

Master STS

Mention Informatique

Cette mention nécessite comme pré requis des connaissances en informatique correspondant notamment à la Licence « Sciences, Technologie, Santé », Mentions « Informatique ».

Deux spécialités sont proposées :

L'une professionnelle : « **Ingénierie des Systèmes, Réseaux et Applications Distribuées (ISRAD)** », l'autre recherche et professionnelle : « **Combinatoire, Parallélisme, et Ingénierie des Connaissances (CPIC)** ».

Ces deux spécialités sont organisées de façon à aider l'étudiant à construire son projet professionnel et lui permettre de passer facilement d'une orientation de type « recherche » à une orientation de type « professionnel » ou vice-versa.

L'organisation des Unités d'Enseignement

Semestre 1

Le semestre 1 comprend une UE « Anglais » obligatoire et trois UE obligatoires dans la mention. De plus, trois UE « optionnelles » sont à choisir parmi les UE optionnelles de la mention et les UE des autres mentions du master S.T.S. suivant la spécialité choisie.

Semestres 2 et 3

Les semestres 2 et 3 comprennent une UE « Anglais » obligatoire et deux UE obligatoires dans la mention. De plus, quatre UE « optionnelles » sont à choisir parmi les UE optionnelles de la mention et les UE des autres mentions du master S.T.S. suivant la spécialité choisie.

Semestre 4

Ce semestre consiste en un stage en entreprise ou en laboratoire de recherche suivant le projet de l'étudiant.

Remarques :

Les UE obligatoires sont communes aux deux spécialités de la mention.

Les UE optionnelles permettent de définir la spécialité choisie (cf. chapitre « les spécialités »).

Chaque UE est de 50h, soit 350h par semestre. Par semestre, deux UE valent 5 points ECTS, les cinq autres 4 points ECTS.

Les spécialités

Spécialité « Ingénierie des Systèmes, Réseaux et Applications Distribuées » (ISRAD)

Professions visées :

- Expert système d'exploitation (ingénieur d'exploitation, expert en OS et middleware du poste de travail),
- Expert réseaux / télécoms (ingénieur télécommunications réseaux, architecte télécommunications et réseaux, spécialiste des réseaux d'entreprise, consultant télécoms, consultant réseaux).

Unités d'enseignement requises :

Les UE obligatoires et onze UE « optionnelles » parmi lesquelles au moins sept UE de type

« option professionnelle » de la mention. Un stage en entreprise correspondant au semestre 4.

Spécialité « Combinatoire, Parallélisme et Ingénierie des Connaissances » (CPIC)

Professions visées :

- Les métiers de la recherche en informatique liés à la combinatoire, au parallélisme et à l'ingénierie des connaissances.

Unités d'enseignement requises :

Les UE obligatoires et onze UE « optionnelles » parmi lesquelles au moins cinq UE de type « option recherche » de la mention. Un stage en entreprise ou en laboratoire de recherche correspondant au semestre 4.

Tableau récapitulatif des Unités d'Enseignement

Code	Intitulé	Semestre	Cours	TD	TP	Sattut	ECTS
STS.INFO.1.1	Anglais	1		25	25	O	5
STS.INFO.1.2	Décidabilité-Calculabilité. Algorithmique approchée	1	20	28		O	5
STS.INFO.1.3	Compilation	1	18	20	10	O	4
STS.INFO.1.4	Algorithmes et applications réparties	1	20	28		O	4
STS.INFO.1.5	Mots	1	20	28		R	4
STS.INFO.1.6	Graphes et Optimisation Combinatoire	1	20	28		R	4
STS.INFO.1.7	Administration Système Unix	1	18	20	10	P	4
STS.INFO.1.8	Gestion de Projets	1	18	20	10	P	4
STS.INFO.2.1	Anglais	2		25	25	O	5
STS.INFO.2.2	Architecture des Systèmes d'Information	2	18	20	10	O	4
STS.INFO.2.3	Projet	2		50		O	5
STS.INFO.2.4	Ingénierie et Gestion des Connaissances	2	20	28		R	4
STS.INFO.2.5	Satisfiabilité et Heuristiques	2	20	28		R	4
STS.INFO.2.6	Développement Noyau et Périphériques Unix	2	18	20	10	P	4
STS.INFO.2.7	Systèmes Propriétaires	2	18	20	10	P	4
STS.INFO.2.8	Administration des Services Réseaux	2	18	20	10	P	4
STS.INFO.3.1	Anglais	3		25	25	O	5
STS.INFO.3.2	Séminaire Recherche et Stratégie d'Entreprise	3	50			O	5
STS.INFO.3.3	Modélisation et algorithmes probabilistes	3	18	20	10	R	4
STS.INFO.3.4	Systèmes Répartis	3	20	28		R	4
STS.INFO.3.5	Calcul Parallèle et Réseaux mobiles	3	20	28		R	4
STS.INFO.3.6	Administration de Bases de Données Réparties	3	18	20	10	P	4
STS.INFO.3.7	Architecture et Développement des Systèmes d'Information Répartis	3	18	20	10	P	4
STS.INFO.3.8	Routage, Supervision et Sécurité	3	18	20	10	P	4
STS.INFO.4.1	Stage	4				O	30

Statut d'une UE : O=obligatoire, R=option "Recherche", P=option "Professionnelle"

Mentions :	Statut dans la mention	Spécialité	Statut dans la spécialité
Informatique	Obligatoire	ISRAD(P) CPIC(R)	Obligatoire Obligatoire
Intitulé : STS.INFO.1.1 : Anglais			Semestre : 1
Volume horaire par étudiant : 50		CM :	TD : 25 TP : 25
ECTS : 5		Coefficient : 1	

Objectif : Perfectionnement en compréhension et expression écrites et orales.

