



SYLLABUS

Présentation par Unités d'Enseignement

Licence Mathématiques

Domaine Sciences, Technologies et Santé

Accréditation 2021-2025

(Mis à jour le 13 octobre 2022 - sous réserve de modification)



Institut National
Universitaire
Champollion

Table des matières :

ALGEBRE LINEAIRE 1	1
ANALYSE 1	2
PRATIQUE DU CALCUL MATHEMATIQUE	4
RAISONNEMENT ET ENSEMBLES	5
PROGRAMMATION IMPERATIVE EN PYTHON	7
METHODOLOGIE ET CULTURE NUMERIQUE	9
ANGLAIS (LANSAD 1)	10
ANALYSE 2	11
ALGEBRE LINEAIRE 2	13
PROBABILITES – STATISTIQUES 1	15
GEOMETRIE 1	16
PROGRAMMATION SAGE	17
PROGRAMMATION ORIENTEE OBJET EN JAVA	18
PROJET PERSONNEL ET PROFESSIONNEL	19
ANGLAIS (LANSAD 2)	20
TOPOLOGIE 1	21
ANALYSE 3	22
ALGEBRE LINEAIRE 3	24
ALGEBRE DES STRUCTURES 1	25
METHODES NUMERIQUES 1	27
STRUCTURE DE DONNEES	28
RESOLUTION DE PROBLEMES ET ORAL	29
LES VALEURS DE L'ECOLE	30
ATELIER DE LANGUE FRANÇAISE	31
ANGLAIS (LANSAD 3)	32
CALCUL DIFFERENTIEL	33
ANALYSE 4	34
ALGEBRE LINEAIRE 4	35
PROBABILITES – STATISTIQUES 2	37
TOPOLOGIE 2 ET GEOMETRIE 2	38
ALGORITHMIQUE 2	39

HISTOIRE, GEOGRAPHIE, HISTOIRE DES ARTS, INSTRUCTION CIVIQUE ET MORALE	40
SCIENCES ET TECHNOLOGIE	41
ANGLAIS (LANSAD 4)	42
INTEGRATION 1	43
ALGEBRE DES STRUCTURES 2	44
MODELISATION	45
ANALYSE MATRICIELLE	46
TOPOLOGIE 3	47
GRAPHES	48
DEVELOPPEMENT DE L'ENFANT ET DE L'ADOLESCENT	49
DIDACTIQUE DE LA LITTERATURE JEUNESSE	50
MATHEMATIQUES ET DIDACTIQUE	51
ANGLAIS (LANSAD 5)	52
ALGEBRE DES STRUCTURES 3	53
EQUATIONS DIFFERENTIELLES	55
PROBABILITES – STATISTIQUES 3	56
METHODES NUMERIQUES 2	57
INITIATION A LA RECHERCHE	58
INTEGRATION 2	59
INTRODUCTION A L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE	60
ANGLAIS (LANSAD 6)	61
DEFIS SCIENTIFIQUES	62
STAGE	63

Algèbre linéaire 1					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L1MAT11	1		BC02	5	Jean GUTT

Compétences :

- Manipuler les différentes opérations arithmétiques sur les nombres complexes.
- Connaître le module, la conjugaison d'un nombre complexe et leurs propriétés.
- Savoir caractériser les réels, les imaginaires purs, les nombres complexes de module 1.
- Manipulation du module et de l'argument d'un nombre complexe, des écritures exponentielles et trigonométriques.
- Savoir linéariser un polynôme trigonométrique en utilisant la formule de de Moivre.
- Savoir interpréter les nombres complexes en termes de géométrie plane et inversement
- Appliquer l'inégalité triangulaire.
- Savoir calculer concrètement les racines n^{es} d'un nombre complexe.
- Connaître les propriétés basiques des racines cubiques de l'unité
- Savoir calculer algébriquement une racine carrée de nombre complexe et les racines d'une équation de degré 2.
- Savoir traiter un problème utilisant des nombres complexes sans nécessairement recourir à sa forme algébrique
- Résoudre un système linéaire par la méthode du Pivot et reconnaître les situations où il y a unicité de la solution.
- Factoriser un polynôme dont on connaît certaines de ses racines.
- Reconnaître une racine multiple d'un polynôme et en déduire une factorisation
- Effectuer une division euclidienne concrète
- Dans certaines situations, obtenir le reste d'une division euclidienne sans calculer le quotient.
- Savoir utiliser la fonction polynomiale associée à un polynôme.
- Décomposer un polynôme réel ou complexe en recherchant ses racines complexes
- Reconnaître concrètement si une famille est génératrice, libre.
- Trouver une famille génératrice, savoir identifier un sous-espace à l'aide d'une famille génératrice.
- Passer d'une description d'un sous-espace en termes de base en un sous-espace en termes d'équations cartésiennes et inversement.
- Montrer concrètement que deux sous-espaces sont supplémentaires.
- Savoir faire des démonstrations d'énoncés relatifs aux espaces vectoriels.

Contenu :

Nombres complexes

- Construction (admise) de l'ensemble \mathbb{C} comme sur-ensemble de \mathbb{R} , unicité de l'écriture algébrique, opérations dans \mathbb{C} , propriété de corps commutatif (mais sans utiliser cette terminologie).
- Vocabulaire et propriétés : parties réelle et imaginaire, conjugaison, module, inégalité triangulaire, image et affixe

- Argument d'un nombre complexe, écriture trigonométrique, exponentielle complexe, propriétés, formules d'Euler, interprétation géométrique
- Formule de de Moivre, applications aux linéarisations
- Racines n^{es} d'un nombre complexe
- Equation du second degré dans \mathbb{C} , les deux méthodes de calcul d'une racine carrée complexe.
- Dictionnaire géométrie plane euclidienne et nombres complexes.

Polynômes

- Applications polynomiales dans \mathbb{R} ou \mathbb{C} . Preuve que le nombre de zéros est fini si le polynôme n'est pas nul.
- Vocabulaire : degré, coefficient dominant, monôme.
- Opérations sur les fonctions polynomiales, propriétés du degré.
- Tentative de définition d'un polynôme à coefficients dans un anneau A tel que \mathbb{Z} , \mathbb{Q} , \mathbb{R} ou \mathbb{C} . Notation $A[X]$. Lien entre polynôme et fonction polynôme. Un polynôme est nul si et seulement ses coefficients sont nuls. Degré d'un produit. Divisibilité (uniquement la définition et la notation)
- La division euclidienne, lien avec la divisibilité [la division suivant les puissances croissantes est a priori hors programme].
- Racine d'un polynôme, lien avec la divisibilité, racines multiples et caractérisation en termes de dérivées successives. Interprétation géométrique des racines multiples.
- Décomposition d'un polynôme. Polynôme réel et racines complexes conjuguées. Théorème de d'Alembert Gauss (admis) et décomposition complète dans $\mathbb{C}[X]$ et décomposition complète dans $\mathbb{R}[X]$.

Espaces vectoriels

- Résolution d'un système linéaire par l'algorithme du pivot de Gauss.
- Structure d'espace vectoriel sur K fixé à \mathbb{R} ou \mathbb{C} . Exemples : K^n , \mathbb{C} , \mathbb{R} comme \mathbb{R} -espaces vectoriels, $K[X]$. Les espaces de fonctions ou de suites sont hors programme.
- Sous-espace vectoriel ; sous-espaces triviaux. Sous-espace de K^n défini par une seule équation cartésienne.
- Intersection de sous-espaces. Sous-espace engendré par une partie ; cas de la partie finie. Propriété d'expansion.
- Somme de sous-espaces ; sous-espaces supplémentaires, caractérisation dans le cas de deux sous-espaces.
- Familles libres, génératrices, cas particuliers, caractérisations diverses. Somme de deux sous-espaces engendrés.
- Bases, coordonnées, l'espace vectoriel des vecteurs colonnes. Caractérisation de l'égalité et de certaines opérations en termes de coordonnées. Bases canoniques usuelles.
- Lien entre sous-espaces supplémentaires et bases.
- Sous-espace ayant une équation cartésienne donnée.

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

- 📄 Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Analyse 1

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L1MAT12	1		BC02	4	Elsa IBANEZ

Compétences :

- Manipuler et établir des inégalités.
- Manipuler la valeur absolue.
- Identifier un majorant ou un minorant d'une partie de \mathbb{R} .
- Déterminer un inf / min ou un sup / inf d'une partie de \mathbb{R} .
- Manipuler la partie entière / fractionnaire.
- Déterminer l'adhérence et l'intérieur d'une partie de \mathbb{R} (cas simples).
- Identifier un ouvert ou un fermé de \mathbb{R} (cas simples).
- Traduire des propriétés à l'aide de quantificateurs.
- Valider des propriétés à l'aide de quantificateurs.
- Justifier qu'une suite est convergente.
- Déterminer une limite de suite.

