

# TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION POUR LA SANTE 4eme ANNEE (TIS4)

## HEALTH INFORMATION TECHNOLOGY 4th YEAR

### Maquette des enseignements

#### Semestre : 7

Code Apogée	Intitulé	Etcs.	Coef.	Coef / UE	Vol. (H)
<b>KATI7U01</b>	<b>UE1 : SHEJS 2 (SOCIAL SCIENCES, ECONOMICS AND LEGAL STUDIES)</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		
KAX7SHTC	MODULES TRANSVERSAUX TC (Transverse modules CC)			0.55	42
KATI7M02	ANGLAIS (English)			0.30	27
KAX7DPTC	DEVELOPPEMENT PERSONNEL (Personal development CC)			0.15	12
<b>KATI7U02</b>	<b>UE2 : MEDECINE ET BIOLOGIE (MEDICINE AND BIOLOGY)</b>	<b>7</b>	<b>7</b>		
KATI7M04	INITIATION AU MONDE DE LA SANTE 2 (Medical semiology and differencial diagnosis)			0.40	40
KATI7M05	PHYSIOLOGIE HUMAINE 2 (Anatomy and human pathophysiology)			0.40	26
KATI7M06	INITIATION A LA BIOLOGIE (Biology)			0.20	19
<b>KATI7U03</b>	<b>UE3 :INGENIERIE DES DONNEES DE SANTE 3 (INFORMATION PROCESSING FOR HEALTH 1)</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		
KATI7M07	INSTRUMENTATION (Instrumentation)			0.30	24
KATI7M08	INFORMATIQUE D'ACQUISITION ET D'INTERFACAGE (Data acquisition and interfacing)			0.70	42
<b>KATI7U04</b>	<b>UE4 : INGENIERIE DES DONNEES DE SANTE 4 (INFORMATION PROCESSING FOR HEALTH 2)</b>	<b>7</b>	<b>7</b>		
KATI7M09	TECHNOLOGIES POUR LA SANTE ET L'AUTONOMIE (Health and autonomy technology)			0.40	24
KATI7M10	PROJET ASSISTANCE A LA MAITRISE D'OUVRAGE (Project owner assistance)			0.60	48
<b>KATI7U05</b>	<b>UE5 : INGENIERIE DES DONNEES DE SANTE 5 ()</b>	<b>3</b>	<b>3</b>		
KATI7M11	TRAITEMENT DU SIGNAL NUMERIQUE ()			1.00	47
<b>KATI7U06</b>	<b>UE6 : INGENIERIE DES DONNEES DE SANTE 6 (COMPUTER SCIENCE AND INTEROPERABILITY)</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		
KATI7M13	MULTIMEDIA ET RECHERCHE D'INFORMATIONS (Multimedia and information retrieval)			0.40	22
KATI7M14	MATIERE ET RAYONNEMENT (Matter and radiation)			0.60	32

#### Semestre : 8

Code Apogée	Intitulé	Etcs.	Coef.	Coef / UE	Vol. (H)
<b>KATI8U05</b>	<b>UE1 : INGENIERIE INFORMATIQUE POUR LA SANTE 5 (HOSPITAL INFORMATION SYSTEM)</b>	<b>7</b>	<b>7</b>		
KATI8M01	GENIE LOGICIEL (Software engineering)			0.00	44
KATI8M02	PROJET SYSTEME D'INFORMATION SANTE (Hospital information system project)			0.90	60
KATI8M03	INTEROPERABILITE DES SYSTEMES D'INFORMATION HOSPIT (Hospital information system interoperability)			0.10	9
<b>KATI8U02</b>	<b>UE2 : SHEJS 3 (SOCIAL SCIENCES, ECONOMICS AND LEGAL STUDIES)</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		
KATI8M05	ANGLAIS 2 (English)			0.40	27
KATI8M06	GESTION (Management)			0.40	16
KATI8M07	PRINCIPES DE COMPTABILITE HOSPITALIERE (Principle of hospital accounting)			0.20	0
<b>KATI8U06</b>	<b>UE3 : INGENIERIE DES DONNEES DE SANTE 7 (ENGINEERING SCIENCES)</b>	<b>5</b>	<b>5</b>		
KATI8M08	METHODES NUMERIQUES POUR L'INGENIEUR (Numerical methods for engineers)			0.30	26
KATI8M09	MODELISATIONS STATISTIQUES EN SANTE 2 (Statistical Modeling in health)			0.20	24
KATI8M10	TRAITEMENT DE DONNEES (Data Processing & Data Mining)			0.20	30
<b>KATI8U07</b>	<b>UE4 : INGENIERIE INFORMATIQUE POUR LA SANTE 6 (TRAINING)</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		
KATI8M14	TECHNOLOGIES XML ET WEB SERVICES (XML technologies and web services)			0.65	33
KATI8M04	INTRODUCTION AUX RESEAUX (Introduction to network)			0.35	22
<b>KATI8T04</b>	<b>UE5 : STAGE ()</b>	<b>10</b>	<b>10</b>		
KATI8M12	STAGE EN ENTREPRISE 1 (Company internship)			0.80	0
KATI8M13	STAGE HOSPITALIER 2 (Hospital internship)			0.20	0

# Détail des enseignements

## Module : KATI7U01 - UE1 : SHEJS 2 (SOCIAL SCIENCES, ECONOMICS AND LEGAL STUDIES)

### Matière : KAX7SHTC - MODULES TRANVERSAUX TC (Transverse modules CC)

#### Objectifs

L'étudiant suit 3 modules, au choix, de méthodes de gestion et de sciences humaines et sociales, et un module sur le CV et la candidature.

L'objectif commun est d'avoir des bases en gestion de projet et de développer une ouverture sur les problématiques actuelles du monde du travail et du développement durable. A travers certains choix les étudiants peuvent se préparer au double diplôme avec l'IAE.

#### Intended learning outcomes

Student follows 3 modules, at her/his choice, of management methods and social sciences and 1 module of resume and candidature.

The common goal is to have basis in project management and develop an openness in the current issues of the world of work and sustainable development. Through some choices can prepare the double degree with IAE.

