

# M1 ECONOMÉTRIE STATISTIQUES

# M1 ECONOMETRICS STATISTICS

S1 - Econometrics / Econométrie .....	1/2
S1 - Introduction to Programming for Data Analysis / Introduction à la programmation pour l'analyse des données.....	3/4
S1 - Applied maths / Mathématiques appliquées .....	5/7
S1 - Classification, Regression and Prediction / Classification, régression et prediction.....	9/10
S1 - Microeconomics / Microéconomie .....	11/12
S1 - Macroeconomics / Macroéconomie.....	13/14
S1 - Professional development / Développement professionnel.....	15/16
S1 - Professionalisation Workshops / Ateliers de professionnalisation.....	17/18
S1 - Producing Briefs in Economic Policy / Production de notes d'information sur la politique économique .....	19/20
S1 - Empirical Finance / Finance empirique .....	22/23
S1 - Data Sampling and Data Communication / Echantillonnage et communication des données.....	24/25
S2 - Time Series / Séries temporelles.....	26/27
S2 - Econometrics Methods for Causal Inference / Méthodes économétriques pour l'inférence causale.....	28/29
S2 - Programming for Data Science (non MAG) / Programmation pour la science des données (non MAG).....	30/31
S2 - Statistical Softwares for Empirical Projects / Logiciels statistiques pour les projets empiriques .....	32/33
S2 - Risk and decisions / Risque et décisions .....	34/35
S2 - Macroeconomic policies / Politiques macroéconomiques .....	36/37
S2 - Economics of Global Challenges and Sustainable Development / Economie des défis mondiaux et du développement durable .....	38/39
S2 - Conducting an empirical project / Mener un projet empirique .....	40/41
S2 - Game Theory / Théorie des jeux.....	42/43
S2 - Methods in Behavioral and Experimental Economics / Méthodes d'économie comportementale et expérimentale .....	44/45
S2 - Introduction to Machine Learning / Introduction au machine learning.....	46/47
S2 - Data Visualisation / Visualisation des données.....	48/49
S1 - Programming for Data Science (MAG) / Programmation pour la science des données (MAG) .....	50/51
S2 - Introduction to Machine Learning (MAG) / Introduction au machine learning (MAG) .....	52/53
S2 - Economic Tools for Business (MAG) / Outils économiques pour les entreprises (MAG) .....	54/55
S2 - Economic Policies (MAG) / Politiques économiques (MAG) .....	56/57
S2 - Oral Training in Economics (MAG) / Colles d'économie (MAG) .....	58/59
S2 - Oral Training in English (MAG) / Colles d'anglais (MAG) .....	60/61

# Econometrics

## COURSE LANGUAGE

English in Marseille, French in Aix

## TEACHER

Habiba DJEBBARI – habiba.djebbari@univ-amu.fr (Marseille)

Xavier JOUTARD – xavier.joutard@univ-amu.fr (Aix)

Ségal LE GUERN HERRY – segal.le-guern-herry@univ-amu.fr (Aix)

## COURSE DESCRIPTION AND OBJECTIVES

Knowledge of linear models, their estimation and the property of the estimators. We cover the cases of exogenous regressors, heteroscedasticity in the error term and endogenous regressors.

This course is a pre-requisite for the other courses in econometrics (time-series and models of causal inference).

This course will also prove fundamental for successfully implementing the semester-long empirical project course. A companion hands-on course (TD) for a total of 18 hours will complement the course. Students will be using R during the tutorial.

## COURSE OUTLINE

Chapter 1: the simple linear regression model

Set-up of the model, estimation, properties of the OLS estimator

Chapter 2: Multiple linear regression model

Refresher on matrix algebra, set-up of the model, estimation, properties of the OLS estimator

Chapter 3: Hypothesis testing

This part will cover the basics for single restriction and multiple restrictions testing.

Chapter 4: Robust variance covariance estimation

This part will also include the basics of the linear probability model.

Chapter 5: Endogenous regressors

This part will include the basics of instrumental variable and panel fixed effect data models.

+ Tutorial session on each chapter

## KEY PROFESSIONAL SKILLS UPON GRADUATION

Be able to set-up a linear model, implement correct inference, question the identification assumption and carefully interpret the result. Tutorials on R will enable you to estimate the models' using data.

## ORGANIZATION

Semester: S1

Teaching duties: 22 h of lectures (2-hour classes) and 18 h of tutorials (1 h 30 to 2 h per session)

Commentaries: Possibility to have a teacher for the lectures/CM and one for the TDs

Examination method: Mid-term + Final exam

## BIBLIOGRAPHY AND TEXTBOOKS

*Econometric Theory and Methods* (Russell Davidson et James G. MacKinnon), available here: <http://qed.econ.queensu.ca/ETM/>

*Econometric Analysis* (William Green), Pearson publishing

*Econometric Analysis of Cross-Section and Panel-data* (Jeffrey Wooldridge), MIT Press.

*Microeconomics: methods and applications* (Colin Cameron et Pravin Trivedi), Cambridge University Press.

## MANDATORY PREREQUISITES

Probabilities, mathematical statistics and matrix algebra.

I provide some material on the course website; you are responsible for reviewing it if you did not cover these prerequisites in your undergraduate programme.

For the tutorial: programming basics on R.

## RECOMMENDED PREREQUISITES

Undergraduate course in econometrics.

## KEYWORDS

Econometrics, linear models, inference, endogeneity.

# Econométrie

## LANGUE DU COURS

Anglais à Marseille, français à Aix

## ENSEIGNANT

Habiba DJEBBARI – habiba.djebbari@univ-amu.fr (Marseille)

Xavier JOUTARD – xavier.joutard@univ-amu.fr (Aix)

Ségal LE GUERN HERRY – segal.le-guern-herry@univ-amu.fr (Aix)

## DESCRIPTIF DU COURS ET OBJECTIFS

Connaissance des modèles linéaires, de leur estimation et des propriétés des estimateurs. Nous traitons les cas des régressseurs exogènes, de l'hétéroscléasticité dans l'erreur, et des régressseurs endogènes.

Ce cours est un prérequis pour les autres cours d'économétrie (séries temporelles et modèles d'inférence causale). Ce cours sera également fondamental pour la réalisation réussie du projet empirique semestriel. Un cours pratique complémentaire (TD) de 18 heures au total viendra compléter ce cours. Les étudiants utiliseront R lors des TD.

## PLAN DU COURS

Chapitre 1 : Le modèle de régression linéaire simple

Mise en place du modèle, estimation, propriétés de l'estimateur OLS

Chapitre 2 : Modèle de régression linéaire multiple

Rappel d'algèbre matricielle, mise en place du modèle, estimation, propriétés de l'estimateur OLS

Chapitre 3 : Test d'hypothèses

Cette partie couvrira les bases du test de restriction simple et de restrictions multiples.

Chapitre 4 : Estimation robuste de la variance-covariance

Cette partie inclura également les bases du modèle de probabilité linéaire.

Chapitre 5 : Régressseurs endogènes

Cette partie couvrira les bases des variables instrumentales et des modèles de données en effets fixes sur panel.

+ les TDs sur chaque chapitre.

## COMPETENCES A ACQUERIR

Être capable de mettre en place un modèle linéaire, de réaliser une inférence correcte, de remettre en question l'hypothèse d'identification et d'interpréter soigneusement les résultats. Les TD vise à vous permettre d'estimer les modèles à partir des données.

## MODALITES D'ORGANISATION

Semestre : S1

Charge d'enseignement : 22 h de cours magistraux (cours de 2 h) et 18 h de TD (cours de 1 h 30 à 2 h)

Commentaires : Possibilité d'avoir un enseignant pour les cours magistraux et un pour les TD

Méthode d'examen : Examen de mi-parcours + Examen final

## BIBLIOGRAPHIE

*Econometric Theory and Methods* (Russell Davidson et James G. MacKinnon), disponible ici : <http://qed.econ.queensu.ca/ETM/>

*Econometric Analysis* (William Green), Pearson publishing

*Econometric Analysis of Cross-Section and Panel-data* (Jeffrey Wooldridge), MIT Press.

*Microeconomics: methods and applications* (Colin Cameron et Pravin Trivedi), Cambridge University Press.

## PREREQUIS OBLIGATOIRE

Probabilités, statistiques mathématiques et algèbre matricielle.

Je fournis du matériel sur le site web du cours ; vous êtes responsable de le revoir si vous n'avez pas couvert ces prérequis dans votre programme de premier cycle.

Pour les TD : base de programmation sur R.

## PREREQUIS RECOMMANDÉS

Cours de premier cycle en économétrie.

## MOTS-CLES

Econométrie, modèles linéaires, inférence, endogénéité.

# Introduction to Programming for Data Analysis

## COURSE LANGUAGE

English in Marseille and Aix

## TEACHER

Pierre MICHEL – pierre.michel@univ-amu.fr (Marseille)  
Badih GHATTAS – badih.ghattas@univ-amu.fr (Marseille)  
Ewen GALLIC – ewen.gallic@univ-amu.fr (Aix)  
Sullivan HUE – sullivan.hue@univ-amu.fr (Aix)  
Amit DEKEL – amit.dekel@univ-amu.fr (Aix)

## COURSE DESCRIPTION AND OBJECTIVES

This class introduced students to the software R with a focus on using it for data analysis. At the end of the class, students will continue using R in the Econometrics tutorials.

## COURSE OUTLINE

Objects in R; Vectors, matrices, Data frames, Lists.  
Tests and loops, vectorized operations  
Writing your own functions  
Examples of data manipulations and implementation of linear and logistic models.

## ORGANIZATION

Semester: S1 (at the beginning, in September)  
Teaching Hours: 12 h of tutorials  
Examination Method: Work giving rise to a written report

## RECOMMENDED PREREQUISITES

Know how to use a computer, an operating system and the structure of folders and files.  
Basic knowledge of statistics is also recommended.

## KEYWORDS

R, RStudio, Data analysis, Data visualization, Statistics, Regression

# Introduction à la programmation pour l'analyse des données

## LANGUE DU COURS

Anglais à Marseille et à Aix

## ENSEIGNANT

Pierre MICHEL – pierre.michel@univ-amu.fr (Marseille)  
Badih GHATTAS – badih.ghattas@univ-amu.fr (Marseille)  
Ewen GALLIC – ewen.gallic@univ-amu.fr (Aix)  
Sullivan HUE – sullivan.hue@univ-amu.fr (Aix)  
Amit DEKEL – amit.dekel@univ-amu.fr (Aix)

## DESCRIPTIF DU COURS ET OBJECTIFS

Ce cours est une introduction à la programmation R pour l'analyse de données. L'objectif de ce cours est de donner les bases de la manipulation et de l'analyse de données, et s'inscrit dans la continuité des autres cours du M1 (notamment l'économétrie).

## PLAN DU COURS

- 1) Gestion des données
- 2) « Manipulation » des données
- 3) Visualisation des données
- 4) Test statistiques et régressions

## COMPETENCES A ACQUERIR

Savoir télécharger des données (par exemple des données macroéconomiques) à partir d'un site institutionnel (par exemple Eurostat), les importer dans RStudio et les formater pour la visualisation et l'analyse des données (méthodes statistiques telles que les tests d'hypothèse ou la régression).

## MODALITES D'ORGANISATION

Semestre : S1 (début du semestre, en septembre)

Charge d'enseignement : 12 h de travaux dirigés

Méthode d'évaluation : Devoir

## BIBLIOGRAPHIE

Wickham, H., & Grolemund, G. (2017). R for data science (Vol. 2). Sebastopol, CA: O'Reilly.

James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2013). An introduction to statistical learning (Vol. 112, No. 1). New York: Springer.

Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009). The elements of statistical learning.

## PREREQUIS RECOMMANDÉS

Savoir manipuler un ordinateur, un système d'exploitation et la structure des dossiers et des fichiers.

Des connaissances de base en statistiques sont également recommandées.

## MOTS-CLES

R, RStudio, Analyse des données, Visualisation des données, Statistiques, Régression

# Applied maths

## COURSE LANGUAGE

English in Marseille, French in Aix

## TEACHER

Laurent BRUASSE – laurent.bruasse@univ-amu.fr

## COURSE DESCRIPTION AND OBJECTIVES

The course aims to deepen knowledge in two areas particularly used in economics: optimization of differentiable functions and dynamical systems theory.

A modern and geometric vision of constrained optimization will be introduced through the notion of tangent cone, and we will revisit the KKT equations and associated concepts.

In the second part, we will introduce the analysis of dynamic economic models through the qualitative study of linear and non-linear ODE systems: phase portrait, stability, bifurcation diagrams.

## COURSE OUTLINE

### I. Optimization

1. Optimization with mixed constraints
  - i. Tangent cone and KKT conditions
  - ii. Mixed constraints problem
  - iii. Constraints qualification conditions
  - iv. Sufficient conditions and convex problems
2. Saddle point and duality
3. Sensitivity analysis

### II. Dynamical systems

1. Systems of linear equations
  - i. Introduction
  - ii. Autonomous systems: resolution, exponential of matrices
  - iii. Dynamic of the solutions: steady state, stability
  - iv. Planar systems classification, phase portrait
  - v. Nonhomogenous systems
2. Systems of nonlinear differential equations
  - i. Existence and uniqueness theorem
  - ii. Linearized system, Hartman-Grobman theorem, phase portrait
  - iii. Stability and Lyapunov method

## KEY PROFESSIONAL SKILLS UPON GRADUATION

Ability to handle optimization problems with or without constraints

Ability to analyze the behavior of dynamic economic models and make use of computer outputs.

## ORGANIZATION

Semester: S1 (at the beginning, in September and October)

Teaching Hours: 20 h of lectures + 12 h of tutorials

Examination Method: Mid-term written exam + Final written exam

## BIBLIOGRAPHY AND TEXTBOOKS

[Mathématiques pour économistes](#), Simon & Blume, W. W. Norton & Company, International student edition (2010), traduit en français

[Convex analysis and minimization algorithms : part I](#), J.-B. Hiriart-Urruty, C. Lemarchal, Springer (1996)

[Convex Analysis](#), R. T. Rockafellar, Princeton university press

[Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation](#), Philippe G. Ciarlet, Sciences Sup Dunod (2000)

[Differential equations and dynamical systems](#), L. Perko, Springer Verlag, 1991

[Equations différentielles ordinaires](#), V.I. Arnold, MIR, 1984

[Differential Equations : a dynamical systems approach](#), J.H. Hubbard, B.

