

# Programme d'enseignement

## Informatique

Année universitaire 2018-2019

Ecole polytechnique de l'université de Nantes

14 novembre 2018

# Table des matières

<b>I Tableaux des unités d'enseignements</b>	<b>2</b>
<b>Semestre 5 - parcours <i>INFO 3</i></b>	<b>3</b>
Données et modélisation . . . . .	3
Accueil . . . . .	3
Algorithmes et logiciel . . . . .	3
Systèmes et réseaux . . . . .	3
Humanités 1 . . . . .	4
Totaux du semestre . . . . .	4
<b>Semestre 6 - parcours <i>INFO 3</i></b>	<b>5</b>
Système, réseau, web . . . . .	5
Analyse des données et de l'information . . . . .	5
Humanités 2 . . . . .	5
Analyse et conception du logiciel et des usages . . . . .	5
Totaux du semestre . . . . .	6
<b>Semestre 7 - parcours <i>ID 4</i></b>	<b>7</b>
Tronc commun : IA et BD . . . . .	7
Tronc commun : ingénierie logicielle . . . . .	7
Projet transversal et gestion de projet . . . . .	7
ID - Analyse et traitement de données . . . . .	7
Humanités-S7 . . . . .	8
Totaux du semestre . . . . .	8
<b>Semestre 7 - parcours <i>SILR 4</i></b>	<b>9</b>
Tronc commun : IA et BD . . . . .	9
SILR - Images et réseaux . . . . .	9
Tronc commun : ingénierie logicielle . . . . .	9
Projet transversal et gestion de projet . . . . .	9
Humanités-S7 . . . . .	10
Totaux du semestre . . . . .	10
<b>Semestre 8 - parcours <i>ID 4</i></b>	<b>11</b>
ID - Données d'entreprise . . . . .	11
Humanités 4 . . . . .	11
Projet transversal et gestion de projet 2 . . . . .	11
ID - Intelligence artificielle . . . . .	12
Stage 4A . . . . .	12
Totaux du semestre . . . . .	12
<b>Semestre 8 - parcours <i>SILR 4</i></b>	<b>13</b>
SILR - Logiciel et répartition . . . . .	13
Humanités 4 . . . . .	13
Projet transversal et gestion de projet 2 . . . . .	13
SILR - Données et interaction . . . . .	14
Stage 4A . . . . .	14
Totaux du semestre . . . . .	14

<b>Semestre 9 - parcours GCN 5</b>	<b>15</b>
Documents et multimédia . . . . .	15
Utilisateur et interactions . . . . .	15
Architecture des SI . . . . .	15
Projet R&D . . . . .	15
Stage 4A . . . . .	15
UE Humanités 5 . . . . .	16
Totaux du semestre . . . . .	16
<b>Semestre 9 - parcours GCN 5 - Contrat Pro</b>	<b>17</b>
Activité en contrat de professionnalisation . . . . .	17
Stage 4A . . . . .	17
Projet R&D - Contrat pro . . . . .	17
Humanites 5 - étudiants en Contrat Pro . . . . .	17
Documents et multimédia - Contrat Pro . . . . .	17
Architecture des SI - Contrats pro . . . . .	18
Utilisateurs et interactions - Contrat pro . . . . .	18
Totaux du semestre . . . . .	18
<b>Semestre 9 - parcours ID 5</b>	<b>19</b>
Exploitation de données . . . . .	19
Information et connaissances . . . . .	19
Projet R&D . . . . .	19
Prédiction et décision . . . . .	19
Stage 4A . . . . .	19
UE Humanités 5 . . . . .	20
Totaux du semestre . . . . .	20
<b>Semestre 9 - parcours ID 5 - Contrat pro</b>	<b>21</b>
Exploitation de données . . . . .	21
Prédiction et décision . . . . .	21
Activité en contrat de professionnalisation . . . . .	21
Stage 4A . . . . .	21
Projet R&D - Contrat pro . . . . .	21
Humanites 5 - étudiants en Contrat Pro . . . . .	22
Information et connaissance - contrats pro . . . . .	22
Totaux du semestre . . . . .	22
<b>Semestre 9 - parcours Mobilité externe</b>	<b>23</b>
Mobilité externe . . . . .	23
Totaux du semestre . . . . .	23
<b>Semestre 9 - parcours RSC 5</b>	<b>24</b>
Conception des réseaux . . . . .	24
Sécurité et qualité de service . . . . .	24
Systèmes - Cloud . . . . .	24
Projet R&D . . . . .	24
Stage 4A . . . . .	25
UE Humanités 5 . . . . .	25
Totaux du semestre . . . . .	25
<b>Semestre 9 - parcours RSC 5 - Contrat Pro</b>	<b>26</b>
Sécurité et qualité de service . . . . .	26
Systèmes - Cloud . . . . .	26
Activité en contrat de professionnalisation . . . . .	26
Stage 4A . . . . .	26
Projet R&D - Contrat pro . . . . .	26
Humanites 5 - étudiants en Contrat Pro . . . . .	27
Conception des réseaux - Contrats pro . . . . .	27

Totaux du semestre . . . . .	27
<b>Semestre 10 - parcours <i>INFO 5</i></b>	<b>28</b>
Stages de fin d'études . . . . .	28
Contrat pro - S10 . . . . .	28
Retex contrat pro . . . . .	28
Totaux du semestre . . . . .	28
<b>II  Fiches des matières</b>	<b>29</b>
<b>Accueil : Mathématiques</b>	<b>30</b>
<b>Accueil : Système</b>	<b>31</b>
<b>Administration système</b>	<b>32</b>
<b>Agents conversationnels</b>	<b>33</b>
<b>Aide multicritère à la décision</b>	<b>34</b>
<b>Algorithmique &amp; programmation</b>	<b>36</b>
<b>Analyse de Fourier</b>	<b>38</b>
<b>Analyse de données SILR</b>	<b>39</b>
<b>Analyse de traces numériques</b>	<b>40</b>
<b>Analyse du travail</b>	<b>42</b>
<b>Analyse exploratoire des données - ID</b>	<b>46</b>
<b>Analyse prédictive</b>	<b>47</b>
<b>Anglais Professionnel 3</b>	<b>48</b>
<b>Anglais renforcé 1</b>	<b>49</b>
<b>Anglais renforcé 2</b>	<b>50</b>
<b>Application de la recherche d'information au Web</b>	<b>51</b>
<b>Après-midi séminaire invités RSC</b>	<b>53</b>
<b>Architecture, supervision et gestion des réseaux</b>	<b>54</b>
<b>Architectures parallèles et parallélisation de données</b>	<b>56</b>
<b>Bases de données avancées</b>	<b>57</b>
<b>Bases de données relationnelles</b>	<b>58</b>
<b>Calcul parallèle</b>	<b>59</b>
<b>Cartographie et données spatiales</b>	<b>60</b>
<b>Civilisation et prise de parole</b>	<b>61</b>
<b>Communication au travail / Communication interculturelle</b>	<b>62</b>
<b>Comptabilité</b>	<b>65</b>

Conception des bases et entrepôts de données	66
Conception des systèmes d'information	67
Conception et programmation objet en C++	68
Concurrence & Synchronisation	69
Contrat pro - S10	70
Contrôle Continu (bis)	71
Contrôle Continu (bis)	72
Cryptographie	73
Créativité	74
Données multimédia	75
Données personnelles	76
Droit du travail	78
Découverte de monde de la recherche	81
Découverte des métiers, de l'entreprise et de l'entrepreneuriat	82
Démarche qualité et Méthode d'analyse et de résolution de problèmes	85
Développement Durable	87
Economie	90
Education physique et sportive 1	93
Education physique et sportive 2	96
Education physique et sportive 3	99
Education physique et sportive 4	102
Epistémologie et méthodologie de la culture technique	105
Evaluation de requêtes aux bases de données	108
Evaluation des requêtes aux bases de données	109
Expression du travail et des compétences du contrat pro	110
Extraction de connaissances dans les données	111
Français Langue Etrangère	112
Français Langue Etrangère	113
GED et numérisation de contenus	114
Gestion de projet	115
Gestion informatique des connaissances	117
Grammaire et anglais professionnel 1	118

Grammaire, TOEIC et anglais professionnel 2	119
Génie logiciel pour la gestion de projets 1	120
Géométrie algorithmique	121
Inférence logique	122
Interaction homme-machine	123
Interactions innovantes	125
Internet Protocol Version 6 (IPv6)	126
Internet multimédia	127
Introduction aux théories de la calculabilité et de la complexité	128
Langage C	129
Langages et traducteurs	130
Langue vivante 2 - allemand	131
Langue vivante 2 - allemand	132
Langue vivante 2 - chinois	133
Langue vivante 2 - chinois	134
Langue vivante 2 - espagnol	135
Langue vivante 2 - espagnol	136
Langue vivante 2 - japonais	137
Langue vivante 2 - japonais	138
Logiques classiques	139
Management des connaissances d'entreprise	141
Management des personnes	142
Marketing et Intelligence économique	145
Mathématiques Financières	148
Mini-projet analyse et fouille de données	149
Mini-projet d'algorithmique	150
Mini-projet d'intelligence artificielle	151
Mini-projet de génie logiciel	152
Mini-projet de programmation en C++	153
Mini-projet objet en C++	154
Mobilité externe	155
Modules d'ouverture 1	156

Modules d'ouverture 2	157
Modèle de données relationnel	158
Multimédia	159
Négociation	160
Ontologies et modélisation des connaissances	162
Optimisation et méta-heuristiques	163
Outils de Gestion	164
Outils pour l'ingénierie du logiciel	167
Patrons de conception logicielle	168
Principes de la recherche d'information	169
Probabilités	170
Programmation fonctionnelle	171
Programmation à objets avancé : langage C++	172
Projet Hyblab : données, web et interdisciplinarité	173
Projet Professionnel 1 : Introduction	175
Projet Professionnel 3 : passeport compétences / Simulations d'entretien	177
Projet de recherche et développement	179
Projet de recherche et développement pour les étudiants en contrat pro	180
Projet professionnel 2 : expression orale du projet professionnel	181
Projet transversal 1	184
Projet transversal, gestion de projet et génie logiciel	185
Préparation au Toeic	186
Préparation au Toeic	187
Recherche d'information textuelle	188
Réseaux 1	189
Réseaux 2	190
Réseaux 3	191
Réseaux Mobiles	192
Réseaux d'opérateurs et d'accès	193
Réseaux et sécurité	194
Santé et sécurité au travail	196
Services web et interopérabilité	199

Simulation de gestion d'entreprise 1	200
Simulation de gestion d'entreprise 2	203
Sociologie de l'innovation	206
Soutenance du stage 3A	207
Soutien : Algorithmique & Programmation	208
Stage 4A	209
Stage 4A	210
Stage 5A - Projet de fin d'études	211
Stockage distribué pour le cloud	212
Système d'exploitation 1	213
Système d'exploitation 2	214
Systèmes de raisonnement probabiliste	216
Systèmes répartis et coopératifs	218
Systèmes transactionnels	219
Sécurité des systèmes et des réseaux	220
Sécurité et confidentialité des données	221
Séminaire de Retours d'expérience (pour les étudiants en contrat de professionnalisation)	222
Techniques de base de l'Intelligence artificielle	223
Technologies Web	224
Théorie de l'information	225
Théorie des codes et géométrie	226
Théorie des graphes	227
Théorie des jeux	228
Traces et données temporelles	229
Traitement d'image	231
Traitement du langage naturel	232
Traitement du signal	233
Traitement statistique de l'information 1	234
Traitement statistique de l'information 2	235
Virtualisation	236
Visualisation de l'information GCN	237



<b>Visualisation de l'information ID</b>	<b>239</b>
<b>Web des données</b>	<b>240</b>
<b>Web sémantique et ontologies</b>	<b>241</b>
<b>iCreate : Interdisciplinarité, CREAtion, TEchnologie</b>	<b>242</b>

Première partie

Tableaux des unités d'enseignements

# Semestre 5 - parcours *INFO 3*

## Données et modélisation

ECTS : 8

Responsable : KUNTZ-COSPEREC Pascale

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Modèle de données relationnel	20	12	6			27	3
• Probabilités	12.5	7.5				12	1.5
• Traitement statistique de l'information 1	13.75	10.5				28.75	2
• Bases de données relationnelles	13.75	12	6			17	2
TOTAL	60	42	12	0	0	84.75	

## Accueil

Responsable : GELGON Marc

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Accueil : Système	2.5		9			3	0
0.4.2 { ▷ Accueil : Mathématiques		13.5				10	0
▷ Soutien : Algorithmique & Programmation			20			10	0
TOTAL	min	2.5	0	9	0	0	3
	max	2.5	13.5	29	0	0	23

