

Licence

Droit, économie, gestion


2022-2023

Double licence mathématiques / économie

Double Licence Mathématiques Économie

SOMMAIRE

Contacts de la formation	03
Présentation de la formation	06
<i>Volumes horaires et évaluations</i>	
– Licence 1	08
– Licence 2	09
– Licence 3	11
<i>Contenu des enseignements</i>	
– Index enseignements	14
– L1 Mathématiques	17
– L1 Informatique	19
– L1 Économie	20
– L1 Transversaux	23
– L2 Mathématiques	25
– L2 Économie	28
– L2 Transversaux	31
– L3 Mathématiques	32
– L3 Économie	34
– L3 Transversaux	39

PDF interactif
pour revenir au sommaire
utiliser sur les pages 

CONTACTS DE LA FORMATION

Responsable pédagogique Faculté Droit Economie Gestion

Gildas APPÉRE

gildas.appere@univ-angers.fr

Responsables pédagogiques Faculté des Sciences

Rodolphe GARBIT

rodolphe.garbit@univ-angers.fr

Daniel NAIE

daniel.naie@univ-angers.fr

Scolarité Faculté des Sciences Licence 1

l1dlme.sciences@contact.univ-angers.fr

Scolarité Faculté des Sciences Licence 2

l2dlme.sciences@contact.univ-angers.fr

Scolarité Faculté des Sciences Licence 3

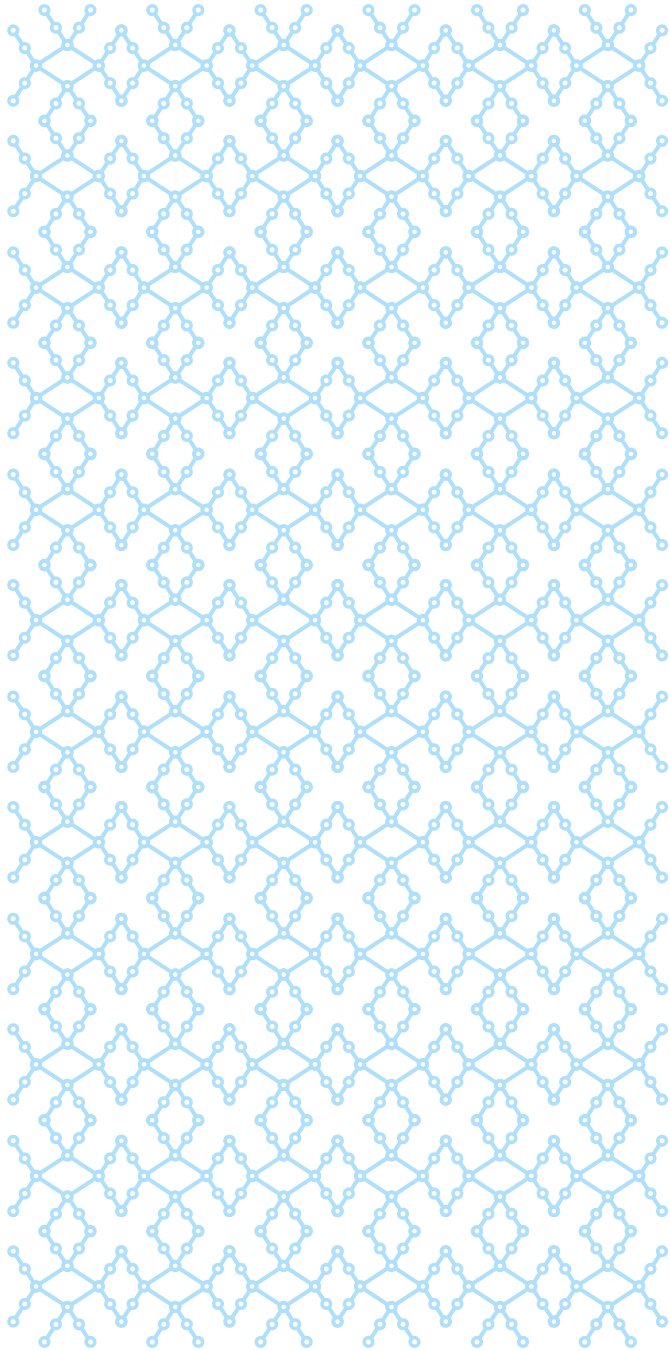
l3dlme.sciences@contact.univ-angers.fr

Scolarité Licence 1 Faculté Droit Economie Gestion

licence1.deg@contact.univ-angers.fr

Scolarité Licence 2/3 Faculté Droit Economie Gestion

l2l3ecogestion@contact.univ-angers.fr



Présentation de la formation



La Double Licence Mathématiques - Économie est une formation d'excellence proposée sur les 3 années de Licence (L1, L2, L3) et portée par la faculté de sciences et la faculté de droit, d'économie et de gestion de l'Université d'Angers.

Ce cursus exigeant accueille jusqu'à 40 étudiants sélectionnés sur dossier puis auditionnés lors d'un entretien avec l'équipe pédagogique.

Il débouche sur la délivrance simultanée d'une Licence de Mathématiques et d'une Licence d'Économie. Les étudiants inscrits dans cette Double Licence suivent à la fois les cours de mathématiques (avec les étudiants inscrits en Licence MPCIE - Mathématiques Appliquées) et les cours d'économie (avec les étudiants inscrits en Licence d'Économie-Gestion). Outre les matières d'économie et de mathématiques, cette formation propose des enseignements en informatique et algorithmique, en statistiques-économétrie et analyse de données, ainsi qu'en anglais.

Ce cursus permet aux étudiants titulaires du double diplôme de poursuivre leurs études dans des masters de mathématiques appliquées, des masters d'économie, et plus largement dans les formations universitaires et écoles d'ingénieurs recherchant spécifiquement cette double compétence (ex. ENSAE, ENSAI, master de Data Science, Actuariat, masters spécialisés dans le traitement et l'analyse des données, masters d'Ingénierie Économique), de plus en plus recherchée sur le marché du travail et débouchant sur des métiers hautement qualifiés dans tous les domaines de l'activité économique.

POURSUITE D'ÉTUDE | INSERTION PROFESSIONNELLE

Les étudiants titulaires de la Double Licence Mathématiques-Économie se destinent principalement à poursuivre leurs études en master à l'université ou en école d'ingénieurs, dans les domaines des mathématiques appliquées, de l'économie, de la statistique et du traitement des données, de l'actuariat etc.

PUBLIC VISÉ

Cette formation s'adresse en premier lieu à des étudiants titulaires d'un Bac S sensibles à la démarche scientifique et désireux non seulement d'approfondir leurs savoirs et savoir-faire en mathématiques mais également d'acquérir de solides compétences en économie. En tant que double diplôme, cette formation se caractérise par un volume d'heures hebdomadaire significativement plus conséquent que celui d'une licence classique. Elle requiert ainsi de la part des étudiants un travail soutenu tout au long de ces 3 années.



LES + DE LA FORMATION

L'enseignement est quasiment individualisé du fait du faible effectif de la promotion.

