

RESEAU DES DOYENS DES FACULTES DES SCIENCES

Projet final

Adopté par le réseau des doyens des Facultés des Sciences

à Marrakech, le 16 novembre 2013

de la

**Filière Licence Fondamentale
Sciences Mathématiques et Informatique
SMI 2014**

Décembre 2013

ARCHITECTURE ET CONTENU DES MODULES DE LA FILIERE SMI : De S1 à S6

S1 SMIA	M1 Analyse 1 : Suites Numériques et Fonctions	M2 ALGEBRE 1: Généralités et Arithmétique dans Z	M3 ALGEBRE 2: Structures, Polynômes et Fractions Rationnelles	M4 Physique 1 : Mécanique 1	M5 Physique 2 : Thermodynamique	M6 Informatique 1 : Introduction à l'informatique	M7 LT I
S2 S2 SMIA	M8 Analyse 2: Intégration	M9 Analyse 3 : Formule de Taylor, Développement Limité et Applications	M10 ALGEBRE 3: Espaces Vectoriels, Matrices et Déterminants	M11 Physique 3 : Electrostatique et Electrocinétique	M12 Physique 4 : Optique 1	M13 Informatique 2 : Algorithmique I	M14 LT II

S3 SMI	M15 PROGRAMMATION I	M16 ALGORITHMIQUE II	M17 SYSTEME D'EXPLOITATION I	M18 PROBABILITES STATISTIQUES	M19 TECHNOLOGIE DU WEB	M20 ELECTRONIQUE
S4 SMI	M21 PROGRAMMATION II	M22 STRUCTURES DE DONNEES	M23 SYSTEME D'EXPLOITATION II	M24 ANALYSE NUMERIQUE	M25 ARCHITECTURE DES ORDINATEURS	M26 ELECTROMAGNETISME

S5 SMI	M27 BASES DE DONNEES	M28 COMPILATION	M29 RESEAUX	M30 RECHERCHE OPERATIONNELLE	M31 CONCEPTION ORIENTEE OBJETS (UML)	M32 PROGRAMMATION ORIENTEE OBJETS (LANGAGE : JAVA ou C++)
S6 SMI	M33 Module Majeur	M34 Module Majeur	M35 Module optionnel	M36 Module optionnel	M37 PT 1	M38 PT 2

FILIERE SMI
ACCREDITATION 2014
PROGRAMME NATIONAL DE S1 À S5

MODULES DE S1

M1 : Analyse 1 : Suites Numériques et Fonctions

Ch. I. Nombres réels (2 Séances)

Majorant, Minorant, Borne supérieure et borne inférieure, caractérisation de \mathbb{R} par la propriété de la borne supérieure, Propriété d'Archimède, partie entière, densité dans un intervalle de \mathbb{R} , densité de \mathbb{Q} dans \mathbb{R} , approximation décimale d'un nombre réel.

Ch. II. Suites numériques (4 Séances)

Suites, convergence, opérations sur les limites suites, limites usuelles, limites séquentielles, Suites monotones, Suites adjacentes (erreur d'approximation de la limite), Critères de convergence, Suites extraites, Valeurs d'adhérence et Théorème de Bolzano Weierstrass ; suites de Cauchy ; Suites récurrentes.

Ch. III. Fonctions réelles d'une variable réelle (4 Séances)

Limite d'une fonction, caractérisation séquentielle des limites, Opérations algébriques sur les limites, Continuité, Théorème des valeurs intermédiaires, image d'un intervalle et d'un segment par une application continue; fonction monotone, Théorème de la limite monotone, Théorème de la bijection. Fonctions réciproques des fonctions circulaires et hyperboliques. Continuité uniforme, fonctions lipschitzienne, Théorème de Heine.

Ch. IV. Fonctions dérivables (3 Séances)

Définition de la dérivée (à gauche et à droite). Interprétation géométrique de la dérivée, Opérations sur les dérivées, dérivation de la fonction réciproque. Théorèmes de Rolle et des accroissements finis.

M2 : ALGEBRE 1: Généralités et Arithmétique dans Z

Ch. I. Notions de logique et langage de base de la théorie des ensembles (3 Séances)

Propositions. Connecteurs. Quantificateurs. Raisonnements logiques.
Ensembles. Parties d'un ensemble. Opérations sur les ensembles.
Recouvrement. Partition.

Ch. II. Relations binaires et Applications (4 séances)

Relations binaires, Relations d'équivalences. Relations d'ordre. Bornes supérieurs. Bornes inférieurs. Fonctions. Applications. Composée. Images directes. Images réciproques. Injections. Surjection. Bijection. L'ensemble \mathbf{N} .

