

## Information générale

<b>Objectifs</b>	
<b>Responsable(s)</b>	ROBBES DIDIER
<b>Mention(s) incluant ce parcours</b>	licence Informatique
<b>Lieu d'enseignement</b>	
<b>Langues / mobilité internationale</b>	
<b>Stage / alternance</b>	
<b>Poursuite d'études / débouchés</b>	
<b>Autres renseignements</b>	
<b>Conditions d'obtention de l'année</b>	Voir le document sur Madoc : "Règles particulières de contrôle des connaissances et des aptitudes de l'Université de Nantes - Licence de l'UFR des Sciences et des Techniques"

# Programme

1 <sup>er</sup> SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CI	TD	TP	Distanciel	Total
<b>Groupe d'UE : UEF (30 ECTS)</b>								
Anglais pour la communication scientifique (info) (X31A060)	913 18 LG 5 LA UE 292	3	0	0	16	0	1.6	17.6
Algorithmique et Structures de données 3 (X31I020)	913 18 LG 5 INF UE 1163	5	14	0	16	12	4.2	46.2
Etude des algorithmes (X31I010)	913 18 LG 5 INF UE 820	5	18	0	24	0	4.2	46.2
Langage et automates (X31I030)	913 18 LG 5 INF UE 1165	5	14	0	20	8	4.2	46.2
Systèmes dynamiques (X31M060)	913 18 LG 5 MA UE 768	5	16	0	24	0	4	44
Ouverture professionnelle - Informatique (X31T060)	913 18 LG 5 CLI UE 1425	2	0	0	16	0	1.6	17.6
Probabilités numériques (X31M070)	913 18 LG 5 MA UE 772	5	16	0	24	0	4	44
<b>Groupe d'UE : UEL (0 ECTS)</b>								
Stage libre (X31T200)	913 18 LG 5 TR UE 2132	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Total</b>	30						

2 <sup>ème</sup> SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CI	TD	TP	Distanciel	Total
<b>Groupe d'UE : UEF (30 ECTS)</b>								
Anglais Professionnel Informatique (X32A060)	913 18 LG 6 LA UE 505	2	0	0	16	0	1.6	17.6
Informatique Fondamentale 2 (X32I010)	913 18 LG 6 INF UE 1166	5	20	0	22	0	4.2	46.2
Programmation fonctionnelle (X32I020)	913 18 LG 6 INF UE 1164	5	10	0	20	12	4.2	46.2
Recherche opérationnelle (X32I030)	913 18 LG 6 INF UE 1167	5	13.33	0	20.67	8	4.2	46.2
Inférence statistique (X32M070)	913 18 LG 6 MA UE 792	5	16	0	24	0	4	44
Optimisation (X32M060)	913 18 LG 6 MA UE 794	5	16	0	24	0	4	44
Stage (X32T060)	913 18 LG 6 INF UE 1502	3	0	0	0	0	0	0
<b>Groupe d'UE : UEL (0 ECTS)</b>								
Stage libre (X32T200)	913 18 LG 6 TR UE 2133	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Total</b>	30						

## Modalités d'évaluation

X31A060 Anglais pour la communication scientifique (info)	Nb d'ECTS	3						
		Contrôle continu			Examen			
<b>REGIME</b>	<b>Session</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Total coef</b>
<b>Ordinaire</b>	1	1.5	0	1.5	0	0	0	3
	2	0	0	0	3	0	0	3
<b>Dispensé d'assiduité</b>	1	0	0	0	1.5	0	1.5	3
	2	0	0	0	3	0	0	3
The module will be assessed through continuous assessment (100%). You will be assessed <i>indirectly</i> on everything you do in class, and <i>directly</i> on <ul style="list-style-type: none"> <li>• an in-class test</li> <li>• your project work</li> </ul>								

X31I020 Algorithmique et Structures de données 3	Nb d'ECTS	5						
		Contrôle continu			Examen			
<b>REGIME</b>	<b>Session</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Total coef</b>
<b>Ordinaire</b>	1	2.5	0	0	2.5	0	0	5
	2	2	0	0	3	0	0	5
<b>Dispensé d'assiduité</b>	1	0	0	0	5	0	0	5
	2	0	0	0	5	0	0	5
La note de contrôle continu peut contenir une ou plusieurs composantes pratiques et éventuellement une composante distancielle.								

X31I010 Etude des algorithmes	Nb d'ECTS	5						
		Contrôle continu			Examen			
<b>REGIME</b>	<b>Session</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Total coef</b>
<b>Ordinaire</b>	1	5	0	0	0	0	0	5
	2	2.5	0	0	2.5	0	0	5
<b>Dispensé d'assiduité</b>	1	0	0	0	5	0	0	5
	2	0	0	0	5	0	0	5
La note de contrôle continu peut contenir éventuellement une composante distancielle.								

X31I030 Langage et automates	Nb d'ECTS	5						
		Contrôle continu			Examen			
<b>REGIME</b>	<b>Session</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Total coef</b>
<b>Ordinaire</b>	1	2.5	0	0	2.5	0	0	5
	2	2	0	0	3	0	0	5
<b>Dispensé d'assiduité</b>	1	0	0	0	5	0	0	5
	2	0	0	0	5	0	0	5
La note de contrôle continu peut contenir une ou plusieurs composantes pratiques et éventuellement une composante distancielle.								

X31M060 Systèmes dynamiques	Nb d'ECTS	5						
		Contrôle continu			Examen			
<b>REGIME</b>	<b>Session</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Total coef</b>
<b>Ordinaire</b>	1	2.5	0	0	2.5	0	0	5
	2	1	0	0	4	0	0	5
<b>Dispensé d'assiduité</b>	1	0	0	0	5	0	0	5
	2	0	0	0	5	0	0	5

X31T060 Ouverture professionnelle - Informatique	Nb d'ECTS	2						
		Contrôle continu			Examen			
<b>REGIME</b>	<b>Session</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Total coef</b>
<b>Ordinaire</b>	1	0.8	0	1.2	0	0	0	2
	2	0.8	0	1.2	0	0	0	2
<b>Dispensé d'assiduité</b>	1	0.8	0	1.2	0	0	0	2
	2	0.8	0	1.2	0	0	0	2

X31M070 Probabilités numériques	Nb d'ECTS	5						
		Contrôle continu			Examen			
<b>REGIME</b>	<b>Session</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Total coef</b>
<b>Ordinaire</b>	1	2.5	0	0	2.5	0	0	5
	2	1	0	0	4	0	0	5
<b>Dispensé d'assiduité</b>	1	0	0	0	5	0	0	5
	2	0	0	0	5	0	0	5

X31T200 Stage libre	Nb d'ECTS	0						
		<b>Contrôle continu</b>			<b>Examen</b>			
<b>REGIME</b>	<b>Session</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Total coef</b>
<b>Ordinaire</b>	1	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0
<b>Dispensé d'assiduité</b>	1	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0