## MANDATORY PREREQUISITES

Analysis: differential calculus, partial derivatives, convex/concave functions, unconstrained optimization

Linear algebra: vector spaces, matrices, determinants, linear maps, matrix reduction (diagonalization), complex numbers

**RECOMMENDED PREREQUISITES**

Analysis: solving first and second order linear differential equations

**KEYWORDS**

Optimization, KKT, tangent cone, qualification, dynamical systems, Jordan form, phase portrait, bifurcation diagram, Lyapunov theory

# Mathématiques appliquées

## LANGUE DU COURS

Anglais à Marseille, français à Aix

## ENSEIGNANT

Laurent BRUASSE – laurent.bruasse@univ-amu.fr

## DESCRIPTIF DU COURS ET OBJECTIFS

Le cours a pour but d'approfondir deux domaines particulièrement utilisés en économie : l'optimisation de fonctions différentiables et la théorie des systèmes dynamiques.

On introduira une vision moderne et géométrique de l'optimisation sous contrainte à travers la notion de cône tangent et on revisitera les équations de KKT et les notions associées.

Dans un seconde partie on introduira l'analyse des modèles économiques dynamiques à travers l'étude qualitative des systèmes d'e.d.o linéaires et non linéaires : portrait de phase, stabilité, diagrammes de bifurcation

## PLAN DU COURS

- I. Optimisation
  - 1. Optimisation sous contraintes mixtes
    - i. Cône tangent et conditions de KKT
    - ii. Problèmes avec contraintes mixtes
    - iii. Conditions de qualification des contraintes
    - iv. Conditions suffisantes, problèmes convexes
  - 2. Point-selle et dualité
  - 3. Analyse de sensibilité
- II. Systèmes dynamiques
  - 1. Systèmes d'équations différentielles linéaires
    - i. Introduction
    - ii. Systèmes autonomes : résolution, exponentielle de matrice
    - iii. Classification en dimension 2 et portrait de phase
    - iv. Dynamique des solutions : équilibre, stabilité
    - v. Systèmes non homogènes
  - 2. Systèmes non linéaires d'équations différentielles
    - i. Théorème d'existence et unicité
    - ii. Système linéarisé, Th. de Hartman-Grobman, portrait de phase
    - iii. Stabilité et méthode de Lyapunov

## COMPETENCES A ACQUERIR

Être capable de traiter un problème d'optimisation avec ou sans contraintes

Être capable d'analyser le comportement d'un modèle économique dynamique, et de mettre à profit les rendus par l'ordinateur.

## MODALITES D'ORGANISATION

Semestre : S1 (début du semestre, en septembre et octobre)

Charge d'enseignement : 20 h de cours magistraux + 12 h de travaux dirigés

Commentaires : Possibilité d'avoir un enseignant pour les cours magistraux et un pour les TD

Méthode d'examen : Examen écrit mi-parcours + Examen final écrit

## BIBLIOGRAPHIE

[Mathématiques pour économistes](#), Simon & Blume, W. W. Norton & Company, International student edition (2010), traduit en français

[Convex analysis and minimization algorithms](#) : part I, J.-B. Hiriart-Urruty, C. Lemarchal, Springer (1996)

[Convex Analysis](#), R. T. Rockafellar, Princeton university press

[Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation](#), Philippe G. Ciarlet, Sciences Sup Dunod (2000)

[Differential equations and dynamical systems](#), L. Perko, Springer Verlag, 1991

[Equations différentielles ordinaires](#), V.I. Arnold, MIR, 1984

[Differential Equations : a dynamical systems approach](#), J.H. Hubbard, B.

**PREREQUIS OBLIGATOIRE**

Analyse : calcul différentiel, dérivées partielles, fonctions convexes/concaves, optimisation sans contraintes  
Algèbre linéaire : espaces vectoriels, matrices, déterminants, applications linéaires, réduction des matrices (diagonalisation), nombres complexes

**PREREQUIS RECOMMANDÉS**

Analyse : résolution des équations différentielles linéaires d'ordre 1 et 2

**MOTS-CLES**

Optimisation, KKT, cône tangent, qualification, systèmes dynamiques, forme de Jordan, portrait de phase, diagramme de bifurcation, théorie de Lyapounov

# Classification, Regression and Prediction

## COURSE LANGUAGE

English

## TEACHER

Christian SCHLUTER – christian.schluter@univ-amu.fr

## COURSE DESCRIPTION AND OBJECTIVES

Given outcomes Y and features X, estimation techniques (such as **regressions**) are designed to study the correlation between Y and X. In a **prediction** task, the goal is to predict an outcome Y given a set of features X, usually based on observed correlations. If outcome Y is discrete rather than continuous, we speak of discrete response models and **classification**. To counter the risk of overfitting a model on existing data and to obtain predictive models that perform well on *not-yet-seen* data, resampling technique will be deployed.

## COURSE OUTLINE

1. Regression analysis: Ordinary Least Squares (OLS)  
Application: The Linear Probability Model (LPM).
2. Discrete response models: The Generalised Linear Models (GLM). How shall we model outcomes that are not continuous and unrestricted, such as a probability, a discrete categorical outcome, or a count?  
Applications: GLM / Logit / Probit  
Applications: GLM / Poisson regression  
Penalised (G)LM: Regularisation (L1 and L2 penalties)
3. Resampling methods: Cross-validation  
Model tuning, training and testing, the overfitting problem
4. Regression and Classification Trees
5. Random Forests
6. Multi-class problems
7. Neural Networks and Deep Learning

Throughout, we will focus on *interpretability* of methods and results.

## KEY PROFESSIONAL SKILLS UPON GRADUATION

Students will be able to conduct empirical projects using R from start to end, making informed choices about the appropriate statistical method to be used for the specific research question under investigation. Hence students will be able to complete competently the 4 canonical stages of an empirical project: Data wrangling, exploratory data analysis including visualisations, model building and estimation, and interpretation.

## ORGANIZATION

Semester: S1

Teaching Hours: 18 h of lectures

Comment: Lectures will be supplemented with computer-based homework, where students put into practice and deepen their competences.

Examination Method: Project

## BIBLIOGRAPHY AND TEXTBOOKS

The lecture material is self-contained.

Supplementary reading: *An Introduction to Statistical Learning* by James, Witten, Hastie, and Tibshirani.

# Classification, régression et prediction

## LANGUE DU COURS

Anglais

## ENSEIGNANT

Christian SCHLUTER – christian.schluter@univ-amu.fr

## DESCRIPTIF DU COURS ET OBJECTIFS

Donné une variable de réponse Y et des régresseurs X, les techniques d'estimation (comme une **régression**) sont conçues pour étudier la corrélation entre Y et X. Pour une tache de **prédition**, l'objectif est de prédire la réponse Y sachant X, habituellement basé sur la corrélation entre Y et X. Si la variable Y est discrète (et n'est pas continue) on parle d'un modèle à variable discrète ou une **classification**. Afin d'éviter un sur-fit (« over-fit ») d'un modèle, et pour maximiser la qualité de la prédition pour les données pas encore vues, on va développer de techniques de rééchantillonnage.

## PLAN DU COURS

1. Régressions : Les moindres carrés ordinaires (MCO)  
Application : Le modèle de probabilité linéaire (MPL).
2. Le modèle à variable discrète : Le modèle linéaire généralisée (MLG). Comment modeler la situation où la réponse n'est pas continue, comme une probabilité, ou une variable catégorique, ou un compteur ?  
Applications : MLG / Logit / Probit  
Applications : MLG / régression Poisson.  
MLG pénalisé : régularisation (pénalité L1 et L2).
3. Rééchantillonnage : "Cross-validation"
4. Arbre de régression and de classification
5. Les forêts aléatoires
6. Les problèmes multi-class.
7. Les réseaux neuronaux (« Deep Learning »)

Une focalisation particulière va être *l'interprétabilité* des méthodes et des résultats.

## COMPETENCES A ACQUERIR

L'étudiant sera capable de mener un projet empirique en utilisant R du début à la fin, effectuant le choix de la méthode statistique adapté à la question de recherche. Par conséquent, l'étudiant complétera de manière compétente les 4 étapes canoniques (manipulation des données, explorations et visualisation, estimation, interprétation).

## MODALITES D'ORGANISATION

Semestre : S1

Charge d'enseignement : 18 h de cours magistraux

Commentaire : Les devoirs de maison pratiques vont fournir à l'étudiant l'opportunité d'approfondir ses compétences.

Méthode d'examen : Projet

## BIBLIOGRAPHIE

Le matériel de cours est autonome.

Texte supplémentaire : *An Introduction to Statistical Learning* by James, Witten, Hasties, and Tibshirani.

# Microeconomics

## COURSE LANGUAGE

English in Marseille, French in Aix

## TEACHER

Federico TRIONFETTI – federico.trionfetti@univ-amu.fr (Marseille)

Tanguy van YPERSELE – tanguy.vy@univ-amu.fr (Aix)

Alexandre ARNOTT – alexandre.arnout@univ-amu.fr (Aix)

## COURSE DESCRIPTION AND OBJECTIVES

This class covers fundamental and advanced concepts in microeconomics and their applications with a focus on consumer and producer theory, general equilibrium, externalities and public goods.

## COURSE OUTLINE

Lecture 1: Preferences, Utility, Demand

Lecture 2: Technology

Lecture 3: Profit Maximization

Lecture 4: Cost Minimization

Lecture 5: Duality

Lecture 6: General Equilibrium

Lecture 7: Externalities

Lecture 8: Public Goods

## ORGANIZATION

Semester: S1

Teaching Hours: 24 h of lectures + 12 h of tutorials

Examination Method: Mid-term + Final exam

## BIBLIOGRAPHY AND TEXTBOOKS

Varian R. Hal (1992) Microeconomic Analysis Third Edition, Norton.

Mas-Colell A. M. A. Whinston, and J. Green (1995) Microeconomic Theory Oxford University Press.

## RECOMMENDED PREREQUISITES

Mathematics for economists.

## KEYWORDS

Microeconomic theory.

# Microéconomie

## LANGUE DU COURS

Anglais à Marseille, français à Aix

## ENSEIGNANT

Federico TRIONFETTI – federico.trionfetti@univ-amu.fr (Marseille)

Tanguy van YPERSELE – tanguy.vy@univ-amu.fr (Aix)

Alexandre ARNOTT – alexandre.arnout@univ-amu.fr (Aix)

## DESCRIPTIF DU COURS ET OBJECTIFS

Ce cours explore les concepts fondamentaux et avancés de la microéconomie, avec un accent particulier sur la théorie du consommateur, la théorie du producteur, et la modélisation de l'équilibre général. Une attention spécifique sera également portée à l'analyse du **pricing** des actifs financiers dans un cadre d'équilibre général.

## PLAN DU COURS

Introduction

Chapitre 1 : La théorie du Consommateur

Chapitre 2 : La production

Chapitre 3 : L'équilibre et le bien-être

Chapitre 4 : Le pricing d'actifs en équilibre général

## COMPETENCES A ACQUERIR

Capacité à mener un raisonnement en micro-économie en utilisant des formes fonctionnelles générales

## MODALITES D'ORGANISATION

Semestre : S1

Charge d'enseignement : 24 h de cours magistraux + 12 h de travaux dirigés

Méthode d'examen : Examen final écrit

## BIBLIOGRAPHIE

Varian, Hal R. et Hommet, Jean-Marie (traducteur). (2008). *Analyse microéconomique* (2<sup>e</sup> éd.). Collection *Ouvertures économiques – Balises*. Bruxelles : De Boeck Supérieur. 572 p. — Traduction de la 3<sup>e</sup> édition américaine de *Microeconomic Analysis*

Varian, Hal R.; Thiry, Bernard (traducteur). (2015). *Introduction à la microéconomie* (8<sup>e</sup> éd.). Louvain-la-Neuve & Paris : De Boeck Supérieur, coll. *Ouvertures Économiques*.

# Macroeconomics

## COURSE LANGUAGE

English in Marseille, French in Aix

## TEACHER

Alain VENDITTI – alain.venditti@univ-amu.fr (Marseille)  
Marco FONGIONI – marco.fongioni@univ-amu.fr (Marseille)  
Karine GENTE – karine.gente@univ-amu.fr (Aix)  
Guillaume BAZOT – guillaume.bazot@unov-amu.fr (Aix)

## COURSE DESCRIPTION AND OBJECTIVES

This course will cover basic topics in macroeconomic theory, spanning from long-run models of economic growth and consumption, short-run models of investment and aggregate fluctuations, to open economy and unemployment. The material places a strong emphasis in the development and analysis of baseline theoretical models, as well as the key tools and analytical methods employed in contemporary macroeconomic analysis.

## COURSE OUTLINE

Economic Growth: Facts and the Diamond Model  
Consumption theory  
Investment theory  
Business cycles: Facts and the RBC model  
Open economy and capital flows  
Unemployment: Facts and the DMP model

## KEY PROFESSIONAL SKILLS UPON GRADUATION

The student will develop the following skills: analytical and abstract thinking, data interpretation, and economic modelling. The student will also develop an understanding of the core theoretical frameworks on which contemporary macroeconomics is based.

## ORGANIZATION

Semester: S1  
Teaching Hours: 24 h of lectures + 12 h of tutorials  
Examination Method: Mid-term + Final exam

## BIBLIOGRAPHY AND TEXTBOOKS

The course is based on various sources and textbooks. Some indicative readings are:  
Advanced Macroeconomics – David Romer  
Macroeconomic Theory – Michael Wickens  
Foundations of International Macroeconomics – Obstfeld and Rogoff  
International Macroeconomics – Schmitt, Grohe and Uribe

# Macroéconomie

## LANGUE DU COURS

Anglais à Marseille, français à Aix

## ENSEIGNANT

Alain VENDITTI – alain.venditti@univ-amu.fr (Marseille)  
Marco FONGIONI – marco.fongioni@univ-amu.fr (Marseille)  
Karine GENTE – karine.gente@univ-amu.fr (Aix)  
Guillaume BAZOT – guillaume.bazot@unov-amu.fr (Aix)

## DESCRIPTIF DU COURS ET OBJECTIFS

Ce cours couvrira les notions fondamentales de la théorie macroéconomique, allant des modèles de croissance économique et de consommation à long terme, aux modèles à court terme d'investissement et de fluctuations agrégées, en passant par l'économie ouverte. Le contenu met fortement l'accent sur le développement et l'analyse de modèles théoriques de base, ainsi que sur les principaux outils et méthodes d'analyse utilisés dans la macroéconomie contemporaine.

## PLAN DU COURS

Croissance Economique : Faits stylisés et modèle de Diamond

Théorie de la consommation

Théorie de l'investissement

Business cycles : Faits stylisés et modèle de cycles réels

Macroéconomie ouverte et flux de capitaux

## COMPETENCES A ACQUERIR

L'étudiant développera les compétences suivantes : la pensée analytique et abstraite, l'interprétation des données et la modélisation économique. Il acquerra également une compréhension des cadres théoriques fondamentaux sur lesquels repose la macroéconomie contemporaine.

