

Licence

Droit, économie, gestion


2023-2024

Double licence mathématiques / économie

Double Licence Mathématiques Économie

SOMMAIRE

Contacts de la formation	03
Présentation de la formation	04
<i>Volumes horaires et évaluations</i>	
– Licence 1	05
– Licence 2	06
– Licence 3	08
<i>Contenu des enseignements</i>	
– Index enseignements	10
– L1 Mathématiques	13
– L1 Informatique	16
– L1 Économie	17
– L1 Transversaux	20
– L2 Mathématiques	22
– L2 Économie	25
– L2 Transversaux	27
– L3 Mathématiques	29
– L3 Économie	32
– L3 Transversaux	35

Sommaire interactif
pour revenir
au sommaire
cliquer sur 



CONTACTS

— Gildas APPÉRÉ : **Responsable pédagogique**
Faculté Droit Économie Gestion
gildas.appere@univ-angers.fr

— Rodolphe GARBIT : **Responsable pédagogique Faculté des Sciences**
rodolphe.garbit@univ-angers.fr

— Daniel NAÏE : **Responsable pédagogique Faculté des Sciences**
daniel.naie@univ-angers.fr

— Licence 1 : **Scolarité Faculté des Sciences**
l1dlme.sciences@contact.univ-angers.fr

— Licence 2 : **Scolarité Faculté des Sciences**
l2dlme.sciences@contact.univ-angers.fr

— Licence 3 : **Scolarité Faculté des Sciences**
l3dlme.sciences@contact.univ-angers.fr

— Licence 1 : **Scolarité Faculté Droit Économie Gestion**
licence1.deg@contact.univ-angers.fr

— Licence 2/3 : **Scolarité Faculté Droit Économie 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						40			
Analyse élémentaire						6			
P1	Analyse élémentaire			24,0		24,0		CC 33% - 1h30	CT 100% - 2h
P2	Analyse élémentaire			25,3		25,3		CC 67% - 2h	
Algèbre élémentaire						6			
P1	Algèbre élémentaire			14,7		14,7		CC 33% - 1h30	CT 100% - 2h
P2	Algèbre élémentaire			16,0		16,0		CC 67% - 2h	
Arithmétique dans Z						3			
P3	Arithmétique dans Z	8,0	20,0			28,0		CC 100% - 1h30	CT 100% - 1h30
Fondements d'analyse						6			
P3	Fondements d'analyse			28,0		28,0		CC 33% - 1h30	CT 100% - 2h
P4	Fondements d'analyse			29,3		29,3		CC 67% - 2h	
Géométrie						6			
P3	Géométrie	8,0	20,0			28,0		CC 33% - 1h30	CT 100% - 2h
P4	Géométrie	8,0	21,3			29,3		CC 67% - 2h	
Arithmétique des polynômes						2			
P5	Arithmétique des polynômes			20,0		20,0		CC 100% - 1h30	CT 100% - 1h30
Programmation sous Python						5			
P2	Programmation sous Python	8,0			16,0	24,0		CC 50% - 2h	CT 100% - 2h
P5	Programmation sous Python	9,3			16,0	25,3		CC 50% - 2h	
Oraux de mathématiques						0			
P3	Oraux de mathématiques		1,0			1,0		Oral	-
P4	Oraux de mathématiques		1,0			1,0		Oral	-
Algorithmique 1						6			
P1	Algorithmique 1			16,0	12,0	28,0		CC 40% - 1h30	CT 100% - 1h30
P2	Algorithmique 1			16,0	10,7	26,7		CC 60% - 1h30	
Transversaux						5			
Anglais									
P3	Anglais		1,3		6,7	8,0	2	CC 100% - 1h20	CT 100% - 1h
P4	Anglais		1,3		6,7	8,0			
Projet personnel et professionnel									
P2	3PE		6,0			6,0	1	P	P
Culture numérique									
P1	Culture numérique				8,0	8,0	2	TP 100% - 1h	TP 100% - 1h
Économie 1						17			
Introduction à l'économie									
P1	Introduction à l'économie	18,0				18,0	4	CT 100% - 1h *	CT 100% - 1h
Introduction à la gestion									
P1	Introduction à la gestion	18,0				18,0	4	CT 100% - 2h *	CT 100% - 2h
Problèmes économiques contemporains									
P1	Problèmes économiques contemporains	18,0				18,0	4	CT 100% - 2h *	CT 100% - 2h
Statistiques									
P2	Statistiques	24,0	16,0			40,0	5	CC 40% * CT 60% 2h	CC 40% - CT 60% 2h DA CT 100% - 2h
P3									
Économie 2						17			
Principes de macroéconomie									
P3	Principes de macroéconomie	24,0	16,0			40,0	5	CC 40% CT 60% 2h DA CT 100% - 2h	CC 40% - CT 60% 2h DA CT 100% - 2h
P4									
Principes de microéconomie									
P3	Principes de microéconomie	24,0	16,0			40,0	5	CC 40% CT 60% 1h30 DA CT 100% -1h30	CC 40% CT 60% 1h30 DA CT 100% -1h30
P4									
Analyse historique du développement économique									
P2	Analyse historique du dvp économique	20,0				20,0	3	CT 100% - 2h	CT 100% - 2h
Comptabilité générale									
P3	Comptabilité générale 1	18,0	16,0			34,0	4	CC 50% - CT 50% 1h30 DA CT 100% -1h30	CC 50% - CT 50% 1h30 DA CT 100% -1h30
P4									
TOTAL		205,3	135,0	340,3	84,0				

