

TIS5PRO - TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION POUR LA SANTE 5eme ANNEE CONTRAT PRO

Semestre 9

KATP9U06 - UE1 : MONDE PROFESSIONNEL			13
KATP9M09	RETOUR D'EXPERIENCE	RAP+SOUT+NOTE	1.00
Option : OPTION 1 : SYSTEMES D'INFORMATION EN SANTE (SIS)			
KATP9U04 - UE2 : INGENIERIE INFORMATIQUE POUR LA SANTE 7			5
KATP9M10	E-SANTE ET TELEMEDECINE	EXAM+RENDU	0.60
KATP9M06	MODELISATION SYSTEMES D'INFORMATION 2	RENDU+EXAM	0.40
KATP9U07 - UE3 : GENIE INFORMATION EN SANTE			4
KATP9M11	INGENIERIE DE LA CONNAISSANCE	PROJ+EXAM	0.50
KATP9M12	INITIATION A LA MODELISATION EN MEDECINE ET BIOLOGIE	PROJ+EXAM	0.50
Option : OPTION 2 : SYSTEMES D'INFORMATION POUR RECHERCHE CLINIQUE ET PRECLINIQUE (SIRCLIP)			
KATP9U08 - UE2 : INGENIERIE INFORMATIQUE POUR LA SANTE 7			4
KATP9M07	BASES DE DONNEES CLINIQUES ET BIG DATA	EXAM	0.50
KATP9M06B	MODELISATION SYSTEMES D'INFORMATION 2	RENDU+EXAM	0.50
KATP9U02 - UE3 : RECHERCHE CLINIQUE et PRECLINIQUE			5
KATP9M13	EXPLORATION FONCTIONNELLE (ANIMALE ET HUMAINE)	RAP+SOUT	0.70
KATP9M14	CONNAISSANCE DU MILIEU INDUSTRIEL	RAP	0.30
Option : OPTION 3 : DISPOSITIF MEDICAL INTELLIGENT ET INNOVANT (DM2I)			
KATP9U09 - UE2 : PRINCIPE ET REGLEMENTATION DES DM			5
KATP9M22	PRINCIPES DES DM2I	SOUT+EXAM	0.60
KATP9M16	NORMES ET REGLEMENTATION DES DM	PROJ+EXAM	0.40
KATP9U10 - UE3 : DM2I			4
KATP9M17	TECHNOLOGIES POUR LES DM2I	SOUT	0.60
KATP9M14B	CONNAISSANCE DU MILIEU INDUSTRIEL	RAP	0.40
KATP9U11 - UE4 : PARCOURS COMMUN 1			3
KATP9M18	TEST LOGICIEL	RENDU+EXAM	0.70
KATP9M08	SYSTEME DE MANAGEMENT DE LA QUALITE	EXAM	0.30
KATP9U12 - UE5 : PARCOURS COMMUN 2			5
KATP9M19	INTRODUCTION AU GMCAO	RENDU	0.40
KATP9M20	MACHINE LEARNING	RENDU+EXAM	0.60

Semestre 10

KATPXU04 - UE1 : MONDE PROFESSIONNEL			17
KATPXM05	RETOUR D'EXPERIENCE	RAP+SOUT	1.00
KATPXU05 - UE2 : PROJET DE FIN D'ETUDES			6
KATPXM01	PROJET DE FIN D'ETUDES	SOUT	1.00
KATPXU06 - UE3 : ANGLAIS			3
KATPXM06	ANGLAIS	CC	1.00
KATPXU07 - UE4 : PARCOURS COMMUN 3			4
KATPXM07	PHYSIOLOGIE HUMAINE 3	SOUT+RENDU	0.40
KATPXM04	MODELISATION ET REPRESENTATION DES SIGNAUX PHYSIOLOGIQUES	SOUT	0.60

Glossaire des modes de contrôle :

APP: Apprentissage par projet - CC : Controle continu - EXAM : Examen - IUT : MCCC IUT - MES : Mise en Situation - NOTE : Note entreprise - ORAL : Présentation orale
 PORT: Evaluation du portefeuille - PROJ: projet - QUIT : Quitus - RAP : Rapport - RENDU : Rapport ou TP - SOUT : Soutenance - VIDEO : Vidéo

KATP9M09 - RETOUR D'EXPERIENCE

Objectifs

Cette UE correspond aux différentes périodes d'alternance qui ont lieu au cours du semestre universitaire numero 9 (environ 10 semaines). Il s'agit donc des périodes en entreprise. Le bilan de ces périodes prend la forme d'un rapport qui sera défendu au cours d'une soutenance orale

Intended learning outcomes

This unit corresponds to the different periods during which the student is present in a company during semester 9 (around 10 weeks). The evaluation of these periods take the form of a written report and an oral defense.