Volumes
horaires
Évaluations



Licence I DL-ME

Période	Intitulés	Volumes horaires					ECTS & Coef	Chance	
		CM	TD	CM/TD	TP	Total		Chance 1	Chance 2
Mathématiques et informatique						38			
Analyse élémentaire						5			
P1	Analyse élémentaire (1/2)			20,0		20,0	CC 33% - 1h30	CT 100% - 2h	
P2	Analyse élémentaire (2/2)			20,0		20,0	CC 67% - 2h		
Algèbre élémentaire						5			
P1	Algèbre élémentaire (1/2)			20,0		20,0	CC 33% - 1h30	CT 100% - 2h	
P2	Algèbre élémentaire (2/2)			20,0		20,0	CC 67% - 2h		
Arithmétique dans Z						2			
P3	Arithmétique dans Z	8,0	20,0			28,0	CC 100% - 1h30	CT 100% - 1h30	
Fondements d'analyse						6			
P3	Fondements d'analyse (1/2)			28,0		28,0	CC 33% - 1h30	CT 100% - 2h	
P4	Fondements d'analyse (2/2)			29,3		29,3	CC 67% - 2h		
Géométrie						6			
P3	Géométrie (1/2)	8,0	20,0			28,0	CC 33% - 1h30	CT 100% - 2h	
P4	Géométrie (2/2)	8,0	21,3			29,3	CC 67% - 2h		
Programmation sous Python						5			
P5	Programmation sous Python	17,3			32,0	49,3	CC 100% - 2h30	CC 100% - 2h30	
Oraux de mathématiques						0			
P3	Oraux de mathématiques (1/2)		1,0			1,0	Oral	-	
P4	Oraux de mathématiques (2/2)		1,0			1,0	Oral	-	
Algorithmique 1						6			
P1	Algorithmique 1 (1/2)			16,0	12,0	28,0	CC 40% - 1h30	CT 100% - 1h30	
P2	Algorithmique 1 (2/2)			16,0	10,7	26,7	CC 60% - 1h30		
Bases d'informatique						1			
P1	Bases d'informatique			12,0		12,0	CC 100% - 1h30	CT 100% - 1h30	
Linux						2			
P2	Linux		5,3	8,0	13,3		TP 100% - 1h30	CT 100% - 1h30	
Économie 1						17			
P1	Introduction à l'économie	18,0				18,0	CT 100%	CT 100%	
P1	Introduction à la gestion	18,0				18,0	CT 100%	CT 100%	
P1	Problèmes économiques contemporains	18,0				18,0	CT 100%	CT 100%	
P1	Statistiques						CC 40%	CC 40%	
P2	Statistiques	24,0	16,0			40,0	DA CT 100%	DA CT 100%	
Économie 2						19			
P3	Principes de macroéconomie						CC 20%	CC 40% - CT 60%	
P4	Principes de macroéconomie	24,0	16,0			40,0	CC 20% - CT 60%		
P3	Principes de microéconomie						CC 20%	CC 40% - CT 60%	
P4	Principes de microéconomie	24,0	16,0			40,0	CC 20% - CT 60%		
P3	Principes de microéconomie						CC 60%	CC 60%	
P4	Principes de microéconomie						DA CT 100%	DA CT 100%	
P3	Analyse historique du dvp économique	20,0				20,0	CT 100%	CT 100%	
P3	Comptabilité générale 1	18,0	16,0			34,0	CC 25%	CC 50% - CT 50%	
P4	Comptabilité générale 1	18,0	16,0			34,0	CC 25% - CT 50%		
Transversaux						6			
Anglais 1						2			
P1	Anglais 1 (1/2)		1,3		6,7	8,0	CC 100% - 1h20	CT 100% - 1h	
P2	Anglais 1 (2/2)		1,3		6,7	8,0			
Anglais 2						2			
P3	Anglais 2 (1/2)		1,3		6,7	8,0	CC 100% - 1h20	CT 100% - 1h	
P4	Anglais 2 (2/2)		1,3		6,7	8,0			
Projet personnel et professionnel						1			
P3	3PE (1/2)		2,7			2,7	CC 100% - 1h	CT 100% - 1h	
P4	3PE (2/2)		2,7		1,3	4,0			
Culture numérique						1			
P1	Culture numérique				8,0	8,0	TP 100% - 1h	TP 100% - 1h	
TOTAL		205,3	137,0	186,7	98,7	627,6	80		

CM> Cours magistraux

TD> Travaux Dirigés

CM/TD>Cours magistraux et Travaux dirigés intégrés

TP>Travaux Pratiques

CC> Contrôle continu

CT> Contrôle terminal

Licence 2 DL-ME

Période	Intitulés	Volumes horaires					ECTS & Coef	Chance	
		CM	TD	CM/TD	TP	Total		Chance 1	Chance 2
Mathématiques						36			
Algèbre linéaire						5			
P6	Algèbre linéaire (1/2)	12,0	16,0			28,0	CC 50% - 2h	CT 100% - 2h30	
P7	Algèbre linéaire (2/2)	12,0	20,0			32,0	CC 50% - 2h30		
Diagonalisation						6			
P8	Diagonalisation (1/2)	8,0	12,0			20,0	CC 50% - 2h	CT 100% - 2h30	
P9	Diagonalisation (2/2)	12,0	16,0			28,0	CC 50% - 2h30		
Séries et intégrales généralisées						5			
P6	Séries et intégrales généralisées (1/2)	12,0	20,0			32,0	CC 50% - 2h	CT 100% - 2h30	
P7	Séries et intégrales généralisées (2/2)	12,0	16,0			28,0	CC 50% - 2h30		
Suites et séries de fonctions						6			
P8	Suites et séries de fonctions (1/3)	8,0	12,0			20,0	CC 33% - 1h30	CT 100% - 2h30	
P9	Suites et séries de fonctions (2/3)	9,3	14,7			24,0	CC 33% - 1h30		
P10	Suites et séries de fonctions (3/3)	8,0	12,0			20,0	CC 34% - 2h		
Séries de Fourier						3			
P10	Séries de Fourier	5,3	10,7			16,0	CC 100% - 2h	CT 100% - 2h	
Combinatoires et probabilités discrètes						5			
P6	Combinatoires et probabilités discrètes (1/2)	8,0	12,0			20,0	CC 50% - 2h	CT 100% - 2h30	
P7	Combinatoires et probabilités discrètes (2/2)	8,0	12,0			20,0	CC 50% - 2h30		
Analyse numérique						6			
P8	Analyse numérique	22,0	16,0		16,0	54,0	CC 33%	CT 100%	
P9							CT 67%		
Économie 1						17			
Politiques macroéconomie						5			
P6	P7	24,0	18,0			42,0	CC 40% CT 60% DA CT 100%	CC 40% CT 60% DA CT 100%	
Économie du travail et des RH						3			
P6	P7	20,0				20,0	CT 100%	CT 100%	
Statistiques et probabilités						3			
P6	P7	16,0	14,0			30,0	CC 33% CT 67% DA CT 100%	CC 33% CT 67% DA CT 100%	
Mécanismes monétaires						3			
P6	P7	24,0				24,0	CT 100%	CT 100%	
Comptabilité générale 2						3			
P6	P7	18,0	12,0			30,0	CC 33% CT 67% DA CT 100%	CC 33% CT 67% DA CT 100%	
Économie 2						21			
Microéconomie et théorie des jeux						5			
P8	P9	24,0	18,0			42,0	CC 40% CT 60% DA CT 100%	CC 40% CT 60% DA CT 100%	
Politiques publiques						3			
P8	P9	20,0				20,0	CT 100%	CT 100%	
Outils d'enquête, d'analyse de données et de décision						4			
P8		18,0	16,0			34,0	CT 50% Dossier 50%	CT 50% Dossier 50%	
Financement de l'économie						2			
P8		18,0				18,0	CT 100%	CT 100%	
Calcul actuariel						3			
P8	P9	14,0	12,0			26,0	CC 33% CT 67% DA CT 100%	CC 33% CT 67% DA CT 100%	
Contrôle de gestion 1						4			
P8	P9	20,0	14,0			34,0	CC 25% CT 75% DA CT 100%	CC 25% CT 75% DA CT 100%	

Licence 2 DL-ME

6										
Anglais 3										
P6	Anglais 3 (1/2)				8,0	8,0			CC 100% - 1h20	CT 100% - 1h
P7	Anglais 3 (1/2)				8,0	8,0				
Anglais 4										
2										
P8	Anglais 4 (1/2)				8,0	8,0			CC 100% - 1h20	CT 100% - 1h
P9	Anglais 4 (1/2)				8,0	8,0				
Projet personnel et professionnel										
2										
P6	3PE (1/4)		8,0			8,0			Assiduité 10%	-
P7	3PE (2/4)	8,0				8,0			CC QCM 30%	
P8	3PE (3/4)	2,7	5,3			8,0			Rapport 30%	
P9	3PE (4/4)				4,0	4,0			Rapport 30%	
TOTAL		125,3	186,7	0,0	36,0	348,0	80			

Conditions de validation de l'année :


Moyenne générale supérieure ou égale à 10 ET Moyenne de bloc supérieure ou égale à la note plancher pour les blocs ayant une note plancher.

