

DEPARTEMENT D'INFORMATIQUE
DESCRIPTIFS DES COURS DU BACHELOR EN SCIENCES INFORMATIQUES / AUTRES COURS NIVEAU BACHELOR

N°	INTITULE DU COURS - ORDRE ALPHABETIQUE	RESPONSABLE(S)	PAGE
11M010	Algèbre I	P. Turner (Section de mathématiques)	1
12X001	Algorithmique	B. Chopard / J. Rolim	2
12X015	Applications Informatiques	B. Chopard / D. Buchs / S. Marchand-Maillet / G. Chanel / J.-L. Falcone	3
11M020	Analyse I	A. Knowles (Section de mathématiques)	4
12M040	Analyse numérique	B. Vandereycken (Section de mathématiques)	5
D200007	Bases de données	G. Di Marzo Serugendo (CUI)	6
13X001	Compilateurs et interprètes	D. Buchs / G. Bologna	7
11X008	Complexité et calculabilité	J. Rolim	8
12X003	Concepts et langages orientés-objets	Ph. Dugerdil	9
12X014	Cryptographie et sécurité	E. Solana	10
13X011	Data Mining	A. Kalousis	11
12X004	Eléments de la théorie de l'information	S. Voloshynovskyy	12
13X003	Génie logiciel	D. Buchs / Ph. Dugerdil	13
13X004	Imagerie numérique	T. Pun	14
13X005	Intelligence artificielle : principes et méthodes	J. Henderson	15
11X001	Introduction à la programmation des algorithmes	T. Pun	16
12X013	Introduction à l'informatique - mathématiciens	J. Laett	17
12X012	Introduction à l'informatique - pharmaciens	N. Lange (Section sciences pharmaceutiques)	18
11X002	Laboratoire de programmation	S. Marchand-Maillet / T. Pun	19
11M050	Laboratoire de programmation mathématique	S. Monnier (Section de mathématiques)	20
11X003	Langages formels	J. Rolim	21
11X004	Logiciels et réseaux informatiques	E. Solana	22
11M005	Mathématiques pour informaticiens	G. Vilmart (Section de mathématiques)	23
12X005	Outils formels de modélisation	D. Buchs	24
13X007	Parallélisme	B. Chopard	25
11P090/91	Physique générale	A. Sfyrla /C. Senatore /H. Zbinden (Section de physique)	26
11X006	Principes de fonctionnement des ordinateurs	J. Laett	27
12M061	Probabilités et statistique pour informaticiens	A. Szenes (Section de mathématiques)	28
12X020	Programmation	J.-L. Falcone (cours pour la Section de Biologie)	29
12X006	Programmation des systèmes	P. Leone	30
12X007	Projet de semestre	Enseignants Département d'Informatique	31

N°	INTITULE DU COURS - ORDRE ALPHABETIQUE	RESPONSABLE(S)	PAGE
13X008	Projets informatiques	D. Buchs / S. Hostettler	32
13X009	Réseaux informatiques	P. Leone	33
12X008	Sémantique des langages informatiques	D. Buchs	34
11X005	Structures de données	S. Marchand-Maillet	35
13X012	Systèmes concurrents et distribués	P. Leone	36
12X009	Systèmes informatiques - Fonctionnalités	J.-L. Falcone / G. Chanel	37
13X010	Travail personnel	Enseignants Département d'Informatique	38

Algèbre I (automne)				11M010	
Paul TURNER (CC)					
Nombre d'heures par semaine 6	Cours	4	Semestre automne	☒	
	Exercices	2	Semestre printemps	☐	
	Pratique		Total d'heures	84	

		Crédits ECTS
Bachelor en sciences informatiques	Obligatoire	6
Bachelor en mathématiques et sciences informatiques	Obligatoire	5 (annuel 10)

OBJECTIFS

Introduction à l'algèbre linéaire, son interprétation géométrique et ses applications. Compréhension de la structure algébrique des espaces vectoriels réels et complexes et des applications linéaires. Nombres complexes et calcul matriciel.

CONTENU

- ✚ Nombres complexes
- ✚ Espaces vectoriels réels et complexes
- ✚ Applications linéaires et leurs représentations matérielles
- ✚ Déterminants
- ✚ Valeurs et vecteurs propres, forme de Jordan.

Forme de l'enseignement	Cours et exercices intégrés
Documentation	
Préalable requis	---
Préparation pour	Tous les cours de mathématiques
Mode d'évaluation	Examen écrit
Session d'examens	JF/AS

Algorithmique			12X001
Jose ROLIM (PO), Bastien CHOPARD (PO)			
Nombre d'heures par semaine 4	Cours	2	Semestre automne ☒
	Exercices	2	Semestre printemps ☐
	Pratique		Total d'heures 56
Bachelor en sciences informatiques		Obligatoire	Crédits ECTS 5

OBJECTIFS

Ce cours est un approfondissement aux concepts et techniques de l'algorithmique.

CONTENU

On étudie les mécanismes utilisés par un ordinateur pour résoudre un problème donné, pour mesurer l'efficacité d'un algorithme proposé et pour comparer cet algorithme à d'autres solutions possibles.

De nombreux algorithmes et techniques sont présentés et étudiés, de façon à bien comprendre leur conception et leur analyse.

Les sujets suivants seront abordés :

- ✚ Structures de données avancées
- ✚ Algorithmes gloutons
- ✚ Diviser pour conquérir
- ✚ Programmation dynamique
- ✚ Backtracking
- ✚ Branch and bound
- ✚ Algorithmes d'approximation.

Forme de l'enseignement	Cours et exercices intégrés
Documentation	Computer Algorithms, Computer Sciences Presse, 1998, E.Horowitz, S. Sahni, S. Rajasekaran
Préalable requis	Ce cours s'appuie sur le cours Complexité et calculabilité
Préparation pour	---
Mode d'évaluation	Ecrit
Session d'examens	JF/AS

Applications informatiques			12X015
Bastien CHOPARD (PO), Didier BUCHS (PO), Stéphane MARCHAND-MAILLET (PA), Guillaume CHANEL (CC), Jean-Luc FALCONE (CC)			
Nombre d'heures par semaine 4	Cours	Semestre automne	☐
	Exercices	Semestre printemps	☒
	Pratique 4	Total d'heures	56

		Crédits ECTS
Bachelor en sciences informatiques	Obligatoire	4

OBJECTIFS

Former les étudiant-e-s aux développements d'applications informatiques dans diverses entités de l'Université, selon leur besoin.

CONTENU

Des projets de développements informatiques concrets seront proposés aux étudiant-e-s. Ces développements résulteront de demandes par différentes entités au sein de l'UNIGE.

L'étudiant-e devra donc fournir une prestation à cette entité, sous forme d'une application informatique (qui pourra être de nature administrative ou scientifique). Un cahier des charges sera établi entre le demandeur du service, l'étudiant-e et un encadrant du département.

Le développement logiciel devra être fait dans un contexte permettant le versioning, la rédaction et l'exécution d'un ensemble de tests et l'utilisation de l'intégration continue.

Il s'agira pour l'étudiant-e de mettre en pratique les méthodes et savoirs acquis jusqu'à là et comprendre et documenter le processus de leur mise en application.

L'évaluation sera basée sur la qualité du développement, son utilisabilité par le demandeur, la documentation fournie, et les interactions de travail tout au long du développement.

Forme de l'enseignement	Partique, sous la direction d'un enseignant du département d'informatique et d'un demandeur de service de l'UNIGE
Documentation	Selon projet
Préalable requis	---
Préparation pour	---
Mode d'évaluation	Pratique
Session d'examens	J/AS

Analyse I (automne)		11M020
Antti KNOWLES (PAST)		
Nombre d'heures par semaine 7	Cours	4
	Exercices	3
	Pratique	
	Semestre automne	☒
	Semestre printemps	☐
	Total d'heures	98

		Crédits ECTS
Bachelor en sciences informatiques	Obligatoire	6
Bachelor en mathématiques et sciences informatiques	Obligatoire	6 (annuel 12)

OBJECTIFS

Ce cours constitue une introduction à l'analyse. Il a pour but d'initier les étudiants à l'étude rigoureuse des nombres réels, des suites numériques et des fonctions continues, ainsi que de revisiter les notions de dérivée et intégrale étudiées au collège.

