



Descriptif des enseignements Licence Maths Prépa - Université d'Avignon

Programme de L1 Maths Prépa

◆ Mathématiques

• Analyse

Fonctions usuelles. Équations différentielles linéaires. Courbes paramétrées. Les nombres réels. Suites réelles ou complexes. Fonctions d'une variable réelle - limite, continuité. Dérivation des fonctions d'une variable réelle. Fonctions convexes. Intégration. Intégration et dérivation. Développements limités. Approximations. Étude métrique des courbes planes. Fonction de deux variables réelles

• Algèbre

Les nombres complexes. Vocabulaire relatif aux ensembles et aux applications. Entiers naturels, combinatoire. Structures algébriques usuelles, constructions de \mathbb{Z} et de \mathbb{Q} . Arithmétique dans \mathbb{Z} . Espaces vectoriels. Applications linéaires. Espaces vectoriels de dimension finie. Les polynômes. Les fractions rationnelles. Matrices. Rang d'une matrice, systèmes linéaires. Groupe symétrique. Déterminants. Espaces euclidiens. Endomorphismes orthogonaux

• Géométrie

Géométrie élémentaire du plan. Les coniques. Géométrie élémentaire de l'espace. Applications affines, isométries du plan et de l'espace

◆ Physique

• Outils mathématiques

produit scalaire, produit vectoriel, produit mixte, signification physique. Fonctions de plusieurs variables, dérivées partielles, différentielle. Analyse vectorielle, les opérateurs de l'analyse vectorielle, opérateur $\vec{\nabla}$. Intégrales simples, doubles et triples, intégrales curvilignes.

• Électrostatique

Force de Coulomb, champ électrique \vec{E} et potentiel V. Théorème de Gauss. Calculs de champ et potentiel créés par des distributions de charges. Les dipôles électrostatiques

- **Électrocinétique**

Lois générales de l'électrocinétique dans le cadre de l'ARQS. Les dipôles électriques. Calcul d'intensité dans un circuit linéaire dans le cadre de l'ARQS. Circuits linéaires soumis à un échelon de tension. Circuit linéaire en régime sinusoïdal forcé. Les filtres en régime sinusoïdal, diagramme de Bode. La puissance en régime sinusoïdal. Les résonances en régime sinusoïdal (dans un circuit R-L-C série). Les amplificateurs opérationnels (A.O)

- **Magnétostatique**

Champ magnétique créé par des courants permanents. Propriétés du champ magnétique \vec{B} et méthodes de calculs. Théorème d'Ampère. Les dipôles magnétiques

- **Mécanique du point**

Cinématique du point par rapport à un repère fixe. Cinématique du point par rapport à un repère mobile. Dynamique du point matériel. Les théorèmes de la mécanique du point - aspects énergétiques. Mouvement d'une particule chargée dans un champ électrique \vec{E} , un champ magnétique \vec{B} (\vec{E} et \vec{B} uniformes et permanents). L'oscillateur harmonique. Choc de deux particules

- **Thermodynamique**

Statique des fluides. Aspect microscopique de la pression. Les gaz parfaits (et leurs propriétés spécifiques). Le premier principe de la thermodynamique. L'entropie (ou deuxième principe), les machines thermiques. Les gaz réels, détentes de Joule-Gay Lussac et de Joule-Thomson. Changement d'état des corps purs

- **Optique géométrique**

Loi de Snell-Descartes. Les lentilles minces. Les miroirs sphériques

◆ **Chimie**

- **Généralités**

Transformation et réaction chimique. Bilan de matière, avancement de la réaction, équilibre chimique

- **Cinétique chimique**

La cinétique. Cinétique des réactions complexes. Mécanismes réactionnels et réactions complexes

- **Réactions en solutions aqueuses**

Introduction à la chimie des solutions. Équilibres acido-basiques. Titrages acido-basiques. Réactions d'oxydoréduction. Équilibre de complexation. Équilibre de précipitation

- **Atomistique**

Configuration électronique des atomes. Structure électronique et géométrie des molécules.

- **Thermodynamique des systèmes chimiques**

Notion de système. Le premier principe de la thermodynamique. Grandeurs molaires standard. Grandeurs molaires standard de réactions. Exemples d'enthalpies standard.

- **Chimie organique**

Notions de chimie organique. Stéréochimie des molécules organiques

- ◆ **Informatique**

Concepts de base de l'informatique. Langage machine. Introduction au langage C++

- ◆ **Français**

Études de textes et dissertations. Résumés de textes. Expression orale.

- ◆ **Anglais**

Pratique de la langue. Expression orale régulière. Exposé sur un sujet précis au choix.

