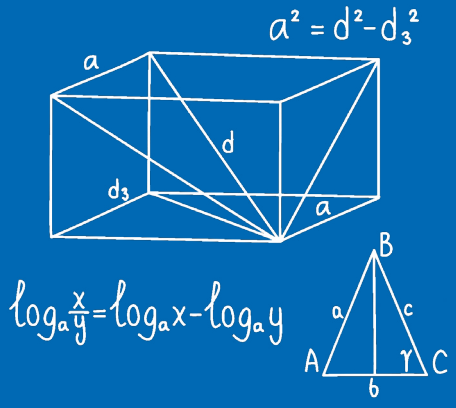
Licence 3

Sciences, Technologies, Santé

2026-2027

Mathématiques

- Mathématiques
- Mathématiques appliquées
- Préparation au CAPES



L3 Maths

FACULTÉ DES SCIENCES
UNIVERSITÉ D'ANGERS

DIPLÔME NATIONAL DE LICENCE CONTRÔLÉ PAR L'ÉTAT

SOMMAIRE

CONTENUS

03
Contacts de la formation

04
Calendrier

05
Volumes horaires et évaluations
Mathématiques

06
Volumes horaires et évaluations
Mathématiques appliquées

07
Volumes horaires et évaluations
Préparation au CAPES

08
İndex des enseignements
Mathématiques

09
İndex des enseignements
Mathématiques appliquées

10
İndex des enseignements
Préparation au CAPES

11
Contenu des enseignements

Sommaire interactif pour revenir au sommaire cliquer sur ⏩

CONTACTS

Sandrine TRAVIER : *Directrice adjointe à la Pédagogie*
sandrine.travier@univ-angers.fr

David GENEST : *Directeur des études du portail MPC*
david.genest@univ-angers.fr

Xavier ROULLEAU : *Responsable pédagogique L3 Maths, L3 Maths appliquées et Président du jury*
Tél. : 02 41 73 54 79
xavier.roulleau@univ-angers.fr

Hélène MAYNADIER-GERVAIS : *Responsable pédagogique L3 Maths-CAPES*
Tél. : 02 41 73 50 37
helene.maynadier-gervais@univ-angers.fr

Anne BROUARD : *Gestion de la scolarité et des examens*
Tél. : 02 41 73 53 99
anne.brouard@univ-angers.fr

Scolarité - Examens

Bâtiment A, Rez-de-chaussée
Horaires d'ouverture
8h30 > 12h30
13h30 > 16h30
Du lundi au vendredi
Fermé le mercredi après-midi

Calendrier L3 Maths,Maths Appli., CAPES et Double Licence Maths-Éco, Maths Info, PPPE 2026-2027

Rentrée Mardi 01 septembre 2026

P11
du 02 sept. au 23 oct.

EXAM! CC 19-23 octobre

Jeudi 17 sept.
Campus Day

VACANCES
du 23 oct. au soir
au dimanche 01 nov.

P12
du 02 nov. au 18 déc.

EXAM! CC 14-18 décembre

VACANCES
du 18 déc. au soir
au dimanche 03 jan.

P13
du 04 jan. au 19 fév.

EXAM! CC 15-19 février

11-12 février
Inscription 2de chance
P11-P12

2de chance P11-P12
22-26 février

VACANCES
du 26 fév. au soir
au dimanche 07 mars

P14
du 08 mars au 23 avril

EXAM! CC 19-23 avril

VACANCES
du 23 avril au soir
au dimanche 02 mai

P15
du 03 mai au 28 mai

EXAM! CC 24-28 mai

10-11 juin
inscription 2de chance
P13-P14-P15

2de chance P13-P14-P15
17-18 juin, 21-25 juin

JURY
09 JUIL.