CONTENU

- ✚ Introduction à la théorie des ensembles et à la logique
- ✚ Ensembles des nombres entiers, rationnels et réels
- ✚ Suites numériques
- ✚ Fonctions continues d'une variable réelle
- ✚ La dérivée
- ✚ L'intégrale et le théorème fondamental de l'analyse.

Forme de l'enseignement	Cours et exercices intégrés
Documentation	---
Préalable requis	---
Préparation pour	Mathématiques pour informaticiens
Mode d'évaluation	Examen écrit
Session d'examens	JF/AS

Analyse numérique				12M040	
Bart VANDEREYCKEN (PAST)					
Nombre d'heures par semaine 5	Cours	2	Semestre automne	☒	
	Exercices	1	Semestre printemps	☒	
	Pratique	2	Total d'heures	140	

		Crédits ECTS
Bachelor en sciences informatiques	Obligatoire	11
Bachelor en mathématiques et sciences informatiques	Obligatoire	10

OBJECTIFS

Ce cours a pour but d'introduire les techniques importantes de calcul scientifique et d'en analyser les algorithmes.

CONTENU

- ✚ Intégration numérique.
- ✚ Interpolation et approximation (FFT).
- ✚ Résolution numérique des équations différentielles ordinaires.
- ✚ Algèbre linéaire numérique, méthode des moindres carrés.
- ✚ Calcul des vecteurs et valeurs propres.
- ✚ Equations non linéaires à plusieurs variables.

Forme de l'enseignement	Cours, exercices et travaux pratiques intégrés
Documentation	Polycopiés
Préalable requis	Cours de 1 ^{ère} année
Préparation pour	---
Mode d'évaluation	Examen écrit (session JF) / Examen oral (session J/AS), et travaux pratiques
Session d'examens	JF/J/AS

Bases de données		D200007
Giovanna Di MARZO SERUGENDO (PO)		
Nombre d'heures par semaine 4	Cours	2
	Exercices	2
	Pratique	
	Semestre automne	☐
	Semestre printemps	☒
	Total d'heures	56

		Crédits ECTS
Bachelor en sciences informatiques	Obligatoire	4
Bachelor en Systèmes d'Information et Science des Services	Obligatoire	6

OBJECTIFS

Ce cours a pour objectif de présenter les concepts fondamentaux des bases de données. Il traite à la fois des aspects de conception et d'implémentation d'une base de données.

L'étudiant saura modéliser un champ d'application simple du monde réel, et utiliser un système de gestion de bases de données pour créer le schéma de la base de données avec les contraintes d'intégrité, peupler la base de données, l'interroger et la mettre à jour.

CONTENU

Le cours présente les thèmes suivants :

- ✚ Introduction aux bases de données (historique, définitions, cycle de vie, SGBD)
- ✚ Modèle relationnel (relation, domaine, n-uplet, attribut, schéma, clé, règles d'intégrité)
- ✚ Validation de règles d'intégrité
- ✚ Architecture de systèmes de gestion de bases de données (SGBD)
- ✚ Introduction à la conception de bases de données
 - Introduction à la normalisation des relations
 - Dépendances fonctionnelles
 - Formes normales
 - Décomposition en 3FN
- ✚ Interrogation des bases de données
 - Algèbre relationnelle / SQL
- ✚ Mécanisme de transactions des SGBD
- ✚ Transactions concurrentes et Transactions réparties
- ✚ Principes des systèmes répartis appliqués aux bases de données

Le séminaire fait partie de l'enseignement. Il est obligatoire.

Forme de l'enseignement	Cours et séminaire intégrés
Documentation	Sur Chamillo
Préalable requis	---
Préparation pour	---
Mode d'évaluation	Examen semestriel écrit et travaux pratiques
Session d'examens	J/AS

Compilateurs et interprètes			13X001
Didier BUCHS (PO), Guido BOLOGNA (CC)			
Nombre d'heures par semaine 6	Cours	2	Semestre automne ☒
	Exercices	2	Semestre printemps ☐
	Pratique	2	Total d'heures 84

Bachelor en sciences informatiques		Crédits ECTS
Obligatoire	6	

OBJECTIFS

Ce cours présente les notions fondamentales qui sous-tendent l'écriture de compilateurs et d'interprètes, ainsi que des exemples de mise en oeuvre des algorithmes spécifiques de ce domaine.

Il permet de développer ensuite concrètement des compilateurs et des interprètes pour des besoins variés.

CONTENU

Le cours s'articule autour des phases d'analyse de la forme source à compiler et de synthèse de la forme objet résultant de la compilation.

Table des matières :

- | | |
|----------------------------|--|
| ✚ Terminologie et exemples | ✚ Analyse sémantique |
| ✚ Grammaires formelles | ✚ Evaluation et paramètres |
| ✚ Analyse lexicale | ✚ Environnement d'exécution |
| ✚ Outillage | ✚ Synthèse et Optimisation du code objet |
| ✚ Analyse syntaxique | |
| - Descendante (LL) | |
| - Ascendante (LR) | |

Forme de l'enseignement	Cours et projet préparent directement à l'examen
Documentation	
Préalable requis	Structures de données, Langages formels, Sémantiques des langages informatiques, Concepts et langages orientés-objets. Bon niveau de programmation.
Préparation pour	---
Mode d'évaluation	Oral
Session d'examens	JF/AS

Complexité et calculabilité			11X008
			Jose ROLIM (PO)
Nombre d'heures par semaine 4	Cours	2	Semestre automne ☐
	Exercices	2	Semestre printemps ☒
	Pratique	-	Total d'heures 56

			Crédits ECTS
Bachelor en sciences informatiques	Obligatoire		4
Bachelor en mathématiques et sciences informatiques	Facultatif		4

OBJECTIFS

Ce cours étudie les frontières fondamentales entre le possible (calculabilité) et le faisable (complexité) dans le traitement d'information par ordinateur.

CONTENU

En première partie, ce cours présente une introduction à la théorie de la calculabilité et de la décidabilité en utilisant les machines de Turing comme modèle universel des ordinateurs.

La deuxième partie du cours est dédiée à l'étude de la complexité d'un algorithme, laquelle mesure l'efficacité de celui-ci. Au-delà des algorithmes, la théorie de la complexité permet aussi d'étudier la difficulté intrinsèque des problèmes rencontrés en particulier en optimisation combinatoire, par l'élaboration d'une hiérarchie de difficultés de résolution y compris les problèmes NP-complets.

Les sujets suivants seront abordés :

- ✚ Calculabilité effective
- ✚ Hypothèse de Church et machines universelles
- ✚ Langages rékursifs et récursivement énumérables
- ✚ Machines de Turing déterministes et non-déterministes
- ✚ Classes P, NP co-NP et PSPACE
- ✚ Transformations polynomiales
- ✚ Problèmes NP-complets et NP-difficiles.

Forme de l'enseignement	Cours et exercices intégrés
Documentation	Liste d'ouvrages de référence et notes de cours
Préalable requis	Ce cours s'appuie sur le cours "Langages formels"
Préparation pour	Algorithmique
Mode d'évaluation	Ecrit
Session d'examens	J/AS

Concepts et langages orientés objets		12X003
Philippe DUGERDIL (CC)		
Nombre d'heures par semaine 4	Cours	2
	Exercices	2
	Pratique	
	Semestre automne	☐
	Semestre printemps	☒
	Total d'heures	56

Bachelor en sciences informatiques	Obligatoire	Crédits ECTS 4
------------------------------------	-------------	-------------------

OBJECTIFS

Ce cours a pour but d'introduire les concepts fondamentaux de la construction de logiciels basé sur les objets. Après une introduction à la notion d'objet, le cours se concentre sur la modélisation des logiciels à objets en utilisant le langage de modélisation UML. Il présente ensuite une technique d'analyse et de conception de logiciels basée sur les objets. En fin de cours nous abordons la modélisation des spécifications sous forme de cas d'utilisation. Le cours est illustré par l'étude d'un langage de programmation orienté objets (Java).