#### Pré-requis

Gestion tronc commun semestre 6 et communication semestres 6 et 7

#### Plan du cours

Modules au choix :

- Gestion de projet industriel, méthode et process
- gestion de projet informatique, méthode et process
- Entrepreneuriat
- Ethique et développement durable
- Marketing (pour étudiants préparant le double diplôme IAE)
- Management des hommes et des organisations
- le monde professionnel et ses problématiques actuelles en terme d'organisation et de relation interne

#### Course content

Elective courses :

- Entrepreneurship
- Labor Law
- Law and Internet
- Ethics and sustainable development
- Project management
- Hygiene and security
- Psychological management of people and organizations
- Marketing
- Passeport Service
- Patent right
- Quality

#### Bibliographie

Lecture régulière des pages Entreprises/ économie/ Idées/ développement durable de quotidiens ou hebdomadaires de références, ainsi que les revues professionnelles de son domaine d'activité

### Compétences

capacité à s'interroger sur les problématiques humaines et éthiques de la gestion collective, et du développement durable

### Matière : KATI7M02 - ANGLAIS (English)

#### Objectifs

Renforcement des capacités de communication et de compréhension acquises en 3ème année

Introduction à la communication en entreprise

Etude de l'anglais de spécialité

Préparation pour l'examen BULATS

#### Pré-requis

Niveau B2

Connaissance du programme de 3ème année

#### Plan du cours

1. Anglais de spécialité

- Vocabulaire lié au domaine de technologie pour la santé
- Lecture semi-guidée ou autonome d'articles spécialisés
- Compréhension et relevée de vocabulaire spécialisé

Processus naturels et techniques

- Séquence
- Voix passive

2. Introduction à la vie en entreprise

- Vocabulaire et fonctions

- Structure d'une société
- Organigramme et responsabilités
- Communication au téléphone
- b. Communication orale
  - Techniques de présentation orale
  - Chaque étudiant présentera une société

Savoir conduire et participer à une réunion, discussion

### 3. Préparation au Toeic.

Chaque étudiant préparera le Toeic, et le passera dans le courant de l'année

Groupe avancé :

conduite d'un projet fictif dans le domaine de la technologie pour la santé

Cahier des charges, répartition et suivi dans un groupe, étude de cas, présentation

## Course content

### 1. Specialized English in Health Technology

Specialized articles for comprehension, vocabulary and discussion  
Processes, natural and technical

### 2. Introduction to Business English

Vocabulary and functions  
Company organization  
Organisation charts

Speaking skills  
Oral presentation techniques  
Company presentation  
How to take part in a meeting

Writing skills  
Writing up minutes  
Summary writing

### 3. Toeic preparation

Students prepare and sit the Toeic during the year

Advanced groups  
Management of an imaginary project in the field of  
Health Technology  
Drawing up specifications, distribution and follow up of group work, case study, presentations

## Bibliographie

Target Score  
New Scientist  
[www.bbc.co.uk](http://www.bbc.co.uk)

## Matière : KAX7DPTC - DEVELOPPEMENT PERSONNEL (Personal development CC)

### Objectifs

Un thème choisi par l'étudiant sur deux proposés : "Ouverture culturelle et artistique" ou "sport et SHS".

Objectifs :

- Accompagner le projet personnel et professionnel de l'étudiant par l'ouverture culturelle et l'accès aux divers projets art science grenoblois, développer curiosité et créativité, et rendre compte des moments et échanges vécus par une présentation orale.
- Accompagner le projet personnel et professionnel de l'étudiant par le travail sur 3 objectifs au choix (connaissance de soi, management et gestion du groupe, gestion de son apprentissage et de sa performance)

### Intended learning outcomes

One of two themes chosen by the student: "Cultural and artistic openness" or "Sport and SHS".

Objectives :

- To support the student's personal and professional project through cultural openness and access to the various Grenoble art and science projects, to develop curiosity and creativity, and to report on the moments and exchanges experienced through an oral presentation.
- Support the student's personal and professional project by working on 3 objectives (self-knowledge, group management and management, learning and performance management)

### Pré-requis

Aucun

### Prerequisites

None

### Plan du cours

Ouverture culturelle et artistique : 2 séances de 3h, 1 séance de 4h et une restitution/évaluation de 2h

Séance 1 : Lieu Musée Dauphinois. Présentation des travaux Arts science par l'Hexagone puis brainstorming sur le thème Arts Sciences proposé.

Séance 2 : Atelier artistique

Séance 3 : Travail en groupe encadré

Séance 4 : Prestation orale devant l'ensemble de la promo et un jury d'au moins 4 personnes

Sport et SHS : 3 séances de 4h

Chaque objectif choisi par les étudiants l'intègre dans un groupe lié à une activité support (escalade, planche à voile, rugby, course d'orientation, pratique sportive en milieu urbain).

A chaque séance, l'étudiant identifie un problème et propose une solution de progrès, au travers de l'activité support proposée.

L'évaluation porte sur le travail écrit d'introspection, de questionnement de l'étudiant sur les difficultés rencontrées et sur les progrès réalisés au cours des séances.

### Course content

Cultural and artistic opening: 2 sessions of 3 hours, 1 session of 4 hours and a restitution/evaluation of 2 hours

Session 1: Location of the Dauphinois Museum. Presentation of the Arts and Science works by l'Hexagone then brainstorming on the proposed Arts and Science theme.

