

**Université de Nice Sophia-Antipolis**  
Faculté des Sciences

**LICENCE de Mathématiques**  
**1<sup>ère</sup> année**

**Vers le diplôme de**  
**LICENCE de Mathématiques**

**Parcours M**

**Responsable pédagogique :**

---

**Philippe Maisonobe**

Adresse mail: [phm@unice.fr](mailto:phm@unice.fr)

Permanence: bureau 710 au 3eme étage du Laboratoire J-A Dieudonné, Consultation sur rendez-vous uniquement.

**Secrétariat:**

Du Lundi au Vendredi de 9h à 12h et de 13h à 16h à la Scolarité (1<sup>er</sup> étage Bâtiment Petit Valrose)

**Page web:** [math.unice.fr/~phm/SF](http://math.unice.fr/~phm/SF)

---

## Programme des semestres

---

### Semestre 1 :

Unités d'enseignement	ECTS	Parcours M
Algèbre 1	6	x
Analyse 1	6	x
Systèmes Informatiques	6	x
Introduction au Web	2	x
1 UEO optionnelle au choix parmi	6	x
Informatique générale	6	x
Optique	6	x
Chimie Structurale	6	x
1 UEO optionnelle au choix parmi	4	x
Electronique numérique	4	x
Option Mathématiques 1	4	x
Astrophysique + Zététique	2+2	x
Programmation Web coté serveur	4	x
Histoire de l'informatique	4	x
Macro Economie 1	4	x
<b>TOTAL</b>	30	30

Tout étudiant souhaitant un parcours renforcé en Mathématiques pourra choisir par exemple: l'option à 4 ECTS «Option Maths 1».

## Semestre 2 :

Analyse 2	6	x
Algorithmique Programmation Impérative (Python)s	6	x
Mécanique 1	6	x
Mathématiques discrètes	4	x
Projet Professionnalisé Etudiant	2	x
Anglais	2	x
1 UEO optionnelle au choix parmi		
Electronique analogique	4	x
Option Mathématiques 2	4	x
Programmation Web côté Serveur	4	x
Fondement Machine	4	x
<b>TOTAL</b>	30	30

## Contacts des responsables d'unités d'enseignement 2016-2017

### SEMESTRE 1

Algèbre 1		Philippe MAISONOBE	<a href="mailto:Philippe.MAISONOBE@unice.fr">Philippe.MAISONOBE@unice.fr</a>
Analyse 1		Francesca RAPETTI	<a href="mailto:Francesca.RAPETTI@unice.fr">Francesca.RAPETTI@unice.fr</a>
Option Mathématiques 1		Zdzislaw Wojtkowiak	<a href="mailto:wojtkow@unice.fr">wojtkow@unice.fr</a>
Systemes informatique		Franck GUINGNE	<a href="mailto:guingne@i3s.unice.fr">guingne@i3s.unice.fr</a>
Introduction au Web		Philippe Renevier- Gonin	<a href="mailto:philippe.renevier@unice.fr">philippe.renevier@unice.fr</a>
Informatique générale		Cinzia Di Giusto	<a href="mailto:cinzia.digiusto@gmail.com">cinzia.digiusto@gmail.com</a>
Histoire de l'Informatique		Enrico Formenti	<a href="mailto:enrico.formenti@unice.fr">enrico.formenti@unice.fr</a>
Optique 1		Sylvie ROBBE DUBOIS	<a href="mailto:Sylvie.Robbe-Dubois@unice.fr">Sylvie.Robbe-Dubois@unice.fr</a>
Astrophysique Zététique		Alejandra Recio-Blanco Aziz ZIAD	<a href="mailto:Alejandra.Recio-Blanco@oca.eu">Alejandra.Recio-Blanco@oca.eu</a> <a href="mailto:Aziz.Ziad@unice.fr">Aziz.Ziad@unice.fr</a>
Chimie Structurale		Jérôme GOLEBIEWSKI	<a href="mailto:golebiow@unice.fr">golebiow@unice.fr</a>
Electronique numérique		Jérôme LANTERI	<a href="mailto:Jerome.Lanteri@unice.fr">Jerome.Lanteri@unice.fr</a>
MacroEconomie1		Thomas Jobert	<a href="mailto:Thomas.JOBERT@unice.fr">Thomas.JOBERT@unice.fr</a>