Pré-requis : Anglais niveau Licence STS Mention Informatique.

Programme : Entraînement à la compréhension et l'expression écrites et orales. Analyse et commentaire de textes, travail sur des épreuves du TOEFL.

Mentions :	Statut dans la mention	Spécialité	Statut dans la spécialité
Informatique	Obligatoire	ISRAD(P) CPIC(R)	Obligatoire Obligatoire
Intitulé : STS.INFO.1.2 : Décidabilité-Calculabilité. Algorithmique approchée			Semestre : 1
Volume horaire par étudiant : 50		CM : 21	TD : 29 TP :
ECTS : 5		Coefficient : 1	

Objectif : Donner à l'étudiant les moyens de comprendre que tous les problèmes n'admettent pas de solutions algorithmiques (indécidabilité), que certains admettent de telles solutions mais qu'elles ne sont pas raisonnables en termes de temps de calcul et qu'il est parfois possible de se contenter de solutions approximatives.

Pré-requis : Preuve de programme, calcul de complexité d'un algorithme, axiomatique de Peano (axiomes définissant \mathbb{N}).

Programme :

1. Ensembles énumérables (resp. non énumérable)
2. Ensembles récursivement énumérables
3. Modèles de machine : modèle Tant Que, primitive récursive, machine de Turing
4. Thèse de Church (équivalence des modèles de calcul)
5. Problèmes indécidables :
 - Preuve de l'indécidabilité de l'arrêt d'une machine
 - Preuve d'indécidabilité par équivalence de problèmes
6. Complexité :
 - Définition
 - La classe P
 - La classe NP
 - Théorème de Cook
 - Équivalence de problème
7. Algorithmes d'approximation polynomiale

Bibliographie :

- J. L. Balcazar, J. Diaz, J. Gabarro. Structural Complexity, Springer-Verlag 88
- M. R. Garey, D. S. Johnson. Computers and Intractability, W. H. Freeman and Compagny 79
- R. Floyd, R. Biegel. Le Langage des Machines, International Thomson Publising France

Mentions :	Statut dans la mention	Spécialité	Statut dans la spécialité
Informatique	Obligatoire	ISRAD(P) CPIC(R)	Obligatoire Obligatoire
Intitulé : STS.INFO.1.3 : Modélisation et algorithmes probabilistes			Semestre : 1
Volume horaire par étudiant : 50		CM : 21	TD : 29 TP :
ECTS : 4		Coefficient : 1	

Objectif : Il s'agit de conduire les étudiants, au-delà d'aspects énumératifs (1) envisagés en Licence parfois sommaires pour obtenir des résultats quantitatifs réellement utilisables, à une approche probabiliste (2) indispensable actuellement dans de nombreux problèmes informatiques pour garantir des solutions (algorithmes probabilistes) ou des estimations précises de performances (systèmes, réseaux, informatique parallèle et distribuée...).

Une culture théorique minimale leur est proposée, parallèlement à l'acquisition progressive de différents réflexes de modélisation probabiliste, avec une pratique maximale sur de nombreux exemples issus des divers champs de la réalité informatique.

Pré-requis : Connaissances de base sur les probabilités (cf UE "Informatique théorique III de Licence STS) et bonnes connaissances en algorithmique.

Programme :

1. Compléments de combinatoire énumérative et probabilités discrètes :

a. Distributions probabilistes discrètes usuelles en Informatique (Bernoulli, binomiale, géométrique, hypergéométrique, Poisson) : révisions et compléments, moyennes et fonctions génératrices probabilistes associées, application à la modélisation de divers problèmes informatiques.

b. Arbres aléatoires, génération d'objets par processus de branchements: simulation, étude quantitative à l'aide de fonctions génératrices probabilistes.

c. Traduction analytique d'opérations structurelles et exemples d'arbres ou de graphes: énumération d'objets non étiquetés et fonctions génératrices ordinaires, énumération d'objets étiquetés et fonctions génératrices exponentielles ; cas remarquable de l'énumération des arbres de Cayley, possible de façon combinatoire ou probabiliste.

2. Modélisation markovienne discrète : automates probabilistes: notions sur les chaînes de Markov; absorption et temps d'attente, applications (collisions par hachage, ruine du joueur et problème 2-SAT, diffusion de message dans un réseau, élection d'un leader sur un anneau distribué...); équation d'état, régime asymptotique et distribution stationnaire; promenade aléatoire associée à un graphe connexe: temps de retour, temps d'atteinte, temps de couverture, applications à la diffusion de messages dans un réseau.

3. Introduction aux graphes aléatoires : fonctions génératrices énumératives ou cumulatives de familles de graphes; notions sur les modèles de graphes aléatoires (modèle élémentaire: équiprobabilité des graphes de n sommets; modèles avancés: tirage d'arêtes sans remise et équiprobabilité des graphes de n sommets et m arêtes, $G(n,p)$ modèle des graphes de n sommets avec arêtes obtenues par tirages de Bernoulli indépendants de probabilité p); connexions entre les

modèles, aspects énumératifs et cumulatifs; simulation des modèles de graphes aléatoires avec un logiciel de calcul formel.