KATP9M06 - MODELISATION SYSTEMES D'INFORMATION 2

Objectifs

Savoir identifier, adapter et mettre en oeuvre des Design Patterns

Intended learning outcomes

Know how to identify, adapt and implement Design Patterns

Pré-requis

Modélisation objet en UML

Programmation objet en Java

Prerequisites

Object modeling in UML

Object programming in Java

Plan du cours

Rôle des Design Patterns

Etude des principaux Design Patterns

Mise en oeuvre des principaux Design Patterns

Course content

Role of Design Patterns

Study of the main Design Patterns

Implementation of the main Design Patterns

Bibliographie

Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlissides. Addison-Wesley, 1995

Course literature

Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlissides. Addison-Wesley, 1995

KATP9M21 - DM ET TELEMEDECINE

Objectifs

Sensibilisation aux collecticiels en général et à la télésanté en particulier

Sensibilisation aux systèmes mobiles et ubiquitaires, et leurs usages en télésanté

Acquisition des éléments d'analyse et de conception des collecticiels et systèmes mobiles orientés télésanté

Acquisition des éléments de conception logicielle et programmation des collecticiels et systèmes mobiles orientés télésanté

Intended learning outcomes

Elements of groupware in general and telehealth in particular

Elements of mobile and ubiquitous systems and their uses in telehealth

Acquisition of the analysis and design elements of groupware and telehealth-oriented mobile systems

Acquisition of software design elements and programming of groupware and telehealth-oriented mobile systems

Pré-requis

Programmation objet en Java

Architecture logicielle

Modélisation objet en UML

Analyse des tâches utilisateur

Programmation graphique et événementielle

Modélisation de données en XML

Prerequisites

Object programming in Java

Software architecture

Object modeling in UML

User task analysis

Graphic and event programming

Data modeling in XML

Plan du cours

Les collecticiels en général, et la télésanté en particulier

Les systèmes mobiles et ubiquitaires, et leurs usages en télésanté

Analyse et de conception des collecticiels et systèmes mobiles orientés télésanté

Conception logicielle et programmation des collecticiels et systèmes mobiles orientés télésanté

Projet de télésanté : développement d'un système de télécardiologie

Course content

Groupware in general, and telehealth in particular

Mobile and ubiquitous systems, and their uses in telehealth

Analysis and design of groupware and telehealth oriented mobile systems
Software design and programming of groupware and telehealth-oriented mobile systems
Telehealth project: development of a telecardiology system

KATP9M21 - DM ET TELEMEDECINE

Objectifs

Il s'agit de présenter les dispositifs médicaux (secteurs industriels, définitions et statuts des DM) et le cadre réglementaire (acteurs, organismes notifiés et processus de normalisation)

Intended learning outcomes

The aim is to present medical devices (industrial sectors, definitions and types of medical devices), as well as the regulatory framework (actors, notified agencies and standardization processes)

Plan du cours

1. Introduction (vidéo non commentée + films annexes) et travail personnel
2. Contexte réglementaire Européen et Français : directives européennes et règlement nouvelle approche
3. Les dispositifs médicaux - partie 1
4. Les acteurs économiques : rôles et responsabilités (centrés DM)
5. Les organismes notifiés
6. Les dispositifs médicaux - Partie 2, cas particuliers des produits frontières

Projet par groupe / interopérabilité des DM. La thématique change chaque année

Course content

1. Introduction
2. European and French regulatory context
3. Medical Devices - Part 1
4. Economic actors
5. Notified agencies
6. Medical Devices - Part 2

Project by group / interoperability of medical devices. The thematic is changing every year

KATP9M10 - E-SANTE ET TELEMEDECINE

Objectifs

Sensibilisation aux collecticiels en général et à la télésanté en particulier
Sensibilisation aux systèmes mobiles et ubiquitaires, et leurs usages en télésanté
Acquisition des éléments d'analyse et de conception des collecticiels et systèmes mobiles orientés télésanté
Acquisition des éléments de conception logicielle et programmation des collecticiels et systèmes mobiles orientés télésanté

Intended learning outcomes

Elements of groupware in general and telehealth in particular
Elements of mobile and ubiquitous systems and their uses in telehealth
Acquisition of the analysis and design elements of groupware and telehealth-oriented mobile systems
Acquisition of software design elements and programming of groupware and telehealth-oriented mobile systems

Pré-requis

Programmation objet en Java
Architecture logicielle
Modélisation objet en UML
Analyse des tâches utilisateur
Programmation graphique et événementielle
Modélisation de données en XML

Prerequisites

Object programming in Java
Software architecture
Object modeling in UML
User task analysis
Graphic and event programming
Data modeling in XML

Plan du cours

Les collecticiels en général, et la télésanté en particulier
Les systèmes mobiles et ubiquitaires, et leurs usages en télésanté
Analyse et de conception des collecticiels et systèmes mobiles orientés télésanté
Conception logicielle et programmation des collecticiels et systèmes mobiles orientés télésanté
Projet de télésanté : développement d'un système de télécardiologie

Course content

Groupware in general, and telehealth in particular
Mobile and ubiquitous systems, and their uses in telehealth
Analysis and design of groupware and telehealth oriented mobile systems
Software design and programming of groupware and telehealth-oriented mobile systems
Telehealth project: development of a telecardiology system

KATP9M11 - INGENIERIE DE LA CONNAISSANCE

Objectifs

Appréhender les différentes étapes permettant la conception, la réalisation et la validation de systèmes à base de connaissances. Les méthodes et outils présentés permettront de préciser les apports liés à la représentation de connaissances symboliques et incomplètes. Ce cours tient compte de la spécificité de la formation ingénierie de la santé, sans omettre pourtant de présenter les méthodes de façon générique.

