

Licence 2

Sciences, Technologies, Santé

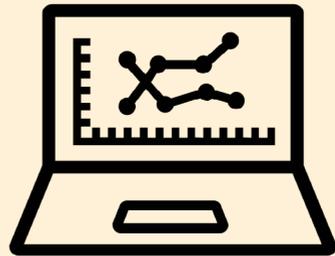
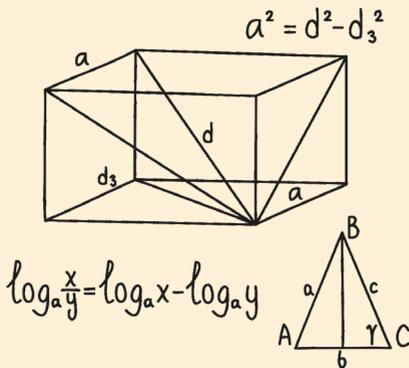
2023-2024

Parcours

Mathématiques

Parcours

Mathématiques appliquées



SOMMAIRE

Contacts de la formation	03
Volumes horaires et évaluations	04
Contenus des enseignements	06
Mathématiques	07
Économie	11
Transversaux	12

*Sommaire interactif
pour revenir
au sommaire
cliquer sur ►►*



CONTACTS DE LA FORMATION

- Sandrine TRAVIER : **Directrice Adjointe à la Pédagogie**
sandrine.travier@univ-angers.fr
- Sébastien SOURISSEAU : **Directeur des études du portail MPC**
sebastien.sourisseau@univ-angers.fr
- Luck DARNIÈRE : **Responsable pédagogique**
luck.darniere@univ-angers.fr
- **Gestion de la scolarité et des examens**
l2mpc-mi.sciences@contact.univ-angers.fr

SCOLARITÉ – EXAMENS

Bâtiment A, Rez-de-chaussée

Horaires d'ouverture

8h30 – 12h00

13h30 – 16h30

Du lundi au vendredi

Fermé le mercredi après-midi



VOLUMES HORAIRES – ÉVALUATIONS

L2 Mathématiques

Période	Intitulés	Volumes horaires					ECTS & Coef	Chance	
		CM	TD	CM/TD	TP	Total		Chance 1	Chance 2
Algèbre linéaire						13	Note plancher 6		
Algèbre linéaire									
P6	Algèbre linéaire (1/2)	12,0	16,0			28,0	7	CC 50% - 2h	CT 100% - 2h30
P7	Algèbre linéaire (2/2)	12,0	20,0			32,0		CC 50% - 2h30	
Diagonalisation									
P8	Diagonalisation (1/2)	8,0	12,0			20,0	6	CC 50% - 2h	CT 100% - 2h30
P9	Diagonalisation (2/2)	12,0	16,0			28,0		CC 50% - 2h30	
Analyse						28	Note plancher 6		
Séries et intégrales généralisées									
P6	Séries et intégrales généralisées (1/2)	12,0	20,0			32,0	7	CC 50 % - 2h	CT 100% - 2h30
P7	Séries et intégrales généralisées (2/2)	12,0	16,0			28,0		CC 50% - 2h30	
Analyse approfondie									
P6	Analyse approfondie (1/2)	5,3	10,7			16,0	5	CC 50 % - 2h	CT 100% - 2h30
P7	Analyse approfondie (2/2)	5,3	10,7			16,0		CC 50% - 2h30	
Suites et séries de fonctions									
P8	Suites et séries de fonctions (1/3)	8,0	12,0			20,0	8	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% - 2h30	
Fonctions de deux variables									
P8	Fonctions de deux variables (1/3)	5,3	10,7			16,0	5	CC 33% - 1h	CT 100% - 2h
P9	Fonctions de deux variables (2/3)	1,3	6,7			8,0		CC 33% - 1h	
P10	Fonctions de deux variables (2/3)	1,3	6,7			8,0		CC 34% - 2h	
Séries de Fourier									
P10	Séries de Fourier	6,7	10,7			17,4	3	CC 100% - 2h	CT 100% - 2h
Programmation						12	Note plancher 5		
Programmation sous Python									
P8	Programmation sous Python (1/2)	8,0				16,0	6	CC 50% - 2h	CT 100% - 2h
P9	Programmation sous Python (2/2)	9,3				16,0		25,3	
Combinatoires et probabilités discrètes									
P6	Combinatoires et probabilités discrètes (1/2)	8,0	12,0			20,0	6	CC 50% - 2h	CT 100% - 2h30
P7	Combinatoires et probabilités discrètes (2/2)	8,0	12,0			20,0		CC 50% - 2h30	
Transversaux						7			
Anglais									
P6	Anglais 3 (1/2)					8,0	2	CC 100% - 1h20	CT 100% - 1h
P7	Anglais 3 (2/2)					8,0			
P8	Anglais 4 (1/2)					8,0	2	CC 100% - 1h20	CT 100% - 1h
P9	Anglais 4 (2/2)					8,0			
Projet personnel et professionnel									
P6	3PE (1/4)		8,0			8,0	3	Assiduité 10%	Report
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	
TOTAL		162,7	232,0	0,0	68,0	462,7	60		