4. Bornes probabilistes et seuils : problème de l'écart par rapport à la moyenne et des queues de distribution pour une variable aléatoire, variance. Inégalités de Markov pour une variable positive de moyenne donnée, de Chebyshev pour une variable de moyenne et variance données; applications informatiques (tris, ordonnancements, problèmes d'occupation ...); applications à l'obtention de fonctions seuils pour des propriétés de graphe aléatoire, comme "contenir un sous-graphe de type donné". Borne de Chernoff pour une somme de variables de Bernoulli indépendantes, applications (occupation, routage...).

5. Exemples d'algorithmes probabilistes : étude d'exemples d'algorithmes probabilistes dans différents domaines informatiques: tris, informatique distribuée, algorithmique géométrique, satisfiabilité, théorie des jeux...(réservoir d'exemples dans (2))

6. Introduction à la modélisation markovienne continue (processus de naissance et mort) : la loi exponentielle, distribution probabiliste continue fondamentale en Informatique; liens avec la durée de vie de composants et avec la loi de Poisson. Notions sur l'étude des processus de naissance et de mort. Abord de quelques systèmes de files d'attente, applications informatiques.

Bibliographie :

- Concrete mathematics : a foundation for computer science - D. KNUTH, R. GRAHAM, O. PATASHNIK - Addison Wesley 1994
- Randomized algorithms - R. MOTWANI, P. RAGHAVAN - Cambridge University Press 1995

Mentions :	Statut dans la mention	Spécialité	Statut dans la spécialité
Informatique	Obligatoire	ISRAD(P) CPIC(R)	Obligatoire Obligatoire
Intitulé : STS.INFO.1.4 : Algorithmes et applications réparties			Semestre : 1
Volume horaire par étudiant : 50		CM : 21	TD : 29 TP :
ECTS : 4		Coefficient : 1	

Objectif : Comprendre les problématiques et mécanismes fondamentaux propres aux systèmes répartis
Savoir appréhender ces notions dans un environnement réel.

Pré-requis : Bonnes bases en algorithmique.

Programme :

1. Présentation de différentes architectures distribuées et parallèles (réseaux général asynchrone du type internet, architectures spécialisées, GRID Computing, réseaux sans fils), les points communs et les différences
2. Description des différents modèles formels permettant de mieux appréhender les problèmes (synchronisation, communications, structures de données distribuées, tolérance aux fautes...) et de valider les algorithmes distribués
3. Présentation de problèmes fondamentaux : exclusion mutuelle, algorithmes de synchronisation, élection d'un leader, détections (interblocage, terminaison) et calcul d'état global, communications et méthodes de routage

Bibliographie :

- Introduction to distributed algorithms, 2nd Ed. Gérard Tèl, Cambridge University Press, 2000.
- La Communication et le temps dans les réseaux et les systèmes répartis. Michel RAYNAL, Eyrolles, 1991
- Synchronisation et état global dans les systèmes répartis. Michel RAYNAL, Eyrolles, 1992.
- Distributed Algorithms. Nancy A. Lynch, Morgan Kaufmann Publishers, Inc., 1996.

Mentions :	Statut dans la mention	Spécialité	Statut dans la spécialité
Informatique	Optionnel	ISRAD(P) CPIC(R)	Option Recherche Option Recherche
Intitulé : STS.INFO.1.5 : Mots			Semestre : 1
Volume horaire par étudiant : 50		CM : 21	TD : 29 TP :
ECTS : 4		Coefficient : 1	

Objectif : Présenter des problèmes fondamentaux et des résultats classiques dans un domaine de recherche essentiel en Informatique Fondamentale et à la pointe de l'actualité. Dans un second temps, mettre les étudiants en contact avec les problématiques et les techniques de recherche en présentant des travaux en cours de réalisation dans le domaine ; le programme de cette partie sera revu d'année en année pour coller au plus près de l'actualité.

Pré-requis : Connaissances en algorithmique de niveau Licence (écriture d'algorithmes, preuve de validité et analyse en complexité).

Programme :

Première partie :

1. Notions de base (lettres, mots, conjugaison, répétitions, périodes, langages, codes ...)
2. Quelques outils (mots infinis, morphismes, automates, tag-systèmes, ...)
3. Algorithmique du texte (recherche de motifs : Algorithmes de Knuth, Morris et Pratt, de Boyer-Moore, automate des occurrences, localisation de puissances et de répétitions, ...)

Seconde partie :

1. Morphismes sans répétition
2. Morphismes de Lyndon
3. Mots et morphismes sturmiens et épisturmiens
4. Conjugaison des morphismes

Bibliographie :

- M. Lothaire, Combinatorics on Words, Cambridge Mathematical Library, Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni, 1997.
- M. Lothaire, Algebraic Combinatorics on Words, vol. 90 of Encyclopedia of Mathematics and its Applications, Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni, 2002.
- M. Crochemore, C. Hancart, T. Lecroq, Algorithmique du texte, Vuibert, 2001.

Mentions :	Statut dans la mention	Spécialité	Statut dans la spécialité
Informatique	Optionnel	ISRAD(P) CPIC(R)	Option Recherche Option Recherche
Intitulé : STS.INFO.1.6 : Graphes et Optimisation Combinatoire			Semestre : 1
Volume horaire par étudiant : 50		CM : 21	TD : 29 TP :
ECTS : 4		Coefficient : 1	

Objectif : Maîtriser l'optimisation combinatoire et des graphes.