sous réserve de mofifications

VOLUMES HORAIRES - ÉVALUATIONS

Licence 3 Mathématiques

Période	Intitulés	Volumes horaires				ECTS	Coef	Chance	
		CM	TD	TP	Total			Chance 1 *Assidus*	Chance 2 *Assidus*
Anglais						4	4		
Anglais 1									
P11	Anglais			8,0	8,0	2	2	CC 100% -1h20	CT 100% - 1h
P12	Anglais			8,0	8,0				
Anglais 2									
P13	Anglais			8,0	8,0	2	2	CC 100% -1h20	CT 100% - 1h
P14	Anglais			8,0	8,0				
Algèbre linéaire et bilinéaire						6	6		
P11	Algèbre linéaire et bilinéaire	8,0	16,0		24,0	6	6	CC 33% - 1h30	CT 100% - 2h30
P12	Algèbre linéaire et bilinéaire	8,0	12,0		20,0			CC 67% - 2h30	
Topologie et calcul différentiel 1						6	6		
P11	Topologie et calcul différentiel 1	8,0	16,0		24,0	6	6	CC 33% - 1h30	CT 100% - 2h30
P12	Topologie et calcul différentiel 1	8,0	12,0		20,0			CC 67% - 2h30	
Calcul intégral et applications						6	6		
P11	Calcul intégral et applications	12,0	17,3		29,3	6	6	CC 33% - 1h30	CT 100% - 2h30
P12	Calcul intégral et applications	10,0	14,7		24,7			CC 67% - 2h30	
Groupes						5	5		
P11	Groupes	8,0	16,0		24,0	5	5	CC 33% - 1h30	CT 100% - 2h30
P12	Groupes	8,0	12,0		20,0			CC 67% - 2h30	
Géométrie affine et euclidienne						5	5		
P11	Géométrie affine et euclidienne	8,0	16,0		24,0	5	5	CC 33% - 1h30	CT 100% - 2h30
P12	Géométrie affine et euclidienne	8,0	12,0		20,0			CC 67% - 2h30	
Probabilités						6	6		
P13	Probabilités	10,0	14,7		24,7	6	6	CC 33% - 1h30	CT 100% - 2h30
P14	Probabilités	12,0	17,3		29,3			CC 67% - 2h30	
Calcul différentiel 2 et équations différentielles						5	5		
P13	Calcul différentiel 2 et équations différentielles	8,0	12,0		20,0	5	5	CC 33% - 1h30	CT 100% - 2h30
P14	Calcul différentiel 2 et équations différentielles	8,0	16,0		24,0			CC 67% - 2h30	
Analyse numérique						6	6		
P13	Analyse numérique	10,0	6,7	8,0	24,7	6	6	CC 33% - 1h30	CT 100% - 2h30
P14	Analyse numérique	12,0	9,3	8,0	29,3			CC 67% - 2h30	
Anneaux						5	5		
P13	Anneaux	8,0	12,0		20,0	5	5	CC 33% - 1h30	CT 100% - 2h30
P14	Anneaux	8,0	16,0		24,0			CC 67% - 2h30	
Espaces complets						2	2		
P13	Espaces complets	4,0	12,0		16,0	2	2	CC 100% - 1h30	CT 100% - 1h30
Travail encadré et de recherche						4	4		
P15	Travail encadré et de recherche					4	4	CT	
	Suivi travail encadré et de recherche			2,0	2,0				
		166,0	302,0	50,0	518,0	60	60		

Conditions de validation de l'année Moyenne générale supérieure ou égale à 10.