Conditions de validation de l'année

Obtenir une moyenne pondérée
= ou > 10/20 pour l'ensemble des UE



Licence 2 DL-ME

Période	Intitulés	Volumes horaires					ECTS & Coef	Chance	
		CM	TD	CM/TD	TP	Total		Chance 1	Chance 2
Mathématiques						33			
Algèbre linéaire						5			
P6	Algèbre linéaire	12,0	16,0			28,0		CC 50% - 2h	
P7	Algèbre linéaire	12,0	20,0			32,0		CT 100% - 2h30	
Diagonalisation						6			
P8	Diagonalisation	8,0	12,0			20,0		CC 50% - 2h	
P9	Diagonalisation	12,0	16,0			28,0		CT 100% - 2h30	
Séries et intégrales généralisées						5			
P6	Séries et intégrales généralisées	12,0	20,0			32,0		CC 50% - 2h	
P7	Séries et intégrales généralisées	12,0	16,0			28,0		CT 100% - 2h30	
Suites et séries de fonctions						6			
P8	Suite et séries de fonctions	8,0	12,0			20,0		CC 33% - 1h30	
P9	Suite et séries de fonctions	9,3	14,7			24,0		CT 100% - 2h30	
P10	Suite et séries de fonctions	8,0	12,0			20,0		CC 34% - 2h30	
Séries de Fourier						3			
P10	Séries de Fourier	5,3	10,7			16,0		CC 100% - 2h	
Combinatoire et probabilités discrètes						5			
P6	Combinatoires et probabilités discrètes	8,0	12,0			20,0		CC 50% - 2h	
P7	Combinatoires et probabilités discrètes	8,0	12,0			20,0		CT 100% - 2h30	
Analyse numérique						3			
P8	Analyse numérique	10,0	6,7		8,0	24,7		CC 50% - 2h	
P9	Analyse numérique	12,0	9,6		8,0	29,6		CT 100% - 2h30	
Transversaux						5			
Anglais 1									
P6	Anglais 1				8,0	8,0	2	CC 100% - 1h20	
P7	Anglais 1				8,0	8,0			
Anglais 2									
P8	Anglais 2				8,0	8,0	2	CC 100% - 1h20	
P9	Anglais 2				8,0	8,0			
Projet personnel et professionnel									
P7	3PE		5,0			5,0	1	P	
P8	3PE		5,0			5,0			
Économie 1						17			
Politiques macroéconomiques									
P6	Politiques macroéconomiques	24,0	18,0			42,0	5	CC 33% CT 67% 1h30	
P7	Politiques macroéconomiques							DA CT 100% - 1h30	
Économie du travail et des RH									
P6	Économie du travail et des RH	20,0				20,0	3	CT 100% - 1h30	
P7	Économie du travail et des RH							DA CT 100% - 1h30	
Statistiques et probabilités									
P6	Statistiques et probabilités	16,0	14,0			30,0	3	CC 33% CT 67% 2h	
P7	Statistiques et probabilités							DA CT 100% - 2h	
Mécanismes monétaires									
P6	Mécanismes monétaires	24,0				24,0	3	CT 100% - 2h	
P7	Mécanismes monétaires							DA CT 100% - 2h	
Comptabilité générale									
P6	Comptabilité générale	18,0	12,0			30,0	3	CC 33% CT 67% 1h30	
P7	Comptabilité générale							DA CT 100% - 1h30	
Économie 2						17			
Microéconomie et théorie des jeux									
P8	Microéconomie et théorie des jeux	24,0	18,0			42,0	5	CC 33% CT 67% 2h	
P9	Microéconomie et théorie des jeux							DA CT 100% - 2h	
Histoire des idées et des débats économiques									
P8	Histoire des idées et des débats économiques	24,0				24,0	3	CT 100% - 2h	
P9	Histoire des idées et des débats économiques							DA CT 100% - 2h	
Outils d'enquête, d'analyse de données et de décision									
P8	Outils d'enquête, d'analyse de données et de décision	18,0	16,0			34,0	4	CT 50% Dos. 50% 1h30	
P9	Outils d'enquête, d'analyse de données et de décision							DA CT 50% Dos. 50% 1h30	
Financement de l'économie									
P9	Financement de l'économie	18,0				18,0	2	CT 100% - 2h	
	Financement de l'économie							DA CT 100% - 2h	
Calcul actuariel									
P8	Calcul actuariel	14,0	12,0			26,0	3	CC 33% CT 67% 2h	
P9	Calcul actuariel							DA CT 100% - 2h	
Contrôle de gestion									
P8	Contrôle de gestion	20,0	14,0			34,0	3	CC 33% CT 67% 1h30	
P9	Contrôle de gestion							DA CT 100% - 1h30	
TOTAL		374,0	303,63	677,63	84,0	757,63	75		