Pré-requis : Algorithmique des graphes et recherche opérationnelle

Programme :

Première partie :

1. Méthodes de décomposition des graphes :
 - a. Décomposition modulaire, décomposition en splits, decompositions canoniques des graphes bipartis...
 - b. Techniques de décomposition et résolution des problèmes d'optimisation
2. Étude des classes particulières des graphes :
 - a. Propriétés structurelles
 - b. Reconnaissance et algorithmes d'optimisation efficaces
3. Logique formelle et graphes :
 - a. Structures logiques et graphes
 - b. Décomposition modulaire et logique monadique du second ordre
4. Problèmes d'affectation et d'ordonnancement des tâches

Seconde partie :

1. Rappels sur la programmation linéaire
2. Programmation en nombres entiers :
 - a. Étude d'un exemple
 - b. Description des méthodes de séparation et d'évaluation
 - c. Une classe d'algorithmes par séparation et évaluation
 - d. Méthodes d'énumération implicite pour le problèmes à variables bivalentes
 - e. La relaxation Lagrangienne
3. Méthodes de coupes et étude polyédrale :
 - a. La coupe fondamentale de Gomory
 - b. Étude polyédrale : étude de cas
4. Le problème du knapsack en 0-1 :
 - a. Heuristique
 - b. Bornes supérieures
 - c. Réduction du problème
 - d. Méthode de programmation dynamique
 - e. Méthodes d'énumération implicite
5. Sensibilité de l'optimum et paramétrisation :
 - a. Sensibilité de l'optimum : cas d'un élément fixé, cas d'un element quelconque

- b. Paramétrisation
- 6. Ajout d'un élément :
 - a. Formulation du problème
 - b. Première méthode de résolution
 - c. Méthode adaptative
 - d. Un ajout répétitif
 - e. Programmation dynamique et méthode adaptative
- 7. Méthodes approximatives :
 - a. Les algorithmes gloutons
 - b. Méthodes de recherche locale
 - c. Méthodes hybrides
- 8. Le problème du knapsack en variables entières :
 - a. Programmation dynamique
 - b. Réduction du problème de découpe à deux dimensions
 - c. Un algorithme polynomial pour le problème de découpe avec rapport d'approximation constant
 - d. Une approche hybride pour le problème de découpe à deux dimensions
 - e. Une méthode exacte pour le problème de découpe à deux dimensions

Bibliographie :

- C. Berge « Graphes et Hypergraphes », Dunod 1970
- Branstädtt, V.B. Le, J. Spinrad, « Graph classes, a survey » Siam monographs on Discrete Mathematics and Applications, 1999.

Mentions :	Statut dans la mention	Spécialité	Statut dans la spécialité
Informatique	Optionnel	ISRAD(P) CPIC(R)	Option Professionnel Option Professionnel
Intitulé : STS.INFO.1.7 : Administration Système Unix			Semestre : 1
Volume horaire par étudiant : 50		CM : 18	TD : 21 TP : 11
ECTS : 4		Coefficient : 1	

Objectif : Maîtrise des techniques et méthodes nécessaires à l'administration d'un parc sous Unix.
Mise en place de quelques services réseaux usuels (NFS/NIS, CUPS, NTP...).
Sensibilisation à la sécurité des systèmes d'information.

Pré-requis : Utilisation d'Unix. Programmation shell.

Programme :

1. Présentation du métier d'administrateur système.
2. Installation et administration d'une machine sous Unix.
3. Processus de boot, sécurité physique et logique.
4. Gestion des utilisateurs, charte utilisateur.
5. Partage des ressources.
6. Systèmes de fichiers distribués.
7. Politiques de sauvegardes.
8. Langages de commandes (sh, csh, perl...).
9. Logiciels d'interactions avec d'autres systèmes.
10. Méthodologies d'administration.

Informatique	Statut dans la mention	Spécialité		Statut dans la spécialité
	Obligatoire	ISRAD(P) CPIC(R)		Option Professionnel Option Professionnel
Intitulé : STS.INFO.1.8 : Gestion de Projets				Semestre : 3
Volume horaire par étudiant : 50		CM : 18	TD : 21	TP : 11
ECTS : 4		Coefficient : 1		

Objectif : L'objectif général du cours est de rendre l'étudiant capable d'appliquer une démarche systématique de conception de projet et d'en définir la stratégie de réalisation.

De façon plus spécifique, le cours propose une démarche de conception de projet applicable à tout projet quelle qu'en soit la nature, présente les enjeux et perspectives potentielles relatives à l'application d'une démarche de faisabilité, propose un certain nombre de modèles de décision appropriés à la nature du projet ainsi qu'à l'environnement de ce dernier, propose différentes stratégies de réalisation d'un projet.

Au terme de ce cours, l'étudiant devrait posséder les notions théoriques et les habiletés nécessaires à la compréhension, à l'analyse et à l'évaluation d'une démarche de conception de projet.

Pré-requis : Connaissances générales en informatique de niveau Licence.

Programme :

Notion de Projet (Modèle en V, Maîtrise d'Ouvrage, Maîtrise d'Œuvre)

Vie d'un Projet : L'équilibre « Technique-Coûts-Délais », Cadrage du Projet, les Découpages, la Planification.

Aspects techniques, Aspects psychologiques.

Les Tâches, les Ressources et les Coûts

Caractérisation et Répartition des Tâches, Nivellement des Ressources.

Management du Projet : Structures de Management de Projet, Le Chef de Projet, L'Équipe de Projet, Modes de Coordination du Projet.

Méthodes : Méthode générale « CPS », Méthode de Préparation CPS, Utilisation d'un logiciel de Gestion de Projet, Méthode de Documentation CPS

Analyse de Risques

Théorie du Risque, Méthode « ARPEGE ».