X32A060 Anglais Professionnel Informatique	Nb d'ECTS	2						
		<b>Contrôle continu</b>			<b>Examen</b>			
<b>REGIME</b>	<b>Session</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Total coef</b>
<b>Ordinaire</b>	1	1.2	0	0.8	0	0	0	2
	2	0	0	0	0	0	2	2
<b>Dispensé d'assiduité</b>	1	0	0	0	1	0	1	2
	2	0	0	0	0	0	2	2
The module will be assessed through • an in-class test (listening comprehension) • your project work								

X32I010 Informatique Fondamentale 2	Nb d'ECTS	5						
		<b>Contrôle continu</b>			<b>Examen</b>			
<b>REGIME</b>	<b>Session</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Total coef</b>
<b>Ordinaire</b>	1	2.5	0	0	2.5	0	0	5
	2	2	0	0	3	0	0	5
<b>Dispensé d'assiduité</b>	1	0	0	0	5	0	0	5
	2	0	0	0	5	0	0	5

La note de contrôle continu peut contenir une ou plusieurs composantes pratiques et éventuellement une composante distancielle.

X32I020 Programmation fonctionnelle	Nb d'ECTS	5						
		<b>Contrôle continu</b>			<b>Examen</b>			
<b>REGIME</b>	<b>Session</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Total coef</b>
<b>Ordinaire</b>	1	2.5	0	0	2.5	0	0	5
	2	2	0	0	3	0	0	5
<b>Dispensé d'assiduité</b>	1	0	0	0	5	0	0	5
	2	0	0	0	5	0	0	5

La note de contrôle continu peut contenir une ou plusieurs composantes pratiques et éventuellement une composante distancielle.

X32I030 Recherche opérationnelle	Nb d'ECTS	5						
		<b>Contrôle continu</b>			<b>Examen</b>			
<b>REGIME</b>	<b>Session</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Total coef</b>
<b>Ordinaire</b>	1	2.5	0	0	2.5	0	0	5
	2	2	0	0	3	0	0	5
<b>Dispensé d'assiduité</b>	1	0	0	0	5	0	0	5
	2	0	0	0	5	0	0	5

La note de contrôle continu peut contenir une ou plusieurs composantes pratiques et éventuellement une composante distancielle.

X32M070 Inférence statistique	Nb d'ECTS	5						
		<b>Contrôle continu</b>			<b>Examen</b>			
<b>REGIME</b>	<b>Session</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Total coef</b>
<b>Ordinaire</b>	1	2.5	0	0	2.5	0	0	5
	2	1	0	0	4	0	0	5
<b>Dispensé d'assiduité</b>	1	0	0	0	5	0	0	5
	2	0	0	0	5	0	0	5

X32M060 Optimisation	Nb d'ECTS	5						
		<b>Contrôle continu</b>			<b>Examen</b>			
<b>REGIME</b>	<b>Session</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Total coef</b>
<b>Ordinaire</b>	1	2.5	0	0	2.5	0	0	5
	2	1	0	0	4	0	0	5
<b>Dispensé d'assiduité</b>	1	0	0	0	5	0	0	5
	2	0	0	0	5	0	0	5

X32T060 Stage	Nb d'ECTS	3							
		<b>Contrôle continu</b>			<b>Examen</b>				
<b>REGIME</b>	<b>Session</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Total coef</b>	
<b>Ordinaire</b>	1	1.5	0	1.5	0	0	0	3	
	2	1.5	0	1.5	0	0	0	3	
<b>Dispensé d'assiduité</b>	1	1.5	0	1.5	0	0	0	3	
	2	1.5	0	1.5	0	0	0	3	
La note du stage combine une présentation écrite, une présentation orale et une évaluation des encadrants du stage.									

X32T200 Stage libre	Nb d'ECTS	0							
		<b>Contrôle continu</b>			<b>Examen</b>				
<b>REGIME</b>	<b>Session</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Total coef</b>	
<b>Ordinaire</b>	1	0	0	0	0	0	0	0	
	2	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Dispensé d'assiduité</b>	1	0	0	0	0	0	0	0	
	2	0	0	0	0	0	0	0	

## Description des UE

913 18 LG 5 LA UE 292	Anglais pour la communication scientifique (info) (X31A060)
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Anglais pour la communication scientifique (info) (X31A060)
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu d'enseignement	UFR Sciences
Niveau	licence
Semestre	5
Responsable de l'unité d'enseignement	LE RESTE CECILE MARIE BOURDON JEREMIE
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	Anglais 3 et 4, ou équivalent.
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	L3 Info : Informatique / mineure Informatique, L3 Info : Maths Info / mineure Maths Info, L3 Info : MIAGE / mineure MIAGE Gestion, L3 Info : MIAGE / mineure MIAGE Info, L3 Info : Maths Info / mineure CMI OPTIM
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	À l'issue de cet enseignement, l'étudiant-e sera capable de : 1. répondre à des questions de compréhension sur un texte rédigé en anglais universitaire, que ce soit dans son domaine de spécialité ou dans un autre domaine, dans un esprit similaire à ce qui est proposé à l'épreuve de compréhension écrite de la certification IELTS Academic English. 2. présenter à l'oral un texte issu de la presse scientifique générale dans son domaine de spécialité, replacer l'article dans son contexte et expliquer les enjeux de la recherche ou de la thématique abordée dans cet article. 3. présenter son travail dans un anglais clair et phonologiquement approprié, en utilisant des outils de présentation adaptés et en communiquant avec un degré d'aisance et de spontanéité qui rende possible une interaction normale avec un locuteur natif, sans recours excessif aux notes.
Contenu	1. Développement du vocabulaire scientifique général 2. Développement du vocabulaire scientifique de spécialité 3. Analyse de textes scientifiques 4. Développement de la capacité à adapter son discours à différentes situations de communication scientifique 4. Analyse de documents audio ou vidéo 5. Pratique de l'oral en contexte 6. Sensibilisation au système phonologique de l'anglais pour améliorer la prise de parole des étudiant-e-s
Méthodes d'enseignement	Mixte
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 16h Répartition : <b>CM</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 16h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	oui (1.6h)
Bibliographie	Aucun ouvrage obligatoire.