Conditions de validation de l'année

Obtenir une moyenne pondérée
= ou > 10/20 pour l'ensemble des UE

CM> Cours magistraux

TD> Travaux Dirigés

CM/TD>Cours magistraux et Travaux dirigés intégrés

TP>Travaux Pratiques

CC> Contrôle continu

CT> Contrôle terminal



Parcours DL3-ME

Période	Intitulés	Volumes Horaires				ECTS & Coef	Chance	
		CM	TD	TP	Total		Chance 1	Chance 2
Transversaux						6		
	Anglais							
P11	Anglais		20,0		20,0	2	CC 100%	CT 100%
P12	Anglais		20,0		20,0	2	CC 100%	CT 100%
P13	Anglais		20,0		20,0	2	CC 100%	CT 100%
P14	Anglais		20,0		20,0	2	CC 100%	CT 100%
	Projet (Mémoire en Mathématiques ou Économie)							
P15	Projet					2	Rapport de soutenance	Oral de soutenance
	TOTAL		40,0		40,0	6		
Mathématiques						35		
	Algèbre linéaire et bilinéaire							
P11	Algèbre linéaire et bilinéaire	8,0	16,0		24,0	5	CC 33% - 2h	CC 33% ❶
P12	Algèbre linéaire et bilinéaire	8,0	12,0		20,0		CT 67% - 2h30	CT 67% - 2h30
	Topologie et calcul différentiel							
P11	Topologie et calcul différentiel	8,0	16,0		24,0	5	CC 33% - 2h	CC 33% ❶
P12	Topologie et calcul différentiel	8,0	12,0		20,0		CT 67% - 2h30	CT 67% - 2h30
	Calcul intégral et applications							
P11	Calcul intégral et applications	12,0	17,3		29,3	7	CC 33% - 2h	CC 33% ❶
P12	Calcul intégral et applications	10,0	14,7		24,7		CC 67% - 2h	CT 67% - 2h30
	Probabilités							
P13	Probabilités	10,0	14,7		24,7	6	CC 33% - 2h	CC 33% ❶
P14	Probabilités	12,0	13,3		25,3		CC 67% - 2h	CT 67% - 2h30
	Calcul différentiel 2 et équations différentielles							
P13	Calcul diff. 2 et Équations diff.	8,0	12,0		20,0	5	CC 33% - 2h	CC 33% ❶
P14	Calcul diff. 2 et Équations diff.	8,0	16,0		24,0		CC 67% - 2h	CT 67% - 2h30
	Statistique inférentielle							
P13	Statistique inférentielle	8,0	10,7		18,7	5	CC 33% - 2h	CC 33% ❶
P14	Statistique inférentielle	8,0	13,3	4,0	25,3		CC 67% - 2h	CT 67% - 2h30
	Optimisation dynamique en économie							
P13	Optimisation dynamique en éco.	4,0	6,0		10,0	2	CT 100% - 2h	CT 100% - 2h
P14	Optimisation dynamique en éco.	4,0	6,0		10,0			