Acquisition des ECTS par UE (note à l'UE ≥ 10) ou par bloc (si note de bloc ≥ 10 , les unités composant le bloc sont acquises)

Double Licence – L3 – Mathématiques Économie

SEMESTRE 5											
UE	Matières	Volumes horaires				ECTS	Coef.	Contrôle des connaissances			
		CM	TD	TP	Tot.			Session 1		Session 2	
								Assidus	D.A.	Assidus	D.A.
Mathématiques					18	18					
13	Algèbre linéaire et bilinéaire	16	28		44	6	6	CC+CT	CT	CT	CT
	Calcul différentiel	16	28		44	6	6	CC+CT	CT	CT	CT
	Calcul intégral et applications	22	32		54	6	6	CC+CT	CT	CT	CT
Économie					17	17					
14	Économie industrielle	24			24	3	3	CT-Écrit ou oral	CT-Écrit ou oral	CT-Écrit ou oral	CT-Écrit ou oral
	Analyse de la pensée économique contemporaine	20			20	3	3	CT-Écrit ou oral	CT-Écrit ou oral	CT-Écrit ou oral	CT-Écrit ou oral
	Économie internationale	18			18	2	2	CT-Écrit ou oral	CT-Écrit ou oral	CT-Écrit ou oral	CT-Écrit ou oral
	Économétrie 1 : Introduction aux méthodes d'évaluation	20			20	4	2	CT-Écrit ou oral	CT-Écrit ou oral	Report CC + CT-Écrit ou oral	CT-Écrit ou oral
			20		20		2	CC			
	Microéconomie avancée	24			24	3	2	CT-Écrit ou oral	CT-Écrit ou oral	Report CC + CT-Écrit ou oral	CT-Écrit ou oral
			18		18		1	CC			
Analyse des états financiers	16			16	2	1	CT-Écrit ou oral	CT-Écrit ou oral	CT-Écrit ou oral	CT-Écrit ou oral	
		16		16		1	CC				
Transversaux					3	3					
15	Anglais	4	0	20	24	2	2	CC	CT	CT	CT
15	3PE		16		16	1	1	CC	CT	CT	CT
SEMESTRE 6											
Mathématiques					17	1					
16	Probabilités	22	32		54	6	6	CC+CT	CT	CT	CT
	Équations différentielles	16	28		44	6	6	CC+CT	CT	CT	CT
	Statistiques différentielles	16	14	14	44	5	5	CC+CT	CT	CT	CT
Économie					19	19					
17	Optimisation dynamique en économie	8	12		20	2	2	CC	CT-Écrit ou oral	CT-Écrit ou oral	CT-Écrit ou oral
	Économétrie 2 : Introduction aux méthodes de prévision	20			20	4	2	CT-Écrit ou oral	CT-Écrit ou oral	Report CC + CT-Écrit ou oral	CT-Écrit ou oral
			20		20		2	CC			
	Économie numérique	18			18	3	3	CT-Écrit ou oral	CT-Écrit ou oral	CT-Écrit ou oral	CT-Écrit ou oral
	Économie de l'environnement	24			24	2	2	CT-Écrit ou oral	CT-Écrit ou oral	CT-Écrit ou oral	CT-Écrit ou oral
	Analyse de la conjoncture économique	18			18	2	2	CT-Écrit ou oral	CT-Écrit ou oral	CT-Écrit ou oral	CT-Écrit ou oral
	Intelligence économique	18			18	3	3	CT-Écrit ou oral	CT-Écrit ou oral	CT-Écrit ou oral	CT-Écrit ou oral
Évaluation des actifs financiers	15			15	3	2	CT-Écrit ou oral	CT-Écrit ou oral	Report CC + CT écrit ou oral	CT-Écrit ou oral	
			10	10		1	CC				
Transversaux					4	4					
18	Anglais		20		20	2	2	CC	CT	CT	CT
	Projet mémoire en Mathématiques ou Économie					2	2				

Double Licence – L3 – Mathématiques Économie

 → * $\max (CT, (CC+2*CT)/3)$

CT = Contrôle Terminal
CC = Contrôle Continu

DA = Dispensé d'Assiduité



Contenu des enseignements



Période 1

	Page
Algèbre élémentaire	17
Analyse élémentaire	17
Algorithmique 1	19
Bases d'informatique	19
Introduction à l'économie	20
Introduction à la gestion	20
Problèmes économiques contemporains	20
Statistiques	20
Anglais 1	23
Culture numérique	21

Période 2

	Page
Algèbre élémentaire	15
Analyse élémentaire	15
Algorithmique 1	19
Linux	19
Statistiques	18
Anglais 1	23

Période 3

	Page
Arithmétique dans \mathbb{Z}	17
Fondements d'analyse	17
Géométrie	18
Oraux de mathématiques	18
Principes de macroéconomie	21
Principes de microéconomie	21
Analyse historique du développement économique	21
Comptabilité générale 1	22
Anglais 2	23
Projet personnel et professionnel	23

Période 4

	Page
Fondements d'analyse	17
Géométrie	18
Oraux de mathématiques	18
Principes de macroéconomie	21
Principes de microéconomie	21
Analyse historique du développement économique	21
Comptabilité générale 1	22
Anglais 2	23
Projet personnel et professionnel	23

Période 5

	Page
Programmation sous Python	18

INDEX interactif
pour revenir
utiliser sur les pages



Période 6

Page

Algèbre linéaire	25
Séries et intégrales généralisées	25
Combinatoires et probabilités discrètes	26
Politiques macroéconomie	28
Economie du travail et des RH	28
Statistiques et probabilités	28
Mécanismes monétaires	28
Comptabilité générale 2	29
Anglais 3	31
Projet personnel et professionnel	31

Période 7

Page

Algèbre linéaire	25
Séries et intégrales généralisées	25
Combinatoires et probabilités discrètes	26
Politiques macroéconomie	28
Economie du travail et des RH	28
Statistiques et probabilités	28
Mécanismes monétaires	28
Comptabilité générale 2	29
Anglais 3	31
Projet personnel et professionnel	31

Période 8

Page

Diagonalisation	25
Suites et séries de fonctions	26
Analyse numérique	27
Microéconomie et théorie des jeux	29
Politiques publiques	29
Outils d'enquête, d'analyse de décisions de données	30
Financement de l'économie	30
Calcul actuariel	30
Contrôle de gestion 1	30
Anglais 4	31
Projet personnel et professionnel	31

Période 9

Page

Diagonalisation	25
Suites et séries de fonctions	26
Analyse numérique	27
Microéconomie et théorie des jeux	29
Politiques publiques	29
Calcul actuariel	30
Contrôle de gestion 1	30
Anglais 4	31
Projet personnel et professionnel	31

Période 10

Page

Suites et séries de fonctions	26
Séries de Fourier	26



LICENCE 3

SEMESTRE 5

	Page
Algèbre linéaire et bilinéaire	30
Calcul différentiel	30
Calcul intégral et applications	30
Économie industrielle	33
Analyse de la pensée économique contemporaine	33
Économie internationale	33
Économétrie 1 : introduction aux méthodes d'évaluation	34
Microéconomie avancée	34
Analyse des états financiers	34
Anglais	37
3PE	

SEMESTRE 6

	Page
Probabilités	30
Équations différentielles	31
Statistiques différentielles	31
Optimisation dynamique en économie	34
Économétrie 2 : introduction aux méthodes de prévision	35
Économie numérique	35
Économie de l'environnement	35
Analyse de la conjoncture économique	36
Intelligence économique	36
Économie de l'environnement valuation des actifs financiers	
Anglais	37
Projet mémoire en Mathématiques ou Économie	37



P1

P2

ALGÈBRE ÉLÉMENTAIRE

Responsable [Sinan Yalin](#)

Programme

Nombres complexes : module et argument, forme exponentielle d'un nombre complexe, interprétation géométrique. Identités trigonométriques ; applications des nombres complexes.

Polynômes à coefficients réels ou complexes, racines d'un polynôme, théorème fondamental de l'algèbre (admis). Factorisation. Polynôme dérivé. Pratique de la décomposition en éléments simples des fractions rationnelles et applications au calcul de primitives.

Compétences

- Utiliser les nombres complexes (et leur interprétation géométrique) pour résoudre de petits problèmes géométriques ou établir des formules de trigonométrie.
- Factoriser un polynôme, décomposer une fraction en éléments simples en vue d'un calcul d'intégrale.

P1

P2

ANALYSE ÉLÉMENTAIRE

Responsable [Laurent Evain](#)

Programme

Fonctions réelles d'une variable réelle : ensemble de définition, fonctions composées, limite, continuité. Notion d'asymptote. Théorème des valeurs intermédiaires. Dérivée, théorèmes de Rolle et des accroissements finis. Fonctions usuelles : exp, ln, puissances, sin, cos, tan, cosh, sinh, tanh. Intégration : aire, intégrale, primitives. Changement de variable, intégration par parties, intégration des fonctions usuelles. Fonctions réciproques ; exercices sur les fonctions trigonométriques et hyperboliques réci-

proques.

