



Programme des cours

Analyse I

- Résolution d'équations, d'inéquations rationnelles, irrationnelles; valeur absolue.
- Introduction à la notion de suites de nombres réels; calcul de limite de suites.
- Fonctions de \mathbb{R} dans \mathbb{R} , généralités, limites, continuité.
- Calcul différentiel, dérivée des fonctions implicites
- Dérivées des fonctions sous forme paramétriques
- Etude de fonctions.
- Polynômes, décomposition en facteurs irréductibles.
- Calcul intégral, applications géométriques du calcul intégral (calcul d'aires planes ; volume de corps de révolution et de corps de section connue ; aire de surface de révolution et longueur d'arcs)

Analyse II

- Trigonométrie :
 - Angles et arcs
 - Relations trigonométriques (formules d'addition et bisections des angles, transformations de sommes en produits).
 - Résolution des équations trigonométriques.
 - Résolution des triangles quelconques (Théorèmes du sinus et du cosinus, formule de Héron, rayons des cercles inscrits et circonscrits).
 - Fonction trigonométriques et fonctions inverses
 - Fonctions exponentielles et logarithmiques
- Nombres complexes
 - Représentation algébrique et trigonométrique; plan de Gauss, formule de Moivre, racines de l'unité.
 - Transformation du plan (élémentaires et de Möbius).
 - Application aux formules de Cardan pour la recherche des racines de polynômes.
- Fonctions élémentaires
 - Puissances, hyperboliques et leurs inverses.
 - Intégration des fonctions rationnelles (simples et contenant des fonctions trigonométriques).
 - Développements limités et leurs applications.
- Compléments d'analyse: limites, intégrations de fonctions particulières;



Géométrie et analytique

- Calcul vectoriel.
- Géométrie analytique sur la droite; rapport de section.
- Géométrie analytique dans le plan; étude de la droite, notions de barycentre et de centre de gravité.
- Géométrie analytique dans l'espace; étude de la droite et du plan.
- Produit scalaire dans le plan et l'espace; applications aux problèmes métriques.
- Produit vectoriel et produit mixte; applications aux problèmes métriques.
- Le cercle dans le plan: tangentes, pôle, polaire, cercles orthogonaux, puissance, axe radical.
- Coniques dans le plan: forme réduite, forme générale et réduction.
- Courbes paramétrées dans le plan : étude générale et construction d'une courbe

Algèbre

- Notations ensemblistes, exemples de divers types de démonstration, généralités sur les applications.
- Matrices et calcul de déterminants.
- Espaces vectoriels réels de dimension finie. Exemples dans \mathbb{R}^2 , \mathbb{R}^3 , espaces de matrices et de polynômes.
- Applications linéaires : généralités.
- étude géométrique des applications linéaires dans \mathbb{R}^2 et \mathbb{R}^3 .
- Changement de bases.
- Système d'équations linéaires, discussion et interprétation géométrique.
- Valeurs et vecteurs propres, étude dans \mathbb{R}^2 et \mathbb{R}^3 , interprétation géométrique.

Physique

- Hypothèse atomique, états de la matière.
- Espace, dimensions, distance, vecteurs, temps.
- Mouvement à deux dimensions, cinématique, mouvements simples (rectiligne, uniforme, circulaire, sinusoïdal).
- Inertie, masse, quantité de mouvement, forces, deuxième loi de Newton, principe de l'action-réaction, centre de gravité.
- Conservation de l'énergie, formes d'énergie.
- Gaz parfaits, température, chaleur, premier principe de la thermodynamique, chaleur spécifique, dilatation thermique, changements d'état.
- Énergie cinétique, travail, énergie potentielle, frottements, chocs, puissance.
- Pression, compressibilité, hydrostatique, loi de Pascal, loi d'Archimède.