Licence 3 Mathématiques Appliquées

Période	Intitulés	Volumes horaires				ECTS	Coef	Chance	
		CM	TD	TP	Total			Chance 1 *Assidus*	Chance 2 *Assidus*
Anglais						4	4		
Anglais 1									
P11	Anglais 1			8,0	8,0	2	2	CC 100% -1h20	CT 100% - 1h
P12	Anglais 1			8,0	8,0				
Anglais 2									
P13	Anglais 2			8,0	8,0	2	2	CC 100% -1h20	CT 100% - 1h
P14	Anglais 2			8,0	8,0				
Algèbre linéaire et bilinéaire						6	6		
P11	Algèbre linéaire et bilinéaire	8,0	16,0		24,0	6	6	CC 33% - 1h30	CT 100% - 2h30
P12	Algèbre linéaire et bilinéaire	8,0	12,0		20,0			CC 67% - 2h30	
Topologie et calcul différentiel 1						6	6		
P11	Topologie et calcul différentiel 1	8,0	16,0		24,0	6	6	CC 33% - 1h30	CT 100% - 2h30
P12	Topologie et calcul différentiel 1	8,0	12,0		20,0			CC 67% - 2h30	
Calcul intégral et applications						6	6		
P11	Calcul intégral et applications	12,0	17,3		29,3	6	6	CC 33% - 1h30	CT 100% - 2h30
P12	Calcul intégral et applications	10,0	14,7		24,7			CC 67% - 2h30	
Programmation et logiciels statistiques						5	5		
P11	Programmation et logiciels statistiques			24,0	24,0	5	5	CC 33% - 1h30	CT 100% - 2h30
P12	Programmation et logiciels statistiques			24,0	24,0			CC 67% - 2h30	
Économétrie 1						5	5		
P11	Économétrie 1	10,0	10,0		20,0	5	5	CC 50% + CT 50% - 2h	CT 100% - 2h00
P12	Économétrie 1	10,0	10,0		20,0				
Probabilités						6	6		
P13	Probabilités	10,0	14,7		24,7	6	6	CC 33% - 1h30	CT 100% - 2h30
P14	Probabilités	12,0	17,3		29,3			CC 67% - 2h30	
Calcul différentiel 2 et équations différentielles						5	5		
P13	Calcul différentiel 2 et équations différentielles	8,0	12,0		20,0	5	5	CC 33% - 1h30	CT 100% - 2h30
P14	Calcul différentiel 2 et équations différentielles	8,0	16,0		24,0			CC 67% - 2h30	
Analyse numérique						6	6		
P13	Analyse numérique	10,0	6,7	8,0	24,7	6	6	CC 33% - 1h30	CT 100% - 2h30
P14	Analyse numérique	12,0	9,3	8,0	29,3			CC 67% - 2h30	
Statistique inférentielle						5	5		
P13	Statistique inférentielle	8,0	10,7		18,7	5	5	CC 33% - 1h30	CT 100% - 2h30
P14	Statistique inférentielle	8,0	13,3	4,0	25,3			CC 67% - 2h30	
Optimisation dynamique en économie						2	2		
P13	Optimisation dynamique en économie	4,0	6,0		10,0	2	2	CC 100% - 2h	CT 100% - 2h00
P14	Optimisation dynamique en économie	4,0	6,0		10,0				
Économétrie 2						2	2		
P13	Économétrie 2	10,0	10,0		20,0	2	2	CC 50% + CT 50% - 2h	CT 100% - 2h00
P14	Économétrie 2	10,0	10,0		20,0				
Travail encadré et de recherche						2	2		
P15	Travail encadré et de recherche					2	2	CT	CT
P15	Suivi travail encadré et de recherche			1,0	1,0				
		176,0	282,0	97,0	557,0	60	60		

Conditions de validation de l'année Moyenne générale supérieure ou égale à 10.

Licence 3 Maths - CAPES

Période	Intitulés	Volumes horaires				ECTS	Coef	Chance	
		CM	TD	TP	Total			Chance 1 Assidus	Chance 2 Assidus
Anglais						4	4		
Anglais 1									
P11	Anglais			8,0	8,0	2	2	CC 100% -1h20	CT 100% - 1h
P12	Anglais			8,0	8,0				
Anglais 2									
P13	Anglais			8,0	8,0	2	2	CC 100% -1h20	CT 100% - 1h
P14	Anglais			8,0	8,0				
Algèbre linéaire et bilinéaire						6	6		
P11	Algèbre linéaire et bilinéaire	8,0	16,0		24,0	6	6	CC 33% - 1h30	CT 100% - 2h30
P12	Algèbre linéaire et bilinéaire	8,0	12,0		20,0			CC 67% - 2h30	
Analyse et Probabilités pour le CAPES						10	10		
P11	Analyse et Probabilité pour le CAPES	10,0	20,0		30,0	10	10	CC 33% - 1h30	CT 100% - 2h30
P12	Analyse et Probabilité pour le CAPES	10,0	20,0		30,0			CC 67% - 2h30	
Préparation aux écrits de CAPES 1						4	4		
P11	Préparation aux écrits de CAPES 1	5,3	8,0		13,3	4	4	CC 33% - 3h00	CT 100% - 2h30
P12	Préparation aux écrits de CAPES 1	5,3	8,0		13,3			CC 67% - 4h00	
Groupes						5	5		
P11	Groupes	8,0	16,0		24,0	5	5	CC 33% - 1h30	CT 100% - 2h30
P12	Groupes	8,0	12,0		20,0			CC 67% - 2h30	
Géométrie affine et euclidienne						5	5		
P11	Géométrie affine et euclidienne	8,0	16,0		24,0	5	5	CC 33% - 1h30	CT 100% - 2h30
P12	Géométrie affine et euclidienne	8,0	12,0		20,0			CC 67% - 2h30	
Préparation aux écrits de CAPES 2						11	11		
P13	Préparation aux écrits de CAPES 2	20,0	36,0		56,0	11	11	CC 50% - 4h00	CT 100% - 2h30
P14	Préparation aux écrits de CAPES 2	9,3	20,0		29,3			CC 50% - 4h00	
Préparation à l'oral 1 du CAPES						11	11		
P13	Préparation à l'oral 1 du CAPES	6,0	12,0		18,0	11	11	Oral 20%	CT 100% - 2h30*
P14	Préparation à l'oral 1 du CAPES	16,0	32,0		18,0			Oral 50%	
P15	Préparation à l'oral 1 du CAPES	10,0	20,0		30,0			Oral 30%	
Préparation à l'oral 2 du CAPES						4	4		
P13	Préparation à l'oral 2 du CAPES	2,0	6,0		8,0	4	4	Oral 50%	CT 100% - 2h00*
P14	Préparation à l'oral 2 du CAPES	3,0	7,0		10,0			Oral 50%	
		144,9	273,0	32,0	449,9	60	60		