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)

CM > Cours magistraux

TD > Travaux Dirigés

CM/TD > Cours magistraux et Travaux dirigés intégrés

TP > Travaux Pratiques

CC > Contrôle continu

CT > Contrôle terminal



L2 Mathématiques Appliquées

Période	Intitulés	Volumes horaires					ECTS & Coef	Chance	
		CM	TD	CM/TD	TP	Total		Chance 1	Chance 2
Algèbre linéaire						12	Note plancher 6		
Algèbre linéaire									
P6	Algèbre linéaire (1/2)	12,0	16,0			28,0	7	CC 50% - 2h	CT 100% - 2h30
P7	Algèbre linéaire (2/2)	12,0	20,0			32,0		CC 50% - 2h30	
Diagonalisation									
P8	Diagonalisation (1/2)	8,0	12,0			20,0	5	CC 50% - 2h	CT 100% - 2h30
P9	Diagonalisation (2/2)	12,0	16,0			28,0		CC 50% - 2h30	
Analyse						22	Note plancher 6		
Séries et intégrales généralisées									
P6	Séries et intégrales généralisées (1/2)	12,0	20,0			32,0	7	CC 50% - 2h	CT 100% - 2h30
P7	Séries et intégrales généralisées (2/2)	12,0	16,0			28,0		CC 50% - 2h30	
Méthodes mathématiques pour l'ingénierie									
P6	Méthodes mathématiques pour l'ingénierie	8,0	12,0			20,0	2	CC 100% - 2h	CC 100% - 2h
Suites et séries de fonctions									
P8	Suites et séries de fonctions (1/3)	8,0	12,0			20,0	7	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% - 2h30	
Fonctions de deux variables									
P8	Fonctions de deux variables (1/3)	5,3	10,7			16,0	4	CC 33% - 1h	CT 100% - 2h
P9	Fonctions de deux variables (2/3)	1,3	6,7			8,0		CC 33% - 1h	
P10	Fonctions de deux variables (2/3)	1,3	6,7			8,0		CC 34% - 2h	
Séries de Fourier									
P10	Séries de Fourier	6,7	10,7			17,4	2	CC 100% - 2h	CT 100% - 2h
Programmation						11	Note plancher 5		
Programmation sous Python									
P8	Programmation sous Python (1/2)	8,0			16,0	24,0	6	CC 50% - 2h	CT 100% - 2h
P9	Programmation sous Python (2/2)	9,3			16,0	25,3		CC 50% - 2h	
Combinatoires et probabilités discrètes									
P6	Combinatoires et probabilités discrètes (1/2)	8,0	12,0			20,0	5	CC 50% - 2h	CT 100% - 2h30
P7	Combinatoires et probabilités discrètes (2/2)	8,0	12,0			20,0		CC 50% - 2h30	
Économie						8	Note plancher 5		
P6	Microéconomie (1/2)			20,0		20,0	4	CC 50% - 2h	CT 100% - 2h
P7	Microéconomie (2/2)			20,0		20,0		CC 50% - 2h	
P8	Macroéconomie 1			20,0		20,0	2	CC 100% - 2h	CT 100% - 2h
P9	Macroéconomie 2			20,0		20,0	2	CC 100% - 2h	CT 100% - 2h
Transversaux						7			
Anglais									
P6	Anglais 3 (1/2)				8,0	8,0	2	CC 100% - 1h20	CT 100% - 1h
P7	Anglais 3 (2/2)				8,0	8,0		CC 100% - 1h20	
P8	Anglais 4 (1/2)				8,0	8,0	2	CC 100% - 1h20	CT 100% - 1h
P9	Anglais 4 (2/2)				8,0	8,0		CC 100% - 1h20	
Projet personnel et professionnel									
P6	3PE (1/4)		8,0			8,0	3	Assiduité 10%	Report
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		160,03	222,67	80,0	68,0	530,7	60		

