

Module Informatique

INITIATION A L'INFORMATIQUE

CM : S. Mavromatis ; TD : C. Guivier / M. Martin-Nevot

Objectifs pédagogiques :

L'objectif de cet enseignement est double. Il s'agit d'une part de permettre aux élèves de faire les premiers pas sur le système d'exploitation UNIX qui sera la plateforme privilégiée sur laquelle ils travailleront tout au long de leurs études. Et d'autre part d'initier aux différents langages de l'Internet (langages de balises, langages de scripts) permettant de créer des pages Web afin de proposer un outil de communication efficace du travail de chacun.

Contenu de la partie « UNIX » :

Les 4 heures de cours constituant cette première partie consiste en une rapide introduction aux ordinateurs et au système Unix qui sera par la suite utilisé tout au long des trois années d'études. Le cours comporte en particulier une présentation générale du système d'exploitation et du système de fichiers sous Unix. En complément du cours, une présentation du langage de programmation Shell, qui permet une utilisation efficace de la machine, est réalisée durant les travaux pratiques.

Contenu de la partie « Internet » :

Les différents thèmes abordés sont les suivant :

- Introduction à l'Internet
- Langage à balises : XHTML
- Langage de « style » : CSS
- Langage de script : Java Script
- Un aperçu des pages dynamiques : PHP

Cours et sujets de TP disponibles pour polycopiés sur les pages Web des enseignants.

Organisation 8 heures CM, 24 h TD (2 groupes)

INTRODUCTION A LA PROGRAMMATION

CM : Mme Bac ; TD : C. Guivier / Y. Boursier / M. Martin-Nevot

Objectifs pédagogiques :

L'objectif de ce cours est de bien faire comprendre les rudiments de la programmation en insistant particulièrement sur l'exigence de concevoir et écrire des programmes lisibles et portables. A l'issue de ce cours, les élèves doivent avoir acquis une maîtrise suffisante des bases de la programmation pour aborder sereinement les cours d'algorithmique et de logiciel de base dans lesquels ils apprendront et mettrons en œuvre des méthodes de programmation plus sophistiquées pour résoudre des problèmes complexes.

Contenu

Ce cours introduit les notions de base de la programmation impérative à travers l'étude du langage C. Une importance particulière est donnée à la pratique à travers de nombreux exercices. Les TD et TP en petits groupes d'une douzaine d'élèves permettent un suivi personnalisé de chaque élève.

Plan du cours

- Introduction : fonctionnement général d'un ordinateur, premiers exemple et structure d'un programme C
- Eléments de base du langage : types simples, variables, expressions
- Instructions et types composés
- Fonctions – récursivité – appels par valeur et par adresse – gestion de la pile
- Pointeurs et opérations sur les adresses
- Gestion de la mémoire
- Entrées et sorties – gestion des fichiers
- Directives de compilation et macros

Organisation 12 heures CM, 30 h TD (3 groupes)

ALGORITHMIQUE ET STRUCTURES DE DONNEES

CM : M. Gengler ; TD : C. Guivier

Ce cours met l'accent sur les algorithmes de résolution de problèmes, leur complexité ou encore la gestion des données sous forme de types de données abstraites. Une large partie du cours est utilisée pour dégager des notions générales d'algorithmique comme le back-track, la programmation dynamique, la gestion de la récursion, entre autres. La démarche consiste toujours à partir d'un problème concret et à construire un algorithme pour le résoudre. Ensuite, nous essayons d'exhiber les aspects génériques et les principes abstraits de cet algorithme. Finalement, nous montrons que ces mêmes principes sont également à la base d'autres algorithmes.

Les travaux dirigés illustrent les propos du cours et les mettent en application. Les exemples et domaines d'application sont choisis afin d'éviter les redites avec le cours. Les programmes développés sont écrits en C. Les énoncés des TD sont distribués une semaine à l'avance pour que les élèves puissent chercher les solutions eux-mêmes. Des devoirs de programmation individuels sont demandés aux élèves chaque semaine.

Contenu

- Notions de complexité et de calculabilité.
- Recherche, tri et hachage.
- Les listes, files et piles.
- Les arbres et types de données abstraites.
- La gestion de la récursivité, correspondance entre programmes récursifs et programmes itératifs.
- Le principe du back-track.
- Le principe de la programmation dynamique.
- Le principe du diviser pour régner (divide-and-conquer).
- Introduction à la preuve de programmes, logique de Hoare.