Ch. III. Arithmétique dans Z (6 séances)

Divisibilité dans \mathbf{Z} . Division euclidienne. pgcd, ppcm. Numérotation. Algorithme d'Euclide. Théorème de Bézout, théorème de Gauss. Nombres premiers, décompositions en nombres premiers. Congruences. Anneau $\mathbf{Z/nZ}$. Le corps $\mathbf{Z/pZ}$. Indicateur d'Euler

M3 : ALGEBRE 2: Structures, polynômes et fractions rationnelles

Ch. I. Structures usuelles (4 Séances)

Groupes. Exemple de groupes. Groupe symétrique. Groupe produit. Sous groupes. Homomorphismes de groupes. Anneaux, Sous anneaux, Idéaux, Homomorphismes d'anneaux, Corps, les corps \mathbf{R} et \mathbf{C}

Ch. II. Polynômes (5 Séances)

Notions de base sur les polynômes à une indéterminée: Définitions et structure. Degrés. Fonctions polynômiales. Racines d'un polynôme. Polynôme dérivé. Formule de Taylor.

Propriétés arithmétiques des polynômes à coefficients dans \mathbf{R} ou \mathbf{C} .

Théorème d'Alembert- Gauss

Ch.III. Fractions rationnelles (4 séances)

Fractions rationnelles. Décomposition en éléments simples dans $\mathbf{R(X)}$ et dans $\mathbf{C(X)}$

M4 : Physique 1 : Mécanique 1 (cours:18, TD:18; TP: 10)

- Rappels mathématiques (Opérations sur les vecteurs, Opérateurs différentiels.)
- Systèmes de coordonnées (Cartésiennes, cylindriques et sphériques)
- Cinématique du point matériel sans et avec changement de référentiel.
- Dynamique du point matériel.
- Travail, énergie, théorème de l'énergie cinétique.
- Les forces centrales : application à la mécanique céleste.
- Système de deux particules, les chocs.
- Les oscillateurs harmoniques.

M5 : Physique 2 : Thermodynamique 1 (cours:18, TD:18; TP: 10)

- Outils mathématiques pour la thermodynamique.
- Définitions et concepts de bases (travail et chaleurs, thermométrie et calorimétrie, changements d'état).
- 1^{er} principe et applications.
- 2^{ème} principe et applications.
- Introduction aux cycles thermodynamiques et machines thermiques.
- Potentiels thermodynamiques.

M6 : Informatique 1 : Introduction à l'informatique

Histoire de l'informatique

Structure des ordinateurs

Langages de programmation

Réseaux et Internet

Le codage

M7: Langue et Terminologie I
Contenu en phase d'élaboration par la sous commission langue de la commission MT issue de la CPU

MODULES DE S2

M8 : Analyse 2: Intégration

Ch. I. Intégrale de Riemann (3 séances)

- Subdivisions, Fonction en escalier, Intégrale d'une fonction en escalier, Intégrale au sens de Riemann, Formules de la moyenne.

Ch. II. Calcul des primitives (4 séances)

- Théorèmes de calcul intégral. Intégration par parties. Changement de variables. Primitives des fonctions usuelles et des fractions rationnelles, trigonométriques, hyperboliques.

Ch. III. Intégrale généralisée (3 séances)

- Définitions et exemples. Critères généraux de convergence.

Ch. IV. Equations différentielles (3 séances)

- Equations différentielles du premier ordre : Equations linéaires du premier ordre. Exemples d'étude d'équations différentielles non linéaires du premier ordre. Equations différentielles linéaires du second ordre : Equations linéaires du second ordre à coefficients constants. Exemples d'équations à coefficients non constants.

M9 : Analyse 3 : Formules de Taylor, Développement Limité et Applications

Ch. I. Formule de Taylor et applications (4 séances)

- Dérivées d'ordre supérieur. Formules de Taylor, Variation des fonctions et dérivation. Extremums relatifs, convexité.

Ch. II. Développement limité et applications (4 séances)

- Définitions et opérations sur les Développements limités. Notation de Landau. Comparaison locale des fonctions. Les équivalents. Applications (limites et étude asymptotique). Développements limités généralisés.

Ch. III. Courbes paramétrées et courbes polaires (5 séances)

- Fonctions vectorielles à variable réelle. Limite, dérivée d'une fonction vectorielle. Constructions des courbes planes. Courbes définies en coordonnées polaires. Repère mobile Tangente en un point. Concavité et branches infinies, Construction des courbes polaires.