Contenu :

- Les lacunes de \mathbb{Q} : ordre, valeur absolue, propriété d'Archimède, irrationnels, majorant / minorant d'un ensemble, borne supérieure / inférieure d'un ensemble, caractérisation.
- La droite réelle : présentation de \mathbb{R} comme complété de \mathbb{Q} pour avoir la propriété de la borne sup (existence admise), propriété d'Archimède, partie entière / fractionnaire, ordre sur \mathbb{R} , inégalités, intervalles.
- Les prémisses de la topologie sur \mathbb{R} : adhérence, intérieur; ouverts, fermés, voisinages, densité de \mathbb{Q} dans \mathbb{R} , la droite numérique achevée.

Rem : ou en topo 1 ?

- Convergences des suites réelles : convergence (notion, unicité de la limite, convergente implique bornée), opérations sur les limites, extension aux suites complexes, les premiers grands théorèmes sur \mathbb{R} (théorème des gendarmes, théorème de la limite monotone, suites adjacentes), extension de la notion de limite (notions, opérations).
- Les suites comme outils du topologue : caractérisation séquentielle du sup / inf, suites de Cauchy (notion, convergente implique Cauchy), complétude de \mathbb{R} , sous-suites extraites, valeurs d'adhérences, théorème de Bolzano-Weierstrass (admis).

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

↳ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Pratique du calcul mathématique

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L1MAT13	1		BC02	3	Pascal ORTIZ

Compétences :

- Transformer (dont factoriser, développer, changer de variables) des expressions algébriques (fractions, puissances, radicaux), résoudre des équations (à une ou plusieurs inconnues, éventuellement non linéaires) et inéquations, utiliser des valeurs absolues.
- Connaître les fonctions usuelles, toutes leurs propriétés, trigonométrie.
- Calculer des limites, lever des formes indéterminées (factorisation, encadrement, taux d'accroissement, croissances comparées à mettre en évidence au besoin).
- Calculer des dérivées (sommes, produits, quotients, composées multiples)
- Etudier une fonction : parité, périodicité, branches infinies, variations, tangentes
- Savoir dessiner les courbes usuelles et faire des régionnements dans le plan

Contenu :

- Calcul sur des fractions, des puissances, des radicaux
- Développement, coefficients binomiaux, binôme de Newton ; factorisations, identités remarquables dont $a^n - b^n$; somme géométrique, somme des n premières puissances p^{es} pour $p=1,2,3$
- Trinôme du second degré : forme canonique, factorisation, graphe, somme et produit des racines, signe
- Inégalités, inéquations, tableau de signe
- Graphe : partie entière, parité, périodicité, axe de symétrie, régionnement, courbes définies implicitement, interprétation graphique, tangente, valeur absolue
- Fonctions trigonométriques, équations trigonométriques
- Logarithme, exponentielle, puissances
- Calculs de dérivées, en particulier de composées
- Calcul de limites, forme indéterminées, croissances comparées, limites usuelles

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Raisonnement et ensembles

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L1MAT14	1		BC02	6	Pascal ORTIZ

Compétences :

Maîtriser le formalisme mathématique, à la fois logique et ensembliste.

Connaître l'architecture d'une démonstration.

Identifier des situations de CN, CS, de réciproque, de raisonnement par l'absurde, par contraposition.

Savoir mener des récurrences de différentes sortes et de différentes difficultés.

Savoir écrire des ensembles en compréhension.

Savoir réaliser, traduire dans des situations de degrés d'abstraction variés des opérations sur des ensembles, en s'appuyant si nécessaire sur des diagrammes de Venn.

Rédiger une preuve en juxtaposant des parties rédigées en français et d'autres utilisant le formalisme logique et ensembliste.

Savoir traduire des phrases en français par des assertions quantifiées et inversement.

Savoir nier une proposition, quantifiée ou non.

Savoir faire des raisonnements démonstratifs ayant pour contexte des ensembles ou des applications en citant des résultats du cours et du résultats partiel et en veillant au respect de la rigueur mathématique.

Savoir composer des applications.

Savoir montrer qu'une application est ou n'est pas injective, surjective ou bijective (par des méthodes variées pour cette dernière propriété). Interpréter ces propriétés en termes de graphe.

Savoir s'appuyer sur des diagrammes sagittaux pour effectuer des raisonnements sur les applications.

Savoir calculer et construire graphiquement une réciproque.

Savoir calculer des images directes et réciproques dans des situations de degrés d'abstraction variés.

Savoir tester la réflexivité, la symétrie et la transitivité d'une relation.

Savoir trouver, dans des situations concrètes, la classe d'un élément pour une relation d'équivalence.

Contenu :

Raisonnement logique, assertions, connecteurs logiques, implication, équivalence, contraposition, absurde, négation d'assertion, quantificateurs, récurrences de différents types.

Ensembles, sous-ensembles, notations, opérations sur les ensembles (union, intersection, différence, complémentaire), produit cartésien, ensemble des parties, cardinal fini.
Applications, composition. Injections, surjections, bijections, image réciproque, image directe.
Relation d'équivalence.

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

🔗 Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Programmation impérative en Python

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L1MAT15	1		BC03	6	Pascal ORTIZ

Compétences :

Savoir utiliser en ligne des feuilles Jupyter Notebook.

Savoir utiliser des variables, importer un module ou des fonctionnalités

Savoir utiliser les structures de contrôles, les structures de données de listes et de chaînes de caractères, les fonctions (paramètres, arguments, variable locale, flux d'exécution et return).

Maîtriser l'implémentation d'algorithmes classiques (sommations diverses, maximum, etc) ou s'y ramenant utilisant des structures de contrôles, des listes de dimensions quelconques et de contenu arbitraire.

Connaître certains idiomes Python utilisant des fonctions standard.

Savoir filtrer sur Internet l'information sur des fonctionnalités Python non explicitement décrites en cours.

Etre capable d'analyser une tâche algorithmique, de la découper en sous-tâches, de créer les structures de données adaptées, de créer des fonctions auxiliaires et d'utiliser les structures de contrôles pour implémenter la logique de l'algorithme.

Savoir écrire un algorithme qui produise un motif textuel, un motif graphique.

Savoir utiliser les moyens appropriés pour déboguer son programme.

Savoir utiliser le langage Python pour implémenter des algorithmes à caractères mathématiques (probabilités, arithmétique, combinatoire, calcul matriciel).

Contenu :

Interface (Jupyter Notebook), variables, opérations, importations

Dessin avec Matplotlib

Booléens et instructions conditionnelles

Boucles for, liste

Parcourir, répéter, boucles imbriquées

Listes en compréhension, tri, listes de listes, matrices (implémentées en Numpy)

Boucle while

Fonctions, découpage en tâches

Récurtivité

Chaînes de caractères dont méthodes split et join

Références bibliographiques

[Cours en ligne](#) de Pascal Ortiz

Contrôle des connaissances

🔗 Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Méthodologie et Culture Numérique

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L1MAT16	1		BC06	3	Joëlle LAILHEUGUE

🔗 Compétences :

- 🔗 Utiliser les outils numériques de référence et les règles de sécurité informatique pour acquérir, traiter, produire et diffuser de l'information ainsi que pour collaborer en interne et en externe.
- 🔗 Comprendre son environnement de travail
- 🔗 Travailler en autonomie : s'organiser et planifier son travail
- 🔗 Prendre la parole en public et commenter des supports
- 🔗 Échanger et partager ses connaissances, savoir restituer à l'écrit et à l'oral Produire, traiter, exploiter et diffuser des documents numériques

🔗 Contenu :

- 🔗 Connaissance du système universitaire et de son environnement
- 🔗 Présentation de ressources documentaires et de services numériques de l'INU
- 🔗 Initiation à la méthodologie de recherche documentaire
- 🔗 Utilisation des outils de bureautique (traitement de texte, tableur, présentation)
- 🔗 Préparation à un exposé oral avec utilisation d'un logiciel de présentation

🔗 Références bibliographiques

- 🔗 [1] M. Boeglin, *Le guide des méthodes de travail de l'étudiant*. Paris: L'Etudiant, 20.

🔗 Contrôle des connaissances

☞ ☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Anglais (LANSAD 1)					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L1ST1-LVAM	1		BC05	3	Cynthia BOYER

☞ Compétences :

☞ Être un utilisateur autonome de la langue dans les 5 compétences langagières (niveau B2 minimum du Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues à atteindre en fin de L3)

☞ Contenu :

☞ Anglais général et de spécialité:

☞ Activités de compréhension orale (vidéo, audio), compréhension écrite (articles de presse), production orale (débat contradictoire, présentations) et production écrite (essais, synthèses). Les thèmes étudiés sont liés à l'actualité scientifique.