Conditions de validation de l'année Moyenne générale supérieure ou égale à 10.

INDEX DES ENSEIGNEMENTS

Parcours Mathématiques

Période 11

	Page
Anglais	11
Algèbre linéaire et bilinéaire	11
Topologie et calcul différentiel	11
Calcul intégral et applications	12
Groupes	12
Géométrie affine et euclidienne	12

Période 12

	Page
Anglais	11
Algèbre linéaire et bilinéaire	11
Topologie et calcul différentiel	11
Calcul intégral et applications	12
Groupes	12
Géométrie affine et euclidienne	12

Période 13

	Page
Anglais	11
Probabilités	13
Calcul différentiel et équations différentielles	13
Analyse numérique	14
Anneaux	14
Espaces complets	14

Période 14

	Page
Anglais	11
Probabilités	12
Calcul différentiel et équations différentielles	13
Analyse numérique	14
Anneaux	14

Période 15

	Page
Travail encadré et de recherche	15

Index interactif
pour revenir utiliser
sur les pages ⏩

Parcours Mathématiques Appliquées

Période 11

	Page
Anglais	11
Algèbre linéaire et bilinéaire	11
Topologie et calcul différentiel	11
Calcul intégral et applications	12
Programmation et logiciels statistiques	15
Économétrie 1	15

Période 12

	Page
Anglais	11
Algèbre linéaire et bilinéaire	11
Topologie et calcul différentiel	11
Calcul intégral et applications	12
Programmation et logiciels statistiques	15
Économétrie 1	15

Période 13

	Page
Anglais	11
Probabilités	13
Calcul différentiel et équations différentielles	13
Analyse numérique	14
Statistiques inférentielles	15
Optimisation dynamique en économie	15
Économétrie 2	16

Période 14

	Page
Anglais	11
Probabilités	13
Calcul différentiel et équations différentielles	13
Analyse numérique	14
Statistiques inférentielles	15
Optimisation dynamique en économie	15
Économétrie 2	16

Période 15

	Page
Travail encadré et de recherche	15

Préparation au CAPES

Période 11

	Page
Anglais	11
Algèbre linéaire et bilinéaire	11
Analyse et probabilité pour le CAPES	16
Préparation aux écrits de CAPES 1	16
Groupes	12
Géométrie affine et euclidienne	12

Période 12

	Page
Anglais	11
Algèbre linéaire et bilinéaire	11
Analyse et probabilité pour le CAPES	16
Préparation aux écrits de CAPES 1	16
Groupes	12
Géométrie affine et euclidienne	12

Période 13

	Page
Anglais	11
Préparation aux écrits de CAPES 2	16
Préparation à l'oral 1 du CAPES	16
Préparation à l'oral 2 du CAPES	16

Période 14

	Page
Anglais	11
Préparation aux écrits de CAPES 2	16
Préparation à l'oral 1 du CAPES	16
Préparation à l'oral 2 du CAPES	16

CONTENU DES ENSEIGNEMENTS

P11 P12 P13 P14

M MA CAPES

ANGLAIS

Responsable Virginie Picquet

P11 P12

M MA CAPES

ALGÈBRE LINÉAIRE ET BILINÉAIRE

Responsables (CM, TD) Xavier Roulleau
(TD) Mattia Cafasso, Rodolphe Garbit

PRÉ-REQUIS

Notions et contenus

Arithmétique P3-4.
Algèbre linéaire P6-7.
Diagonalisation P8-9.