Compétences visées :

Le web sémantique/web des données fournit un cadre général qui permet l'échange, le partage et la réutilisation de données entre applications au travers des entreprises et des communautés d'utilisateurs. C'est le fruit d'un effort collaboratif mené par le World Wide Web Consortium (W3C) avec la participation de nombreux partenaires issus du monde de la recherche et de l'industrie. Ce cours se focalisera sur certaines des technologies standardisées par le W3C et qui sont au coeur du web sémantique/ des données : RDF et SPARQL permettent l'échange et l'interrogation des données, RDFS et OWL offrent l'expressivité nécessaire à la modélisation d'ontologies. La présentation en cours de ces différents langages sera complétée par des exercices pratiques sur machine (avec le framework Java Jena et l'éditeur d'ontologies Protégé-OWL) qui permettront aux étudiants de se confronter directement et concrètement avec la mise oeuvre du web sémantique.

Ce cours vise les objectifs suivants:

- * présenter les principes à la base du web sémantique;
- * fournir les connaissances nécessaires à la compréhension des technologies utilisées pour la mise en oeuvre du web sémantique,
- * présenter l'état actuel du développement du web sémantique
- * comprendre les défis techniques liés à la réalisation du web sémantique

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de :

- * saisir clairement les enjeux liés aux techniques du web sémantique;
- * connaître les principaux langages utilisés dans les applications du web sémantique;
- * comprendre une architecture simple pour le web sémantique;
- * construire une ontologie dans le but d'une intégration au web sémantique;

Pré-requis

Eléments de programmation par objets.
Connaissances de base en probabilité

Plan du cours

Partie 1 : Ontologies et web sémantique/ web des données

Partie 2 : Représentation de connaissances incomplètes

- Intérêts et principe
- Représentation de connaissances incomplètes
- Raisonnement avec des connaissances incomplètes : principe de l'inférence bayésienne
- n- Méthodes de simplification symbolique pour l'inférence bayésienne
- Apprentissage à partir de données

Bibliographie

Handbook of Medical Informatics, J. Van Bommel, Mark A. Musen 1997, Springer Verlag; ISBN: 3540633510

Medical Informatics : Computer Applications in Health Care, Edward H. Shortliffe, Leslie E. Perreault, Gio Wiederhold, Lawrence M. Fagan, 1990, Addison-Wesley. nouvelle edition en 1999.

Revue Artificial Intelligence in medicine ISSN: 0933-3657 ELSEVIER

KATP9M12 - INITIATION A LA MODELISATION EN MEDECINE ET BIOLOGIE

Objectifs

- * introduction générale à la modélisation en médecine et biologie
- * Définition et apports de la modélisation en médecine et biologie, à partir d'une thématique choisie (le thème abordé est la ventilation artificielle)
- * Description et implémentation d'un modèle connu du système respiratoire
- * Mise en place d'un simulateur d'assistance ventilatoire qui permettra de comparer les caractéristiques de différents modes d'assistance
- * Utilisation de la modélisation pour l'analyse et la représentation de signaux physiologiques

Intended learning outcomes

General introduction to the modelling in medicine and biology
Definition and contributions based on a chosen theme (artificial ventilation)
Simulation of an existing model of spontaneous breathing

Modelisation of the interactions with mechanical ventilation

Pré-requis

* Méthodes Numériques pour l'Ingénieur (MNI - TIS4)

* Physiologie cardiaque et respiratoire (PH 1 et 2 - TIS3 et TIS4)

Prerequisites

Numerical analysis (TIS4)

Physiology (TIS3 and TIS4)

Plan du cours

* Cours : Introduction à la modélisation

* Cours : Présentation de la thématique et du contexte de la ventilation artificielle

* Rappel de cours et TP : Résolution numérique d'équations différentielles

* TP : Projet d'assistance ventilatoire

Course content

* Introduction to modelling and simulation

* Presentation of the artificial ventilation context

* Numerical resolution of differential equations

* Project of ventilatory assistance

Bibliographie

Thibault S., Heyer L. et al (2002) Ventilatory support: a dynamical systems approach. Acta Biotheoretica 50, 269-279

Pham Dinh, T., J. Demongeot, P. Baconnier and G. Benchetrit (1983). Simulation of a Biological Oscillator: the Respiratory System. J. theor. Biol. 103:113-132

Course literature

Thibault S., Heyer L. et al (2002) Ventilatory support: a dynamical systems approach. Acta Biotheoretica 50, 269-279