Organisation : 12 heures de CM, 18 heures de TD, 16h Projet

Module Electronique, traitement du signal

ELECTRONIQUE I, II, INSTRUMENTATION-CAPTEURS

M. Cros, M. Thollon

Electronique I

Objectif : acquérir les principes de base de l'électronique analogique et comprendre le fonctionnement et l'utilisation des principaux composants.

Contenu :

- Calcul des circuits : régimes permanents et transitoires
- Source de courant et de tension
- Théorèmes fondamentaux (Thevenin, Norton...)
- Notion de résonance ; facteur de qualité
- Diode : principe de fonctionnement, différents types de diodes, principales applications.
- Transistor bipolaire : principe de fonctionnement ; principales applications
- Transistors à effet de champ : principe de fonctionnement ; applications
- Thyristor : principe, applications
- Amplificateur différentiel, principe de fonctionnement.
- Amplificateur opérationnel – applications principales.
- Réaction-contre réaction : principes généraux, applications.
- Oscillateurs.
- Electronique de puissance, rendement, puissances mises en jeu ; fonctionnement en classe A, B, C, liaison par transformateur. Montage push-pull.
- Effets de la fréquence sur les composants et les circuits
- Filtres : divers types de filtres, ordre du filtre, filtres actifs et passifs – exemples d'application.

Organisation : 65h de CM - 36h de TP (3 groupes)

Electronique II : Instrumentation

Objectif : Ce module développe les principes de base de la chaîne de mesure en insistant plus particulièrement sur les applications biomédicales.

Contenu :

Caractéristiques métrologiques : erreurs – étalonnage – domaine d'utilisation – sensibilité – temps de réponse.

Conditionneurs de capteurs passifs : montage potentiométrique – ponts – oscillateurs.

Conditionneurs du signal

Linéarisation – amplification – détection

Capteurs de température,

Résistance, thermocouple, diodes et transistors, quartz, pyrométrie optique – application médicales.

Capteurs de position, déplacement, déformation, force d'accélération – vibration. Démonstration sur site.

Sécurité Electrique. Application à l'instrumentation biomédicale

Pacemaker – défibrillateur – électrocardiogramme – bistouri électrique

INSTRUMENTATION CAPTEURS

Objectif : Connaître le processus : « De l'instrumentation à l'acquisition et l'exploitation des résultats expérimentaux »

Contenu :

Introduction sur l'utilisation des capteurs en expérimentation (caractéristiques, domaine d'utilisation...)

Les différents capteurs existants (capteurs de pression, force, accéléromètre...)

Description de la chaîne de mesure (capteur, conditionneur, amplificateur, filtre, CAN, acquisition des données)

Organisation : 28h de CM

SIGNAUX ET SYSTEMES

M. Thibaudau

Objectif : Maîtriser les principes de base de traitement du signal pour leur application à la chaîne de mesure

Contenu :

- Eléments de mathématiques : distribution, transformation de Fourier, échantillonnage.
- Signaux déterministes : i) à énergie finie, ii) à puissance moyenne finie, iii) autocorrelation, analyse de Fourier, densité spectrale. Modulation et démodulation d'amplitude.
- Systèmes linéaires : réponses impulsionnelle et harmonique,
- Signaux aléatoires : i) calcul des probabilités ii) processus stochastiques, iii) systèmes linéaires et signaux aléatoires : théorème de la moyenne, autocorrelation, densité spectrale.

Organisation : 35 heures de CM et 5 heures de TD

TRAITEMENT DU SIGNAL

CM : M. Thibaudau ; TD : Thibaudau / Boursier

Objectif : Maîtrise de la chaîne de mesure et de la transmission de l'information analogique

Contenu : filtre actif à amplificateur opérationnel, Amplificateur différentiel à transistor, Modulation et démodulation d'amplitude, Analyseur de spectre hétérodyne, Modulation de fréquence, PLL, détection synchrone, échantillonnage et analyseur de spectre à FFT.