Compétences

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

CONTENUS

Objectifs pédagogiques

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

M MA

TOPOLOGIE ET CALCUL DIFFÉRENTIEL 1

Responsable (CM, TD) Antoine Boivin,
Nicolas Raymond, (TD) William Frémont

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.

CONTENUS

Objectifs pédagogiques

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.

J. Dixmier, Toplogie générale.

moodle

Numéro de cours > 11535

P11 P12
M MA

CALCUL INTÉGRAL ET APPLICATIONS

Responsables (CM, TD) Jean-Baptiste Campesato, (TD) Rodolphe Garbit, Malo Sahin

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.

CONTENUS

Objectifs pédagogiques

— Révision des techniques de calcul : intégration par parties, changement de variable, primitives des fractions rationnelles.
— Intégrale de Lebesgue :
> Dénombrabilité : ensembles équipotents, dénombrabilité de N, Z et 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 L1, complétude, théorème de continuité et de dérivation d'une intégrale dépendant d'un paramètre.
> Mesure et intégrale de Lebesgue sur R, lien avec l'intégrale de Riemann.
> Intégration dans les espaces produits : mesure produit, théorème de Fubini, mesure de Lebesgue sur Rn.
> Théorème de changement de variables dans Rn, systèmes de coordonnées classiques, application au calcul d'aires et de volumes.

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

P11 P12
M CAPES

GROUPES

Responsables Tristan Bozec (CM, TD), Clément Lamoureux (TD)

CONTENUS DE L'UE

Objectifs pédagogiques

— Groupes, sous-groupes, sous-groupes distingués, groupe quotient.
— Groupe de permutations : décomposition en produit de cycles, signature.
— Exemples de groupes issus de la géométrie.
— Classification des groupes abéliens finis.
— Action de groupe, stabilisateur, orbites, formule des classes.

Serge Lang. Undergraduate algebra. 3rd ed. New York, NY: Springer, 3rd edition, 2005.
Pierre Antoine Grillet. Abstract algebra. 2nd ed., volume 242. New York, NY: Springer, 2nd edition, 2007.

P11 P12
M CAPES

GÉOMÉTRIE AFFINE ET EUCLIDIENNE

Responsable (CM, TD) Laurent Evain

PRÉ-REQUIS

Algèbre linéaire (espace vectoriel, base, application linéaire).

CONTENUS DE L'UE

Objectifs pédagogiques

— Espaces affines, sous-espaces, repères affines.

— Applications affines ; cas des homothéties et des translations.
— Barycentre, caractérisation barycentrique des applications affines.
— Théorèmes classiques de géométrie affine (Thalès, Pappus, Desargues).
— Bijections qui préservent l'alignement dans le plan.
— Orthogonalité, théorème de Pythagore, projections orthogonales.
— Groupe des isométries (en petite dimension).

Géométrie (L3 M1), Michèle Audin, EDP Sciences (13 avril 2006).

P13 P14
M MA

PROBABILITÉS

Responsables (CM, TD) Alessandra Occellli, (TD) Mohamed Assadek, Laurent Evain

CONTENUS

Objectifs pédagogiques

— 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 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 aléatories 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
M MA

CALCUL DIFFÉRENTIEL 2 ET ÉQUATIONS DIFFÉRENTIELLES

Responsables (CM, TD) Sinan Yalin, (TD) Marianne Curely, Hugo Pourcelot

PRÉ-REQUIS

Notions et contenus

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

CONTENUS

Objectifs pédagogiques

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.

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).

P13 P14
M MA

ANALYSE NUMÉRIQUE

Responsables , (CM, TD) Antoine Boivin, (TD, TP), Marianne Curely, (TD) Clotilde Fermanian Kammerer, (TP) Rawaa Awada

CONTENUS

Objectifs pédagogiques
— 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.

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.