Session 2: Artistic workshop

Session 3: Supervised group work

Session 4: Oral presentation in front of the whole class and a jury of at least 4 people

## Module : KATI7U02 - UE2 : MEDECINE ET BIOLOGIE (MEDICINE AND BIOLOGY)

### Matière : KATI7M04 - INITIATION AU MONDE DE LA SANTE 2 (Medical semiology and differential diagnosis)

#### Objectifs

OBJECTIFS :

- Connaître le système de santé et l'organisation des soins en France

COMPÉTENCES VISÉES :

- Dispositifs médicaux, généralités sur le développement du médicament, système de santé français, programme de médicalisation du système français, économie de la santé

#### Pré-requis

Pas de pré-requis particuliers

#### Plan du cours

Dispositifs médicaux

Stérilisation

Généralité sur le médicament, développement du médicament

Informatisation du médicament en établissement de soins

Dossier pharmaceutique partagé de ville

Présentation générale du système de santé français, T2A

Economie de la santé : Macroéconomie

Education patient : EducAVK

Projet WIKIPEDIA

L'informatique en radiothérapie

### Matière : KATI7M05 - PHYSIOLOGIE HUMAINE 2 (Anatomy and human pathophysiology)

#### Objectifs

Comprendre les principales fonctions du corps humain, approche de la physiologie sous forme de systèmes: définition des éléments du système, échanges entre ces éléments, échanges avec d'autres systèmes et/ou le milieu extérieur

Compétences visées: Maîtriser le vocabulaire associé aux principales fonctions du corps humain dans la perspective d'une communication efficace avec les professionnels du monde de la santé

#### Intended learning outcomes

Understand the main functions of the human body, approach to physiology in the form of systems: definition of system elements, exchanges between these elements, exchanges with other systems and / or the external environment

Skills targeted: Master the vocabulary associated with the main functions of the human body in the perspective of effective communication with medical professionals

#### Pré-requis

Aucun

#### Prerequisites

NO

#### Plan du cours

1)Endocrinologie

2)Cardiovasculaire

3)Cardiovasculaire et diabète

4)Digestion

5)Défenses de l'organisme

6)Reproduction-contraception

#### Course content

1) endocrinologie

2) Cardiovasculaire

3) Cardiovasculaire et diabète

4) digestion

5) Défenses de l'organisme

6) Reproduction-contraception

#### Bibliographie

Anatomie et physiologie humaine, Marieb.

## Matière : KATI7M06 - INITIATION A LA BIOLOGIE (Biology)

### Objectifs

Conforter ou acquérir les bases de la biologie cellulaire, notions d'immunologie.  
Introduire aux méthodes modernes d'imagerie (fluorescence).

### Pré-requis

Bases de biologie acquises au lycée et ou 1<sup>ère</sup> année universitaire

### Plan du cours

I. La cellule, structures-fonctions  
Rappel sur la structure des cellules Eucaryote/Procaryote  
Réseaux de membranes internes/Compartimentation et fonctions cellulaires  
Adhérence et interactions cellulaires, Mouvement et mobilité, cytosquelette. Les molécules impliquées  
Exemples de fonctions transmigration leucocytes, apoptose et phagocytose.  
II. Méthodes d'études  
Introduction à la culture de cellules eucaryotes. Pourquoi? Comment?  
La microscopie et les outils moléculaires associées (ex protéines GFP)

## Module : KATI7U03 - UE3 :INGENIERIE DES DONNEES DE SANTE 3 (INFORMATION PROCESSING FOR HEALTH 1)

## Matière : KATI7M07 - INSTRUMENTATION (Instrumentation)

### Objectifs

Donner à des non-spécialistes de l'électronique les notions de base en électronique analogique et numérique leur permettant de travailler en collaboration avec des électroniciens afin de choisir les éléments nécessaires à la constitution d'une chaîne de mesure simple.

### Pré-requis

Les connaissances élémentaires en traitement du signal  
Les connaissances élémentaires en circuits électriques et électroniques

### Plan du cours

1. Chaîne d'acquisition, les différents constituants
2. Les signaux et systèmes analogiques : représentation temporelle et fréquentielle.
3. Eléments sur les dipôles électriques – Notions sur les capteurs
4. L'amplification
5. Le filtrage
6. Echantillonnage – CAN- CNA

## Matière : KATI7M08 - INFORMATIQUE D'ACQUISITION ET D'INTERFACAGE (Data acquisition and interfacing)

### Objectifs

OBJECTIFS :

- Compréhension du fonctionnement des microcontrôleurs dans l'optique de leur utilisation dans des systèmes d'acquisition, de traitement des signaux et dans l'appareillage médical. L'illustration est faite en utilisant les ressources d'un microcontrôleur HCS12 (Freescale) préinstallé sur une platine de développement munie d'interfaces d'entrée/sortie.
- Introduction au fonctionnement des microcontrôleurs du marché actuel et aux mécanismes mis en œuvre pour obtenir des gains de performances.

### COMPÉTENCES VISÉES :

- Analyse des interfaces entre les appareils, les dispositifs médicaux et les capteurs (nature, support physique, protocoles, débit).
- Analyse des besoins en performances nécessaires à l'intégration d'algorithmes de traitement de signaux dans les systèmes embarqués et miniaturisés.
- Définition de cahier des charges pour Dispositifs Médicaux.

### Pré-requis

- Bases de l'algorithmique et de la programmation (connaissance C ou Java),
- Fonctions élémentaires d'électronique numérique et analogique,
- Bases du traitement numérique du signal.

### Plan du cours

- 1) Architecture des microcontrôleurs :  
Architecture, fonctionnement, environnement matériel, types de mémoire.
- 2) Programmation :  
Langage machine, codage de l'information (bases de numération binaire,décimale, hexadécimale, code ASCII), Arithmétique simple et multiple précision, Conversions. Modes d'adressage et structures de données(tableaux de variable simples et structurées). Notions de fonctions. Passage de paramètres. Langages évolués.  
Gestion d'événements par sondage (polling) et par interruptions. Notions de temps réel.
- 3) Interfaces et périphériques :  
Interface de communication série (SCI), d'acquisition (ADC) et de nséquencement (Timer) Ports d'E/S tout ou rien. Intégrations de périphériques en utilisant des bibliothèques disponibles ou à créer (ADC,). Mise en oeuvre de l'échantillonnage d'un signal analogique (ADC et Timer),
- 4) Conception des applications, Mini-projet :  
Le module se termine par la réalisation d'un mini-projet synthétisant les connaissances acquises et permettant d'établir un lien avec les autres enseignements tels que le traitement du signal, l'électronique, la conduite de projets.  
Exemple : Traitement du signal ECG en temps réel : Ce projet prend la suite d'un BE de Traitement du signal sur la mesure de l'arythmie respiratoire sinusale. Tous les traitements (filtrage numérique) ont

jusqu' alors été réalisés en temps différé, sous Matlab®. Le but est de les implémenter en version temps réel dans le microcontrôleur HCS12.