## MODALITES D'ORGANISATION

Semestre : S1

Charge d'enseignement : 24 h de cours magistraux + 12 h de travaux dirigés

Méthode d'examen : Examen de mi-parcours + examen final

## BIBLIOGRAPHIE

Le cours est basé sur divers manuels de référence :

- Advanced Macroeconomics – David Romer
- Macroeconomic Theory – Michael Wickens
- Foundations of International Macroeconomics – Obstfeld and Rogoff
- International Macroeconomics – Schmitt, Grohe and Uribe

## Professional development

### COURSE LANGUAGE

English in Marseille, French in Aix

### TEACHER

Julia MALEK – practitioner (Marseille)

Séverine DANIEL – practitioner (Aix)

### COURSE DESCRIPTION AND OBJECTIVES

This course focuses on the skills essential for professional success. Students will learn effective self-presentation strategies, including CV and cover letter writing, managing social media profiles, mastering interview techniques, networking strategies and improving self-perception. In addition, the course focuses on problem-solving skills, learning how to identify and tackle challenges effectively, and team-working skills, emphasising collaboration and effective communication within teams.

### KEY PROFESSIONAL SKILLS UPON GRADUATION

Soft skills such as: Self-Presentation Skills; Problem-Solving Skills; Teamworking Skills

### ORGANIZATION

Semester: S1

Teaching Hours: 18 h of lectures

Examination Method: Project + In-class presentation

## Développement professionnel

### LANGUE DU COURS

Anglais à Marseille, Français à Aix

### ENSEIGNANT

Julia MALEK – professionnelle (Marseille)

Séverine DANIEL – professionnelle (Aix)

### DESCRIPTIF DU COURS ET OBJECTIFS

Ce cours se concentre sur les compétences essentielles à la réussite professionnelle. Les étudiants apprendront des stratégies efficaces de présentation de soi, y compris la rédaction de CV et de lettres de motivation, la gestion des profils de médias sociaux, la maîtrise des techniques d'entretien, les stratégies de réseautage et l'amélioration de la perception de soi. En outre, le cours se concentre sur les techniques de résolution de problèmes, en apprenant à identifier et à relever les défis de manière efficace, et sur les compétences de travail en équipe, en mettant l'accent sur la collaboration et la communication efficace au sein des équipes.

### COMPETENCES A ACQUERIR

Rédiger un CV ; Compétences en matière de résolution de problèmes ; Collaborer efficacement au sein d'une équipe.

### MODALITES D'ORGANISATION

Semestre : S1

Charge d'enseignement : 18 h de cours magistraux

Méthode d'examen : Projet + présentations en classe

## Professionalisation Workshops

### COURSE LANGUAGE

English or French

### TEACHER

Julia MALEK – practitioner

### COURSE DESCRIPTION AND OBJECTIVES

This course aims to support students in the way they approach the job market, both in terms of finding an internship and preparing for their professional integration after graduation. It is designed to provide them with practical tools, useful strategies, and a better understanding of recruiters' expectations — in France and internationally.

### COURSE OUTLINE

The course is structured as follows.

The lecture will cover the following topics:

- Preparing for an interview: best practices, preparation techniques, useful resources, and how to present yourself effectively;
- Searching for an internship or a job abroad: application strategies, recommended websites, relevant networks to join, and tips for standing out;
- Negotiating your salary: key principles for successful salary negotiation, a crucial step in the recruitment process.

### KEY PROFESSIONAL SKILLS UPON GRADUATION

By the end of the course, students will have developed a set of key transferable skills essential for entering the workforce. They will know how to identify and communicate their strengths in a CV and cover letter, adopt a professional attitude during interviews, and effectively navigate the internship or job search process, both in France and internationally. They will also be able to assess salary offers, conduct well-prepared negotiations, and better understand the norms and expectations of the professional world. More broadly, the course aims to help students build a coherent career path and take ownership of their future with confidence and clarity.

### ORGANIZATION

Semester: S1

Teaching Hours: 10 h of tutorials

## Ateliers de professionnalisation

### LANGUE DU COURS

Anglais ou français

### DESCRIPTIF DU COURS ET OBJECTIFS

Cet atelier est conçu pour accompagner les étudiants dans leur transition entre la formation académique et le marché du travail.

**La participation à l'ensemble des activités est obligatoire.**

Il combine plusieurs volets complémentaires :

- **Afterworks** (sur le campus ou en ligne), au cours desquels des entreprises et institutions viennent se présenter aux étudiants, partager leur mission et échanger sur les opportunités de collaboration.
- Une **Career Day**, organisée en deux temps : d'abord, de jeunes diplômés présentent leur parcours professionnel, leur poste actuel et la manière dont leur formation les a préparés à entrer sur le marché du travail ; ensuite, un grand forum réunit environ 50 entreprises et institutions locales, nationales et internationales, offrant des opportunités de stages et d'emplois.
- Un **cours intitulé « Bien construire sa candidature »**, fournissant des outils pratiques et des stratégies pour l'insertion professionnelle, incluant :
  - la préparation aux entretiens (bonnes pratiques, méthodes et présentation de soi) ;
  - la recherche de stage ou d'emploi à l'étranger (stratégies de candidature, réseaux et ressources) ;
  - la négociation salariale (principes clés d'une négociation réussie).

Ensemble, ces activités offrent aux étudiants une expérience concrète, un contact direct avec les employeurs et les compétences essentielles pour aborder leur avenir professionnel avec confiance.

### COMPETENCES A ACQUERIR

À l'issue de l'atelier, les étudiants auront acquis des outils pratiques et des expériences leur permettant d'aborder le marché du travail avec confiance. Ils sauront se présenter efficacement, comprendre les attentes des recruteurs en France et à l'international, et activer un réseau professionnel. Grâce aux contacts directs avec des alumni, des entreprises et des institutions, ils renforceront leur employabilité, sauront identifier des opportunités pertinentes et aborderont les candidatures comme les négociations avec clarté et assurance.

### MODALITES D'ORGANISATION

Semestre : S1

Charge d'enseignement : 10 h de travaux dirigés

# Producing Briefs in Economic Policy

## COURSE LANGUAGE

English in Marseille and Aix

## TEACHER

Raouf BOUCEKKINE – raouf.boucekkine@univ-amu.fr

## COURSE DESCRIPTION AND OBJECTIVES

This course introduces to the various consulting activities that economists carry out in different contexts and environments. In particular, it prepares students to write economic policy briefs, insisting not only on form (starting with conciseness) but also on the major importance of contributing to economic advice that is fundamentally based on scientific evidence. Relations with economic decision-makers and related ethical issues (e.g. conflicts of interest) are also examined.

## COURSE OUTLINE

1. Introduction to the production of policy briefs: Role, format and examples
2. Pitfalls in policy briefs production: How to make impact with science-based advice?
3. The political economy of policy advice
4. Case study 1 (group work following introductory lecture): Health policy
5. Case study 2 (group work following introductory lecture): Food policy

## KEY PROFESSIONAL SKILLS UPON GRADUATION

The first objective is to teach students to develop the ability to synthesize rigorously an often complex and multifaceted body of scientific literature, eventually enabling them to produce concise and clear economic policy briefs. Scheduled case studies in working groups are designed to achieve this. The second objective is to prepare them for an activity that is not devoid of pitfalls and difficulties, often linked to the decision-making environment.

## ORGANIZATION

Semester: S1

Teaching Hours: 18 h of lectures, in 6 sessions of 3 hours each

Comment: Elective. The first three classes are lectures, and the next two are essentially devoted to group work on draft notes on health and food policy respectively, after brief introductory lectures. The final class is devoted to oral presentations of the notes prepared by the working groups.

Examination Method: Project + in-class presentations

## BIBLIOGRAPHY AND TEXTBOOKS

Acemoglu, D., and J. Robinson (2013). "Economics versus politics: Pitfalls of policy advice", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 23, 173-192.

Azomahou, T., R. Boucekkine, H. Kazianga, M. Korir and N. Ndung'u (2022). "The role of policy in reducing malnutrition in sub-Saharan Africa", *Food Policy*, vol. 113, Article 102378

Dercon, S. (2024). "The political economy of economic policy advice", *Journal of African Economies*, vol. 33, 26-38.

Dobson, A., C. Ricci, R. Boucekkine, G. Fabbri, F. Gozzi, T. Loch-Temzelides and M. Pascual (2023). "Balancing economic and epidemiological interventions in the early stages of pathogens emergence", *Science Advances*, vol. 9 (21), DOI: [10.1126/sciadv.ade6169](https://doi.org/10.1126/sciadv.ade6169)

Lucas, R. (1980). "Rules, discretion and the role of the economic advisor", NBER : <http://www.nber.org/chapters/c6264>

FAO policy briefs: <https://www.fao.org/agrifood-economics/publications/policy-briefs/en/>

WHO Covid policy briefs: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/covid-19-policy-briefs>

ODI policy briefs: <https://elibrary.odis.org/index.php/odi/catalog/series/policybrief>

Bruegel policy briefs: <https://www.bruegel.org/publications/policy-briefs>

## MANDATORY PREREQUISITES

Good oral and writing skills in English

## RECOMMENDED PREREQUISITES

Browsing some of the economic policy notes published by major international organizations (see references above).

## KEYWORDS

Economic policy, economic policy advice, policy briefs

# Production de notes d'information sur la politique économique

## LANGUE DU COURS

Anglais à Marseille et à Aix

## ENSEIGNANT

Raouf BOUCEKKINE – raouf.boucekkine@univ-amu.fr

## DESCRIPTIF DU COURS ET OBJECTIFS

Ce cours introduit aux différentes activités de conseil que les économistes exercent dans des contextes et environnements divers. En particulier, il prépare les étudiants à rédiger des notes de politique économique en insistant non seulement sur la forme (à commencer par la concision) mais aussi sur l'importance majeure de contribuer à un conseil économique fondamentalement basé sur l'évidence scientifique. Les relations avec les décideurs économiques et les questions éthiques afférentes (par exemple, les conflits d'intérêt) sont aussi étudiées.

## PLAN DU COURS

1. Introduction à la production de notes de politique économique : Rôle, format et exemples
2. De la production de la note de politique économique à l'impact réel : principes, problèmes et... pièges
3. L'économie politique du conseil de politique économique
4. Étude de cas 1 (travail de groupe après introduction) : Politiques de santé
5. Étude de cas n° 2 (travail en groupe après introduction) : Politiques pour l'alimentation

## COMPETENCES A ACQUERIR

Le premier objectif est d'apprendre aux étudiants à développer des capacités de synthèse rigoureuse d'une littérature scientifique souvent complexe et multiforme, qui leur permettent de produire des notes de politique économique alliant concision et clarté. Les études de cas en groupes de travail programmées vont dans ce sens. Le second objectif est de les préparer à une activité qui n'est pas dénuée de pièges et de difficultés, souvent en lien avec l'environnement de la décision politique.

## MODALITES D'ORGANISATION

Semestre : S1

Charge d'enseignement : 18 h de cours magistraux, en 6 sessions de 3 heures chaque

Commentaire : Optionnel. Les trois premiers cours sont magistraux, et les deux suivants sont essentiellement consacrés à des travaux en groupe sur des projets de notes en politiques de santé et pour l'alimentation respectivement, après de brefs cours d'introduction magistraux. La dernière session est consacrée aux exposés oraux des notes préparées par les groupes de travail.

Méthode d'examen : Projet + présentations orales

## BIBLIOGRAPHIE

Acemoglu, D., and J. Robinson (2013). "Economics versus politics: Pitfalls of policy advice", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 23, 173-192.

Azomahou, T., R. Boucekkine, H. Kazianga, M. Korir and N. Ndung'u (2022). "The role of policy in reducing malnutrition in sub-Saharan Africa", *Food Policy*, vol. 113, Article 102378

Dercon, S. (2024). "The political economy of economic policy advice", *Journal of African Economies*, vol. 33, 26-38.

Dobson, A., C. Ricci, R. Boucekkine, G. Fabbri, F. Gozzi, T. Loch-Temzelides and M. Pascual (2023). "Balancing economic and epidemiological interventions in the early stages of pathogens emergence", *Science Advances*, vol. 9 (21), DOI: [10.1126/sciadv.ade6169](https://doi.org/10.1126/sciadv.ade6169)

Lucas, R. (1980). "Rules, discretion and the role of the economic advisor", NBER : <http://www.nber.org/chapters/c6264>

FAO policy briefs: <https://www.fao.org/agrifood-economics/publications/policy-briefs/en/>

WHO Covid policy briefs: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/covid-19-policy-briefs>

ODI policy briefs: <https://elibrary.odis.org/index.php/odi/catalog/series/policybrief>

Bruegel policy briefs: <https://www.bruegel.org/publications/policy-briefs>

## PREREQUIS OBLIGATOIRE

Bonne connaissance de l'anglais à l'oral et à l'écrit

## PREREQUIS RECOMMANDÉS

Parcourir quelques notes de politique économique publiées par les grands organismes internationaux (voir références ci-dessus)

## MOTS-CLES



# Empirical Finance

## COURSE LANGUAGE

English in Marseille and in Aix

## TEACHER

Guillaume THEVENET – guillaume.thevenet@univ-amu.fr (Marseille)

Marcel ALOY – marcel.aloy@univ-amu.fr (Aix)

## COURSE DESCRIPTION AND OBJECTIVES

The aim of this course is to familiarize students with the modeling of returns and risks associated with financial series (equities, interest rates, exchange rates, etc.). The course is practically oriented: after explaining the concepts, practical illustrations are provided based on real data.

The main concepts covered are study of the empirical distribution of returns, dynamic model, stationarity, cointegration, error-correction model.

## COURSE OUTLINE

1. Performance and risk.

*Standard deviation, a measure of risk? Distribution quantiles and risk measurement.*

2. Are returns Gaussian?

*Normal vs. skewed distribution. Normal vs. leptokurtic distribution. Consequences for the investor. Jarque-Bera test. Quantile-Quantile chart.*

3. Autocorrelation of returns and market efficiency.

*Autocovariance and autocorrelation functions. Autocorrelation of returns and the assumption of informational market efficiency: a critical viewpoint.*

4. Are financial shocks persistent?

*Autoregressive processes: World's theorem and the impulse response function (IRF).*

5. Are returns stationary?

*Stochastic trend and deterministic trend. Non-stationarity in expectation and non-stationarity in variance. DF/ADF and KPSS unit root tests.*

6. Long-term and short-term dynamic relationships between financial series.

*Long-term solution of a dynamic model. Cointegration: definition. Engle and Granger's approach (1987). Error correction model (ECM).*

## KEY PROFESSIONAL SKILLS UPON GRADUATION

Understand and implement methods for modelling financial series.