☞

☞ Références bibliographiques

☞ English Vocabulary in Use, *Michael McCarthy, Felicity O'Dell* Cambridge University Press

☞ English Grammar in Use, *Raymond Murphy* Cambridge University Press

☞ www.theguardian.com

☞ <https://www.bbc.co.uk/learningenglish/>

☞ www.voanews.com

☞

☞ Contrôle des connaissances

☞ ☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Analyse 2

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L1MAT21	2		BC02	8	Elsa IBANEZ

Compétences :

- Traduire et exploiter des propriétés à l'aide de quantificateurs.
- Vérifier et déterminer une relation de comparaison.
- Connaître et utiliser les théorèmes de Heine et des valeurs intermédiaires.
- Connaître et utiliser les théorèmes de Rolle et des accroissements finis.
- Etudier des suites récurrentes (avec ou sans théorème des accroissements finis).
- Connaître et utiliser les formules de Taylor (approximations d'un nombre réel).
- Calculer un développement limité à partir de la formule de Taylor-Young.
- Connaître / retrouver les développements limités usuels en 0.
- Calculer et manipuler les développements limités (somme, produit, composée, intégration, division suivant les puissances croissantes).
- Interpréter un développement limité (limite, tangente à la courbe, position relative par rapport à la courbe).
- Utiliser un développement limité pour lever une forme indéterminée ou déterminer un asymptote.
- Montrer qu'une fonction est en escalier, calculer l'intégrale d'une fonction en escalier.
- Connaître et utiliser les propriétés de l'intégrale, étudier une fonction définie par une intégrale.
- Montrer qu'une fonction est intégrable.
- Connaître et mettre en oeuvre les techniques d'intégration (primitive, intégration par parties, changement de variables, décomposition en éléments simples).
- Calculer une somme de Riemann à l'aide d'une intégrale.
- Approcher la valeur d'une intégrale (méthode des rectangles, des trapèzes).
- Résoudre une équation différentielle linéaire d'ordre 1.
- Résoudre une équation différentielle linéaire d'ordre 2.

Contenu :

- Limite d'une fonction : limite en un point (notion, caractérisation séquentielle), opérations sur les limites, limites et inégalités, limites à gauche / droite, extension de la notion de limites (notions, opérations, à droite / à gauche).
- Continuité d'une fonction : continuité locale (notion, caractérisation séquentielle), opérations sur les fonctions continues, continuité globale, théorème de Heine, théorème des valeurs intermédiaires, continuité et monotonie.

- Comparaison de fonctions : domination (notions, propriétés), prépondérance (notion, propriétés), équivalence (notion, propriété), extension au voisinage de l'infini.
- Dérivabilité d'une fonction : dérivabilité locale (définition, dérivable implique continue), opérations sur les fonctions dérivables, dérivabilité globale, dérivée et monotonie, théorème de Rolle, théorème des accroissements finis, conséquences fondamentales, applications à l'étude des suites récurrentes, dérivée et bijection réciproque, nouvelles fonctions de référence.
- Dérivée d'ordre supérieur : dérivées successives, fonctions de classe C^k , formules de Taylor (Young, Lagrange), développements limités (notion, premières propriétés), opérations de développements limités, applications (équivalents, limites, interprétations graphiques locales).
- Intégrabilité d'une fonction : intégrale d'une fonction en escalier, fonctions Riemann-intégrale (notion, continue implique intégrable), propriétés de l'intégrale (linéarité, inégalité, majoration, relation de Chasles), retour sur Taylor, sommes de Riemann.
- Calcul intégral : primitives, théorème fondamental du calcul intégral, conséquences fondamentales (intégrations par parties, changements de variable), techniques usuelles d'intégration.
- Equations différentielles linéaires : équation linéaire d'ordre 1, résolution de l'équation homogène associée, résolution de l'équation avec second membre, techniques usuelles de détermination d'une solution particulière, équation linéaire d'ordre 2, résolution de l'équation homogène associée (analyse de la forme à donner, variations de la constante), résolution de l'équation avec second membre, techniques usuelles de détermination d'une solution particulière (analyse de la forme à donner).

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

- ☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Algèbre linéaire 2

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L1MAT22	2		BC02	7	Pascal ORTIZ

Compétences :

- Matrice d'une application : la construire, l'utiliser ; calculer un noyau, une image.
- Utiliser la méthode de l'échelonnement vertical pour construire une base, extraire une base, compléter une famille en une base, trouver un supplémentaire, trouver un système d'équations cartésiennes, trouver une relation de liaison, trouver le rang d'une application linéaire, trouver simultanément le noyau et l'image d'une application linéaire.
- Inverser une matrice par différentes méthodes.
- Calculer avec guidage une puissance de matrice.
- Calculer le produit de deux matrices de taille générique n présentant des motifs
- Calculer le déterminant d'une matrice, par exemple présentant un motif, par des techniques variées
- Savoir effectuer des changements de bases.
- Savoir faire des raisonnements démonstratifs portant sur des questions d'algèbre linéaire de divers degrés de généralité et de complexité.
- Déterminer si une famille de polynômes, de suites ou d'applications d'un espace fonctionnel est libre ou pas.

Contenu :

- Applications linéaires, noyau et image, matrice d'une application linéaire, opérations entre applications linéaires
- Théorèmes fondamentaux des espaces vectoriels de dimension finie, caractérisations des isomorphismes. Algorithme de l'échelonnement vertical (avec et sans mémorisation) pour déterminer ou extraire une base d'un sev engendré, pour trouver un supplémentaire et déterminer simultanément le noyau et l'image d'un endomorphisme.
- Matrices remarquables, calcul matriciel (y compris la transposition), lien avec les espaces vectoriels ; puissances de matrice, inverse d'une matrice ; changement de bases, matrice de passage, trace d'un endomorphisme.
- Déterminant d'une matrice, caractère multilinéaire alterné, développement suivant une ligne ou une colonne, calcul d'un déterminant par échelonnement ; déterminant et bases ; déterminant d'un produit de matrices; déterminant d'un endomorphisme ; comatrice, calcul de l'inverse; notion sur les systèmes linéaires, systèmes de Cramer ; déterminant de Vandermonde ; matrices et déterminants par blocs
- Espaces vectoriels de suites et de fonctions

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

↳ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Probabilités – Statistiques 1

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L1MAT23	2		BC02/08	3	Elsa IBANEZ

Compétences :

- Dénombrer des issues (logique mathématique, arrangements, coefficients binomiaux).
- Calculer des probabilités discrètes.
- Calculer des probabilités conditionnelles, étudier l'indépendance de deux événements.
- Connaître et utiliser les formules de conditionnement (composées, totales, de Bayes).
- Connaître et utiliser les variables aléatoires usuelles discrètes.
- Déterminer / identifier la loi de probabilité d'une variable aléatoire discrète.
- Déterminer et tracer une fonction de répartition d'une variable aléatoire discrète.
- Calculer et interpréter l'espérance / la variance / l'écart-type d'une variable aléatoire discrète.

Contenu :

- Dénombrement : ensemble fini, cardinal, listes, combinaisons, arrangements, permutations.
- Espaces de probabilité : expérience aléatoire, événements, vocabulaire ensembliste et probabiliste, loi de probabilité, probabilités conditionnelles, indépendance, formules des probabilités composées, totales et de Bayes.
- Variables aléatoires finies : lois discrètes usuelles (uniforme, de Bernoulli, binomiale, géométrique, de Poisson), variables aléatoires discrètes (à support fini ou infini), fonction de répartition, espérance, variance et écart-type.
- Couples de variables aléatoires : loi conjointe, lois marginales d'un couple, loi conditionnelle, extension aux n-uplets, indépendance, mutuelle indépendance, covariance.

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

- ☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Géométrie 1

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L1MAT24	2	Centrée / VPE	BC02	3	Jean GUTT

Compétences :

Contenu :

- Géométrie euclidienne dans le plan et l'espace, droites, plans, projections orthogonales, symétries
- Introduction à la notion de structure et de transformation qui préserve cette structure au travers d'exemples explicites

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

- ☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Programmation Sage					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L1MAT25	2	Centrée / VPE	BC03	3	Pascal ORTIZ

Compétences :

- Savoir utiliser SageMath en ligne
- Utiliser SageMath pour explorer des pistes de résolutions de problèmes
- SageMath pour alléger des tâches de calcul (expressions algébriques à transformer, équations ou inéquations à résoudre, calcul de limites, développement limités)
- Utiliser SageMath pour créer et sauvegarder des productions graphiques (courbes, surfaces, schémas avec texte, logos)
- Utiliser SageMath pour effectuer des tâches de programmation en algèbre linéaire à l'aide du calcul matriciel et simuler des expériences aléatoires
-
- Les différentes possibilités du logiciel mathématique SageMath ; utilisation en ligne et avec version installée
- Calculs de tous types, calcul formel, résolution d'équations
- Outils graphiques
- Algèbre linéaire, calcul

Contenu :

- Calcul formel, calcul numérique, résolution d'équations
- Graphisme (courbes, éléments de dessin, surfaces)
- Simulations d'expériences aléatoires
- Calcul matriciel, programmation de problèmes d'algèbre linéaire

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

👉 Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Programmation orientée objet en JAVA

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L1INF23M	2	Informatique	BC03	6	Nicolas GARRIC

Compétences :

- Se servir aisément de plusieurs styles/paradigmes algorithmiques et de programmation (approches impérative, fonctionnelle, objet et multitâche) ainsi que plusieurs langages de programmation.