913 18 LG 5 INF UE 1163	Algorithmique et Structures de données 3 (X31I020)
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Algorithmique et Structures de données 3 (X31I020)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Lombarderie
Niveau	licence
Semestre	5

Responsable de l'unité d'enseignement	RUSU-ROBINI IRENA
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algorithmique et structures de données 2 (913 17 LG 4 INF UE 1161)</li> <li>• Logique pour l'informatique (913 17 LG 4 INF UE 819)</li> </ul>
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	L3 Info : Informatique / mineure Informatique, L3 Info : Maths Info / mineure Maths Info, L3 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique _ CMI-IS, L3 Info : Maths Info / mineure CMI OPTIM
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cette UE, l'étudiant saura :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• définir une structure de données arborescente ou de type graphe en décrivant ses propriétés (Connaissance) ;</li> <li>• concevoir des structures de données arborescentes ou de type graphe au moyen de structures linéaires et associatives (Analyse) ;</li> <li>• implémenter des algorithmes de parcours et de manipulation d'arbres (Application) ;</li> <li>• résoudre des problèmes simples de la théorie des graphes en employant une approche gloutonne lorsqu'elle est appropriée (Analyse) ;</li> <li>• calculer la complexité d'un algorithme en fonction des structures de données choisies (Synthèse) ;</li> <li>• choisir la structure de données la plus efficace pour la résolution d'un problème (Synthèse) ;</li> </ul>
Contenu	<p><b>Programme :</b> Ce module présente les structures de données arborescentes fondamentales pour la mise en place d'une algorithmique efficace, et fait une introduction à la théorie des graphes. Les compétences acquises se situent donc au niveau de la représentation de données, de leur analyse et de la mise en place d'algorithmes.</p> <p>Contenu :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Structures de données arborescentes</li> <li>o monodimensionnelles : arbres binaires, arbres AVL, classes-union etc.</li> <li>o multidimensionnelles : arbres quadratiques (quadrees), arbres k-d etc.</li> <li>o analyse comparative, efficacité, limites</li> <li>o Algorithmes gloutons</li> <li>o principes, avantages et limites</li> <li>o applications</li> <li>o Algorithmique des graphes</li> <li>o structure, propriétés, implémentations</li> <li>o pondération, arbres recouvrants</li> <li>o analyse temporelle et spatiale</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	Présentiel : séances de cours magistraux, de travaux dirigés et de travaux pratiques Distanciel : une partie de l'enseignement aura lieu en ligne, à l'aide de contenus mélangeant documents, tests d'auto-évaluation et échanges, sous le tutorat des enseignants.
Volume horaire total	<b>TOTAL : 42h Répartition : CM : 14h TP : 12h TD : 16h CI : 0h</b>
Enseignement à distance	oui (4.2h)
Bibliographie	<p>A. Aho, J. Hopcroft, J. Ullman - Structures de données et algorithmes, InterEditions, 1995. Th. Cormen, Ch. Leiserson, R. Rivest - Introduction à l'algorithmique, Dunod, 1994 (réédité en 2010) C. Froidevaux, M.C. Gaudel, M. Soria - Types de données et algorithmes, Edisciences, 1994. D. Beauquier, J. Berstel, Ph. Chrétienne - Eléments d'algorithmique, Masson, 1992.</p>

<b>913 18 LG 5 INF UE 820</b>	<b>Etude des algorithmes (X31I010)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Etude des algorithmes (X31I010)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Lombarderie
Niveau	licence
Semestre	5

Responsable de l'unité d'enseignement	RAMPON JEAN-XAVIER
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	Informatique fondamentale 1 (X21I010) Logique pour l'informatique (X22I010)
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	L3 Info : Informatique / mineure Informatique, L3 Info : Maths Info / mineure Maths Info, L3 Info : Maths Info / mineure CMI OPTIM
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue du module, l'étudiant sera initié à</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Savoir choisir des techniques de réduction adaptées aux propriétés à préserver</li> <li>- Savoir classer des problèmes de décision</li> <li>- Savoir choisir les types vérifications à réaliser en fonction des programmes</li> </ul> <p>Il saura appliquer les concepts suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Être capable d'écrire formellement des réductions, simples, de NP-complétude</li> <li>- Savoir choisir des propriétés à vérifier pour prouver un algorithme et pour établir sa complexité temporelle</li> <li>- Savoir écrire, pour des algorithmes simples, des preuves de correction et des preuves de complexité temporelle</li> <li>- Être capable de travailler en groupe</li> </ul>
Contenu	<p><b>Analyse de problèmes de décision</b> : présentation des notions de décidabilité, introduction des classes de complexité P, NP et Pspace. Présentation la Karp-réduction et de problèmes NP-Dur et NP-Complets.</p> <p><b>Vérification de programme</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérification dynamiques : aléatoire ; fonctionnelle ; structurelle</li> <li>• Vérification statique : informelle ; formelle (Hoare et Dijkstra) : correction, terminaison.</li> </ul> <p>Preuve et analyse en complexité temporelle de programmes itératifs et récursifs</p>
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 42h Répartition : <b>CM</b> : 18h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 24h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	oui (4.2h)
Bibliographie	

<b>913 18 LG 5 INF UE 1165</b>	<b>Langage et automates (X31I030)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Langage et automates (X31I030)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Lombarderie
Niveau	licence
Semestre	5
Responsable de l'unité d'enseignement	BECHET DENIS
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	L3 Info : Informatique / mineure Informatique, L3 Info : Maths Info / mineure Maths Info, L3 Info : Maths Info / mineure CMI OPTIM
<b>Programme</b>	



Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue du module, l'étudiant sera initié à</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Savoir utiliser les logiciels flex et bison</li> </ul> <p>Il maîtrisera les concepts:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Savoir raisonner sur les langages formels</li> <li>- Savoir écrire une expression rationnelle</li> <li>- Savoir résoudre un système d'équations linéaires droites</li> <li>- Savoir si un mot correspond à une expression rationnelle</li> <li>- Savoir déterminer la classe d'une grammaire formelle dans la hiérarchie de Chomsky</li> <li>- Savoir si un mot est engendré par une grammaire rationnelle, algébrique ou contextuelle</li> <li>- Connaître les propriétés d'un automate fini</li> <li>- Savoir rendre déterministe un automate fini</li> <li>- Savoir minimaliser le nombre d'états d'un automate fini déterministe</li> <li>- Savoir si un mot est accepté par un automate fini</li> <li>- Savoir transformer une grammaire rationnelle en une expression rationnelle ou en un automate fini et inversement</li> </ul>
Contenu	<p>Automates finis et analyse lexicale : langages et opérations, langages rationnels, automates finis, automates finis déterministes. Equivalence des expressions rationnelles et des automates finis. Analyse lexicale, expressions rationnelles étendues.</p> <p>Grammaires formelles : classification, grammaires hors contexte, arbre de dérivation, ambiguïté, formes normales. Automates à pile et transducteurs finis.</p> <p>Analyse syntaxique : analyse ascendante et descendante avec rebroussement, méthodes tabulaires, analyse sans rebroussement : grammaires de précédence, grammaires LL(k).</p> <p>Travaux Pratiques : Lex et Yacc</p>
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 42h Répartition : <b>CM</b> : 14h <b>TP</b> : 8h <b>TD</b> : 20h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	oui (4.2h)
Bibliographie	