## Algorithmes et logiciel

ECTS : 7

Responsable : PICAROUGNE Fabien

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Algorithmique & programmation	16.25	4.5	24			30	2.5
• Géométrie algorithmique	8.75	6				13	1
• Logiques classiques	7.5	10.5				18	1
• Mini-projet d'algorithmique	3.75			6		20	1
TOTAL	36.25	21	24	6	0	81	

## Systèmes et réseaux

ECTS : 7

Responsable : RICORDEL Vincent

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Concurrence & Synchronisation	6.25	4.5	6			11	1.5
• Réseaux 1	12.5	10.5	15			30.5	3.5
• Système d'exploitation 1	6.25	1.5	15			10	2.5
• Théorie des graphes	11.25	7.5				23	2
TOTAL	36.25	24	36	0	0	74.5	

# Humanités 1

ECTS : 8

Responsable : GREVIN Anouk

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Grammaire et anglais professionnel 1		40					35
• Droit du travail		10.5				10.5	10
• Economie		21				10.5	15
• Education physique et sportive 1		19.5				2	15
• Epistémologie et méthodologie de la culture technique		15				15	15
• Projet Professionnel 1 : Introduction				7.5		1.5	10
TOTAL	0	106	0	7.5	0	39.5	

## Totaux du semestre

		CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	ECTS
Totaux	min	135	193	81	13.5	0	282.75	30
	max	135	206.5	101	13.5	0	302.75	
Total présentiel		422.5 à 456						

# Semestre 6 - parcours *INFO 3*

## Systeme, reseau, web

ECTS : 6

Responsable : *LEHN Rémi*

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Réseaux 2		9		9		12	1.5
• Système d'exploitation 2	16	1.5	18			17	2
• Technologies Web	18.75	1.5	19.5			20	2.5
TOTAL	34.75	12	37.5	9	0	49	

## Analyse des données et de l'information

ECTS : 6

Responsable : *PIGEAU Antoine*

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Analyse de Fourier		13.5				10	1
• Théorie de l'information	10	6				10	1
• Traitement statistique de l'information 2	12.5	1.5	10.5			12	2
• Evaluation des requêtes aux bases de données	6.25	7	3			15	1.5
TOTAL	28.75	28	13.5	0	0	47	

## Humanités 2

ECTS : 8

Responsable : *GREVIN Anouk*

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Grammaire, TOEIC et anglais professionnel 2		39	2				35
• Créativité		7.5				7.5	5
• Découverte des métiers, de l'entreprise et de l'entrepreneuriat	2	10.5				10.5	12.5
• Développement Durable		10.5				10.5	12.5
• Education physique et sportive 2		19.5				2	15
• Modules d'ouverture 1	10.5					10.5	10
• Outils de Gestion		10.5				5	10
TOTAL	12.5	97.5	2	0	0	46	

## Analyse et conception du logiciel et des usages

ECTS : 10

Responsable : *PICAROUGNE Fabien*

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Interaction homme-machine	5	7.5				11	1.5
• Langage C	10	1.5	13.5			12	2
• Mini-projet objet en C++				3		30	2
• Mini-projet de génie logiciel	4					12	1
• Conception et programmation objet en C++	15	2	15			12	2
• Conception des systèmes d'information	11.25	10.5	3			19	2
TOTAL	45.25	21.5	31.5	3	0	96	

## Totaux du semestre

	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	ECTS
Totaux	121.25	159	84.5	12	0	238	30
Total présentiel	376.75						

# Semestre 7 - parcours *ID 4*

## Tronc commun : IA et BD

ECTS : 5

Responsable : RASCHIA Guillaume

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Cryptographie	8.75	6				13.25	2
• Evaluation de requêtes aux bases de données	6.15	7.5	3			15	2.5
• Mini-projet d'intelligence artificielle			9			18	2
• Optimisation et méta-heuristiques	11.25	1.5				8	1.5
• Techniques de base de l'Intelligence artificielle	10	6				16	2.5
TOTAL	36.15	21	12	0	0	70.25	

## Tronc commun : ingénierie logicielle

ECTS : 5

Responsable : COHEN Julien

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Mini-projet de programmation en C++			3			30	1.5
• Outils pour l'ingénierie du logiciel	2.5		9			0.5	1.5
• Patrons de conception logicielle	3.75	5.5	4.5			8	1.5
• Programmation à objets avancé : langage C++	15	2	15			20	2.5
TOTAL	21.25	7.5	31.5	0	0	58.5	

## Projet transversal et gestion de projet

ECTS : 6

Responsable : GUEDON Jean-Pierre

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Génie logiciel pour la gestion de projets 1	1.25	4.5					0
• Projet transversal 1	2.5			50		110	1
• Soutenance du stage 3A					4		0
TOTAL	3.75	4.5	0	50	4	110	

## ID - Analyse et traitement de données

ECTS : 6

Responsable : GELGON Marc

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Analyse exploratoire des données - ID	11.25	4.5	9			16	2.5
• Architectures parallèles et parallélisation de données	2.5	1.5	3			2	1
• Multimédia	12.5	1.5	9			16	2
• Visualisation de l'information ID	12.5	1.5	7.5			15	2
TOTAL	38.75	9	28.5	0	0	49	

# Humanités-S7

ECTS : 8

Responsable : GREVIN Anouk

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Anglais Professionnel 3	1.25	18	2				26.25
• Education physique et sportive 3		19.5				2	15
• Gestion de projet		10.5				10.5	10
• Marketing et Intelligence économique	3	10.5				10.5	10
• Santé et sécurité au travail		10.5				5	10
• Simulation de gestion d'entreprise 1				24		2	20
0.4.1 { ▷ Anglais renforcé 1		18					8.75
▷ Contrôle Continu (bis)							8.75
▷ Français Langue Etrangère		18					8.75
▷ Langue vivante 2 - allemand		18					8.75
▷ Langue vivante 2 - chinois		18					8.75
▷ Langue vivante 2 - espagnol		18					8.75
▷ Langue vivante 2 - japonais		18					8.75
▷ Préparation au Toeic		18					8.75
TOTAL	min	4.25	69	2	24	0	30
	max	4.25	87	2	24	0	30

## Totaux du semestre

		CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	ECTS	
Totaux	min	104.15	111	74	74	4	317.75	30	
	max	104.15	129	74	74	4	317.75		
Total présentiel		363.15 à 381.15							



# Semestre 7 - parcours *SILR 4*

## Tronc commun : IA et BD

ECTS : 5

*Responsable : RASCHIA Guillaume*

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Cryptographie	8.75	6				13.25	2
• Evaluation de requêtes aux bases de données	6.15	7.5	3			15	2.5
• Mini-projet d'intelligence artificielle			9			18	2
• Optimisation et méta-heuristiques	11.25	1.5				8	1.5
• Techniques de base de l'Intelligence artificielle	10	6				16	2.5
TOTAL	36.15	21	12	0	0	70.25	

## SILR - Images et réseaux

ECTS : 6

*Responsable : PARREIN Benoit*

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Réseaux 3	10	1.5	12			17.5	1
• Traitement d'image	20	1.5	10.5			23	1.5
• Traitement du signal	8.75	9	9			22.25	1
TOTAL	38.75	12	31.5	0	0	62.75	

## Tronc commun : ingénierie logicielle

ECTS : 5

*Responsable : COHEN Julien*

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Mini-projet de programmation en C++			3			30	1.5
• Outils pour l'ingénierie du logiciel	2.5		9			0.5	1.5
• Patrons de conception logicielle	3.75	5.5	4.5			8	1.5
• Programmation à objets avancé : langage C++	15	2	15			20	2.5
TOTAL	21.25	7.5	31.5	0	0	58.5	

## Projet transversal et gestion de projet

ECTS : 6

*Responsable : GUEDON Jean-Pierre*

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Génie logiciel pour la gestion de projets 1	1.25	4.5					0
• Projet transversal 1	2.5			50		110	1
• Soutenance du stage 3A					4		0
TOTAL	3.75	4.5	0	50	4	110	

# Humanités-S7

ECTS : 8

Responsable : GREVIN Anouk

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Anglais Professionnel 3	1.25	18	2				26.25
• Education physique et sportive 3		19.5				2	15
• Gestion de projet		10.5				10.5	10
• Marketing et Intelligence économique	3	10.5				10.5	10
• Santé et sécurité au travail		10.5				5	10
• Simulation de gestion d'entreprise 1				24		2	20
0.4.1 { ▷ Anglais renforcé 1		18					8.75
▷ Contrôle Continu (bis)							8.75
▷ Français Langue Etrangère		18					8.75
▷ Langue vivante 2 - allemand		18					8.75
▷ Langue vivante 2 - chinois		18					8.75
▷ Langue vivante 2 - espagnol		18					8.75
▷ Langue vivante 2 - japonais		18					8.75
▷ Préparation au Toeic		18					8.75
TOTAL	min	4.25	69	2	24	0	30
	max	4.25	87	2	24	0	30

## Totaux du semestre

		CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	ECTS	
Totaux	min	104.15	114	77	74	4	331.5	30	
	max	104.15	132	77	74	4	331.5		
Total présentiel		369.15 à 387.15							

# Semestre 8 - parcours *ID 4*

## ID - Données d'entreprise

ECTS : 5

Responsable : *GUILLET Fabrice*

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Conception des bases et entrepôts de données	10	3	12			14.5	1.5
• Mathématiques Financières		10.5				2	1
• Projet Hyblab : données, web et interdisciplinarité				23		27	2.5
• Comptabilité		10.5				10	1
• Management des connaissances d'entreprise	5	10.5				6	1
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>34.5</b>	<b>12</b>	<b>23</b>	<b>0</b>	<b>59.5</b>	

## Humanités 4

ECTS : 7

Responsable : *GREVIN Anouk*

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Civilisation et prise de parole		19					17.5
• Communication au travail / Communication interculturelle	3	10.5				5	15
• Démarche qualité et Méthode d'analyse et de résolution de problèmes		10.5				10.5	10
• Education physique et sportive 4		19.5				2	15
• Modules d'ouverture 2	10.5					10.5	15
• Projet professionnel 2 : expression orale du projet professionnel				13.5		2.5	15
0 à 1 { ▷ Anglais renforcé 2		18					17.5
▷ Contrôle Continu (bis)							17.5
▷ Français Langue Etrangère		18					17.5
▷ Langue vivante 2 - allemand		18					17.5
▷ Langue vivante 2 - chinois		18					17.5
▷ Langue vivante 2 - espagnol		18					17.5
▷ Langue vivante 2 - japonais		18					17.5
▷ Préparation au Toeic		18					17.5
<b>TOTAL</b>	min	13.5	59.5	0	13.5	0	30.5
	max	13.5	77.5	0	13.5	0	30.5

## Projet transversal et gestion de projet 2

ECTS : 7

Responsable : *GUEDON Jean-Pierre*

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Découverte de monde de la recherche	2.5	3.5				1	1
• Projet transversal, gestion de projet et génie logiciel	7.5			86		100	7
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>3.5</b>	<b>0</b>	<b>86</b>	<b>0</b>	<b>101</b>	

## ID - Intelligence artificielle

ECTS : 6

Responsable : LERAY Philippe

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Extraction de connaissances dans les données	15	4.5	6			12.5	2.5
• Gestion informatique des connaissances	15	9	12			14.5	2.5
• Inférence logique	6.25	9				16	2
• Introduction aux théories de la calculabilité et de la complexité	5	6				14	1.5
• Ontologies et modélisation des connaissances	8.75	4.5	3			12	1.5
• Systèmes de raisonnement probabiliste	10	7.5				15	2
TOTAL	60	40.5	21	0	0	84	

## Stage 4A

ECTS : 5

Responsable : PIGEAU Antoine

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Stage 4A					400		1
TOTAL	0	0	0	0	400	0	

## Totaux du semestre

		CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	ECTS
Totaux	min	98.5	138	33	122.5	400	275	30
	max	98.5	156	33	122.5	400	275	
Total présentiel		392 à 410						

# Semestre 8 - parcours *SILR 4*

## SILR - Logiciel et répartition

ECTS : 7

Responsable : COHEN Julien

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Introduction aux théories de la calculabilité et de la complexité	5	6				14	1
• Langages et traducteurs	7.5	4.5	12			7.5	1.5
• Programmation fonctionnelle	5	6	7.5			3	1
• Réseaux et sécurité	11.25	3		9		23	2
• Systèmes transactionnels	11.25	4	3			19	1.5
1 ept { ▷ Calcul parallèle	8.75	1.5	9			16	1.5
▷ Théorie des codes et géométrie	7.5	4.5	6			3	1.5
TOTAL	min	47.5	28	28.5	9	0	69.5
	max	48.75	28	31.5	9	0	82.5

