

Analyse mathématique

Domaine	Ingénierie et Architecture
Filière	Télécommunications
Orientation	Sécurité de l'information (TS)
Mode de formation	Plein temps

Informations générales

Nom:	:	Analyse mathématique
Identifiant:	:	ANA
Année académique	:	2019-2020
Responsable:	:	Jean-François Hêche
Charge de travail:	:	150 heures d'études
Périodes encadrées:	:	96 (= 72 heures)

Semestre	E1	S1	S2	E2	S3	S4	E3	S5	S6
Cours			96						

Connaissances préalables recommandées

L'étudiant-e doit connaître et savoir utiliser les notions suivantes :

- Programme de mathématiques de la Maturité Professionnelle Technique (MPT).
- Contenu des unités MBT et MAD.

Objectifs

Nombres complexes :

- Effectuer des calculs avec des nombres complexes sous forme algébrique.
- Définir et calculer les parties réelle et imaginaire, le conjugué et l'inverse d'un nombre complexe.
- Représenter un nombre complexe dans le plan de Gauss.
- Calculer un module, exploiter les propriétés spécifiques de cette opération, ainsi que son interprétation géométrique.
- Définir et calculer l'argument d'un nombre complexe.
- Définir la forme trigonométrique d'un nombre complexe.
- Passer de la forme algébrique à la forme trigonométrique et réciproquement.
- Calculer un produit, un quotient et une puissance entière avec la forme trigonométrique.
- Énoncer la formule d'Euler $\exp(jx) = \cos(x) + j \sin(x)$.
- Définir la forme exponentielle d'un nombre complexe.
- Maîtriser les calculs avec la forme exponentielle.
- Définir et calculer l'exponentielle $\exp(z)$ d'un nombre complexe z ; résoudre une équation du type $\exp(z) = w$.
- Calculer les racines nièmes d'un nombre complexe et les interpréter géométriquement dans le plan de complexe.

- Énoncer le théorème fondamental de l'algèbre linéaire.
- Résoudre une équation de degré 2 à coefficients réels ou complexes et factoriser des polynômes sur les réels ou les complexes.

Oscillations harmoniques :

- Expliquer les notions d'amplitude, pulsation, déphasage, période, fréquence.
- Définir et utiliser la forme complexe d'une oscillation harmonique.
- Définir et utiliser la notion d'amplitude complexe d'une oscillation harmonique.
- Superposer des oscillations de même pulsation.

Calcul intégral :

- Expliquer les notions d'intégrale définie et indéfinie (primitive) et de somme de Riemann.
- Identifier les primitives des fonctions élémentaires.
- Utiliser le théorème fondamental du calcul intégral.
- Calculer des intégrales simples.
- Appliquer le calcul intégral pour calculer des aires, des longueurs d'arcs, des volumes de solides de révolution et des aires latérales de tels solides.
- Décomposer une fonction rationnelle en éléments simples afin d'en calculer une primitive (pour un dénominateur possédant des racines réelles simples ou multiples ou racines complexes simples).
- Calculer une intégrale au moyen d'un changement de variable ou d'une substitution.
- Appliquer la technique d'intégration par parties.
- Étendre la notion d'intégrale définie aux fonctions et aux intervalles non bornés (intégrales impropres ou généralisées).
- Établir la convergence ou la divergence des intégrales impropres les plus élémentaires.

Équations différentielles :

- Expliquer les notions d'équation différentielle, d'ordre, de solution particulière, de solution générale et de condition initiale.
- Reconnaître les caractéristiques suivantes d'une ED : à variables séparables, linéaire, linéaire à coefficients constants, linéaire homogène.
- Résoudre une ED à variables séparables d'ordre 1 avec ou sans condition initiale.
- Résoudre une ED linéaire homogène (d'ordre 1 ou 2) à coefficients constants. En particulier établir son équation caractéristique et analyser le type de solution (apériodique, critique, pseudo-périodique).
- Calculer une solution particulière d'un ED linéaire (d'ordre 1 ou 2) à coefficients constants avec un second membre polynomial, exponentiel ou sinusoïdal (ou un produit de telles fonctions).
- Déterminer les constantes d'intégration par référence aux conditions initiales.
- Appliquer le principe de superposition.

Contenu et formes d'enseignement

Répartition des périodes indiquée à titre informatif.

Cours: 96 périodes

- | | |
|--|----|
| - Forme algébrique des nombres complexes | 10 |
| - Forme trigonométrique/exponentielle | 14 |

- Racines nièmes, équation du 2e degré	10
- Oscillations harmoniques	8
- Intégrales définies et indéfinies	18
- Intégration par changement de variable, intégration par parties, intégrales généralisées	16
- Intégration des fonctions rationnelles et décomposition en éléments simples	4
- Équations différentielles à variables séparables et linéaires, d'ordre 1 et 2, à coefficients constants	16

Bibliographie

- James Stewart, Analyse 1 concepts et contextes - fonctions d'une variable, 2011, De Boeck Supérieur, Bruxelles.
- Earl W. Swokowski, Analyse, 5ème édition, 1993, De Boeck Supérieur, Bruxelles.

Contrôle de connaissances

Cours:

l'acquisition des matières de cet enseignement sera contrôlée au fur et à mesure par des tests et des travaux personnels tout au long de son déroulement. Il y aura au moins 3 tests d'une durée totale d'au moins 6 périodes.

Examen:

L'atteinte de l'ensemble des objectifs de formation sera vérifiée lors d'un contrôle final commun écrit d'une durée de 90 minutes.

Matériel autorisé:

- Information communiquée directement par l'enseignant.

Calcul de la note finale

Note finale = moyenne cours x 0.5 + moyenne examen x 0.5

Fiche validée le 17.09.2019 par Donini Pier