## SEMESTRE 2

<b>Analyse 1</b>	Nicole Mestrano	<a href="mailto:Nicole.MESTRANO-SIMPSON@unice.fr">Nicole.MESTRANO-SIMPSON@unice.fr</a>
<b>Mathématiques Discrètes</b>	François-Xavier Dehon	<a href="mailto:Francois-Xavier.Dehon@unice.fr">Francois-Xavier.Dehon@unice.fr</a>
<b>Systèmes Informatiques</b>	Sid Touati	<a href="mailto:Sid.Touati@unice.fr">Sid.Touati@unice.fr</a>
<b>Algorithmique Programmation Imperative (Python)</b>	Francis Avnaim	<a href="mailto:Francis.AVNAIM@unice.fr">Francis.AVNAIM@unice.fr</a>
<b>Mécanique 1</b>	Claire Michel	<a href="mailto:Claire.Michel@unice.fr">Claire.Michel@unice.fr</a>
<b>Projet Prof. Encadré</b>	A. Escoffier et A. Héritier	<a href="mailto:aurelie.escoffier@unice.fr">aurelie.escoffier@unice.fr</a> <a href="mailto:Camille.HERITIER@unice.fr">Camille.HERITIER@unice.fr</a>
<b>Anglais</b>	Deborah Bridle	<a href="mailto:deborah.bridle@unice.fr">deborah.bridle@unice.fr</a>
<b>Option Mathématiques 2</b>	Mohamed Elkadi	<a href="mailto:mohamed.elkadi@unice.fr">mohamed.elkadi@unice.fr</a>
<b>Fondement des Machines de Calculs</b>	Sid Touati	<a href="mailto:Sid.Touati@unice.fr">Sid.Touati@unice.fr</a>
<b>Electronique Analogique</b>	Jérôme Lantéri	<a href="mailto:Jerome.LANTERI@unice.fr">Jerome.LANTERI@unice.fr</a>
<b>Prog. Web Côté Serveur</b>	Elena Cabrio	<a href="mailto:elena.cabrio@inria.fr">elena.cabrio@inria.fr</a>

# UNITES d'ENSEIGNEMENT PARCOURS M et MI - Semestres 1 et 2

---

## **Algèbre 1: Premiers contacts avec l'algèbre linéaire**

Espaces vectoriels numériques et abstraits. Matrices et applications linéaires.  
Systèmes linéaires, méthode de Gauss.  
Déterminants, rang, bases et dimensions. Images et noyaux.  
Changements de bases.  
Nombre complexes. Géométrie affine.  
Espaces euclidiens, orthogonalité.

## **Analyse 1: Calculus**

Inégalités, majorations  
Limite d'une fonction, fonction continue, dérivable ( $f(x + h) = f(x) + f'(x)h + h\varepsilon(h)$ )  
Admis : Rolle, Valeur intermédiaire, Accroissements finis.  
Équivalents et infiniment petits. Formule de Taylor (une variable), développements limités, applications aux limites.  
Fonctions de 2 ou 3 variables : dérivées partielles, courbes de niveau.  
Représentation graphique, courbes, courbes de niveau, surfaces. Étude de points cols,...  
Intégrale des fonctions continues sur  $[a, b]$ , lien entre intégrale et primitive, intégration par parties, changement de variable.

## **Analyse 2 : Suites, Séries et Intégrales**

Fonctions continues, lipschitziennes, monotones, convexes, réciproques  
Étude des fonctions usuelles (exp, ln, ch, sh, th, Arcsin, Arcos, Arctan)  
Suites numériques. Suites récurrentes.  
Intégrales impropres.  
Séries numériques.  
Introduction aux séries de fonctions : exemples de série de Fourier.  
Approximation numérique de dérivées, intégrales et solutions d'équations;  
mise en œuvre avec un logiciel de calcul numérique comme Scilab.

## **Option Maths 1 : Nombres réels**

Rappels sur les entiers naturels et la division euclidienne; développement en base  $b$ .  
Rappels sur la décomposition en facteurs premiers.  
Rappels sur les rationnels et la fait que 2 n'est pas un carré dans  $\mathbb{Q}$ .  
Introduction aux nombres réels : densité de  $\mathbb{Q}$  dans  $\mathbb{R}$ , propriété de la borne supérieure.  
Notion d'une limite d'une suite, théorèmes de base sur le sujet, notion de fonction continue, théorème des valeurs intermédiaires.

## **Option Maths 2 : Fractions continues. Définition, exemples culturels.**

Algorithmes, réduites et approximations rationnelles.  
Nombres irrationnels quadratiques.  
Equations diophantiennes : Pythagore, Fermat, Pell.  
Sommes de deux carrés.  
Quaternions.  
Sommes de quatre carrés.