	TOTAL		108,0		164,0	4,0	276	35

❶ le CC n'est pris en compte que s'il améliore la moyenne pondérée avec le CT en Chance 2



Parcours DL3-ME

Période	Intitulés	Volumes Horaires				ECTS & Coef	Chance	
		CM	TD	TP	Total		Chance 1 NATURE EPR(Coef)	Chance 2
Économie						39		
UE 31A : Microéconomie avancée								
P11	Microéconomie avancée	24,0			24,0	4	Note 1/2 CC (1)	CT (2) CC (2) DA CT (4)
P12	Microéconomie avancée		16,0		16,0		Note 2/2 CC (1) + CT (2) DA CT (2)	
UE 31B : Économie internationale								
P12	Économie internationale	18,0			18,0	2	CT (2) DA CT (2)	CT (2) DA CT (2)
UE 32B : Économie industrielle								
P12	Économie industrielle	24,0			24,0	3	CT (3) DA CT (3)	CT (3) DA CT (3)
UE 33B : Analyse de la pensée économique contemporaine								
P12	Analyse de la pensée économique contemporaine	20,0			20,0	3	CT (3) DA CT (3)	CT (3) DA CT (3)
UE 34A : Économétrie 1 : intro aux méthodes d'évaluation								
P12	Économétrie 1	20,0	20,0		40,0	5	CC (2) - CT (2) DA CT (4)	CC (2) - CT (2) DA CT (4)
UE 36A : Analyse des états financiers								
P11	Analyse des états financiers	14,0	10,0		24,0	4	CC (2) - CT (2) DA CT (4)	CC (2) - CT (2) DA CT (4)
P12								
UE 31D : Économie de l'environnement								
P14	Économie de l'environnement	24,0			24,0	3	CT (3) - 2h DA CT (3) -2h	CT (3) - 2h DA CT (3) -2h
UE 31G : Politiques publiques								
P14	Politiques publiques	20,0			20,0	3	CT (3) - 2h DA CT (3) -2h	CT (3) - 2h DA CT (3) -2h
UE 32C : Économie numérique								
P13	Économie numérique	18,0			18,0	2	CT (3) DA CT (3)	CT (3) DA CT (3)
UE 33C : Analyse de la conjoncture économique								
P14	Analyse de la conjoncture éco.	18,0			18,0	2	CT (2) - 2h DA CT (2) - 2h	CT (2) - 2h DA CT (2) - 2h
UE 34C : Économétrie 2 : intro aux méthodes de prévention								
P14	Économétrie 2	24,0	20,0		44,0	5	CC (2) - CT (2) DA CT (4)	CC (2) - CT (2) DA CT (4)
UE 35C : Évaluation des actifs financiers								
P14	Évaluation des actifs financiers	18,0			18,0	3	CT (3) DA CT (3)	CT (3) DA CT (3)
TOTAL		242,0	66,0		308,0	39		