## Humanités 4

ECTS : 7

Responsable : GREVIN Anouk

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Civilisation et prise de parole		19					17.5
• Communication au travail / Communication interculturelle	3	10.5				5	15
• Démarche qualité et Méthode d'analyse et de résolution de problèmes		10.5				10.5	10
• Education physique et sportive 4		19.5				2	15
• Modules d'ouverture 2	10.5					10.5	15
• Projet professionnel 2 : expression orale du projet professionnel				13.5		2.5	15
0 a.1 { ▷ Anglais renforcé 2		18					17.5
▷ Contrôle Continu (bis)							17.5
▷ Français Langue Etrangère		18					17.5
▷ Langue vivante 2 - allemand		18					17.5
▷ Langue vivante 2 - chinois		18					17.5
▷ Langue vivante 2 - espagnol		18					17.5
▷ Langue vivante 2 - japonais		18					17.5
▷ Préparation au Toeic		18					17.5
TOTAL	min	13.5	59.5	0	13.5	0	30.5
	max	13.5	77.5	0	13.5	0	30.5

## Projet transversal et gestion de projet 2

ECTS : 7

Responsable : GUEDON Jean-Pierre

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Découverte de monde de la recherche	2.5	3.5				1	1
• Projet transversal, gestion de projet et génie logiciel	7.5			86		100	7
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>3.5</b>	<b>0</b>	<b>86</b>	<b>0</b>	<b>101</b>	

## SILR - Données et interaction

ECTS : 4

Responsable : GELGON Marc

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Analyse de données SILR	8.75	9	3			9.5	1
• Données multimédia	16.25	1.5	13.5	9		20	2
• iCreate : Interdisciplinarité, CREAtion, TEchnologie				23		27	2
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>10.5</b>	<b>16.5</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>56.5</b>	

## Stage 4A

ECTS : 5

Responsable : PIGEAU Antoine

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Stage 4A					400		1
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>400</b>	<b>0</b>	

## Totaux du semestre

		CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	ECTS
Totaux	min	96	101.5	45	140.5	400	257.5	30
	max	97.25	119.5	48	140.5	400	270.5	
Total présentiel		383 à 402.25						

# Semestre 9 - parcours GCN 5

## Documents et multimédia

ECTS : 4

Responsable : MARTINEZ José

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Agents conversationnels	5	1.5	4.5			6	1
• Cartographie et données spatiales	5	1.5	6			6	1
• GED et numérisation de contenus	8.75	1.5	9			9	1
• Principes de la recherche d'information	16.25	1.5				6	1
TOTAL	35	6	19.5	0	0	27	

## Utilisateur et interactions

ECTS : 5

Responsable : PIGEAU Antoine

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Données personnelles	10	1.5	6			9	1
• Interactions innovantes	5	1.5	6			6	1
• Traces et données temporelles	7.5	1.5	6			8	1
• Visualisation de l'information GCN	10	1.5				6	1
TOTAL	32.5	6	18	0	0	29	

## Architecture des SI

ECTS : 5

Responsable : RASCHIA Guillaume

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Bases de données avancées	8.75	1.5	9			9	1
• Services web et interopérabilité	10	3	3			6	1
• Systèmes répartis et coopératifs	10	1.5				6	1
• Web des données	7.5	1.5	4.5			6	1
TOTAL	36.25	7.5	16.5	0	0	27	

## Projet R&D

ECTS : 6

Responsable : MARTINEZ José

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Projet de recherche et développement				150		30	10
TOTAL	0	0	0	150	0	30	

## Stage 4A

ECTS : 5

Responsable : PIGEAU Antoine

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Stage 4A					280		1
TOTAL	0	0	0	0	280	0	

## UE Humanités 5

ECTS : 5

Responsable : GREVIN Anouk

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Analyse du travail		12				4	22.5
• Management des personnes		10.5				10.5	17.5
• Négociation		10.5				10.5	17.5
• Projet Professionnel 3 : passeport compétences / Simulations d'entretien				12		3	15
• Simulation de gestion d'entreprise 2	20.5					10	22.5
• Sociologie de l'innovation	4.5					4.5	5
▷ Préparation au Toeic		18					0
TOTAL	min	25	33	0	12	0	42.5
	max	25	51	0	12	0	42.5

## Totaux du semestre

		CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	ECTS	
Totaux	min	128.75	52.5	54	162	280	155.5	30	
	max	128.75	70.5	54	162	280	155.5		
Total présentiel		397.25 à 415.25							



# Semestre 9 - parcours *GCN 5* - *Contrat Pro*

## Activité en contrat de professionnalisation

ECTS : 4

Responsable : *GELGON Marc*

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Expression du travail et des compétences du contrat pro				10	300		1
TOTAL	0	0	0	10	300	0	

## Stage 4A

ECTS : 5

Responsable : *PIGEAU Antoine*

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Stage 4A					280		1
TOTAL	0	0	0	0	280	0	

## Projet R&D - Contrat pro

ECTS : 5

Responsable : *MARTINEZ José*

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Projet de recherche et développement pour les étudiants en contrat pro				120			1
TOTAL	0	0	0	120	0	0	

## Humanites 5 - étudiants en Contrat Pro

ECTS : 3

Responsable : *GREVIN Anouk*

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Analyse du travail		12				4	22.5
• Management des personnes		10.5				10.5	17.5
• Négociation		10.5				10.5	17.5
• Sociologie de l'innovation	4.5					4.5	5
▷ Préparation au Toeic		18					0
TOTAL	min max	4.5 4.5	33 51	0 0	0 0	0 0	29.5 29.5

## Documents et multimédia - Contrat Pro

ECTS : 4

Responsable : *MARTINEZ José*

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Cartographie et données spatiales	5	1.5	6			6	1
• GED et numérisation de contenus	8.75	1.5	9			9	1
• Principes de la recherche d'information	16.25	1.5				6	1
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>4.5</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>21</b>	

## Architecture des SI - Contrats pro

**ECTS : 5**

*Responsable : RASCHIA Guillaume*

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Bases de données avancées	8.75	1.5	9			9	1
• Services web et interopérabilité	10	3	3			6	1
• Systèmes répartis et coopératifs	10	1.5				6	1
• Web des données	7.5	1.5	4.5			6	1
<b>TOTAL</b>	<b>36.25</b>	<b>7.5</b>	<b>16.5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>27</b>	

## Utilisateurs et interactions - Contrat pro

**ECTS : 4**

*Responsable : PIGEAU Antoine*

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Données personnelles	10	1.5	6			9	1
• Traces et données temporelles	7.5	1.5	6			8	1
• Visualisation de l'information GCN	10	1.5				6	1
<b>TOTAL</b>	<b>27.5</b>	<b>4.5</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>23</b>	

## Totaux du semestre

		CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	ECTS
Totaux	min	98.25	49.5	43.5	130	580	100.5	30
	max	98.25	67.5	43.5	130	580	100.5	
Total présentiel		321.25 à 339.25						

# Semestre 9 - parcours *ID 5*

## Exploitation de données

ECTS : 5

Responsable : *BLANCHARD Julien*

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Analyse de traces numériques	12.5	1.5	6				2.5
• Bases de données avancées	8.75	1.5	9			9	2.5
• Données personnelles	10	1.5	6			9	1
• Mini-projet analyse et fouille de données	2.5		6	3		20	2.5
TOTAL	33.75	4.5	27	3	0	38	

## Information et connaissances

ECTS : 5

Responsable : *GUILLET Fabrice*

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Application de la recherche d'information au Web		6	9			5	1.5
• Recherche d'information textuelle	10	1.5				6	2
• Traitement du langage naturel	12.5	1.5	9			11.5	1
• Web sémantique et ontologies	8	7.5	8			10	3
TOTAL	30.5	16.5	26	0	0	32.5	

## Projet R&D

ECTS : 6

Responsable : *MARTINEZ José*

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Projet de recherche et développement				150		30	10
TOTAL	0	0	0	150	0	30	

## Prédiction et décision

ECTS : 4

Responsable : *BLANCHARD Julien*

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Aide multicritère à la décision	8.75	6				15	3
• Analyse prédictive	6.25	3	9			10	2.5
• Théorie des jeux	8.75	1.5				5	2
TOTAL	23.75	10.5	9	0	0	30	

## Stage 4A

ECTS : 5

Responsable : *PIGEAU Antoine*

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Stage 4A					280		1
TOTAL	0	0	0	0	280	0	

## UE Humanités 5

ECTS : 5

Responsable : GREVIN Anouk

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Analyse du travail		12				4	22.5
• Management des personnes		10.5				10.5	17.5
• Négociation		10.5				10.5	17.5
• Projet Professionnel 3 : passeport compétences / Simulations d'entretien				12		3	15
• Simulation de gestion d'entreprise 2	20.5					10	22.5
• Sociologie de l'innovation	4.5					4.5	5
▷ Préparation au Toeic		18					0
TOTAL	min	25	33	0	12	0	42.5
	max	25	51	0	12	0	42.5

## Totaux du semestre

		CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	ECTS	
Totaux	min	113	64.5	62	165	280	173	30	
	max	113	82.5	62	165	280	173		
Total présentiel		404.5 à 422.5							

# Semestre 9 - parcours *ID 5 - Contrat pro*

## Exploitation de données

ECTS : 5

Responsable : *BLANCHARD Julien*

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Analyse de traces numériques	12.5	1.5	6				2.5
• Bases de données avancées	8.75	1.5	9			9	2.5
• Données personnelles	10	1.5	6			9	1
• Mini-projet analyse et fouille de données	2.5		6	3		20	2.5
TOTAL	33.75	4.5	27	3	0	38	

## Prédiction et décision

ECTS : 4

Responsable : *BLANCHARD Julien*

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Aide multicritère à la décision	8.75	6				15	3
• Analyse prédictive	6.25	3	9			10	2.5
• Théorie des jeux	8.75	1.5				5	2
TOTAL	23.75	10.5	9	0	0	30	

## Activité en contrat de professionnalisation

ECTS : 4

Responsable : *GELGON Marc*

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Expression du travail et des compétences du contrat pro				10	300		1
TOTAL	0	0	0	10	300	0	

## Stage 4A

ECTS : 5

Responsable : *PIGEAU Antoine*

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Stage 4A					280		1
TOTAL	0	0	0	0	280	0	

## Projet R&D - Contrat pro

ECTS : 5

Responsable : *MARTINEZ José*

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Projet de recherche et développement pour les étudiants en contrat pro				120			1
TOTAL	0	0	0	120	0	0	

## Humanites 5 - étudiants en Contrat Pro

ECTS : 3

Responsable : GREVIN Anouk

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Analyse du travail		12				4	22.5
• Management des personnes		10.5				10.5	17.5
• Négociation		10.5				10.5	17.5
• Sociologie de l'innovation	4.5					4.5	5
▷ Préparation au Toeic		18					0
TOTAL	min	4.5	33	0	0	0	29.5
	max	4.5	51	0	0	0	29.5

## Information et connaissance - contrats pro

ECTS : 4

Responsable : GUILLET Fabrice

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Application de la recherche d'information au Web		6	9			5	1
• Recherche d'information textuelle	10	1.5				6	1
• Web sémantique et ontologies	8	7.5	8			10	1
TOTAL	18	15	17	0	0	21	

## Totaux du semestre

		CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	ECTS
Totaux	min	80	63	53	133	580	118.5	30
	max	80	81	53	133	580	118.5	
Total présentiel		329 à 347						

# Semestre 9 - parcours *Mobilité externe*

## Mobilité externe

ECTS : 30

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Mobilité externe							1
TOTAL	0	0	0	0	0	0	

## Totaux du semestre

	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	ECTS
Totaux	0	0	0	0	0	0	30
Total présentiel							

# Semestre 9 - parcours *RSC 5*

## Conception des réseaux

ECTS : 5

Responsable : PARREIN Benoit

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Architecture, supervision et gestion des réseaux	10		9			8	2
• Internet Protocol Version 6 (IPv6)	2.5	1.5	6			5	2
• Réseaux d'opérateurs et d'accès	10	1.5	12			6	1
• Réseaux Mobiles	10	1.5	6			5	1
TOTAL	32.5	4.5	33	0	0	24	