Pham Dinh, T., J. Demongeot, P. Baconnier and G. Benchetrit (1983). Simulation of a Biological Oscillator: the Respiratory System. J. theor. Biol. 103:113-132

KATP9M06B - MODELISATION SYSTEMES D'INFORMATION 2

Objectifs

Savoir identifier, adapter et mettre en oeuvre des Design Patterns

Intended learning outcomes

Know how to identify, adapt and implement Design Patterns

Pré-requis

Modélisation objet en UML

Programmation objet en Java

Prerequisites

Object modeling in UML

Object programming in Java

Plan du cours

Rôle des Design Patterns

Etude des principaux Design Patterns

Mise en oeuvre des principaux Design Patterns

Course content

Role of Design Patterns

Study of the main Design Patterns

Implementation of the main Design Patterns

Bibliographie

Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlissides. Addison-Wesley, 1995

Course literature

Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlissides. Addison-Wesley, 1995

KATP9M07 - BASES DE DONNEES CLINIQUES ET BIG DATA

Objectifs

Acquérir:

- Culture générale des écosystèmes Big Data
- Notions d'architecture et d'intégration
- Méthode de conception d'un lac de données
- Méthodes et outils pour la collecte, l'organisation et l'exploration interactive de données massives et/ou complexes
- Savoir-faire l'implémentation d'une plate-forme d'exploration de données de santé centré sur une base graphe.

Intended learning outcomes

Acquire:

- General Culture of Big Data Ecosystems
- Architecture and integration concepts
- Method of designing a data lake
- Methods and tools for collecting, organizing and interactive exploration of massive and / or complex data
- Know-how implementation of a health data mining platform centered on a graph database.

Pré-requis

Connaissances générales en modélisation de l'information, bases de données et langage de développement.

Prerequisites

General knowledge in information modeling, databases and development language.

Plan du cours

Parties Théoriques (8H)

Partie 1 : Introduction / Contexte

- Big Data : définitions
- Regroupement de données
- Approche de construction d'un lac de données : workflow associé
- Les démarches péri-informatiques (gouvernance, CNIL, ?)
- Les éco-systèmes autour du Big Data
- Considérations techniques (montée en charge, haute disponibilité, redondance, ...)

Partie 2 : Mise en ?uvre sur un Entrepôt de Données de Santé (EDS)

- Contexte CHU
- Approche projet
- Workflow de traitements : ETL, Traitement, Accès
- Un exemple d'architecture générale
- Quelques outils indispensables
- Exemple d'un projet de EDS au CHUGA

Partie 3 : Conception d'un lac de données

- Contexte, objectifs, moyens.
- Concepts des bases graphes
- Domaines courants d'application
- Intéropérabilité, web sémantique
- Du modèle à la base orientée graphe
- Modèle pivot du lac, évolutions

Partie 4 : Implémentation d'une plate-forme interactive d'exploration de données complexes et massives

- Focus ArangoDB, Elastic, ETL, IHM
- Elaboration de données métier

Partie Pratique (14H)

Partie 5 : Exercice de modélisation (2H)

Partie 6 : Mini-projet (12H)

Déployer un workflow de traitement de données : ETL, BD Graphe, Visualisation

* Bilan des connaissances acquises (2H)

Course content

Theoretical Parts (8H)

Part 1: Introduction / Background

- Big Data: Definitions
- Grouping of data
- Approach to build a data lake: associated workflow
- Peri-computing approaches (governance, privacy, ...)
- The eco-systems around Big Data
- Technical considerations (scalability, high availability, redundancy, ...)

Part 2: Implementation of a Health Data Warehouse (DHS)

- University Hospital of Grenoble Context
- Project approach
- Treatment Workflow: ETL, Treatment, Access
- An example of a general architecture
- Some indispensable tools
- Health Data Warehouse project example at the University Hospital of Grenoble

Part 3: Designing a data lake

- Context, objectives, means.
- Concepts of graph oriented databases
- Common areas of application
- Interoperability, semantic web
- From the model to the graph oriented database
- Pivot model of the lake, evolutions

Part 4: Implementation of an interactive platform for complex and massive data mining

- Focus ArangoDB, Elastic, ETL, HMI
- Business Data Development

Practical part (14H)

Part 5: Modeling Exercise (2H)

Part 6: Mini-Project (12H)

Deploy a data processing workflow: ETL, BD Graph, Visualization

* Assessment of acquired knowledge (2H)

Bibliographie

Théorie des graphes, Stéphane Pelle ENSG

http://cours-fad-public.ensg.eu/pluginfile.php/1525/mod_resource/content/1/Theorie_des_graphes.pdf

François Bouillé. Le modèle HBDS. ENSG 2013

<http://cours-fad-public.ensg.eu/mod/imscp/view.php?id=254>

Qwant et le machine learning, JRES 2017 - Sylvain Peyronnet

<https://www.jres.org/fr/videotheque?mode=replay&id=189&resolution=360>

Ph. GENOUD, Web des données: Les Principes-Les Standards du W3C ? Journée Interopérabilité et Innovation ?IGN-BRGM-OGC -7 Octobre 2014 -Paris

KATP9M13 - EXPLORATION FONCTIONNELLE (ANIMALE ET HUMAINE)

Objectifs

Maîtriser les différents aspects d'un protocole de recherche clinique en physiologie, depuis la question de départ jusqu'au compte-rendu final.