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).



CONTENUS DES ENSEIGNEMENTS

Période 6

Parcours Maths et Maths App.	Page
Algèbre linéaire	07
Séries et intégrales généralisées	09
Analyse approfondie	07
Combinatoires et probabilités discrètes	09
Anglais 3	12
Projet personnel et professionnel	12

Parcours Maths App.	Page
Méthodes mathématiques pour l'ingénierie	10
Microéconomie	11

Période 7

Parcours Maths et Maths App.	Page
Algèbre linéaire	07
Séries et intégrales généralisées	09
Analyse approfondie	07
Combinatoires et probabilités discrètes	07
Anglais 3	12
Projet personnel et professionnel	12

Parcours Maths Appliquées	Page
Microéconomie	11

INDEX interactif
pour revenir
utiliser sur les pages



Période 8

Parcours Maths et Maths App.	Page
Diagonalisation	08
Suites et séries de fonctions	10
Fonctions de deux variables	08
Programmation sous Python	09
Anglais 4	12
Projet personnel et professionnel	12

Parcours Maths Appliquées	Page
Macroéconomie 1	11

Période 9

Parcours Maths et Maths App.	Page
Diagonalisation	08
Suites et séries de fonctions	10
Fonctions de deux variables	08
Programmation sous Python	09
Anglais 4	12
Projet personnel et professionnel	12

Parcours Maths Appliquées	Page
Macroéconomie 2	11

Période 10

Parcours Maths et Maths App.	Page
Suites et séries de fonctions	10
Fonctions de deux variables	08
Séries de Fourier	09



P6

P7

ALGÈBRE LINÉAIRE

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.

P6

P7

ANALYSE APPROFONDIE

Responsable [Jean-Baptiste Campesato](#)

Programme

- Manipulation de définitions formelles sous forme d'énoncés du premier ordre, « à la epsilon-delta ».
- Définitions formelles des notions de limite, de continuité et de dérivabilité.
- Théorèmes classiques et leurs applications : théorèmes de Rolle, des accrois-

sements finis, de Bolzano-Weierstrass, de Heine.

Compétences

- Comprendre rigoureusement les fondements de l'analyse mathématique des fonctions d'une variable réelle.
- Mener un raisonnement rigoureux sur des notions d'analyse d'une fonction d'une variable réelle.
- Savoir démontrer et appliquer les théorèmes classiques concernant la continuité et la dérivabilité d'une fonction d'une variable réelle.

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 propriétés (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

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 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.

P8

P9

P10

FONCTION DE DEUX VARIABLES

Responsable [Igor Reider](#)

Programme

– Distance dans \mathbb{R}^2 , dans \mathbb{R}^n . Limite, continuité des fonctions de plusieurs variables réelles.

– Dérivée suivant une direction, dérivées partielles. Fonctions différentiables, différentielle, liens avec les fonctions de classe C^1 . Matrice Jacobienne. Formule de Chaîne. Inégalités des accroissements finis.