## Sécurité et qualité de service

ECTS : 4

Responsable : PARREIN Benoit

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Internet multimédia	5	1.5	12			6	2
• Sécurité des systèmes et des réseaux	10	1.5	6			5	1
• Sécurité et confidentialité des données	10	1.5					1
TOTAL	25	4.5	18	0	0	11	

## Systemes - Cloud

ECTS : 5

Responsable : LEHN Rémi

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Administration système	5	1.5	15			13	2
• Après-midi séminaire invités RSC	3						1
• Stockage distribué pour le cloud	7.5	1.5	6			5	1
• Systèmes répartis et coopératifs	10	1.5				6	1
• Virtualisation	2.5		6			4	1
TOTAL	28	4.5	27	0	0	28	

## Projet R&D

ECTS : 6

Responsable : MARTINEZ José

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Projet de recherche et développement				150		30	10
TOTAL	0	0	0	150	0	30	



## Stage 4A

ECTS : 5

Responsable : PIGEAU Antoine

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Stage 4A					280		1
TOTAL	0	0	0	0	280	0	

## UE Humanités 5

ECTS : 5

Responsable : GREVIN Anouk

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Analyse du travail		12				4	22.5
• Management des personnes		10.5				10.5	17.5
• Négociation		10.5				10.5	17.5
• Projet Professionnel 3 : passeport compétences / Simulations d'entretien				12		3	15
• Simulation de gestion d'entreprise 2	20.5					10	22.5
• Sociologie de l'innovation	4.5					4.5	5
▷ Préparation au Toeic		18					0
TOTAL	min	25	33	0	12	0	42.5
	max	25	51	0	12	0	42.5

## Totaux du semestre

		CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	ECTS
Totaux	min	110.5	46.5	78	162	280	135.5	30
	max	110.5	64.5	78	162	280	135.5	
Total présentiel		397 à 415						

# Semestre 9 - parcours *RSC 5 - Contrat Pro*

## Sécurité et qualité de service

ECTS : 4

Responsable : *PARREIN Benoit*

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Internet multimédia	5	1.5	12			6	2
• Sécurité des systèmes et des réseaux	10	1.5	6			5	1
• Sécurité et confidentialité des données	10	1.5					1
TOTAL	25	4.5	18	0	0	11	

## Systèmes - Cloud

ECTS : 5

Responsable : *LEHN Rémi*

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Administration système	5	1.5	15			13	2
• Après-midi séminaire invités RSC	3						1
• Stockage distribué pour le cloud	7.5	1.5	6			5	1
• Systèmes répartis et coopératifs	10	1.5				6	1
• Virtualisation	2.5		6			4	1
TOTAL	28	4.5	27	0	0	28	

## Activité en contrat de professionnalisation

ECTS : 4

Responsable : *GELGON Marc*

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Expression du travail et des compétences du contrat pro				10	300		1
TOTAL	0	0	0	10	300	0	

## Stage 4A

ECTS : 5

Responsable : *PIGEAU Antoine*

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Stage 4A					280		1
TOTAL	0	0	0	0	280	0	

## Projet R&D - Contrat pro

ECTS : 5

Responsable : *MARTINEZ José*

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Projet de recherche et développement pour les étudiants en contrat pro				120			1
TOTAL	0	0	0	120	0	0	

## Humanites 5 - étudiants en Contrat Pro

ECTS : 3

Responsable : GREVIN Anouk

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Analyse du travail		12				4	22.5
• Management des personnes		10.5				10.5	17.5
• Négociation		10.5				10.5	17.5
• Sociologie de l'innovation	4.5					4.5	5
▷ Préparation au Toeic		18					0
TOTAL	min	4.5	33	0	0	0	29.5
	max	4.5	51	0	0	0	29.5

## Conception des réseaux - Contrats pro

ECTS : 4

Responsable : PARREIN Benoit

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Architecture, supervision et gestion des réseaux	10		9			8	1
• Internet Protocol Version 6 (IPv6)	2.5	1.5	6			5	1
• Réseaux Mobiles	10	1.5	6			5	1
TOTAL	22.5	3	21	0	0	18	

## Totaux du semestre

		CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	ECTS
Totaux	min	80	45	66	130	580	86.5	30
	max	80	63	66	130	580	86.5	
Total présentiel		321 à 339						

# Semestre 10 - parcours *INFO 5*

## Stages de fin d'études

ECTS : 30

Responsable : *NORMAND Nicolas*

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Stage 5A - Projet de fin d'études					750		1
TOTAL	0	0	0	0	750	0	

## Contrat pro - S10

ECTS : 26

Responsable : *NORMAND Nicolas*

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Contrat pro - S10							1
TOTAL	0	0	0	0	0	0	

## Retex contrat pro

ECTS : 4

Responsable : *NORMAND Nicolas*

Matière	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	Coef
• Séminaire de Retours d'expérience (pour les étudiants en contrat de professionnalisation)	24						1
TOTAL	24	0	0	0	0	0	

## Totaux du semestre

	CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers	ECTS
Totaux	24	0	0	0	750	0	60
Total présentiel	24						

Deuxième partie

Fiches des matières

---

# Accueil : Mathématiques

*Preliminaries: Mathematics*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	13.5				10

## Plan

Algèbre :

- espaces vectoriels
- applications linéaires
- manipulations et calculs matriciels pour les applications linéaires
- distances, normes, produit scalaire
- exemples pratiques à modéliser par applications linéaire : systèmes dynamiques et transformation géométriques

Analyse de fonction :

- intégration
- dérivation
- sensibilisation informelle au lien mathématique-informatique

(diversité des algorithmes permettant un calcul mathématique et leur complexité, langages de type python permettant la manipulation aisée des mathématiques)

## Objectifs

Cet enseignement vise une remédiation des bases sur des concepts en mathématiques d'algèbre linéaire et d'analyse qui seront utiles pour la formation d'ingénieur en informatique. Le public visé est une partie de la promotion d'élèves-ingénieurs entrants qui a le moins travaillé ces points depuis le bac. La pédagogie met l'accent sur le lien entre mathématiques et informatique (modélisation mathématique de problème réels et interprétation des mathématiques, résolution par calcul informatique)

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Etre capable de modéliser/formaliser un problème réel simple (pas formulé en termes mathématiques) avec des variables et de l'algèbre linéaire et/ou de l'analyse	·	✓	·	·	·
• Etre capable de faire les calculs nécessaires (à la main), une fois le problème formalisé	·	✓	·	·	·
• Etre sensible aux liens entre mathématiques et informatique (modélisation, calcul), ne pas voir les maths comme isolées d'un cursus informatique.	·	✓	·	·	·

*Responsable : Marc GELGON*

---

# Accueil : Système

*Preliminaries: Computer and operating systems*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
2.5		9			3

## Présentation

Ce cours permet de découvrir l'environnement de travail unix, à travers le langage de commande shell.

## Plan

- Principes du système d'exploitation unix
  - Langage de commandes
  - Système de fichier, gestion et protection, greffe
  - mécanismes de redirection, tubes
  - Commandes de recherche d'information
- Travaux Pratiques sous linux :
- Système de fichier, gestion et protection
  - Commandes de recherche d'information, expressions régulières

## Objectifs

Découverte d'unix et du langage de commandes shell pour comprendre le système de fichiers, son organisation, le gérer, modifier les droits; les terminaux, les E/S, les mécanismes de redirection; la recherche des fichiers, la recherche avec des expressions régulières.

*Responsable : Fabrice GUILLET*

---

# Administration système

*System administration*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
5	1.5	15			13

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

## Présentation

Administration des systèmes Unix et Windows

Initiation à l'administration avancée avec le framework Openstack

## Plan

Administration système Windows :

- postes de travail (Windows 7)
  - serveurs, domaines, Active Directory, Terminal Server
- Administration système Unix (évaluation du poste de travail)  
Openstack

## Objectifs

Autonomie pour l'exploitation d'un parc informatique fonctionnant sur systèmes Windows ou Unix.  
Bien administrer sa machine en D012 (salle de TP réseaux).

## Prérequis

Utilisation des systèmes Windows et Unix

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Mise à jour système d'exploitation Linux	.	.	.	✓	.
• Gestion des partitions d'une machine	.	.	.	✓	.
• Gestion des utilisateurs	.	.	.	✓	.
• Administration avancée (cadriciel Openstack)	.	✓	.	.	.

*Responsable : Rémi LEHN*



---

# Agents conversationnels

*conversational agents*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
5	1.5	4.5			6

## Évaluation

Une évaluation : *Théorie*

## Plan

- le système auditif humain
- le système visuel humain
- les technologies d'affichage 3D
- géométrie 3D, estimation de profondeur

## Objectifs

Cet enseignement expose les questions d'usages et les points scientifiques et technologiques liés à la perception visuelle et audio en 3D. L'enjeu concerne les dispositifs récents l'interaction homme-machine, dans le domaine du loisir mais aussi de l'industrie, de la santé,...

*Responsable : Guillaume RASCHIA*

---

# Aide multicritère à la décision

*Multicriteria Decision Analysis*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
8.75	6				15

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

## Présentation

L'aide multicritère à la décision (AMCD) regroupe un ensemble de méthodes relevant de la recherche opérationnelle dont l'objectif est de fournir une aide à un décideur devant choisir parmi un ensemble d'alternatives ou d'actions décrites par plusieurs critères souvent contradictoires. Un exemple type de problème est celui du choix d'un appartement à louer, chaque appartement étant décrit par le prix du loyer, sa surface, la distance au lieu de travail, la caractère plus ou moins agréable du quartier, etc.

## Plan

1. Généralités sur l'aide multicritère à la décision  
Critère, Actions, Dominance, Pré-ordre  
Analyse de la dominance et de la satisfaction
2. Principes des méthodes fondées sur un critère unique de synthèse
3. Principes des méthodes de surclassement  
Relation de surclassement  
Electre I
4. Principes des méthodes de distance à une action idéale  
Distance à l'idéal, à l'anti-idéal  
Topsis
5. Liens avec la théorie du choix social

## Objectifs

Les objectifs de ce cours sont de comprendre les principes théoriques de base liées à la modélisation des préférences et à l'aide multi-critère à la décision, d'étudier les méthodes de base pour cette tâche, et de les mettre en oeuvre dans un cas d'étude particulier.

## Références

- Vincke P. ; Multicriteria Decision-Aid ; Wiley, 1992  
Roy B., Bouyssou D. ; Aide multicritère à la décision : méthodes et cas ; Economica, 1993  
Belton V., Stewart T.J. ; Multiple Criteria Decision Analysis - an integrated approach ; Kluwer Academic Publishers, 2002

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Connaître les définitions des notions de pré-ordre, de critère, d'optimum de Pareto	.	.	✓	.	.
• Mettre en ?uvre une méthode d'AMCD basée sur un critère unique	.	✓	.	.	.
• Mettre en ?uvre une méthode d'AMCD basée sur le surclassement	.	✓	.	.	.
• Mettre en ?uvre une méthode d'AMCD basée sur une action idéale	.	✓	.	.	.

*Responsable : Philippe LERAY*

---

# Algorithmique & programmation

*Algorithmics & programming*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
16.25	4.5	24			30

## Évaluation

3 évaluations :

- *Final*
- *Test1*
- *Test2*

## Plan

- 1 Récursivité
  - 2 Structures chaînées  
Listes, Piles, Files d'attente
  - 3 Adressage dispersé
  - 4 Arbres
    - 4.1 Définitions et notations
    - 4.2 Arbres binaires
      - 4.2.1 Parcours préfixé, infixé et suffixé
      - 4.2.2 Arbres binaire de recherche
      - 4.2.3 Arbres AVL
    - 4.3 Arbres a-b
      - 4.3.1 Définitions
      - 4.3.2 Arbres 2-3-4
      - 4.3.3 B Arbres
      - 4.3.4 B+ Arbres
    - 4.4 Arbres de classification
  - 5 Représentations de graphes
  - 6 Programmation avec un automate d'états fini
  - 7 Tris externes
    - 7.1 Tri équilibré
    - 7.2 Tri polyphasé
- Travaux pratiques en langage python :  
Récursivité (Quicksort, tours de Hanoi, ...)  
Piles et listes chaînées  
Arbres binaires de recherche  
Graphes

## Objectifs

L'enseignement couvre les bases de l'algorithmique. Il met l'accent sur les structures de données permettant de stocker, d'explorer et d'interroger un ensemble d'éléments. Le langage python sert de support pour mettre en pratique ces notions.