P13 P14
M

ANNEAUX

Responsables (CM, TD) Xavier Roulleau, (TD) Enrico Savi

CONTENUS DE L'UE

Objectifs pédagogiques
— Définitions générales : anneau, morphisme d'anneaux, noyau, image, idéaux.
— Les exemples classiques : Z, Z/nZ, A[X], corps.
— Rappels sur l'Algorithme d'Euclide, théorème de Bezout, PGCD, PPCM.
— Idéaux premiers, éléments irréductibles, factorisation.
— Anneaux quotients.

P13 P14
M

ESPACES COMPLETS

Responsable (CM, TD) Nicolas Raymond

CONTENUS DE L'UE

Objectifs pédagogiques
— Exemples d'espaces de Banach : R, R^d et $C^0([a;b];R)$ espace des fonctions continues (preuve du critère de Cauchy uniforme).
— Théorème du point fixe et applications, dont les théorèmes de Cauchy-Lipschitz et/ou d'Inversion Locale.
— Exercices sur les suites récurrentes du type $X_{n+1} = f(X_n)$ (suites de complexes, de matrices, etc.), révisions sur les suites de

fonctions, résolution d'équations explicites par point fixe.

P15

M MA

TRAVAIL ENCADRÉ ET DE RECHERCHE

Travail pour binôme sur un article de mathématiques, donnant lieu à la rédaction d'un mémoire et à une soutenance orale.

P11 P12

MA

PROGRAMMATION ET LOGICIELS STATISTIQUES

Responsable (TP) Jean-Marc Labatte

CONTENUS DE L'UE

Objectifs pédagogiques

— Pratique de la programmation scientifique avec le langage Python.
— Utilisation du logiciel R pour les statistiques.

P11 P12

MA

ÉCONOMÉTRIE 1

Responsable Gildas Apperé

CONTENUS DE L'UE

Objectifs pédagogiques

Ce cours d'introduction à l'économétrie présente les objectifs et les méthodes classiques d'estimation, lorsque des données transversales (comme les données d'enquête) sont utilisées.
Ces méthodes de simulations empiriques de la condition « toutes choses égales par ailleurs » sont appliquées en analysant plusieurs bases de données sur le logiciel R.

P13 P14

MA

STATISTIQUES INFÉRENTIELLES

Responsable (CM, TD, TP) Clément Lamoureux

CONTENUS DE L'UE

Objectifs pédagogiques

— 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.

P13 P14

MA

OPTIMISATION DYNAMIQUE EN ÉCONOMIE

Responsable Gildas Apperé

CONTENUS DE L'UE

Objectifs pédagogiques

— 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.

P13 P14

MA

ÉCONOMÉTRIE 2

Responsable Philippe Compaire

CONTENUS DE L'UE

Objectifs pédagogiques

A partir d'une maquette de l'économie française/des cours des actions, on présentera les différentes méthodologies pour mener à bien une étude économétrique : estimation-vérification-prévision-simulation. Notions de base.

CAPES

ANALYSE ET PROBABILITÉ POUR LE CAPES

BLOC 1

P11 P12

Responsable (CM, TD) Hélène Maynadier - Gervais

Fonctions d'une variable réelle (12 séances)
Fonctions de référence (polynomiale, fonctions trigonométriques circulaires, fonction puissance, racine carrée, logarithme, exponentielle, fonctions rationnelles), fonctions trigonométriques circulaires inverses.
Parité, périodicité, limites et continuité, théorème des valeurs intermédiaires, continuité uniforme.
Dérivabilité, théorème de Rolle, inégalité des accroissements finis, approximation locale d'une fonction par une fonction affine, tangente en un point de la courbe d'une fonction, convexité.
Développements limités usuels des fonctions de référence. Dérivations itérées.

Calcul intégral et équations différentielles (12 séances)
Intégrale d'une fonction continue sur un segment, sommes de Riemann, calculs de primitives, calcul d'aires, valeur moyenne d'une fonction sur un intervalle.
Intégration par parties, changement de variable. Formule de Taylor avec reste intégral.
Intégrales généralisées.
Équations différentielles linéaires du premier ordre, du premier ordre à variables séparables, linéaires du second ordre à coefficients constants.