913 18 LG 5 MA UE 768	Systèmes dynamiques (X31M060)
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Systèmes dynamiques (X31M060)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Faculté des Sciences et Techniques
Niveau	licence
Semestre	5
Responsable de l'unité d'enseignement	GUILLOPE LAURENT GUILLOPE LAURENT
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	L3 Maths : Maths Economie, L3 Info : Maths Info / mineure Maths Info, L3 Info : Maths Info / mineure CMI OPTIM
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant devra :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- appliquer le théorème de Cauchy-Lipschitz et en déduire des propriétés de la solution maximale</li> <li>- résoudre tout système différentiel linéaire homogène <math>2 \times 2</math> avec allure de la trajectoire et comportement en temps grand ; établir lien avec les équations différentielles linéaires scalaires d'ordre 2.</li> <li>- déterminer la nature d'un équilibre (stable asymptotiquement stable) pour un système différentiel autonome.</li> </ul>

Contenu	Généralités sur les équations différentielles : problème de Cauchy ; théorème de Cauchy-Lipschitz (admis) ; lemme de Gronwall ; cas où la solution maximale est globale Partie I : systèmes différentiels linéaires Résolution pour tous les systèmes 2x2 homogènes à coefficients constants Partie II : systèmes différentiels autonomes A. système linéarisé au voisinage d'un équilibre B. Théorème de Lyapounov : définition ; cas d'un flot de gradient ; cas d'un système hamiltonien C. exemples classiques : modèle prédateurs/proies ; pendule.
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 40h Répartition : CM : 16h TP : 0h TD : 24h CI : 0h</b>
Enseignement à distance	oui (4h)
Bibliographie	Mathématiques des modèles économiques, Pascale Dameron, Economica Maths en pratique à l'usage des étudiants, François Liret, Dunod Systèmes dynamiques, Jean Louis Pac, Dunod Stabilité et commande des systèmes dynamiques, Frédéric Jean, Presses de l'ENSTA

<b>913 18 LG 5 CLI UE 1425</b>	<b>Ouverture professionnelle - Informatique (X31T060)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Ouverture professionnelle - Informatique (X31T060)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	licence
Semestre	5
Responsable de l'unité d'enseignement	PERCEVAUX MARIE CHRISTINE
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	L'UE 'Découverte et connaissance du monde du travail - Communication professionnelle' est en continuité de l'UE 'Projet Professionnel de l'Etudiant', en permettant à l'étudiant de mettre à jour ses compétences et de poursuivre sa réflexion sur son projet professionnel, initiées en Licence 2. Les étudiants arrivant d'autres facultés et n'ayant pas bénéficié d'un enseignement en lien avec la construction de leur projet professionnel auront un accompagnement spécifique pour avoir tous les éléments nécessaires à la réflexion.
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	L3 Info : Informatique / mineure Informatique, L3 Info : Maths Info / mineure Maths Info, L3 Info : MIAGE / mineure MIAGE Gestion, L3 Info : MIAGE / mineure MIAGE Info, L3 Info : Maths Info / mineure CMI OPTIM
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Projet Professionnel : recherche de stage et poursuite d'études A l'issue de cette UE, l'étudiant saura :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- optimiser sa méthodologie de recherche de stage</li> <li>- décrypter une offre de stage</li> <li>- réactualiser ses compétences et remettre son CV à jour</li> <li>- le fonctionnement des réseaux sociaux professionnels et créer son profil</li> <li>- utiliser les services de l'université pour ses recherches de stage ou d'emploi.</li> </ul> <p>Découverte et connaissance du monde du travail A l'issue de cette UE, l'étudiant aura :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- travaillé en équipe sur les différentes structures et organisations possibles rencontrées dans le monde du travail (statut juridique, services, organigramme, taille, valeurs, partenaires..)</li> <li>- étudié une structure en particulier, en lien avec son projet professionnel</li> <li>- par le biais d'un jeu de rôle, pris conscience du rôle des différents services (RH, marketing, commercial,...) d'une structure dans le développement et le déploiement d'un projet</li> <li>- connaissance de ses droits et devoirs en tant que stagiaire et aura travaillé sur sa manière de s'intégrer et de s'adapter dans un nouveau milieu professionnel</li> <li>- connaissance de ce qu'est l'entrepreneuriat et des dispositifs en lien à l'université</li> </ul> <p>Communication Au terme de l'UE 'Ouverture Professionnelle', l'étudiant connaîtra :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les principes fondamentaux de la communication systémique et interpersonnelle, utiles pour communiquer en milieu professionnel</li> <li>- la manière d'exprimer un message clair, précis, bienveillant, à la reformulation et à l'expression d'un feedback</li> </ul>

Contenu	<p>L'enseignement de cette UE est réparti comme suit :</p> <p>1. Des séances de TD permettant de travailler en mode projet sur la recherche de stage et la communication orale : méthodologie, CV, lettre de motivation, utilisation du réseau professionnel LinkedIn, de l'outil CareerCenter et certains réseaux pour les scientifiques tels que Researchgate.</p> <p>2. Des séances de TD permettant de vivre et de comprendre le fonctionnement d'une structure professionnelle. Ces séances permettront également à l'étudiant de réfléchir à son positionnement en tant que stagiaire dans un environnement professionnel.</p> <p>2h40 : TD 1 : <b>Méthodologie de recherche de stage</b> : réflexion sur les objectifs pour ce stage, construction des différentes étapes de la recherche, décryptage d'une offre, mise à jour des compétences, du CV et personnalisation de la lettre de motivation.</p> <p>1h20 : TD 2 : <b>Outils de recherche de stage</b> : CareerCenter, LinkedIn : présentation et temps pour remplir son profil.</p> <p>2h40 : TD 3 : <b>Communication orale</b> : les fondamentaux de la communication, le non verbal, comment construire une présentation professionnelle pour se présenter à un recruteur (pitch), adopter une posture professionnelle.</p> <p>4h00 : TD 4 : <b>Simulations d'entretiens</b> en sous-groupes autonomes et <b>présentation du pitch</b> (évaluation).</p> <p>4h00 : TD 5 : Les différentes structures et organisations possibles dans le monde du travail / Droits et devoirs du stagiaire.</p> <p>1h20 : TD 6 : <b>L'après licence</b> : en sous-groupes, argumentation de ses perspectives post-licence.</p> <p><b>Enseignement en distanciel</b>  Avant certaines séances de TD (TD1, TD2, TD3, TD5), un enseignement en distanciel sera proposé aux étudiants :</p> <p>Outils de mise en réflexion sur les objectifs du stage recherchés ;  Documents à lire de façon à pouvoir les mettre en œuvre autour de la méthodologie de recherche de stage ;  Power points à visionner sur les outils Career Center et LinkedIn ;  Vidéos à visionner sur les différentes organisations et types de métiers exercés dans une organisation ;  Quizz à réaliser sur les droits et devoirs du stagiaire.</p>
Méthodes d'enseignement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Travaux en groupe de TD et en sous-groupe (par 3 ou par 6).</li> <li>• Mise à disposition d'outils de réflexion personnelle et de sources d'information.</li> <li>• Pédagogie inversée : réflexion individuelle à partir de supports. de réflexion et restitution en groupe, présentations orales faites par les étudiants.</li> </ul> <p>Autoévaluation et prise de conscience des apprentissages réalisés.</p>
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 16h Répartition : <b>CM</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 16h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	oui (1.6h)
Bibliographie	<p>Site CareerCenter : <a href="http://univ-nantes.jobteaser.com/fr/backend">http://univ-nantes.jobteaser.com/fr/backend</a></p> <p>Lien LinkedIn : <a href="https://fr.linkedin.com/">https://fr.linkedin.com/</a></p> <p>Lien ResearchGate : <a href="https://www.researchgate.net/">https://www.researchgate.net/</a></p>