– Interprétation géométrique pour une fonction de \mathbb{R}^2 dans \mathbb{R} : gradient, tangente à une ligne de niveau, plan tangent au graphe de f .

Compétences

– Savoir étudier la limite d'une fonction de plusieurs variables en un point.

– Savoir déterminer si une fonction de plusieurs variables est continue, différen-



table, C^1 .

- Savoir calculer les dérivées partielles d'une fonction composée.
- Savoir interpréter géométriquement ces calculs.

P8

P9

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.

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 po-

lynômes 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

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.

P6

P7

MÉTHODES MATHÉMATIQUES POUR L'INGÉNIERIE

Responsable [Frédéric Proia](#)

Programme

Ce module se donne deux objectifs pour les étudiants de mathématiques appliquées : renforcer la pratique du calcul par l'exemple, et traiter des problèmes concrets. Nous approfondirons les connaissances des étudiants sur des no-

tions telles que les nombres complexes, la dérivation partielle des fonctions de plusieurs variables, les intégrales multiples appliquées au calcul d'aires ou de volumes, les équations différentielles ou encore le calcul matriciel. Nous privilégierons l'aspect calculatoire à la théorie et les approches proposées seront munies d'exemples concrets tirés du travail de l'ingénieur.

Compétences

– Savoir mettre en équations un problème scientifique décrit par des phrases simples.

– Maîtriser l'aspect calculatoire dédié aux nombres complexes.

– Avoir des notions basiques sur le principe de la dérivation partielle des fonctions de plusieurs variables.

– Avoir des notions basiques sur le principe calculatoire d'une intégrale multiple appliquée à une aire ou à un volume.

– Savoir résoudre les équations différentielles du premier ordre et du second ordre à coefficients constants.

– Connaître globalement les principaux résultats liés au calcul matriciel.

– Mettre toutes ces connaissances au service de la résolution de problèmes simples issus de l'ingénierie.



ÉCONOMIE

P6

P7

MICROÉCONOMIE

Responsable **Jesus Nze Obame**

Programme

Microéconomie ; Concurrence imparfaite ; Monopole ; Duopole ; Discrimination par les prix ; Tarifications au coût marginal, au coût moyen, de Ramsey-Boiteux.

Compétences

- Concurrence imparfaite, tableau de Stackelberg.
- Équilibre et du monopole libre : fonction de demande inverse, calcul de la tarification, sous optimalité, autres types de tarification : au coût marginal, au coût moyen, de Ramsey-Boiteux.
- Discriminations par les prix, tarification binôme, ...
- Concurrence monopolistique.
- Duopoles de Cournot, de Stackelberg, de Bertrand, ...

P8

P9

MACROÉCONOMIE

Responsable **Xavier Pautrel**

Programme

- L'objectif de ce cours est de prolonger les enseignements du cours de macro-économie de première année, en abordant les questions de l'économie ouverte et en introduisant les notions essentielles de l'analyse macro-économique en économie ouverte : balance des paiements, déterminants des taux de change, système de changes, comportements d'exportation et d'importation,...
- Une attention particulière sera apportée au ré-examen des enseignements de politique économique en économie ouverte. Pour cela, nous reprendrons les modèles de court terme et moyen terme étudiés en première année, pour y intro-

duire les comportements propres à l'économie ouverte.

- Le cours s'appuie sur une représentation mathématique simple de la réalité permettant de mobiliser très rapidement les notions élémentaires et d'étudier les mécanismes économiques et les implications de politique économique.

Compétences

- Acquérir les notions de base de l'analyse économique en économie ouverte : taux de change, balance des paiements, exportations, importations, ...
- Être en capacité de comprendre les mécanismes économiques de base.
- Savoir mener une réflexion économique rigoureuse en mobilisant les outils vus en cours.