## **Mathématiques discrètes :**

Logique : tables de vérité, quantificateurs, preuves.  
Entiers : récurrence.

Ensembles : cardinal, parties, applications, permutations.

Preuves : les exemples choisis concernent les entiers et la récurrence, les ensembles, les fonctions d'une variable et les rudiments d'algèbre linéaire.

## **SI: Systèmes informatiques**

Notions de système d'exploitation, présentation d'Unix.

Installation d'une distribution GNU/Linux

Connexion d'un utilisateur (identification et authentification).

Système de fichiers (arborescence des répertoires et chemins d'accès).

Protection des fichiers (permissions et catégories d'utilisateurs).

Editeurs de texte (utilisation d'Emacs).

Interprètes de commandes (shells).

Commandes Unix et redirections.

Programmation en Shell (scripts).

Gestion de l'espace disque et utilitaires de sauvegarde.

Gestion des processus.

Notions de réseaux et de protocoles Internet (communication, connexion à distance et sécurité).

Outils de manipulation de textes (filtres et expressions régulières).

Interface graphique X-Window.

## **Intro Web**

Ce cours aborde les fondements de la programmation web: le HTML pour la structuration des données et les feuilles de styles (CSS) pour la mise en forme. HTML, acronyme de HyperText Markup Language, et CSS, acronyme de Cascading Style Sheet, sont deux standards définis par le W3C (World Wide Web Consortium) qui sont les langages utilisés par les butineurs/navigateurs Web et les serveurs Web. Le HTML permet d'organiser, de structurer l'information, via une organisation sémantique des documents via l'utilisation de balises. Le cours portera donc sur la présentation de HTML, sa définition (Doctype Definition) et la présentation des balises. Cette connaissance des balises permettra par la suite (dans d'autres UEs) de les générer et de les manipuler.

Les feuilles de styles (CSS) sont là pour permettre de séparer le contenu de la forme, de partager une mise en forme entre différents documents. Elles permettent aussi des mises en forme non prévues initialement par le HTML. Le cours portera donc sur la définition des règles d'association mises en forme/fond et sur les mises en forme elles-mêmes.

## **IPF: Algo Prog Scheme**

Ce cours présente une introduction à la 'programmation fonctionnelle' à travers le langage Scheme. Ce style de programmation reste proche de la pensée mathématique usuelle en s'appuyant uniquement sur les fonctions et le principe de récurrence. Quelques algorithmes fondamentaux seront étudiés sur les nombres, les listes chaînées et les arbres binaires, et l'on tâchera de se poser le problème de l'estimation du coût de l'exécution. Nous terminerons par quelques incursions dans le domaine du multimédia (animations) et du calcul formel."

Référence : "Premiers cours de programmation avec Scheme" (JP. Roy, Ellipses, 2010).

Logiciel : Racket (<http://racket-lang.org>)

Page Web : <http://deptinfo.unice.fr/~roy/PF1/pf1.html>

## **Informatique générale**

Histoire de l'informatique, informatique dans la société

Introduction à l'algèbre de Boole

Codage des nombres entiers et réels, des couleurs, des caractères, ...

Introduction aux algorithmes (multiplication et division « égyptiennes », ...)

Éléments d'architecture des ordinateurs (processeurs, mémoire, périphériques ...)

Introduction aux systèmes informatiques (systèmes de fichiers, gestion mémoire, ...)

Introduction aux réseaux, à Internet et au web

## **Prog Web cote serveur**

Généralement, l'information parcourue sur le Web est un document HTML (structure des données) mis en forme (CSS). Seulement, les besoins des utilisateurs du Web et les envies des fournisseurs d'informations (diffusion de contenu, vente en ligne, etc.) et les besoins des administrateurs des pages Web rendent l'utilisation de seuls documents HTML caduque. Le cours portera donc sur les solutions côté serveur pour obtenir un contenu de page généré en fonction des informations disponibles et des besoins (requêtes) des utilisateurs, le tout en visant une maintenabilité plus simple d'un site Web. L'enjeu principal est de maîtriser les spécificités des technologies Web. En effet, chaque programme a une durée de vie limitée et la communication est alors asynchrone et les processus n'existent pas en même temps. Il s'agit alors de mettre en œuvre des moyens de communication entre programme (échange de variables) asynchrones.

## **Algo Prog Python**

Ce cours est une introduction à la programmation impérative en utilisant le langage Python.