913 18 LG 5 MA UE 772	Probabilités numériques (X31M070)
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Probabilités numériques (X31M070)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Faculté des Sciences et Techniques
Niveau	licence
Semestre	5
Responsable de l'unité d'enseignement	PHILIPPE ANNE
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	Intégration 1, Séries numériques et probabilités discrètes, Probabilités appliquées et statistiques
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	L3 Maths : Maths Economie, L3 Info : Maths Info / mineure Maths Info, L3 Info : Maths Info / mineure CMI OPTIM
<b>Programme</b>	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Au terme de cette unité d'enseignement l'étudiant devra, en matière de variables aléatoires discrètes et continues, de vecteurs Gaussiens et de convergences :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• être capable de calculer la loi, l'espérance et la variances d'une variables aléatoires discrète, potentiellement construite à l'aide d'une famille de variables aléatoires i.i.d. de loi classique.</li> <li>• Calculer à l'aide de la méthode de la fonction muette, ou bien de la fonction de répartition la loi d'une variable aléatoire absolument continue.</li> <li>• Utiliser la densité d'une variable aléatoire absolument continue pour calculer la probabilité d'un événement impliquant cette variable aléatoire.</li> <li>• Appliquer la loi forte/faible des grands nombres pour prouver une convergence presque sure/en probabilité</li> <li>• Appliquer le TCL pour prouver une convergence en loi.</li> <li>• Mettre en œuvre le Lemme de Slutsky pour obtenir, le cas échéant, la convergence en loi d'une suite de variables aléatoires construites en appliquant une fonction continue à une suite de couples de variables aléatoires dont la première coordonnée converge en loi et la seconde en probabilité vers une constante.</li> <li>• A l'aide de la Delta-méthode, prouver, le cas échéant, un TCL pour une suite de variables aléatoires obtenues en appliquant une fonction à une autre suite de variables aléatoires.</li> </ul>
Contenu	<p>Variables aléatoires discrètes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rappels concernant les lois classiques : uniforme, de Bernoulli, Binomiales, de Poisson, géométriques et sur les calculs d'espérances et de variances.</li> <li>• Couples de variables aléatoires discrètes, indépendance.</li> </ul> <p>Variables aléatoires absolument continues :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonction de répartition et densité.</li> <li>• Lois classiques : uniforme, exponentielle, Gaussienne, de Cauchy, Gamma (cas particulier de la loi du chi-deux).</li> <li>• Calculs d'espérance et de variance. Théorème de transfert.</li> <li>• Méthode de la fonction muette.</li> <li>• Couple de variables aléatoires à densité, indépendance.</li> </ul> <p>Convergences de variables aléatoires :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Convergence presque sure, en probabilité et en loi : définitions et implications.</li> <li>• Loi forte des grands nombres : énoncé et applications.</li> <li>• Théorème centrale limite : énoncé et applications.</li> <li>• Lemme de Slutsky et Delta-méthode.</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 40h Répartition : <b>CM</b> : 16h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 24h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	oui (4h)
Bibliographie	

913 18 LG 5 TR UE 2132	Stage libre (X31T200)
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Stage libre (X31T200)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	licence
Semestre	5
Responsable de l'unité d'enseignement	
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	L3 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée, L3 Chimie : Chimie Biologie, L3 Chimie : Chimie / mineure Physique, L3 Chimie : Chimie / mineure Enseigner à l'Ecole Primaire EEP, L3 Physique : Mécanique - CMI Ingé. Calcul Méca. _ CMI-ICM, L3 Physique : Physique - CMI Ingé. Nuclé. et Appli. _ CMI-INA, L3 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique _ CMI-IS, L3 Info : Maths Info / mineure CMI OPTIM, L3 SPI : Electronique, Energie Electrique, Automatique _ EEA, L3 SPI : Génie Civil, L3 Info : Informatique / mineure Informatique, L3 Maths : Maths Economie, L3 Info : Maths Info / mineure Maths Info, L3 Maths : Maths / mineure Maths, L3 Info : MIAGE / mineure MIAGE Gestion, L3 Info : MIAGE / mineure MIAGE Info, L3 Physique : Physique, L3 Physique : Physique / mineure Enseigner à l'Ecole Primaire _ EEP, L3 Physique : Physique / mineure Chimie, L3 Physique : Mécanique, L3 SV : Advanced Biology Training ABT, L3 SV : Biologie Cellulaire et Moléculaire BCM, L3 SV : Biologie Cellulaire et Physiologie Animale BCPA, L3 SV : Sciences du Végétal et de l'Aliment SVA / mineure SVA, L3 SV : Sciences du Végétal et de l'Aliment SVA / mineure Enseigner à l'Ecole Primaire _ EEP, L3 SV : Biologie Cellulaire Vétro Agro BCVA, L3 SVT : Biologie Écologie _ BE, L3 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure Enseigner à l'Ecole Primaire _ EEP, L3 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure Enseigner les SVT, L3 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure Environnement, L3 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 0h Répartition : CM : 0h TP : 0h TD : 0h CI : 0h</b>
Enseignement à distance	non
Bibliographie	

913 18 LG 6 LA UE 505	Anglais Professionnel Informatique (X32A060)
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Anglais Professionnel Informatique (X32A060)
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu d'enseignement	UFR Sciences
Niveau	licence
Semestre	6
Responsable de l'unité d'enseignement	LE RESTE CECILE MARIE
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	Anglais 3 et 4, ou équivalent.

Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	L3 Info : Informatique / mineure Informatique,L3 Info : Maths Info / mineure Maths Info,L3 Info : MIAGE / mineure MIAGE Info,L3 Info : MIAGE / mineure MIAGE Gestion,L3 Info : Maths Info / mineure CMI OPTIM
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	À l'issue de cet enseignement, l'étudiant-e sera capable de : 1. réaliser un rapport dans le cadre d'un projet de groupe impliquant une mise en situation dans un contexte professionnel simulé 2. rédiger un texte dans un anglais clair et grammaticalement approprié au contexte, dans le cadre d'un projet de groupe 3. faire une présentation orale s'appuyant sur le travail de groupe préparé dans le rapport écrit, en s'exprimant dans un anglais clair et phonologiquement approprié et en communiquant avec un degré d'aisance et de spontanéité qui rende possible une interaction normale avec un locuteur natif, sans recours excessif aux notes 4. utiliser des outils de présentation adaptés à la situation de communication 5. répondre à des questions de compréhension sur des documents audio authentiques
Contenu	1. Développement du vocabulaire utilisé en anglais professionnel (vocabulaire susceptible d'être utilisé dans les tests TOEIC) 2. Discussion des spécificités des CV aux États-Unis et en Grande-Bretagne 3. Contenu d'une lettre de motivation 4. Déroulement d'un entretien d'embauche 5. Vocabulaire utilisé lors des communications téléphoniques 6. Pratique de l'oral en contexte 7. Sensibilisation au système phonologique de l'anglais pour améliorer la prise de parole des étudiant-e-s
Méthodes d'enseignement	Mixte
Volume horaire total	<b>TOTAL : 16h Répartition : CM : 0h TP : 0h TD : 16h CI : 0h</b>
Enseignement à distance	oui (1.6h)
Bibliographie	Aucun ouvrage obligatoire

<b>913 18 LG 6 INF UE 1166</b>	<b>Informatique Fondamentale 2 (X32I010)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Informatique Fondamentale 2 (X32I010)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Lombarderie
Niveau	licence
Semestre	6
Responsable de l'unité d'enseignement	RAMPON JEAN-XAVIER MONFROY ERIC ENGUEHARD CHANTAL
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	Informatique fondamentale 1 (X21I010) Logique pour l'informatique (X22I010)
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	L3 Info : Informatique / mineure Informatique,L3 Info : Maths Info / mineure Maths Info,L3 Info : Maths Info / mineure CMI OPTIM
<b>Programme</b>	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de ce module, l'étudiant saura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- connaître les propriétés des langages algébriques</li> <li>- concevoir un automate à pile à partir d'une grammaire algébrique</li> <li>- savoir démontrer qu'un langage n'est pas algébrique à l'aide du lemme d'itération</li> <li>- savoir démontrer qu'un ensemble est dénombrable / indénombrable</li> <li>- concevoir une machine de Turing qui accepte / décide un langage</li> <li>- distinguer un problème décidable d'un problème indécidable</li> <li>- comprendre la résolution de problèmes par réduction</li> <li>- comprendre la construction des fonctions et prédicats récursifs primitifs</li> <li>- savoir faire une preuve par induction</li> <li>- savoir construire des objets inductivement</li> <li>- savoir construire des termes, les manipuler, et les transformer</li> <li>- comprendre le mécanisme d'unification</li> <li>- savoir ordonner des termes</li> </ul>
Contenu	<p><b>Cadres généraux de calcul</b>  Systèmes de transitions et automates formels : automates et transducteurs finis, automates à piles et à compteurs, machines de Turing.  Conception formelle relationnelle des automates et des calculs. Machines d'Eilenberg. Simulation des automates.  Calculs récursifs. Les principaux cas : langages hors contexte, sémantique des programmes logiques définis. Opérateurs continus sur les domaines partiellement ordonnés. Point fixe.</p> <p><b>Calculabilité et décidabilité</b>  Énumérations de Godel. Fonctions récursives.  Problèmes non décidables. Réductions entre les problèmes.  Calculs symboliques  Lambda calcul. Sémantique opérationnelle par réduction de termes. Propriété de Church-Rosser.  Sémantique fonctionnelle. Liens avec les langages fonctionnels.  Systèmes équationnels. Sémantiques algébrique et opérationnelle. Problème de résolution.  Systèmes de réécriture de termes. Problèmes de terminaison et de confluence. Ordres de calculabilité.</p>
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 42h Répartition : <b>CM</b> : 20h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 22h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	oui (4.2h)
Bibliographie	

<b>913 18 LG 6 INF UE 1164</b>	<b>Programmation fonctionnelle (X32I020)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Programmation fonctionnelle (X32I020)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Lombarderie
Niveau	licence
Semestre	6
Responsable de l'unité d'enseignement	TRUCHET CHARLOTTE
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algorithmique et structures de données 3 (913 17 LG 5 INF UE 1163)</li> <li>• Etude des algorithmes (913 17 LG 5 INF UE 820)</li> <li>• Langage et automates (913 17 LG 5 INF UE 1165)</li> </ul>
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	L3 Info : Informatique / mineure Informatique, L3 Info : Maths Info / mineure Maths Info, L3 Info : Maths Info / mineure CMI OPTIM
<b>Programme</b>	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cette UE, l'étudiant saura :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• implémenter des algorithmes, y compris de traitement de structures de données linéaires, associatives et arborescentes, selon le paradigme fonctionnel (Application) ;</li> <li>• concevoir et employer des fonctions d'ordre supérieure (Application) ;</li> <li>• employer la programmation par filtrage de motifs pour les traitements symboliques (Application) ;</li> <li>• expliquer et savoir simuler le mécanisme d'inférence de type (Compréhension) ;</li> </ul>
Contenu	<p><b>Programme :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les paradigmes de programmation déjà étudiés et celui de la programmation fonctionnelle</li> <li>• Programmation fonctionnelle pure</li> <li>• Expression, valeur et type</li> <li>• Valeur fonctionnelle (en bref : fonction)</li> <li>• Fonction d'ordre supérieur</li> <li>• Application d'une fonction (y compris application partielle)</li> <li>• Évaluation stricte, évaluation paresseuse</li> <li>• Inférence de type</li> <li>• Polymorphisme</li> <li>• Définition (ou liaison) : locale ou globale</li> <li>• Fonction anonyme</li> <li>• Définition inductive d'ensembles</li> <li>• Preuve par récurrence, preuve par induction structurelle</li> <li>• Définition récursive de fonctions (y compris mutuelle)</li> <li>• Définition de types (dont définition récursive, y compris mutuelle)</li> <li>• Programmation par filtrage de motifs</li> <li>• Preuve de terminaison et de correction d'un programme fonctionnel</li> <li>• Récursivité terminale</li> <li>• Effet de bord</li> <li>• Programmer en combinant paradigmes fonctionnel et impératif</li> <li>• Apprentissage d'un langage fonctionnel avec inférence de types, permettant de programmer par filtrage et de combiner ces paradigmes</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	<p>Présentiel : L'enseignement s'organise autour de séances de cours magistraux, de travaux dirigés et de travaux pratiques.  Distantiel : Le travail concernera l'inférence de type. Il sera éventuellement complété par un travail de programmation et/ou par un travail de découverte d'autres langages fonctionnels (que celui utilisé dans l'UE) ainsi que d'aspects fonctionnels présents dans des langages non fonctionnels</p>
Volume horaire total	<b>TOTAL : 42h Répartition : CM : 10h TP : 12h TD : 20h CI : 0h</b>
Enseignement à distance	oui (4.2h)
Bibliographie	