Bibliographie :

Williams T.; Modelling Complex Projects, Wiley and Sons, Chichester, 2002

Hougron T., La conduite de projet, Dunod, Paris, 2001

Kerzner; Project Management - a system approach, 7th Edition, Wiley and Sons, New York, 2001

Wisocki, Beck, Clane; Effective Project Management, 2nd Edition, Wiley and Sons, New York, 2000

Buttrick R.; La gestion de projet en action, Les Echos, 2000

J. Meredith, S. Mantel; Project management, a managerial approach, John Wiley & Sons, New York, 2000

Kliem, Ludin, Robertson; Project management methodology, Dekker Inc, New York, 1997

Hazerbrouq, Badot; Le management de projet, Que sais-je ?, 1996

E.M. Bennatan; Management des projets informatiques, Afnor, Paris, 1995

AFITEP; Le Management de Projet, Principes et Pratique, Afnor Gestion, 1991

V. Giard; La Gestion de Projet, Economica, 1991

Project management Body of Knowledge; Project Management Institute; www.pmi.org

Mentions :	Statut dans la mention	Spécialité	Statut dans la spécialité
Informatique	Obligatoire	ISRAD(P) CPIC(R)	Obligatoire Obligatoire
Intitulé : STS.INFO.2.1 : Anglais			Semestre : 2
Volume horaire par étudiant : 50		CM :	TD : 25 TP : 25
ECTS : 5		Coefficient : 1	

Objectif : Perfectionnement en compréhension et expression écrites et orales.

Pré-requis : Anglais de l'UE 1.1.

Programme : Entraînement à la compréhension et l'expression écrites et orales. Analyse et commentaire de textes, travail sur des épreuves du TOEFL.

Mentions :	Statut dans la mention	Spécialité	Statut dans la spécialité
Informatique	Obligatoire	ISRAD(P) CPIC(R)	Obligatoire Obligatoire
Intitulé : STS.INFO.2.2 : Architecture des Systèmes d'Information			Semestre : 2
Volume horaire par étudiant : 50		CM : 18	TD : 21 TP : 11
ECTS : 4		Coefficient : 1	

Objectif : Donner aux étudiants une vision globale des architectures modernes des systèmes d'information. Il mettra l'accent sur l'importance des choix d'architectures pour le déploiement de systèmes d'information d'une entreprise.

Pré-requis : Connaissances en services Web, en réseau et bases de données

Programme :

1. Organisation d'un système d'information
 - a. Le modèle client/serveur
 - b. Les architectures n-tiers
 - c. Les architectures distribuées
 - d. Quelques exemples (architectures décisionnelles, EDI, ...)
2. La couche de présentation
 - a. Les serveurs Web
 - b. La technologie XML coté client / coté serveur
3. La couche applicative
 - a. Les serveurs des sevlets (TOM4)
 - b. Les serveurs d'application (JSB, EJB, ASP, .net, ...)
 - c. L'integration d'applications d'entreprise (EAI et B2BI)
4. Le Middleware
 - a. Les bus de communication (COM, CORBA, RMI)
 - b. Les middlewares orientés messages (MOM)
5. La gestion des données
 - a. Les systèmes de gestion de bases de données relationnelles
 - b. Les cubes des données (OLAP)
 - c. Les annuaires (LDAP)

Mentions :	Statut dans la mention	Spécialité	Statut dans la spécialité
Informatique	Obligatoire	ISRAD(P) CPIC(R)	Obligatoire Obligatoire
Intitulé : STS.INFO.2.3 : Projet			Semestre : 2
Volume horaire par étudiant : 50		CM :	TD : 50 TP :
ECTS : 5		Coefficient : 1	

Objectif : L'étudiant devra réaliser un projet faisant appel à l'ensemble des compétences acquises au cours de sa formation de Licence, du premier semestre de Master et de ses expériences professionnelles.

Mentions :	Statut dans la mention	Spécialité	Statut dans la spécialité
Informatique	Optionnel	ISRAD(P) CPIC(R)	Option Recherche Option Recherche
Intitulé : STS.INFO.2.4 : Ingénierie et Gestion des Connaissances			Semestre : 2
Volume horaire par étudiant : 50		CM : 21	TD : 29 TP :
ECTS : 4		Coefficient : 1	

Objectif : - Présenter les concepts, méthodes et outils de l'Ingénierie des Connaissances ;
- Présenter la problématique de la Gestion des Connaissances et l'apport de la modélisation des connaissances à la construction de Mémoires d'Entreprise.

Pré-requis : Connaissance des bases algorithmiques de l'Intelligence Artificielle (cf. UE 6.6 de la Licence STS).

Programme :

1. Représentation déclarative des connaissances, systèmes experts à base de règles
2. Principes avancés de modélisation des connaissances : acquisition des connaissances dirigée par les modèles (méthode CommonKADS) ; tâches et méthodes de résolution génériques ; métaconnaissance
3. Ingénierie ontologique : représentation et construction des ontologies (langage DefOnto) ; apport des ontologies pour la recherche d'information ; Web sémantique
4. Gestion des connaissances, construction de mémoires d'entreprise
5. Mémoires d'entreprise hybrides à base de documents et de connaissances ; Webs sémantiques d'entreprise

Bibliographie :

- A. J. Charlet, M. Zacklad, G. Kassel et D. Bourigault (eds). Ingénierie des connaissances ; Evolutions récentes et nouveaux défis. Editions Eyrolles, Collection Technique et Scientifique des Télécommunications, 2000, 610 pages.
- B. R. Dieng-Kuntz, O. Corby, F. Gandon, A. Giboin, J. Golebiowska, N. Matta, M. Ribière. Méthodes et outils pour la gestion des connaissances. Une approche pluridisciplinaire du Knowledge Management. Editions Dunod, Série Systèmes d'information, 2ème édition, 2001, 372 pages.
- C. Th. Schreiber, J.M. Akkermans, A. Anjewierden, R. de Hoog, N. Shadbolt, W. van de Velde, B.J. Wielinga. Knowledge Engineering and Management, The CommonKADS Methodology. MIT Press, 1999.