BLOC 2

P11 P12

Responsable (CM, TD)
Antoine Boivin

Nombres réels et suites réelles (8 séances)
Construction de N, Z et Q. Présentation axiomatique de R, bornes supérieure et inférieure. Valeurs approchées, nombres décimaux.
Limite d'une suite réelle, théorèmes d'existence. Suites extraites. Suites récurrentes. Suites arithmético-géométriques.
Dénombrement - Probabilités (13 séances)
Cardinal d'un ensemble fini, listes, combinaisons, factorielles, formule du binôme.
Espaces probabilisés finis. Probabilités conditionnelles, conditionnement et indépendance.
Variables aléatoires sur un univers fini : lois usuelles (loi uniforme, loi binomiale), variables aléatoires indépendantes, espérance, variance et écart-type.
Variables aléatoires discrètes : espérance et variance, loi de Poisson, loi géométrique.
Variables aléatoires à densité : espérance, variance. Lois uniformes, exponentielle, normale.

CAPES

PRÉPARATION AUX ÉCRITS DE CAPES 1

P11

Responsable (CM, TD) Hélène Maynadier - Gervais

P12

Responsable (CM, TD) Xavier Roulleau

Épreuves Blanches : 4 épreuves de 4 heures chacune.

CAPES

PRÉPARATION AUX ÉCRITS DE CAPES 2

Épreuves Blanches : 4 épreuves de 4 heures chacune. Ces épreuves tiendront lieu de CC pour l'UE

BLOC 1

P13

Responsable (CM, TD) Luck Darnière

P14

Responsable (CM, TD) Xavier Roulleau

16 séances

Raisonnement et vocabulaire ensembliste
Opérateurs logiques et quantificateurs. Vocabulaire de la théorie des ensembles. Applications, relations d'ordre et relations d'équivalence.

Nombres complexes
Module et argument. Racines n-ièmes de l'unité. Exponentielle complexe, trigonométrie circulaire. Applications à la géométrie plane. Équation du second degré.

Arithmétique et polynômes
Arithmétique des entiers : nombres premiers, PGCD, PPCM, algorithme d'Euclide. Sousgroupes de $\mathbb{Z}$.
Congruences. Anneaux $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$. Théorème des restes chinois, petit théorème de Fermat.
Polynômes : arithmétique des polynômes à coefficients réels ou complexes. Racines.

BLOC 2

P13 P14

Responsable (CM, TD) Jean-Philippe Monnier

Fonctions de deux variables réelles (4 séances)
Continuité et dérivabilité, approximation affine (formule de Taylor à l'ordre 1 ou à l'ordre 2), gradient et lignes de niveaux, équation du plan tangent, points critiques.

Courbes paramétrées (2 séances CM + 2

séances TD)

Séries numériques - Suites et séries de fonctions (8 séances)

Séries numériques, séries à termes positifs, séries absolument convergentes, séries de référence (séries géométriques, séries de Riemann).

Suites et séries de fonctions, convergence simple, convergence uniforme. Théorèmes de régularité. Convergence normale des séries de fonctions.
Séries entières, rayon de convergence. Développement en série entière des fonctions usuelles.

BLOC 3

12 séances

Statistique à une variable

Caractéristiques de position (médiane, moyenne), caractéristiques de dispersion (étendue, écart interquartile, écart-type).

Statistique à deux variables

Point moyen d'un nuage de points, ajustement affine par la méthode des moindres carrés, coefficient de corrélation linéaire, interpolation et extrapolation.

Algorithmique

Variables, expressions, instructions conditionnelles, boucles, tableaux unidimensionnels. Expression dans un langage de programmation textuel.

Calcul numérique

Calcul approché d'intégrale, recherche de $f(x) = 0$, interpolation de Lagrange, pivot de Gauss.

Épreuves blanches

P13

Responsable Xavier Roulleau

P14

CAPES

PRÉPARATION A L'ORAL 1 DU CAPES

P13 P14

Responsables (CM, TD) Luck Darnière, Rodolphe Garbit, Hélène Maynadier-Gervais, Xavier Roulleau

P15

Responsables (CM, TD) Luck Darnière, Hélène Maynadier-Gervais, Jean-Philippe Monnier