Les séances d'exercices, liées au cours, donnent l'occasion de mettre en oeuvre les notions enseignées, tant sur papier pour les questions de modélisation que sur machine pour l'emploi de l'environnement de développement et du langage Java.

CONTENU

- ✚ Concepts de programmation orienté objet (objets, messages, instances, classes, encapsulation, polymorphisme, héritage).
- ✚ Modèles UML statiques des logiciels (diagramme de classe, de composants et d'objets).
- ✚ Modèles UML dynamiques des logiciels (diagramme de séquence, de communication, d'activité et d'états).
- ✚ Langage de modélisation de contraintes OCL.
- ✚ Technique d'analyse de logiciels basé sur les responsabilités et les collaborations (RDD).
- ✚ Spécification de logiciel par use-cases
- ✚ Présentation du langage Java qui est utilisé pour la plupart des exemples illustrant le cours ainsi que pour les travaux pratiques.

Forme de l'enseignement	Cours, exercices et travaux pratiques intégrés
Documentation	Copie des slides PPT et ouvrages de référence.
Préalable requis	Bon niveau de programmation
Préparation pour	Génie logiciel
Mode d'évaluation	Oral
Session d'examens	J/AS

Cryptographie et sécurité**12X014**

Eduardo SOLANA (CC)

Nombre d'heures par semaine 4	Cours	2	Semestre automne	☒
	Exercices	2	Semestre printemps	☐
	Pratique		Total d'heures	56

		Crédits ECTS
Baccalauréat universitaire en sciences informatiques	Obligatoire	5

OBJECTIFS

Ce cours a pour sujet l'étude et l'analyse de la sécurité des systèmes informatiques en mettant l'accent sur les aspects cryptographiques.

Sur le plan de la cryptographie, on aborde des questions qui se rapportent à des schémas de cryptage, à des générateurs pseudo aléatoires, à des signatures digitales et à des protocoles tolérant les fautes.

CONTENU

Les sujets suivants seront abordés :

- ✚ Bases mathématiques
- ✚ Modèle de calcul
- ✚ Schémas de cryptage
- ✚ Générateurs pseudo aléatoires
- ✚ Signatures digitales
- ✚ Protocoles tolérant les fautes
- ✚ Applications

Forme de l'enseignement	Cours et exercices intégrés
Documentation	Liste d'ouvrages de références
Préalable requis	Connaissances de base en informatique théorique
Préparation pour	---
Mode d'évaluation	Ecrit
Session d'examens	JF/AS

Data Mining				13X011	
Alexandros KALOUSIS (CC)					
Nombre total d'heures 4	Cours	2	Semestre automne	☐	
	Exercices	2	Semestre printemps	☒	
	Pratique		Total d'heures	56	
Bachelor en sciences informatiques				Obligatoire	Crédits ECTS 4

OBJECTIFS

Comprendre les principales tâches de data mining et comment ils peuvent être abordés par les différents algorithmes de data mining,

Comprendre le fonctionnement interne des algorithmes de data mining et sous quelles conditions ils devraient être utilisés,

Apprendre à construire des workflows complexes de data mining et des processus et comment les évaluer

CONTENU

- ✦ Introduction au data mining
- ✦ L'apprentissage supervisé, classification (logistic regression), régression (ridge, lasso).
- ✦ Techniques d'évaluation et d'expérimentation (cross-validation, bootstrap)
- ✦ Techniques avancées d'apprentissage supervisé (SMVs, apprentissage de metric)
- ✦ Réduction des données (PCA, MDS, KERNEL PCA, ISOMAP)
- ✦ L'apprentissage non supervisé (association, clustering ou regroupement des données)

Forme de l'enseignement	2h cours et 2h exercices / implémentation des algorithmes / préparation du projet DM.
Documentation	Ouvrages de références
Préalable requis	Statistiques et Probabilités, Algèbre, Calculs
Préparation pour	---
Mode d'évaluation	Exercices à proposer et à remettre en séance de TP. Un projet à remettre avant la fin du semestre. La note finale est la moyenne pondérée des notes des exercices (40%) et du projet (60%). Elle est arrondie au demi-point le plus proche.
Session d'examens	J/AS

Eléments de la théorie de l'information			12X004
Svyatoslav VOLOSHYNOVSKYY (PAS)			
Nombre d'heures par semaine 4	Cours	2	Semestre automne ☐
	Exercices	2	Semestre printemps ☒
	Pratique		Total d'heures 56

Bachelor en sciences informatiques		Obligatoire	Crédits ECTS 4
------------------------------------	--	-------------	-------------------

OBJECTIFS

Le but du cours est de donner aux étudiants une introduction à la théorie de l'information.

Le cours développera les volets théoriques nécessaires au traitement des problèmes dans les domaines suivants : transfert de l'information, tests d'hypothèses et réduction de la redondance.

CONTENU

Le cours contient les chapitres suivants :

- ✚ Méthodes probabilistes ;
- ✚ Mesure de l'information ;
- ✚ Sources de l'information (discrètes sans mémoire, de Markov, binaires et continues) ;
- ✚ La notion de typicité ;
- ✚ Transfert de l'information : codage du canal .

Forme de l'enseignement	Cours et exercices intégrés
Documentation	Notes de cours et liste d'ouvrages de référence
Préalable requis	Probabilités et Statistiques
Préparation pour	Imagerie numérique, Imagerie numérique avancée, Data Mining, Cryptographie et sécurité, Sécurité et confidentialité de multimédia, Elements of multiuser information theory and wireless communications.
Mode d'évaluation	Oral ou CC
Session d'examens	J/AS

Génie logiciel			13X003
Philippe DUGERDIL (CC,) Didier BUCHS (PO)			
Nombre d'heures par semaine 4	Cours	2	Semestre automne ☒
	Exercices	2	Semestre printemps ☐
	Pratique		Total d'heures 56
Bachelor en sciences informatiques		Obligatoire	Crédits ECTS 4

OBJECTIFS

Aujourd'hui la plupart des systèmes informatiques industriels sont de très grande taille, leur développement et maintenance ne tolèrent plus les méthodes artisanales. Le développement de logiciel doit en conséquence suivre un processus bien établi et adopter une systématique. Le cours est construit autour de deux axes : le processus de développement et la gestion de projet d'une part et l'architecture du logiciel d'autre part.

Dans la première partie, nous présentons les enjeux du développement de grands logiciels puis nous présentons deux méthodes agiles (Scrum et DAD) et une méthode traditionnelle (RUP). La seconde partie est abordée au niveau global (pattern d'architecture système) et détaillée (design patterns et services web) en s'appuyant sur les spécifications non fonctionnelles.

Finalement le cours aborde la notion de test de logiciel, notion qui sera approfondie dans le cadre d'un cours spécifique.

CONTENU

- ✚ Processus de développement, agile et traditionnel ;
- ✚ SCRUM, DAD et RUP
- ✚ Architecture logicielle globale et patterns d'architecture ;
- ✚ Architecture détaillée, design patterns et architecture REST.

Forme de l'enseignement	Cours et exercices intégrés
Documentation	Copie des slides PPT et ouvrage de référence
Préalable requis	Concepts et langages orientés objet
Préparation pour	Projets informatiques
Mode d'évaluation	Oral
Session d'examens	JF/AS

Imagerie numérique			13X004
Thierry PUN (PO)			
Nombre d'heures par semaine 4	Cours	2	Semestre automne ☒
	Exercices	2	Semestre printemps ☒
	Pratique		Total d'heures 112

Bachelor en sciences informatiques		Crédits ECTS
Obligatoire		8

OBJECTIFS

Nous vivons dans le monde du multimédia. Dans ce contexte, le cours a pour but de permettre la compréhension et la pratique de diverses techniques de création et de traitement d'images numériques. Les sujets traités concernent la synthèse d'images, la manipulation et l'analyse d'images, la reconnaissance d'objets, la compression d'images et de vidéos.

CONTENU

Le cours met l'accent sur la compréhension et la pratique des techniques de création et de traitement d'images numériques que l'on rencontre actuellement dans de très nombreux domaines. Les techniques vues en cours seront appliquées à des cas concrets, afin de permettre l'acquisition de connaissances tant théoriques que pratiques.