Familiarize yourself with analysing the statistical properties of a financial series and interpreting its distribution.

Know how to estimate dynamic models (staggered lag models), implement and interpret simple unit root and cointegration tests.

## ORGANIZATION

Semester: S1

Teaching Hours: 18 h of lectures

Comment: Elective

## BIBLIOGRAPHY AND TEXTBOOKS

Brooks, Chris : Introductory econometrics for finance, Cambridge University Press, 2019.

Laopodis, Nikiforos T. : Financial economics and econometrics, Routledge, 2022.

## MANDATORY PREREQUISITES

Econometrics courses at L3 level, market finance courses at L3 level

## KEYWORDS

Econometrics, Finance, Time Series, Dynamic Models

# Finance empirique

## LANGUE DU COURS

Anglais à Marseille et à Aix

## ENSEIGNANT

Guillaume THEVENET – guillaume.thevenet@univ-amu.fr (Marseille)

Marcel ALOY – marcel.aloy@univ-amu.fr (Aix)

## DESCRIPTIF DU COURS ET OBJECTIFS

Ce cours a pour objectif de familiariser les étudiants à la modélisation des rendements et des risques associés aux séries financières (actions, taux d'intérêt, taux de change,...). Le cours est orienté dans un sens pratique : après avoir exposé les concepts, des illustrations pratiques sont fournies à partir de données réelles.

Les principales notions couvertes sont les suivantes : étude de la distribution empirique des rendements, modèle dynamique, stationnarité, cointégration, modèle à correction d'erreur.

## PLAN DU COURS

1. Rendement et risque.

*L'écart-type, mesure du risque ? Quantiles de la distribution et mesure du risque.*

2. Les rendements sont-ils gaussiens ?

*Distribution normale vs. asymétrique. Distribution normale vs. leptokurtique. Conséquences pour l'investisseur. Test de Jarque-Bera. Graphique Quantile-Quantile.*

3. Autocorrélation des rendements et efficience des marchés.

*Fonction d'autocovariance et d'autocorrélation. Autocorrélation des rendements et hypothèse d'efficience informationnelle des marchés : un point de vue critique.*

4. Les chocs financiers sont-ils persistants ?

*Processus autorégressif : théorème de Wold et fonction de réponse aux impulsions (IRF).*

5. Les rendements sont-ils stationnaires ?

*Tendance stochastique et tendance déterministe. Non stationnarité en espérance et non stationnarité en variance. Tests de racine-unitaire DF/ADF et KPSS.*

6. Relations dynamiques de long terme et de court terme entre les séries financières.

*Solution de long terme d'un modèle dynamique. Cointégration : définition. L'approche d'Engle et Granger (1987). Modèle à correction d'erreurs (ECM).*

## COMPETENCES A ACQUERIR

Comprendre et mettre en œuvre les méthodes de modélisation des séries financières.

Se familiariser avec l'analyse des propriétés statistiques d'une série financière et interpréter sa distribution.

Savoir estimer des modèles dynamiques (modèles à retards échelonnés), mettre en œuvre et interpréter les tests simples de racine-unitaire et de cointégration.

## MODALITES D'ORGANISATION

Semestre : S1

Charge d'enseignement : 18 h de cours magistraux

Commentaire : Optionnel

## BIBLIOGRAPHIE

Brooks, Chris : Introductory econometrics for finance, Cambridge University Press, 2019.

Laopodis, Nikiforos T. : Financial economics and econometrics, Routledge, 2022.

## PREREQUIS OBLIGATOIRE

Cours d'économétrie niveau L3, cours de finance de marché niveau L3

## MOTS-CLES

Econométrie, Finance, Séries temporelles, Modèles Dynamiques.

# Data Sampling and Data Communication

## COURSE LANGUAGE

English in Marseille and Aix

## TEACHER

Badih GHATTAS – badih.ghattas@univ-amu.fr (Marseille)  
Quentin LIPPMANN – quentin.lippmann@univ-amu.fr (Aix)

## COURSE DESCRIPTION AND OBJECTIVES

In this class, students will explore the principles and techniques of collecting and using different types of data samples. Additionally, students will learn effective strategies for communicating data findings clearly and persuasively.

## COURSE OUTLINE

### Session 1: Introduction to Data Sampling

Definition and importance of data sampling. We will then cover the different types of sampling methods. For each method, we will talk about advantages and disadvantages and illustrate with practical examples.

### Session 2: Advanced Sampling Techniques

Probability vs. non-probability sampling / Sample size determination / Sampling error and bias / Oversampling and undersampling / Adaptive sampling techniques

### Session 3: Data Collection Methods

Different sources of data and challenges + Assessing data quality and data preparation

### Session 4: Case studies

We will cover different case studies of data sampling focusing on their strengths and weaknesses.

### Session 5: Fundamentals of Data Communication

Importance of effective data communication / understanding your audience / data visualization techniques / ethical considerations in data presentation

### Session 6: Case studies

We will cover different case studies of data communication focusing on their strengths and weaknesses.

## KEY PROFESSIONAL SKILLS UPON GRADUATION

Data sampling and data communication techniques

## ORGANIZATION

Semester: S1

Teaching Hours: 18 h of lectures, in 6 sessions of 3 hours each

Comment: Mandatory for MAG, elective for M1

Examination Method: Project

## BIBLIOGRAPHY AND TEXTBOOKS

Lohr, S. L. (2021). *Sampling: design and analysis*. Chapman and Hall/CRC.

## MANDATORY PREREQUISITES

Basic skills in statistics

## RECOMMENDED PREREQUISITES

Knowledge of R

## KEYWORDS

Data communication, data sampling

# Echantillonnage et communication des données

## LANGUE DU COURS

Anglais à Marseille et à Aix

## ENSEIGNANT

Badih GHATTAS – badih.ghattas@univ-amu.fr (Marseille)  
Quentin LIPPMANN – quentin.lippmann@univ-amu.fr (Aix)

## DESCRIPTIF DU COURS ET OBJECTIFS

Dans ce cours, les étudiants exploreront les principes et techniques de collecte et d'utilisation de différents types d'échantillons de données. De plus, les étudiants apprendront des stratégies efficaces pour communiquer les résultats des données de manière claire et persuasive.

## PLAN DU COURS

### Session 1 : introduction à l'échantillonnage des données

Définition et importance de l'échantillonnage des données. Nous couvrirons ensuite les différents types de méthodes d'échantillonnage. Pour chaque méthode, nous parlerons des avantages et des inconvénients, et illustrerons avec des exemples pratiques.

### Session 2 : techniques avancées d'échantillonnage

Nous couvrirons les principaux défis liés à l'échantillonnage des données : Échantillonnage probabiliste vs non-probabiliste / détermination de la taille de l'échantillon / erreur d'échantillonnage et biais / suréchantillonnage et sous-échantillonnage / techniques d'échantillonnage adaptatif

### Session 3 : collecte et qualité des données

Différentes sources de données et défis / évaluation de la qualité des données et préparation des données

### Session 4 : études de cas

Nous couvrirons différentes études de cas d'échantillonnage de données en nous concentrant sur leurs forces et leurs faiblesses

### Session 5 : fondamentaux de la communication des données

Nous couvrirons les principaux points à garder à l'esprit concernant la communication des données : importance d'une communication efficace des données / compréhension de votre audience / techniques de visualisation des données / considérations éthiques dans la présentation des données

### Session 6 : études de cas

Nous couvrirons différentes études de cas de communication des données en nous concentrant sur leurs forces et leurs faiblesses.

## COMPETENCES A ACQUERIR

Techniques d'échantillonnages et de communication des données

## MODALITES D'ORGANISATION

Semestre : S1

Charge d'enseignement : 18 h de cours magistraux, en 6 sessions de 3 heures chaque

Commentaire : Obligatoire pour les MAG, optionnel pour les M1

Méthode d'examen : Projet

## BIBLIOGRAPHIE

Lohr, S. L. (2021). *Sampling: design and analysis*. Chapman and Hall/CRC.

## PREREQUIS OBLIGATOIRE

Fondamentaux en statistiques

## PREREQUIS RECOMMANDÉS

Connaissance de R

## MOTS-CLES

Echantillonnage, data visualisation

# Time Series

## COURSE LANGUAGE

English in Marseille, French in Aix

## TEACHER

Costin PROTOPOPESCU – costin.protopopescu@univ-amu.fr (Marseille)

Marcel ALOY – marcel.aloy@univ-amu.fr (Aix)

## COURSE DESCRIPTION AND OBJECTIVES

This course introduces the basic concepts of time series econometrics and the main econometric methods in this field, focusing on examples of applications.

## PLAN DU COURS / COURSE OUTLINE

### I. Basic concepts of time series

Usual stochastic processes: white noise, AR process, MA process, random walk

Definition of weak stationarity

Autocovariance and autocorrelation function

### II. Some common time series models: principles and applications to real data

ARMA processes and forecasting

Dynamic model and impulse response function

VAR model

ARCH/GARCH models

Multivariate GARCH models

### III. ARMA models: properties

### IV. Specification tests

Autocorrelation tests, heteroscedasticity tests, RESET test, Stability test (Chow, Cusum, Cusumsq)

## KEY PROFESSIONAL SKILLS UPON GRADUATION

At the end of this course, students will be able to apply the main methods used in time series to real data, using R, Python or GRETl software.

## ORGANIZATION

Semester: S2 (starting in February)

Teaching Hours: 24 h of lectures

Examination Method: Project

## BIBLIOGRAPHY AND TEXTBOOKS

Bismans, Francis et Damette Oivier : Econométrie dynamique. Modèles et applications, Ellipses, 2023.

Bresson, Georges et Pirotte Alain : Econometrie des séries temporelles, PUF, 1995.

Mignon, Valérie : Econométrie – Théorie et Applications, Economica, 2022.

## MANDATORY PREREQUISITES

Students must have taken introductory courses in statistics and econometrics.

## KEYWORDS

Econometrics, Time series

# Séries temporelles

## LANGUE DU COURS

Anglais à Marseille, français à Aix

## ENSEIGNANT

Costin PROTOPOPESCU – costin.protopopescu@univ-amu.fr (Marseille)

Marcel ALOY – marcel.aloy@univ-amu.fr (Aix)

## DESCRIPTIF DU COURS ET OBJECTIFS

Ce cours présente les concepts de base de l'économétrie des séries temporelles ainsi que les principales méthodes économétriques en ce domaine, en privilégiant des exemples d'applications de ces méthodes.

## PLAN DU COURS

### I. Concepts de base des séries temporelles

Processus stochastiques usuels : bruit blanc, processus AR, processus MA, marche aléatoire

Définition de la stationnarité faible

Fonction d'autocovariance et d'autocorrélation

### II. Quelques modèles usuels de séries temporelles : principes et applications sur des données réelles

Processus ARMA et prévision

Modèle dynamique et fonction de réponse aux impulsions

Modèle VAR

Modèles ARCH/GARCH

Modèles GARCH multivariés

### III. Modèles ARMA : propriétés

### IV. Tests de spécification

Tests d'autocorrélation, tests d'hétérosécédasticité, test RESET, test de Stabilité (Chow, Cusum, Cusumsq)

## COMPETENCES A ACQUERIR

A l'issue de ce cours, les étudiants seront en mesure d'appliquer les principales méthodes utilisées en séries temporelles sur des données réelles à l'aide des logiciels R, Python ou GRETL.

## MODALITES D'ORGANISATION

Semestre : S2 (à partir de février)

Charge d'enseignement : 24 h de cours magistraux

Méthode d'examen : Projet + examen final

## BIBLIOGRAPHIE

Bismans, Francis et Damette Olivier : Econométrie dynamique. Modèles et applications, Ellipses, 2023.

Bresson, Georges et Pirotte Alain : Econometrie des séries temporelles, PUF, 1995.

Mignon, Valérie : Econométrie – Théorie et Applications, Economica, 2022.

## PREREQUIS OBLIGATOIRE

Les étudiants doivent avoir suivi des cours d'introduction aux statistiques et à l'économétrie.

## MOTS-CLES

Econométrie, Séries temporelles

# Econometrics Methods for Causal Inference

## COURSE LANGUAGE

English in Marseille, French in Aix

## TEACHER

Marc SANGNIER – marc.sangnier@univ-amu.fr (Aix)

Alexandros LOUKAS – alexandros.loukas@univ-amu.fr (Marseille)

## COURSE DESCRIPTION AND OBJECTIVES

The objective of the course is to provide first-year master's students with an overview of the main empirical methods used for causal inference. It addresses the causes and issues of endogeneity as well as the tools to address them: instrumental variables, matching, RCTs, Difference-in-Differences, and RDD models.

## KEY PROFESSIONAL SKILLS UPON GRADUATION

Know the main empirical methods used in causal inference. Be able to apply them.

## ORGANIZATION

Semester: S2 (at the beginning, in January and February)

Teaching Hours: 24 h of lectures

## BIBLIOGRAPHY AND TEXTBOOKS

Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion

Joshua D. Angrist and Jörn-Steffen Pischke

# Méthodes économétriques pour l'inférence causale

## LANGUE DU COURS

Anglais à Marseille, français à Aix

## ENSEIGNANT

Marc SANGNIER – marc.sangnier@univ-amu.fr (Aix)

Alexandros LOUKAS – alexandros.loukas@univ-amu.fr (Marseille)

## DESCRIPTIF DU COURS ET OBJECTIFS

L'objectif du cours est d'offrir aux étudiants de M1 une vue d'ensemble des principales méthodes empiriques utilisées pour l'inférence causale. Il aborde les causes et les problèmes d'endogénéité ainsi que les outils permettant d'y remédier : Les variables instrumentales, l'appariement, les RCTs, Difference-in-Differences et les modèles RDD.

## COMPETENCES A ACQUERIR

Connaitre les principales méthodes empiriques utilisées dans le cadre de l'inférence causale. Être capable de les appliquer.

## MODALITES D'ORGANISATION

Semestre : S2 (au début du semestre en janvier et février)

Charge d'enseignement : 24 h de cours magistraux

## BIBLIOGRAPHIE

Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion

Joshua D. Angrist and Jörn-Steffen Pischke

## Programming for Data Science (non MAG)

### COURSE LANGUAGE

English in Marseille and in Aix

### TEACHER

Anita SALVADOR – anita.salvador@univ-amu.fr (Marseille)

Quentin LIPPMANN – quentin.lippmann@univ-amu.fr (Aix)

### COURSE DESCRIPTION AND OBJECTIVES

This course guides students from core Python syntax to complete, reproducible data-analysis workflows, integrating NumPy, pandas, and Matplotlib/Seaborn along the way. Through hands-on exercises and a capstone project, participants practice cleaning data, building visualizations, and writing short programs to automate tasks while honing debugging and communication skills. By the end, students can write clear Python code, transform raw datasets into actionable insights, and present their findings.