Organisation : 15 heures de CM et 40 heures de TP

Module Sciences du Vivant

ANATOMIE - PHYSIOLOGIE DES GRANDES FONCTIONS

Mme Chavet, Mme Barthelemy

Objectif :

Acquérir les notions de base en anatomie (descriptive, fonctionnelle et physiologie articulaire) du corps humain permettant d'un point de vue applicatif la compréhension des principes d'action des systèmes de suppléance biomédicale. Contenu :

- le rachis (lombaire et thoracique) et le tronc
 - ostéologie
 - arthrologie
 - cinésiologie
- le membre scapulaire (épaule et coude)
 - ostéologie
 - arthrologie
 - cinésiologie
- le membre pelvien (hanche et genou)
 - ostéologie
 - arthrologie
 - cinésiologie
- Anatomie fonctionnelle du système excréteur
- la vessie et les implants vésicaux
- le rein et la dialyse

Organisation : 15h CM (6h d'anatomie du système excréteur et 9h d'anatomie du squelette)

PHYSIOLOGIE

MM. Cammilleri, Guedj, Taieb, Libersat, Mme Pani

Neuro-anatomie cérébrale fonctionnelle
Physiologie du stress
Physiologie endocrinienne
Physiologie rénale
Physiologie de la moelle osseuse
Physiologie de l'appareil circulatoire
Mécanisme de régulation de la pression artérielle
Physiologie du muscle

Organisation : 20 h de CM

BIOLOGIE

Ch. Dubois

Partie 1 : 16 h

Biologie Structurale : Structure, propriétés et méthodes d'étude des molécules biologiques.

- Rappels de chimie organique (2h)
- Les acides aminés (5h)
- Les composés osidiques (6h)
- Les lipides (2h)
- Les acides nucléiques (1h)

Partie 2 : 4 h

Introduction au métabolisme.

Organisation : 20 h de CM

Module Chimie/Biochimie

CHIMIE ANALYTIQUE

Mme Sastre, Mme Defoort, Mme Deturmeny, Mr Nicolay

L'enseignement permet de faire une mise à niveau des étudiants du GBM1 venant d'horizons divers. Il permet le rappel des notions de chimie générale et de chimie organique destinés tout particulièrement à une meilleure compréhension de l'enseignement de la Chimie Analytique.

Initiation à la chimie analytique

Généralités

But et applications de la chimie analytique-

Etudes des solutions

Dissolution - Titre des solutions - définition de l'équivalent-gramme

Analyse volumétrique

Les interférences – la mesure - le matériel utilisé

Les réactions - les solutions titrées – les indicateurs – les méthodes de dosage – les résultats

Protométrie

Théorie de Bronsted – réaction acido-basique

Les solvants – force des acides et des bases –facteurs d'acidité et de basicité

Acides forts et faibles – bases fortes et faibles – sels – mélanges d'acides ou de bases – polyacides ou polybases

Les titrages acido-basiques –conditions de dosages – les solvants – les indicateurs colorés – mise en évidence du point d'équivalence

Titrimétrie en milieu non aqueux

Oxydo-réduction

Généralités

Iodométrie/Chromométrie/Manganimétrie

Analyses instrumentales

SPECTROPHOTOMETRIE

Chapitre 1 :Généralités

I – Définition

II – Le rayonnement électromagnétique

III – Les domaines spectraux

IV – Energie de rayonnement

V – Absorption d'énergie par les molécules ou les atomes

1 – Absorption d'énergie lumineuse par les molécules

2 – Absorption d'énergie thermique par les atomes

3 – Absorption de photons par les atomes à l'état gazeux

Chapitre 2 :Spectrophotométrie UV – Visible

I – Définition

II – Calcul de l'absorbance

1 – Loi de Beer-Lambert

2 – Absorbance spécifique

3 – Transmittance

III – Appareillage

1 – Schéma général

2 – Description

a) La source lumineuse

b) Les monochromateurs

c) Les cuves

d) Le trajet optique

e) Les détecteurs

IV– Spectres d'absorption

V – Additivité des absorbances

VI – Réalisation d'un dosage

1 – Spectrophotométrie directe et indirecte

2– Détermination des conditions opératoires

- 3- Méthodes de calcul
 - a) - Gamme d'étalonnage
 - b) - Utilisation des Σ
- VII – Terminologie utilisée en UV
 - 1 – Groupements chromophores
 - 2 – Effets dus aux solvants : Solvatochromie