Compétences

Appréhender de façon autonome les concepts élémentaires de l'analyse (limites, continuité, dérivée). Appréhender le calcul d'intégrales par des méthodes diverses. Décrire une fonction réciproque (explicitement ou implicitement).

P3

ARITHMÉTIQUE DANS Z

Responsable [Hoang-Chinh Lu](#)

Programme

Division euclidienne, diviseurs, PPCM, PGCD. Congruences : relations d'équivalence, le groupe additif $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$, le groupe multiplicatif $(\mathbb{Z}/n\mathbb{Z})^*$.

Compétences

Savoir pratiquer la division euclidienne en vue de résoudre des problèmes faisant intervenir les entiers. Utiliser la notion de congruence pour aborder des problèmes de divisibilité.

P3

P4

FONDEMENTS D'ANALYSE

Responsable [Jean-Baptiste Campesato](#)

Programme

Comparaison locale des fonctions, équivalents. Formule de Taylor-Young (admise). Développements limités. Applications aux courbes planes paramétrées. Équations linéaires du premier ordre, variation de la constante. Équations linéaires d'ordre 2 à coefficients constants. Conditions initiales et problème de Cauchy.

Compétences

Effectuer un développement limité et décrire localement une fonction. Appréhender de façon autonome la résolution explicite d'équations différentielles linéaires d'ordre 1 et 2.

P3

P4

GÉOMÉTRIE

Responsable [Jean-Philippe Monnier](#)

Programme

Système de coordonnées cartésiennes du plan. Équations cartésienne et paramétrique d'une droite. Distance dans le plan : distance entre deux points, distance d'un point à une droite, produit scalaire. Intersection de droites et systèmes d'équations à deux inconnues. Cercles, équations cartésiennes de cercles. Intersection de cercles et de droites.

Aire d'un triangle et d'un parallélogramme. Transformations du plan : translations, homothéties, rotations, réflexions. Plans dans \mathbb{R}^3 . Équations cartésiennes et paramétriques d'une droite et d'un plan. Produit scalaire. Distance d'un point à un plan. Intersection, plan passant par trois points. Volumes, déterminant, produit vectoriel.

Compétences

Appréhender de façon autonome la résolution de problèmes de géométrie du plan faisant intervenir les notions de distance, de produit scalaire, d'aire ou de transformations classiques. Appréhender de façon autonome la résolution de problèmes de géométrie de l'espace faisant intervenir les notions de distance, de produit scalaire, de produit vectoriel/volume. de produit scalaire, d'aire ou de transformations classiques.

P5

PROGRAMMATION SOUS PYTHON

Responsable [Daniel Naie](#)

Programme

- Programmation sous Python.
- Bases du calcul scientifique : calculs en virgule flottante, notions d'approximation et de précision.
- Application à différents champs des mathématiques.

Compétences

- Comprendre la représentation des nombres en virgule flottante.
- Savoir transcrire un algorithme simple en python.
- Utiliser la bibliothèque Numpy de Python pour manipuler des données vectorielles.
- Utiliser la bibliothèque Matplotlib de Python pour effectuer des représentations graphiques.
- Utiliser python pour étudier la convergence des suites et leurs vitesses de convergence.

P3

P4

ORAUX DE MATHÉMATIQUES

Responsable [Mohammed El Amrani](#)

Programme

Période 3 : Cette UE vise à aborder, à l'oral, de petits problèmes de géométrie du plan. Son programme est apparié à la première partie du cours de «Géométrie», qui traite de la géométrie du plan.

Période 4 : Cette UE vise à aborder, à l'oral, de petits problèmes d'arithmétique des polynômes. Son programme est apparié à «Arithmétique des polynômes».

Compétences

Savoir aborder un petit problème de géométrie avec méthode (identifier des hypothèses, les illustrer par des dessins, construire un raisonnement en l'expliquant), en dialoguant avec l'enseignant.

P1

P2

ALGORITHMIQUE 1

Responsable [Vincent Barichard](#)

Programme

Période 1 : Bases de l’algorithmique impérative : notions de variables, types prédéfinis, instructions élémentaires (affectation, lecture, écriture, entrées et sorties standard) ; utilisation de structures de contrôle séquentielles, conditionnelles et itératives ; manipulation de structures de données élémentaires (tableaux à 1 et 2 dimensions, chaînes de caractères).

Période 2 : Conception de programmes modulaires (utilisation de procédures et fonctions) : entrées et sorties d’un sous-programme, passage de paramètres par valeur et par variable. Décomposition de problèmes, structuration de programmes en C++. Emploi d’un générateur de nombres pseudo-aléatoires.

Compétences

Appréhender un raisonnement algorithmique. Comprendre les bases de l’algorithmique impérative et de la programmation informatique. Être capable d’élaborer un algorithme et un programme informatique pour résoudre un problème, notamment en le décomposant en sous-problèmes. Assimiler la notion de sous-programme, les différentes catégories de paramètres (formels, effectifs) et de passage de paramètres (par valeur, par variable). Écrire un programme dans le langage C++, le compiler et l’exécuter.

P1

BASES D’INFORMATIQUE

Responsable [Jean-Michel Richer](#)

Programme

Représentation des nombres entiers si-

gnés et non signés en binaire et hexadécimal. Représentation des nombres à virgule flottante. Représentation des chaînes de caractères en ASCII et UTF8. Algèbre de Boole, modélisation et simplification des fonctions booléennes.

Compétences

Être en mesure de représenter un nombre entier ou réel en binaire. Être en mesure d’exprimer une fonction booléenne à partir de sa table de vérité et de la simplifier algébriquement.

P2

LINUX

Responsable [Jean-Michel Richer](#)

Programme

Découverte et gestion du système de fichiers Linux. Notion de chemin relatif ou absolu, apprentissage des commandes de base, création de fichiers, de répertoire, déplacement de fichiers, droits d’accès, création d’archive. Découverte des commandes de traitement des fichiers textes pour extraire et transformer l’information.

Compétences

Maîtriser le système de fichiers Linux et être capable d’organiser un répertoire personnel.

P1

INTRODUCTION À L'ÉCONOMIE

Enseignant **David Cayla**

Résumé du cours

Ce cours d'introduction vise à poser les grands enjeux théoriques et politiques des sciences économiques et à apporter aux étudiants quelques raisonnements fondamentaux. Après avoir abordé les enseignements de quelques grands auteurs, le cours

étudie le fonctionnement de l'économie contemporaine en développant des modèles et des raisonnements propres aux sciences économiques.

Cette méthodologie permettra d'aborder les grandes questions des économies contemporaines (la croissance, l'emploi, la monnaie, les marchés financiers, les rôles des politiques économiques...).

Les TD sont consacrés à l'étude de textes classiques ainsi qu'à des exercices de réflexion qui permettront aux étudiants de se familiariser avec les raisonnements économiques.

P1

INTRODUCTION À LA GESTION

Enseignant **David Cayla**

Résumé du cours

P1

PROBLÈMES ÉCONOMIQUES CONTEMPORAINS

Enseignante **Michèle Favreau**

Résumé du cours

Présentation des opérations économiques élémentaires à partir du prisme de la mondialisation.

Bibliographie indicative

- *Perspectives des migrations internationales*, 2016, OCDE
- *Perspectives de l'OCDE*, 2016
- *La Mondialisation - Chocs et mesure*, JL Mucchielli, 2008
- *Mondialisation et délocalisation des entreprises*, El Mouhoub Mouhoud, 2013

P1

P2

STATISTIQUES

Enseignante **Maria Maslianskaia-Pautrel**

Résumé du cours

— Fournir aux étudiants des connaissances élémentaires en statistiques descriptives :

différents outils de représentation et d'analyse des distributions à un caractère et à deux caractères ;

— Fournir une méthodologie permettant de gérer des données volumineuses ;

— Résumer et synthétiser l'ensemble des données étudiées ; représenter graphiquement et analytiquement une distribution statistique ; définir les indicateurs statistiques clés dont l'un des plus connus est la moyenne.

— Analyser et quantifier la relation entre deux phénomènes (deux variables) et de mesurer l'intensité d'une telle liaison ;

— Analyser, décrire et expliquer l'évolution d'un phénomène au cours du temps, représenter et identifier les principales composantes d'une série chronologique :

la tendance, les variations saisonnières et les variations accidentelles.

— Poser des bases pour les cours de Statistique en L2 et d'Econométrie en L3 et Master.