## Références

Christian CARREZ : "Structure de données en Java, C++ et Ada 95 : Pratique et outils de contrôle", Dunod 2000

Jacques COURTIN et Irène KOVARSKI : "Initiation à l'algorithmique et aux structures de données, volume 1", Dunod 1994

Jacques COURTIN et Irène KOVARSKI : "Initiation à l'algorithmique et aux structures de données, tome 2", Dunod 1997

D.E. KNUTH : "The art of computer programming : sorting and searching", Addison-Wesley 1973

Christine FROIDEVAUX, Marie-Claude GAUDEL, Michèle SORIA : "Types de données et algorithmes", Ediscience 1993

## Prérequis

Accueil algorithmique & programmation

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• S'interroger spontanément sur la complexité en temps d'un algorithme et le distinguer du temps d'exécution	.	✓	.	.	.
• Caractériser la complexité d'algorithmes opérant sur les structures de données élémentaires	✓	.	.	.	.
• Face à un problème donné, proposer une solution algorithmique s'appuyant si besoin sur des structures de données appropriées	.	.	✓	.	.
• Mettre en oeuvre et mettre au point des algorithmes et langage python	.	.	✓	.	.

*Responsable : Philippe PETER*

---

# Analyse de Fourier

*Fourier analysis*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	13.5				10

## Évaluation

Une évaluation : *Théorie*

## Plan

1. Intuitions et utilité de la représentation fréquentielle
2. Rappel sur les espaces vectoriels, bases
3. Série de Fourier : définitions, propriétés, exercices
4. Transformée de Fourier : définitions, propriétés, exercice
5. Convolution
6. Transformée de Fourier en dimension 2

## Objectifs

Ce cours-TD présente l'analyse de Fourier, nécessaire pour de nombreuses applications en signal et image. Plus largement, il sensibilise à l'analyse de phénomènes par la décomposition sur des bases de fonctions. Ce cours traite le cas des fonctions «continues» ( les signaux discrets sont, eux, vus dans la matière «traitement du signal»). On traite séries et transformée de Fourier, avec un point de vue «mathématique pour l'ingénierie» (et non maths fondamentales). C'est aussi l'occasion de revoir et pratique nombre d'outils mathématiques fondamentaux (intégration, nombres complexes).

*Responsable : Marc GELGON*

---

# Analyse de données SILR

*Data analysis SILR*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
8.75	9	3			9.5

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

## Plan

- 1 Typologie des données
- 2 Les nuées dynamiques
- 3 La classification ascendante hiérarchique
- 4 L'analyse en composantes principales
- 5 L'analyse factorielle des correspondances
- 6 L'analyse des correspondances multiples
- 7 Applications avec le logiciel R

## Objectifs

- Reconnaître les différents types de données.
- Présenter les principales méthodes d'analyse de données.
- Interpréter les résultats fournis par les méthodes d'analyse.

## Références

G. Celeux, E. Diday, G. Govaert, Y. Lechevallier, H. Ralambondrainy : classification automatique des données (Dunod, 1989).

G. SAPORTA : Probabilités, analyse des données et statistiques, troisième édition (Technip, 2011)

F. HUSSON, S. LÊ, J. PAGES : Analyse des données avec R. Collection (Didact Statistique - PU Rennes 2009).

## Prérequis

- Algèbre linéaire
- Algorithmique

*Responsable : Philippe PETER*

---

# Analyse de traces numériques

*Digital trace analysis*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
12.5	1.5	6			

## Évaluation

Une évaluation : *Théorie*

## Plan

1. Base de données temporelles
  - Introduction sur les BD temporelles
  - Modélisation BD temporelles
  - Requête temporelle
  - Index temporel
2. Fouille de motifs séquentiels
3. Process Mining
  - Introduction au process mining
  - Algorithme Alpha
  - Algorithme Heuristic Miner
  - Algorithme de vérification de conformance

## Objectifs

La mesure et l'enregistrement des phénomènes et activités au cours du temps, comme par exemple les activités humaines en interaction avec des systèmes informatiques, des activités socio-économiques ou naturelles, génèrent des données numériques sous la forme de traces/logs, flux et séquences.

L'analyse de telles données pourra viser la compréhension des phénomènes temporels ou séquentiels étudiés, leur comparaison, la détection de changement ou anomalies. Il peut s'agir d'étudier des processus métiers, organisationnels ou commerciaux, pour les optimiser, d'identifier des fraudes, de comprendre comment des humains utilisent des outils numériques ou appareillés,...

Enfin, l'exploitation de tels type de données fait appels à des systèmes de gestion de bases de données et de type de requêtes particuliers, que le cours aborde.

## Références

- C. Claramunt and M. Theriault  
Managing Time in GIS : An Event-Oriented Approach.  
Proceedings of the International Workshop on Temporal Databases : Recent Advances in Temporal Databases, 1995.
- C. H. Mooney and J. F. Roddick  
Sequential pattern mining? approaches and algorithms  
ACM Computing Surveys, vol. 45(2), pp. 1-39, 2013.
- C. S. Jensen , R. T. Snodgrass , M. D. Soo  
The TSQL2 Data Model.  
The Springer International Series in Engineering and Computer Science, Vol. 330
- C. E. Atay  
A Comparison of Attribute and Tuple Time Stamped Bitemporal Relational Data Models.  
Proceedings of the International Conference on Applied Computer Science, 2010.



P. Fournier-Viger, J. C.-W. Lin, R. U. Kiran, Y. S. Koh, R. Thomas  
A Survey of Sequential Pattern Mining  
Data Science and Pattern Recognition, vol. 1(1), pp. 54-77, 2017.  
W. M.P. van der Aalst  
Process Mining, Discovery, Conformance and Enhancement of Business Processes.  
Springer, 2011.

*Responsable : Antoine PIGEAU*

---

# Analyse du travail

*Work analysis*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	12				4

## Évaluation

Une évaluation : *Contrôle continu*

## Plan

Cinq questions vont être travaillées en profondeur :

- ? Qu'est-ce qu'un travail bien fait ?
- ? Le travail se mesure-t-il ?
- ? A quoi reconnaît-on qu'on travaille ?
- ? Que saisit-on lorsqu'on observe le travail ?
- ? Pour quoi travaille-t-on ?

Chaque question va être traitée de manière approfondie en groupe de 4 à 5 étudiants et donnera lieu, dans un premier temps, à un écrit. Dans un second temps, le travail de réflexion théorique sera complété par une observation sur le terrain et donnera finalement lieu à une présentation-animation orale.

Séance n1 - 1h30 TD

Présentation du module et mise en place

Premier approfondissement de la question

Séance n2 - 1h30 CM

Conférence "Qu'est-ce que le travail ?"

Séance n3 - 3h00 TD

Etat des lieux en sous-groupes

Fertilisation croisée

Production de la réponse ou des réponses à la question posée

Séance n4 - 1h30 TD

Analyse d'une observation faite entre la séance n3 et 4

Préparation de la présentation/animation

Séance n5 - 3h00 TD

Présentations

Débats - Prolongements - Synthèse.

## Objectifs

A quelques mois de leur « entrée dans la vie professionnelle », nous souhaitons ici amener les étudiants à se pencher sur le travail : observer « le travail », s'interroger sur ce qu'est le travail, mieux le comprendre et restituer leur compréhension.

Ce faisant, nous allons les interroger :

- ? sur la notion de points de vue en présence,
- ? sur ce qu'on observe vraiment lorsqu'on s'intéresse au travail,
- ? sur le contexte et son incidence sur le travail,
- ? sur notre propre regard sur le travail (réflexivité) et sur ce qu'il engendre.

## Références

Cf liste des ressources mises à disposition des étudiants pour répondre aux questions, entre autre :

- J'ai très mal au travail - Christophe Desjours - Octobre 2011 (Interviews Youtube)
- Management Humain, Taskin L. et Dietrich A., De Boeck Supérieur, 2016
- L'évaluation du travail à l'épreuve du réel : critique des fondements de l'évaluation, 1995
- L'acteur et le système, Michel Crozier, Erhard Friedberg, Points (dernière édition 2014)

## Prérequis

Etudiants en 5ème année ayant réalisé leurs stages de 3A et 4A ou autres expériences professionnelles ou associatives.



*Responsable : Anouk GREVIN*

---

# Analyse exploratoire des données - ID

*Exploratory data analysis - ID*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
11.25	4.5	9			16

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

## Plan

- 1- Introduction
- 2- Analyse en Composantes Principales
- 3- Nuées dynamiques
- 4- Classification hiérarchique

## Objectifs

Introduction à l'analyse des données exploratoires et à ses principales approches (analyse en composantes principales, classification automatique),

## Références

- Barthélemy J.P., Brucker F. (2007). Eléments de classification, Hermès  
A.G. Gordon (1999). Classification, Chapman & Hall  
Saporta G. (2011). Probabilités, analyse de données et statistiques, Editionstechnip

## Prérequis

Statistiques descriptives

*Responsable : Pascale KUNTZ-COSPEREC*

---

# Analyse prédictive

*Predictive analysis*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
6.25	3	9			10

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

## Plan

Introduction  
Cycle de vie d'un modèle prédictif  
Méthodes et mesures pour l'évaluation des modèles  
Mise en concurrence des algorithmes et réglages des hyperparamètres  
Méthodes de rééchantillonnage  
Application au scoring

## Objectifs

Ce cours porte sur la mise en oeuvre pratique du processus d'apprentissage supervisé, et traite des différentes étapes qui permettent d'aboutir à un "bon" modèle.

## Références

Trevor HASTIE, Robert TIBSHIRANI, Jerome. FRIEDMAN - "The Elements of Statistical Learning" - Springer, 2009, 2nd edition

Antoine CORNUEJOLS, Laurent MICLET, Jean-Paul HATON - "Apprentissage artificiel - Concepts et algorithmes" - Eyrolles, 2010, 2e édition

Stéphane TUFFERY - "Data mining et statistique décisionnelle" - Technip, 2010, 3e édition

## Prérequis

Bases de l'estimation statistique.

Notions de fouille de données et d'apprentissage automatique.

*Responsable : Julien BLANCHARD*

---

# Anglais Professionnel 3

*Professional English 3*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
1.25	18	2			

## Évaluation

2 évaluations :

- *CC*
- *Tutorat*

## Présentation

ce module approfondit les bases de la communication professionnelle en anglais en mettant l'accent sur l'expression et la compréhension orales interactives, lors des séances de "simulations de conférences", entièrement gérés par les étudiants autour d'un thème et de plusieurs documents, avec un important travail de préparation pour chaque étudiant chaque semaine.

Plan

1. Choix d'un thème
2. Recherche de documents pour illustrer le thème
3. Recherche de vocabulaire
4. Présentation orale avec support visuel
5. Organisation de débat
6. Quiz de connaissances (civilisation et histoire des pays anglo-saxons)



---

# Anglais renforcé 1

*Advanced English 1*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	18				

## Évaluation

Une évaluation : *CC*

## Présentation

L'objectif du cours est le travail d'équipe, le développement de la spontanéité et l'encouragement à la créativité : les étudiants présenteront des critiques de films, de livres, de musique, etc..

---

## Anglais renforcé 2

*Advanced English 2*

---

### Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	18				

### Évaluation

Une évaluation : *CC*

### Présentation

Présentation

L'objectif du cours est le travail d'équipe, le développement de la spontanéité et l'encouragement à la créativité : les étudiants présenteront des critiques de films, de livres, de musique, etc..

---

# Application de la recherche d'information au Web

*Application of information retrieval to the Web*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	6	9			5

## Évaluation

Une évaluation : *Pratique*

## Plan

- Architecture fonctionnelle d'un moteur de recherche
- Indexation textuelle
- Algorithmes de scoring d'un moteur de recherche appliqués à des documents hypertextes
- Classification des résultats d'un moteur de recherche textuel

## Objectifs

Nous abordons dans cette matière les composants d'un moteur de recherche généraliste adapté au web. Nous étudions les différentes structures algorithmique d'indexation, les algorithmes de ranking adaptés au traitement de données hypertexte (PageRank, Hits) et un modèle avancé de présentation des résultats à l'aide d'algorithmes de clustering adaptés aux contenus textuels.

## Références

- J. Lukasiewicz. Elements of Mathematical Logic. Pergamon Press, 1963.
- Gerard Salton, Edward A. Fox, et Harry Wu. Extended boolean information retrieval. Commun. ACM, 26(11) :1022-1036, 1983.
- Sergey Brin et Lawrence Page. The anatomy of a large-scale hypertextual Web search engine. Computer Networks and ISDN Systems, 30(1-7) :107-117, 1998.
- S. Chakrabarti, B. Dom, D. Gibson, J. Kleinberg, S.R. Kumar, P. Raghavan, S. Rajagopalan, et A. Tomkins. Hypersearching the web. Scientific American, 280 :54-60, June 1999.
- Jon M. Kleinberg. Authoritative sources in a hyperlinked environment. J. ACM, 46(5) :604-632, 1999.
- Lawrence Page, Sergey Brin, Rajeev Motwani, et Terry Winograd. The pagerank citation ranking : Bringing order to the web. Technical report, Stanford Digital Library Technologies Project, 1998.