Chapitre 3 :Fluorimétrie

- I – Définition
- II – Origine de la fluorescence
 - 1 – Diagramme de Jablonski
 - 2 – Rendement quantique
- III – Mesure de la fluorescence
 - 1 – Appareillage
 - 2 – Etablissement des spectres
- IV – Diffusion Rayleigh et diffusion Raman
- V – Facteurs influençant la fluorescence
 - 1 – La concentration
 - 2 – Les inhibiteurs de fluorescence
 - 3 – Autres facteurs

ELECTROCHIMIE

généralités
 la cellule galvanique
 l'équation de Nernst
 les électrodes
 Méthodes séparatives
 l'extraction liquide
 Chromatographie

GENERALITES

La CPG
 L'HPLC
 La CCM
 L'électrophorèse

Travaux Pratiques Effectués à la Faculté de Pharmacie

Application cours: méthodes d'identification par Spectrophotométrie/CCM.
 Application cours : BPL : vérification d'appareil (pH-mètre, spectrophotomètres, pipettes)

Organisation : 24h de CM ; 9h de TP

BIOCHIMIE ANALYTIQUE

Mme Lorec, Mme Sastre

Définition/qualité d'une analyse
 Métrologie dans un LABM
 Dosages enzymatiques
 Principe de détermination de l'activité enzymatique
 Dosages des principales enzymes
 Dosage substrats organiques
 Protides Lipides, glucides
 Dosage substrats Minéraux

Travaux Pratiques Effectués à la Faculté de Pharmacie: 3 séances de 3 heures

Application cours : Dosage d'un substrat minéral par Photométrie de flamme
 Application cours : Dosage enzymatique
 Application cours : Dosage Spectrophotométrie d'un substrat organique

Organisation : 21h de CM et 9h de TP

Module Mécanique / Physique

RAPPELS MATHÉMATIQUE POUR L'INGÉ NIEUR

M. Morel

Objectifs :

- Rappel des notions fondamentales du calcul différentiel et intégral
- Maîtrise des opérateurs différentiels fondamentaux
- Introduction aux équations différentielles

Contenu :

- Fonctions d'une variable réelle
- Fonction de plusieurs variables réelles
- Intégrales
- Opérateurs différentiels
- Equations différentielles du premier ordre
- Equations différentielles linéaires du deuxième ordre

Organisation : 18h CM – 18 h TD

ONDES I

CM : Mme Masson ; TD : Morel / Guivier

Ondes 1 (cours communs avec la Licence de Physique (3^{ème} année) de la Faculté des Sciences de Luminy)

Objectif : Introduction du formalisme de base permettant de comprendre, à l'aide de modélisations simples, le phénomène de propagation d'ondes (lumineuses, acoustiques) dans différents milieux matériels ou à la traversée d'interfaces.

Contenu :

- Propagation dans les milieux diélectriques ou conducteurs et aux interfaces
- Energie - Rayonnement
- Interférence, diffraction
- Acoustique

Organisation : 32 heures CM - 22 heures de TD - 8 heures de TP

ONDES II

CM : M. Tonneau ; TD : Morel / Sanner

Ondes 2 (cours communs avec la Licence de Physique (3^{ème} année) de la Faculté des Sciences de Luminy)

Objectif : Maîtriser la description physique des phénomènes d'ondes et leurs applications en optique.

Contenu :

- Propagation de la lumière dans un milieu d'indice variable
- Polarisation
- Optique anisotrope
- Composants optiques anisotropes
- Faisceaux laser et gestion de faisceaux laser
- Faisceaux gaussiens
- Optique guidée
- Antennes
- Diffraction

Organisation : 20 heures CM - 20 heures de TD

MECANIQUE DES FLUIDES

CM : M. Rieu ; TD : Rieu/Homri

Objectif : Concepts de base de mécanique des fluides. Applications aux écoulements sanguins.