Conditions de validation de l'année

Obtenir une moyenne pondérée
= ou > 10/20 pour l'ensemble des UE



CONTENU DES ENSEIGNEMENTS

Période 1

	Page
Algèbre élémentaire	13
Analyse élémentaire	13
Algorithmique 1	16
Introduction à l'économie	17
Introduction à la gestion	17
Problèmes économiques contemporains	17
Culture numérique	20

Période 2

	Page
Algèbre élémentaire	13
Analyse élémentaire	13
Programmation sous Python	15
Algorithmique 1	16
Statistiques	17
Projet personnel et professionnel	20
Analyse historique du développement économique	18

Période 3

	Page
Arithmétique dans \mathbb{Z}	13
Fondements d'analyse	14
Géométrie	14
Oraux de mathématiques	15
Statistiques	17
Principes de macroéconomie	18
Principes de microéconomie	18
Comptabilité générale 1	19
Anglais	20

Période 4

	Page
Fondements d'analyse	14
Géométrie	14
Oraux de mathématiques	15
Principes de macroéconomie	18
Principes de microéconomie	18
Comptabilité générale 1	19
Anglais	20

Période 5

	Page
Arithmétique des polynômes	14
Programmation sous Python	15

INDEX interactif
pour revenir
utiliser sur les pages



Période 6

	Page
Algèbre linéaire	22
Séries et intégrales généralisées	22
Combinatoires et probabilités discrètes	23
Politiques macroéconomie	25
Économie du travail et des RH	25
Statistiques et probabilités	25
Mécanismes monétaires	25
Comptabilité générale 2	26
Anglais 1	28

Période 7

	Page
Algèbre linéaire	22
Séries et intégrales généralisées	22
Combinatoires et probabilités discrètes	23
Politiques macroéconomie	25
Économie du travail et des RH	25
Statistiques et probabilités	25
Mécanismes monétaires	25
Comptabilité générale 2	26
Anglais 1	28
Projet personnel et professionnel	28

Période 8

	Page
Diagonalisation	22
Suites et séries de fonctions	23
Analyse numérique	24
Microéconomie et théorie des jeux	26
Histoire des idées et des débats économiques	26
Outils d'enquête, d'analyse de données et de décisions	27
Calcul actuariel	27
Contrôle de gestion	27
Anglais 2	28
Projet personnel et professionnel	28

Période 9

	Page
Diagonalisation	22
Suites et séries de fonctions	23
Analyse numérique	24
Microéconomie et théorie des jeux	26
Histoire des idées et des débats économiques	26
Outils d'enquête, d'analyse de données et de décisions	27
Financement de l'économie	27
Calcul actuariel	27
Contrôle de gestion	27
Anglais 2	28

Période 10

	Page
Suites et séries de fonctions	23
Séries de Fourier	23



Période 11

Page

Algèbre linéaire et bilinéaire	29
Topologie et calcul différentiel	29
Calcul intégral et applications	29
Microéconomie avancée	32
Analyse des états financiers	33
Anglais	35

Période 12

Page

Algèbre linéaire et bilinéaire	29
Topologie et calcul différentiel	29
Calcul intégral et applications	29
Microéconomie avancée	32
Économie internationale	32
Économie industrielle	32
Analyse de la pensée économique contemporaine	32
Économétrie 1 : introduction aux méthodes d'évaluation	33
Analyse des états financiers	33
Anglais	35

Période 13

Page

Probabilités	30
Calcul différentiel 2 et équations différentielles	30
Statistiques inférentielles	31
Optimisation dynamique en économie	31
Économie numérique	34
Anglais	35