## Prérequis

- Algorithmique et structures de données
- Programmation en langage C++
- Bases de Données relationnelles
- Recherche d'Information

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Comprendre les différents composants d'un moteur de recherche	.	.	✓	.	.
• Comprendre les avantages et inconvénients de différentes structures algorithmiques de stockage	.	.	.	✓	.
• Connaître les algorithmes de classement d'un moteur de recherche adapté au web	.	.	✓	.	.
• Appliquer des algorithmes de classification à des données textuelles	.	✓	.	.	.

*Responsable : Fabien PICAROUGNE*

---

## Après-midi séminaire invités RSC

*RSC research invited seminars*

---

### Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
3					

### Évaluation

Une évaluation : *Note séminaires*

### Présentation

Une après-midi pour discuter des activités recherche autour des réseaux, systèmes d'exploitation, systèmes distribués et du Cloud. Programme à définir en fonction des visites du moment de chercheurs et d'enseignant-chercheurs extérieurs (nationaux ou internationaux). Etudier les perspectives de poursuite en thèse de doctorat pour les élèves ingénieurs.

### Plan

Programme 2017 : présentation des activités des équipes Stack et RIO du LS2N (UMR CNRS 6004).

### Objectifs

Initiation à la recherche sur les thèmes des réseaux et des systèmes distribués

### Prérequis

Initiation à la recherche en 4A

### Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Comprendre ce qu'est un laboratoire de recherche en France	.	✓	.	.	.
• Comprendre des problématiques recherche du moment	.	✓	.	.	.
• Etudier les possibilités de poursuite en thèse de doctoral	.	✓	.	.	.

*Responsable : Benoit PARREIN*

---

# Architecture, supervision et gestion des réseaux

*Architecture, supervision and network management*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
10		9			8

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

## Plan

Il décrit les contraintes de réalisation d'un réseau en utilisant un modèle en couche depuis les services (cloud) jusqu'au matériel :

- Approfondissement de la pile protocolaire TCP/IP hybride, rappel des fonctions réseaux, applicatives
  - Etude du dimensionnement nécessaire et moyens de réalisation
  - Etude de la qualité de service nécessaire et élection des procédés de réalisation
  - Etude de la disponibilité réseau et choix de réalisation
  - Etude de la sécurisation de l'information à travers l'application et le réseau
  - Synthèse des contraintes et propositions de méthodologies de réalisation
- TP Routage Dynamique OSPF

## Objectifs

Ce cours synthétise différents apprentissages vus au cours des années précédentes dans le domaine des réseaux avec deux objectifs majeurs :

- Etre en mesure d'appréhender la conception de services informatiques portés par une infrastructure de réseau IP à travers ses différentes composantes.
- Etre en mesure de réaliser un audit complet d'infrastructure IP supportant des services informatiques.

## Références

L'Architecture des réseaux IP (Hervé BRIAND)  
Computer Networks, Andrew Tanenbaum

## Prérequis

Maitrise des fondamentaux des réseaux IPv4, IPv6  
Connaissance des éléments réseaux participant à la sécurité d'une infrastructure  
Connaissance de la qualité de service, notions sur IP/MPLS  
Connaissance de la modélisation OSI

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Analyser des extraits de spécifications réseau client, les classer en fonction des contraintes d'ingénierie protocolaire, dimensionnement, Qos, disponibilité, sécurité et architecture.	.	.	✓	.	.
• Être capable au delà des propositions explicites de définir les propositions implicites et nécessaires à la réponse	✓	.	.	.	.
• Définir des réponses architecturales à l'aide d'une boîte à outils réseau	.	✓	.	.	.

*Responsable : Benoit PARREIN*

---

# Architectures parallèles et parallélisation de données

*Parallel Architectures and Data Parallelism*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
2.5	1.5	3			2

## Évaluation

Une évaluation : *Théorie*

## Plan

Introduction  
Parallélisation de données et parallélisme hybride  
Eléments d'algorithmique parallèle

## Objectifs

Nous nous intéressons au parallélisme qui vise à la manipulation de grands volumes de données. La parallélisation de données est la clef du succès. En pratique, elle se retrouve sous différentes formes fonctionnelles, dont... SQL.

## Références

Cormen T., Leiserson C., Rivest R. ; Introduction à l'algorithmique; Dunod  
Cosnard M., Trystram D. ; Algorithmes et architectures parallèles; InterÉditions

## Prérequis

Algorithmique, langage de programmation C

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Écrire des algorithmes à parallélisation de données	.	.	✓	.	.
• Évaluer les complexités en temps et en surface	.	.	✓	.	.
• Écrire des algorithmes parallèles récursifs	.	.	✓	.	.

*Responsable : José MARTINEZ*



---

# Bases de données avancées

*Advanced databases*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
8.75	1.5	9			9

## Évaluation

Une évaluation : *Théorie*

## Présentation

Le cours présente les tendances récentes des systèmes de stockage, du point de vue des modèles de données, des architectures et des langages d'interrogation. Nous mettons d'abord l'accent sur les systèmes de stockage large échelle basés sur des techniques de fragmentation et de cohérence à terme. En second lieu, nous étudions plusieurs extensions du modèle relationnel parmi lesquelles arbres, graphes et objets, comme structures de base du système de stockage de données. En particulier, nous étudions attentivement les langages et systèmes de requêtes dédiés à ces nouveaux systèmes de stockage.

## Plan

1. Les modèles d'arbres et l'appariement XML-Relationnel - absorption et identifiants structurels
2. Les relations imbriquées - NF2, eNF2, PNF
3. Les objets et les graphes - ORM
4. Aperçu de la galaxie NoSQL - CAP, BASE, MapReduce
5. Les techniques de base NoSQL - DHT, 2PC, Vector Clocks
6. Étude de cas

## Objectifs

A l'issue de ce cours, les étudiants seront à même de comprendre la complexité et la variété des solutions de stockage modernes, d'orienter des choix de conception vers les solutions de stockage et d'interrogation adaptées à un problème, de mettre en place une architecture de traitement de données massivement distribuées.

## Références

- H. Garcia-Molina, J.D. Ullman and J. Widom. "Database Systems - The Complete Book" Prentice-Hall, 2008, 2nd edition
- S. Abiteboul, R. Hull and V. Vianu "Foundations of Databases" Addison-Wesley, 1995
- S. Abiteboul, I. Manolescu, P. Rigaux, M.-C. Rousset, P. Senellart. "Web Data Management" Cambridge University Press, 2011

## Prérequis

Modèle relationnel  
Implémentation des bases de données  
Infrastructure des bases de données  
Logique  
Technologies XML

*Responsable : Guillaume RASCHIA*

---

# Bases de données relationnelles

*BD-S5*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
13.75	12	6			17

## Évaluation

2 évaluations :

- *Theorie*
- *Pratique*

## Plan

Introduction aux Systèmes d'informations  
l'approche objet  
diagrammes de cas d'utilisations  
diagrammes de classes  
diagrammes d'objets - diagrammes de paquetage  
diagrammes de séquences et de collaboration  
diagrammes états-transitions  
diagrammes d'activité  
diagrammes de composants et de déploiement  
langage OCL  
Profils et conclusion

## Objectifs

Après une rapide introduction sur les approches systémiques, ce cours présente une introduction au langage UML2.

## Références

G Booch Conception orientée objet et applications Addison-Wesley, 1992  
P-A Muller Modélisation objet avec UML Eyrolles, 1997  
I Jacobson, G Booch, J Rumbaugh UML en action Addison Wesley 1999  
Alistair Cockburn Rédiger des cas d'utilisation et cas [« Writing effective use cases »]  
Eyrolles, 1999 (ISBN 2212092881)  
Laurent Audibert UML 2 - de l'apprentissage à la pratique. Ellipse 2009

*Responsable : Marie-Pierre NACHOUKI*

---

# Calcul parallèle

*Parallel Computing*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
8.75	1.5	9			16

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

## Plan

Introduction aux parallélisme... s

Architectures de machines parallèles : Architectures à mémoire partagée (classification de Flynn), mémoire partagée virtuelle et mémoire répartie

Expression du parallélisme : Parallélisations de données, de traitements et hybride

Algorithmique parallèle : Travail, travail effectif, loi de Amdhal, classe NC, algorithmes optimaux et extensibles

Optimisations "parallèles" : Techniques pour mono-processeurs et multi-processeurs

## Objectifs

Nous nous intéressons au parallélisme qui vise à la performance, c'est-à-dire au calcul parallèle. Si les architectures parallèles spécifiques sont incontournables pour obtenir les performances les plus élevées, la "simple" mise en réseau d'ordinateurs individuels permet d'obtenir des performances extrêmement élevées aussi. Encore faut-il savoir en tirer parti...

## Références

Cormen T., Leiserson C., Rivest R. ; Introduction à l'algorithmique; Dunod

Cosnard M., Trystram D. ; Algorithmes et architectures parallèles; InterÉditions

## Prérequis

Architecture des ordinateurs, réseaux et télécommunications, algorithmique, langage de programmation C

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Écrire des algorithmes à parallélisation de données	.	.	✓	.	.
• Évaluer les complexités en temps et en surface	.	✓	.	.	.
• Écrire des algorithmes parallèles récursifs	.	✓	.	.	.
• Paralléliser des algorithmes sur des architectures multi-processeur et multi-machine	.	.	✓	.	.

*Responsable : José MARTINEZ*

---

# Cartographie et données spatiales

*Maps and spatial data*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
5	1.5	6			6

## Évaluation

Une évaluation : *Théorie*

## Plan

- Introduction : qu'est ce que l'information géographique
- Représenter la donnée : la sémiologie graphique
- Problématiser un phénomène à partir de données spatiales

## Objectifs

A l'issue de ce cours, les étudiants auront découvert les concepts théoriques de l'information géographique. Ils se seront familiarisés aux enjeux spatiaux via quelques exemples. L'utilisation d'un logiciel SIG libre, QGIS, leur permettra de mettre en pratique les concepts abordés.

Avec le développement des nouvelles technologies de l'information, les sources d'informations disponibles ont considérablement augmenté. Ces données numériques comprennent souvent une composante spatiale, dont le croisement avec d'autres sources permet de mettre en évidence les différentes échelles des phénomènes.

Dans ce contexte, il apparaît pertinent d'avoir une connaissance fine de l'ensemble de la chaîne de traitement géomatique, de l'acquisition initiale de l'information à sa représentation cartographique.

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Comprendre la chaîne de questions et solutions des données brutes aux attributs aux modèles et algorithmes	.	✓	.	.	.
• Savoir appréhender le volet bases de données quand on est confronté à la gestion de jeux de données multimedia	.	✓	.	.	.

*Responsable : Marc GELGON*

---

# Civilisation et prise de parole

*Culture and public speaking*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	19				

## Évaluation

2 évaluations :

- *Contrôle continu TD*
- *DS*

## Présentation

Présentation

Ce module est divisé en 2 parties. Tout d'abord une introduction à la civilisation des pays anglophones à travers des quiz et des présentations orales. Par ailleurs, ce module approfondit les bases de la communication professionnelle en anglais en mettant l'accent sur l'expression et la compréhension orales interactives, lors des séances de "simulations de conférences", entièrement gérés par les étudiants autour d'un thème et de plusieurs documents, avec un important travail de préparation pour chaque étudiant chaque semaine.

Plan

1. Choix d'un thème
2. Recherche de documents pour illustrer le thème
3. Recherche de vocabulaire
4. Présentation orale avec support visuel
5. Organisation de débat
6. Quiz de connaissances (civilisation et histoire des pays anglo-saxons)

---

# Communication au travail / Communication interculturelle

*Communicating on the workplace / Intercultural communication*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
3	10.5				5

## Évaluation

Une évaluation : *Contrôle continu*

## Plan

Les séances alterneront des temps de cours, d'exercices pratiques, de mises en situation, de débriefing collectif.

10,5 h de TD seront consacrées à la Communication au travail et 3h en CM à la Communication interculturelle.

## Objectifs

Découvrir les différentes facettes de la communication en entreprise.

Apprendre à observer les situations de communication interpersonnelle ou en groupe, à les décrypter et à adapter son propre mode de communication.

