

Math101Polytech – S1. Volume horaire CM : 36h + TD : 64h

Contenus enseignés :

- Généralités sur les ensembles et fonctions
- Rappels sur les nombres complexes
- Limites
- Le cas des suites
- Continuité
- Dérivabilité
- Formules de Taylor-Young et de Taylor-Lagrange + développements limités
- Intégrales et primitives, formule de Taylor avec reste intégral
- Equations différentielles du premier ordre à coefficients variables
- Equations différentielles du second ordre (partie homogène à coefficients constants)

Si le temps le permet, notions de fonctions de plusieurs variables

Math170Polytech – S2. Volume horaire CM : 36h + TD : 54h + TP : 6h

Présentation générale : intégration en deux et trois variables, systèmes linéaires et algèbre linéaire

Contenus enseignés :

- Intégration des fonctions de deux variables : domaines de \mathbb{R}^2 définis par des inéquations, propriétés élémentaires de l'intégrale, notion d'aire, théorème de Fubini, changement de variable (pour les isométries, les dilatations et passage en coordonnées polaires), centre de gravité
- Intégration des fonctions de trois variables : domaines de \mathbb{R}^3 définis par des inéquations, propriétés élémentaires de l'intégrale, notion de volume, théorème de Fubini, changement de variable (pour les isométries, les dilatations et passage en coordonnées cylindriques et sphériques), centre de gravité
- Systèmes linéaires : résolution par pivot de Gauss, notion de rang
- Matrices et applications linéaires : définitions, opérations sur les matrices et les applications linéaires, applications linéaires injectives, surjectives et bijectives, matrices inversibles
- Sous-espaces vectoriels, bases et dimension : définitions, théorème du rang, familles libres et génératrices, espaces supplémentaires, projections et symétries, projection orthogonale, systèmes non homogènes
- Calcul matriciel dans des bases quelconques : matrices de passages.
- Le cours comprend trois applications (avec TP) : modèle entrée sortie en économie, moindres carrés, évolution de systèmes discret et introduction aux processus de Markov

Math270Polytech – S3. Volume horaire CM : 36h + TD : 56h

Présentation générale : Algèbre linéaire, diagonalisation, formes quadratiques, fonctions de plusieurs variables réelles, équations différentielles linéaires et non-linéaire. Etude de la stabilité des équilibres.

Contenus enseignés :

1. Rappels d'algèbre linéaire : exemples classiques y compris espaces de fonctions, sous-espaces vectoriels, combinaisons linéaires, familles libres, génératrices et bases, théorème de la base incomplète et de la dimension, méthodes pratiques, pivot, réduction échelonnée, applications linéaires, formule de Grassmann, sommes directes

2. Déterminants : motivation, définition, lien avec le volume, propriétés du déterminant et méthodes de calcul, applications
3. Diagonalisation : motivation, calcul des puissances d'une matrice, vecteurs propres, valeurs propres, polynôme caractéristique (rappel du théorème de d'Alembert-Gauss), condition nécessaire et suffisante pour être diagonalisable, méthodes pratiques, application à la réduction des matrices 2x2 (y compris le cas non-diagonalisable) et aux calculs de suites vectorielles définies par récurrence
4. Formes quadratiques : diagonalisation des matrices symétriques, classification par signature (théorème de Sylvester), applications géométriques : classification des coniques et quadriques (sauf cas d'une forme dégénérée, donc pas de paraboles ou autres, critère de Sylvester pour les matrices 2x2 et 3x3)
5. Fonctions de plusieurs variables : fonctions continues, dérivées partielles, fonctions de classe C^k , formule de Taylor à l'ordre 2 pour les fonctions de plusieurs variables, applications aux extrema de fonctions de plusieurs variables, exemple : polygone convexe de longueur maximal inscrit dans un cercle
6. Equations différentielles d'ordre 1 : définitions, propriétés générales, équations à variables séparables, méthode de résolutions, problème de Cauchy, théorème de Cauchy-Lipschitz, théorème des bouts (explosion en temps fini)
7. Equations différentielles linéaires : cas de la dimension 1, dimension quelconque, méthode de variation de la constante, équations à coefficients constants, équations d'ordre n
8. Théorie qualitative des équations différentielles : résultats fondamentaux, flot d'une équation, portrait de phase, stabilité et stabilité asymptotique, portraits de phase des équations linéaires en dimension 2, linéarisation et stabilité dans le cas non-linéaire (théorème de Lyapounov)

Math256Polytech – S4. Volume horaire CM : 36h, TD : 54h

Présentation générale : Le cours de mathématiques du PEIP2 au S4 est constitué de deux grandes parties : des éléments d'analyse et une introduction aux probabilités et statistiques.