### Course content

1) Microcontrollers: Architecture, Memory types, I/O.

2) Programming of Microcontrollers: Basics of machine level and high level programming, data encoding, data types, functions, Event management (polling and interrupt methods).

3) Peripheral Interfaces (Serial, ADC, Timers, Digital I/O, Analog I/O (ADC/DAC). Analog signal sampling and acquisition. Real-time processing.

4) Synthesis Project: Measuring and Display of Respiratory Sinus arrhythmia: Analog conditioning, sampling and processing of an ECG signal. This project uses basics of Application analysis, Analog electronics, Microcontroller programming and Signal processing.

### Bibliographie

- Signaux et Systèmes. Jean-Noël Martin Ellipses ISBN 2-7298-2487-1

- Traitement des signaux et Acquisition de données. Francis Cottet DUNOD ISBN 978-2-10-052538-6

## Module : KATI7U04 - UE4 : INGENIERIE DES DONNEES DE SANTE 4 (INFORMATION PROCESSING FOR HEALTH 2)

### Matière : KATI7M09 - TECHNOLOGIES POUR LA SANTE ET L'AUTONOMIE (Health and autonomy technology)

#### Objectifs

- Acquisition de connaissances relatives aux secteurs des technologies et services pour la santé et l'autonomie, de la e-santé et de la Silver économie.

- Acquisition de méthodes de conception, d'évaluation multicritère et de déploiement de technologies et de services innovants pour la santé et l'autonomie.

#### Pré-requis

- Connaissances des grandes fonctions en physiologie humaine et les correspondances structure-fonction

- Connaissances en traitement du signal et statistiques

- Connaissances en IHM

#### Plan du cours

- Présentation des secteurs des technologies et services pour la santé et l'autonomie, de la e-santé et de la Silver économie.

- Intervention de divers acteurs publics et privés.

- Présentation et applications de méthodes et outils de conception, d'évaluation multicritère et de déploiement de technologies et de services innovants pour la santé et l'autonomie.

#### Course content

- Overview of the sectors of technologies and services for health and autonomy, e-health and Silver Economy.

- Intervention of various private and public economic actors.

- Overview and implementation of methods and tools for conception and assessment of innovative technologies and services for health and autonomy.

#### Bibliographie

- AQUINO Jean-Pierre, GOHET Patrick, MOUNIER Céline (2013). « Comité "Avancée en âge, prévention et qualité de vie" - Anticiper pour une autonomie préservée : un enjeu de société » 132 pages.

- BERNARD Claire, HALLAL Sanaa, NICOLAÏ Jean-Paul (2013). « La Silver Economie, une opportunité de croissance pour la France ». Commissariat Général à la Stratégie et à la Prospective, 112 pages.

- BROUSSY Luc (2013). « L'adaptation de la société au vieillissement de sa population. France : année zéro ! ». Mission Interministérielle sur l'adaptation de la société française au vieillissement de sa population, Rapport remis à Mme Michèle Delaunay, Ministre déléguée aux personnes âgées et à l'Autonomie, 202 pages.

- FRANCO Alain (2010). « Rapport de la mission "Vivre chez soi" ». Présenté à Madame Nora Berra, secrétaire d'État en charge des Aînés, 95 pages.

- RIALLE Vincent (2007). « Technologies nouvelles susceptibles d'améliorer les pratiques gérontologiques et la vie quotidienne des malades âgés et de leur famille ». Rapport remis à Monsieur Philippe Bas, Ministre de la Santé et des Solidarités, 74 pages.

- Commissariat Général à la Stratégie et à la Prospective (2013). « La Silver Economy une opportunité pour la France et ses territoires. Propositions de la Filière Silver Economy ». Rapport remis à Arnaud Montebourg, ministre du Redressement productif et Michèle Delaunay, ministre déléguée chargée des Personnes âgées et de l'autonomie, 94 pages.

- PICARD Roger, POILPOT Loïc (2011). « Pertinence et valeur du concept de « Laboratoire vivant » (Living Lab) en santé et autonomie ». Ministère de l'économie, des finances et de l'industrie, 38 pages.

### Matière : KATI7M10 - PROJET ASSISTANCE A LA MAITRISE D'OUVRAGE (Project owner assistance)

#### Objectifs

Projet d'assistance à la maîtrise d'ouvrage en instrumentation et/ou informatique

Spécification de projets multidisciplinaires

Maîtrise d'oeuvre en traitement du signal

Travail collaboratif par groupes de 6 élèves

#### Intended learning outcomes

Owner assistance project in instrumentation or computer science

Specification of multidisciplinary projects

Project management in signal processing

Collaborative work in groups of 6 students

<b>Pré-requis</b>
Traitement du signal (année 3 et année 4) Physiologie (année 3 et année 4) Instrumentation (année 4) Acquisition et traitement de données physiologiques (TIS3)
<b>Prerequisites</b>
Signal processing (year 3 and year 4) Physiology (year 3 and year 4) Instrumentation (TIS4) Acquisition and processing of physiological data (TIS3)
<b>Plan du cours</b>
Conception, validation et déploiement d'infrastructures intelligentes pour l'aide à la personne. Définition du cahier des charges d'un instrument qui pourrait ensuite être développé par des projets d'autres filières. Spécifications techniques et fonctionnelles. Maîtrise d'oeuvre des composants qui relèvent spécifiquement des compétences TIS (signaux physiologiques, ergonomie,...) Le contexte et le sujet du projet changent chaque année. Interventions d'enseignants ou d'extérieurs adaptées en fonction du sujet.
<b>Course content</b>
Design, validation and deployment of intelligent devices for human assistance. Technical and functional specifications. Project management of the components that specifically fall under the TIS competences (physiological signals, ergonomics, ...) The context and topic of the project change each year. Interventions of teachers or external people adapted according to the subject.

