurrentes ou d'équations différentielles.

La seconde partie (chapitres 8 et 9) est consacrée à l'étude des systèmes dynamiques récurrents et des systèmes dynamiques à temps continu : linéarisation de Grobman-Hartman, stabilité des équilibres et comportement qualitatif des solutions. Nous terminerons ce cours par l'étude des systèmes

dynamiques de type gradient pour faire le lien avec le module d'optimisation du second semestre. Certaines des techniques abordées dans ce cours ont des applications concrètes comme l'analyse du système de classement des pages web ou bien la compression de données numériques.

Prerequisites – Pré requis :

NOMBRES COMPLEXES : définition, conjugaison, module, argument.

SUITES RÉCURRENTES : récurrence simple et double, équation caractéristique.

ALGÈBRE LINÉAIRE : cours de niveau L2.

FORMES QUADRATIQUES : théorème spectral, calcul de signatures.

ARITHMÉTIQUE DES POLYNÔMES : division euclidienne, calcul de pgcd, identité de Bézout.

Un document a été distribué en juillet 2020 pour cette mise à niveau.

Practical information about the sessions – Modalités pratiques de gestion du cours :

Ordinateurs portables acceptés, smartphones inutiles. Participation : très souhaitée en TD, bienvenue en CM

Modalité de traitement des arrivées tardives : très sourcilieuse ... Modalité de traitement du bavardage : expulsion probable ...

Grading system – Modalités d'évaluation :

Un contrôle continu (30%) et un examen final (70%). Une note de mini-projet rentrera dans la note de contrôle continu.

Bibliography/references – Bibliographie/références :

RÉVISIONS et/ou MISE A NIVEAU :

- Algèbre linéaire (5 e édition), Joseph Grifone, édition Cépaduès
- Mathématiques Tout-en-un pour la Licence 1 (chapitre II) / Licence 2 (sections I.3, I.5 et II.7), JeanPierre Ramis, Dunod

EN LIEN AVEC L'ÉCONOMIE :

- Cours de mathématiques pour économistes : Algèbre linéaire et systèmes dynamiques, Marie-Claire Barthélemy, Ellipses Marketing
- Mathématiques des systèmes dynamiques (mementos), Barthélemy M.-P., Dalloz.
- Dynamical systems (an introduction with applications in economics and biology), Pierre N. V. Tu, Springer-Verlag

POUR ALLER PLUS LOIN :

En français - Analyse numérique matricielle, Luca Amodei et Jean-Pierre Dedieu, Dunod

- Analyse numérique et équations différentielles, Jean-Pierre Demailly, EDP Sciences

En anglais - Matrix computations, Gene H. Golub et Charles F. Van Loan, The Johns Hopkins University Press

- Matrix algebra and its applications to statistics and econometrics, C. Radhakrishna Rao et M. Bhaskara Rao, World Scientific

- Matrix Analysis, Roger A. Horn et Charles R. Johnson, Cambridge University Press

- Applied Numerical Linear Algebra, James W. Demmel, Siam

- Matrix Perturbation Theory, G. W. Stewart et Ji-guang Sun, Academic Press

- Differential Equations, Dynamical Systems & An Introduction to Chaos, M. W. Hirsch, S. Smale, R. L. Devaney, Elsevier Academic Press

Session planning – Planification des séances :

Deux CM et deux TD par semaine, sur 10 semaines.

PLAN DU COURS :

PARTIE I : CALCUL MATRICIEL AVANCE

1) SOMMES DIRECTES, PROJECTIONS ET SYMÉTRIES

2) MATRICES PAR BLOCS

3) RÉDUCTION DES MATRICES CARRÉES

4) DÉCOMPOSITION QR ET LE PROBLÈME DES VALEURS PROPRES

5) DÉCOMPOSITION EN VALEURS SINGULIÈRES

6) FONCTIONS DE MATRICES

7) INVERSES GENERALISES

PARTIE II : SYSTÈMES DYNAMIQUES

8) SYSTÈMES DYNAMIQUES A TEMPS DISCRET

9) SYSTÈMES DYNAMIQUES A TEMPS CONTINU

Distance learning – Enseignement à distance :

En cas de nécessité, il y a une possibilité d'interagir à distance. Pour toute information, veuillez me contacter.