Mentions :	Statut dans la mention	Spécialité	Statut dans la spécialité
Informatique	Optionnel	ISRAD(P) CPIC(R)	Option Recherche Option Recherche
Intitulé : STS.INFO.2.5 : Calcul Parallèle et Réseaux mobiles			Semestre : 2
Volume horaire par étudiant : 50		CM : 21	TD : 29 TP :
ECTS : 4		Coefficient : 1	

Objectif : Familiariser les étudiants avec l'algorithmique parallèle et différentes facettes de la recherche dans ce domaine.

Pré-requis : Connaissances en algorithmique, systèmes et réseaux.

Programme :

0. Généralités: historique, introduction aux architectures parallèles, indices de performances, réseaux d'interconnexion, pipeline et parallélisme massif. Introduction à la parallélisation automatique

1. Modèles de calcul parallèle :

- a. Modèles à grain fin : PRAM, BSR
- b. Modèles à gros grain : LogP, BSP, CGM

2. Cluster computing

- a. Mise en application des modèles à gros grain
- b. Programmation parallèle avec MPI

3. Calcul hétérogène

4. Grid computing

5. Réseaux radiomobiles :

- a. Réseaux cellulaires (propagation en contexte radio, gestion des ressources, gestion de la mobilité, protocoles d'accès)
- b. Réseaux ad hoc (initialization, routage, diffusion et gossiping, exclusion mutuelle)
- c. Protocoles d'accès au satellite
- d. Réseaux mixtes (fixes mobiles)
- e. Sensor networks

Bibliographie :

- Introduction to parallel algorithms and architectures : Arrays, Trees et hypercubes. F. Thomson Leighton, Morgan Kaufmann Publishers 1992.
- Advanced Computer Architectures : parallelism, scalability, programmability. Kai Wang, MC Graw Hill, 1993.
- Parallel Processing : From Applications to Systems. D.I. Moldovan. Morgan Kaufman, 1993.
- An Introduction to Parallel Algorithms. J. Jája, Addison Wesley, 1992.
- Mobile and Wireless Networks. U. Black, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ 1996.
- Wireless and Personal Communications systems. V.K. Garg et J.E. Wilkes, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ 1996.
- Réseaux Mobiles. S. Tabbane, Hermès, 1997.

Mentions :	Statut dans la mention	Spécialité	Statut dans la spécialité
Informatique	Optionnel	ISRAD(P) CPIC(R)	Option Professionnel Option Professionnel
Intitulé : STS.INFO.2.6 : Développement Noyau et Périphériques Unix			Semestre : 2
Volume horaire par étudiant : 50		CM : 18	TD : 21 TP : 11
ECTS : 4		Coefficient : 1	

Objectif : Maîtrise du développement Unix.

Pré-requis : Connaissance du système Unix.

Programme :

Etude du fonctionnement interne des noyaux des systèmes de type Unix.

Les architectures de type micro noyau & monolithique seront abordées.

Nous traiterons aussi de la conception des pilotes de périphérique et de leur interaction avec le noyau.

Bibliographie :

Mentions :	Statut dans la mention	Spécialité	Statut dans la spécialité
Informatique	Optionnel	ISRAD(P) CPIC(R)	Option Professionnel Option Professionnel
Intitulé : STS.INFO.2.7 : Systèmes Propriétaires			Semestre : 2
Volume horaire par étudiant : 50		CM : 18	TD : 21 TP : 11
ECTS : 4		Coefficient : 1	

Objectif : Maîtriser quelques systèmes propriétaires les plus répandus du marché

Pré-requis : Utilisation d'Unix. Programmation shell.

Programme :

1. Étude complète de l'environnement Netware.
2. Logiciels de sauvegarde.
3. Administration avancée sous NT : accès clients, partage de ressources, installations et configurations de serveurs et clients, droits d'accès, partage de périphériques.
4. Clients légers : CITRIX Metaframe.

Mentions :	Statut dans la mention	Spécialité	Statut dans la spécialité
Informatique	Optionnel	ISRAD(P) CPIC(R)	Option Professionnel Option Professionnel
Intitulé : STS.INFO.2.8 : Administration des Services Réseaux			Semestre : 2
Volume horaire par étudiant : 50		CM : 18	TD : 21 TP : 11
ECTS : 4		Coefficient : 1	

Objectif : Définition de l'architecture des services dispensés sur un réseau local ou métropolitain
Maîtrise des outils et techniques de gestion de ces services.
Surveillance d'exploitation, qualité de service et sécurité.

Pré-requis :

Maîtrise d'Unix.

Utilisation de réseaux sous IP.

Programme :

Principes, mise en place et gestion de divers services réseaux :

DNS : architecture globale et mise-en-place

Mail : logiciels serveurs et clients, sécurité, techniques anti-spam

Web : sécurité, interfaçage des serveurs, couches cryptées, serveurs mandataires

News : architecture et gestion des serveurs. Confidentialité et éthique.

LDAP : gestion d'un annuaire de services hétérogènes.