Bibliographie indicative

Ouvrage principal :

— Ch. Hurlin, V. Mignon, *Statistique et probabilités en économie-gestion*, Dunod, 2015 – chapitres 1 - 4

Ouvrages supplémentaires :

— Anderson – Sweeney – Williams, *Statistiques pour l'économie et la gestion*, de boeck, 2013

— Vincent Giard, *Statistique appliquée à la Gestion*, Economica, 2003

— Brigitte Tribout, *Statistique pour économiste et gestionnaires*, Pearson Education, 2007

P3 P4

PRINCIPES DE MACROÉCONOMIE

Enseignant **Guido Hülsmann**

Résumé du cours

La science économique cherche à expliquer les causes et conséquences de l'action humaine. Elle s'appuie notamment sur des principes économiques – des relations invariables entre cause et effet dans les actions individuelles et dans les rapports sociaux.

Les principes de macroéconomie concernent notamment l'explication des phénomènes globaux tels que l'inflation, la croissance et le chômage qui ne sont normalement pas le résultat intentionnel des activités individuelles.

Bibliographie indicative

— G. Mankiw, *Macroéconomie*, 2001

— F. Poulon, *La pensée économique de Keynes*, 2000

— M.N. Rothbard, *L'Homme, L'Économie et l'État*, 2007

— P. Salin, *Macroéconomie*, 1991

P3 P4

PRINCIPES DE MICROÉCONOMIE

Enseignant **Serge Blondel**

Résumé du cours

Principes de microéconomie

Bibliographie indicative

Le manuel de base est celui de Pindyck et Rubinfeld

— Mankiw, 1998, *Principes de l'économie*, Economica

— Picard, 2007, *Éléments de microéconomie*, Montchrestien

— Pindyck Rubinfeld, 2012, *Microéconomie*, Pearson Education

— Stiglitz, 2003, *Principe de l'économie moderne*, Deboek

— Wasmer, 2010, *Principes de microéconomie*, Pearson Education

P3 P4

ANALYSE HISTORIQUE DU DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE

Enseignant **David Cayla**

Résumé du cours

Ce cours vise tout d'abord à apporter aux étudiants une connaissance générale de l'histoire économique, des premières villes du néolithique jusqu'au monde contemporain. Il s'intéresse également aux permanences et aux ruptures de cette histoire en

s'attachant plus particulièrement à l'étude de la révolution industrielle et aux dynamiques du capitalisme au XIXème et au début du XXème siècle.

Bibliographie indicative

— Bairoch, Paul, 1997, *Victoires et déboires : histoire économique et sociale du monde du XVIIe siècle à nos jours*, Gallimard

— Bairoch, Paul, 1999, *Mythes et paradoxes de l'histoire économique*, La découverte

- Galbraith, John Kenneth, 1955 [2008], *La crise économique de 1929*, Payot
- Graeber, David, 2011 [2013], *Dettes : 5000 ans d'histoire*, Les liens qui libèrent
- Norel, Philippe, 2009, *Histoire économique globale*, Le Seuil
- Viel, Jeanne-Marie, 1999, *Une riche histoire de la société marchande*, John Libbey

P3

P4

COMPTABILITÉ GÉNÉRALE 1

Enseignant

Résumé du cours

Bibliographie indicative

—



P1

P2

P3

P4

ANGLAIS 1 ET 2

Responsable **Philippe Torres**

Programme

Objectifs du cours d'anglais :

- Permettre aux étudiants de continuer à travailler les cinq compétences en langue (Compréhension écrite et orale, expression écrite et orale, et interaction orale) à travers des supports authentiques (articles, documentaires, documents audio et vidéo d'internet, graphiques...) et des activités variées (exercices de compréhension, d'expression écrite, jeux de rôle, débats, présentations orales...).
- Etoffer les connaissances lexicales.
- Améliorer la prononciation (bases de phonologie).
- Revoir et comprendre des points de langue (les temps par exemple).

Compétences

En fin de licence, on vise le niveau de compétence B2 du Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues (CE-CRL) qui est résumé comme suit : « Peut comprendre le contenu essentiel de sujets concrets ou abstraits dans un texte complexe, y compris une discussion technique dans sa spécialité. Peut communiquer avec un degré de spontanéité et d'aisance tel qu'une conversation avec un locuteur natif ne comporte de tension ni pour l'un ni pour l'autre. Peut s'exprimer de façon claire et détaillée sur une grande gamme de sujets, émettre un avis sur un sujet d'actualité et exposer les avantages et les inconvénients de différentes possibilités. »

P3

P4

PROJET PERSONNEL ET PROFESSIONNEL

Responsable **Christine Batut-Hourquebie**

Programme

Le 3PE doit permettre à l'étudiant de L1 de faire le bilan, en début de second semestre, sur sa situation à la faculté des sciences, de se projeter dans sa poursuite d'études et, professionnellement, dans l'avenir.

L'étudiant peut réaliser un stage d'observation, à l'issue de ses cours universitaires, pour parfaire ses choix professionnels.

Travail en lien avec le SUIO IP et l'enseignant référent de l'étudiant.

Compétences

- Envisager différents cursus scientifiques universitaires en vue d'une orientation professionnelle à moyen ou long terme.
- Envisager sereinement, si la situation le requiert, une réorientation dès la rentrée suivante voire en début de second semestre quand cela est possible. Travail sur la lettre de motivation à déposer sur Parcoursup.
- Rédiger deux fiches-métiers (suite du travail d'expression amorcé en EEO).
- Réaliser un oral présentant à un auditoire ses perspectives professionnelles (suite du travail d'expression amorcé en EEO).
- Maîtriser l'orthographe.

P1

CULTURE NUMÉRIQUE

Responsable **Fabien Garreau**

Programme

La formation en Culture Numérique et la préparation à la certification Pix a été mise place pour tous les citoyens tout au long de la vie dans le but de développer, de renforcer, de valider et d'acquérir les compétences nécessaires à la maîtrise des technologies de l'information et de la communication.

Compétences

La formation vise la maîtrise des compétences d'usage des technologies numériques permettant à l'étudiant d'être acteur de ses apprentissages en formation initiale à l'université et tout au long de la vie dans une perspective de responsabilité, d'autonomie et d'insertion professionnelle.

Les compétences visées par cet enseignement seront mobilisées dans le cadre d'activités spécifiques.

Le référentiel national du PIX comprend 16 compétences réparties dans 5 domaines suivants:

- Informations et données,
- Communication et collaboration,
- Création de contenu,
- Protection et sécurité,
- Environnement numérique.



P6

P7

ALGÈBRE LINEAIRE

Responsables [Jean-Philippe Monnier](#),
[Daniel Naie](#)

Programme

- Espaces vectoriels. Combinaisons linéaires, bases et dimension, rang.
- Sous-espaces vectoriels. Coordonnées, équations d'un sous-espace. Théorème de la base incomplète.
- Applications linéaires. Rang, noyau, image. Changement de base. Théorème du rang.
- Représentation matricielle.
- Utilisation de la méthode du pivot pour les calculs explicite revues en L1.

Compétences

- Savoir prouver qu'un ensemble est un espace vectoriel.
- Savoir déterminer le rang d'un système de vecteurs.
- Comprendre la notion d'indépendance linéaire.
- Savoir reconnaître une application linéaire, déterminer son noyau et son image.
- Savoir écrire la matrice d'une application linéaire relativement à des bases données, et déterminer son rang.

P8

P9

DIAGONALISATION

Responsable [Luc Menichi](#)

Programme

- Calcul matriciel. Matrices inversibles. Transposée, matrices semblables, trace. Inversion par la méthode du pivot de Gauss.
- Déterminant. Caractérisation d'une base. Déterminant du produit de deux matrices carrées. Développement par rapport à une ligne ou une colonne, co-

facteurs. Caractérisation du rang d'une matrice et d'un système linéaire.

- Valeurs propres d'un endomorphisme linéaire. Diagonalisation. Application à l'étude des systèmes d'équations différentielles linéaires à coefficients constants.

Compétences

- Calculer le déterminant d'une matrice.
- Utiliser le déterminant pour déterminer le rang d'un système de vecteurs ou étudier un système d'équations.
- Calculer le polynôme caractéristique d'une matrice.
- Déterminer les valeurs propres d'un endomorphisme.
- Déterminer si une matrice est diagonalisable et effectuer pratiquement une diagonalisation.
- Résoudre un système d'équations différentielles linéaires à coefficients constants.