-
- Moment d'inertie, moment cinétique, moment de force, théorème du moment cinétique, statique
 - Charge électrique, courant, conservation de la charge, tension
 - Circuits en courant continu, lois de Kirchhoff, résistance, loi d'Ohm, loi de Joule, tension électromotrice, rendement.
 - Champs (de gravitation, électrique, magnétique), aimants, dipôles.
 - Electrostatique, conducteurs, diélectriques, condensateurs.
 - Magnétostatique, force de Lorentz, force de Laplace.

Chimie

- Structure atomique, tableau périodique et masse molaire
- Molécules, composées et nomenclature
- Lois pondérales et volumiques
- Liaisons ioniques et covalentes
- acides-bases-sels
- réactions d'oxydo-réduction
- Réactions chimiques, vitesse de réaction
- constante d'équilibre et principe de Le Châtelier
- dissociation, solubilité et produit de solubilité
- solutions (molarité et normalité)
- Acides et bases au sens de Brønsted, pH mélange acides bases forts

Science du vivant (biologie)

- Eau,
- Molécules organiques,
- Macromolécules,
- Théorie de : hiérarchie, émergence, évolution,
- Corrélation structure
- Fonction, interaction organismes
- Environnement
- Energie et Métabolisme
- Photosynthèse
- Cellules, mitose, méiose
- Génétique classique
- L'ADN
- Biotechnologie : l'ADN et ses applications
- Synthèse des protéines à partir du gène,
- Mécanisme de défense d'un organisme



Informatique

- Logique
 - Opérations logiques élémentaires et tables de vérité
 - Lois de l'algèbre de Boole
 - Simplification d'une fonction logique ; table de Karnaugh
- Systèmes de numération
 - Codes binaire, octal, hexadécimal
 - Opérations (+, -, *, /) et conversions dans les différentes bases
 - Codage des nombres décimaux et des caractères (table ASCII)
 - Représentation d'un nombre réel
- Bases du langage de programmation Java
 - Introduction à la programmation orientée objet
 - Présentation du langage Java
 - Syntaxe, identificateurs, mots-clés, types
 - Opérateurs, expressions et structures de contrôle de flux
 - Classes, objets,
 - Champs, méthodes
 - Encapsulation
 - Tableaux et chaînes de caractères
 - Héritage et polymorphisme
 - Mécanisme des exceptions
 - Entrées - sorties Java
 - Interfaces graphiques utilisateur (GUI), swings versus AWT
 - Gestion des événements
 - Applets

Géométrie Descriptives

- point, droite, plan, intersections.
- parallélisme, perpendicularité; ombres propres et portées.
- problèmes métriques par changements de plan et rabattements
- projections de cercle et affinité
- sphère : plans tangents, sections planes
- prismes et pyramides : sections planes
- cônes et cylindres : plans tangents, sections planes, cas particulier des cônes et cylindres circulaires; applications aux problèmes d'ombres propres et portées.



Application des Mathématiques

- Calculs des probabilités: éléments d'analyse combinatoire et techniques de dénombrement; notions fondamentales en calcul des probabilités; probabilités discrètes; probabilité conditionnelle et indépendance; notions rapides sur les variables aléatoires et sur les principales lois de probabilités; applications (espérance mathématique, tirages probabilistes, schémas de fiabilité).
- Suites : limites, points d'accumulation; propriétés des suites convergentes; suites de Cauchy; raisonnement par récurrence; suites et équations récurrentes et applications.
- Séries numériques; notion de convergence; critères simples de convergence des séries à termes positifs; séries alternées.
- Applications des dérivées: problèmes d'extrema de type physique, de type géométrique; résolution des équations; approximation des racines à l'aide de la méthode de Newton; méthode du point fixe.
- Éléments de programmation linéaire (à deux ou trois variables): polyèdres convexes; maximum et minimum de fonctions linéaires; méthode du simplexe.
- Calcul intégral d'une variable: aires de domaines fermés; volumes; aires de surfaces de révolution; intégration numérique; formule des trapèzes et formule de Simpson.
- Équations différentielles du premier ordre: linéaires; homogènes en x et y ; applications: par exemple les modèles exponentiels, de croissance, de décroissance.