Mentions :	Statut dans la mention	Spécialité		Statut dans la spécialité
Informatique	Obligatoire	ISRAD(P) CPIC(R)		Obligatoire Obligatoire
Intitulé : STS.INFO.3.1 : Anglais				Semestre : 3
Volume horaire par étudiant : 50		CM :	TD : 25	TP : 25
ECTS : 5		Coefficient : 1		

Objectif : Perfectionnement en compréhension et expression écrites et orales.

Pré-requis : Anglais de l'UE 2.1.

Programme : Entraînement à la compréhension et l'expression écrites et orales. Analyse et commentaire de textes, travail sur des épreuves du TOEFL.

Mentions :	Statut dans la mention	Spécialité	Statut dans la spécialité
Informatique	Obligatoire	ISRAD(P) CPIC(R)	Obligatoire Obligatoire
Intitulé : STS.INFO.3.2 : Compilation			Semestre : 3
Volume horaire par étudiant : 50		CM : 18	TD : 21 TP : 11
ECTS : 4		Coefficient : 1	

Objectif : Connaissance des principes de la compilation et réalisation d'un mini-compilateur.

Pré-requis : Une bonne connaissance du Langage C et des Automates-Langages Formels.

Programme :

Analyse lexicale, Lex, analyse syntaxique, analyseur LL, analyseur LR, grammaire LR, SLR, présentation de Yacc, traduction dirigée par la syntaxe, environnement d'exécution, production du code intermédiaire, production du code, optimisation du code. Réalisation d'un mini-compilateur d'un langage objet à l'aide de Lex et Yacc,

Bibliographie :

- Aho, R. Sethi, J.Ullman, *Compilateurs, principes, techniques et outils*, InterEditions
- Aho, R. Sethi, J.Ullman, *The theory of parsing, translation and computing Vol. 1,2*, Prentice Hall
- Hopcroft, J. Ullman, *Introduction to automata theory, language and compilation*, Addison Wesley

Mentions :	Statut dans la mention	Spécialité	Statut dans la spécialité
Informatique	Obligatoire	ISRAD(P) CPIC(R)	Obligatoire Obligatoire
Intitulé : STS.INFO.3.3 : Séminaire Recherche et Stratégie d'Entreprise			Semestre : 3
Volume horaire par étudiant : 50		CM : 50	TD : TP :
ECTS : 5		Coefficient : 1	

Objectif : Sensibiliser les étudiants sur le fait que l'Informatique est un élément fondamental du cycle de l'activité de l'entreprise. Il mettra l'accent sur les conséquences que les choix informatiques ont en matière de gestion, de management, de l'organisation interne de l'entreprise, de sa politique internet etc...

Le second objectif sera de sensibiliser les étudiants à la recherche par l'intermédiaire d'invités extérieurs.

Pré-requis : De bonnes connaissances générales en informatique.

Programme :

Informatique et stratégie de l'entreprise :

1. Construction et mise en oeuvre d'un Business plan.
2. Stratégie financière des entreprises.
3. Stratégie Internet de l'entreprise.
4. Informatique décisionnelle (Business Intelligence, Data Mining etc.).
5. Marketing stratégique.
6. Marketing de l'innovation.

Informatique et recherche : les sujets appartiendront bien sûr aux thèmes développés au LaRIA, mais pourront aussi s'en éloigner suivant l'actualité de la recherche.

Mentions :	Statut dans la mention	Spécialité	Statut dans la spécialité
Informatique	Obligatoire	ISRAD(P) CPIC(R)	Option Recherche Option Recherche
Intitulé : STS.INFO.3.4 : Systèmes Répartis			Semestre : 3
Volume horaire par étudiant : 50		CM : 21	TD : 29 TP :
ECTS : 4		Coefficient : 1	

Objectif : Connaissance des problèmes fondamentaux de la tolérance aux fautes dans les systèmes répartis. Initiation à la recherche dans ce thème.

Pré-requis : Une bonne connaissance de l'algorithmique des systèmes répartis (cf. UE 1.4).

Programme :

Généralités

Les types de fautes.

Résultat d'impossibilité dans les systèmes asynchrones.

Les répercussions sur les problèmes fondamentaux de l'algorithmique répartie.

Les différents modèles pour traiter des fautes.

Les fautes transitoires

Une approche générale : l'auto-stabilisation.

Une nouvelle approche : la stabilisation instantanée.

Bibliographie :

Introduction to distributed algorithms, 2nd Ed. Gérard Tèl, Cambridge University Press, 2000.

Distributed Algorithms. Nancy A. Lynch, Morgan Kaufmann Publishers, Inc., 1996.

EW Dijkstra. Self stabilizing systems in spite of distributed control. *Communications of the Association of the Computing Machinery*, 17:643–644, 1974.

A Bui, AK Datta, F Petit, and V Villain. State-optimal snap-stabilizing PIF in tree networks. In *Proceedings of the Fourth Workshop on Self-Stabilizing Systems*, pages 78–85. IEEE Computer Society Press, 1999.

Mentions :	Statut dans la mention	Spécialité	Statut dans la spécialité
Informatique	Obligatoire	ISRAD(P) CPIC(R)	Option Recherche Option Recherche
Intitulé : STS.INFO.3.5 : Satisfiabilité et Heuristiques			Semestre : 3
Volume horaire par étudiant : 50		CM : 21	TD : 29 TP :
ECTS : 4		Coefficient : 1	

Objectif : Maîtriser les différentes techniques de résolution pratique des problèmes théoriquement intraitables comme Satisfiabilité propositionnelle (SAT) et Satisfiabilité de contraintes (CSP).

Pré-requis : De bonnes connaissances en théorie de la complexité.