Savoir s'exprimer en public.

Présenter les enjeux et les grands principes de la communication interculturelle.

## Références

La communication en entreprise, J-P. Lehnisch, PUF, coll. Que sais-je?, 2011

Comment leur dire ? La process communication, G. Collignon, Inter-Editions, 2010

## Prérequis

Connaissance minimale de l'entreprise.

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Savoir distinguer les différentes formes de communication en entreprise	✓	.	.	.	.
• Savoir observer et analyser une situation de communication	.	✓	.	.	.
• Etre capable de comprendre l'incidence de son mode de communication et de l'ajuster en conséquence	.	✓	.	.	.
• Savoir s'exprimer en public	.	✓	.	.	.
• Comprendre les enjeux liés à la communication interculturelle	✓	.	.	.	.
• Connaître les principales théories, modèles et outils d'analyse de l'interculturalisme	✓	.	.	.	.
• Savoir distinguer les différentes formes de communication en entreprise	✓	.	.	.	.
• Savoir observer et analyser une situation de communication	.	✓	.	.	.
• Etre capable de comprendre l'incidence de son mode de communication et de l'ajuster en conséquence	.	✓	.	.	.
• Savoir s'exprimer en public	.	✓	.	.	.
• Comprendre les enjeux liés à la communication interculturelle	✓	.	.	.	.
• Connaître les principales théories, modèles et outils d'analyse de l'interculturalisme	✓	.	.	.	.
• Savoir distinguer les différentes formes de communication en entreprise	✓	.	.	.	.
• Savoir observer et analyser une situation de communication	.	✓	.	.	.
• Etre capable de comprendre l'incidence de son mode de communication et de l'ajuster en conséquence	.	✓	.	.	.
• Savoir s'exprimer en public	.	✓	.	.	.
• Comprendre les enjeux liés à la communication interculturelle	✓	.	.	.	.
• Connaître les principales théories, modèles et outils d'analyse de l'interculturalisme	✓	.	.	.	.
• Savoir distinguer les différentes formes de communication en entreprise	✓	.	.	.	.
• Savoir observer et analyser une situation de communication	.	✓	.	.	.
• Etre capable de comprendre l'incidence de son mode de communication et de l'ajuster en conséquence	.	✓	.	.	.
• Savoir s'exprimer en public	.	✓	.	.	.
• Comprendre les enjeux liés à la communication interculturelle	✓	.	.	.	.
• Connaître les principales théories, modèles et outils d'analyse de l'interculturalisme	✓	.	.	.	.
• Savoir distinguer les différentes formes de communication en entreprise	✓	.	.	.	.
• Savoir observer et analyser une situation de communication	.	✓	.	.	.
• Etre capable de comprendre l'incidence de son mode de communication et de l'ajuster en conséquence	.	✓	.	.	.
• Savoir s'exprimer en public	.	✓	.	.	.
• Comprendre les enjeux liés à la communication interculturelle	✓	.	.	.	.
• Connaître les principales théories, modèles et outils d'analyse de l'interculturalisme	✓	.	.	.	.
• Savoir distinguer les différentes formes de communication en entreprise	✓	.	.	.	.
• Savoir observer et analyser une situation de communication	.	✓	.	.	.
• Etre capable de comprendre l'incidence de son mode de communication et de l'ajuster en conséquence	.	✓	.	.	.
• Savoir s'exprimer en public	.	✓	.	.	.
• Comprendre les enjeux liés à la communication interculturelle	✓	.	.	.	.
• Connaître les principales théories, modèles et outils d'analyse	✓	.	.	.	.

*Responsable : Anouk GREVIN*



---

# Comptabilité

*Comptabilité*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	10.5				10

## Évaluation

Une évaluation : *Théorie*

---

# Conception des bases et entrepôts de données

*Design of databases and data warehouses*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
10	3	12			14.5

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

## Plan

Les mots clés du décisionnel  
L' alimentation de l'entrepôt  
L' administration des données  
La modélisation multidimensionnelle des données  
La consultation de l' entrepôt  
Architecture et optimisation de l'entrepôt  
La gestion de projets décisionnels

## Objectifs

L'objectif principal de ce cours est de présenter l'architecture générale des entrepôts de données en se focalisant plus particulièrement sur le point de vue utilisateur. L'étudiant mettra en oeuvre un outil de reporting à partir d'une modélisation prédéfinie.

## Références

Ramakrishnan R., et al. ; Database management systems ; McGraw-Hill, 2003  
Jarke J., et al. ; Fundamentals of data warehouses ; Springer, 2002  
Akoka J., et al. ; Entrepôts de données et bds multidimensionnelles ; Hermès Lavoisier,2002  
Adelman S., et al. ; Data warehouse project management ; Addison Wesley, 2004

*Responsable : Marie-Pierre NACHOUKI*

---

# Conception des systèmes d'information

*CSI*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
11.25	10.5	3			19

## Évaluation

2 évaluations :

- *Theorie*
- *Pratique*

## Plan

1. Introduction
2. Langages d'interrogation
3. Administration d'une base de données
4. Mémoire relationnelle ; index
5. Bases de données dans un environnement distribué

## Objectifs

Ce cours introduit les principaux concepts relatifs aux bases de données relationnelles dans un contexte centralisé et dans un contexte réparti. La compréhension de ces concepts fondamentaux est favorisée par l'étude et l'expérimentation sur un SGBD réel, ORACLE en l'occurrence.

## Références

Ramakrishnan R., et al. ; Database management systems ; McGraw-Hill, 2003  
Gulutzan P., et al. ; Performance Tuning, 2nd Edition ; Morgan Kaufmann, 2001  
Delmal P. ; SQL2-SQL3 : applications à Oracle ; Université de De Boeck, 2001  
H. Garcia-Molina, J. Ullman, and J. Widom. ; Database Systems : The Complete Book ; Prentice Hall, 2008, (2nd edition)

*Responsable : Marie-Pierre NACHOUKI*

---

# Conception et programmation objet en C++

*Object-oriented design and programming with C++*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
15	2	15			12

## Évaluation

Une évaluation : *DS*

## Plan

- Bases du langage
- De la structure à l'objet
- Les opérateurs
- Structure d'un programme C++
- Entrées / Sorties
- Les Exceptions
- Héritage, liaison statique/dynamique
- Transtypage
- Les modèles (templates)
- Librairie standard

## Objectifs

Cet ensemble cours-TPs-projet vise à développer les compétences assez approfondies sur un langage, le C++, et sa librairie standard, qui permettent la réalisation de logiciel complexe particulièrement utile face à des exigences de performance à l'exécution et contraintes temps-réel (par exemple réalité virtuelle, 3D, ?.). L'accent est aussi mis sur la pratique et l'environnement de développement, ainsi que sur le travail de conception collective par les étudiants (projets Google hashcode en 2016/2017 et 2017/2018)

## Références

- Bjarne Stroustrup, The C++ Programming Language, Addison Wesley Longman edts
- Scott Meyers. 2014. Effective Modern C++ : 42 Specific Ways to Improve Your Use of C++11 and C++14 (1st ed.). O'Reilly Media, Inc.

## Prérequis

- Algorithmique
- Langage C
- Modélisation objet

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Modéliser un problème avec une approche orientée objet	.	.	✓	.	.
• Implémenter un modèle objet en langage C++	.	.	✓	.	.
• Savoir surcharger des opérateurs	.	.	✓	.	.
• Maîtriser le mécanisme d'héritage en C++	.	.	✓	.	.
• Concevoir des modèles de classe	.	✓	.	.	.
• Utiliser la librairie standard	.	✓	.	.	.

*Responsable : Fabien PICAROUGNE*

---

# Concurrence & Synchronisation

*Concurrency & synchronization*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
6.25	4.5	6			11

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

## Présentation

Ce cours introduit la problématique de concurrence posée par le parallélisme d'exécution des processus sur un ordinateur. Puis présente les solutions disponibles à travers les mécanismes de gestion de la concurrence et de synchronisation disponibles, soit dans les systèmes, soit dans les langages de programmation.

## Plan

C1 : processus et threads  
C2 : concurrence et Exclusion Mutuelle  
C3 : solution à attente active  
C4 : sémaphores et moniteurs (réseaux de Pétri)  
C5 : producteurs/ consommateurs  
TD1 : exclusion mutuelle, étreinte fatale, tour, producteurs/consommateurs (sémaphores)  
TD2 : producteurs/consommateurs (moniteurs)  
TP1 : codage du TD1 en Python (sémaphores)  
TP2 : codage du TD2 en Python (moniteurs)

## Objectifs

Comprendre les mécanismes de concurrence/compétition de processus sur des ressources communes.  
Maîtriser la notion de processus lourds et légers (threads)  
Maîtriser les notions de ressource critique, section critique, exclusion mutuelle, synchronisation.  
Maîtriser les notions de sémaphores et de moniteurs.  
Savoir utiliser les réseau de Pétri pour modéliser un problème de concurrence et le résoudre.  
Résoudre les problèmes d'exclusion mutuelle, d'étreinte fatale, d'alternance, de producteurs/consommateurs.  
Appliquer ces mécanismes en programmation sur des threads en langage Python.

## Prérequis

Base d'architecture des ordinateurs (processus et exécution de programmes, automates à états finis)  
Théorie des graphes  
Langage Python

*Responsable : Fabrice GUILLET*

---

## Contrat pro - S10

*Contrat pro - S10*

---

### Volume horaire

CM TD TP Proj Sta Tpers

### Évaluation

Une évaluation : *pratique*

*Responsable : Nicolas NORMAND*

---

## Contrôle Continu (bis)

*Continuous Assessment(bis)*

---

### Volume horaire

CM TD TP Proj Sta Tpers

### Évaluation

Une évaluation : *CC*

---

## Contrôle Continu (bis)

*Continuous Assessment (bis)*

---

### Volume horaire

CM TD TP Proj Sta Tpers

### Évaluation

Une évaluation : *CC*



---

# Cryptographie

*Cryptography*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
8.75	6				13.25

## Évaluation

Une évaluation : *Théorie*

## Présentation

Introduction à la cryptographie appliquée

## Plan

1. Connaissances sur l'histoire du chiffrement
2. Chiffrement par clé secrète ? le des et son évolution
3. Chiffrement par clé publique - privée - RSA
4. Authentification et signature numérique
5. Echanges sécurisés
6. Infrastructure à clé publique (PKI)
7. Introduction aux chaînes de blocs

## Objectifs

Cette discipline tend à donner des compétences théoriques nécessaires pour comprendre les algorithmes et protocoles sécurisés utilisés en informatique.

## Références

Bruce Schneier, Cryptographie appliquée, Wiley, 2001, 846 p.

## Prérequis

Théorie de l'information

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Donner le fonctionnement d'un algorithme de chiffrement symétrique (actuel)	.	.	✓	.	.
• Donner le fonctionnement d'un algorithme de chiffrement asymétrique (actuel)	.	.	✓	.	.
• Comprendre le mécanisme clé publique/clé privée	.	.	✓	.	.
• Arithmétique modulaire (fonction inverse, fonction puissance)	.	.	✓	.	.
• Proposer des protocoles élémentaires sécurisés	.	✓	.	.	.

*Responsable : Benoit PARREIN*

---

# Créativité

*Creativity*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	7.5				7.5

## Évaluation

Une évaluation : *Eval projet créatif*

## Plan

Techniques de créativité. Présentation des projets créatifs et de leur méthodologie.

## Objectifs

Définir la créativité. Approcher l'ensemble des techniques de créativité. Etre capable de mener, en équipe, un projet créatif et innovant.

## Références

Créativité et Innovation Tayeb Louafa et Francis-Luc Perret (éditions presse polytechniques et universitaires romandes).

La boîte à outils de la Créativité de François Desbois, Arnaud Groff et Emmanuel Chenevriér. Editions Dunod.

## Prérequis

Aucun

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Choisir les techniques de créativité appropriées au contexte	.	.	✓	.	.
• Choisir les techniques de créativité appropriées au contexte	.	.	✓	.	.
• Choisir les techniques de créativité appropriées au contexte	.	.	✓	.	.
• Choisir les techniques de créativité appropriées au contexte	.	.	✓	.	.
• Choisir les techniques de créativité appropriées au contexte	.	.	✓	.	.
• Choisir les techniques de créativité appropriées au contexte	.	.	✓	.	.
• Choisir les techniques de créativité appropriées au contexte	.	.	✓	.	.
• Choisir les techniques de créativité appropriées au contexte	.	.	✓	.	.
• Choisir les techniques de créativité appropriées au contexte	.	.	✓	.	.
• Choisir les techniques de créativité appropriées au contexte	.	.	✓	.	.
• Choisir les techniques de créativité appropriées au contexte	.	.	✓	.	.
• Choisir les techniques de créativité appropriées au contexte	.	.	✓	.	.
• Choisir les techniques de créativité appropriées au contexte	.	.	✓	.	.
• Choisir les techniques de créativité appropriées au contexte	.	.	✓	.	.
• Choisir les techniques de créativité appropriées au contexte	.	.	✓	.	.
• Choisir les techniques de créativité appropriées au contexte	.	.	✓	.	.