- ✚ Bases : vision humaine, images numériques, modélisation de la lumière, équipement, fichiers graphiques ;
- ✚ Synthèse d'images : méthodes permettant la création d'images numériques réalistes ;
- ✚ Outils d'analyse d'images : techniques de base, telles que convolution et corrélation, transformée de Fourier discrète, histogrammes, classification ;
- ✚ Manipulation et segmentation d'images : méthodes de traitement d'images utilisées dans de nombreux logiciels, et qui permettent de modifier le contenu d'une image pour la rendre plus adaptée à l'utilisation qui doit en être faite ;
- ✚ Reconnaissance d'objets : méthodes d'analyse d'image qui permettent d'identifier les objets contenus dans une scène ; présentation de diverses applications ;
- ✚ Compression d'images : méthodes courantes telles le codage de plage, le codage entropique, les compressions JPEG et MPEG.

Chaque partie du cours est accompagnée de travaux pratiques permettant la mise en application de méthodes.

Forme de l'enseignement	Cours, exercices et travaux pratiques intégrés
Documentation	Polycopié et liste d'ouvrages de référence
Préalable requis	Cours obligatoires de 1ère et 2ème année
Préparation pour	Interaction multimodale et affective, Imagerie numérique avancée
Mode d'évaluation	Oral (50%) et travaux pratiques (50%)
Session d'examens	J/AS

Intelligence artificielle: principes et méthodes			13X005
James HENDERSON (CC)			
Nombre d'heures par semaine 4	Cours	2	Semestre automne ☒
	Exercices	2	Semestre printemps ☐
	Pratique		Total d'heures 56
Bachelor en sciences informatiques			Crédits ECTS Obligatoire 4

OBJECTIFS

Ce cours a pour but d'introduire les concepts de base en intelligence artificielle : représentation des connaissances et des croyances, techniques de raisonnement et d'apprentissage. Il aborde à la fois les aspects théoriques et pratiques de l'intelligence artificielle.

CONTENU

✚ Résolution de problèmes :

- Algorithmes de recherche (faibles, forts, heuristiques)
- Algorithmes de jeux
- Satisfaction de contraintes et propagation de contraintes
- Planification et action

✚ Apprentissage automatique :

- Incertitude et probabilité
- Inférence probabiliste et modèles graphiques probabilistes
- Arbres de décision
- Réseaux neuronaux et apprentissage profond.

Forme de l'enseignement	Cours, séminaires, exercices et travaux pratiques intégrés
Documentation	"Artificial Intelligence: a modern approach" S. Russel & P. Norvig, Prentice Hall International Editions, 2nd Edition (2003) - ouvrage de référence
Préalable requis	Connaissances de base en informatique
Préparation pour	---
Mode d'évaluation	Oral
Session d'examens	JF/AS

Introduction à la programmation des algorithmes			11X001
			Thierry PUN (PO)
Nombre d'heures par semaine 6	Cours	4	Semestre automne ☒
	Exercices	2	Semestre printemps ☐
		*	Total d'heures 84

		Crédits ECTS
Bachelor en sciences informatiques	Obligatoire	7
Bachelor en mathématiques et sciences informatiques	Obligatoire	7

OBJECTIFS

Ce cours a pour but d'introduire les concepts fondamentaux de l'algorithmique et de la programmation des ordinateurs en suivant simultanément l'approche de la programmation fonctionnelle et celle de la programmation procédurale. Des algorithmes représentatifs de problèmes classiques sont étudiés.

CONTENU

- ✚ Concepts d'algorithmes, notions fondamentales, abstraction, séquences, itérations, récursivité.
- ✚ Programmes et langages de programmation
- ✚ Analyse, performance et complexité des algorithmes
- ✚ Programmation fonctionnelle :
 - expressions fonctionnelles, procédures, récursivité, processus de calcul
 - lambda-calcul, modèles d'évaluation et de substitution
 - procédures et fonctions d'ordre supérieur
 - abstraction de données, données composées et hiérarchies de données
- ✚ Programmation procédurale :
 - modèle de von Neumann, types abstraits de données
 - instructions d'affectation et de contrôle, sous-programmes
 - la récursivité en programmation procédurale
- ✚ Algorithmes et leur analyse, tels : tri, cryptographie, analyse d'images.

Le cours est illustré par l'étude d'un langage fonctionnel (Scheme/Racket) et d'un langage procédural (Pascal).

**En parallèle, il est nécessaire de suivre le laboratoire de programmation : 4h par semaine.*

Forme de l'enseignement	Cours, exercices, travaux pratiques intégrés
Documentation	Polycopié et ouvrages de référence
Préalable requis	Bon niveau en mathématiques élémentaires
Préparation pour	Langages formels, Structure de données, Sémantique des langages informatiques
Mode d'évaluation	Ecrit
Session d'examens	JF/AS

Introduction à l'informatique – mathématiciens			12X013
			Jonas LAETT (MER)
Nombre d'heures par semaine 5	Cours	3	Semestre automne ☒
	Exercices	2	Semestre printemps ☐
	Pratique		Total d'heures 70
Bachelor en mathématiques			Crédits ECTS Obligatoire 4

OBJECTIFS

Le but de ce cours est de présenter les notions et les outils de base de l'informatique aux étudiants en première année de mathématiques, et de proposer une introduction à la programmation d'ordinateurs.

CONTENU

La partie théorique du cours couvre les sujets suivants :

- ✚ Histoire de l'informatique
- ✚ Représentation des données dans un ordinateur
- ✚ Composants électroniques et logiques d'un ordinateur
- ✚ Algorithmique
- ✚ Concepts des systèmes d'exploitation
- ✚ Réseaux et Internet

La partie pratique se présente sous forme de laboratoires de programmation dans le langage Matlab.

COURS DONNE AUX ETUDIANTS DE LA SECTION DES MATHEMATIQUES

Forme de l'enseignement	Séances
Documentation	Polycopié
Préalable requis	---
Préparation pour	---
Mode d'évaluation	Examen oral
Session d'examens	JF/AS

Introduction à l'informatique - pharmaciens			12X012
Norbert LANGE (PAS)			
Nombre d'heures par semaine	Cours	Semestre automne	☒
	Exercices	Semestre printemps	☐
	Pratique 3	Total d'heures	20
Bachelor en sciences pharmaceutiques		Obligatoire	Crédits ECTS 2

OBJECTIFS

Fournir aux étudiant(e)s la connaissance pratique des outils informatiques nécessaires à la rédaction de tous leurs rapports, de travaux bibliographiques ou de travail de diplôme.

CONTENU

- ✚ Windows XP
- ✚ Réseaux informatiques : Internet, courrier électronique, transferts de fichiers, World-Wide Web
- ✚ Edition de documents : traitement de texte
- ✚ Bases de données et recherche bibliographique
- ✚ Editeur de molécules
- ✚ Traitement d' images
- ✚ Initiation à Microsoft Excel

COURS DONNE AUX ETUDIANTS DE LA SECTION DE PHARMACIE

Forme de l'enseignement	Séances
Documentation	Polycopié sur Dokeos
Préalable requis	---
Préparation pour	---
Mode d'évaluation	Attestation
Session d'examens	JF/AS

Laboratoire de programmation		11X002
Stéphane MARCHAND-MAILLET (PAS), Thierry PUN (PO)		
Nombre d'heures par semaine 4	Cours	Semestre automne ☒
	Exercices	Semestre printemps ☒
	Pratique 4	Total d'heures 112

		Crédits ECTS
Bachelor en sciences informatiques	Obligatoire	---
Bachelor en mathématiques et sciences informatiques	Obligatoire	---

OBJECTIFS

Le laboratoire de programmation fait partie intégrante des cours « Introduction à la programmation des algorithmes » et « Structures de données ». Il a pour but de mettre en pratique les concepts fondamentaux de la programmation des ordinateurs et des structures de données par la réalisation de programmes en langages fonctionnel (Scheme) et procéduraux (Pascal, C).