P6

P7

SÉRIES ET INTÉGRALES GÉNÉRALISÉES

Responsable [Hoang-Chinh Lu](#)

Programme

- Compléments, à l'aide de epsilon, sur la convergence des suites réelles ou complexes.
- Séries numériques : convergence, séries à termes positifs, convergence absolue, séries géométriques, séries alternées, séries de Riemann. Règles de Cauchy et de d'Alembert, théorème de comparaison, équivalents.
- Intégrales généralisées : convergence et convergence absolue, théorème de comparaison, équivalents, changement de variable, intégration par parties.
- Comparaison entre séries et intégrales généralisées.

Compétences

- Comprendre la notion de série. Distinguer les notions de « somme partielle » et

de « terme général » d'une série.

- Étudier la convergence d'une série numérique.
- Connaître les séries numériques de référence : géométriques, Riemann, séries alternées.
- Utiliser les critères classiques de convergence d'une série numérique.
- Étudier la convergence d'une intégrale généralisée.
- Savoir exploiter le lien entre convergence de séries et convergence d'intégrales généralisées.

P8

P9

P10

SUITES ET SÉRIES DE FONCTIONS

Responsable [Jean-Philippe Monnier](#)

Programme

- Suites et séries de fonctions numériques : convergence simple, uniforme, normale.
- Critère de Cauchy de convergence uniforme. Limite uniforme d'une suite de fonctions bornées, continues, de classes C^p . Intégration, dérivation.
- Séries entières réelles ou complexes : rayon de convergence, règles de d'Alembert et de Cauchy.
- Développement en série entière des fonctions usuelles. Cas de la variable réelle : intégration et dérivation terme à terme.

Compétences

- Comprendre les différents types de convergence d'une suite ou d'une série de fonctions.
- Déterminer le rayon de convergence d'une série entière.
- Calculer le développement en série entière de fonctions simples.
- Utiliser les théorèmes d'intégration et de dérivation d'une série entière.

P10

SÉRIES DE FOURIER

Responsable [Laurent Meersseman](#)

PAGE 26

Programme

- Notion de fonctions continues par morceaux. Espace vectoriel des fonctions périodiques de \mathbb{R} dans \mathbb{C} continues par morceaux.
- Polynômes trigonométriques (réels et complexes). Coefficients et série de Fourier complexes et réels.
- Approximation d'une fonction périodique continue par morceaux par des polynômes trigonométriques. Inégalité de Bessel.
- Théorèmes de Dirichlet sur la convergence des séries de Fourier.
- Égalité de Parseval.

Compétences

- Connaître la définition de la série de Fourier d'une fonction périodique.
- Savoir calculer des coefficients de Fourier.
- Connaître et appliquer des théorèmes de convergence pour les séries de Fourier.
- Savoir déduire la somme de séries usuelles de la connaissance de la série de Fourier de fonctions simples.

P6

P7

COMBINATOIRES ET PROBABILITÉS DISCRÈTES

Responsable [Mikaël Escobar-Bach](#)

Programme

- Dénombrement : principes (mise en bijection, partition, produit, lemme des bergers) et objets de base (permutations, arrangements, combinaisons). Formule d'inclusion-exclusion.
- Probabilités discrètes :
 - Tribus et mesures de probabilités discrètes, formules usuelles (probabilité du complémentaire, inclusion-exclusion, etc.).
 - Probabilité conditionnelle, système complet d'événements incompatibles, formule des probabilités totales, formule de Bayes, indépendance d'événements.
 - Variables aléatoires réelles discrètes : loi de probabilité, exemples classiques (Bernoulli, uniforme, binomiale, Poisson, géométrique), espérance et ses proprié-

tés (linéarité et positivité), variance, formule du transfert, fonction génératrice.

— Couples de variables aléatoires, lois marginales, indépendance, loi de la somme de deux variables aléatoires indépendantes. Covariance, corrélation, variance d'une somme.

Compétences

— Résoudre un problème simple de dénombrement faisant intervenir des permutations, des arrangements ou des combinaisons, et appliquer ces connaissances au calcul de probabilités dans un univers équiprobable.

Modéliser une expérience aléatoire simple — par un univers et une loi de probabilité appropriés et être capable de justifier le choix d'un modèle.

— Connaître les méthodes usuelles pour calculer la probabilité d'un événement (décomposition en union disjointe d'événements élémentaires, passage au complémentaire, inclusion-exclusion, conditionnement, inversion de Bayes, etc.).

— Connaître les lois de probabilités discrètes usuelles (définition, moments, fonction génératrice) et les expériences aléatoires classiques qu'elles modélisent.

— Exprimer l'espérance et la variance, ou d'une manière générale l'espérance de toute fonction d'une variable aléatoire discrète à partir de sa loi de probabilité et de la formule du transfert.

— Calculer les moments d'une variable aléatoire discrète à partir de sa fonction génératrice.

— Exprimer la loi d'un couple aléatoire discret sous la forme d'un tableau à deux entrées et savoir en déduire les lois marginales et les lois conditionnelles propres à chacune des variables. Savoir en déduire également si les variables sont indépendantes et calculer leur covariance et leur corrélation.

— Déterminer la loi de la somme de deux variables aléatoires discrètes indépendantes.

P8

P9

ANALYSE NUMÉRIQUE

Responsable

Programme

Compétences

P6

P7

POLITIQUES MACRO-ÉCONOMIQUES

Enseignant **Xavier Pautrel**

Résumé du cours

Donner au étudiants les éléments nécessaires à la compréhension des effets de politiques économiques macro-économiques à court et moyen terme, à la fois sur l'activité, les prix, le marché du travail,... Cette compréhension passe par la connaissance de modèles macroéconomiques élémentaires comme le modèle ISLM et le modèle OG-DG.

Bibliographie indicative

— O. Blanchard et D. Cohen, *Macro-économie*, 6ème édition, Editions Pearson

P6

P7

ÉCONOMIE DU TRAVAIL ET DES RH

Enseignant

Résumé du cours

Bibliographie indicative

—

P6

P7

STATISTIQUES ET PROBABILITÉS

Enseignant **Christophe Daniel**

Résumé du cours

Ce cours d'analyse de données et de statistiques multivariées présente les principes généraux des méthodes d'analyses factorielles classiques (ACP, AFC et ACM), et les complète par la méthode de classification hiérarchique ascendante. L'objectif de ces méthodes est de simplifier la complexité des bases de données statistiques en mettant en évidence les corrélations entre les variables, les ressemblances entre les individus, et en perdant le moins possible d'information expliquée.

Bibliographie indicative

— Husson, Lê et Pagès, *Analyse de données avec R*, Presses Universitaires de Rennes, 2009
— Cornillon et Alij, *Statistiques avec R*, Presses Universitaires de Rennes, 2010

P6

P7

MÉCANISMES MONÉTAIRES

Enseignant **Guido Hülsmann**

Résumé du cours

Nous présenterons les principaux mécanismes monétaires, les grands débats en théorie monétaire, ainsi que les principales institutions monétaires contemporaines. Nous nous appuierons fréquemment sur l'histoire de la pensée économique et illustrerons nos propos par l'histoire monétaire.

Bibliographie indicative

— G. Bramoullé et D. Augey, *Economie monétaire*, 1998
— G. Hülsmann, *L'éthique de la production de monnaie*, 2010

- G. Hülsmann, *Déflation et liberté*, 2015
- M.N. Rothbard, *La monnaie et le gouvernement*, 2006

P6

P7

COMPTABILITÉ GÉNÉRALE 2

Enseignant

Résumé du cours

Bibliographie indicative

—

P8

P9

MICROÉCONOMIE ET THÉORIE DES JEUX

Enseignant **Gildas Appéré**

Résumé du cours

Ce cours a pour objet tout d'abord d'étendre la théorie du producteur (entreprendre) au cadre de la concurrence imparfaite en relâchant différentes hypothèses de la Concurrence Pure et Parfaite (étudiée en L1), notamment l'hypothèse d'atomicité et l'hypothèse d'homogénéité des biens. Le monopole est particulièrement étudié (sous-optimalité, différentes formes de discrimination pratiquées etc.) puis celui du duopole. L'analyse du duopole soulève alors la question des comportements stratégiques (prise en compte du comportement du concurrent dans son propre calcul d'optimisation) qui permet d'introduire la théorie des jeux étudiée dans la dernière partie du cours (Equilibre de Nash, dilemme du Prisonnier etc.).