Ce style de programmation est très répandu au sein des langages informatiques. Quelques algorithmes fondamentaux seront étudiés ainsi que les structures de données classiques (tableaux, listes, piles, files, fichiers, ...). On tâchera de sensibiliser les étudiants à la notion de complexité

d'un algorithme. Le cours présentera une brève introduction à la programmation orientée objets et se terminera

par une incursion dans le domaine des interfaces graphiques.

Référence: Apprendre à programmer avec Python 3, G. Swinnen, Eyrolles, 2010

**Logiciel: Python 3:** <http://deptinfo.unice.fr/~roy/PYTHON/install.html>

## **Optique 1 : Lumière, optique et images**

OPTIQUE GEOMETRIQUE

CHAPITRE 1. GENERALITES SUR LA LUMIERE

Introduction à l'onde électromagnétique

CHAPITRE 2. LOIS FONDAMENTALES EN OPTIQUE

Principe de Fermat, Lois de Snell-Descartes, Applications

Etude du prisme et dispersion

CHAPITRE 3. NOTION D'OBJET-IMAGE

Nature des objets et images, stigmatisme, et conditions de Gauss

Grandissement transversal

CHAPITRE 4. LES DIOPTRES SPHERIQUES

De la loi de Snell-Descartes pour la réfraction à la relation de conjugaison

Etude des foyers, Construction des images à travers un dioptre sphérique

Grandissement transversal du dioptre sphérique

CHAPITRE 5. LES LENTILLES

Démonstration de la vergence d'une lentille épaisse et de la relation de conjugaison des lentilles minces

Construction des images à travers une lentille mince

Grandissement transversal de la lentille mince

CHAPITRE 6. LES MIROIRS SPHERIQUES

De la loi de Snell-Descartes pour la réflexion à la relation de conjugaison

Construction des images à travers un miroir sphérique

Grandissement transversal du miroir sphérique

CHAPITRE 7 . L'OEIL

Description - Quelques caractéristiques - Schéma optique

Fonctionnement d'un oeil emmétrope

Etude des défauts : presbytie, myopie, hypermétropie, astigmatie

Pouvoir séparateur de l'oeil

CHAPITRE 8 . LES INSTRUMENTS OPTIQUES

Caractéristiques : grandissement transversal, puissance, grossissement, champ, clarté, pouvoir séparateur

Description de quelques instruments optiques

OPTIQUE ONDULATOIRE : INTERFERENCES ET DIFFRACTION

Définition de l'intensité

Etude de la propagation d'une onde plane sinusoïdale

Composition de vibrations : notion de cohérence (temporelle et spatiale) ; interférences obtenues avec 2 sources ponctuelles et cohérentes (trous d'Young) ; observation des interférences obtenues avec deux sources

polychromatiques ; biprisme de Fresnel ; diffraction par une fente

Résolution des instruments optiques

Montrer que l'optique est une "science vivante".

Acquérir les connaissances nécessaires en optique géométrique, lois et notions fondamentales, formation des images à travers un instrument optique, conditions d'obtention. Démontrer que tout découle d'un seul et même principe.

Donner les bases fondamentales pour les concours tels CAPES, agrégation...

Donner les bases de l'optique ondulatoire nécessaires en L3 optique II.

Applications aux instruments optiques tels que fibre optique, microscope, télescope... et à la vie courante avec les mirages, l'oeil et ses défauts, le rétroviseur, la loupe, le téléobjectif... Domaine du visible.

Pratique : nombreux exemples pratiques traités en TD, projections video (simulations, films...) et illustrations pendant le cours, apprentissage à travers quatre TP simples visant principalement à illustrer, compléter le cours et donner une introduction aux méthodes de mesures et incertitudes.

## Mécanique 1

1 - Les lois de Newton et les forces

2 - Mouvements à accélération constante et mouvements circulaires.

3 - Relations entre travail, énergie potentielle, énergie cinétique, énergie mécanique et diagramme d'énergie.

4 - Oscillateur harmonique libre, amorti, forcé.

5 - Définition et évolution temporelle de la quantité de mouvement d'un système; étude des chocs. Définition du centre de masse d'un système et étude de son mouvement.

6 - Définition et évolution temporelle du moment cinétique. Gravitation et étude du mouvement d'un corps soumis l'action d'une force centrale.

7 - Mouvement d'un solide en rotation autour de son axe de symétrie.

8 - Référentiel accélérés

Compétences

Illustrer, sur des exemples concrets que fournit la mécanique des phénomènes présents dans différents domaines de la Physique tels que l'oscillation harmonique et des concepts fondamentaux comme les lois de conservation.