Intended learning outcomes

Understand the different aspects of a clinical research protocol in physiology, from the initial question to the final report.

Pré-requis

Physiologie (TIS3-4-5)

Acquisition et traitement du signal

Traitement de données et méthodes statistiques

Prerequisites

Physiology

Signal acquisition and processing

Data processing and statistical methods

Plan du cours

Manipulation de systèmes d'acquisition en physiologie intégrative. Exploitation, traitement et analyse des données.

Enseignement essentiellement pratique, sous forme de projet

Sujet donné (et différent suivant les années)

Quelques interventions extérieures

Course content

A subject is given every year

Some external interventions

Personal work by group

KATP9M14 - CONNAISSANCE DU MILIEU INDUSTRIEL

Objectifs

L'objectif est de donner une image des différents métiers ou types de sociétés dans lesquels les futurs diplômés pourront s'intégrer

Plan du cours

Le cours est basé sur des interventions de professionnels du domaine issus de petites structures ou de grands groupes, de la recherche expérimentale ou clinique et de l'industrie des MedTech, qui viennent présenter leur parcours et les problématiques qu'ils rencontrent dans leur activité.

Course content

Interventions of professionals from small companies or large groups, in the field of experimental or clinical research and the MedTech industry.

KATP9M16 - NORMES ET REGLEMENTATION DES DM

Objectifs

Il s'agit de présenter les exigences essentielles tout au long du cycle de vie du DM (conception, mise sur le marché, dossier technique, évaluation clinique, suivi du produit,), les normes applicables et la comptabilité et l'interopérabilité des DM2I.

L'enseignement est mis en pratique lors d'un petit projet.

Intended learning outcomes

- present the essential requirements during medical device lifecycle (design, CE/FDA marking, technical documentation, clinical trials, product maintenance)

- present the different regulations required to introduce a new medical device on the market

- a project enables the student to put the different regulations in practice

Pré-requis

Connaissances de base sur les systèmes de management de la qualité dans les entreprises

Prerequisites

Basic knowledge in quality management systems

Plan du cours

PARTIE 1 : SECURITE SANITAIRE

1. Matériorigilance
2. Rappel de produits et actions correctives
3. Surveillance du marché

PARTIE 2 : CONCEPTION des DM

1. Les exigences essentielles
 2. Revue des normes harmonisées européennes
 - 3a. Norme pour l'aptitude à l'utilisation d'un DM (Norme IEC 62366)
 - 3b. Norme pour l'équipement médical électrique (Norme IEC 60601-1)
 - 3c. Norme pour la gestion des risques des DM (Norme ISO 14971)
 - 3d. Norme pour la biocompatibilité des dispositifs médicaux (Norme ISO 10993)
 4. Étiquetage et notice
 5. Élaboration d'un dossier technique
 6. Évaluation clinique
- Projet

Course content

HEALTH SAFETY

1. Device vigilance
2. Product recall and corrective actions
3. Market surveillance

MEDICAL DEVICES DESIGN

1. Essential requirements
 2. Review of the harmonised european standards
 - 3a. Standard for the application of usability engineering to medical devices (IEC 62366)
 - 3b. technical standards for the safety and essential performance of medical electrical equipment (IEC 60601-1)
 - 3c. standard for the application of risk management to medical devices (ISO 14971)
 - 3d. standards for evaluating the biocompatibility of medical devices (ISO 10993)
 4. Labeling and package
 5. Technical dossier
 6. Clinical evaluation
- Project

-

KATP9M22 - PRINCIPES DES DM2I

Objectifs

Il s'agit de présenter les dispositifs médicaux (secteurs industriels, définitions et statuts des DM) et le cadre réglementaire (acteurs, organismes notifiés et processus de normalisation)

Intended learning outcomes

The aim is to present medical devices (industrial sectors, definitions and types of medical devices), as well as the regulatory framework (actors, notified agencies and standardization processes)

Plan du cours

1. Introduction (vidéo non commentée + films annexes) et travail personnel
2. Contexte réglementaire Européen et Français : directives européennes et règlement nouvelle approche
3. Les dispositifs médicaux - partie 1
4. Les acteurs économiques : rôles et responsabilités (centrés DM)
5. Les organismes notifiés
6. Les dispositifs médicaux - Partie 2, cas particuliers des produits frontières

Projet par groupe / interopérabilité des DM. La thématique change chaque année

Course content

1. Introduction
2. European and French regulatory context
3. Medical Devices - Part 1
4. Economic actors
5. Notified agencies
6. Medical Devices - Part 2

Project by group / interoperability of medical devices. The thematic is changing every year

KATP9M14B - CONNAISSANCE DU MILIEU INDUSTRIEL

Objectifs

L'objectif est de donner une image des différents métiers ou types de sociétés dans lesquels les futurs diplômés pourront s'intégrer

Plan du cours
Le cours est basé sur des interventions de professionnels du domaine issus de petites structures ou de grands groupes, de la recherche expérimentale ou clinique et de l'industrie des MedTech, qui viennent présenter leur parcours et les problématiques qu'ils rencontrent dans leur activité.
Course content
Interventions of professionals from small companies or large groups, in the field of experimental or clinical research and the MedTech industry.