**Module : KATI7U05 - UE5 : INGENIERIE DES DONNEES DE SANTE 5 ( )**

**Matière : KATI7M11 - TRAITEMENT DU SIGNAL NUMERIQUE ( )**

**Objectifs**

Concepts et outils du traitement du signal numérique  
Mise en pratique des notions de traitement du signal  
avec des bureaux d'études numériques sous environnement Matlab ou Simulink®  
Application à des signaux physiologiques

**Intended learning outcomes**

Concepts and tools of digital signal processing  
Practical work in Matlab or Simulink environment  
Application to physiological signals

**Pré-requis**

\* Traitement du Signal (TIS3)  
\* Acquisition et traitement de données physiologiques 1 et 2 (TIS3)

**Prerequisites**

- Signal processing (TIS3)  
- Acquisition 1 and 2 (TIS3)

**Plan du cours**

Plan du cours

- Révisions de théorie du signal
- Signaux numériques et transformée de Fourier de signaux à temps discret
- Transformée de Fourier Discrète
- Systèmes numériques
- Synthèse de filtres FIR

Plan des TP associés

- Initiation à Matlab
- Corrélation numérique
- Analyse spectrale numérique
- Filtrage numérique décliné sur des TP applicatifs

- Suivi de l'arythmie sinusale d'origine respiratoire  
- Calcul d'un indice de co-contraction sur signaux EMG

**Course content**

Course Map

- Digital Signals and Fourier Transform of digital Signals
- Discrete Fourier Transform
- Digital systems
- Synthesis of FIR filters

Associated practical works

1. Initiation to Matlab
2. Correlation
3. Spectral analysis
4. Digital filtering applied on physiological signals
  - Respiratory sinus arrhythmia
  - Computation of a co-contraction index on EMG signals

### Bibliographie

Tompkins WS Biomedical digital signal processing, Prentice-Hall, 1993  
 AKAY Biomedical signal processing, Academic Press, 1994

### Course literature

## Module : KATI7U06 - UE6 : INGENIERIE DES DONNEES DE SANTE 6 (COMPUTER SCIENCE AND INTEROPERABILITY)

### Matière : KATI7M13 - MULTIMEDIA ET RECHERCHE D'INFORMATIONS (Multimedia and information retrieval)

#### Objectifs

- Connaître le fonctionnement d'un système de recherche d'information généraliste
- Être sensibilisé à la recherche d'information de documents médicaux
- Pouvoir évaluer un système de recherche d'information

#### Pré-requis

- Des bases en probabilités et outils mathématiques

#### Plan du cours

- Modèles de Recherche d'Information
- Systèmes de Recherche d'Information
- Évaluation de systèmes de recherche d'Information
- Recherche de documents médicaux avec Mesh/Medline
- Recherche de documents multimédia

#### Course content

- Information Retrieval Models
- Information Retrieval Systems
- Evaluation of Information Retrieval Systems
- Retrieval of medical documents using Mesh/Medline
- Multimedia Information Retrieval

#### Bibliographie

Chapitres de <http://nlp.stanford.edu/IR-book/>  
 Modern Information Retrieval, R. Baeza-Yates et B. Ribeiro-Neto, Addison-Wesley, 1999

### Matière : KATI7M14 - MATIERE ET RAYONNEMENT (Matter and radiation)

#### Objectifs

Connaître les principes physiques (ou biologiques le cas échéant), divers éléments technologiques de base et les applications médicales des techniques d'imagerie médicale "lourdes" (échographie, rayons X, IRM, médecine nucléaire) et de la radiothérapie.  
 Apport à la culture dans le domaine de l'instrumentation biomédicale.

#### Pré-requis

Notions sur les ondes et la composition de la matière, notions d'électricité et de magnétisme (niveau L1 ou à défaut Physique niveau Terminale)

#### Plan du cours

Medecine nucleaire: Bases physiques (2h) et applications medicales (2h)  
 Imagerie RX: Bases physiques (6h) et applications medicales (2h)  
 Ultrasons: Bases physiques (2h)  
 Imagerie par resonance magnetique: Bases physiques (4h) et applications medicales (2h)  
 Radiotherapie: Principe (2h) Le parcours du patient (2h)  
 Caracterisation de l'image: 2h

Travaux diriges: 3 seances de 2h

L'ordre des thèmes abordés peut varier. Il est fait appel à des enseignants différents pour chaque thème en fonction de leur spécialité.

#### Course content

Nuclear medicine: Physical principles (2h) and medical applications (2h)  
 X-ray imaging: Physical principles(6h) and medical applications (2h)  
 Ultrasound imaging: Physical principles (2h)  
 Magnetic resonance imaging: Physical principles (4h) and medical applications (2h)  
 Radiotherapy: Principle (2h) Implementation (2h)  
 Image Characterization: 2h

Problem sessions: 3x2h

The various topics are presented by different lecturers and the order can vary.



## Bibliographie

On pourra éventuellement consulter le "Guide des technologies de l'imagerie médicale et de la radiothérapie", par DILLESEGER et MOERSCHEL chez MASSON. Bien que plus approfondi que les cours de ce module, ce texte est facile d'accès.

## Module : KATI8U05 - UE1 : INGENIERIE INFORMATIQUE POUR LA SANTE 5 (HOSPITAL INFORMATION SYSTEM)

### Matière : KATI8M01 - GENIE LOGICIEL (Software engineering)

#### Objectifs

Présenter des méthodologies de gestion de projet et de génie logiciel.

Fournir aux étudiants une culture et certaines pratiques du travail en équipe.

#### Intended learning outcomes

Methodology for project management and software engineering

#### Plan du cours

Partie 1 : gestion de projet

Project Maturity Flow

Project Monitoring

Planning et évaluation

Approches agiles

Études de cas (tirées de l'actualité)

partie 2 : génie logiciel

Gestion de configuration (git)

Méthodologies de conceptions et revues projets

Métriques et méthodes d'estimations

Exigences, test et validation

#### Course content

Part 1: project management

Project Maturity Flow

Project Monitoring and evaluation

Agile approach (scrum)

Part2: software engineering

- project configuration

- project review

- metrics and estimations

- requirement, tests and validation

### Matière : KATI8M02 - PROJET SYSTEME D'INFORMATION SANTE (Hospital information system project)

#### Objectifs

Ce projet se fait sous la forme d'un "serious game" dans lequel des groupes d'environ 4 étudiants constituent des entreprises indépendantes qui répondent à un appel d'offre d'un hôpital pour le développement de l'informatisation du dossier patient dans un système d'information hospitalier (SIH)

Les objectifs sont l'apprentissage de la gestion de projet et du génie logiciel par l'exemple, en liaison directe avec cours Génie Logiciel et Interopérabilité des Systèmes d'Information Hospitaliers de l'UE.