CONTENU

Dans le cadre de ce laboratoire les étudiant(e)s réaliseront de nombreux TP et projets.

Dans un premier temps les étudiant(e)s se familiariseront avec l'environnement de travail :

- ✚ Logiciel de base : système d'exploitation, éditeurs, compilateurs, bibliothèques de programmes et environnements interactifs de programmation.

Les sujets proposés porteront, entre autres, sur :

- ✚ Le développement et l'analyse d'algorithmes ;
- ✚ La mise en oeuvre des schémas de programmation : conditionnelles, itération et récursivité en utilisant des langages fonctionnels et impératifs ;
- ✚ La construction, la manipulation, l'utilisation de structures dynamiques de données ;
- ✚ La mise en œuvre d'algorithmes dans divers domaines.

Tout au long de ce laboratoire, l'accent sera mis principalement sur :

- Les méthodes de conception, d'écriture et de documentation de programmes
- Les méthodes de mise au point de programmes

Forme de l'enseignement	Intégré aux cours "Introduction à la programmation des algorithmes" et "Structures de données"
Documentation	Liste d'ouvrages de référence et notes de cours
Préalable requis	---
Préparation pour	Complexité et calculabilité / cours de 2 ^{ème} année
Mode d'évaluation	Travaux pratiques
Session d'examens	---

Laboratoire de programmation mathématique			11M050
			Samuel MONNIER (MA)
Nombre d'heures par semaine 3	Cours	Semestre automne	☐
	Exercices	Semestre printemps	☒
	Pratique 3	Total d'heures	42

		Crédits ECTS
Bachelor en sciences informatiques	Obligatoire	3
Bachelor en mathématiques et sciences informatiques	Obligatoire	2

OBJECTIFS

Le but de ces travaux pratiques est d'être un appui informatique pour les cours de mathématiques de première année. Il s'agit de résoudre, à l'aide d'un logiciel de calcul informatique, des problèmes provenant de l'analyse, de l'algèbre linéaire principalement, mais aussi reliés à des applications physiques ou statistiques.

L'étudiant se familiarise avec une résolution de problèmes via l'ordinateur. L'approche est essentiellement pratique : l'étudiant résout, avec l'aide éventuelle de l'assistant, des exercices. Ceux-ci sont corrigés et évalués pour déterminer la note finale.

CONTENU

- ✚ Calcul matriciel, résolution de systèmes linéaires, changements de base.
- ✚ Une application de l'algèbre linéaire: la perspective.
- ✚ Régression
- ✚ Résolution d'équations non linéaires, dérivation, graphes, séries de Taylor.
- ✚ Intégration, équations différentielles
- ✚ Mathématiques énumératives

Forme de l'enseignement	Travaux pratiques
Documentation	En ligne
Préalable requis	---
Préparation pour	---
Mode d'évaluation	CC
Session d'examens	---

Langages formels		11X003
José ROLIM (PO)		
Nombre d'heures par semaine 4	Cours	2
	Exercices	2
	Pratique	
	Semestre automne	☒
	Semestre printemps	☐
	Total d'heures	56

		Crédits ECTS
Bachelor en sciences informatiques	Obligatoire	4
Bachelor en mathématiques et sciences informatiques	Obligatoire	5

OBJECTIFS

Ce cours a pour sujet l'étude et l'analyse des langages formels et de leurs éléments : les mots.

Les langages formels sont des objets fondamentaux en informatique comme les langages de programmation, compilation, codages, complexité, etc.

On étudie les langages formels et les systèmes qui en permettent une spécification ou représentation comme les automates, grammaires, systèmes de réécriture et logiques.

CONTENU

Les sujets suivants seront abordés :

- ✚ Langages réguliers
- ✚ Automates à états finis
- ✚ Expressions et grammaires régulières
- ✚ Langages hors contexte
- ✚ Grammaires
- ✚ Automates à pile déterministes et non déterministes
- ✚ Langages récursivement énumérables
- ✚ Machine de Turing
- ✚ Logiques de 1er ordre

Forme de l'enseignement	Cours et exercices intégrés
Documentation	Liste d'ouvrages de référence et notes de cours
Préalable requis	---
Préparation pour	Complexité et calculabilité
Mode d'évaluation	Ecrit
Session d'examens	JF/AS

Logiciels et réseaux informatiques			11X004
			Eduardo SOLANA (CC)
Nombre d'heures par semaine 3	Cours	2	Semestre automne ☐
	Exercices	1	Semestre printemps ☒
	Pratique		Total d'heures 42

		Crédits ECTS
Bachelor en sciences informatiques	Obligatoire	6
Bachelor en mathématiques et sciences informatiques	Obligatoire	3

OBJECTIFS

Ce cours a pour but de présenter les principes de fonctionnement des réseaux informatiques et des systèmes distribués. Il décrit également le rôle du système d'exploitation d'un ordinateur, la notion de pagination, la gestion de la mémoire et la virtualisation. Enfin, il permet à l'étudiant de saisir les principaux concepts inhérents à la sécurité des systèmes et à la protection des réseaux.

CONTENU

- ✚ Principes fondamentaux et architecture de base des réseaux
- ✚ Technologies de transmission et techniques de traitement des erreurs
- ✚ Technologies de liaison, réseau et transport
- ✚ Systèmes d'exploitation, gestion de la mémoire et virtualisation
- ✚ Systèmes et applications distribués
- ✚ Introduction à la sécurité informatique et à la protection des informations digitales
- ✚ Techniques des protections des réseaux et des ressources informatiques

Bibliographie :

- Understanding Networked Multimedia: Applications and Technologies. F. Fluckiger, Prentice Hall, 1995.
- Data and Computer Communications (10th Edition) Williams Stallings. William Stallings Books on Computer and Data Communications, 2013.
- Architecture des Réseaux (2e édition) Danièle Dromard, Dominique Seret. Pearson Education, 2010.
- Architecture de l'Ordinateur (4e édition). Andrew Tanenbaum. Dunod, 2001.
- Cryptography and Network Security: Principles and Practice (5th Edition). Williams Stallings. Prentice Hall, 2010.
- Security Engineering: A Guide to Building Dependable Distributed Systems (2nd Edition). Ross J. Anderson. Wiley 2008.

Forme de l'enseignement	Cours et exercices intégrés
Documentation	Voir ci-dessus
Préalable requis	Technologie des ordinateurs
Préparation pour	Concepts de langages informatiques, Imagerie numérique
Mode d'évaluation	Examen écrit de 4 heures
Session d'examens	J/AS

Mathématiques pour informaticiens		11M005
Gilles VILMART (CoIS II)		
Nombre d'heures par semaine 6	Cours	4
	Exercices	2
	Pratique	
	Semestre automne	☐
	Semestre printemps	☒
	Total d'heures	84

Bachelor en sciences informatiques		Crédits ECTS
	Obligatoire	6

OBJECTIFS

Ce cours est une continuation d'Analyse I (automne) et d'Algèbre I (automne). Il traite quelques sujets plus avancés de mathématiques, qui sont importants pour les étudiants en informatique, et il donne les bases théoriques pour les sujets traités au cours d'Analyse numérique en deuxième année.

CONTENU

- ✚ Topologie de l'espace euclidien et fonctions continues
Distances, normes, convergence, ensembles ouverts et fermés, fonctions continues à plusieurs variables, courbe de Peano-Hilbert.
- ✚ Calcul matriciel
Rappel d'algèbre linéaire, forme normale de Schur, matrices orthogonales, formes quadratiques, matrices définies positives, classification des hyper quadriques, matrices définies positives, norme d'une matrice.
- ✚ Calcul différentiel (plusieurs variables)
Dérivées partielles, différentiabilité, dérivées d'ordre supérieur, série de Taylor, théorème des accroissements finis, théorème d'inversion locale, théorème des fonctions implicites, surfaces et sous variétés, espace tangent.
- ✚ Optimisation
Maxima relatifs, paramètres de Lagrange, contraintes sous forme d'équations et inéquations.
- ✚ Calcul intégral
Primitives, applications du calcul intégral, techniques d'intégration, intégrales doubles et triples, changement de variable en dimensions multiples.
- ✚ Séries de Fourier
Exemples et étude élémentaire de convergence, noyau de Dirichlet, convergence ponctuelle et en moyenne quadratique.