KATP9M17 - TECHNOLOGIES POUR LES DM2I

Objectifs
<p>Ce cours de technologies des dispositifs médicaux intelligents et innovants a pour objectif de comprendre comment analyser, construire ou prendre en main un dispositif médical innovant complexe.</p> <p>Ce cours explore l'aspect technologique des développements de Dispositifs Médicaux innovants où plusieurs technologies sont à intégrer au sein d'une même application : imagerie, localisation d'instrument 3D, géométrie d'objets.</p>
Intended learning outcomes
<ul style="list-style-type: none"> - Analyze, build or manage a complex innovative medical device - Understand how an innovative medical device requires the combination of multiple technologies in one product: imaging, 3D instrument localizing, 3D geometry
Pré-requis
Traitement d'images médical, mathématiques pour la géométrie 3D, programmation et modélisation des systèmes d'information, gestion de projet, normes et réglementation des dispositifs médicaux
Prerequisites
Medical image processing, mathematics for 3D geometry, programing and information system modeling, project management, norms and regulations of medical devices

Plan du cours
<p>Ce module se déroule essentiellement sous forme de projet tutoré.</p> <p>Ce projet s'intègre totalement dans une démarche d'apprentissage par projet dans le cadre de l'innovation dans le domaine des Gestes Médico-Chirurgicaux Assistés par Ordinateur. Il fait intervenir des professionnels notamment pour la gestion de projet pluridisciplinaires et les spécifications techniques appliquées au protocole clinique.</p> <p>Plan du cours</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Rappels théoriques liés au projet 3. Formation à l'atelier CamiTK <p>Projet</p>

Course content
<p>This module is based on a guided project. The project integrates the discovery and understanding of medical device for computer assisted medical intervention. Experts of the domains help the students during the process, especially for the multidisciplinary project management and the technical specification applied for clinical protocol.</p> <p>Outline:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Theoretical reviews linked to the project 3. CamiTK Software Development Kit tutorial <p>Project</p>

Bibliographie
http://camitk.imag.fr

Course literature
http://camitk.imag.fr

KATP9M08 - SYSTEME DE MANAGEMENT DE LA QUALITE

Objectifs
<ul style="list-style-type: none"> * Rappeler les principes d'une démarche qualité * Présenter les principes et l'organisation de gestion des risques et de la qualité en établissement de santé * Assurance qualité et normes
Intended learning outcomes
<ul style="list-style-type: none"> * Principles of a quality approach * Principles and organization of risk management and quality in health institutions * Quality and standards
Plan du cours
<ol style="list-style-type: none"> 1. Principes généraux : place de l'assurance qualité dans le marquage CE 2. Principes généraux : Les concepts de l'assurance qualité 3a. Management du système Qualité en conformité avec la norme ISO 13485 3b. Système qualité en développement 3c. Norme IEC 62304 4. Maitrise de la sous-traitance 5. Exemple de système qualité 6. L'audit
Course content
<ol style="list-style-type: none"> 1. General principles: place of quality insurance in the CE marking 2. General principles: The concepts of quality insurance 3a. Quality system management in accordance with ISO 13485 3b. Quality system in development

- 3c. IEC 62304 standard
- 4. Subcontracting
- 5. Example of a quality system
- 6. Audit

KATP9M18 - TEST LOGICIEL

Objectifs

Définition et mise en oeuvre de tests logiciels

Intended learning outcomes

Definition and implementation of software tests

Pré-requis

Programmation objet en Java

Prerequisites

Object programming in Java

Plan du cours

Les risques médicaux, exemple du Therac-25

Généralités sur la sûreté de fonctionnement

Tests et cycle de développement logiciel

Tests statiques et dynamiques

Tests dynamiques fonctionnels, structurels et aléatoires

Tests structurels : séquences de test, oracle et critères de couverture

Techniques de test : graphe de contrôle, flot de données et test par mutation

Tests de l'IHM et évaluation ergonomique

Rôle de l'humain dans la sûreté de fonctionnement

Course content

Medical risks, example of Therac-25

General information about the dependability

Tests and software development cycle

Static and dynamic tests

Functional, structural and random dynamic tests

Structural tests: test sequences, oracle and coverage criteria

Test techniques: control graph, data flow and mutation test

HMI tests and ergonomic evaluation

Role of the human in the dependability

Bibliographie

Précis de génie logiciel, Gaudel et al., Dunod, 1997

Le test de logiciels, Xanthakis et al., Hermes, 2000

Course literature

Precis de genie logiciel, Gaudel et al., Dunod, 1997

Le test de logiciels, Xanthakis et al., Hermes, 2000

KATP9M19 - INTRODUCTION AU GMCAO

Objectifs

Introduction au domaine des Gestes Médico-Chirurgicaux Assistés par Ordinateur (GMCAO) du point de vue ingénierie.