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 (CECRL) 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

P6

P7

ALGÈBRE LINEAIRE

Responsables **Jean-Philippe Monnier,**
Daniel Naie

Programme

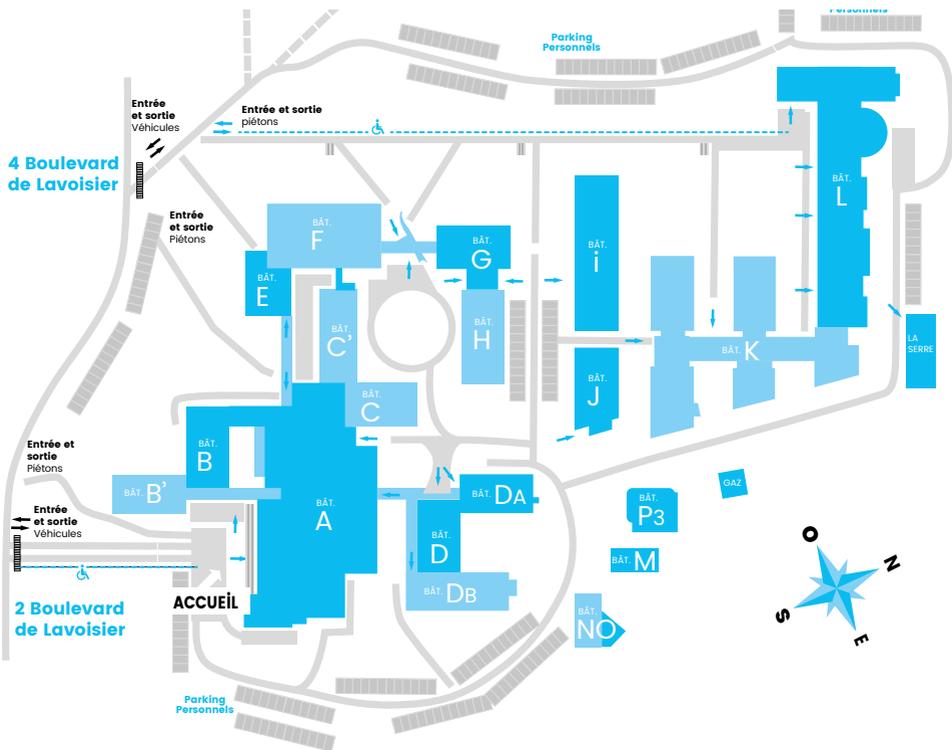
- Espaces vectoriels. Combinaisons linéaires, bases et dimension, rang.
- Sous-espaces vectoriels. Coordonnées, équations d'un sous-espace. Théorème de la base incomplète.
- Applications linéaires. Rang, noyau, image. Changement de base. Théorème du rang.
- Représentation matricielle.
- Utilisation de 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.







- A** Administration | Scolarité | Enseignement (Amphi A à E)
- B** Biologie végétale | Physiologie végétale | Travaux pratiques biologie
- B'** Travaux pratiques biologie
- C** Travaux pratiques chimie
- C'** Département de Géologie | Recherche environnement (LETG -LEESA) | Recherche géologie (LPGN-BIAF)
- D** Travaux pratiques physique
- Da** Enseignement | Travaux pratiques physique
- Db** Département de Physique | Recherche physique (LPHIA)
- E** Travaux pratiques biologie
- F** Département de Biologie | Recherche neurophysiologie (SIFCIR) | Travaux pratiques biologie, géologie
- GH** Département informatique | Recherche informatique (LERIA) | Travaux pratiques géologie
- I** Département Mathématiques | Recherche Mathématiques (LAREMA)
- J** Chimie enseignement | Travaux pratiques
- K** Département de Chimie | Recherche Chimie (MOLTECH Anjou)
- L** Espace multimédia | Enseignement (Amphi L001 à L006) | Salle d'examen rez-de-jardin

Impression Service Reprographie UA

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

2, Boulevard Lavoisier
 49045 ANGERS CEDEX 01
 T. 02 41 73 53 53
www.univ-angers.fr



**LE TRI
+ FACILE**