Forme de l'enseignement	Cours et exercices intégrés
Documentation	Voir sur CHAMILO
Préalable requis	Analyse I (automne), Algèbre I (automne)
Préparation pour	Analyse numérique (2 ^{ème} année)
Mode d'évaluation	Examen oral
Session d'examens	J/AS

Outils formels de modélisation			12X005
			Didier BUCHS (PO)
Nombre d'heures par semaine 4	Cours	2	Semestre automne ☒
	Exercices	2	Semestre printemps ☐
	Pratique		Total d'heures 56

			Crédits ECTS
Bachelor en sciences informatiques	Obligatoire		5
Bachelor en mathématiques et sciences informatiques	Option		5

OBJECTIFS

Ce cours introduit les concepts et les techniques qui permettent de modéliser formellement des systèmes informatiques dynamiques et discrets.

L'accent sera mis sur les concepts fondamentaux des modèles existants et leurs propriétés formelles.

La vérification des propriétés des systèmes modélisés au moyen de techniques algorithmiques et de mécanismes de raisonnement symbolique sera également abordée.

CONTENU

Les outils mathématiques élémentaires seront introduits et ensuite différents modèles fondamentaux seront abordés parmi les sujets suivants :

▣ Réseaux de Petri :

- formalisation, propriétés
- graphe de marquage, graphes de couverture
- utilisation de l'algèbre linéaire, invariants
- extensions temporelles et extensions colorées.

▣ Introduction à la logique (propositionnelle et du 1^{er} ordre) et aux preuves :

- syntaxe, sémantique, formes normales
- preuves, théorie des séquents de Gentzen

Forme de l'enseignement	Cours et exercices intégrés
Documentation	Liste d'ouvrages de référence et notes de cours
Préalable requis	---
Préparation pour	Génie logiciel
Mode d'évaluation	Oral
Session d'examens	JF/AS

Parallélisme				13X007
Bastien CHOPARD (PO)				
Nombre d'heures par semaine 4	Cours	2	Semestre automne	☒
	Exercices	2	Semestre printemps	☐
	Pratique		Total d'heures	56
Bachelor en sciences informatiques			Obligatoire	Crédits ECTS 4

OBJECTIFS

Montrer comment programmer un ordinateur parallèle afin de résoudre plus vite de plus gros problèmes. Expliquer les enjeux et difficultés du parallélisme.

CONTENU

- ✚ Pourquoi le parallélisme : besoins, enjeux et problèmes
- ✚ Solutions pour augmenter les performances
- ✚ Les modèles de programmation : échange de message, mémoire partagée, multithread et parallélisme de données
- ✚ Réseau d'interconnexion : topologie statique et dynamique
- ✚ Architectures parallèles et architecture à hautes performances
- ✚ Notion de Speed up et d'efficacité : illustration sur des algorithmes simples
- ✚ Mise en oeuvre du parallélisme : notion de tâches et de dépendance, partitionnement, équilibrage de charge, répartition des données

Forme de l'enseignement	Cours et exercices intégrés
Documentation	Notes de cours et articles de références.
Préalable requis	Technologie des Ordinateurs, Logiciels et réseaux informatiques
Préparation pour	---
Mode d'évaluation	Oral et Travaux pratiques
Session d'examens	JF/AS

Physique générale			11P090 / 11P091
A. SFYRLA (PAST) / C. SENATORE (PAS) et H. ZBINDEN (PAS)			
Nombre d'heures par semaine 6	Cours	4	Semestre automne ☒
	Exercices	2	Semestre printemps ☒
	Pratique		Total d'heures 168

		Crédits ECTS
Bachelor en sciences informatiques	Obligatoire	8
Bachelor en mathématiques et sciences informatiques	Obligatoire	8

OBJECTIFS

Ce cours propédeutique de base introduit les grands chapitres de la physique classique ainsi que certains développements modernes.

CONTENU

Les principaux sujets abordés sont :

11P090 (semestre d'automne) :

- ✚ La mécanique classique : statique et dynamique, dynamique rotationnelle.
- ✚ Les propriétés de la matière.
- ✚ La statique et dynamique des fluides.
- ✚ La chaleur et la thermodynamique.

11P091 (semestre de printemps) :

- ✚ L'électromagnétisme : électrostatique, électrodynamique, magnétisme, induction.
- ✚ Circuits électriques simples en courant continu et courant alternatif.
- ✚ Les ondes : ondes électromagnétiques, dualité ondes corpuscules.
- ✚ Optique géométrique et optique ondulatoire.
- ✚ Chapitres choisis de physique moderne et relativité restreinte.

Forme de l'enseignement	Cours et exercices (facultatifs)
Documentation	Physique générale, Eugene HECHT – Ed. De Boeck Université, ISBN : 2-7445-0018-6
Préalable requis	---
Préparation pour	---
Mode d'évaluation	Examen écrit
Session d'examens	JF/J/AS

Principes de fonctionnement des ordinateurs		11X006
Jonas LAETT (MER)		
Nombre d'heures par semaine 3	Cours	2
	Exercices	1
	Pratique	
	Semestre automne	☒
	Semestre printemps	☐
	Total d'heures	42

		Crédits ECTS
Bachelor en sciences informatiques	Obligatoire	3
Bachelor en mathématiques et sciences informatiques	Obligatoire	4
Bachelor Economie et Management	Option	3
Bachelor en Systèmes d'Information et Science des Services	Obligatoire	3

OBJECTIFS

A la fin de ce cours, les étudiants connaissent le fonctionnement d'un ordinateur, sont familiarisés avec les fondements théoriques du calcul automatisé, la notion de langage de programmation et d'algorithmes, les circuits logiques ainsi que l'encodage des données.

CONTENU

Les systèmes d'information et les services basés sur la technologie nécessitent des calculs effectués par des ordinateurs. Ce cours décrit les principes fondamentaux de l'architecture des ordinateurs tels qu'on les connaît aujourd'hui, et passe en revue les éléments clés de leur fonctionnement, comme l'encodage de données et l'architecture des ordinateurs.

- Historique
- Encodage des données
- Circuits logiques et transistors
- Architecture des ordinateurs (Von Neumann)

Forme de l'enseignement	Cours et exercices intégrés
Documentation	Polycopié Architecture et Technologie des Ordinateurs. P. Zanella, Y. Ligier, Dunod.
Préalable requis	---
Préparation pour	Logiciels et Réseaux informatiques
Mode d'évaluation	Travaux pratiques évalués et examen écrit : questions théoriques et pratiques à livre fermé, 3 heures.
Session d'examens	JF/AS

Probabilités et statistique (pour informaticiens)			12M061
			Andras SZENES (PO)
Nombre d'heures par semaine 4	Cours	2	Semestre automne ☒
	Exercices	2	Semestre printemps ☐
	Pratique		Total d'heures 42

		Crédits ECTS
Bachelor en sciences informatiques	Obligatoire	5

OBJECTIFS

Le but du cours est une introduction aux probabilités. Nous illustrerons la théorie par simulations informatiques.

CONTENU

Événements, mesure de probabilité, espaces de probabilités. Probabilités conditionnelles, événements indépendants. Formule de Bayes. Variables aléatoires, fonctions de répartition. Principales lois de probabilités. Espérance, variance, moments. Vecteurs aléatoires : distribution conjointe, distribution marginale, distribution conditionnelle, indépendance, covariance et corrélation. Fonctions génératrices et fonctions caractéristiques. Loi des grands nombres et théorème central limite. Introduction à la statistique. Tests d'hypothèses. Intervalles de confiance.

Forme de l'enseignement	Cours et exercices intégrés
Documentation	---
Préalable requis	Analyse I
Préparation pour	---
Mode d'évaluation	Examen oral
Session d'examens	JF/AS

Programmation			12X020
Jean-Luc FALCONE (CS)			
Nombre d'heures par semaine 5	Cours	1	Semestre automne ☒
	Exercices		Semestre printemps ☐
	Pratique	3	Total d'heures 70

Bachelor en biologie		Obligatoire	Crédits ECTS 3.5
----------------------	--	-------------	---------------------

OBJECTIFS

Ce cours offre une introduction à la programmation, en utilisant le langage Python 3. L'accent est porté sur la rédaction de petits programmes visant à automatiser les tâches répétitives liées au traitement de données scientifiques.