### KEY PROFESSIONAL SKILLS UPON GRADUATION

Basic programming skills in Python and standard libraries (numpy, matplotlib, pandas, scipy...)

### ORGANIZATION

Semester: S2 (starting in February)

Teaching Hours: 18 h of tutorials

Examination Method: Project

### BIBLIOGRAPHY AND TEXTBOOKS

All course material (practical subjects containing course elements) will be uploaded onto AMeTICE (or sent by e-mail in the event of AMeTICE access problems).

### KEYWORDS

Python, data science.

# Programmation pour la science des données (non MAG)

## LANGUE DU COURS

Anglais à Marseille et à Aix

## ENSEIGNANT

Anita SALVADOR – anita.salvador@univ-amu.fr (Marseille)  
Quentin LIPPMANN – quentin.lippmann@univ-amu.fr (Aix)

## DESCRIPTIF DU COURS ET OBJECTIFS

Ce cours accompagne les étudiants depuis la syntaxe de base de Python jusqu'à l'obtention d'une capacité d'analyse de données complets, en intégrant NumPy, pandas et Matplotlib/Seaborn. Au moyen d'exercices pratiques et d'un projet, les participants s'entraînent à nettoyer des données, créer des visualisations et écrire des programmes pour automatiser des tâches tout en perfectionnant leurs compétences en débogage et en communication. À l'issue du cours, ils sont capables d'écrire un code Python clair, de transformer des ensembles de données bruts en informations exploitables et de présenter leurs résultats.

## PLAN DU COURS

Session 1 : Bases de Python I  
Session 2 : Bases de Python II  
Session 3 : Fonctions et autres structures de données  
Session 4 : Travail avec les données I  
Session 5 : Travail avec les données II  
Session 6 : Analyse de données avec Pandas  
Session 7 : Visualisation de données  
Session 8 : Atelier projet final

## COMPETENCES A ACQUERIR

Compétences de base en programmation en Python et bibliothèques standard (numpy, matplotlib, pandas, scipy...).

## MODALITES D'ORGANISATION

Semestre : S2 (à partir de février)  
Charge d'enseignement : 18 h de travaux dirigés  
Méthode d'examen : Projet

## BIBLIOGRAPHIE

VANDERPLAS, Jake. *Python pour la Data Science : les meilleurs outils pour travailler avec les données*. Traduction de Gabriel Picarde. Paris : edi8, 2022, 331 p. ISBN 978-2-412-07768-9.

## MOTS-CLES

Python, data science.

## Statistical Softwares for Empirical Projects

### COURSE LANGUAGE

English in Marseille and Aix

### TEACHER

Roberta ZIPARO – roberta.ziparo@univ-amu.fr (Marseille)

Marc SANGNIER – marc.sangnier@univ-amu.fr (Aix)

### COURSE DESCRIPTION AND OBJECTIVES

This class introduces students to the software Stata with a focus on using it for data cleaning and analysis.

### KEY PROFESSIONAL SKILLS UPON GRADUATION

Be able to use the Stata software.

Follow best practices for conducting an empirical project.

### ORGANIZATION

Semester: S2

Teaching Hours: 12 h of tutorials

Comment: Problem-oriented sessions.

## Logiciels statistiques pour les projets empiriques

### LANGUE DU COURS

Anglais à Marseillet et à Aix

### ENSEIGNANT

Roberta ZIPARO – roberta.ziparo@univ-amu.fr (Marseille)

Marc SANGNIER – marc.sangnier@univ-amu.fr (Aix)

### DESCRIPTIF DU COURS ET OBJECTIFS

Ce cours initie les étudiants au logiciel Stata, en mettant l'accent sur son utilisation pour le nettoyage et l'analyse des données.

### COMPETENCES A ACQUERIR

Être capable d'utiliser le logiciel Stata.

Respecter les bonnes pratiques de conduite d'un projet empirique.

### MODALITES D'ORGANISATION

Semestre : S2

Charge d'enseignement : 12 h de travaux dirigés

Commentaire : Sessions d'apprentissage par problèmes.

## Risk and decisions

### COURSE LANGUAGE

English in Marseille, French in Aix

### TEACHER

Nicolas GRAVEL – nicolas.gravel@univ-amu.fr

### COURSE DESCRIPTION AND OBJECTIVES

This course is an introduction to the analysis of uncertain decisions whose consequences result from forces that are beyond the decision maker's control. After introducing the main concepts relevant to the analysis of these decisions (in particular those of **acts** and **probability distributions, risk, uncertainty** and **ambiguity**), we present the important and widely used **expected utility model**. We then study how risk can be measured and how an attitude towards it can be defined within this model. We finally use this model to study insurance and investment decisions in the stylized framework where information on risks is shared equally by agents and in the more realistic one where the sharing of this information is unequal.

### COURSE OUTLINE

1. Concepts for decision making under uncertainty:

Motivating examples, Probability, risk, uncertainty, ambiguity

2. Deciding under uncertainty:

The objective expected utility model (risk), The subjective expected utility model (uncertainty), Limits and alternatives to expected utility.

3. Defining and measuring risk:

Certainty equivalent, risk premium, attitudes to risks, 1st and 2nd order Stochastic Dominance, Quantitative measures of risk

4. Applications in situations with symmetrical information:

Demand for insurance, Precautionary saving, Static portfolio choice

5. Applications in situations with asymmetrical information:

Moral Hazard, Adverse Selection

### KEY PROFESSIONAL SKILLS UPON GRADUATION

Notions of risk, uncertainty and ambiguity, working knowledge of the expected utility model, rudiment of insurance and financial analysis, solutions to problems raised by informational asymmetries.

### ORGANIZATION

Semester: S2 (starting in February)

Teaching Hours: 24 h of lectures

Examination Method: Mid-term + Final exam

### BIBLIOGRAPHY AND TEXTBOOKS

Deckhoudt, L., C. Gollier and H. Schlesinger. *Economic and Financial Decisions under Risk*. Princeton University Press, 2005.

Gayant, J.-P. *Risque et décision*, Paris, Vuibert, 2001.

Gilboa, I. *Theory of Decision under Uncertainty*, Cambridge University Press, 2009.

Laffont, J.-J., *Cours de Théorie Microéconomique. Volume II : Économie de l'Incertain et de l'Information*, Economica, 1991.

R. D. Luce and H. Raiffa (1957), "Games and Decisions", New York, Wiley.

### MANDATORY PREREQUISITES

Basic calculus, basic probability and statistics

### RECOMMENDED PREREQUISITES

Previous exposure to formal logical reasoning

### KEYWORDS

Uncertainty, Risk, insurance, probability, finance.

# Risque et décisions

## LANGUE DU COURS

Anglais à Marseille, français à Aix

## ENSEIGNANT

Nicolas GRAVEL – nicolas.gravel@univ-amu.fr

## DESCRIPTIF DU COURS ET OBJECTIFS

Ce cours est une introduction à l'analyse des décisions incertaines dont les conséquences résultent de forces qui échappent au contrôle du décideur. Après avoir introduit les principaux concepts pertinents pour l'analyse de ces décisions (en particulier ceux d'**actes** et de **distributions de probabilités**, de **risque**, **d'incertain** et **d'ambiguïté**), on discute le modèle important et largement utilisé d'**espérance d'utilité**. On étudie ensuite comment on peut **mesurer le risque** et définir une **attitude** par rapport à celui-ci à l'intérieur de ce modèle. On utilise ensuite ce modèle pour étudier les **décisions d'assurance** et **d'investissement** dans le cadre stylisé où l'information sur les risques est également partagée par les agents et dans celui, plus réaliste, où le partage de cette information est inégal.

## PLAN DU COURS

1. Concepts de la décision en incertitude :

Exemples, Probabilités, risque, incertitude, ambiguïté

2. Décider en situation incertaine :

Le modèle d'espérance d'utilité subjective, Le modèle d'espérance d'utilité objective, Limites et alternatives au modèle d'espérance d'utilité

3. Le risque et sa mesure :

Equivalent certain, prime de risque, attitude par rapport au risque, Dominance stochastique à l'ordre 1 et 2, Mesures quantitatives de risque

4. Applications en situation d'information symétrique :

Biens contingents et demande d'assurance, Epargne risquée, Choix statique de portefeuille

5. Décision incertaine avec information asymétrique :

Le risque moral, L'antisélection

## COMPETENCES A ACQUERIR

Notions de risque, d'incertitude et d'ambiguïté.

Connaissance du modèle d'espérance d'utilité.

Connaissance des mesures de risques

Rudiments d'analyse financière et assurancielle.

Solutions aux problèmes que posent les asymétries d'information.

## MODALITES D'ORGANISATION

Semestre : S2 (à partir de février)

Charge d'enseignement : 24 h de cours magistraux

Méthode d'examen : Examen de mi-parcours + examen final

## BIBLIOGRAPHIE

Ecckhoudt, L., C. Gollier and H. Schlesinger. *Economic and Financial Decisions under Risk*. Princeton University Press, 2005.

Gayant, J.-P. *Risque et décision*, Paris, Vuibert, 2001.

Gilboa, I. *Theory of Decision under Uncertainty*, Cambridge University Press, 2009.

Laffont, J.-J., *Cours de Théorie Microéconomique. Volume II : Économie de l'Incertain et de l'Information*, Economica, 1991.

R. D. Luce and H. Raiffa (1957), "Games and Decisions", New York, Wiley.

## PREREQUIS OBLIGATOIRES

Rudiments de calcul différentiel, rudiments de probabilité et statistique

## PREREQUIS RECOMMANDÉS

Familiarité avec le raisonnement logique formalisé

## MOTS-CLES

Incertitude, risque, assurance, probabilités, finance

# Macroeconomic policies

## COURSE LANGUAGE

English in Marseille, French in Aix

## TEACHER

Céline POILLY – celine.poilly@univ-amu.fr (Marseille)  
Charles GOTTLIEB – charles.gottlieb@univ-amu.fr (Aix)

## COURSE DESCRIPTION AND OBJECTIVES

This course is a follow up of the Macroeconomics course (semester 1) and it goes deeper in the description of micro-founded models by analysing the role of fiscal and monetary policy in these models. We first start by analysing the effects of fiscal policy in the RBC model. Then, we turn to New Keynesian model, that includes nominal rigidity, which is a natural extension of the RBC model to analyze monetary policy.

## COURSE OUTLINE

Chapter 1: From the Classical to Monetary Model  
Chapter 2: Nominal Rigidities in Monetary Models  
Chapter 3: Monetary Policy Designs in the New-Keynesian Model  
Chapter 4: Fiscal Policy in the RBC model

## KEY PROFESSIONAL SKILLS UPON GRADUATION

Improve the ability to derive monetary models and provide interpretations about the transmission channels of monetary and fiscal shocks.

## ORGANIZATION

Semester: S2 (starting in February)  
Teaching Hours: 24 h of lectures  
Comment: Each week, one hour of the class is attributed to solve a review session. Review sessions are available on Ametice and they have to be done at home. Students have to get their solution on paper at the beginning of each class and they also have to post their solution on Ametice the day before.  
Examination Method: Mid-term + Final exam

## BIBLIOGRAPHY AND TEXTBOOKS

*Monetary Policy, Inflation, and the Business Cycle*, Jordi Gali, 2015, Princeton University Press

## MANDATORY PREREQUISITES

Undergraduate macro courses, notably iSLM model  
Basics in mathematics for economics

## KEYWORDS

Micro-founded models, monetary and fiscal policy

# Politiques macroéconomiques

## LANGUE DU COURS

Anglais à Marseille, français à Aix

## ENSEIGNANT

Céline POILLY – celine.poilly@univ-amu.fr (Marseille)  
Charles GOTTLIEB – charles.gottlieb@univ-amu.fr (Aix)

## DESCRIPTIF DU COURS ET OBJECTIFS

Ce cours fait suite au cours de macroéconomie du premier semestre et approfondit la description des modèles micro-fondés pour analyser le rôle des politiques fiscale et monétaire dans ces modèles. Nous commençons par analyser les effets de la politique fiscale dans le modèle RBC (Real Business Cycle). Ensuite, nous étudions le modèle Nouveau Keynésien (New Keynesian Model) qui est utilisé par les département de recherche des banques centrales.

## PLAN DU COURS

Chapitre 1 : Du modèle classique au modèle monétaire

Chapitre 2 : Rigidités nominales

Chapitre 3 : Politique monétaire dans le modèle Nouveau Keynésien

Chapitre 4 : Politique fiscale dans le modèle RBC

## COMPETENCES A ACQUERIR

Renforcer la capacité à travailler avec des modèles monétaires et à interpréter les canaux de transmission des chocs monétaires et fiscaux.

## MODALITES D'ORGANISATION

Semestre : S2 (à partir de février)

Charge d'enseignement :

Commentaire :

Méthode d'examen : Examen de mi-parcours + examen final

## BIBLIOGRAPHIE

*Monetary Policy, Inflation, and the Business Cycle*, Jordi Gali, 2015, Princeton University Press

## PREREQUIS OBLIGATOIRE

Cours de macroéconomie de niveau licence, notamment le modèle IS-LM

Bases en mathématiques appliquées à l'économie

## MOTS-CLES

Modèles macro micro-fondés, politique monétaire et fiscale

# Economics of Global Challenges and Sustainable Development

## COURSE LANGUAGE

English in Marseille and Aix

## TEACHER

Marion DOVIS – marion.dovis@univ-amu.fr (Marseille)

Patrick PINTUS – papintus@gmail.com (Aix)

## COURSE DESCRIPTION AND OBJECTIVES

This course explores the economic dimensions of global challenges through both microeconomic and macroeconomic perspectives. Using theoretical frameworks and empirical case studies, students will analyze urgent issues in health economics and environmental economics. Topics include health insurance systems, demographic transitions, pandemics, environmental policy design, climate change, and international cooperation for sustainable development.

## COURSE OUTLINE

Part 1 – Introduction to contemporary challenges in sustainable development

Part 2 – Health economics and well-being

Part 3 – Environmental economics and sustainability

Part 4 – Sustainability at the crossroads of environmental and health economics

## KEY PROFESSIONAL SKILLS UPON GRADUATION

Gain an interdisciplinary understanding of global health and environmental issues through an economic lens.

Apply theoretical and empirical economic tools to real-world sustainability challenges.

Critically assess public policies and their economic implications on both health and the environment.

Strengthen communication and argumentation skills through structured debates and written analysis.