Contenu :

- Paradigme de programmation objet et langage Java : classes, instances, interfaces
- Initiation à la modélisation objet

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

- 📄 Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Projet Personnel et Professionnel

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L1MAT26	2		BC04	3	Joëlle LAILHEGUE

📁 Compétences :

- 📁 Utiliser les outils numériques de référence et les règles de sécurité informatique pour acquérir, traiter, produire et diffuser de l'information ainsi que pour collaborer en interne et en externe
- 📁 Construire son itinéraire de formation

📁 Contenu :

- 📁 Etre acteur de son orientation pour construire et consolider son parcours de formation et son projet professionnel
- 📁 Acquisition par l'étudiant de connaissances sur les filières et les métiers
- 📁 Sensibilisation à la démarche de compétences
- 📁 Acquisition d'une bonne démarche documentaire
- 📁 Application à un métier : problématique, plan, références bibliographiques
- 📁 Panorama du fonctionnement d'un ordinateur puis de son utilisation comme outil
- 📁 Pratique de l'utilisation de l'outil informatique (architecture, systèmes d'exploitation, réseaux, internet et ses outils, images, vidéos, sécurité informatique)

📁 Références bibliographiques

- 📁 [1] M. Darrobers et N. Le Pottier, *La recherche documentaire*, Nouvelle édition. Paris: Nathan, 2005.

📁 Contrôle des connaissances

- 📁 📁 Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Anglais (LANSAD 2)

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L1ST2-LVAM	2		BC05	3	Cynthia BOYER

🔗 Compétences :

- 🔗 Être un utilisateur autonome de la langue dans les 5 compétences langagières (niveau B2 minimum du Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues à atteindre en fin de L3)

🔗 Contenu :

- 🔗 Anglais général et de spécialité:

- 🔗 Activités de compréhension orale (vidéo, audio), compréhension écrite (articles de presse), production orale (débats contradictoires, présentations) et production écrite (essais, synthèses). Les thèmes étudiés sont liés à l'actualité scientifique.

🔗 Références bibliographiques

- 🔗 English Vocabulary in Use, *Michael McCarthy, Felicity O'Dell* Cambridge University Press

- 🔗 English Grammar in Use, *Raymond Murphy* Cambridge University Press

- 🔗 www.theguardian.com

- 🔗 <https://www.bbc.co.uk/learningenglish/>

- 🔗 www.voanews.com

🔗 Contrôle des connaissances

- 🔗 🔗 Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Topologie 1

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L2MAT31	3		BC02	3	Jean GUTT

Compétences :

Contenu :

- Rappels de propriétés de \mathbb{R} (sup, inf, densité de \mathbb{Q} , dénombrabilité)
- Espace euclidien \mathbb{R}^n (norme, produit scalaire, boule, intérieur, adhérence)
- Suites dans \mathbb{R}^n (limite, convergence, suites partielles, liminf, limsup, suites de Cauchy)
- Topologie dans \mathbb{R}^n (ouverts, fermés, compacts, connexes)
- Fonctions continues (image d'un compact, image d'un connexe, homéomorphismes)

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

- ↳ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Analyse 3

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L2MAT32	3		BC02	6	Elsa IBANEZ

Compétences :

- Calculer des sommes de séries "classiques" (télescopiques, géométriques).
- Connaître les séries de référence, leurs critères de convergence, leurs vitesses de convergence / divergence (géométriques, Riemann, Bertrand).
- Utiliser une comparaison série / intégrale pour étudier la convergence, la vitesse de convergence / divergence d'une série.
- Se ramener à des séries à termes positifs et les comparer à des séries de références (avec éventuellement un développement asymptotique).
- Utiliser les critères de convergence (Cauchy, d'Alembert, séries alternées).
- Connaître les intégrales généralisées de référence et leurs critères de convergence (Riemann, Cauchy).
- Se ramener à des intégrales de fonctions positives et les comparer à des intégrales généralisées de références par des études locales.
- Connaître et appliquer les critères de convergence (Cauchy, comparaison, absolue convergence).
- Etudier la convergence simple d'une suite de fonctions.
- Etudier la convergence normale d'une suite de fonctions.

Contenu :

- Généralités sur les séries numériques : convergence (critère de Cauchy), comparaison séries / intégrales (estimations des vitesses de convergence / divergence), séries de référence (géométriques, Riemann, Bertrand).
- Critères de convergence des séries numériques : critères de convergence pour les séries positives (règles de comparaison, Cauchy / D'Alembert), critère de convergence sur les séries à signe non constant (absolue convergence, théorème des séries alternées, transformation d'Abel voire théorème d'Abel).
- Généralité sur les intégrales généralisées : convergence (critère de Cauchy), manipulation des intégrales généralisées (linéarité, Chasles, IPP, CV, Cauchy-Schwarz), intégrales de référence (Riemann, Bertrand).
- Critère de convergence des intégrales généralisées : critères de convergence pour les intégrales de fonctions positives (règles de comparaison, avec estimations des vitesses de convergence / divergence), critère de convergence sur les intégrales à signe non constant (absolue convergence, exemples d'IPP voire théorème d'Abel).
- Suites de fonctions : convergence simple d'une suite de fonction, convergence uniforme d'une suite de fonctions, propriétés de la limite d'une suite de fonction.

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

↳ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Algèbre linéaire 3

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L2MAT33	3		BC02	5	Pascal ORTIZ

Compétences :

Approfondir la compréhension de la linéarité et de la structure d'espace vectoriel.

Savoir en pratique, réduire les matrices carrées aux formes diagonale, triangulaire, par blocs.

Maîtriser les techniques de calcul liées à la réduction.

Connaître les résultats et techniques de base de la théorie des espaces vectoriels euclidiens et hermitiens.

Contenu :

Valeurs propres et vecteurs propres, sous-espaces propres et caractéristiques, polynôme caractéristique.

Diagonalisation, trigonalisation, polynômes d'endomorphismes.

Théorèmes de Cayley-Hamilton, lemme des noyaux, Théorème de Dunford.

Produits scalaires euclidiens et hermitiens, norme associée, orthogonalisation, Gram-Schmidt, adjoint, réduction des matrices symétriques et hermitiennes.

Références bibliographiques

Algèbre linéaire, J. Grifone, Cepadues,

Précis de mathématiques, Tome 2. D. Guinin, F. Aubonnet et B. Joppin, Bréal.

Algèbre linéaire, R. Ruppli, Ellipses,

Algèbre linéaire, Henri Roudier, Vuibert,

Contrôle des connaissances

☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Algèbre des structures 1

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L2MAT34	3		BC02	4	Elsa IBANEZ

Compétences :

- Manipuler des permutations.
- Décomposer un permutations en produit de cycles à supports disjoints, ou de transpositions.
- Calculer la signature ou l'autre d'une permutation.
- Identifier l'ensemble des diviseurs ou l'ensemble des multiples d'un entier (relatif).
- Manipuler la relation de divisibilité sur les entiers (relatifs).
- Écrire la division euclidienne d'un entier (relatif) par un autre.
- Connaître les algorithmes de divisions euclidiennes.
- Donner l'écriture d'un entier (relatif) dans différentes bases de numération.
- Connaître l'algorithmique de l'écriture des entiers dans une base de numération.
- Déterminer, abaisser et manipuler un PGCD.
- Établir et exploiter une relation de Bezout.
- Connaître les algorithmes d'Euclide et d'Euclide étendu.
- Se ramener à des entiers (relatifs) premiers entre eux.
- Identifier des entiers (relatifs) premiers entre eux.
- Connaître les règles de calculs propres aux entiers (relatifs) premiers entre eux.
- Résoudre des équations diophantiennes.
- Déterminer et manipuler un PPCM, connaître son lien avec le PGCD.
- Lister les premiers nombres premiers.
- Connaître les règles de calculs propres aux nombres premiers.
- Décomposer un entier(relatif) en produit de facteur(s) premier(s).
- Manipuler les valuations p-adiques.
- Établir et manipuler des relations congruence.
- Identifier les diviseurs potentiels d'un entier (relatif).
- Identifier les éléments inversibles de $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$.
- Connaître et utiliser le petit théorème de Fermat.

Contenu :

- Groupe symétrique : permutations, cycles, transpositions, support, règle de commutativité, théorème de décomposition en produit de cycles à support disjoints, théorème de décomposition en produit de transpositions, signature, règles de calculs.