Après une introduction aux problématiques cliniques, ce cours couvre un état de l'art succinct des méthodes utilisées pour l'analyse d'images médicales (images 3D), la fusion d'images multimodales, la planification et la simulation de procédures chirurgicales ainsi que la chirurgie assistée par ordinateur.

Un mini-projet permet aux étudiants d'inventer un dispositif de GMCAO fictif, mais réaliste, afin de répondre à un besoin chirurgical précis.

Un séminaire permet une rencontre avec des cliniciens, industriels ou chercheurs. Ils exposent leurs problèmes, produits et solutions.

Intended learning outcomes

- Introduce the computer assisted medical intervention technologies.

- Understand the state of the art in 3D medical image analysis, multimodal image fusion, medical robotics, planification and simulation of surgical procedures.

- The lecture is illustrated by a project where group of students have to invent a fictional, but realistic, medical device that uses all these aspects to address a specific surgical issue

Pré-requis

Des connaissances de base nécessaires en mathématiques (système linéaire, transformée de Fourier), en informatique, en analyse et traitement d'images ne sont pas obligatoires mais facilitent grandement la compréhension de ce cours.

Aucune programmation n'est effectuée pendant le projet.

Prerequisites

Basic knowledge in the related mathematics (linear systems, fourier transform, 3D transformation), in computer science and signal processing are not mandatory but will greatly facilitate the understanding of the concepts.

No programming is performed during the project

Plan du cours

- Introduction

- Imagerie

- Recalage

- Modèles et Simulateurs de Tissus Mous

- Robotique Médicale
- Séminaire ECCAMI : plateforme, projets et industriels
- TP CamiTK

Course content

- Introduction
- Medical Imaging
- Image Registration
- Modeling and Simulation of Soft Tissue
- Medical Robotics
- ECCAMI workshop: platform, projects and products
- Tutorial CamiTK

Bibliographie

- l'équipe GMCAO du laboratoire TIMC-IMAG : <https://www-timc.imag.fr/gmcao>
- <http://www.eccami.com>
- <http://camitk.imag.fr>

Course literature

- TIMC-IMAG research team website: <https://www-timc.imag.fr/en/gmcao>
- <http://www.eccami.com>
- <http://camitk.imag.fr>

KATP9M20 - MACHINE LEARNING

Objectifs

- Connaître les différents principes de l'apprentissage automatique et les algorithmes associés.
- Savoir mettre en pratique ces algorithmes sur une problématique concrète.
- Etre capable de choisir le type d'algorithme le mieux adapté à la problématique
- Avoir un regard critique sur les données disponibles
- Etre capable d'analyser les résultats obtenus

Intended learning outcomes

- Know the different principles of machine learning and the associated algorithms.
- Know how to apply these algorithms to a concrete problem.
- Be able to choose the type of algorithm best suited to the problem at hand.
- Take a critical look at available data
- be able to analyze the results obtained

Pré-requis

traitement du signal, traitement de données, statistiques

Prerequisites

Signal processing, data processing, statistics

Plan du cours

- Chapitre 1 : L'apprentissage bayésien (apprentissage par estimation de densités de probabilités)
- Chapitre 1 : Evaluation d'un système de décision, Comparaison de performances
- Chapitre 1 : Le choix de l'espace de représentation
- Chapitre 2 : Les arbres de décisions (apprentissage par combinaison de décisions)
- Chapitre 3 : L'apprentissage par calcul direct des frontières (apprentissage par optimisation)

Course content

- Chapter 1: Bayesian learning (learning by estimating probability densities)
- Chapter 1: Evaluation of a decision system, Performance comparison
- Chapter 1: Choosing the representation space
- Chapter 2: Decision trees (learning by combining decisions)
- Chapter 3: Learning by direct computation of boundaries (learning by optimization)

Bibliographie

- Statistical pattern recognition K. Fukunaga, Academic Press
- Decision, estimation and classification ? An introduction to pattern recognition and related topics, C. Therrien, Wiley
- Diagnostic et reconnaissance de formes, B. Dubuisson, Hermes
- Kernel methods for pattern analysis, J. Shawe-Taylor, N. Christianini, Cambridge university press
- An introduction to support vector machines and other kernel-based learning methods, N. Christianini, J. Shawe-Taylor, Cambridge university press
- Réseaux neuronaux, JP; Bernard, Vuibert
- Graphes d'induction, Apprentissage et data-mining, D. Zighed et R. Rakotomalala, Hermes
- Learning and soft computing, V. Kecman, MIT Press
- Apprentissage artificiel, concepts et algorithmes, A. Cornuejols, L. Miclet, Eyrolles
- Apprentissage artificiel: Deep learning, concepts et algorithmes Vincent Barra , Laurent Miclet; A. Cornuejols, L. Miclet, Eyrolles
- Bases théoriques pour l'apprentissage et la reconnaissance des formes, A. de Beauville, F.Z. Kettaf, Cepadues