Build competence in proposing evidence-based solutions to contemporary global challenges.

## ORGANIZATION

Semester: S2

Teaching Hours: 18 h of lectures

Comment: Combining lectures and interactive activities, students are expected to engage actively with the material and participate in discussions.

Examination Method: Mid-term (1/3 of the final grade): a structured debate between student groups on a selected policy issue + Final individual written exam (2/3 of the final grade), testing students' analytical and critical understanding of the course topics.

## BIBLIOGRAPHY AND TEXTBOOKS

The Economics of Health and Health Care - Fifth Edition By Folland, Goodman, and Stano.

Introduction to environmental economics. Nick Hanley, Jason Shogren, Ben White. 2019. OUP Oxford.

Environmental Determinants of Human Health. The Oxford Handbook of Health Economics.Glied, S. and Smith, P.C. (Eds.) 2011. Oxford University Press.

Economics of the SDGs: Putting the Sustainable development goals into practice, 2021, Edward Barbier and Joanne Burgess, Palgrave Macmillan

## MANDATORY PREREQUISITES

Students should have a working knowledge of microeconomics and macroeconomics principles and be able to read and interpret economic data and policy documents.

## RECOMMENDED PREREQUISITES

An interest in environmental and health policy, as well as familiarity with sustainable development issues, will be helpful for full engagement with the course material.

## MOTS-CLES / KEYWORDS

Sustainable development, health economics, environmental economics, climate change, pandemics, public policy, international cooperation, well-being, economic analysis.

# Economie des défis mondiaux et du développement durable

## LANGUE DU COURS

Anglais à Marseille et à Aix

## ENSEIGNANT

Marion DOVIS – marion.dovis@univ-amu.fr (Marseille)

Patrick PINTUS – papintus@gmail.com (Aix)

## DESCRIPTIF DU COURS ET OBJECTIFS

Ce cours explore les dimensions économiques des grands défis mondiaux à travers des perspectives microéconomiques et macroéconomiques. En s'appuyant sur des cadres théoriques et des études de cas empiriques, les étudiants analyseront des enjeux majeurs en économie de la santé et en économie de l'environnement. Les thématiques abordées incluent les systèmes d'assurance santé, les transitions démographiques, les pandémies, les politiques environnementales, le changement climatique et la coopération internationale en faveur du développement durable.

## PLAN DU COURS

Partie 1 – Introduction aux défis contemporains du développement durable

Partie 2 – Économie de la santé et bien-être

Partie 3 – Économie de l'environnement et durabilité

Partie 4 – La durabilité au croisement de l'économie de la santé et de l'environnement

## COMPETENCES A ACQUERIR

Acquérir une compréhension interdisciplinaire des enjeux de santé mondiale et d'environnement à travers une approche économique ;

Appliquer des outils économiques théoriques et empiriques à des problématiques concrètes de durabilité ;

Évaluer de manière critique les politiques publiques et leurs implications économiques en matière de santé et d'environnement ;

Renforcer leurs compétences en communication et en argumentation via des débats structurés et des analyses écrites ;

Proposer des solutions fondées sur des données probantes aux défis globaux contemporains.

## MODALITES D'ORGANISATION

Semestre : S2

Charge d'enseignement : 18 h de cours magistraux

Commentaire : Combinant cours magistraux et activités interactives, les étudiants sont encouragés à participer activement aux discussions.

Méthode d'examen : Examen de mi-parcours (1/3 de la note finale) : un débat structuré entre groupes d'étudiants autour d'une question de politique publique sélectionnée + examen écrit final individuel (2/3 de la note finale) visant à tester les compétences analytiques et critiques acquises au cours du semestre.

## BIBLIOGRAPHIE

The Economics of Health and Health Care - Fifth Edition By Folland, Goodman, and Stano.

Introduction to environmental economics. Nick Hanley, Jason Shogren, Ben White. 2019. OUP Oxford.

Environmental Determinants of Human Health. The Oxford Handbook of Health Economics. Glied, S. and Smith, P.C. (Eds.) 2011. Oxford University Press.

Economics of the SDGs: Putting the Sustainable development goals into practice, 2021, Edward Barbier and Joanne Burgess, Palgrave Macmillan

## PREREQUIS OBLIGATOIRE

Les étudiants doivent maîtriser les principes de base de la microéconomie et de la macroéconomie, et être capables de lire et d'interpréter des données économiques ainsi que des documents de politique publique.

## PREREQUIS RECOMMANDÉS

Un intérêt pour les politiques environnementales et de santé, ainsi qu'une familiarité avec les enjeux du développement durable, seront des atouts pour tirer pleinement profit du cours.

## MOTS-CLES

Développement durable, économie de la santé, économie de l'environnement, changement climatique, pandémies, politiques publiques, coopération internationale, bien-être, analyse économique.

## Conducting an empirical project

### COURSE LANGUAGE

English in Marseille, French in Aix

### TEACHER

Roberta ZIPARO – roberta.ziparo@univ-amu.fr (Marseille)

Betül TÜRKÜM – betul.turkum@univ-amu.fr (Marseille)

TBA (Aix)

### COURSE DESCRIPTION AND OBJECTIVES

This course provides students with practical skills to conduct an empirical projects. The class is based on an empirical project in which the students apply the knowledge and tools learned in the econometrics and software classes. It include a part deisigned to help students to identify data sources, understand expectations in formatting and layout, and research question formulation. The course then follows the group-based projects throughout the semester.

### ORGANIZATION

Semester: S2 (half of the class is in January, and project monitoring throughout the semester)

Teaching Hours: 18 h of tutorials

Examination Method: Project + in-class presentations

## Mener un projet empirique

### LANGUE DU COURS

Anglais à Marseille, français à Aix

### ENSEIGNANT

Roberta ZIPARO – roberta.ziparo@univ-amu.fr (Marseille)

Betül TÜRKÜM – betul.turkum@univ-amu.fr (Marseille)

TBA (Aix)

### DESCRIPTIF DU COURS ET OBJECTIFS

Ce cours permet aux étudiants d'acquérir des compétences pratiques pour mener à bien des projets empiriques. Le cours est basé sur un projet empirique dans lequel les étudiants appliquent les connaissances et les outils appris dans les cours d'économétrie et de logiciels. Il comprend une partie conçue pour aider les étudiants à identifier les sources de données, à comprendre les attentes en matière de formatage et de mise en page, et à formuler des questions de recherche. Le cours suit ensuite les projets de groupe tout au long du semestre.

### MODALITES D'ORGANISATION

Semestre : S2 (moitié du cours en janvier, suivi des projets tout au long du semestre)

Charge d'enseignement : 18 h de travaux dirigés

Méthode d'examen : Projet + présentations en classe

# Game Theory

## COURSE LANGUAGE

English in Marseille and Aix

## TEACHER

Mathieu FAURE – mathieu.faure@univ-amu.fr (Marseille)  
Sebastian BERVOETS – sebastian.bervoets@univ-amu.fr (Aix)

## COURSE DESCRIPTION AND OBJECTIVES

The objective is to analyze fundamental microeconomic problems through the lens of game theory, in order to study strategic interactions. To achieve this, the course will first introduce students to the main results of game theory, which will then be applied to economic problems.

## COURSE OUTLINE

- 1/ Recap and Definitions:  
Normal-form games, Pure and mixed Nash equilibria, games in extensive form, balances in perfect subgames.
2. Economic Applications:  
Cournot competition, Public goods, spatial and political competition.

## KEY PROFESSIONAL SKILLS UPON GRADUATION

The goal is to recognize and model a situation where strategic interactions influence the decision-making of economic agents. The aim is being able to make predictions and characterize the equilibria of such a situation in the economic world. Additionally, it involves being able to interpret and comment on the equilibria of a given economic situation

## ORGANIZATION

Semester: S2 (starting in February)  
Teaching Hours: 18 h of lectures  
Comment: Elective, for those targeting Recherche and MAG targeting EDS  
Examination Method: Mid-term + Final exam

## BIBLIOGRAPHY AND TEXTBOOKS

Maschler Solan Zamir (Game Theory), available in the IBD university library

## MANDATORY PREREQUISITES

Differential calculus, linear algebra, optimization

# Théorie des jeux

## LANGUE DU COURS

Anglais à Marseille et à Aix

## ENSEIGNANT

Mathieu FAURE – mathieu.faure@univ-amu.fr (Marseille)  
Sebastian BERVOETS – sebastian.bervoets@univ-amu.fr (Aix)

## DESCRIPTIF DU COURS ET OBJECTIFS

L'objectif est d'analyser des problèmes micro-économiques fondamentaux sous le prisme de la théorie des jeux, afin de savoir étudier les interactions stratégiques. Pour cela, il faudra dans un premier temps transmettre aux étudiants les principaux résultats de la théorie des jeux qui permettront, dans un second temps, leur application aux problèmes économiques.

## PLAN DU COURS

1/ Rappels et définitions :

Jeu sous forme normale, équilibres de Nash purs et mixtes, jeux sous forme extensive, équilibres en sous-jeux parfaits.

2/ Applications économiques :

Cournot, Biens publics, compétition spatiale et politique.

## COMPETENCES A ACQUERIR

Savoir reconnaître et modéliser une situation où les interactions stratégiques influent la prise de décision des agents économiques.  
Savoir faire des prédictions et caractériser les équilibres d'une telle situation dans le monde économique. Savoir critiquer et commenter les équilibres d'une situation économique donnée.

## MODALITES D'ORGANISATION

Semestre : S2 (à partir de février)

Charge d'enseignement : 18 h de cours magistraux

Commentaire : Optionnel, pour ceux qui visent le parcours Recherche et pour les MAG qui visent le parcours EDS

Méthode d'examen : Examen de mi-parcours + examen final

## BIBLIOGRAPHIE

Yildizoglu (Introduction à la théorie des jeux), disponible à la BU de l'IBD

## PREREQUIS OBLIGATOIRE

Calcul différentiel, algèbre linéaire, optimisation

# Methods in Behavioral and Experimental Economics

## COURSE LANGUAGE

English in Marseille and Aix

## TEACHER

Eva RAIBER – eva.raiber@univ-amu.fr (Marseille)  
Charles FIGUIERES – charles.figuieres@univ-amu.fr (Aix)

## COURSE DESCRIPTION AND OBJECTIVES

Understand the contributions of psychology, sociology and neuroscience to the economic analysis of behaviour.

Identify the limits of the standard approach based on maximisation and perfect rationality.

Distinguish between the contributions of behavioural economics and experimental economics.

Apply these tools to the evaluation and design of public policies, particularly in environmental economics.

## COURSE OUTLINE

Part I - Behavioural economics

- 1.1 Behavioural economics and psychology
- 1.2 Behavioural economics and experimental economics

Part II - Experimental economics

- 2.1 Methodological foundations
- 2.2 Procedures and protocols
- 2.3 Key lessons:
  - Revisiting classic concepts in the light of experimental data
  - Exploration of new themes: the role of morality, emotions, self-control, dishonesty, neuroeconomics, nudges, libertarian paternalism, etc.

## ORGANIZATION

Semester: S2

Teaching Hours: 18 h of lectures

Comment: Elective, for those tagetting Research

Examination Method: Project + Final exam

## BIBLIOGRAPHY AND TEXTBOOKS

*Economie comportementale*, Daniel SERRA

*L'économie expérimentale*, Nicolas EBER et Marc WILLINGER

# Méthodes d'économie comportementale et expérimentale

## LANGUE DU COURS

Anglais à Marseille et à Aix

## ENSEIGNANT

Eva RAIBER – eva.raiber@univ-amu.fr (Marseille)  
Charles FIGUIERES – charles.figuieres@univ-amu.fr (Aix)

## DESCRIPTIF DU COURS ET OBJECTIFS

Comprendre les apports de la psychologie, de la sociologie et des neurosciences à l'analyse économique des comportements.

Identifier les limites de l'approche standard basée sur la maximisation et la rationalité parfaite.

Distinguer les apports du binôme économie comportementale et économie expérimentale.

Appliquer ces outils à l'évaluation et à la conception des politiques publiques, notamment en économie de l'environnement.

## PLAN DU COURS

Partie I – Économie comportementale

- 1.1 L'économie comportementale et la psychologie
- 1.2 L'économie comportementale et l'économie expérimentale

Partie II – Économie expérimentale

- 2.1 Fondements méthodologiques
- 2.2 Procédures et protocoles
- 2.3 Enseignements clés :
  - Réexamen de concepts classiques à la lumière de données expérimentales
  - Exploration de nouvelles thématiques : rôle de la morale, des émotions, de l'auto-contrôle, de la malhonnêteté, de la neuroéconomie, des nudges, du paternalisme libertarien, etc.

## MODALITES D'ORGANISATION

Semestre : S2

Charge d'enseignement : 18 h de cours magistraux

Commentaire : Optionnel, pour ceux qui visent Recherche; possibilité d'être fusionné avec Marseille

Méthode d'examen : Projet + examen final

## BIBLIOGRAPHIE

*Economie comportementale*, Daniel SERRA

*L'économie expérimentale*, Nicolas EBER et Marc WILLINGER

# Introduction to Machine Learning

## COURSE LANGUAGE

English in Marseille and Aix

## TEACHER

Adrian-Gabriel CHIFU – adrian.chifu@univ-amu.fr (Marseille)

Quentin LIPPMANN – quentin.lippmann@univ-amu.fr (Aix)

## COURSE DESCRIPTION AND OBJECTIVES

This course provides a thorough introduction to machine learning techniques, covering both theoretical foundations and practical applications. Students will explore core concepts such as supervised and unsupervised learning, evaluation metrics, and optimization. Applications can be implemented in R (introduced in the first semester) and/or Python (learned in parallel during this semester). By the end of the course, students will be able to design and implement machine learning models for real-world problems.

## COURSE OUTLINE

1. Introduction to Machine Learning
  - o What is machine learning?
  - o Applications and limitations
  - o Types of machine learning: supervised, unsupervised, and reinforcement learning
2. Supervised Learning Basics
  - o Linear regression
  - o Logistic regression
  - o Evaluation metrics: accuracy, precision, recall, F1 score
3. Unsupervised Learning
  - o Clustering (k-means, hierarchical clustering)
  - o Dimensionality reduction (PCA)
4. Model Evaluation and Optimization
  - o Overfitting and underfitting
  - o Cross-validation
  - o Regularization techniques

## KEY PROFESSIONAL SKILLS UPON GRADUATION

Understand the theoretical underpinnings of machine learning techniques

Evaluate the suitability of different machine learning methods for specific tasks

Implement machine learning models in R and/or Python

Interpret and evaluate machine learning results

Learn best practices in model deployment

## ORGANIZATION

Semester: S2 (starting in February)

Teaching Hours: 18 h of lectures

Comment: Mandatory for MAG; elective for M1, for those targeting EDS

Examination Method: Project + written exam

## BIBLIOGRAPHY AND TEXTBOOKS

'Pattern Recognition and Machine Learning' (2006) by Christopher M. Bishop

'Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow' (3rd Edition, 2022) by Aurélien Géron

'An Introduction to Statistical Learning' (2nd Edition, 2021) by Gareth James et al.