- Divisibilité dans \mathbb{Z} : divisibilité, diviseur, multiple, propriété de la relation de divisibilité, théorèmes de la division euclidienne chez les entiers naturels et les entiers relatifs, algorithme de division euclidienne, application aux systèmes de numération, algorithme de l'écriture dans une base.
- Notions de PGCD et PPCM : PGCD, propriétés du PGCD, algorithmes d'Euclide et d'Euclide étendu, relation de Bézout, nombres premiers entre eux, propriété des nombres premiers entre eux, application aux équations diophantiennes, PPCM, propriété du PPCM.
- Nombres premiers : nombres premiers, crible d'Eratosthène, infinitude des nombres premiers, propriété des nombres premiers, théorème fondamental de l'arithmétique, valuations adiques, propriétés des valuations adiques.
- Congruences et anneaux $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$: congruence, propriété de la relation de congruence, critères de divisibilité, classes de congruence, $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$, propriété des classes de congruence, structure d'anneaux de $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$, éléments inversibles de $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$, petit théorème de Fermat.

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

- 📄 Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Méthodes numériques 1

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L2MAT35	3		BC03	3	Alain BERTHOMIEU

Compétences :

Savoir utiliser les méthodes numériques élémentaires en analyse à une variable et en connaître les limites.

Etre à même d'implémenter un algorithme de résolution d'un problème d'analyse numérique.

Contenu :

- Interpolation polynomiale de Lagrange,
- Dérivation numérique
- Résolution approchée d'équation.
- Recherche numérique d'extremum d'une fonction d'une variable.
- Implémentation sous Sage ou Python des méthodes étudiées.

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Structures de données

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L2INF31	3	Informatique	BC03	6	Laura BRILLON

Compétences :

- Choisir, sur des critères objectifs, les structures de données et construire les algorithmes les mieux adaptés à un problème donné

Contenu :

- Définition axiomatique et algorithmique d'un type abstrait de données
- Principales structures de données en Java et applications (liste, file, pile, arbre binaire, dictionnaire)

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

- ↳ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Résolution de problèmes et oral

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L2MAT36	3	Centrée	BC07/05	6	Elsa IBANEZ

Compétences :

- Exposer une notion avec précision.
- Restituer la preuve d'un résultat avec rigueur.
- Prendre du recul sur une notion ou un résultat.
- Comprendre une question.
- Reasonner à l'aide des notions et résultats exposés.

Contenu :

Choix de petits exposés sur le programme de la L1.

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Les valeurs de l'école

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L2VPE31	3	VPE	BC04	3	Benjamin GERMANN

Compétences :

Contenu :

Se reporter au syllabus de l'orientation VPE ("vers le professorat des écoles")

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

🔗 Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Atelier de langue française

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L2VPE32	3	VPE	BC04	3	Laurence BARRIERE

Compétences :

Transmission du savoir,
diffusion des connaissances,
mobiliser les concepts fondamentaux de la langue française

Contenu :

Apports théoriques, travaux de groupe et ateliers de pratique contrôlée de la langue sur :

- le système orthographique du français
- les classes et les fonctions grammaticales
- la syntaxe de la phrase
- la morphologie verbale
- la structuration du lexique

Références bibliographiques

Tout manuel d'orthographe, de grammaire et de conjugaison, dont : La nouvelle grammaire du Français, Dubois/Lagane ; Grammaire méthodique du français, Rioul/Pellat/Riegel.

Contrôle des connaissances

🔗 Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Anglais (LANSAD 3)					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L2ST3-LVAM	3		BC05	3	Cynthia BOYER

🔗 Compétences :

- 🔗 Être un utilisateur autonome de la langue dans les 5 compétences langagières (niveau B2 minimum du Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues à atteindre en fin de L3)

🔗 Contenu :

- 🔗 Anglais général et de spécialité:

- 🔗 Activités de compréhension orale (vidéo, audio), compréhension écrite (articles de presse), production orale (débats contradictoires, présentations) et production écrite (essais, synthèses). Les thèmes étudiés sont liés à l'actualité scientifique.

🔗 Références bibliographiques

- 🔗 English Vocabulary in Use, *Michael McCarthy, Felicity O'Dell* Cambridge University Press

- 🔗 English Grammar in Use, *Raymond Murphy* Cambridge University Press

- 🔗 www.theguardian.com

- 🔗 <https://www.bbc.co.uk/learningenglish/>

- 🔗 www.voanews.com

🔗 Contrôle des connaissances

- 🔗 🔗 Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Calcul différentiel					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L2MAT41	4		BC02	6	Thierry MONTAUT

Compétences :

Etudier pour les fonctions de plusieurs variables les questions traitées en première année pour les fonctions d'une variable: continuité, différentiabilité et intégration. Développer les techniques de calcul liées à ces questions. Approfondir la compréhension des concepts de différentiabilité, intégration et d'étude locale.

Contenu :

Continuité ponctuelle et uniforme des fonctions de plusieurs variables réelles, connexité. Calcul différentiel des fonctions de plusieurs variables réelles : dérivées partielles, différentiabilité, fonctions composées, inversion locale et fonctions implicites. Théorème des accroissements finis, notion d'équation aux dérivées partielles. Formules de Taylor, application à la recherche d'extrema.

- Connexité (dans un evn)
- Continuité dans \mathbb{R}^n . Continuité des applications linéaires

Références bibliographiques

Précis de mathématiques, Tome 4. D. Guinin, F. Aubonnet et B. Joppin, Bréal. Fonctions de plusieurs variables, G. Hirsch et G. Egereth, Masson. Fonctions de plusieurs variables et intégration, F. Delerne, Dunod. Topologie de \mathbb{R}^n et fonctions de plusieurs variables, J. Pichon, Ellipses. Calcul différentiel, C. Leruste, Masson.

Contrôle des connaissances

☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Analyse 4

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
42	4		BC02	4	Elsa IBANEZ

Compétences :

- Etudier la convergence simple / uniforme / normale d'une série de fonctions.
- Connaître et utiliser le critère de Cauchy.
- Connaître et utiliser les théorème d'interversion.
- Déterminer un rayon de convergence (caractérisations, règle d'Abel, de Cauchy).
- Étudier la fonction d'une somme de série entière (continuité, dérivabilité, intégrabilité).
- Connaître les développements en séries entière usuels.
- Développer une fonction en série entière.
- Résoudre une équation différentielle à l'aide de développements en séries entières.

Contenu :

- Séries de fonctions, convergence uniforme, convergence normale.
- Continuité et Dérivation de sommes de séries de fonctions.
- Séries entières de variable complexe, rayon de convergence, continuité, produit de Cauchy.
- Série entières de variable réelle, dérivation terme à terme.
- Fonctions développables en série entière, lien avec équations différentielles.
- Equations différentielles (Cauchy-Lipschitz...).

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

- 📄 Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Algèbre linéaire 4

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L2MAT43	4		BC02	5	Pascal ORTIZ

Compétences :

Identifier un projecteur ou une symétrie à partir d'une matrice et inversement.

Savoir diagonaliser jusqu'en dimension 4 une matrice symétrique réelle dans le groupe orthogonal, en utilisant en particulier que les sev propres sont orthogonaux.

Savoir appliquer le théorème spectral et utiliser des automorphismes orthogonaux.

Savoir construire des BON directes.

Utiliser la définition géométrique et l'expression analytique du produit vectoriel.

Savoir identifier une isométrie vectorielle et savoir déterminer, en dimensions 2 ou 3, ses éléments caractéristiques.

Espaces hermitiens : savoir calculer des produits scalaires, des normes, des matrices unitaires. Savoir réduire une matrice hermitienne dans le groupe unitaire

Savoir construire des bases duales et pré-duales.

Formes quadratiques : passages entre les formes analytiques et matricielles de formes associées.

Calcul d'orthogonaux, construction de BOG. savoir traiter des formes quadratiques sur un espace autre que \mathbb{R}^n .

Appliquer la méthode de Gauss pour trouver une BOG.

Savoir déterminer la signature d'une forme quadratique, reconnaître des produits scalaires, des formes positives.

Contenu :

Projecteurs et symétries d'un espace vectoriel ; cas particuliers des projecteurs et symétries orthogonales.

Matrices symétriques, orthogonales. Endomorphisme symétrique d'un espace euclidien, théorème spectral, réduction dans le groupe orthogonal d'une matrice symétrique réelle (pas d'adjonction).

Projecteurs et symétries orthogonaux. Automorphismes orthogonaux, rotations.

Orientation d'un espace euclidien, produit mixte. En dimension 3, produit vectoriel défini à l'aide du produit mixte, expression analytique dans une base orthonormale.

Isométries vectorielles en dimension 2. Caractérisation par points fixes des isométries en dimension 3. Rotation vectorielle.