M10 : ALGEBRE 3: Espaces Vectoriels, Matrices et Déterminants

Ch. I. Résolutions des systèmes linéaires par la méthode de Gauss (2 séances)

Système linéaires. Opérations élémentaires. Méthode de Gauss pour la résolution des systèmes linéaires.

Ch. II. Espaces vectoriels (3 séances)

Espaces vectoriels. Sous espaces vectoriels. Famille génératrice. Famille libre. Bases. Somme et somme directe de sous espaces.

Applications linéaires: Définitions et notations. Image directe. Image réciproque. Noyau. Opérations sur les applications linéaires.

Ch. III. Espaces vectoriels de dimension finie (3 séances)

Définition. Sous espace d'un espace vectoriel de dimension finie. Rang d'un système de vecteurs. Rang d'une application linéaire. Théorème du rang.

Ch. IV. Matrices (2 séances)

Opérations sur les matrices. Algèbre des matrices carrées. Matrices inversibles. Matrice d'un système de vecteurs. Rang d'une matrice. Matrice d'une application linéaire. Changement de bases.

Ch. IV. Déterminant et applications (3 séances)

Définition et Propriétés des déterminants. Application du déterminant au calcul du rang, à l'inversion d'une matrice et à la résolution des systèmes linéaires.

M11 : Physique 3 : Electrostatique et Electrocinétique (cours:18, TD:18; TP: 10)

Partie 1 : Electrostatique

Chapitre I: Charges électriques -loi de Coulomb

Chapitre II : Champ électrostatique - potentiel électrostatique

Théorème de Gauss - Conducteurs électriques en équilibre – Phénomène d'influence- Etude des condensateurs - Energie électrostatique- Energie d'un conducteur- Energie de systèmes de conducteurs - Energie des condensateurs

Partie 2: Electrocinétique

Chapitre I: Courant électrique - densité de courant - conductivité, mobilité et résistivité d'un conducteur - loi d'Ohm microscopique - résistance électrique -Loi d'ohm - générateurs et récepteurs

Chapitre II: - Etude des réseaux électriques : loi de Pouillet - Lois de Kirchhoff- théorème de Thévenin - théorème de Norton - théorème de superposition - Transformation étoile triangle.

M12 : Physique 4 : Optique 1 (cours:18, TD:18; TP: 10)

Notions fondamentales de l'optique géométrique (postulats, indice d'un milieu, rayon lumineux, espace objet, espace image, principe de Fermat, lois de Snell-Descartes, stigmatisme, approximation de Gauss).

- . Miroirs et Dioptrés (plans et sphériques, prisme).
- . Fibres optiques.
- . Systèmes centrés (éléments cardinaux, lentilles, ...).
- . Associations des systèmes centrés.
- . Etudes de quelques instruments d'optique (lunette astronomique, télescope, loupe, microscope...).

M13 : Informatique 2 : Algorithmique I

Introduction à l'algorithmique

Instructions élémentaires

Structures de contrôle: conditionnelles, répétitives.

Les tableaux.

M14: Langue et Terminologie I

Contenu en phase d'élaboration par la sous commission langue de la commission MT issue de la CPU

MODULES DU SEMESTRE S3

M15 : Algorithmique II

- Fonctions et procédures
- La récursivité
- Enregistrements et fichiers
- La complexité
- Preuves d'algorithmes.

M16 : Programmation I

- Introduction
- Types de base, variables, constantes
- Opérateurs et expressions
- Les entrées sorties en C
- Les structures de contrôle
- Les tableaux
- Les pointeurs

M17 : SYSTEME D'EXPLOITATION I

- INTRODUCTION AUX SYSTEMES D'EXPLOITATION
- LES COMMANDES DE BASE DU SYSTEME UNIX
- LA PROGRAMMATION SHELL

M18 : PROBABILITE ET STATISTIQUE

- Analyse combinatoire
- Variables aléatoires discrètes
- Variables aléatoires continues
- Estimation ponctuelle
- Estimation par intervalle de confiance
- Tests d'hypothèses

M19 : TECHNOLOGIE DU WEB

- INTRODUCTION AU WEB
- PROTOCOLLE HTTP
- LANGAGE HTML
- FEUILLE DE STYLE CSS
- LANGAGE JAVA SCRIPT

M20 : ELECTRONIQUE

- Logique de boole
- Logique combinatoire
- Logique séquentielle
- Application: circuits séquentiels, circuits logiques, unités arithmétiques et logiques.