Programme :

1. Rappel des notions de complexité
2. Problème de satisfiabilité (SAT) et quelques sous-classes de SAT (MAXSAT, 2-SAT, [3,k]-SAT, XOR-SAT, HORN-SAT)
3. Procédure DP (DPLL), heuristique de branchement, propagation unitaire
4. Problème de Satisfiabilité de Contraintes (CSP), arc consistance, chemin consistance, élimination de symétries.
5. Algorithmes basés sur la promenade aléatoire et l'escalade
6. Recherche locale, tabou, recuit simulé
7. Algorithmes génétiques, méthodes gradients
8. Répartition de solutions dans l'espace de recherche, transition de phase, phénomène de seuil

Bibliographie :

Computers and Intractability, A Guide to the Theory of NP-Completeness, Michael R. Garey et David S. Johnson, Editeur : W.H. Freeman and Company.

Introduction à l'Algorithmique, Thomas Cormen, Charles Leiserson, Ronald Rivest, Dunod.

Modern Heuristic Techniques for Combinatorial Problems, Editeur : Colin R. Reeves, McGraw-Hill.

Mentions :	Statut dans la mention	Spécialité	Statut dans la spécialité
Informatique	Obligatoire	ISRAD(P) CPIC(R)	Option Professionnel Option Professionnel
Intitulé : STS.INFO.3.6 : Administration de Bases de Données Réparties			Semestre : 3
Volume horaire par étudiant : 50		CM : 18	TD : 21 TP : 11
ECTS : 4		Coefficient : 1	

Objectif : - Avoir de solides compétences en matière de bases de données réparties (architecture, implantation et administration),
- Connaître les techniques d'interfaçage avec le WEB, mise en œuvre d'une architecture OLAP répartie

Pré-requis : De bonnes connaissances en bases de données.

Programme :

- Administration : étude comparative entre plusieurs SGBD : ORACLE, Sybase, DB2, PostgreSQL
- Présentation des différentes architectures parallèles dédiée à la gestion OLAP: machine NCR TERADATA
- Architectures de SGBD distribuées : services " Base de Données ", principes de transparences (localisation/partition/duplication), techniques de fragmentation, fragmentation dynamiques vs. clichés, contrôle de cohérence, contrôle de l'atomicité transactionnelle
- Architecture 2/3-tiers, les outils et les implémentations (PHP/Servlets,...), interfaçage WEB

Bibliographie :

- Principles of Distributed Database Systems, 2nd Ed. M. Tamer Ozsu, Patrick Valduriez, Prentice Hall, 1999.
- Database Management Systems, 2nd Ed. Raghu Ramakrishnan, Johannes Gehrke, Mc Graw Hill, 2000.
- Le Data Warehouse, Le Data Mining. JM. Franco et EDS-Institut Prométhéus, Eyrolles, 1998.
- Des Bases de Données à l'Internet. Philippe Mathieu, 2000.

Mentions :	Statut dans la mention	Spécialité	Statut dans la spécialité
Informatique	Obligatoire	ISRAD(P) CPIC(R)	Option Professionnel Option Professionnel
Intitulé : STS.INFO.3.7 : Architecture et Développement des Systèmes d'Information Répartis			Semestre : 3
Volume horaire par étudiant : 50		CM : 18	TD : 21 TP : 11
ECTS : 4		Coefficient : 1	

Objectif : Connaître les principes des technologies Middleware et savoir les appliquer au travers de quelques unes de ces technologies.

Pré-requis : Connaissance de la programmation objet.

Programme :

1. Middleware : CORBA
 - a. Mise en évidence des problèmes d'hétérogénéité
 - b. Présentation (du rôle) de l'OMG
 - c. L'architecture OMA
 - d. L'architecture CORBA
 - e. Le langage de définition d'interface IDL
 - f. Mapping/projection de IDL vers Java
 - g. Le service de Nommage
2. Pratique/programmation au dessus de CORBA
 - a. Un exemple simple
 - b. Les passages d'arguments
 - c. Utilisation d'un service de Nommage
3. RMI et autres technologies N-Tiers émergentes (type EJB, .NET, ...)

Bibliographie :

Pattern-Oriented Software Architecture: Patterns for Concurrent and Networked Objects.
Douglas C. Schmidt, Michael Stal, Hans Rohnert and Frank Buschmann. Wiley & Sons
Éditeurs.

Mentions :	Statut dans la mention	Spécialité	Statut dans la spécialité
Informatique	Optionnel	ISRAD(P) CPIC(R)	Option Professionnel Option Professionnel
Intitulé : STS.INFO.3.8 : Routage, Supervision et Sécurité			Semestre : 1
Volume horaire par étudiant : 50		CM : 18	TD : 21 TP : 11
ECTS : 4		Coefficient : 1	

Objectif : Maitrise des techniques et matériels de routage dynamique.
Protocoles et applicatifs de sécurité des réseaux.

Pré-requis : Architecture des réseaux en couches.
Maitrise d'Unix.
Utilisation de réseau sous IP.

Programme :

1. Matériel d'interconnexion, logiciels d'exploitation d'éléments actifs
2. Numérotation IP, routage et sécurité.
3. Réseau local, réseau métropolitain, réseaux longue distance, fibre optique, liaison hertzienne, liaison satellite.
4. Définition, outils et protocoles de gestion de firewall.
5. Cryptographie : algorithme de cryptage, architecture et mise-en-oeuvre de systèmes cryptés (VPN).
6. Analyse de trafic et supervisions d'éléments actifs (ICMP, SNMP).