UNIVERSITÉ DE RENNES 1

Année 2017/2018
Portail Informatique-Electronique
Semestre S1

Syllabus – Mathématiques 1

Responsable de cours : Bertold WIEST
Contact : bertold.wiest@univ-rennes1.fr, bât 22
Acronyme : MAT1
Nombre de crédits : 6 ECTS
Volume horaire : 20h CM + 40h TD format CM/TD

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

(1) Ying Hu, (2) Matthieu Romagny, (3) Tobias Schmidt, (4) Bert Wiest, (5) Isabelle Gruais, (6) Valentin Doli, (7) Christophe Cheverry.

PRÉREQUIS

Niveau de maths de Terminale Scientifique – l'UE est obligatoire.

DESCRIPTION DU COURS

Ce cours comporte une introduction à l'analyse (étude de fonctions réelles, intégration), et un rappel des notions de probabilités du lycée. Cette UE est axée vers l'application des techniques et méthodes calculatoires.

PLACE DANS LE PROGRAMME D'ÉTUDE

Cet enseignement est obligatoire dans le portail Informatique-Electronique et en parcours CUPGE ESIR. Il s'agit d'un enseignement fondamental. Il prépare aux cours de MAT3 de L2 d'informatique, d'EEEA et de CUPGE ESIR.

OBJECTIFS d'APPRENTISSAGE

À la fin du cours, les étudiants connaissent les principales techniques de calcul et savent les mettre en application sur des cas SIMPLES.

EXIGENCE DE TRAVAIL (d'octobre à décembre – 8 semaines)

En présentiel 6h à 8h par semaine	Travail personnel 4h minimum par semaine
Cours Exercices	Compréhension du cours Préparation des exercices, Entraînements sur exercices corrigés

PROGRAMME

A – Nombres complexes (8h)

1. Nombres complexes sous forme algébrique. Règles de calcul. Exponentielle complexe. Linéarisation (jusqu'au dégré 3). Applications à la trigonométrie – Module et argument et

signification géométrique – Différentes interprétations en électronique et exemples.
2. Racines n-ièmes et équations du second degré à coefficients complexes

B - Fonctions classiques réelles (10h)

1. Notions d'application d'un intervalle dans R, de composition, de restriction, de prolongement, de fonction paire/impaire. Multiplication, composition de fonctions paires/impaires. Périodicité. Fonction réciproque, avec interprétation géométrique.

2. Valeur absolue et inégalités triangulaires. Polynômes. Division de polynômes. Correspondance Racines - facteurs linéaires. Multiplicité de racines. Fractions rationnelles. En TD quelques exemples basiques de décomposition en éléments simples. Partie entière. Exponentielle (l’unique fonction avec f’=f et f(0)=1), Ln. Fonctions trigonométriques et leurs réciproques. Les exemples du cours seront construits à l'aide de ces fonctions.

C. Etude locale d’une fonction réelle (8h)

1. Définitions de la limite d'une fonction en un point ou en l’infini, y compris limites infinies. Formes indéterminées. Continuité. Toutes les fonctions classiques rencontrées dans ce cours sont continues.

2. Définition de la dérivabilité. Présentation de la dérivée comme pente de la tangente, comme limite du taux d'accroissement.

3. Propriétés algébriques des limites et des dérivées, composition. Dérivée de fonction réciproques : arcsin, ln... Théorème des gendarmes. Théorème de comparaison entre log, polynôme, exponentielle. Si assez de temps : formule de l’Hôpital.

D. Etude globale d’une fonction réelle (10h)

1. Théorèmes des valeurs intermédiaires, image d'un segment par une application continue. Théorème des accroissements finis. Monotonie, f’>0 implique croissant. Recherche d’extréma. Dérivée seconde etc. Convexité, concavité. Comportement asymptotique, droites asymptotes. Tableaux de variations, représentation graphique de fonctions.

E. Intégration (12h)

1. Intégrale de Riemann d'une fonction continue (informellement comme aire, pas de fonctions étagées, ni de discussion du problème de l’intégrabilité). Linéarité, relation de Chasles, et l’intégrale d’une fonction positive est positive. Primitives. Quelques primitives classiques. Théorème fondamental du calcul différentiel : $\int_a^b f(x) dx = F(b)-F(a)$. Exemples d’intégrales impropres.

2. Intégration par parties. Changement de variables. Voir en exercice l’application de la décomposition en éléments simples et de la linéarisation à l’intégration.

F. Probabilités (12h)

1. Entiers naturels, combinatoire élémentaire. Dénombrement et éléments d'analyse combinatoire. (Combinaisons et arrangements. Pour un ensemble avec n éléments, |permutations| = n!, |arrangements avec k éléments| = n(n-1)...(n-k+1), |sous-ensembles| = 2^n, |sous-ensembles avec k éléments| = coeff. binomial. Triangle de Pascal).

2. Vocabulaire de la théorie des probabilités (épreuve aléatoire, l’univers Ω des résultats possibles, variable aléatoire X: Ω --> R, probabilité que X prenne certaines valeurs. Lois). Loi de Bernoulli, Loi binomiale.

MODALITÉS D’ÉVALUATION

- 2 contrôles continus en salle d’examen (26/10 et 23/11, 15h30-17h30) et participation en TD (--> Note CC).
- À la fin du semestre, un examen final de première session de deux heures (Note T1).
- En session de rattrapage, un examen final de seconde session de deux heures (Note T2).

Note finale en session 1 : (CC + T1) / 2

Note finale en session 2 : MAX (T2, (CC + T2) / 2)

RÉFÉRENCES

Site web du cours : https://perso.univ-rennes1.fr/bertold.wiest/enseign.html

BIBLIOGRAPHIE

Liret et Martinais, Analyse 1re année, DUNOD ;

Ramis et Warusfel, Mathématiques Tout-en-un pour la licence, Niveau 1, DUNOD