'Deep Learning' (2016) by Ian Goodfellow et al.

'Machine Learning with R' (4th Edition, 2021) by Brett Lantz

## RECOMMENDED PREREQUISITES

Basic knowledge of programming (R and/or Python) and foundations in statistics and linear algebra

## KEYWORDS

Machine Learning, supervised learning, unsupervised learning, Python, R, data science.

# Introduction au machine learning

## LANGUE DU COURS

Anglais à Marseille et à Aix

## ENSEIGNANT

Adrian-Gabriel CHIFU – adrian.chifu@univ-amu.fr (Marseille)

Quentin LIPPMANN – quentin.lippmann@univ-amu.fr (Aix)

## DESCRIPTIF DU COURS ET OBJECTIFS

Ce cours propose une introduction approfondie aux techniques d'apprentissage automatique, couvrant à la fois les bases théoriques et les applications pratiques. Les étudiants exploreront des concepts clés tels que l'apprentissage supervisé et non supervisé, les métriques d'évaluation et l'optimisation. Les applications peuvent être réalisées en R (introduit au premier semestre) et/ou en Python (étudié en parallèle ce semestre). À la fin du cours, les étudiants seront capables de concevoir et d'implémenter des modèles d'apprentissage automatique pour résoudre des problèmes réels.

## PLAN DU COURS

1. Introduction à l'apprentissage automatique
  - Qu'est-ce que l'apprentissage automatique ?
  - Applications et limites
  - Types : supervisé, non supervisé, apprentissage par renforcement
2. Fondamentaux de l'apprentissage supervisé
  - Régression linéaire
  - Régression logistique
  - Métriques d'évaluation : précision, rappel, score F1
3. Apprentissage non supervisé.
  - Regroupement (k-means, clustering hiérarchique)
  - Réduction de dimensions (ACP)
4. Evaluation et optimisation des modèles
  - Sur-apprentissage et sous-apprentissage
  - Validation croisée
  - Techniques de régularisation

## COMPETENCES A ACQUERIR

Comprendre les bases théoriques des techniques d'apprentissage automatique

Évaluer la pertinence de différentes méthodes d'apprentissage automatique pour des tâches spécifiques

Implémenter des modèles d'apprentissage automatique en R et/ou Python

Interpréter et évaluer les résultats des modèles

Apprendre les meilleures pratiques pour le déploiement des modèles

## MODALITES D'ORGANISATION

Semestre : S2 (à partir de février)

Charge d'enseignement : 18 h de cours magistraux

Commentaire : Obligatoire pour MAG ; optionnel pour les M1, pour ceux qui visent EDS

Méthode d'examen : Projet + examen écrit

## BIBLIOGRAPHIE

Pattern Recognition and Machine Learning (2006) par Christopher M. Bishop

Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow (3e édition, 2022) par Aurélien Géron

An Introduction to Statistical Learning (2e édition, 2021) par Gareth James et al.

Deep Learning (2016) par Ian Goodfellow et al.

Machine Learning with R (4e édition, 2021) par Brett Lantz

## PREREQUIS RECOMMANDÉS

Connaissances de base en programmation (R et/ou Python) et bases en statistiques et algèbre linéaire

## MOTS-CLES

Apprentissage automatique, apprentissage supervisé, apprentissage non supervisé, Python, R, science des données.

# Data Visualisation

## COURSE LANGUAGE

English in Marseille and Aix

## TEACHER

Christian SCHLUTER – christian.schluter@univ-amu.fr

## COURSE DESCRIPTION AND OBJECTIVES

The visualisation of data is an important task in the conception and exploitation of an empirical analysis. The initial step of Exploratory Data Analysis (EDA) seeks to explore graphically a link between the response or outcome variable of interest and hypothesised determinants (covariates, regressors). The research design might itself be graphical, for instant in case of event studies or regression discontinuity design.

Interpretation and implications of a model estimation might be supported graphically since a picture says more than a thousand words (and a figure is easier retained by an audience than a complex table). In a professional context, estimation results are typically dynamically updated, which requires continuously updating the visual device (i.e. a dashboard).

This course will use the grammar of graphical manipulations, and our implementations will be both in R and python. Beyond learning how to generate graphs, we will discuss essential design principles in order to make the graph as informative as possible and easy to understand. In order to generate dynamic graphs, and hence dashboards, we will deploy powerful generative environments such as shiny.

## KEY PROFESSIONAL SKILLS UPON GRADUATION

Students will master the grammar of graphic manipulations in both R and python, and be able to conceive, design, and deploy dynamically updating visualisations in the form of dashboards.

## ORGANIZATION

Semester: S2

Teaching Hours: 18 h of lectures

Comment: Elective, for those tagetting EDS; Lectures will be supplemented with computer-based homework, where students put into practice and deepen their competences.

Examination Method: Project

## BIBLIOGRAPHY AND TEXTBOOKS

The lecture material is self-contained.

## Visualisation des données

### LANGUE DU COURS

Anglais à Marseille et à Aix

### ENSEIGNANT

Christian SCHLUTER – christian.schluter@univ-amu.fr

### DESCRIPTIF DU COURS ET OBJECTIFS

La visualisation des données est une tâche importante dans la conception et l'exploitation d'une analyse empirique. L'étape initiale de l'analyse exploratoire des données (AED) vise à explorer graphiquement un lien entre la réponse ou la variable de résultat d'intérêt et les déterminants supposés (covariables, régresseurs). La conception de la recherche peut être elle-même graphique, par exemple dans le cas d'études d'événements ou d'une conception de discontinuité de la régression.

L'interprétation et les implications de l'estimation d'un modèle peuvent être présentées sous forme de graphique, une image valant mille mots (et une figure étant plus facile à retenir pour un public qu'un tableau complexe). Dans un contexte professionnel, les résultats d'une estimation sont généralement mis à jour de manière dynamique, ce qui nécessite une mise à jour continue du dispositif visuel (c'est-à-dire un tableau de bord).

Ce cours utilisera la grammaire des manipulations graphiques, et nos implémentations se feront à la fois en R et en python. Au-delà de l'apprentissage de la génération de graphiques, nous discuterons des principes de conception essentiels afin de rendre le graphique aussi informatif que possible et facile à comprendre. Afin de générer des graphiques dynamiques, et donc des tableaux de bord, nous déployerons des environnements génératifs puissants tels que shiny.

### COMPETENCES A ACQUERIR

Les étudiants maîtriseront la grammaire des manipulations graphiques en R et en python, et seront capables de concevoir, d'élaborer et de déployer des visualisations à mise à jour dynamique sous forme de tableaux de bord.

### MODALITES D'ORGANISATION

Semestre : S2

Charge d'enseignement : 18 h de cours magistraux

Commentaire : Optionnel, pour ceux qui visent EDS ; Les cours magistraux seront complétés par des devoirs sur ordinateur, qui permettront aux étudiants de mettre en pratique et d'approfondir leurs compétences.

Méthode d'examen : Projet

### BIBLIOGRAPHIE

Le matériel de cours est autonome.

## Programming for Data Science (MAG)

### COURSE LANGUAGE

French in Marseille

### TEACHER

Hervé MIGNOT – practitioner from Equancy

### COURSE DESCRIPTION AND OBJECTIVES

This class groups students with different levels of knowledge in Python. Based on different projects, they will be introduced to basic or advanced usage of programming tools for data science.

This class is destined at both students in MAG 2 who are not abroad, and those who are starting the MAG 2 without having passed through the MAG 1.

### COURSE OUTLINE

Session 1 – Introduction to Python for Data Science  
Session 2 – Working with Data Using pandas  
Session 3 – Data Cleaning and Preparation  
Session 4 – Data Visualization  
Session 5 – Automating Analysis and Writing Clean Code  
Session 6 – Modeling with scikit-learn and statsmodels  
Final Project

### KEY PROFESSIONAL SKILLS UPON GRADUATION

Programming literacy in Python, with applications in economics and data analysis  
Ability to explore, clean, and transform datasets  
Competence in visualizing data to extract insights  
Practical skills to implement end-to-end data analysis workflows  
Familiarity with software engineering principles relevant to research: code modularity, documentation, reproducibility and version control

### ORGANIZATION

Semester: S1

Teaching Hours: 18 h of tutorials

Comment: Class exclusive for Magistere students.

Examination Method: Project

### BIBLIOGRAPHY AND TEXTBOOKS

VanderPlas, Jake. *Python Data Science Handbook*. O'Reilly Media.

Online Resources:

- Covering most of the module: <https://github.com/jakevdp/PythonDataScienceHandbook>
- For basic training to Python: <https://realpython.com>
- Pandas (data management): <https://pandas.pydata.org/docs/>
- Seaborn (data vizualisation): <https://seaborn.pydata.org/>
- Sci-kit learn: [https://scikit-learn.org/stable/user\\_guide.html](https://scikit-learn.org/stable/user_guide.html)

### MANDATORY PREREQUISITES

The course is accessible to students with basic programming experience with Python.

### RECOMMENDED PREREQUISITES

Basic knowledge of econometrics and statistics, familiarity with concepts like regression, panel data, and distributions will help during applied examples, some experience handling CSV or Excel files is useful

### KEYWORDS

Python, programming, data analysis, data science, econometrics, data cleaning, pandas, matplotlib, sklearn, statmodels, reproducibility, Git, automation, visualization.

## Programmation pour la science des données (MAG)

### LANGUE DU COURS

Français à Marseille

### ENSEIGNANT

Hervé MIGNOT – professionnel chez Equancy

### DESCRIPTIF DU COURS ET OBJECTIFS

Ce cours regroupe des étudiants ayant différents niveaux de connaissance de Python. Sur la base de différents projets, ils seront initiés à l'utilisation basique ou avancée des outils de programmation pour la science des données.

Ce cours s'adresse aussi bien aux étudiants du MAG 2 qui ne sont pas à l'étranger, qu'à ceux qui commencent le MAG 2 sans être passés par le MAG 1.

### PLAN DU COURS

Session 1 – Introduction à Python pour la science des données

Session 2 – Travailler avec des données en utilisant pandas

Session 3 – Nettoyage et préparation des données

Session 4 – Visualisation des données

Session 5 – Automatisation de l'analyse et écriture de code propre

Session 6 – Modélisation avec scikit-learn et statsmodels

Projet final

### COMPETENCES A ACQUERIR

Connaissance de la programmation en Python, avec des applications en économie et en analyse de données

Capacité à explorer, nettoyer et transformer des ensembles de données

Compétence en visualisation de données pour en extraire des informations

Compétences pratiques pour mettre en œuvre des flux de travail d'analyse de données de bout en bout

Familiarité avec les principes d'ingénierie logicielle pertinents pour la recherche : modularité du code, documentation, reproductibilité et contrôle de la version

### MODALITES D'ORGANISATION

Semestre : S1

Charge d'enseignement : 18 h de travaux dirigés

Commentaire : Cours réservé aux étudiants en Magistère.

Méthode d'évaluation : Projet

### BIBLIOGRAPHIE

VanderPlas, Jake. *Python Data Science Handbook*. O'Reilly Media.

Ressources en ligne :

- Covering most of the module: <https://github.com/jakevdp/PythonDataScienceHandbook>
- For basic training to Python: <https://realpython.com>
- Pandas (data management): <https://pandas.pydata.org/docs/>
- Seaborn (data vizualisation): <https://seaborn.pydata.org/>
- Sci-kit learn: [https://scikit-learn.org/stable/user\\_guide.html](https://scikit-learn.org/stable/user_guide.html)

### PREREQUIS OBLIGATOIRES

Le cours est accessible aux étudiants ayant une expérience de base en programmation avec Python.

### PREREQUIS RECOMMANDÉS

Connaissances de base en économétrie et en statistiques, une bonne connaissance de concepts tels que la régression, les données de panel et les distributions sera utile pour les exemples appliqués. Une certaine expérience de la manipulation de fichiers CSV ou Excel est utile.

### MOTS-CLES

Python, programmation, analyse de données, science des données, économétrie, nettoyage de données, pandas, matplotlib, sklearn, statmodels, reproductibilité, Git, automatisation, visualisation

# Introduction to Machine Learning (MAG)

## COURSE LANGUAGE

English in Marseille and Aix

## TEACHER

Adrian CHIFU – adrian.chifu@univ-amu.fr (Marseille)

Quentin LIPPMANN – quentin.lippmann@univ-amu.fr (Aix)

## COURSE DESCRIPTION AND OBJECTIVES

This course provides a thorough introduction to machine learning techniques, covering both theoretical foundations and practical applications. Students will explore core concepts such as supervised and unsupervised learning, evaluation metrics, and optimization. Applications can be implemented in R (introduced in the first semester) and/or Python (learned in parallel during this semester). By the end of the course, students will be able to design and implement machine learning models for real-world problems.

## COURSE OUTLINE

1. Introduction to Machine Learning
  - What is machine learning?
  - Applications and limitations
  - Types of machine learning: supervised, unsupervised, and reinforcement learning
2. Supervised Learning Basics
  - Linear regression
  - Logistic regression
  - Evaluation metrics: accuracy, precision, recall, F1 score
3. Unsupervised Learning
  - Clustering (k-means, hierarchical clustering)
  - Dimensionality reduction (PCA)
4. Model Evaluation and Optimization
  - Overfitting and underfitting
  - Cross-validation
  - Regularization techniques

## KEY PROFESSIONAL SKILLS UPON GRADUATION

Understand the theoretical underpinnings of machine learning techniques, Evaluate the suitability of different machine learning methods for specific tasks, Implement machine learning models in R and/or Python, Interpret and evaluate machine learning results, Learn best practices in model deployment

## ORGANIZATION

Semester: S2 (starting in February)

Teaching Hours: 18 h of lectures

Comment: Mandatory for MAG; elective for M1, for those targeting EDS

Examination Method: Project + written exam

## BIBLIOGRAPHY AND TEXTBOOKS

'Pattern Recognition and Machine Learning' (2006) by Christopher M. Bishop

'Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow' (3rd Edition, 2022) by Aurélien Géron

'An Introduction to Statistical Learning' (2nd Edition, 2021) by Gareth James et al.

'Deep Learning' (2016) by Ian Goodfellow et al.