Dualité dans les espaces vectoriels, hyperplan, cas de la dimension finie, base duale, base pré-duale (pas d'orthogonalité ni de bidual ni de transposée).

Formes bilinéaires symétriques et quadratiques. Matrice en dimension finie, polynôme 2-homogène, changement de base. Orthogonalité, cône isotrope, formule du rang, existence de bases orthogonales. Décomposition d'une forme quadratique en carrés de formes indépendantes, BOG associée à la décomposition. Méthode de Gauss de décomposition. Formes quadratiques réelles et loi de Sylvester. Lien avec le théorème spectral.

Espaces hermitiens, inégalité de Cauchy-Schwarz, norme hermitienne, orthogonalité. Endomorphismes et matrices unitaires, hermitiens, propriété d'être diagonalisables dans une BON.

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

↳ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Probabilités – Statistiques 2

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
44	4		BC02/08	3	Alain BERTHOMIEU

Compétences :

- Utiliser les techniques de calcul des séries numériques pour travailler sur les variables aléatoires discrètes à support infini.
- Connaître et utiliser les variables aléatoires usuelles continues.
- Déterminer / reconnaître la loi de probabilité d'une variable aléatoire continue.
- Déterminer et tracer une fonction de répartition d'une variable aléatoire continue.
- Calculer et interpréter l'espérance / la variance / l'écart-type d'une variable aléatoire continue.
- Appliquer les compétences liées aux probabilités conditionnelles et formules associées dans le contexte des variables aléatoires continues
- Savoir utiliser la table de la loi normale centrée réduite dans différents objectifs.
- Connaître et utiliser les concepts de base de la statistique descriptive univariée et bivariée
- Comprendre les principes et limites de l'analyse en composantes principales pour les données multivariées.

Contenu :

- Variables aléatoires discrètes à support infini.
- Variables aléatoires continues lois continues usuelles (uniforme, de Poisson, exponentielle, normale), fonction de répartition, espérance, variance et écart-type.
- Statistique descriptive univariée, caractères qualitatifs et quantitatifs, variables statistiques discrètes et continues, caractéristiques de valeur centrale et de dispersion.
- Statistique descriptive bivariée et multivariée, covariance corrélation, régression, analyse en composantes principales.

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

- ☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Topologie 2 et Géométrie 2

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L2MAT45	4	Centrée	BC02	6	Alain BERTHOMIEU

Compétences :

- savoir construire des démonstrations en topologie.
- savoir construire des courbes en géométrie, et calculer leurs longueurs et/ou courbures.

Contenu :

- Espaces topologiques, ouverts, fermés, voisinages, intérieur, adhérence.
- Espaces métriques, boules ouvertes, topologie associée
- Topologie induite, sous-espaces, espaces produits
- Limites et continuité des fonctions (cadre général et métrique), continuité uniforme
- Suites dans un espace topologique, caractérisations séquentielles de l'adhérence, des fermés et de la continuité dans les espaces métriques, valeurs d'adhérence
- éventuellement, compacité, connexité, connexité par arcs.
- Courbes paramétrées, courbes en coordonnées polaires.
- Coniques.
- intégrale curviligne, longueur, circulation de champs de vecteurs.
- courbure et développée.
- surfaces paramétrées, aires et volumes.
- éventuellement, barycentres, théorèmes de Guldin.

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

- ↳ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Algorithmique 2

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L2INF45	4	Informatique	BC03	6	Pierre PICCININI

Compétences :

- Appliquer des approches raisonnées de résolution de problèmes complexes par décompositions et/ou approximations successives et mettre en œuvre des méthodes d'analyse pour concevoir des applications et algorithmes à partir d'un cahier des charges partiellement donné.
- Concevoir le traitement informatisé d'informations de différentes natures, telles que des données, des images et des textes.
- Expliquer et documenter la mise en œuvre d'une solution technique.

Contenu :

- Exploration exhaustive, back-tracking, algorithmes gloutons, programmation dynamique.
- Introduction à la notion de complexité algorithmique : meilleur cas, pire cas
- Illustrations à travers des problèmes classiques.

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

- ↳ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Histoire, géographie, histoire des arts, instruction civique et morale

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L2VPE41	4	VPE	BC04	3	Fabrice GAILLAC

Compétences :

Transmission du savoir, diffusion des connaissances,

Capacité à prendre en compte les éléments contextuels (aire géographique, période) et les représentations permettant de mieux comprendre les faits décrits et analysés.

Acquérir une culture pluridisciplinaire et faire preuve de polyvalence dans ses savoirs.

Contenu :

En histoire le programme s'étend de l'antiquité à nos jours. Les entrées sont les suivantes:

- histoire et pouvoirs,
- histoire et laïcité,
- les personnages historiques,
- les commémorations et les sujets sensibles à l'école.

En géographie les notions de paysage, de territoire, d'organisation de l'espace et de développement durable sont privilégiées. Comme en histoire, l'échelle de référence est la France. Les thématiques sont celles des programmes d'histoire, de géographie, d'histoire des arts et d'éducation morale et civique de 2015 pour le cycle III (CM1 et CM2)

Références bibliographiques

D.Borne, Quelle histoire pour la France?, Gallimard 2014

A. Corbin, Les héros de l'histoire de France expliqués à mon fils, Seuil, 2011

G.Labrune et P. Zwang, Histoire de France, Repères Nathan, 2014 G.Labrune et I Juguet, Géographie de la France, Repères Nathan, 2014 A-M Gérin-Grataloup, La géographie, Repères Nathan, 2014

Contrôle des connaissances

☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Sciences et Technologie

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L2VPE42	4	VPE	BC04	3	Benjamin GERMANN

Compétences :

Transmission du savoir,
diffusion des connaissances,
analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation,
résolution de problèmes simples dans les sciences du vivant

Contenu :

L'UE propose un étayage sur l'enseignement des sciences et de la technologie ainsi que de l'EPS à l'école primaire, aussi bien d'un point de vue pédagogique (Comment mener la classe ?) que didactique (comment enseigner les sciences et la technologie, l'EPS ?) en s'appuyant sur des exemples concrets issus de la classe.

Références bibliographiques

DECLÉ Corinne et LAURENT Danielle, Les sciences à l'école primaire, Retz 2005

Contrôle des connaissances

📄 Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Anglais (LANSAD 4)					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L2ST4-LVAM	4		BC05	3	Cynthia BOYER

🔗 Compétences :

- 🔗 Être un utilisateur autonome de la langue dans les 5 compétences langagières (niveau B2 minimum du Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues à atteindre en fin de L3)

🔗

🔗 Contenu :

- 🔗 Anglais général et de spécialité:

- 🔗 Activités de compréhension orale (vidéo, audio), compréhension écrite (articles de presse), production orale (débats contradictoires, présentations) et production écrite (essais, synthèses). Les thèmes étudiés sont liés à l'actualité scientifique.

🔗

🔗 Références bibliographiques

- 🔗 English Vocabulary in Use, *Michael McCarthy, Felicity O'Dell* Cambridge University Press

- 🔗 English Grammar in Use, *Raymond Murphy* Cambridge University Press

- 🔗 www.theguardian.com

- 🔗 <https://www.bbc.co.uk/learningenglish/>

- 🔗 www.voanews.com

🔗

🔗 Contrôle des connaissances

- 🔗 Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Intégration 1

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L3MAT51	5		BC02	6	Cyril LEVY

Compétences :

Connaître les bases de la théorie de la mesure et de l'intégrale de Lebesgue.
Savoir utiliser les théorèmes de convergence de cette théorie,
faire le lien avec les notions de base de probabilités avancées.

Contenu :

- Espaces mesurables, fonctions mesurables
- Mesures, mesure de Lebesgue, mesure de comptage
- Parties négligeables, égalité presque partout
- Intégration de Lebesgue, convergence monotone, dominée, inversion série-intégrale
- Intégrales à paramètres, continuité et dérivation sous intégrale
- Intégration à plusieurs variables (\mathbb{R}^n), mesure produit, et théorème de Tonelli-Fubini
- Changement de variable dans \mathbb{R}^n , changement de variable polaire et sphérique, applications aux calculs d'aires dans \mathbb{R}^2 et aux volumes dans \mathbb{R}^3 .
- Convolution et introduction à la transformation de Fourier

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Algèbre des structures 2

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L3MAT52	5		BC02	6	Jean GUTT

Compétences :

Contenu :

- **Arithmétique des entiers (sans démonstration)** Vocabulaire de la divisibilité, division euclidienne, congruences, pgcd, ppcm, Bézout, lemme de Gauss, nombres premiers, décomposition en produit de facteurs premiers.
- **Structure de groupe** Conjugaison, groupe-produit, morphisme, sous-groupe, sous-groupe distingué. Sous-groupe engendré, cas des groupes abéliens. Sous-groupes de \mathbb{Z} . Ordre d'un élément dans un groupe.
- **Groupe-quotient** Classes modulo un sous-groupe, théorème de Lagrange, groupe-quotient, 1er théorème d'isomorphisme. Groupe-quotient $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$, ordre d'un élément et générateurs
- **Le groupe symétrique S_n** Vocabulaire, transposition, cycles, décomposition canonique d'une permutation, signature, groupe alterné, classe de conjugaison dans S_n .
- **Structure d'anneaux** Anneaux, K -algèbres. Groupe des éléments inversibles d'un anneau, diviseurs de zéro. Idéaux, morphisme, 1er théorème d'isomorphisme. Construction de l'anneau des polynômes.
- **Anneaux-quotients** Construction, cas de l'anneau $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$, caractéristique d'un anneau

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

- ☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Modélisation					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L3MAT53	5		BC07	3	Hervé PINGAUD

Compétences :

Savoir mobiliser ses connaissances pour résoudre des problèmes transversaux.