Période 14

Page

Probabilités	30
Calcul différentiel 2 et équations différentielles	30
Statistiques inférentielles	31
Optimisation dynamique en économie	31
Économie de l'environnement	33
Politiques publiques	33
Analyse de la conjoncture économique	34
Économétrie 2 : introduction aux méthodes de prévention	34
Évaluation des actifs financiers	34
Anglais	35

Période 10

Page

Projet mémoire en Mathématiques ou Économie	35
---	----



LI – MATHÉMATIQUES

PI

P2

ALGÈBRE ÉLÉMENTAIRE

Responsable [Gilles Stupfler](#)

• PRÉ-REQUIS

Notions et contenus

Trigonométrie. Notion de nombre complexe

Compétences

Manipulations basiques de nombres complexes.

• CONTENUS DE L'UE

Objectifs pédagogiques

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

Compétences

Maîtriser les notions de trigonométrie. Utiliser les nombres complexes (et leur interprétation géométrique) pour résoudre de petits problèmes géométriques ou établir des formules de trigonométrie.

PI

P2

ANALYSE ÉLÉMENTAIRE

Responsable [Laurent Evain](#)

• PRÉ-REQUIS

Notions et contenus

Fonctions de la variable réelle. Notion intuitive de limite, continuité et dérivée.

Compétences

Savoir faire l'étude guidée d'une fonction de la variable réelle. Calculer des primitives de fonctions

• CONTENUS DE L'UE

Objectifs pédagogiques

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 réciproques.

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](#)

• PRÉ-REQUIS

Notions et contenus

Manipulations élémentaires explicites sur les entiers : somme, produit, division.

Compétences

Organiser des calculs explicites faisant intervenir les entiers.

• CONTENUS DE L'UE

Objectifs pédagogiques

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](#)

• PRÉ-REQUIS

Notions et contenus

Dérivée.

Compétences

Savoir étudier globalement une fonction.
Savoir dériver des produits et des fonctions composées.

• CONTENUS DE L'UE

Objectifs pédagogiques

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](#)

• PRÉ-REQUIS

Notions et contenus

Notions élémentaires de géométrie.

• CONTENUS DE L'UE

Objectifs pédagogiques

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.

P5

ARITHÉMIQUE DES POLYNÔMES

Responsable



PROGRAMMATION SOUS PYTHON

Responsable [Daniel Naie](#)

Objectifs pédagogiques

- 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.

ORAUX DE MATHÉMATIQUES

Responsable [Nicolas Dutertre](#)

• PRÉ-REQUIS

Notions et contenus

Période 3 : Ceux de la première partie du cours de «Géométrie», qui traite de la géométrie du plan.

Période 4 : Ceux de «Arithmétique des polynômes».

Compétences

Période 3 : Celles de la première partie du cours de «Géométrie», qui traite de la géométrie du plan,

Période 4 : Celles de «Arithmétique des polynômes».

• CONTENUS DE L'UE

Objectifs pédagogiques

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

Période 3 : 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.

Période 4 : Savoir aborder un petit problème d'arithmétique des polynômes (identifier des hypothèses, savoir faire un calcul méthodiquement, construire un raisonnement en l'expliquant), en dialoguant avec l'enseignant.

ALGORITHMIQUE 1

Responsable [Vincent Barichard](#)

• PRÉ-REQUIS

Notions et contenus

Notions élémentaires de mathématiques (calcul, variables, fonctions, divisibilité).

Compétences

Utilisation basique d'un ordinateur.

• CONTENUS DE L'UE

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.

LI - ÉCONOMIE

PI

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.

PI

INTRODUCTION À LA GESTION

Enseignant **David Cayla**

Résumé du cours

PI

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

P2

P3

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



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

P2

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 XVIe 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



- 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



LI – TRANSVERSAUX

P3

P4

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. »

P2

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.

L2 – MATHÉMATIQUES

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 explicites 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, cofacteurs. Caractérisation du rang d'une matrice et d'un système linéaire.
- Valeurs propres d'un endomorphisme

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 nu-



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](#)

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'évènements incompatibles, formule des probabilités totales, formule de Bayes, indépendance d'évènements.
 - Variables aléatoires réelles discrètes : loi de probabilité, exemples classiques (Bernoulli, uniforme, binomiale, Poisson, géométrique), espérance et ses propriétés (linéarité et positivité), variance, formule du transfert, fonction génératrice.