Programme de L2 Maths Prépa

- ◆ **Mathématiques**

- **Analyse**

Les intégrales généralisées. Les EVN et leur topologie. Suite dans les K-EVN. Les fonctions dans les K-EVN. Espaces complets. Les compacts. Les intégrales à paramètres. Normes et applications linéaires. Différentiabilité. Matrices Jacobiennes. Quelques utilisations du calcul différentiel en géométrie Matrice Jacobienne de la composée de deux fonctions. Les dérivées partielles secondes. Recherche d'extremum. Recherche d'extremum lié. Calcul des intégrales doubles. Les séries trigonométriques. Séries de Fourier. Les intégrales curvilignes. Séries numériques. Suites de fonctions. Séries de fonctions. Séries entières. Équations et systèmes différentiels

- **Algèbre**

Diagonalisation des endomorphismes et des matrices carrées. Algèbre bilinéaire (formes bilinéaires

symétriques, formes quadratiques, orthogonalité, décomposition en carrés, espaces euclidiens, endomorphismes d'un espace euclidien, réduction des matrices symétriques réelles, isométries du plan, isométries de l'espace). Algèbre sesquilineaire (formes sesquilineaires, espaces préhilbertiens complexes, systèmes orthonormés)

◆ Physique

• Électromagnétisme

Équations locales de Maxwell. L'électrostatique. La magnétostatique. L'électromagnétisme et les phénomènes d'induction. Ondes électromagnétiques dans le vide. Polarisation d'une onde plane. Réflexion d'une onde électromagnétique sur un conducteur parfait (ondes stationnaires). Réflexion d'un OPPH sur un conducteur réel (de conductivité finie). Ondes électromagnétiques dans un milieu diélectrique

• Thermodynamique et phénomènes de transfert

Les coefficients calorimétriques. L'énergie libre F , l'enthalpie libre G . Diffusion de particules, et transferts thermiques, lois de Fick et de Fourier.

• Optique

Introduction.

Optique géométrique : principes de Fermat, les instruments optiques de manière qualitative, le stigmatisme, l'approximation de Gauss, études d'instruments d'optique et de leurs caractéristiques.

Optique ondulatoire : physique ondulatoire, établissement de l'équation d'onde classique dans différents domaines de la physique, propriétés et solutions de l'équation d'onde, solutions progressives et solutions stationnaires, superposition et paquet d'ondes. Interférences d'ondes lumineuses, interférences à deux ondes, dispositifs interférentiels, notions sur les cohérences spatiales et temporelles, interférences à N ondes, réseaux. Diffraction, principe d'Huygens-Fresnel, diffraction à l'infini d'une onde plane par différentes ouvertures. Complément d'optique géométrique : photométrie.

• Mécanique du solide

Les outils : vecteurs, repères, torseurs. Cinématique du solide et liaisons. Cinétique et géométrie des masses, centre de masse, moments d'inertie, tenseur d'inertie. Dynamique, Actions mécaniques, lois de Coulomb sur le frottement solide. Énoncé torsorien des théorèmes généraux. Énergétique, théorème de l'énergie cinétique, intégrale première de l'énergie. Cas particulier du mouvement de rotation autour d'un axe fixe, équilibrage des machines tournantes, introduction à l'espace des phases et au portrait de phase sur l'exemple du pendule. Lois de conservation.

• Mécanique des fluides

Définitions et rappels de statique. Cinématique des fluides, champ de vitesse, description Lagrangienne et description Eulerienne. Dynamique des fluides parfaits, équation d'Euler, théorème

de Bernoulli, systèmes ouverts, théorèmes d'Euler.

• **Introduction à la mécanique quantique**

Evolution historique, la mécanique ondulatoire, la fonction d'onde et l'équation de Schrödinger, l'équation stationnaire de Schrödinger, applications à des particules dans des marches, barrières et puits de potentiel.

◆ **Chimie**

• **Chimie organique**

Formation de liaisons impliquant le carbone. Stéréochimie. La réactivité en chimie organique. Les alcanes et les cyclanes. Les hydrocarbures éthyléniques. Notions sur les alcynes. Composés halogénés. Fonction alcool. Fonction carbonyle. Fonction acide carboxylique.

• **Cristallographie**

Aspects géométriques. Aspects énergétiques. Étude des réseaux cristallins par diffraction aux rayons X.

◆ **Informatique**

Cours de structure des ordinateurs (logique combinatoire, logique séquentielle, l'ordinateur).

Modèle de la machine cellule adressable (MCA). Machine universelle et compilateur. Simplification de structure. Langage C++ (tableaux, enregistrements, pointeurs).

◆ **Français**

Études de textes et dissertations. Résumés de textes. Travail de synthèse en vue d'une présentation orale.

◆ **Anglais**

Pratique de la langue. Expression orale régulière. Exposé sur un sujet précis au choix.