CONTENU

En suivant ce cours, les étudiant(e)s devront acquérir les compétences suivantes :

- ✚ Ecrire de petits programmes scientifiques utiles en laboratoire ;
- ✚ Utiliser les structures de contrôles et les structures de donnée les plus courantes ;
- ✚ Interagir et collaborer avec des informaticiens ;
- ✚ Apprendre plus rapidement un second langage de programmation.

Les évaluations du cours se déroulent sur machine dans les mêmes conditions que les travaux pratiques. Tout matériel, papier ou informatique, est autorisé.

Les travaux pratiques ont lieu sur les ordinateurs à disposition des étudiant(e)s et sont parfois précédés d'une courte introduction orale de la part des assistants.

Les exercices consistent en une mise en œuvre des concepts vus en cours. La participation aux travaux pratiques n'est pas soumise à un contrôle, mais est très vivement recommandée, la programmation ne pouvant réellement être acquise que par la pratique.

Les cours et les travaux pratiques sont intégrés et doivent par conséquent être suivis pour obtenir les 3.5 crédits ECTS.

COURS DONNE AUX ETUDIANTS DE LA SECTION DE BIOLOGIE

Forme de l'enseignement	Cours et travaux pratiques intégrés
Documentation	---
Préalable requis	---
Préparation pour	---
Mode d'évaluation	Examens semestriels
Session d'examens	JF rattrapage AS

Programmation des systèmes			12X006
Pierre LEONE (MER)			
Nombre d'heures par semaine 4	Cours	2	Semestre automne ☐
	Exercices	2	Semestre printemps ☒
	Pratique		Total d'heures 56

			Crédits ECTS
Bachelor en sciences informatiques	Obligatoire		4
Bachelor en mathématiques et sciences informatiques	Obligatoire		5

OBJECTIFS

L'objectif de ce cours est de présenter les aspects matériels des systèmes d'informatiques du point de vue du programmeur.

Les travaux pratiques permettent de mettre en oeuvre les concepts abordés au cours en pratiquant la programmation de bas niveau en langages C et assembleur.

CONTENU

- ✚ Architecture des systèmes informatiques :
 - notion des bus
 - mémoires
 - plan d'adressage
- ✚ Systèmes d'interruptions :
 - interruptions vectorisées
 - le système d'interruption du mprocesseur ARM7
- ✚ Jeu d'instruction du processeur ARM7TDMI
- ✚ Programmation de périphériques spécifiques :
 - Timers
 - DMA
 - graphiques
- ✚ Optimisation des programmes et performances

Forme de l'enseignement	Cours et exercices intégrés
Documentation	Liste d'ouvrages de référence et notes de cours
Préalable requis	Technologie des ordinateurs, Logiciels et réseaux informatiques
Préparation pour	---
Mode d'évaluation	Ecrit ou CC
Session d'examens	J/AS

Projet de semestre			12X007
Enseignants du Département d'informatique			
Nombre d'heures par semaine 4	Cours	Semestre automne	☒
	Exercices	Semestre printemps	☐
	Pratique 4	Total d'heures	56

Bachelor en sciences informatiques		Crédits ECTS
Obligatoire	4	

OBJECTIFS

Développer la capacité de l'étudiant à appréhender un nouveau sujet à travers l'étude de la littérature associée.

Maîtriser les techniques de rédaction de documentation scientifique.

CONTENU

L'étudiant se verra proposer des séances d'information sur l'accès aux ressources documentaires ainsi qu'à la construction d'un rapport bibliographique.

Sur cette base, l'étudiant devra rédiger un rapport relatant, analysant et résumant l'état de l'art sur un sujet choisi avec un enseignant du département.

La forme, la taille et la structure du rapport seront indiqués durant les séances d'information.

SUPPRIME EN 2017-2018
Remplacé par le cours
12X015 APPLICATIONS INFORMATIQUES

Forme de l'enseignement	Séances d'information - un enseignant du département encadre l'étudiant.
Documentation	
Préalable requis	---
Préparation pour	---
Mode d'évaluation	Remise d'un rapport
Session d'examens	---

Projets informatiques		13X008
Didier BUCHS (PO), Steve HOSTETTLER (CC)		
Nombre d'heures par semaine 8	Cours	2
	Exercices	2
	Pratique	4
Semestre automne		☐
Semestre printemps		☒
Total d'heures		112

		Crédits ECTS
Bachelor en sciences informatiques	Obligatoire	8

OBJECTIFS

Ce cours a pour but de mettre en oeuvre les techniques vues durant le cours de Génie Logiciel tout en familiarisant les étudiants avec la conduite du développement d'une application informatique de taille importante. Cette application dont le thème varie d'une année à l'autre peut être originale ou former une partie d'un plus large projet.

L'accent est mis sur l'importance de l'organisation et la nécessité d'un protocole de communication normalisé entre les groupes de travail pour la réussite du projet.

Durant ce cours, les étudiants testent aussi leur capacité à présenter leurs résultats devant un groupe et à écrire un rapport de projet et une documentation claire.

CONTENU

Dans ce cours, on se consacre à la mise en pratique des techniques vues au cours de génie logiciel pour développer collaborativement un projet dont le thème varie chaque année.

En complément du cours théorique, on étudie les techniques et outils pratiques nécessaires à la bonne réalisation d'un projet. En particulier, on se concentre sur le partage et la mise en commun de la réalisation faite dans le cours. On met l'accent sur la communication à travers la documentation et les présentations orales.

L'évaluation de ce cours est faite tout au long du semestre à travers les différentes étapes du projet.

Forme de l'enseignement	Cours et exercices intégrés
Documentation	Distribuée aux cours
Préalable requis	Génie logiciel
Préparation pour	Stages, l'exercice du métier d'informaticien
Mode d'évaluation	Oral
Session d'examens	J/AS

Réseaux Informatiques			13X009
Pierre LEONE (MER)			
Nombre d'heures par semaine 4	Cours	2	Semestre automne ☒
	Exercices	2	Semestre printemps ☐
	Pratique		Total d'heures 56

Bachelor en sciences informatiques		Obligatoire	Crédits ECTS 4
------------------------------------	--	-------------	-------------------

OBJECTIFS

Ce cours est une introduction au domaine des réseaux informatiques.

L'objectif est décrire les aspects fondamentaux de ces réseaux et de comprendre leur fonctionnement.

CONTENU

Les principales caractéristiques de différents types de réseaux tels que réseaux locaux, large échelle, sans fils sont présentés et le cours cherche à mettre en évidence l'impact de ces caractéristiques sur les protocoles d'exploitation des réseaux (par exemple : Protocole de routage, protocole d'accès au media de communication).

Différents types de protocoles sont présentés :

- ✘ Protocoles ARQ de la couche liaison de données (Stop-and-Wait, Go-Back-N, Selective-Repeat).
- ✘ Protocole 802.1D : construction d'un arbre de recouvrement.
- ✘ TCP/IP, la gestion des acquittements, les mécanismes de contrôle de flux, contrôle de congestion et leurs propriétés (équité, convergence).
- ✘ Protocoles de la couche réseau : routage par inondation, par vecteur de distance, par état de lien, routage hiérarchique.
- ✘ Protocole 802.3 (Ethernet) : accès au canal, performance.
- ✘ Protocole 802.4 (Token ring) : Propriétés temps réel et implémentation.
- ✘ Protocole Aloha : performance, critère de stabilité.
- ✘ Protocole 802.11 : accès au canal – mécanisme RTS/CTS, porteuse virtuelle-, codage convolutif et décodage de Viterbi, mode centralisé/distribué.
- ✘ Eléments de la théorie des files d'attente : processus de Poisson, formule de Little, contrôle de flot optimal, lois de conservation.
- ✘ Introduction au Network Calculus : délai virtuel, courbe d'arrivée et algorithme du seuil percé, courbe de service, dimensionnement des tampons.