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.

ANALYSE NUMÉRIQUE

Responsables [Frédéric Proïa](#), [Gilles Stupfler](#), [Éric Vacelet](#)

Contenu de l'enseignement

— Interpolation.

— Résolution numérique des équations

$f(x) = 0$.

— Intégration numérique.

— Introduction à la résolution numérique des équations différentielles ordinaires et applications.

— Application à des équations différentielles ordinaires issues d'autres disciplines.

— Mise en oeuvre des algorithmes sous Python.

Bibliographie

— Ralston, A. & Rabinowitz, P. (2001). A first course in numerical analysis (second edition), Dover.

— Sibony, M. & Mardon, J.-C. (1982). Analyse numérique (2 tomes), Hermann.

L2 – ÉCONOMIE

P6

P7

POLITIQUES MACRO-ÉCONOMIQUES

Enseignant **Xavier Pautrel**

Résumé du cours

Donner aux 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 Alii, *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 appuyerons 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 gouver-*



- 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 (entreprise) 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 pratiques 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

HISTOIRE DES IDÉES ET DES DÉBATS ÉCONOMIQUES

Enseignant

Résumé du cours

Bibliographie indicative



P8

P9

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

Enseignant

Résumé du cours

Bibliographie indicative

P9

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

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. »

P7

P8

PROJET PERSONNEL ET PROFESSIONNEL

Responsable

Programme

Compétences

L3 – MATHÉMATIQUES

P11 P12

ALGÈBRE LINÉAIRE ET BILINÉAIRE

Responsables [Antoine Boivin](#), [Tristan Bozec](#)

Pré requis

Notions et contenus

Arithmétique P3-4

Algèbre linéaire P6-7

Diagonalisation P8-9

Compétences

Arithmétique des polynômes, diagonalisation des matrices, notions de base d'algèbre linéaire.

Contenu de l'enseignement

Réduction des endomorphismes : polynômes d'endomorphismes, réductions de Jordan et Dunford, trigonalisation. Ensuite algèbre bilinéaire : Décomposition d'une forme quadratique en somme de carrés, algorithme de Gram-Schmidt, théorème d'inertie de Sylvester.

Compétences

Savoir trigonaliser un endomorphisme, écrire une forme quadratique en somme de carrés, et orthogonaliser une base.

P11 P12

TOPOLOGIE ET CALCUL DIFFÉRENTIEL

Responsable [Igor Reider](#)

Pré requis

Notions et contenus

Fonctions d'une variable, algèbre linéaire.

Compétences

Dérivés et l'intégration de fonctions d'une variable, calcul matriciel. Contenu de l'enseignement

Contenu de l'enseignement

Les espaces normés, les notions topologiques : les sous-ensembles ouverts et fermés, les espaces compacts, connexes, connexes par chemins.

On utilise ces notions pour développer les notions de limites, continuité, différentiabilité des fonctions de plusieurs variables.

Bibliographie

J. Dixmier, Topologie générale

Ressources en ligne disponibles

Numéro de cours sur Moodle : 11535

P11 P12

CALCUL INTÉGRAL ET APPLICATIONS

Advanced integral calculus

Responsables [Loïc Chaumont](#),
[Rodolphe Garbit](#)

Pré requis

Notions et contenus

— Intégrale de Riemann :

Sommes de Riemann, intégrabilité au sens de Riemann, propriétés de l'intégrale (linéarité, positivité), caractérisation des fonctions intégrables. Théorème fondamental du calcul intégral, primitives. Intégration par parties, changement de variable, primitives des fractions rationnelles.

Contenu de l'enseignement

— Révision des techniques de calcul : intégration par parties, changement de variable, primitives des fractions rationnelles.

— Intégrale de Lebesgue :

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

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.