Le projet permet aussi d'acquérir une culture du travail en groupe et de pratiquer des concepts et technologies (Java, SQL, UML, IHM, POO...)

#### Intended learning outcomes

This project is based on a serious game. Groups of 3 to 4 students create a fictional company to answer a tender process presented by a fictional hospital to build their information systems.

#### Pré-requis

Tous les cours d'informatique de TIS3.

#### Prerequisites

Base of algorithmic, object oriented programming, information system modeling, software architectures and computer human interfaces

#### Plan du cours

Le projet se déroule en 5 étapes :

- publication appel d'offre

- proposition commerciale

- comité de pilotage

- audit qualité

- recette

#### Course content

There are 5 stages:

- publication of the specification document

- presentation of the enterprises business solution

- steering committee

- quality assessment

- final deliverable

### Matière : KATI8M03 - INTEROPERABILITE DES SYSTEMES D'INFORMATION HOSPIT (Hospital information system interoperability)

<b>Objectifs</b>
comprendre la problématique de l'interopérabilité savoir utiliser un message HL7
<b>Intended learning outcomes</b>
Understand interoperability issues in IT systems Basic knowledge about HL7 standard
<b>Pré-requis</b>
Connaissance du fonctionnement des SIH Notions de réseaux
<b>Prerequisites</b>
Basic knowledge about the Hospital Information Systems and network.
<b>Plan du cours</b>
Le rôle de l'interopérabilité HL7 IHE Connectathon
<b>Course content</b>
Interoperability HL7 IHE Connectathon

**Module : KATI8U02 - UE2 : SHEJS 3 (SOCIAL SCIENCES, ECONOMICS AND LEGAL STUDIES)**

<b>Matière : KATI8M05 - ANGLAIS 2 (English)</b>
<b>Objectifs</b>
Renforcement des capacités de communication et de compréhension acquises en 3ème année Introduction à la communication en entreprise Etude de l'anglais de spécialité Préparation pour l'examen BULATS
<b>Pré-requis</b>
Niveau B2 Connaissance du programme de 3ème année
<b>Plan du cours</b>
<p>1. Anglais de spécialité</p> <p>Vocabulaire lié au domaine de technologie pour la santé Lecture semi-guidée ou autonome d'articles spécialisés Compréhension et relevée de vocabulaire spécialisé</p> <p>Processus naturels et techniques</p> <p>a. Séquence b. Voix passive</p> <p>2. Introduction à la vie en entreprise</p> <p>a. Vocabulaire et fonctions Structure d'une société Organigramme et responsabilités Communication au téléphone</p> <p>b. Communication orale Techniques de présentation orale Chaque étudiant présentera une société</p> <p>Savoir conduire et participer à une réunion, discussion</p> <p>3. Préparation au Toeic. Chaque étudiant préparera le Toeic, et le passera dans le courant de l'année</p> <p>Groupe avancé :</p> <p>conduite d'un projet fictif dans le domaine de la technologie pour la santé Cahier des charges, répartition et suivi dans un groupe, étude de cas, présentation</p>
<b>Course content</b>
<p>1. Specialized English in Health Technology Specialized articles for comprehension, vocabulary and discussion Processes, natural and technical</p> <p>2. Introduction to Business English Vocabulary and functions Company organization</p>

Organisation charts

Speaking skills

Oral presentation techniques

Company presentation

How to take part in a meeting

Writing skills

Writing up minutes

Summary writing

### 3. ToEIC preparation

Students prepare and sit the ToEIC during the year

Advanced groups:

Management of an imaginary project in the field

of Health Technology

Drawing up specifications, distribution and follow up of group work, case study, presentations

## Bibliographie

Target Score

New Scientist

[www.bbc.co.uk](http://www.bbc.co.uk)

## Matière : KATI8M06 - GESTION (Management)

### Objectifs

Maîtriser les principaux outils de gestion d'entreprise (comptabilité générale et de gestion), comprendre les liens entre les différents acteurs internes de l'entreprise (production, marketing, stratégie générale).

Simulation de gestion en groupes de 3 étudiants, en concurrence sur le même marché.

### Intended learning outcomes

Master the main business management tools (general accounting and management), understand the links between the various internal actors of the company (production, marketing, general strategy).

Management simulation in groups of 3 students, competing in the same market.

### Pré-requis

Gestion Tronc commun

### Prerequisites

Management

### Plan du cours

1/Apports théoriques : Le compte de résultat, le bilan, la trésorerie, le calcul du coût de revient

2/Simulation de gestion : 5 décisions de gestion équivalent à 5 années d'exercice

3/Evaluation : écrite individuelle (apports théoriques) et soutenance orale en groupe (simulation de gestion)

### Course content

1/Theoretical reports: Income statement - balance sheet - cash flow - costing

2/Management simulation: 5 management decisions equivalent to 5 years of practice

3/Evaluation: individual written (theoretical contributions) and oral defense in group (management simulation)

### Bibliographie

Manuel du participant - shadow manager

### Course literature

Participant manual - shadow manager

## Matière : KATI8M07 - PRINCIPES DE COMPTABILITE HOSPITALIERE (Principle of hospital accounting)

### Objectifs

Connaître les mécanismes généraux de la comptabilité hospitalière.

Savoir comprendre le principe de la comptabilité hospitalière pour communiquer avec les hôpitaux et leurs services financiers.

### Pré-requis

Connaissance de l'organisation d'un Centre Hospitalier

### Plan du cours

Les grands principes de la comptabilité publique. Le financement des établissements publics de santé. Le budget des établissements de santé (EPRD) et sa procédure d'élaboration. La tarification hospitalière, les recettes et les dépenses. L'exécution du budget. Le contrôle du budget des établissements publics de santé. La comparaison avec un établissement de santé privé.