Savoir ré-investir les connaissances mathématiques dans des contextes issus d'autres sciences.

Savoir résoudre des problèmes en utilisant les outils pertinents.

Savoir faire le lien entre la signification mathématique des concepts et la signification de leurs utilisations dans les contextes d'application.

Contenu :

Il s'agit de travailler sur des modélisations classiques dans des sciences autres que les mathématiques (biologie, physique, informatique, économie) dans le but de ré-investir certaines connaissances vues auparavant et de voir leur signification dans des contextes appliqués.

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

↪ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Analyse matricielle

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L3MAT54	5		BC03	3	Ronald REAGAN MOUSSITOU

Compétences :

Connaître les méthodes de base de résolution numérique des systèmes linéaires et savoir les mettre en oeuvre.

Connaître les dangers de la résolution numérique des systèmes linéaires et savoir les évaluer.

Contenu :

Normes matricielles, conditionnement.

Décompositions matricielles et méthodes directes de résolution : LU, QR, (éventuellement Cholesky).

Méthodes itératives de résolution des systèmes : Jacobi, Gauss-Seidel, (éventuellement relaxation).

Eventuellement, décomposition en valeurs singulières, problème des moindres carrés.

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

📄 Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Topologie 3

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L3MAT55	5	Centrée	BC02	6	Cyril LEVY

Compétences :

Contenu :

- Espaces métriques complets, suites de Cauchy
- Propriétés des espaces métriques complets et des espaces de Banach/Hilbert
- Séries normalement convergentes et complétude
- Exemples/contre-exemples d'espaces de Banach (espaces de fonctions et de suites)
- Applications : théorème du point fixe, théorème du prolongement uniforme, Base Hilbertienne
- Applications aux séries de Fourier

- Petits exposés / résolutions de problèmes à l'oral

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

- 📄 Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Graphes

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L3INF51	5	Informatique	BC02/03	6	Thierry MONTAUT

Compétences :

- Choisir, sur des critères objectifs, les structures de données et construire les algorithmes les mieux adaptés à un problème donné

Contenu :

- Graphes : représentation d'un graphe, parcours, connexités, chemins et circuits, arbres
- Algorithmes : tri topologique (application à l'ordonnancement des tâches), algorithmes de Kruskal, Prim, Dijkstra, Bellman et Floyd).

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

- ↳ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Développement de l'enfant et de l'adolescent

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L3VPE51	5	VPE	BC04	3	Sandrine PETIT

Compétences :

Transmission du savoir,
diffusion des connaissances,
mobiliser les concepts fondamentaux de psychologie du développement

Contenu :

Rôle de l'enfance dans le cycle de la vie.
Théorie des stades psychosociaux (Erikson)
Développement de la cognition sociale
Approche de l'apprentissage social (Bandura)
Construction de l'identité et de la personnalité (Eysenck, Freud)
Développement cognitif (Piaget et néopiagétiens)
Les différentes facettes du développement de l'adolescent sur les plans corporel, personnel/identitaire/émotionnel, intellectuel et social.

Références bibliographiques

Bideaud, J., Houdé, O., & Pédinielli, J.L. (1993). L'homme en développement. Paris : PUF.
Cloutier, R. (2005). Psychologie de l'adolescence. Montréal: Gaëtan Morin. 3ème édition
Lehalle, H., & Mellier, D. (2002). Psychologie du développement. Enfance et adolescence. Paris : Dunod.
Ricaud-Droisy, H., Oubrayrie-Roussel, N. & Safont-Mottay, C. (2009). Psychologie du développement, Enfance et Adolescence. Paris : Dunod.

Contrôle des connaissances

🔗 Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Didactique de la littérature jeunesse

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L3VPE53	5	VPE	BC04	3	Laurence BARRIERE

Compétences :

Connaissance de la littérature jeunesse et des ressources culturelles disponibles pour les enseignants (médiathèque, théâtre, festival...);

Réflexion didactique sur cette littérature.

Capacité à présenter à l'oral une problématique pédagogique précise.

Contenu :

- Analyse de bibliographie de référence sur la littérature jeunesse
- Découverte d'un corpus varié d'œuvres adaptées aux différents niveaux scolaires du premier cycle
- Sensibilisation au théâtre pour la jeunesse, notamment la création contemporaine et sa dramaturgie
- Présentation d'un projet pédagogique pour un public scolaire précis à partir d'une œuvre littéraire

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Mathématiques et didactique

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L3VPE54	5	VPE	BC04	3	Fabrice BASELGA

Compétences :

Contenu :

Se reporter au syllabus de l'orientation VPE ("vers le professorat des écoles")

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

🔗 Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Anglais (LANSAD 5)					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L3ST5-LVAM	5		BC05	3	Cynthia BOYER

🔗 Compétences :

- 🔗 Être un utilisateur autonome de la langue dans les 5 compétences langagières (niveau B2 minimum du Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues à atteindre en fin de L3)

🔗 Contenu :

- 🔗 Anglais général et de spécialité:

- 🔗 Activités de compréhension orale (vidéo, audio), compréhension écrite (articles de presse), production orale (débats contradictoires, présentations) et production écrite (essais, synthèses). Les thèmes étudiés sont liés à l'actualité scientifique.

🔗

🔗 Références bibliographiques

- 🔗 English Vocabulary in Use, *Michael McCarthy, Felicity O'Dell* Cambridge University Press

- 🔗 English Grammar in Use, *Raymond Murphy* Cambridge University Press

- 🔗 www.theguardian.com

- 🔗 <https://www.bbc.co.uk/learningenglish/>

- 🔗 www.voanews.com

🔗

🔗 Contrôle des connaissances

- 🔗 🔗 Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Algèbre des structures 3

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L3MAT61	6		BC02	3	Elsa IBANEZ

Compétences :

- Connaître les anneaux (intègres, principaux, factoriels, euclidiens) de référence.
- Montrer qu'un ensemble est un anneau, un sous-anneau d'un anneau, un idéal d'un anneau.
- Montrer qu'une application est un morphisme d'anneaux, étudier ses images directe et réciproque.
- Construire un anneau par passage au quotient (avec une relation d'équivalence, avec un idéal).
- Connaître et manipuler les anneaux quotients.
- Connaître et utiliser le théorème de factorisation.
- Identifier les éléments qui commutent, ont un inverses, divisent zéro, sont réguliers.
- Etudier un ensemble de diviseurs (aux inversibles près).
- Montrer qu'un élément est irréductible / premier, montrer qu'un idéal est maximal / premier.
- Connaître et utiliser la construction du corps des fractions d'un anneau intègre.
- Déterminer décomposition en produit de facteurs d'irréductibles.
- Connaître et utiliser les résultats propres aux anneaux factoriels.
- Déterminer un PGCD / PPCM.
- Montrer qu'une application est une division euclidienne.
- Connaître et utiliser les résultats propres aux anneaux euclidiens.
- Connaître et utiliser les liens entre anneaux principaux, factoriels et euclidiens.

Contenu :

- Divisibilité dans les anneaux intègres : relation de divisibilité, idéaux principaux, éléments associés, lien entre la relation de divisibilité et les idéaux principaux, relation d'ordre sur les anneaux intègres par la relation de divisibilité, anneaux principaux, anneaux principaux de référence, éléments irréductibles, idéaux maximaux, lien entre les éléments irréductibles et les idéaux maximaux, caractérisation des idéaux maximaux, éléments premiers, idéaux premiers, lien entre les éléments premiers et les idéaux premiers, caractérisation des idéaux premiers, construction (universelle) du corps des fractions d'un anneau intègre.
- Arithmétique dans les anneaux factoriels : décomposition en facteurs d'irréductibles, anneaux noethériens, caractérisation des anneaux noethériens, anneaux noethériens et principaux, théorème de décomposition en facteurs d'irréductibles dans un anneau noethérien et intègre, unicité d'une décomposition en facteurs d'irréductibles, anneaux factoriels, caractérisation des anneaux factoriels, anneaux factoriels et principaux,

théorème de décomposition en facteurs d'irréductibles dans un anneau factoriel, valuations adiques, critères de divisibilités avec les valuations, PGCD et PPCM dans un anneau factoriel, division euclidienne, anneaux euclidiens, anneaux euclidiens et principaux, lien entre PGCD / PPCM et les idéaux principaux.