Course literature

- Statistical pattern recognition K. Fukunaga, Academic Press
- Decision, estimation and classification ? An introduction to pattern recognition and related topics, C. Therrien, Wiley
- Diagnostic et reconnaissance de formes, B. Dubuisson, Hermes
- Kernel methods for pattern analysis, J. Shawe-Taylor, N. Christianini, Cambridge university press

An introduction to support vector machines and other kernel-based learning methods, N. Christianini, J. Shawe-Taylor, Cambridge university press

Réseaux neuronaux, JP; Bernard, Vuibert

Graphes d'induction, Apprentissage et data-mining, D. Zighed et R. Rakotomalala, Hermes

Learning and soft computing, V. Kecman, MIT Press

Apprentissage artificiel, concepts et algorithmes, A. Cornuejols, L. Miclet, Eyrolles

Apprentissage artificiel: Deep learning, concepts et algorithmes Vincent Barra , Laurent Miclet; A. Cornuejols, L. Miclet, Eyrolles

Bases théoriques pour l'apprentissage et la reconnaissance des formes, A. de Beauville, F.Z. Kettaf, Cepadues

KATPXM05 - RETOUR D'EXPERIENCE

Objectifs

Cette unité correspond aux différentes périodes au cours desquelles l'étudiant est présent dans une entreprise au cours du semestre 10 (environ 25 semaines). L'évaluation de ces périodes prend la forme d'un rapport écrit et d'une défense orale.

Intended learning outcomes

This unit corresponds to the different periods during which the student is present in a company during semester 10 (around 25 weeks). The evaluation of these periods take the form of a written report and an oral defense.

KATPXM01 - PROJET DE FIN D'ETUDES

Objectifs

Réalisation d'un projet en équipe

Organisation et pilotage du projet

Capacité technique de réalisation

Pré-requis

Savoir développer un logiciel

Maîtriser la gestion de base de données

Connaitre le domaine fonctionnel de la santé et de la recherche clinique et pré-clinique

Bases en interopérabilité

Plan du cours

Réalisation du projet en entreprise ou dans les locaux de l'école

2 audits intermédiaires par un jury enseignants

1 Soutenance finale (recette du projet)

Course content

Implementation of the project in a company at school

2 intermediate audits by a jury teachers

1 Final Defense (receipt of the project)

KATPXM04 - MODELISATION ET REPRESENTATION DES SIGNAUX PHYSIOLOGIQUES

Objectifs

Modélisation mathématique en physiologie : Simplifier pour mieux comprendre, Simplifier pour aider à décider?

Représentation des signaux physiologiques :

Bien représenter pour mieux caractériser, Bien représenter pour mieux décider

Intended learning outcomes

Mathematical Modeling in Physiology: Simplifying to Better Understand, Simplify to Help Decision ...

Representation of physiological signals:

representation to better characterize and to better decide

Pré-requis

Traitement du Signal Numérique (TIS4)

Méthodes numériques pour l'ingénieur (TIS4)

Prerequisites

Digital signal processing (TIS4)

Numerical analysis (TIS4)

Plan du cours

1. Modélisation mathématique en physiologie

Complexité du vivant

Approche mathématique pour le représenter

2. Représentation des signaux physiologiques

Les signaux physiologiques non-stationnaires

L'information est souvent dans les ruptures

3. Projet

Finalité : différentier phonation et déglutition sur un signal accélérométrique positionné sur la glotte

Course content

1. Mathematical modeling in physiology

Complexity of life

Mathematical approach for representation

2. Representation of physiological signals

Non-stationary physiological signals

Information is often in breaks

3. Project

differentiation of phonation and swallowing on an accelerometric signal positioned on the glottis

KATPXM06 - ANGLAIS

Pré-requis

Niveau B2

Connaissance du programme de 2ème année

Prerequisites

B2 Level

4th year course

KATPXM07 - PHYSIOLOGIE HUMAINE 3

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

Plan du cours

- 1) locomotion et biomécanique du rachis
- 2) Sommeil normal et pathologique
- 3) Technologies informatiques et systèmes cardio vasculaires
- 4) Organe des sens
- 5) Physiologie de l'exercice
- 6) Sensibilité somatique et douleur

Course content

- 1) locomotion and biomechanics of the spine
- 2) Normal and pathological sleep
- 3) Computer Technologies and Cardiovascular Systems
- 4) Body of the senses
- 5) Physiology of exercise
- 6) Somatic sensitivity and pain