### Bibliographie

[www.gouv.fr](http://www.gouv.fr)

## Module : KATI8U06 - UE3 : INGENIERIE DES DONNEES DE SANTE 7 (ENGINEERING SCIENCES)

## Matière : KATI8M08 - METHODES NUMERIQUES POUR L'INGENIEUR (Numerical methods for engineers)

### Objectifs

Résolutions approchées de problèmes numériques liés à la discrétisation

Utilisation et comparaison d'algorithmes et de méthodes numériques pour trouver une solution

Avoir une bonne notion des limites de ces méthodes (précision, rapidité).
<b>Intended learning outcomes</b>
Approximate resolutions of numerical problems Use and comparison of algorithms and numerical methods Analysis of the methods limits (precision, speed).
<b>Pré-requis</b>
Tronc Commun Mathématiques d'année 3 : Bonnes connaissances d'analyse (étude de fonctions, dérivation, intégration) et d'algèbre linéaire (calcul matriciel) - Connaissances de base d'un langage de programmation interprété (ex. Matlab)
<b>Prerequisites</b>
Mathematics of year 3: analysis (functions, derivation, integration) and linear algebra Basic knowledge of an interpreted programming language (eg Matlab)
<b>Plan du cours</b>
Plusieurs chapitres : Équations non-linéaires, Système d'équations linéaires Interpolation Equations différentielles
<b>Course content</b>
(1) Non-linear equations (2) Linear systems (3) Interpolation (4) Ordinary differential equations
<b>Bibliographie</b>
Livre conseillé : - A. Quarteroni, F. Saleri, Calcul Scientifique : Cours, exercices corrigés et illustrations en MATLAB et Octave, Springer, 2006.

<b>Matière : KATI8M09 - MODELISATIONS STATISTIQUES EN SANTE 2 (Statistical Modeling in health)</b>
<b>Objectifs</b>
Objet du cours : Modélisation statistique et analyse multivariée. Compétences visées : être en mesure de réaliser des analyses multivariées et des modèles sur des cas concrets du domaine de la santé sous R. Les étudiants sont capables de découvrir, analyser et interpréter des données nouvelles et complexes, d'établir des modèles de régression multiple pertinents, de réaliser des modèles de classifications (et d'appliquer des techniques de classification supervisées et non supervisées), de tester la robustesse de leur modèles.
<b>Pré-requis</b>
Bonnes connaissances en algèbre linéaire (calcul matriciel, espaces propres et caractéristiques, diagonalisation) - Voir Tronc Commun Mathématiques d'année 3.
<b>Plan du cours</b>
(1) Régression multivariée : introduction à l'analyse multivariée et à la régression linéaire multiple; estimation et prédictions (bandes de confiance); régression polynomiale; modèle linéaire généralisé; régression de Poisson; régression logistique; qualité d'un modèle (bootstrap, split & cross validation, AIC ...). (2) ANOVA - ANCOVA, dont : formalisme, modèles types, types d'ANOVA (I, II, III), tests à postériori. (3) Réduction et Classification : ACP; méthodes de classification; méthodes des distances (K-means, classification hiérarchique); recherche de mélanges gaussiens; Analyse discriminante; Analyse en correspondances multiples; Relation de ces méthodes avec la régression et l'ANOVA; recherche de modèles.
<b>Course content</b>
(1) Multivariate regression : introduction to multivariate analysis and multiple linear regression, estimation and predictions (confidence bands), polynomial regression, generalized linear model, Poisson regression, logistic regression, quality of a model (bootstrap, split & cross validation, AIC ...). (2) ANOVA - ANCOVA, including: formalism, typical models, types of ANOVA (I, II, III), a posteriori tests. (3) Reduction and Classification: Principal component analysis; methods of classification: distance-based methods (K-means and hierarchical clustering); gaussian mixtures; discriminant analysis; multiple correspondence analysis; relations with regression and ANOVA; looking for models.
<b>Bibliographie</b>
Livres conseillés cette année : - Comprendre et utiliser les statistiques dans les sciences de la vie, B. Falissard, Masson - Introductory Statistics with R, P. Dalgaard, Springer - Statistical methods in bioinformatics - An introduction, W. J. Ewens & G. R. Grant, Springer - Statistique exploratoire multidimensionnelle; Visualisation et inférence en fouille de données, L. Lebart, M. Piron, A. Morineau, Dunod (ed)

<b>Matière : KATI8M10 - TRAITEMENT DE DONNEES (Data Processing &amp; Data Mining)</b>
<b>Objectifs</b>
Objet du cours : Réduction de dimensions, analyse de données multidimensionnelles, classification Compétences visées : être en mesure d'analyser des données multivariées provenant d'études médicales sur cohortes, d'images médicales ... Les étudiants mettent en pratique des solutions d'ingénierie faisant intervenir divers outils mathématiques, statistiques et informatiques, en utilisant le langage MATLAB au cours de bureaux d'étude pour résoudre des problèmes concrets sur données réelles.
<b>Pré-requis</b>
Bonnes connaissances en algèbre linéaire (calcul matriciel, espaces propres et caractéristiques, diagonalisation) - Voir Tronc Commun Mathématiques d'année 3. Quelques notions de programmation avec MATLAB.

<b>Plan du cours</b>
1. Introduction générale sur les méthodes de traitement de données multidimensionnelles
2. Méthode factorielle de réduction de la dimension: l'analyse en composantes principales (ACP)
3. Méthode de classification: analyse linéaire discriminante (AD)
<b>Course content</b>
Similar to MSS2 (multivariate analysis) with a reinforcement in PCA and LDA methods.