Bibliographie

- Analyse - Théorie de l'intégration - Marc Briane et Gilles Pagès - Éditions De Boeck Supérieur, 2023.
- Mesure, intégration, probabilités - Thierry Gallouët et Raphaële Herbin - Éditions Ellipses 2022.

P13 P14

PROBABILITÉS

Responsables Mikael Escobar-bach , Fabien Panloup

Contenu de l'enseignement

- Espaces probabilisés
- 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-Chebychev, 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.

P13 P14

CALCUL DIFFÉRENTIEL ET ÉQUATIONS DIFFÉRENTIELLES

Responsables Nicolas Dutertre, Éric Vacelet

Pré requis

Notions et contenus

Topologie de \mathbb{R}^n , Fonctions de plusieurs variables, Différentiabilité, Différentielles d'ordre supérieur, Formules de Taylor.

Contenu de l'enseignement

Calcul différentiel

- Théorèmes des fonctions implicites et d'inversion locale.
- Théorème d'inversion locale.
- Difféomorphismes.
- Application à l'étude des courbes et des surfaces.
- Extrema locaux et extrema liés.

Équations différentielles

- Équations différentielles 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
- Classification des systèmes linéaires à coefficients constants de deux variables – portrait de phase.
- Cas des équations différentielles linéaires.
- Étude qualitative des solutions.

Bibliographie

- Calcul différentiel et équations différentielles, Cours et exercices corrigés, Sylvie Benzoni-Gavage (Dunod, 2021).
- Calcul différentiel, François Cottet-Emard (De Boeck Supérieur, 2019)
- Équations différentielles, Florent Berthelin (Cassini, 2017)
- Équations différentielles, Mario Lefebvre (Presses de l'Université de Montréal, 2016)



STATISTIQUES INFÉRENTIELLES

Responsable **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.

OPTIMISATION DYNAMIQUE EN ÉCONOMIE

Responsable **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 Pontryaguine ; 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.

L3 – ÉCONOMIE

P11 P12

MICROÉCONOMIE AVANCÉE

Enseignant

Résumé du cours

Bibliographie indicative

P12

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 Prémisses, Bruxelles.

P12

ÉCONOMIE INDUSTRIELLE

Enseignants **Dominique Sagot-Duvaurox / 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'ententes, 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-Duvaurox 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

P12

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

P12

ÉCONOMÉTRIE 1 : INTRODUCTION AUX MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enseignant

Résumé du cours

Bibliographie indicative

P11

P12

ANALYSE DES ÉTATS FINANCIERS

Enseignant

Résumé du cours

.

Bibliographie indicative

P14

ÉCONOMIE DE L'ENVIRONNEMENT

Enseignant

Résumé du cours

Bibliographie indicative

P14

POLITIQUES PUBLIQUES

Enseignant **Dominique Sagot-Duvaurox**

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
- > [Site de l'Agence France trésor](#)
- > [Site du ministère des Finances](#)

P13

ÉCONOMIE NUMÉRIQUE

Enseignante **Camille Baulant**

Résumé du cours

Bibliographie indicative

P14

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 com-*

pétitivité de l'industrie française. La documentation française
— Timothy Smit, 2006, *La France injuste*, Autrement

P14

ÉCONOMÉTRIE 2 : INTRODUCTION AUX MÉTHODES DE PRÉVENTION

Enseignant

Résumé du cours

Bibliographie indicative

P14

ÉVALUATION DES ACTIFS FINANCIERS

Enseignant

Résumé du cours

Bibliographie indicative



L3 – TRANSVERSAUX

P11

P12

ANGLAIS

Enseignant

Résumé du cours

P15

PROJET DE MÉMOIRE EN MATHÉMATIQUES OU ÉCONOMIE

Enseignant





**FACULTÉ
DE DROIT, D'ÉCONOMIE
ET DE GESTION**

UNIVERSITÉ D'ANGERS



**FACULTÉ
DES SCIENCES**

UNIVERSITÉ D'ANGERS