Contenu :

- Introduction à la mécanique des fluides et plus particulièrement à la biomécanique des fluides
- Statique des fluides
- Cinématique des fluides et rappel d'outils mathématiques
- Equations générales de la Mécanique des Fluides
- Théorème d'Euler et Applications
- Bernoulli et Applications
- Analyse Dimensionnelle et Similitude
- Dynamique des fluides visqueux :
 - Écoulement permanent
 - Écoulement instationnaire
- Pertes de charge

Organisation : 27 heures CM ; 9 heures de TD ; 6h TP

PHYSIQUE ATOMIQUE ET NUCLEAIRE

M. Cros, Mme Candoni

Objectif : acquérir les principes de base de physique atomique et nucléaire en vue de leurs applications médicales.

Contenu :

- Structure de l'atome
- Structure du noyau
- Physique des rayonnements ionisants
- Interaction rayonnement/matière
- Interaction particules chargées/matière
- Imagerie par résonance magnétique

Organisation : 32h de CM ; 10h de TP

Module Instrumentation Biomédicale

INSTRUMENTATION BIOMEDICALE

M. Duch, M. Maggiore, M. Frenkian, M. Delode

Objectif : Maîtriser la conception et l'utilisation de l'instrumentation biomédicale

Contenu : Hygiène et sécurité
Présentation générale de l'appareillage biomédical:
Anesthésie réanimation : les équipements
Imagerie : RX, conventionnelle et numérisée :
Ultrasons, scintigraphie :
Démonstration d'appareillage sur site
Suppléance Fonctionnelle & Exploration Fonctionnelle

ACHAT ET GESTION DES EQUIPEMENTS BIOMEDICAUX AU SEIN D'UNE STRUCTURE HOSPITALIERE Les Dispositifs Médicaux Pour Qui ? Pourquoi ? (3 Heures)

- Définitions
 - L'hôpital ?
 - L'ingénieur Biomédical
 - Qui retrouve t on dans l'hôpital
 - Circuit du patient
 - Dispositif Médical
- L'Organisation Hospitalière
 - Les organes détenteurs du pouvoir
 - Les organes de contrôle
- Le Financement de l'Hôpital
 - Principe de financement de l'hôpital
- Le coût des DMs au sein d'un hôpital
 - Les coûts des dispositifs médicaux
 - Les coûts cachés
- Programme d'Équipement Médical
 - Qui choisir, pour quoi ?
 - Comment réalise t on le Programme d'équipement Médical à l'APHM
 - Comment réalise t on le Programme d'équipement Médical au CHU de TOURS
 - Comment réalise t on le Programme d'équipement Médical au USA
 - Comment réalise t on le Programme d'équipement Médical dans une clinique

L'achat des Dispositifs Médicaux (3 Heures)

- Les contraintes de l'achat
 - Le SROS et les demandes d'autorisation d'équipement lourd
 - Le marquage CE
 - La DGCCRF
 - L'AFSSAPS
 - Le code des marchés publics
- Les procédures d'achat
 - Les procédures disponibles
 - Quels procédure choisir et comment ?
 - Appel d'offre
 - Marché à Procédures Adaptées
 - Marché d'exclusivité
- Le rôle de l'ingénieur bio dans tout ça?
- L'avenir du Code des Marchés Publics

La gestion des Dispositifs Médicaux (3 Heures)

- Cycle de vie d'un dispositif médical
- Matéiovigilance
- Gestion des Dispositifs Médicaux
- Maintenance des Dispositifs Médicaux

Organisation : 48h de CM,

Module Enseignements généraux / Socio-Economie

ANGLAIS

Mme Grainger

Objectifs pédagogiques :

- Après une remise à niveau en grammaire, et à l'issue de la 1reA, les élèves devront :
- Avoir un niveau qui correspond à 550-600 points minimum à un TEST OF ENGLISH FOR INTERNATIONAL COMMUNICATION (test blanc en 1^{re} A).
- Etre capables en fin d'année de résumer et présenter un article de la presse Anglo-Saxonne en Anglais.

Contenu :

Le contenu change régulièrement en fonction de l'actualité et est adapté au niveau d'une 1reA.

- La Médiathèque entraîne l'étudiant aux quatre compétences : Compréhension écrite et orale ainsi qu'à l'expression écrite et orale.
- L'exposé teste sa capacité à s'exprimer seul à l'oral devant une audience.
- Module audio : Les thèmes d'intérêt général sont les thèmes que l'on retrouve dans le TOEIC, et sont des enregistrements audio.
- Module Vidéo : Résumé d'un bulletin d'Actualité en direct de la chaîne « Euronews ».
- Module Internet : Les étudiants font des exercices en ligne se rapportant au programme grammatical de la 1^{re} A et travaillent en ligne sur des vidéos des bulletins d'actualité.