**Module : KATI8U07 - UE4 : INGENIERIE INFORMATIQUE POUR LA SANTE 6 (TRAINING)**

**Matière : KATI8M14 - TECHNOLOGIES XML ET WEB SERVICES (XML technologies and web services)**

**Objectifs**

- Comprendre les différentes technologies XML
- Savoir utiliser l'extensibilité et la modularité des langages à balises
- Manipuler, modéliser et programmer des structures XML
- Savoir développer des services web (SOA)

**Intended learning outcomes**

- Understand the main technologies based on XML
- Know how to use the modularity and extensibility of markup languages
- Process, model and program application using XML-based data
- Know how to develop web services

**Pré-requis**

Des connaissances de base en XML et XML Schema, bien que non essentielles, permettent une meilleure compréhension du cours.  
Certains TP's nécessiteront une connaissance de base en programmation Java.

**Prerequisites**

Basic knowledge in Java programming

**Plan du cours**

Des données aux programmes

- Rappel sur XML
- Analyse de document (technologies DOM, SAX, StAX)
- Navigation (technologie XPath)
- Transformation (technologie XSLT)

Des programmes aux services

- Modélisation (technologie XML Schema)
- Data-Binding (technologie compilateur de schema)
- Service Oriented Architecture (SOA)
- Web Services (technologies WSDL/Soap, ReSTful)

**Course content**

From data to programs

- XML starter
- Analyze using parsers (DOM, SAX, StAX)
- Navigate (XPath)
- Transform (XSLT)

From programs to services

- Modeling (XML Schema)
- Data-Binding (XML Schema compiler)
- Service Oriented Architecture (SOA)
- Web Services (WSDL/Soap, ReSTful)

**Bibliographie**

- <http://www.w3.org/> (Dom, XPath, XSLT, XML Schema)
- <http://www.w3schools.com>
- <http://jaxp.java.net>
- [http://docs.oracle.com/cd/E17802\\_01/webservices/webservices/docs/2.0/jaxb](http://docs.oracle.com/cd/E17802_01/webservices/webservices/docs/2.0/jaxb)

**Course literature**

- <http://www.w3.org/> (Dom, XPath, XSLT, XML Schema)
- <http://www.w3schools.com>
- <http://jaxp.java.net>
- [http://docs.oracle.com/cd/E17802\\_01/webservices/webservices/docs/2.0/jaxb](http://docs.oracle.com/cd/E17802_01/webservices/webservices/docs/2.0/jaxb)

**Matière : KATI8M04 - INTRODUCTION AUX RESEAUX (Introduction to network)**

<b>Objectifs</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprendre les problématiques et le fonctionnement des réseaux</li> <li>Sélectionner une infrastructure en fonction des propriétés applicatives souhaitées</li> <li>Comprendre les risques de sécurité et connaître des mesures pour y remédier</li> </ul>
<b>Intended learning outcomes</b>
<p>Understand the problems and mechanisms involved in computer networks</p> <p>Select an infrastructure according to some application requirement</p> <p>Security risks and how to prevent them</p>
<b>Pré-requis</b>
<p>Connaissance de base en informatique.</p> <p>Bases mathématiques sur les graphes</p> <p>Traitement du signal</p>
<b>Prerequisites</b>
<p>Computer science knowledge</p> <p>Graphs knowledge</p> <p>Signal processing</p>
<b>Plan du cours</b>
<p>Introduction</p> <p>Couche application</p> <p>Couche transport</p> <p>Couche réseau</p> <p>Couche liaison et physique</p> <p>Sécurité</p> <p>Réseaux sans-fil</p>
<b>Course content</b>
<p>Introduction</p> <p>Application layer</p> <p>Transport layer</p> <p>Network layer</p> <p>Link and physical layers</p> <p>Security</p> <p>Wireless networks</p>
<b>Bibliographie</b>
<p>A. Tanenbaum, D. Wetherall, Computer Networks, 5th ed. Prentice Hall, 2010.</p> <p>L. Peterson, B.S. Davie, Computer Networks, a systems approach, 5th ed, Morgan Kaufmann, 2011.</p> <p>J.F. Kurose, K.W. Ross, Computer Networking, a top-down approach featuring the Internet, 5th ed, Addison-Wesley. 2009.</p>
<b>Course literature</b>
<p>A. Tanenbaum, D. Wetherall, Computer Networks, 5th ed. Prentice Hall, 2010.</p> <p>L. Peterson, B.S. Davie, Computer Networks, a systems approach, 5th ed, Morgan Kaufmann, 2011.</p>

## Module : KATI8T04 - UE5 : STAGE ()

### Matière : KATI8M12 - STAGE EN ENTREPRISE 1 (Company internship)

#### Objectifs

##### OBJECTIFS :

- stage en milieu industriel à la fin de la quatrième année. Le stage doit intégrer une composante biologique ou médicale, et si possible valoriser la polyvalence de nos élèves dans les domaines du logiciel et du traitement du signal et de l'image.

##### COMPÉTENCES VISÉES :

- stage d'application (sur un cahier des charges élaboré au préalable par l'entreprise) permettant la mise en pratique des connaissances acquises par l'élève.

durée : 3 à 4 mois (minimum : 12 semaines)

#### Pré-requis

Compétence acquises en TIS

### Matière : KATI8M13 - STAGE HOSPITALIER 2 (Hospital internship)

#### Objectifs

##### OBJECTIFS :

- Stage d'immersion en milieu hospitalier afin de connaître les métiers de la santé centré sur la découverte du monde médical. Les unités de soins accueillant des patients concernées sont: médecine et chirurgie. L'objectif du stage est de participer à toutes les activités de l'équipe médicale (recueil d'observations avec les externes, visites et contre visites, consultations, blocs opératoires, réunions de service.....). Au cours de ces 15 jours, quelques demi-journées seront consacrées à la découverte du plateau technique.

- Dialogue et interaction avec les médecins. Les étudiants seront également à disposition au cours du stage pour aider ou conseiller sur des besoins informatiques spécifiques.

##### COMPÉTENCES VISÉES :

- Connaissance du fonctionnement du monde hospitalier indispensable à leur futur métier.

Les stagiaires doivent être capables de présenter un dossier médical, d'analyser l'usage actuel de l'informatique dans l'exercice médical et être capable de comprendre les besoins des médecins dans ce domaine.

Durée : 2 semaines

### **Pré-requis**

Compétences acquises en TIS dans le domaine de la santé