Forme de l'enseignement	Cours et exercices intégrés
Documentation	"Initiation aux réseaux" et "Les réseaux" de Guy Pujolle
Préalable requis	---
Préparation pour	---
Mode d'évaluation	Ecrit ou CC
Session d'examens	JF/AS

Sémantique des langages informatiques			12X008
			Didier BUCHS (PO)
Nombre d'heures par semaine 5	Cours	2	Semestre automne ☐
	Exercices	2	Semestre printemps ☒
	Pratique	1*	Total d'heures 56

		Crédits ECTS
Bachelor en sciences informatiques	Obligatoire	4
Bachelor en mathématiques et sciences informatiques	Option	5

OBJECTIFS

Ce cours sert d'introduction aux langages de programmation importants par les concepts qu'ils mettent en oeuvre et aux principes de la sémantique des langages.

**Ces heures ne figurent pas à l'horaire (libre accès au laboratoire)*

CONTENU

Ce cours abordera les sujets suivants :

- ✚ Introduction aux paradigmes fonctionnel, logique, procédural
- ✚ La programmation logique
- ✚ Notions d'induction et d'induction structurelle
- ✚ Sémantique opérationnelle, dénotationnelle et axiomatique des langages
- ✚ Règles SOS, notions d'équivalences, sémantique d'évaluation et sémantique calculatoire
- ✚ Preuves, validité et complétude
- ✚ Logique du 1^{er} ordre, clauses de Horn et satisfaction
- ✚ Règles de typage et de visibilité : typage statique et dynamique, polymorphisme paramétrique et ad-hoc, inférence de type.

Les exercices mettent l'accent sur la pratique du langage Prolog.

Des heures de pratique sont à prévoir (libre accès au laboratoire).

Forme de l'enseignement	Cours, exercices et travaux pratiques intégrés
Documentation	Polycopié et liste d'ouvrages de référence
Préalable requis	Bon niveau de programmation fonctionnelle et impérative
Préparation pour	Génie logiciel, Compilateurs et interprètes
Mode d'évaluation	Écrit
Session d'examens	J/AS

Structures de données		11X005
Stéphane MARCHAND-MAILLET (PAS)		
Nombre d'heures par semaine 6	Cours	4
	Exercices	2
	Pratique	*
Semestre automne		☐
Semestre printemps		☒
Total d'heures		84

		Crédits ECTS
Bachelor en sciences informatiques	Obligatoire	7
Bachelor en mathématiques et sciences informatiques	Obligatoire	6

OBJECTIFS

Ce cours a pour but d'initier les étudiants à une méthodologie formelle à travers la modélisation d'un panorama de structures de données complexes.

CONTENU

- ✚ Formalisme, outils basiques de modélisation.
- ✚ Types abstraits, notion de pointeur.
- ✚ Structures dynamiques fondamentales :
 - chaînes, anneaux, piles, files d'attente,
 - listes généralisées,
 - arbres,
 - graphes.
- ✚ Algorithmes de construction, de parcours et de manipulation.
- ✚ Transformation de clés et « hash-coding ».
- ✚ Structures complexes : fichiers séquentiels indexés et B-arbres.

**En parallèle, il est nécessaire de suivre le laboratoire de programmation : 4h par semaine.*

Forme de l'enseignement	Pour les travaux pratiques, voir Laboratoire de programmation
Documentation	Livre support de cours et liste d'ouvrages de référence
Préalable requis	Introduction à la programmation des algorithmes
Préparation pour	Langages informatiques
Mode d'évaluation	Ecrit
Session d'examens	J/AS

Systèmes concurrents et distribués			13X012
			Pierre LEONE (MER)
Nombre d'heures par semaine 4	Cours	2	Semestre automne ☒
	Exercices	2	Semestre printemps ☐
	Pratique		Total d'heures 56

Bachelor en sciences informatiques		Obligatoire	Crédits ECTS 4
------------------------------------	--	-------------	-------------------

OBJECTIFS

L'objectif du cours est de présenter les aspects fondamentaux des systèmes concurrents et distribués ainsi que la programmation concurrente en Java.

Les différents concepts théoriques introduits sont illustrés par des programmes Java. Les séances pratiques sont réalisées en Java.

CONTENU

Le cours est divisé en deux parties :

▣ Systèmes concurrents

- Problématique de l'exclusion mutuelle (algorithmes de Peterson, Lamport, etc.)
- Synchronisation des processus : sémaphores, problème des lecteurs-rédacteurs, problème des philosophes et résultat d'impossibilité.
- Modèle mémoire du langage Java : data race, actions synchronisées (lock/unlock, accès aux variables volatiles) et visibilité des données, relation happen-before.
- Synchronisation non-bloquante (wait free) : les différents types de registres, problème du consensus et les primitives de synchronisation.

▣ Systèmes distribués

- Modèles de consistance des données (consistance séquentielle, happen-before).
- Horloges virtuelles et algorithme de Ricart – Agrawala.
- Problème du consensus et pannes des processus – systèmes synchrones et asynchrones.
- Instantané global (global snapshot) : algorithme de Chandy et Lamport
- Horloges virtuelles
- Caractérisation des tâches de décision implémentables dans les systèmes asynchrones (résultat de Biran-Moran-Zaks).

Forme de l'enseignement	Cours et exercices intégrés
Documentation	Ouvrage de référence
Préalable requis	---
Préparation pour	---
Mode d'évaluation	Ecrit ou CC
Session d'examens	JF/AS

Systèmes informatiques - Fonctionnalités		12X009
Guillaume CHANEL (CC), Jean-Luc FALCONE (CS)		
Nombre d'heures par semaine 5	Cours	2
	Exercices	2
	Pratique	1
Semestre automne		☒
Semestre printemps		☐
Total d'heures		84

		Crédits ECTS
Bachelor en sciences informatiques	Obligatoire	5
Bachelor en mathématiques et sciences informatiques	Obligatoire	5

OBJECTIFS

Utilisation et compréhension du fonctionnement d'un système d'exploitation et de la représentation des données qu'il met en œuvre.

Introduction aux API permettant d'accéder aux fonctionnalités des systèmes d'exploitation et à la programmation d'applications les utilisant.

CONTENU

- ✚ Concepts fondamentaux du système Unix
- ✚ Ligne de commande et scripts shell
- ✚ Introduction au langage C
- ✚ Fichiers et disques
- ✚ Entrées / sorties
- ✚ Processus
- ✚ Communication entre processus
- ✚ Signaux

Forme de l'enseignement	Cours, exercices et travaux pratiques intégrés
Documentation	Support de cours en ligne
Préalable requis	Structures de données, Introduction à la programmation des algorithmes
Préparation pour	Programmation des systèmes, Parallélisme, Développement informatique
Mode d'évaluation	Oral 1/2 + Travaux pratiques 1/2
Session d'examens	JF/AS

Travail personnel		13X010
Enseignants du département d'informatique		
Nombre total d'heures	Cours	Semestre automne ☐
	Exercices	Semestre printemps ☒
	Pratique ~100	Total d'heures Env. 100
Bachelor en sciences informatiques		Crédits ECTS Obligatoire 14

OBJECTIFS

Sensibiliser l'étudiant(e) à la démarche scientifique, préparation pour le travail de bachelor

CONTENU

L'objectif du projet et la description de la méthode de travail

✚ Organisation du travail :

- Exploration et étude du sujet
- État de l'art
- Synthèse
- Références bibliographiques
- Rédaction d'un rapport

✚ Bibliographie :

Pour la rédaction de rapports :

Site Web : http://www.glisc.info/Nancy_French.pdf

Barbotin, Gérard.

"Rédiger des textes techniques et scientifiques en français et en anglais : guide pratique." Paris, Insep Consulting, 2002, 412p.

Sur le plagiat :

Site Web : <http://responsable.unige.ch/index.php>

Forme de l'enseignement	Travail personnel sous la direction d'un enseignant du département
Documentation	Selon le sujet, références bibliographiques
Préalable requis	---
Préparation pour	Travail de bachelor
Mode d'évaluation	Rapport final
Session d'examens	J/AS

NOTES :