Bibliographie indicative

- *Microéconomie*, Robert Pindyck & Daniel Rubinfeld, Pearson Education
- *Éléments de microéconomie* : Tome 1 : Théorie et applications Broché, Pierre Picard Montchrétien
- *Éléments de micro-économie*. Tome 2 : Exercices et corrigés, Bruno Jullien, Pierre Picard, Montchrétien
- *Microéconomie*, Christine Peyron & Sophie Béjean, Dalloz

P8

P9

POLITIQUES PUBLIQUES

Enseignant **Dominique Sagot-Duvauroux**

Résumé du cours

Ce cours a pour objectif de fournir aux étudiants les bases de compréhension de l'intervention publique dans l'économie. Il apporte des éléments de réponse aux questions suivantes :

Quels sont les fondements de cette intervention dans une économie de marché ?
Quels sont les outils de cette intervention : dépenses, prélèvements obligatoires, financement de la dette ?
Quelles sont les enjeux de ces interventions : incitations économiques, redistribution, dynamique des dépenses, dynamique de la dette... ?

Bibliographie indicative

— Adam F., Ferrand O., Rioux R., *Finances publiques*, Presses de sciences po et Dalloz
— Basle M., *Le budget de l'Etat*, collection Repères, la Découverte.
— Greffe X., *Economie des politiques publiques*, Dalloz
— Wolfelsperger A., *Economie publique*, PUF, Thémis

P8

OUTILS D'ENQUÊTES, D'ANALYSE DE DONNÉES DE DÉCISION

Enseignant

Résumé du cours

Bibliographie indicative

P8

FINANCEMENT DE L'ÉCONOMIE

Enseignant

Résumé du cours

Bibliographie indicative

P8

P9

CALCUL ACTUARIEL

Enseignant

Résumé du cours

Bibliographie indicative

P8

P9

CONTRÔLE DE GESTION 1

Enseignant

Résumé du cours

Bibliographie indicative

L2 – TRANSVERSAUX

P6

P7

P8

P9

ANGLAIS

Responsable **Philippe Torres**

Programme

Objectifs du cours d'anglais :

- Permettre aux étudiants de continuer à travailler les cinq compétences en langue (Compréhension écrite et orale, expression écrite et orale, et interaction orale) à travers des supports authentiques (articles, documentaires, documents audio et vidéo d'internet, graphiques...) et des activités variées (exercices de compréhension, d'expression écrite, jeux de rôle, débats, présentations orales...).
- Etoffer les connaissances lexicales.
- Améliorer la prononciation (bases de phonologie).
- Revoir et comprendre des points de langue (les temps par exemple).

Compétences

En fin de licence, on vise le niveau de compétence B2 du Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues (CE-CRL) qui est résumé comme suit : « Peut comprendre le contenu essentiel de sujets concrets ou abstraits dans un texte complexe, y compris une discussion technique dans sa spécialité. Peut communiquer avec un degré de spontanéité et d'aisance tel qu'une conversation avec un locuteur natif ne comporte de tension ni pour l'un ni pour l'autre. Peut s'exprimer de façon claire et détaillée sur une grande gamme de sujets, émettre un avis sur un sujet d'actualité et exposer les avantages et les inconvénients de différentes possibilités. »

P6

P7

P8

P9

PROJET PERSONNEL ET PROFESSIONNEL

Responsable

Programme

Compétences

SEMESTRE 5

ALGÈBRE LINÉAIRE ET BILINÉAIRE

Enseignant [Hoang-Chinh Lu](#)

Contenu de l'enseignement

- Sous-espaces stables par un endomorphisme linéaire, valeurs propres, vecteurs propres. Diagonalisation, trigonalisation.
- Polynômes d'endomorphismes. Polynôme caractéristique. Polynôme minimal. Théorème de Cayley-Hamilton. Théorème de décomposition des noyaux.
- Formes bilinéaires. Formes bilinéaires symétriques et formes quadratiques.
- Diagonalisation des matrices symétriques réelles.
- Produit scalaire et espace euclidien. Groupe orthogonal.
- Décomposition d'une forme quadratique en somme de carrés. Méthode de Gauss. Théorème d'inertie de Sylvester.
- Coniques. Classification affine et euclidienne.

SEMESTRE 5

CALCUL DIFFÉRENTIEL

Enseignant [Igor Reider](#)

Contenu de l'enseignement

- L'espace vectoriel normé \mathbb{R}^n .
- Fonctions différentiables.
- Inégalité des accroissements finis.
- Théorèmes des fonctions implicites et d'inversion locale. Difféomorphismes.
- Application à l'étude des courbes et des surfaces.
- Théorème de Schwarz.
- Extrema locaux et extrema liés.

SEMESTRE 5

CALCUL INTÉGRAL ET APPLICATIONS

Enseignant [Loïc Chaumont](#)

PAGE 32

Contenu de l'enseignement

> Dénombrabilité : ensembles équipotents, dénombrabilité de \mathbb{N} , \mathbb{Z} et \mathbb{Q} , produit fini d'ensembles dénombrables, réunion dénombrable d'ensembles dénombrables, non dénombrabilité de \mathbb{R} . Exemples d'application.

A) Rappels sur l'intégrale de Riemann : Sommes de Riemann, intégrabilité au sens de Riemann, propriétés de l'intégrale (linéarité, positivité), caractérisation des fonctions intégrables (admis). Théorème fondamental du calcul intégral, primitives. Révision des techniques de calcul : intégration par parties, changement de variable, primitives des fractions rationnelles.

B) Intégrale de Lebesgue :

– Intégrale des fonctions mesurables positives sur un espace mesuré quelconque : construction, linéarité, positivité, théorème de convergence monotone, lemme de Fatou.

– Intégrabilité au sens de Lebesgue, ensemble négligeables, propriétés vraies presque partout, théorème de convergence dominée, espace L^1 , complétude, théorème de continuité et de dérivation d'une intégrale dépendant d'un paramètre.

– Mesure et intégrale de Lebesgue sur \mathbb{R} , lien avec l'intégrale de Riemann.

– Intégration dans les espaces produits : mesure produit, théorème de Fubini, mesure de Lebesgue sur \mathbb{R}^n .

– Théorème de changement de variables dans \mathbb{R}^n , systèmes de coordonnées classiques, application au calcul d'aires et de volumes.

SEMESTRE 6

PROBABILITÉS

Enseignant [Mattia Cafaasso](#)

Contenu de l'enseignement

– Espaces probablisés

Lois de probabilité sur un univers fini ou dénombrable, lois classiques. Axiomatique de Kolmogorov : tribus, mesures de probabilité, propriétés de continuité, premier lemme de Borel-Cantelli. Mesures de probabilité sur \mathbb{R} , fonction de répartition, mesures à densité.

— Variables et vecteurs aléatoires

Rappels de mesurabilité, opérations sur les vecteurs aléatoires. Lois des vecteurs aléatoires, fonction de répartition, densité, lois marginales, calcul de la loi d'une transformée déterministe d'un vecteur aléatoire.

— Probabilité conditionnelle et indépendance

Probabilité conditionnelle, formule de Bayes. Événements indépendants, second lemme de Borel-Cantelli. Variables aléatoires indépendantes, critère d'indépendance des coordonnées d'un vecteur à densité.

— Espérance, variance et autres moments
Rappels d'intégration : propriétés de l'intégrale, principaux théorèmes de passage à la limite. Espérance, théorème de transfert, espérance d'un produit de v.a. indépendantes. Variance, espace L^2 : inégalité de Cauchy-Schwarz, covariance, variance d'une somme de variables aléatoires. Fonction caractéristique : injectivité, fonctions caractéristiques des lois classiques, application au calcul des moments, indépendance et fonction caractéristique, application au calcul de lois de sommes de variables aléatoires indépendantes.

— Loi des grands nombres

Inégalité de Markov, inégalité de Bienaymé-Chebyshev, loi faible des grands nombres, première approche des intervalles de confiance, convergence en probabilité. Convergence presque sûre, critères de convergence presque sûre, lien avec la convergence en probabilité, loi forte des grands nombres.

SEMESTRE 6

EQUATIONS DIFFÉRENTIELLES

Enseignant [Mohammed El Amrani](#)

Contenu de l'enseignement

— Équation différentielle de la forme $x' = f(x,t)$.

— Champ de vecteurs associé.

— Problème de Cauchy. Solutions locales, maximales et globales. Courbe intégrale. Trajectoire. Théorème de Cauchy-Lipschitz.