- Éléments de la théorie des corps

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

↳ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Equations différentielles					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L3MAT62	6		BC02	3	Cyril LEVY

Compétences :

- Savoir reconnaître les types d'équations différentielles ordinaires
- Utiliser des outils de résolution de certaines équations différentielles, linéaires ou non
- Savoir déterminer l'existence et l'unicité de solutions d'équations différentielles
- Savoir calculer un flot d'une équation différentielle
- Représenter et interpréter un portrait de phase, et les notions associées

Contenu :

- Introduction aux équations différentielles ordinaires, solutions maximales, Réduction à l'ordre 1
- Théorie linéaire, Cauchy-Lipschitz linéaire, structure des solutions, matrice fondamentale et wronskien
- Variation de la constante, équations différentielles linéaires à l'ordre n à coefficients constants
- Théorie non linéaire, Cauchy-Lipschitz,
- Flot d'une équation différentielle, dépendance par rapport à un paramètre
- Résolutions explicites, variables séparables, Euler, Bernoulli
- Etude qualitative, équations autonomes, orbites, systèmes hamiltoniens

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

- ☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Probabilités – Statistiques 3

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L3MAT63	6		BC02/08	6	Jean GUTT

Compétences :

Contenu :

Théorie de l'échantillonnage : Fonction de répartition, Moments, Quantiles, Lois échantillonnées, Lemme de Fisher.

Estimation Ponctuelle : Estimateurs convergents, estimateurs exhaustifs, Biais, estimateurs à dispersion minimum, estimateurs efficaces, méthode des moments, méthode du max de vraisemblance, comportement asymptotique.

Tests d'hypothèses : Problèmes de test, tests, erreurs, risque et puissance, principe de Neyman, Lemme de Neyman-Pearson, tests unilatéraux, tests bilatéraux, tests de rapport de vraisemblance, tests chi-carrés.

Intervalles de confiance : Intervalles exacts (avec et sans paramètres de nuisance), intervalles asymptotiques, lien avec les tests d'hypothèses, zones de confiance.

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

↪ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Méthodes numériques 2

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L3MAT64	6		BC03	3	Ronald REAGAN MOUSSITOU

Compétences :

Savoir mettre en œuvre des méthodes d'intégration numériques et en évaluer les risques d'erreur.

Savoir résoudre numériquement des équations différentielles et connaître les conditions de fonctionnement et les risques de cette approche numérique.

Savoir rechercher numériquement un extremum de fonction de plusieurs variables et connaître les risques de cette approche numérique.

Contenu :

Intégration numérique, méthodes des rectangles, du point milieu, de Simpson, de Monte Carlo (éventuellement, Newton-Cotes, Gauss)

Résolution numérique d'équations différentielles : méthodes à un pas (Euler direct et rétrograde, Heun, Crank-Nicolson, Runge-Kutta), consistance, stabilité, convergence, (éventuellement, méthodes multipas).

Optimisation des fonctions à plusieurs variables: méthodes du gradient.

Eventuellement, exemples d'analyse numérique d'équations aux dérivées partielles.

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

📄 Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Initiation à la recherche					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L3MAT65	6		BC07/08	3	Alain BERTHOMIEU

Compétences :

Gestion de projet,
 étude en autonomie de sujets mathématiques et/ou historiques,
 compréhension et reproduction de preuves élaborées,
 programmation de calculs ou d'animations visuelles.

Contenu :

Par groupes de 2 (ou 1 ou 3 exceptionnellement), les étudiants abordent une question de niveau assez relevé sur un semestre en vue de comprendre de quoi il retourne, d'être capable de reproduire des démonstrations élaborées, et de présenter autant à l'écrit qu'à l'oral une synthèse de ce qu'ils auront étudié. Ils doivent également produire une animation graphique et/ou un programme informatique lié(s) à la question étudiée.

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

↪ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Intégration 2

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L3MAT66	6	Centrée	BC02	6	Cyril LEVY

Compétences :

Contenu :

- Sous-variétés de \mathbb{R}^n , exemples en dimension 2,3
- Notion d'espace tangent
- Bases d'analyse vectorielle, champs de vecteur, gradient, divergence
- Intégration curviligne et de surface
- Calcul de longueur de courbe, et d'aire
- Introduction aux formes différentielles
- Théorème de Green-Riemann, théorème de Stokes, et variantes

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

- ☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Introduction à l'intelligence artificielle

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L3INF65B	6	Informatique	BC03/08	6	Thierry MONTAUT David PANZOLI

Compétences :

- Appliquer des approches raisonnées de résolution de problèmes complexes par décompositions et/ou approximations successives et mettre en œuvre des méthodes d'analyse pour concevoir des applications et algorithmes à partir d'un cahier des charges partiellement donné.
- Concevoir le traitement informatisé d'informations de différentes natures, telles que des données, des images et des textes.
- Expliquer et documenter la mise en œuvre d'une solution technique.

Contenu :

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

- ☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Anglais (LANSAD 6)

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L3ST6-LVAM	6		BC05	3	Cynthia BOYER

🔗 Compétences :

- 🔗 Être un utilisateur autonome de la langue dans les 5 compétences langagières (niveau B2 minimum du Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues à atteindre en fin de L3)

🔗 Contenu :

- 🔗 Anglais général et de spécialité:

- 🔗 Activités de compréhension orale (vidéo, audio), compréhension écrite (articles de presse), production orale (débats contradictoires, présentations) et production écrite (essais, synthèses). Les thèmes étudiés sont liés à l'actualité scientifique. Réalisation d'un poster scientifique (ou d'un article scientifique) lié au projet scientifique.

🔗

🔗 Références bibliographiques:

- 🔗 English Vocabulary in Use, *Michael McCarthy, Felicity O'Dell* Cambridge University Press

- 🔗 English Grammar in Use, *Raymond Murphy* Cambridge University Press

- 🔗 www.theguardian.com

- 🔗 <https://www.bbc.co.uk/learningenglish/>

- 🔗 www.voanews.com

🔗

🔗 Contrôle des connaissances

- 🔗 Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Défis scientifiques					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L3VPE62	6	VPE	BC01	6	Florence GERET / Lionel LAUDEBAT

Compétences :

Expérimentation sur le terrain,
transmission du savoir,
diffusion des connaissances,
conception et animation des interventions dans le cadre de la vulgarisation scientifique,
Situer son rôle et sa mission au sein d'une organisation pour s'adapter et prendre des initiatives,
avoir des responsabilités au service d'un projet,
prendre du recul face à une situation,
identifier et sélectionner diverses ressources spécialisées pour documenter un sujet,
développer une argumentation avec esprit critique,
Se servir aisément des différents registres d'expression écrite et orale de la langue française.

Contenu :

Les défis scientifiques entre dans le cadre de l'Aide aux Sciences et Technologie à l'Ecole Primaire (ASTEP) avec pour but d'améliorer la maîtrise des fondamentaux des mathématiques et des sciences à l'école primaire, entretenir la curiosité et le développement du goût pour les disciplines scientifiques au collège et encourager des vocations pour les carrières scientifiques.

2 étudiants de L3 accompagnent le professeur des écoles dans sa démarche scientifique au cours d'environ 5 séances en classe. Plusieurs thèmes sont proposés aux écoles : La qualité de l'air, l'eau, l'électricité, la classification animale.

Un colloque de restitution des défis scientifiques est organisé en fin d'année universitaire.

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Orientation en master et Stage					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L3MAT67	6		BC01	3	Pascal ORTIZ

🔗 **Compétences :**

- 🔗 Caractériser et valoriser son identité, ses compétences et son projet professionnel en fonction d'un contexte.
- 🔗 Se situer son rôle et sa mission au sein d'une organisation pour s'adapter et prendre des initiatives.
- 🔗 Travailler en équipe et en réseau ainsi qu'en autonomie et responsabilité au service d'un projet.
- 🔗 Analyser ses actions en situation professionnelle, s'auto évaluer pour améliorer sa pratique.
- 🔗 Développer une argumentation avec esprit critique.
- 🔗 Communiquer par écrit et par oral

🔗 **Contenu :**

- 🔗 Stage dans un organisme public ou privé
- 🔗 Missions et activités en lien avec les objectifs de son projet professionnel
- 🔗 Compétences acquises ou développées en lien avec la fiche RNCP de sa formation
- 🔗 Rapport sous la forme écrite incluant un carnet de bord et une analyse des compétences mobilisées
- 🔗 Oral de présentation du stage

🔗 **Références bibliographiques**

🔗 **Contrôle des connaissances**

- 🔗 Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.