'Machine Learning with R' (4th Edition, 2021) by Brett Lantz

## RECOMMENDED PREREQUISITES

Basic knowledge of programming (R and/or Python) and foundations in statistics and linear algebra

## KEYWORDS

Machine Learning, supervised learning, unsupervised learning, Python, R, data science.

# Introduction au machine learning (MAG)

## LANGUE DU COURS

Anglais à Marseille et à Aix

## ENSEIGNANT

Adrian CHIFU – adrian.chifu@univ-amu.fr (Marseille)

Quentin LIPPMANN – quentin.lippmann@univ-amu.fr (Aix)

## DESCRIPTIF DU COURS ET OBJECTIFS

Ce cours propose une introduction approfondie aux techniques d'apprentissage automatique, couvrant à la fois les bases théoriques et les applications pratiques. Les étudiants exploreront des concepts clés tels que l'apprentissage supervisé et non supervisé, les métriques d'évaluation et l'optimisation. Les applications peuvent être réalisées en R (introduit au premier semestre) et/ou en Python (étudié en parallèle ce semestre). À la fin du cours, les étudiants seront capables de concevoir et d'implémenter des modèles d'apprentissage automatique pour résoudre des problèmes réels.

## PLAN DU COURS

1. Introduction à l'apprentissage automatique
  - Qu'est-ce que l'apprentissage automatique ?
  - Applications et limites
  - Types : supervisé, non supervisé, apprentissage par renforcement
2. Fondamentaux de l'apprentissage supervisé
  - Régression linéaire
  - Régression logistique
  - Métriques d'évaluation : précision, rappel, score F1
3. Apprentissage non supervisé
  - Regroupement (k-means, clustering hiérarchique)
  - Réduction de dimensions (ACP)
4. Evaluation et optimisation des modèles
  - Sur-apprentissage et sous-apprentissage
  - Validation croisée
  - Techniques de régularisation

## COMPETENCES A ACQUERIR

Comprendre les bases théoriques des techniques d'apprentissage automatique, Évaluer la pertinence de différentes méthodes d'apprentissage automatique pour des tâches spécifiques, Implémenter des modèles d'apprentissage automatique en R et/ou Python, Interpréter et évaluer les résultats des modèles, Apprendre les meilleures pratiques pour le déploiement des modèles

## MODALITES D'ORGANISATION

Semestre : S2 (à partir de février)

Charge d'enseignement : 18 h de cours magistraux

Commentaire : Obligatoire pour MAG ; optionnel pour les M1, pour ceux qui visent EDS

Méthode d'examen : Projet + examen écrit

## BIBLIOGRAPHIE

Pattern Recognition and Machine Learning (2006) par Christopher M. Bishop

Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow (3e édition, 2022) par Aurélien Géron

An Introduction to Statistical Learning (2e édition, 2021) par Gareth James et al.

Deep Learning (2016) par Ian Goodfellow et al.

Machine Learning with R (4e édition, 2021) par Brett Lantz

## PREREQUIS RECOMMANDÉS

Connaissances de base en programmation (R et/ou Python) et bases en statistiques et algèbre linéaire

## MOTS-CLES

Apprentissage automatique, apprentissage supervisé, apprentissage non supervisé, Python, R, science des données.

## Economic Tools for Business (MAG)

### COURSE LANGUAGE

English in Marseille and Aix

### TEACHER

Hyacinthe LABARRIERE – professional

### COURSE DESCRIPTION AND OBJECTIVES

This course introduces students to the real-world application of economic concepts and methods in business settings. Through a series of guest lectures, professionals from the private sector or academic economists engaged in applied work will present case studies illustrating how economics is used to solve practical problems. The course aims to bridge the gap between academic theory and business practice, showing the relevance of economic reasoning in areas such as pricing, strategy, market analysis, and policy evaluation.

### COURSE OUTLINE

- The course consists of three to four 90-minute lectures delivered by external speakers.
- Each session will focus on a specific business case or policy issue, highlighting the economic tools used to analyze and resolve it.
- A short preparatory reading may be provided ahead of each session

### KEY PROFESSIONAL SKILLS UPON GRADUATION

Learn how to apply economic reasoning to tackle practical business problems

Familiarity with real-world economic consulting and data-driven decision-making

Exposure to professional applications of microeconomic and macroeconomic tools

### ORGANIZATION

Semester: S2

Teaching Hours: 12 h of lectures

Comment: Class exclusive for Magistere students.

Examination Method: Participation + Short written assignment

### RECOMMENDED PREREQUISITES

Introductory courses in Microeconomics, Macroeconomics, and Econometrics

### KEYWORDS

Applied economics, business strategy, economic consulting, and real-world applications

## Outils économiques pour les entreprises (MAG)

### LANGUE DU COURS

Anglais à Marseille et à Aix

### ENSEIGNANT

Hyacinthe LABARRIERE – professionnel

### DESCRIPTIF DU COURS ET OBJECTIFS

Ce cours initie les étudiants à l'application concrète des concepts et des méthodes économiques dans le monde des affaires. À travers une série de conférences, des professionnels du secteur privé ou des économistes universitaires engagés dans des travaux appliqués présenteront des études de cas illustrant la manière dont l'économie est utilisée pour résoudre des problèmes pratiques. Le cours vise à combler le fossé entre la théorie académique et la pratique des affaires, en montrant la pertinence du raisonnement économique dans des domaines tels que la fixation des prix, la stratégie, l'analyse de marché et l'évaluation des politiques.

### PLAN DU COURS

- Le cours consiste en trois ou quatre conférences de 90 minutes données par des intervenants extérieurs.
- Chaque session se concentrera sur un cas d'entreprise ou une question politique spécifique, en mettant en évidence les outils économiques utilisés pour l'analyser et le résoudre.
- Une courte lecture préparatoire peut être fournie avant chaque session.

### COMPETENCES A ACQUERIR

Apprendre à appliquer le raisonnement économique pour résoudre des problèmes commerciaux pratiques

Se familiariser avec le conseil économique dans le monde réel et la prise de décision fondée sur des données

Se familiariser avec les applications professionnelles des outils microéconomiques et macroéconomiques

### MODALITES D'ORGANIZATION

Semestre : S2

Charge d'enseignement : 12 h de cours magistraux

Commentaire : Cours réservé aux étudiants en Magistère.

Méthode d'évaluation : Participation + court devoir écrit

### PREREQUIS RECOMMANDÉS

Cours d'introduction à la microéconomie, à la macroéconomie et à l'économétrie

### MOTS-CLES

Économie appliquée, stratégie d'entreprise, conseil économique et applications dans le monde réel

## Economic Policies (MAG)

### COURSE LANGUAGE

French in Marseille and Aix

### TEACHER

Vincent BIGNON – practitioner from Banque de France

### COURSE DESCRIPTION AND OBJECTIVES

The aim of the course is to develop the ability to write and summarise a comprehensive body of information on a contemporary economic policy issue. The ability to write a summary in a very limited time is one of the key skills sought by employers in the professions of economist and data analyst. The issues addressed in the course cover both a discussion of the regulation of economic activities and of cyclical policies. Topics covered include the economic and financial consequences of cyber-resilience and the role of regulation, policies for the transition to a low-carbon economy and macroeconomic issues such as inflation and debt. Each session is a time-limited training session, involving the acquisition of information on the subject and the drafting of concise but comprehensive answers to questions relating to the topic studied.

### COURSE OUTLINE

Varies according to current events, but covers the following three dimensions:

- Economics of regulation, with an application to a specific example
- Public policies to counter climate change or nature-related risks
- Cyclical stabilization policy

### KEY PROFESSIONAL SKILLS UPON GRADUATION

Time management and writing skills

Ability to analyse an issue in a limited time, and to provide a comprehensive synthesis

Place and limits of economic policy interventions

### ORGANIZATION

Semester: S2

Teaching Hours: 12 h of lectures

Comment: Class exclusive for Magistere students.

Examination Method: Final exam

## Politiques économiques (MAG)

### LANGUE DU COURS

Français à Marseille et à Aix

### ENSEIGNANT

Vincent BIGNON – professionnel de la Banque de France

### DESCRIPTIF DU COURS ET OBJECTIFS

L'objectif du cours est d'acquérir des compétences rédactionnelles et de synthèse d'un ensemble d'informations exhaustives sur un enjeu de politique économique contemporaine. Pouvoir rédiger une synthèse dans un temps très limité est en effet une des compétences clé recherchée par les employeurs dans les métiers d'économiste et d'analyste de données. Les enjeux travaillés en cours recouvrent à la fois une discussion sur la réglementation d'activités économique ou sur les politiques conjoncturelles. Ainsi, les thèmes abordés incluent les conséquences économiques et financières de la cyber-résilience et la place de la réglementation, les politiques de transition vers une économie bas-carbone ou des enjeux macroéconomiques comme l'inflation ou la dette. Chaque séance permet de réaliser un entraînement en temps limité incluant l'acquisition d'informations sur le sujet et la rédaction de réponses synthétique mais complète à des questions en lien avec le thème étudié.

### PLAN DU COURS

Varie en fonction de l'actualité mais recouvre les trois dimensions suivantes :

- Économie de la réglementation, avec application à un exemple concret
- Politiques publiques de lutte contre le dérèglement climatique ou les risques liées à la nature
- Politique de stabilisation conjoncturelle

### COMPETENCES A ACQUERIR

Gestion du temps et capacité rédactionnelle

Capacité à découvrir un sujet en temps limité et à en donner une synthèse exhaustive

Place et limites des interventions de politique économique

### MODALITES D'ORGANIZATION

Semestre : S2

Charge d'enseignement : 12 h de cours magistraux

Commentaire : Cours réservé aux étudiants en Magistère.

Méthode d'évaluation : Examen final

## Oral Training in Economics (MAG)

### COURSE LANGUAGE

English / French

### TEACHER

Raouf BOUCEKKINE – raouf.boucekkine@univ-amu.fr

### COURSE DESCRIPTION AND OBJECTIVES

This course offers oral questioning to students based on short preparatory texts, supplemented by graphics and various illustrations on the same theme. The topics chosen vary widely, ranging from classic economic questions to topical issues, not necessarily economic, but which require students to apply economic reasoning. Students have a short preparation time (usually 20 minutes) in which to summarise and discuss the content of the proposed dossier. The oral examination includes this report and a sequence of questions and answers on the topic discussed, with a view to testing students' understanding and critical faculties in greater depth. The aim of these written exams (or "colles") is therefore to strengthen students' comprehension, synthesis and critical reasoning skills under "real" conditions of stress.

### KEY PROFESSIONAL SKILLS UPON GRADUATION

The primary objective is to teach students to develop their ability to synthesise, discuss and critique under conditions of constraint similar to those of recruitment/admission competitions in major national and international institutions. Of course, these oral examinations also serve to familiarise students with the stress inherent in interviews and other activities requiring them to speak in small professional circles.

### ORGANIZATION

Semester: S2

Teaching Hours: 24 h of tutorials

Comment: Each student has two or three oral examinations. Preparation time is 20 minutes, and the subject is chosen at random. The oral examination lasts the same amount of time, 10 minutes for the summary/discussion and 10 minutes for questions/answers.

Examination Method: Oral presentations

### RECOMMENDED PREREQUISITES

Basic courses in Microeconomics, Macroeconomics, and Econometrics

### KEYWORDS

Oral questioning, economics, socio-economic news, science news

## Colles d'économie (MAG)

### LANGUE DU COURS

Anglais / Français

### ENSEIGNANT

Raouf BOUCEKKINE – raouf.boucekkine@univ-amu.fr

### DESCRIPTIF DU COURS ET OBJECTIFS

Ce cours propose des interrogations orales aux étudiants à partir de textes courts préparatoires, agrémentés de compléments graphiques et d'illustrations diverses portant sur le même thème. Les thèmes choisis sont très variables allant des questions économiques classiques à des problèmes d'actualité, pas nécessairement économique, mais de nature à mobiliser le raisonnement économique. Les étudiants disposent d'un temps de préparation court (20 minutes en général) pour synthétiser oralement le contenu du dossier proposé et le discuter. L'interrogation orale inclut ce rendu et une séquence de questions/réponses autour du thème discuté en vue de tester plus en profondeur la compréhension et la capacité critique des étudiants. Les objectifs de ces interrogations écrites (ou « colles ») sont donc de renforcer les capacités de compréhension, de synthèse et de raisonnement critique des étudiants dans des conditions « réelles » de stress.

### COMPETENCES A ACQUERIR

Le premier objectif est d'apprendre aux étudiants à développer des capacités de synthèse, de discussion et de critique dans des conditions contraintes qui sont voisines de celles des concours de recrutement/d'admission dans les grandes institutions nationales et internationales. Bien entendu, ces interrogations orales servent aussi à familiariser les étudiants avec le stress inhérent aux entretiens et autres activités requérant la prise de parole dans des cercles professionnels réduits.

### MODALITES D'ORGANISATION

Semestre : S2

Charge d'enseignement : 24 h de travaux dirigés

Commentaire : Chaque étudiant passe deux à trois interrogations orales. La durée de préparation est de 20 minutes, le thème est tiré au hasard. L'interrogation orale est de même durée, 10 minutes pour la synthèse/discussion et 10 minutes de questions/réponses.

Méthode d'évaluation : Présentations orales

### PREREQUIS RECOMMANDÉS

Cours de base en microéconomie, macroéconomie et économétrie.

### MOTS-CLES

Interrogation orale, économie, actualités socioéconomiques, actualités scientifiques

## Oral Training in English (MAG)

### COURSE LANGUAGE

English in Marseille and Aix

### TEACHER

Amber MARCUM COMBAUD – professional

### COURSE DESCRIPTION AND OBJECTIVES

The focus of this class is to improve students' capabilities to communicate and present in English.

### COURSE OUTLINE

Summarizing and commenting a text

Doing a Powerpoint presentation

### ORGANIZATION

Semester: S2

Teaching Hours: 24 h of tutorials

Comment: Class exclusive for Magistere students.

Examination Method: In-class presentations

### MANDATORY PREREQUISITES

English C1

## Colles d'anglais (MAG)

### LANGUE DU COURS

Anglais à Aix

### ENSEIGNANT

Amber MARCUM COMBAUD – professionnelle

### DESCRIPTIF DU COURS ET OBJECTIFS

L'objectif de ce cours est d'améliorer les capacités des étudiants à communiquer et à présenter en anglais.

### PLAN DU COURS

Résumer et commenter un texte

Faire une présentation Powerpoint

### MODALITES D'ORGANIZATION

Semestre : S2

Charge d'enseignement : 24 h de travaux dirigés

Commentaire : Cours réservé aux étudiants en Magistère.

Méthode d'évaluation : Présentations en classe

### PREREQUIS OBLIGATOIRES

Anglais C1