— Résolution des cas classiques d'équations différentielles : variables séparables, équations linéaires scalaires de degré n à coefficients constants, systèmes d'équations linéaires de degré 1 à coefficients constants.

— Classification des systèmes linéaires à coefficients constants de deux variables – portrait de phase.

— Cas des équations différentielles linéaires.

— Étude qualitative des solutions.

SEMESTRE 6

STATISTIQUES INFÉRENTIELLES

Enseignant [Jean-Marc Labatte](#)

Contenu de l'enseignement

Bases de la statistique descriptive univariée et bivariée (centrage et dispersion, histogramme des fréquences, tableaux de contingence, fréquences marginales et conditionnelles, corrélation linéaire et droite de régression, représentations graphiques). Rappels sur les variables aléatoires discrètes ou continues (définition, loi de probabilité, fonction de répartition, moments, etc.). Présentation de la convergence des suites aléatoires (LFGN et TCL). Modélisation statistique (statistiques d'un échantillon, estimation par la méthode des moments et du maximum de vraisemblance). Information de Fisher et estimation de variance minimale. Échantillons gaussiens (théorème de Fisher et ses applications). Théorie des tests (optimalité de Neyman-Pearson, intervalles de confiance, tests asymptotiques). Mise en oeuvre avec le logiciel R.

SEMESTRE 5

ÉCONOMIE INDUSTRIELLE

Enseignants **Dominique Sagot-Duvaouroux / Isabelle Leroux-Rigamonti**

Résumé du cours

Le cours a pour objectif de fournir aux étudiants les bases théoriques permettant de comprendre les stratégies des firmes. Il se structure en deux parties. La première traite des choix organisationnelle des firmes : La détermination des frontières de la firme (faire ou faire faire) ; l'optimalité des contrats avec les partenaires ; le rôle de l'histoire et de l'apprentissage organisationnel ; les économies de réseau et les rendements d'adoption. La seconde partie analyse les stratégies des firmes par rapport à leurs concurrents : analyse des structures de marché, enjeux de la concentration, stratégies d'entrées, politiques de la concurrence.

Bibliographie indicative

- Carlton, D., W., Perloff J.M., *Economie industrielle*, De boeck, coll ouvertures économiques, prémisses, 2008
- Combe E., *Economie et politique de la concurrence*, Précis, Dalloz, 2005.
- Coutinet N., Sagot-Duvaouroux D., *Economie des fusions et acquisitions*, Repères, la Découverte, 2003.
- Ménard C ; *Economie des organisations*, La Découverte, 2012.
- Milgrom P., Roberts J., *Economie, Organisation et Management*, De Boeck, 1997
- Tirole J. *Théorie de l'organisation industrielle*, tome 1, *Economica*, 1993, tome 2, *Economica*, 1994

SEMESTRE 5

ANALYSE DE LA PENSÉE ÉCONOMIQUE CONTEMPORAINE

Enseignant **Philippe Le Gall**

Résumé du cours

Ce cours se donne comme objectif de comprendre la nature et les particularismes de l'économie : depuis ses origines comme discipline institutionnalisée, l'économie revendique un statut scientifique, basé sur un réseau d'analogies avec les sciences de la nature. Elle peut ainsi se proclamer comme la plus dure des sciences humaines/sociales. Toutefois, nous ferons apparaître les multiples dimensions de cette discipline : la connaissance économique est relative (dépendant de contextes), plurielle (elle est traversée par des clivages idéologiques), diverses dans son rapport au réel (abstraite, normative, positive), et dépend de dynamiques sociales et institutionnelles. Cette nature et ces particularismes sont analysés à travers l'analyse contemporaine de la microéconomie, de la macroéconomie, de l'économie financière, principalement.

Bibliographie indicative

- Cahuc Pierre, 1998, *La nouvelle microéconomie*, La Découverte
- Cohen Daniel, 2015, *Le monde est clos*, Albin Michel
- Le Gall Philippe (éd.), 2002, (ed.) *L'économie, entre sciences humaines et sciences de la nature*. Revue d'Histoire des Sciences Humaines
- Ménard Claude, 1978, *Une forme de rationalité économique: A.A*, Cournot, Flammarion

SEMESTRE 5

ÉCONOMIE INTERNATIONALE

Enseignante **Camille Baulant**

Résumé du cours

Le cours est consacré à l'étude des grandes théories de la spécialisation internationale analysée du côté réel: spécialisation de long terme.

Bibliographie indicative

— Renner HF, 1992, *Commerce international*, Montchrestien, 2e édition, Précis Domat.

— Krugman PR & Obstfeld M, 1995, *Economie internationale*, De Boeck, séries Prémises, Bruxelles.

SEMESTRE 5**ÉCONOMÉTRIE 1 : INTRODUCTION
AUX MÉTHODES D'ÉVALUATION**

Enseignant

Résumé du cours**Bibliographie indicative****SEMESTRE 5****ANALYSE DES ÉTATS FINANCIERS**

Enseignant

Résumé du cours**Bibliographie indicative****SEMESTRE 5****MICROÉCONOMIE AVANCÉE**

Enseignant

Résumé du cours**Bibliographie indicative**

SEMESTRE 6

OPTIMISATION-DYNAMIQUE EN ÉCONOMIE

Enseignant **Gildas Appéré**

Contenu de l'enseignement

- Contrôle optimal, Gestion des ressources naturelles
- Fonctions de Hamilton ; Variables de contrôle et d'état ; Principe du maximum de Pontryagine ; Conditions de transversalité ;
- Capacité à formaliser et à résoudre analytiquement un problème économique dynamique :
- Exploitation des ressources renouvelables et non renouvelables ;
- Modèles macroéconomique de croissance endogène et exogène.

SEMESTRE 6

ÉCONOMÉTRIE 2 : INTRODUCTION AUX MÉTHODES DE PRÉVISION

Enseignant

Résumé du cours

Bibliographie indicative

SEMESTRE 6

ÉCONOMIE NUMÉRIQUE

Enseignante **Camille Baulant**

Résumé du cours

Bibliographie indicative

SEMESTRE 6

ÉCONOMIE DE L'ENVIRONNEMENT

Enseignant

Résumé du cours

Bibliographie indicative

SEMESTRE 6

ANALYSE DE LA CONJONCTURE ÉCONOMIQUE

Enseignant **Philippe Le Gall**

Résumé du cours

Ce cours se donne comme objectif de comprendre les difficultés de l'économie française depuis le début des années 2000. Après une analyse des principales données conjoncturelles, l'analyse portera (1) sur les diagnostics établis, depuis le Rapport Camdessus (2004) jusqu'au Rapport Gallois (2012), en s'interrogeant sur la nature des

réformes préconisées comme sur leur application concrète, et (ii) sur les sources externes d'inspiration, en particulier le modèle danois. Nous montrerons enfin, en suivant

Arrow, que les difficultés actuelles de l'économie française, et de sa réforme, trouvent leur origine dans un déficit structurel de confiance.

Bibliographie indicative

— Algan, Yann, et Pierre Cahuc, 2007, *La société de défiance*. Cepremap, Editions rue d'Ulm

— Algan, Yann, Pierre Cahuc et André Zylberberg, 2012, *La fabrique de la défiance*, Albin Michel

— Attali, Jacques, 2008, *Rapport de la Commission pour la libération de la croissance française: 300 décisions pour changer la France*, La Documentation française

— Camdessus, Michel, 2004, *Le sursaut*, La documentation française

— Gallois, Louis, 2012, *Pacte pour la compétitivité de l'industrie française*. La documentation française

— Timothy Smit, 2006, *La France injuste*, Autrement

SEMESTRE 6

INTELLIGENCE ÉCONOMIQUE

Enseignant

Résumé du cours

Bibliographie indicative

**ÉVALUATION DES ACTIFS
FINANCIERS**

Enseignant

Résumé du cours

Bibliographie indicative



L3 – TRANSVERSAUX

SEMESTRE 5-6

ANGLAIS

Enseignant

Résumé du cours

SEMESTRE 6

PROJET DE MÉMOIRE EN MATHÉMATIQUES OU ÉCONOMIE

Enseignant

Résumé du cours

SEMESTRE 5

3PE

Enseignant

Résumé du cours



UA  **FACULTÉ
DE DROIT, D'ÉCONOMIE
ET DE GESTION**
UNIVERSITÉ D'ANGERS

Ua  **FACULTÉ
DES SCIENCES**
UNIVERSITÉ D'ANGERS