Pratiquer différents outils mathématiques communs en physique : vecteurs, dérivées, intégrales...

## Astrophysique

Cette UE a pour objectif d'apporter des connaissances générales d'astrophysique en se basant sur des notions de physique qui ont été (et seront) abordées lors des diverses disciplines suivies par les étudiants lors de leur premier cycle universitaire. Une description générale des principales composantes de l'Univers (Système solaire, planètes extrasolaires, Soleil, étoiles, Voie Lactée) sera présentée. Un accent tout particulier sera mis sur leurs propriétés physiques ainsi que sur les techniques utilisées par les astronomes pour mieux comprendre ces objets astronomiques, leur formation et leur évolution.

## Zététique : Méthodologie scientifique

L'objectif de l'enseignement de Zététique est d'aboutir - via le support motivant des parasciences et des phénomènes dits "*paranormaux*" - à une compréhension de ce qu'est la méthodologie scientifique, à une mise en forme de l'approche nécessaire pour qu'une hypothèse ou un résultat puisse acquérir le qualificatif "scientifique". Et cela sous une forme *accessible* et facilement *mémorisable*. Pour plus de détails sur le contenu de cet enseignement, cf. : <http://webs.unice.fr/site/broch/enseignement.html#zetetique1>

## Chimie Structurale (Atomistique)

- Structure de la matière : l'atome

- Structure de la matière : la liaison chimique

- Acquisition des bases permettant de comprendre la notion de quantification de l'énergie dans les atomes et les molécules.

- Implication de cette notion dans la formation, les caractéristiques et les propriétés des molécules.

## EAP : Electronique analogique

Acquérir les bases théoriques et pratiques de l'électronique analogique. Les enseignements sont

organisés en cours, travaux dirigés et travaux pratiques. Un tiers au minimum du volume horaire est consacré aux travaux pratiques durant lesquels les étudiants doivent acquérir les compétences pour étudier expérimentalement un circuit électronique. L'enseignement s'appuie également sur la simulation électronique qui permet d'établir une continuité entre les enseignements théoriques et pratiques.

Courant - différence de potentiel - tension

Théorèmes pour l'analyse de circuits électroniques (théorèmes de Thévenin, Norton, superposition, Millman,...)

Composants passifs (résistances, inductances, condensateurs)

Circuits en régimes continu et sinusoïdal

Réponses libres et indicielles des circuits RC et RL

Composants à semiconducteurs (diodes, amplificateur opérationnel)

Fonctions électroniques (intégration, dérivation, détection crête, amplification)

## **Electronique numérique et composants en commutation**

- historique, importance de numériser un signal
  - codages binaires (naturel, signé, DCBN)
  - conversion de base, règle du complément à deux
  - Les fonctions logiques de base
  - tables de vérité, produits impliquants, couverture
  - équations booléennes
  - composants en commutation (relais, transistors)
  - réalisation analogique des fonctions logiques TP1
  - fan in, fan out
  - simplification des équations booléennes par algèbre de Boole
  - simplification des équations booléennes par Karnaugh TP2
  - synthèse par multiplexeurs
  - circuits arithmétiques de base TP3
  - démultiplexeur
  - Unité arithmétique et logique (UAL)
  - initiation aux composants programmables
- TP d'applications

## **Fondements des machines de calculs (option d'informatique)**

**Objectif:** Cette UE permet d'acquérir les notions fondamentales de conception de circuits logiques de calculs (informatique).

**Programme:**

Éléments de base (Codage de l'information (codage binaire) , Algèbre de Boole )

Circuits combinatoires ( Multiplexeurs, Décodeurs, Additionneurs, Multiplieur combinatoire, Unité arithmétique et logique )

Circuits séquentiels (Bascules, Registres, Registres à décalage, Bancs de registres, Compteurs )

## **Histoire de l'informatique**

- Histoire du numérique : de Babbage à aujourd'hui
- La théorie des ensembles : une histoire des idées qui ont amené à la conception des objets de base de l'informatique
- La logique, le raisonnement et l'informatique : définitions et éléments d'histoire

## **Macro-économie**

Cette UE permet d'acquérir les premières notions de la macroéconomie à travers l'étude de l'efficacité des politiques économiques dans les modèles keynésiens. Les points suivants seront abordés :

1. Définition de la macroéconomie et du champ de la discipline;
2. Eléments de comptabilité nationale;
3. L'équilibre revenus/dépenses à court terme (modèle à 45°)
4. Le modèle IS-LM
5. L'efficacité des politiques économiques à court terme