MODULES DU SEMESTRE S4

M21 : PROGRAMMATION II

- Pointeurs et allocation dynamique
- Les chaînes de caractères
- Les fonctions
- Types composés (structures, unions, synonymes)
- Les fichiers
- Complément: compilation séparée, directives du processeur

M22 : STRUCTURES DES DONNEES

- Structures de données et types abstraits
- Structures linéaires: listes, files et piles
- Structures arborescentes: arbres binaires, arbres binaire de recherche, tas, hachage, arbre équilibrée.
- Graphes: terminologie, représentation, algorithmes de parcours.

M23 : SYSTEME D'EXPLOITATION II

- Processus
- Ordonnancement des processus
- Gestion de la mémoire
- Systèmes de gestion de fichiers
- Communication interprocessus
- Introduction à la programmation système

M24 : Analyse Numérique

Ch. I. Introduction

Principes du calcul numérique : Représentation approchée des nombres, incertitudes, calcul sur ordinateur.

Ch. II. Résolution numériques d'un système linéaire (4 séances)

A. Méthodes directes

Méthodes de Gauss: Décomposition LU; Méthode de Cholesky

B. Méthodes itératives

Méthodes de Gauss-Seidel et de Jacobi ; Relaxation.

Ch. III. : Résolution numérique des équations non linéaires (3 séances)

Approche graphique, méthode de dichotomie, méthode de la sécante, méthode de Newton, méthode de la fausse position, Convergence et ordre de convergence

Ch. IV. Interpolation polynomiale (2 séances)

Méthode de Lagrange. Méthode de Newton côtes. Etude de l'Erreur.

Ch. V. Dérivation et Intégration numérique. (2 séances)

Extrapolation de Richardson. Méthode des trapèzes. Méthode de Simpson.

M25 : ARCHITECTURE DES ORDINATEURS

- Introduction à l'architecture des ordinateurs
- Unités fonctionnelles
- Introduction à la programmation en assembleur
- Architecture étudiée
- Mode d'adressage
- Jeu d'instruction
- Accès aux entrées sorties

M26 : ELECTROMAGNETISME

- **Magnétostatique** : Champ d'induction, Propriétés de l'induction magnétiques, Loi de Laplace, Théorème d'Ampère, potentiel vecteur, loi de Biot et Savard, application (étude des symétries et calcul de l'induction magnétique, Effet Hall).
- **Courant alternatif** : comportant des composants résistifs, capacitifs et inductifs-énergie des circuits.
- **Equations de Maxwell dans le vide** : Induction magnétique, potentiels scalaire et vectoriel « en jauge de Lorentz ».
- **Ondes électromagnétiques dans le vide**
Equations locales, Intégrales et relations de passage, énergie magnétique

MODULES DU SEMESTRE S5

M27 : BASES DE DONNEES

- Introduction aux systèmes d'information et bases des données.
- Les Systèmes de Gestion des bases des données.
- Le modèle entité association.
- Le modèle relationnel.
- L'algèbre relationnelle.
- SQL.

M28: COMPILATION

- Automates finis et expression régulière.
- Grammaires hors contexte et automates à pile.
- Analyse lexicale.
- Analyse syntaxique.
- Analyse sémantique.
- Génération de code.

M29: RESEAUX

- Introduction aux réseaux informatiques (topologie et classification des réseaux).
- Le modèle OSI.
- Transmission et liaison de données.
- Adressage.
- Routage, commutation dans les réseaux.

M30: RECHERCHE OPERATIONNELLE

- Programmation linéaire : Méthode de simplexe et dualité
- Programmation en nombres entiers
- Terminologie des graphes
- Algorithmes du chemin critique
- Problème du flot optimal
- La méthode PERT
- File d'attente

M31: CONCEPTION ORIENTEE OBJETS (UML)

- Introduction à la conception orientée objets.
- Diagramme des cas d'utilisation.
- Diagramme de séquences.
- Diagramme de classes.
- Diagramme d'objets.
- Diagramme des composants.
- Diagramme des paquets.
- Diagramme d'état transition.
- Diagramme d'activités.
- Les différents diagrammes sont illustrés à travers une étude de cas.

M32 : PROGRAMMATION ORIENTEE OBJETS (LANGAGE : JAVA ou C++)

- Paradigme de programmation
- Introduction à la programmation orientée objets
- Notion de type abstrait
- Notions de classe et objets
- Concepts fondamentaux de l'orienté objets (encapsulation, abstraction de données)
- Interaction : Association, agrégation
- Réutiliser, étendre : Héritage, généricité
- Liaison dynamique : polymorphisme
- Application à un langage orienté objets (Java ou C++)