<b>913 18 LG 6 INF UE 1167</b>	<b>Recherche opérationnelle (X32I030)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Recherche opérationnelle (X32I030)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Lombarderie



Niveau	licence
Semestre	6
Responsable de l'unité d'enseignement	PRZYBYLSKI ANTHONY
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	L3 Info : Informatique / mineure Informatique, L3 Info : Maths Info / mineure Maths Info, L3 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique _ CMI-IS, L3 Info : Maths Info / mineure CMI OPTIM
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cette UE, l'étudiant devra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Etre capable de modéliser des programmes linéaires (variables continues et entières), et de reconnaître les principales structures de problème (structure de recette, structure de couverture, structure de mélange, structure multi-période) (A - M)</li> <li>- Etre capable d'utiliser des variables binaires pour modéliser des problèmes d'optimisation combinatoire, et de reconnaître certaines structures combinatoires (A - M)</li> <li>- Etre capable d'utiliser les principales astuces de modélisation basées sur l'utilisation de variables binaires (A - M)</li> <li>- Connaître les propriétés géométriques des programmes linéaires en variables continues, caractérisation des solutions optimales (M)</li> <li>- Etre capable de résoudre graphiquement un programme linéaire (M)</li> <li>- Connaître les notions de base, solution de base, et coût réduit en programmation linéaire en variables continues (M)</li> <li>- Etre capable d'utiliser l'algorithme du simplexe pour la résolution de programme linéaires en variables continues (A)</li> <li>- Connaître les différences entre le cas continu et le cas discret en programmation linéaire (I)</li> <li>- Introduction des principales méthodes de résolution pour la programmation linéaire en variables entières, intérêt pour d'autres formalismes de modélisation dans ce contexte (I)</li> <li>- Connaître les notions de coût dual associé à une contrainte, d'intervalle de sensibilité d'un coefficient de la fonction objectif ou d'un second membre d'une contrainte, être capable d'interpréter leur signification (I)</li> <li>- Etre capable de déterminer l'intervalle de sensibilité d'un coefficient de la fonction objectif ou d'un second membre d'une contrainte (A)</li> <li>- Etre capable de modéliser un problème d'ordonnancement simple par un graphe potentiel-tâche (A-M)</li> <li>- Connaître les notions de calendrier au plus tôt, calendrier au plus tard pour un ensemble de tâche, et la notion de marge d'une tâche dans le contexte d'un problème d'ordonnancement simple (M)</li> <li>- Etre capable de déterminer un calendrier au plus tôt, un calendrier au plus tard et les marges des tâches, dans le contexte d'un problème d'ordonnancement simple (A)</li> <li>- Introduction à la problématique de l'optimisation multi-objectif : connaissance de la notion de solution efficace, limite de l'utilisation de la somme pondérée (I)</li> <li>- Utilisation d'un langage de modélisation algébrique : comprendre la différence entre un modèle explicite et un modèle implicite (I)</li> <li>- Utilisation d'un langage de modélisation algébrique : être capable d'écrire un modèle implicite (A)</li> <li>- Utilisation d'un langage de modélisation algébrique : comprendre l'utilisation d'une structure de matrice creuse pour décrire des contraintes (I)</li> <li>- Utilisation d'un langage de modélisation algébrique : être capable d'utiliser une structure de matrice creuse pour décrire des contraintes (A)</li> <li>- Utilisation d'un langage de modélisation algébrique : être capable de déterminer si le choix d'une matrice creuse est pertinent ou pas pour décrire des contraintes (A)</li> <li>- Utilisation d'un solveur MIP : comprendre l'utilisation d'un solveur MIP en tant que bibliothèque de fonction et être capable de l'utiliser pour résoudre un unique problème de programmation linéaire en variables mixtes (A)</li> <li>- Utilisation d'un solveur MIP : être capable d'implémenter un algorithme donné, en faisant des appels successifs à un solveur MIP pour résoudre un problème de programmation linéaire en variables mixtes (A)</li> </ul>

Contenu	<p>Ce cours d'introduction à la Recherche Opérationnelle (RO) est composé de deux parties :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La partie dite « fondamentale » introduit les notions minimales que tout informaticien se doit de connaître : Comprendre un problème posé, le modéliser (c'est-à-dire en donner une description non-ambigüe), connaître les propriétés de ce modèle pour ensuite le résoudre à l'aide d'un solveur approprié, et enfin interpréter la solution numérique obtenue en termes concrets. Le formalisme choisi pour cette partie est la Programmation Linéaire.</li> <li>• La partie dite de « découverte » complète la partie fondamentale en introduisant d'autres formalismes de modélisation, d'autres problématiques, et d'autres méthodes de résolution. Cette seconde partie permet en particulier d'avoir une meilleure idée de ce qu'est la Recherche Opérationnelle.</li> </ul> <p>Contenu fondamental :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction à la modélisation par la programmation linéaire</li> <li>- Utilisation de variables continues, entières et binaires</li> <li>- Modélisation avancée : linéarisation de modèles en utilisant des variables binaires</li> <li>- Propriétés géométriques, caractérisation des solutions optimales, et résolution graphique de programmes linéaires</li> <li>- Résolution de programmes linéaires par l'algorithme du simplexe</li> <li>- Interprétation des solutions et analyse de sensibilité</li> <li>- Utilisation de langages de modélisation et de solveurs de programmation linéaires</li> <li>- Instanciation et application sur des études de cas (industrie minière, transports et logistique, ordonnancement, gestion de l'énergie, santé, planification de la production, économie et finance, télécommunication, emploi du temps...)</li> </ul> <p>Contenu de découverte :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction à la modélisation de problèmes d'optimisation par la théorie des graphes</li> <li>- Introduction à l'ordonnancement simple</li> <li>- Introduction à la programmation dynamique</li> <li>- Introduction à l'optimisation multiobjectif</li> <li>- Introduction aux métaheuristiques</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 42h Répartition : <b>CM</b> : 13.33h <b>TP</b> : 8h <b>TD</b> : 20.67h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	oui (4.2h)
Bibliographie	

<b>913 18 LG 6 MA UE 792</b>	<b>Inférence statistique (X32M070)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Inférence statistique (X32M070)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Faculté des Sciences et Techniques
Niveau	licence
Semestre	6
Responsable de l'unité d'enseignement	PETRELIS NICOLAS
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	

Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	L3 Maths : Maths Economie, L3 Info : Maths Info / mineure Maths Info, L3 Info : Maths Info / mineure CMI OPTIM
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant devra, en matière d'estimateur, d'intervalle de confiance et de tests statistiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconnaître le modèle statistique sous-jacent à une problématique qui s'y prête. Reconnaître si ce modèle est exponentiel.</li> <li>• Calculer un estimateur pour un paramètre donné du modèle à l'aide de la méthode (moments ou maximum de vraisemblance) qui s'y prête le mieux. Déterminer les caractéristiques de cet estimateur et discuter son efficacité.</li> <li>• Déterminer un intervalle de confiance (asymptotique ou non) pour un paramètre donné du modèle, soit à l'aide d'une fonction pivotale en utilisant les connaissances acquises sur les lois classiques en probabilité, soit en reconnaissant la loi limite d'un estimateur à l'aide par exemple du TCL.</li> <li>• Construire un test statistique sur les paramètres du modèles et appliquer ce test numériquement.</li> </ul>
Contenu	<p>Rappels et compléments de probabilités :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Description de la loi Normale, de la loi Gamma, de la loi de Fisher, de la loi de Student, de la loi du Chi-deux.</li> <li>• Théorème de Fisher (admis) pour la moyenne empirique et la variance empirique modifiée d'un échantillon Gaussien.</li> </ul> <p>Estimation ponctuelle :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• modèle statistique, définition d'un estimateur, de son biais, de son erreur en moyenne quadratique.</li> <li>• Estimateur des moments, exemples de calcul de l'estimateur des moments.</li> <li>• Estimateur du maximum de vraisemblance, méthode de calcul et exemples.</li> <li>• Comparaison sur certains exemples de l'estimateurs des moments et de l'estimateur du maximum de vraisemblance.</li> <li>• Modèles exponentiels : définitions et exemples.</li> </ul> <p>Efficacité d'un estimateur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• définition et calcul de l'information de Fisher</li> <li>• borne de Cramer Rao, définition d'un estimateur efficace, asymptotiquement efficace. Exemples.</li> </ul> <p>Estimation par intervalle de confiance :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• définition, critère d'optimalité.</li> <li>• Fonction pivotale, asymptotiquement pivotale.</li> <li>• Construction à l'aide de la méthode du pivot d'intervalles de confiance et d'intervalles de confiance asymptotiques, exemples.</li> </ul> <p>Tests statistiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hypothèses nulle et alternative, règle de décision.</li> <li>• Erreurs et risques de première et seconde espèce.</li> <li>• niveau d'un test, p-valeur.</li> <li>• Tests asymptotiques.</li> <li>• Construction d'un test statistique (asymptotique ou pas) à l'aide d'un estimateur.</li> <li>• Exemples de tests : sur les paramètres d'une loi normale, de comparaison des moyennes, d'indépendance, du Chi-deux.</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	

Volume horaire total	<b>TOTAL : 40h Répartition : CM : 16h TP : 0h TD : 24h CI : 0h</b>
Enseignement à distance	oui (4h)
Bibliographie	

<b>913 18 LG 6 MA UE 794</b>	<b>Optimisation (X32M060)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Optimisation (X32M060)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Faculté des Sciences et Techniques
Niveau	licence
Semestre	6
Responsable de l'unité d'enseignement	POPOV GUEORGUI
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	L3 Maths : Maths Economie, L3 Info : Maths Info / mineure Maths Info, L3 Info : Maths Info / mineure CMI OPTIM
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant devra :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- analyser l'existence d'optima (compacité, coercivité)</li> <li>- définir le Lagrangien d'un problème avec contraintes</li> <li>- établir les conditions nécessaires du premier ordre</li> <li>- analyser les conditions du second ordre pour un programme sans contraintes</li> <li>- déterminer la convexité d'ensembles et de fonctions</li> <li>- résoudre des programmes convexes</li> </ul>
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rappel d'analyse vectorielle</li> <li>• Programmes avec contraintes</li> <li>• Lagrangien</li> <li>• Conditions KKT du premier ordre</li> <li>• Conditions du deuxième ordre (matrices bordantes)</li> <li>• Programmes dépendant d'un paramètre, théorème de l'enveloppe</li> <li>• Régularité des fonctions convexes</li> <li>• Programmation convexe, condition KKT</li> <li>• Fonctions quasi-convexes</li> <li>• Optima de Paretto</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 40h Répartition : CM : 16h TP : 0h TD : 24h CI : 0h</b>
Enseignement à distance	oui (4h)
Bibliographie	

<b>913 18 LG 6 INF UE 1502</b>	<b>Stage (X32T060)</b>
--------------------------------	------------------------

<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Stage (X32T060)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	licence
Semestre	6
Responsable de l'unité d'enseignement	TRUCHET CHARLOTTE JEAN GERALDINE ROBBES DIDIER
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	L3 Info : Informatique / mineure Informatique,L3 Info : MIAGE / mineure MIAGE Info,L3 Info : Maths Info / mineure Maths Info,L3 Info : MIAGE / mineure MIAGE Gestion,L3 Info : Maths Info / mineure CMI OPTIM
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 0h Répartition : <b>CM</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	non
Bibliographie	

<b>913 18 LG 6 TR UE 2133</b>	<b>Stage libre (X32T200)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Stage libre (X32T200)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	licence
Semestre	6
Responsable de l'unité d'enseignement	
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	

Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	L3 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée, L3 Chimie : Chimie Biologie, L3 Chimie : Chimie / mineure Physique, L3 Chimie : Chimie / mineure Enseigner à l'Ecole Primaire EEP, L3 Physique : Mécanique - CMI Ingé. Calcul Méca. _ CMI-ICM, L3 Physique : Physique - CMI Ingé. Nuclé. et Appli. _ CMI-INA, L3 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique _ CMI-IS, L3 Info : Maths Info / mineure CMI OPTIM, L3 SPI : Electronique, Energie Electrique, Automatique _ EEA, L3 SPI : Génie Civil, L3 Info : Informatique / mineure Informatique, L3 Maths : Maths Economie, L3 Info : Maths Info / mineure Maths Info, L3 Maths : Maths / mineure Maths, L3 Info : MIAGE / mineure MIAGE Gestion, L3 Info : MIAGE / mineure MIAGE Info, L3 Physique : Physique, L3 Physique : Physique / mineure Enseigner à l'Ecole Primaire _ EEP, L3 Physique : Physique / mineure Chimie, L3 Physique : Mécanique, L3 SV : Advanced Biology Training ABT, L3 SV : Biologie Cellulaire et Moléculaire BCM, L3 SV : Biologie Cellulaire et Physiologie Animale BCPA, L3 SV : Sciences du Végétal et de l'Aliment SVA / mineure SVA, L3 SV : Sciences du Végétal et de l'Aliment SVA / mineure Enseigner à l'Ecole Primaire _ EEP, L3 SV : Biologie Cellulaire Vétro Agro BCVA, L3 SVT : Biologie Écologie _ BE, L3 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure Enseigner à l'Ecole Primaire _ EEP, L3 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure Enseigner les SVT, L3 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure Environnement, L3 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 0h Répartition : CM : 0h TP : 0h TD : 0h CI : 0h</b>
Enseignement à distance	non
Bibliographie	

Dernière modification par ISABELLE BEAUDET, le 2017-05-29 18:29:03