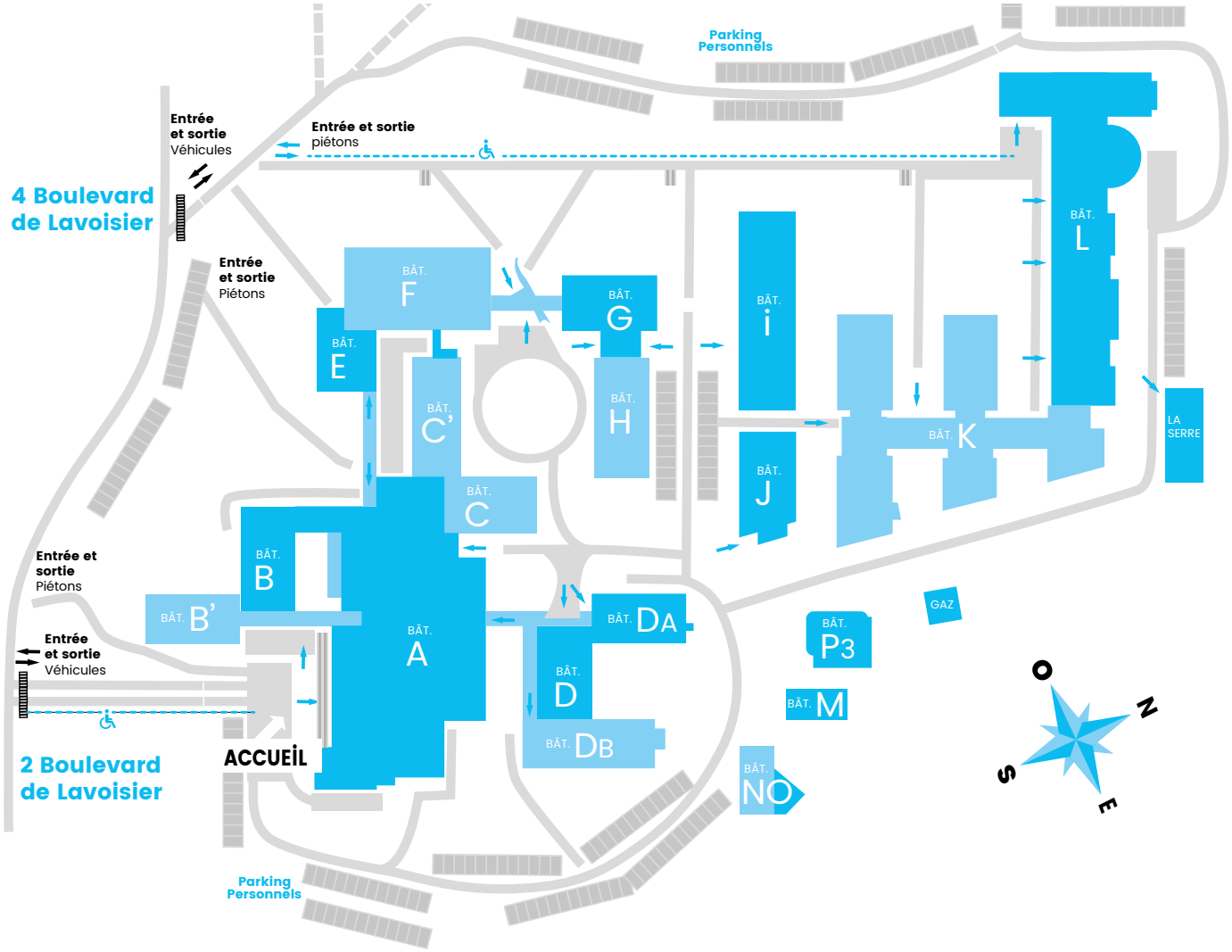
P13 P14

CAPES

PRÉPARATION A L'ORAL 2 DU CAPES

Responsable Christine Batut-Hourquebie

Non disciplinaire.



A Scolarité ı Accueil ı Enseignement (Amphi A à E) ı Administration
B Enseignement biologie
B' Enseignement biologie
C Enseignement chimie
C' Recherche
D Enseignement physique
Da Enseignement physique
Db Recherche
E Enseignement biologie
F Enseignement biologie ı Recherche
G Enseignement géologie ı informatique
H Enseignement informatique ı Recherche
İ Enseignement mathématiques ı Recherche
J Enseignement chimie
K Recherche
L Enseignement transversaux ı Enseignement (Amphi L001 à L006)

Impression Service Reprographie UA

FACULTÉ DES SCIENCES
UNIVERSITÉ D'ANGERS

2, Boulevard Lavoisier
49045 ANGERS CEDEX 01
T.0241735353
www.univ-angers.fr