Pré requis : 500 TOEIC.

Modalités de contrôle : Les étudiants sont placés en 3 groupes après le « Toeic Placement Test » de début d'année passé par tous. Evaluation 1^{er} Semestre : Toeic+ copie corrigée d'un module. 2nd Semestre : examen oral + examen grammaire.

Session de Septembre : Examen oral (50%) Examen Grammaire (50%). L'élève peut passer un ou deux de ces examens au choix. Il peut garder une ou deux de ses notes de Juin selon ses résultats.

Support de cours :

Polycopies distribuées aux élèves.

Les étudiants doivent en outre lire la presse Anglo-Saxonne régulièrement. La Médiathèque est abonnée à cet effet à diverses revues et magazines (Time, Newsweek, Vocabulaire...) que les étudiants sont invités à emprunter. Des quotidiens en langue Anglaise sont aussi à disposition.

Organisation : 60 heures (Cours CM : 16 heures – TD : 44 heures)

ECONOMIE

M. Richard

Objectifs pédagogiques :

Découvrir l'entreprise et la restituer dans le circuit économique et les marchés. Puis procéder à l'étude des principaux documents comptables et outils de gestion (qui seront utilisés en 2^{ème} année).

- Introduction : Analyse micro-économique – la production
- Les différentes approches de l'entreprise (Sciences humaines, sciences de gestion, science économique)
- Etude des marchés : Définition des agents et opérateurs – Typologie des marchés (concurrence, monopole, etc...) et de leur fonctionnement.
- Les différents types d'entreprises : (typologie juridique)
- La gestion financière de l'entreprise : Etude des documents comptables et des outils de gestion.

Organisation : 18h de CM

COMMUNICATION

M. Jullien

Objectifs pédagogiques Connaître les principes et techniques de communication (personnelle, commerciale, institutionnelle). Développer et mettre en valeur les capacités des élèves à s'exprimer oralement.

Méthodologie

Parcours initiatique développé à partir d'exemples socialement partagés.

Itinéraire permettant prises de consciences et constitution d'une bibliothèque de solutions pratiques à mettre en œuvre face à certaines situations.

Exercices pratiques lors de toutes les interventions de prise de parole en public,

Q.C.M. à la fin de l'ensemble des interventions.

Contenu

Pourquoi communiquer?

- Ce que nous enseigne l'histoire,
- L'individu,
- L'institution, l'entreprise, l'association,
- Le dialogue,
- Les filtres bio-culturels selon Genie Laborde (introduction à la P.N.L.),
- Les niveaux de communications inter-personnels (introduction à l'analyse transactionnelle),
- Les socio-styles selon Bernard Cathelat,
- Les ciblages (int. ext.),
- Communication (formes) .

Image ?

- Exercices.

Où se trouve le capital image sur le bilan?

- Logotype
- Sagas d'entreprise
- Films d'entreprises*

Techniques

- Types de communication,
- Stratégie (*copy-stratégie*),
- Les huit principes pour bien communiquer selon Brochand,
- Outils,
- Les nouveaux médias,

Organisation : 24h de CM

MARKETING

M.Mancy

Initiation à la logique et aux principaux outils de l'analyse/diagnostic et de la stratégie marketing, centrée sur le cas particulier du Business to Business (marketing industriel)

Contenu :

- Analyse micro et macro-environnementale,
- Spécificités des marchés et des processus d'achat B to B
- Analyse concurrentielle, Schéma de Porter
- Segmentation de marché et choix de couples marchés x produits
- Matrice BCG, portefeuille de produits, cycle de vie produits
- Construction d'un positionnement et d'un marketing mix
- Politique de produit-service
- Politique de prix
- Politique de distribution
- Politique de communication

Support de cours : Etudes de cas marketing distribuées en cours Documents de synthèse sur les principaux outils découverts lors des études de cas (matrice du BCG, cycle de vie, etc...)

Organisation : 24 h de CM