Plan :

- 1) Limites, équivalents et développements limités
- 2) Suites numériques
- 3) Intégrales
- 4) Séries numériques
- 5) Séries de fonctions et séries entières
- 6) Séries de Fourier
- 7) Notions de probabilités
- 8) Notions de statistiques

M398Polytech – S5

L'UE M398Polytech se découpe en deux parties distinctes : une remise à niveau qui se déroule jusqu'aux vacances de la Toussaint et un cours appelé "Analyse" qui commence la semaine précédant les vacances de la Toussaint et se termine mi-Janvier.

Remise à niveau et outils pour les sciences exactes. Volume horaire : Test pour faire les groupes + 28h CI (+ 4h TP assurés par un autre département)

Présentation générale : bases d'algèbres linéaires, développements limités, intégrabilité/sommabilité, équations différentielles (EDO) linéaire et série de Fourier.

Contenus enseignés :

- Algèbre linéaire :
 - Système : résolution par pivot de Gauss, ensembles des solutions,
 - Espaces vectoriels : combinaisons linéaires, familles libres, familles génératrices, base, dimension et applications linéaires

- Matrices : opérations, déterminant, valeurs propres et vecteurs propres et diagonalisation en petite dimension
- Développements limités : formule avec reste intégral, inégalité de Taylor-Lagrange et formule de Taylor-Young ; application au calcul de limites
- Intégrabilité et sommabilités : relations de comparaison, séries de Riemann, comparaison somme/intégrale,
- Équation différentielles ordinaires linéaires d'ordre 1 et 2,
- Série de Fourier : définition, formulaire (coefficient de la dérivée, majoration pour une fonction régulière), théorème de Dirichlet (admis) et égalité de Parseval (admise).

Analyse. Volume horaire : 18h CM + 26h TD (+ 4h TP assurés par un autre département)

Présentation générale : étude théorique d'équations aux dérivées ordinaires (EDO), schémas numériques pour les EDOs, transformée de Fourier et applications aux équations aux dérivées partielles linéaires.

Contenus enseignés

- Equations différentielles ordinaires : théorème de Cauchy-Lipschitz pour un second membre C^1 (admis), théorème des bouts, sur- et sous-solutions, régularité de la solution
- Schémas pour les équations différentielles ordinaires : ordre, stabilité, convergence et schémas classiques
- Transformée de Fourier : définition pour une fonction intégrable, formulaire, transformée inverse. Applications à l'équation de la chaleur et à d'autres EDP linéaires (pour des données initiales assez régulières au besoin).

Math399Polytech – S6. Volume horaire : 22h CM + 22h TD

Présentation générale : modélisation et expérience aléatoire, variables aléatoires réelles discrètes et continues, tests statistiques

Contenus enseignés

- Interprétations des probabilités (classique, fréquentiste, Bayésienne, propension) et modélisations
- Généralités sur les probabilités, probabilités conditionnelles, indépendance
- Tirages avec et sans remise
- Variables aléatoires généralités
- Variables aléatoires réelles discrètes généralités (espérance, variance, transferts, moments), propriétés et fondements épistémiques des variables usuelles, (certaine, uniforme, Bernoulli, binomiale, géométrique, Poisson)
- Variables aléatoires réelles à densité : généralités (espérance, variance, transferts, moments), propriétés et fondements épistémiques des variables usuelles (uniforme, exponentielle, normale)
- Inégalités (Markov, Bienaymé-Tchebichev), variables iid, convergence (grand nombre, TCL, Berry-Esseen)
- Test statistiques, approches générales (Fisher, Neymann-Pearson), Z-test, Chi2
- Variables aléatoires réelles multivariées, matrice de covariance, normale multivariée