Responsable : Marc BIDAN

---

# Données multimédia

*Multimedia data*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
16.25	1.5	13.5	9		20

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

## Plan

Compression d'image (accent sur JPEG)  
Compression de video (principes et algorithmes, standards)  
Compression de la parole (production, compression analyse/synthèse type CELP)  
Compression des données audio (psychoacoustique/masquage, )  
Transmission des données audiovisuelles sur internet  
Apprentissage et reconnaissance visuelle : cas de la détection et reconnaissance de visage  
Apprentissage et reconnaissance acoustique : cas de la reconnaissance de locuteur  
Panorama des techniques et applications en recherche d'information multimedia  
Aspect industriels (standarisation, propriété industrielle)

## Objectifs

Cette matière vise à fournir une connaissance théorique et pratique concernant le traitement et les enjeux des données multimédia (visuelles, audio, texte). On s'intéresse d'une part à des questions de compression (exploitation des redondances et pertes acceptables pour chaque type de média et application), d'autre part à la classification et l'apprentissage automatiques. Un fil conducteur scientifique transversal est la construction de représentations efficaces des données. On s'intéresse la méthodologie expérimentale et l'ingénierie de ces sujets, à travers de nombreuses mises en pratique.

## Prérequis

Traitement d'image  
Théorie de l'information

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Connaître et savoir décrire les mécanismes (algorithmes, influence des paramètres) de compression et transmission des média audiovisuels	.	.	✓	.	.
• Connaître les applications, quelques techniques typiques d'analyse de contenus audiovisuels pour la recherche d'information	.	✓	.	.	.
• Comprendre les enjeux d'une norme, d'un brevet, d'un article scientifique et leur mode de rédaction.	✓	.	.	.	.
• Savoir solliciter son bagage mathématique pour comprendre la compression et l'apprentissage statistique sur les données multimedia	.	✓	.	.	.

*Responsable : Marc GELGON*

---

# Données personnelles

*Personal data*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
10	1.5	6			9

## Évaluation

Une évaluation : *Théorie*

## Présentation

Cet enseignement couvre deux points liés à l'exploitation des données personnelles :

Il expose le paysage en matière de systèmes à recommandation et de personnalisation de l'information : contextes applicatifs, sources de données permettant la recommandation, modélisation du problème, algorithmes.

Par ailleurs, la neutralisation (ou anonymisation) des données personnelles propose, par des techniques de transformation, de rompre le lien entre

l'individu et son empreinte numérique, de sorte à préserver la vie privée. Il s'agit d'explorer ce champ au carrefour de la sécurité et de

l'analyse de données, et dont l'objectif principal est la diffusion d'informations neutralisées issues de données personnelles.

## Plan

Recommandation et personnalisation : e-commerce, média sociaux, réseaux sociaux

Bénéfices des systèmes à recommandation

Description des objets par tagging collaboratif Evaluation

Modélisation de l'utilisateur

Filtrage collaboratif : méthodes knn user-based/item-based

Découverte de structure latente : factorisations matricielles et probabilistes

Evaluation des systèmes à recommandation

Relation des sys. rec. avec des problèmes connexes (confidentialité, recherche d'information, réseaux sociaux, ?)

(1) Introduction générale : la vie privée à l'ère du numérique, réglementation CNIL, cadre national, européen et international.

(2) Techniques d'anonymisation :

(2.1) k-anonymat et dérivés, Datafly, minGen, Mondrian

(2.2) protection différentielle, sensibilité, mécanisme Laplacien, mécanisme exponentiel

(3) Mise en oeuvre du k-anonymat sur jeu de données réelles avec une boîte à outil spécialisée (sdMicro, ARX, etc.)

## Objectifs

Cet enseignement couvre deux points liés à l'exploitation des données personnelles :

Il expose le paysage en matière de systèmes à recommandation et de personnalisation de l'information : contextes applicatifs, sources de données permettant la recommandation, modélisation du problème, algorithmes.

Par ailleurs, la neutralisation (ou anonymisation) des données personnelles propose, par des techniques de transformation, de rompre le lien entre

l'individu et son empreinte numérique, de sorte à préserver la vie privée. Il s'agit d'explorer ce champ au carrefour de la sécurité et de

l'analyse de données, et dont l'objectif principal est la diffusion d'informations neutralisées issues de données personnelles.

- Connaître les enjeux et les limites de l'anonymisation de données
- Identifier les risques lors de la diffusion de données
- Maîtriser les étapes d'un projet d'anonymisation
- Mettre en oeuvre une technique d'anonymisation et évaluer l'impact sur l'utilité du jeu de données

## **Références**

Ricci et al. Recommender Systems Handbook, Springer 2009. Several tutorial papers are indicated to students, varying from year to year.

*Responsable : Marc GELGON*

---

# Droit du travail

*Working Law*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	10.5				10.5

## Évaluation

Une évaluation : *Contrôle continu*

## Présentation

Module destiné à aborder la richesse et la complexité mais également les opportunités du droit du travail français.

## Plan

1 / Introduction, concept et vocabulaire 2/ Partie 1 : le droit du travail 3/ Partie 2 : le droit des sociétés 4 / conclusion et discussion sur la contribution du droit à l'analyse des éco systèmes d'affaires

## Objectifs

Appréhender la richesse des dispositifs légaux et la diversité des approches du droit du travail et des entreprises avec leur contribution à l'analyse des éco systèmes d'affaires.

## Références

le droit des sociétés en question, dcg2, gualino (2013) & [www.legifrance.gouv.fr](http://www.legifrance.gouv.fr)

## Prérequis

Aucun



*Responsable : Marc BIDAN*



---

# Découverte de monde de la recherche

*Discovering scientific research*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
2.5	3.5				1

## Évaluation

Une évaluation : *Contrôle sur table*

## Présentation

Dans cette matière, les équipes de recherche composant l'essentiel des forces pédagogiques du département INFO présentent leur recherche. Ceci conduit à des visites des équipes par les élèves ingénieurs des laboratoires pour découvrir les points focus de recherche avec des démonstrations et explications du caractère de recherche impliqué.

En parallèle, des explications sont fournies en CM pour montrer à quoi sert la recherche pour le monde économique, quels sont les liens tissés par les ingénieurs en poste dans les entreprises avec les laboratoires publics, et enfin quelles sont les métiers types dans la recherche quelle soit publique ou privée.

## Plan

- 1- Pourquoi faire de la recherche en Europe?
- 2- Qui fait de la recherche en France?
  - 2-1 à l' Université
  - 2-2 dans l'entreprise
- 3- Recherche à l' Université
  - 3-1 Master & Ph.D.
  - 3-2 Postdoc
  - 3-3 maître de conférences et professeur
- 4- Recherche dans l'entreprise
  - 4-1 en interne
  - 4-2 projet de recherche collaboratif
  - 4-3 liens entre entreprises et labo publics

## Objectifs

L'objectif est de donner une vision globale des missions, des processus et des carrières de la recherche scientifique. En effet, la recherche est une des voies qui s'offre aux ingénieurs diplômés, en doctorat ou comme ingénieur de recherche, en laboratoire public ou privé. C'est une trajectoire qui gagne à se préparer en amont de la diplomation. L'ingénieur en entreprise, start-up ou grand groupe, peut aussi être amené à collaborer, pour ses innovations, avec un laboratoire de recherche.

L'activité pédagogique s'appuiera, pour partie, sur des visites d'équipes de recherche du LS2N. Cette activité fait suite aux entretiens de chercheurs faits en 3eme année en HES "Découverte des métiers".

## Prérequis

aucun

*Responsable : Jean-Pierre GUEDON*

---

# Découverte des métiers, de l'entreprise et de l'entrepreneuriat

*Discovery of firms, professions and entrepreneurship*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
2	10.5				10.5

## Évaluation

Une évaluation : *Contrôle continu*

## Plan

Format : 7 séances de TD d'1h30

1 / Présentation du dispositif et constitution des groupes de travail - Cibler et décrocher un entretien avec un professionnel de plus de 5 ans d'expérience.

2 / Elaboration des guides d'entretien

3 / Suivi des recherches et prises de RDV de chaque binôme / trinôme

4 / Préparation des restitutions suite à interviews et visites

5 et 6 / Restitutions orales de chaque trinôme : analyse et apports des interviews

7 / Retour d'expérience collectif en présence d'un (ou plusieurs) professionnel(s) interviewé(s) dans le cadre du dispositif.

Nota : chaque interview donne lieu à une fiche de synthèse communiquée à l'association des anciens et/ou relations partenariales de l'école.

## Objectifs

Découvrir l'entreprise et les métiers de l'ingénieur, au travers d'interview(s) de professionnels et de visite(s) d'entreprise(s), dans le but de contribuer à préciser les aspirations professionnelles des étudiants.

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Développer (commencer à) son réseau professionnel : cibler des professionnels, démarche et décrocher un entretien, mener une interview	.	.	✓	.	.
• Appréhender "le monde" de l'entreprise : savoir poser des questions pour comprendre, contextualiser les réponses, rendre compte et poser une analyse	.	✓	.	.	.
• Développer (commencer à) son réseau professionnel : cibler des professionnels, démarche et décrocher un entretien, mener une interview	.	.	✓	.	.
• Appréhender "le monde" de l'entreprise : savoir poser des questions pour comprendre, contextualiser les réponses, rendre compte et poser une analyse	.	✓	.	.	.
• Développer (commencer à) son réseau professionnel : cibler des professionnels, démarche et décrocher un entretien, mener une interview	.	.	✓	.	.
• Appréhender "le monde" de l'entreprise : savoir poser des questions pour comprendre, contextualiser les réponses, rendre compte et poser une analyse	.	✓	.	.	.
• Développer (commencer à) son réseau professionnel : cibler des professionnels, démarche et décrocher un entretien, mener une interview	.	.	✓	.	.
• Appréhender "le monde" de l'entreprise : savoir poser des questions pour comprendre, contextualiser les réponses, rendre compte et poser une analyse	.	✓	.	.	.
• Développer (commencer à) son réseau professionnel : cibler des professionnels, démarche et décrocher un entretien, mener une interview	.	.	✓	.	.
• Appréhender "le monde" de l'entreprise : savoir poser des questions pour comprendre, contextualiser les réponses, rendre compte et poser une analyse	.	✓	.	.	.
• Développer (commencer à) son réseau professionnel : cibler des professionnels, démarche et décrocher un entretien, mener une interview	.	.	✓	.	.
• Appréhender "le monde" de l'entreprise : savoir poser des questions pour comprendre, contextualiser les réponses, rendre compte et poser une analyse	.	✓	.	.	.
• Développer (commencer à) son réseau professionnel : cibler des professionnels, démarche et décrocher un entretien, mener une interview	.	.	✓	.	.
• Appréhender "le monde" de l'entreprise : savoir poser des questions pour comprendre, contextualiser les réponses, rendre compte et poser une analyse	.	✓	.	.	.
• Développer (commencer à) son réseau professionnel : cibler des professionnels, démarche et décrocher un entretien, mener une interview	.	.	✓	.	.
• Appréhender "le monde" de l'entreprise : savoir poser des questions pour comprendre, contextualiser les réponses, rendre compte et poser une analyse	.	✓	.	.	.
• Développer (commencer à) son réseau professionnel : cibler des professionnels, démarche et décrocher un entretien, mener une interview	.	.	✓	.	.
• Appréhender "le monde" de l'entreprise : savoir poser des questions pour comprendre, contextualiser les réponses, rendre compte et poser une analyse	.	✓	.	.	.
• Développer (commencer à) son réseau professionnel : cibler des professionnels, démarche et décrocher un entretien, mener une interview	.	.	✓	.	.

*Responsable : Maud BEAUTRAIS SATTLER*

---

# Démarche qualité et Méthode d'analyse et de résolution de problèmes

*Quality approach and problem solving*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	10.5				10.5

## Évaluation

Une évaluation : *Contrôle continu*

## Plan

- 1 / Origines et formes des démarches qualité :  
Qualité produit - qualité système - qualité projet - systèmes de management - normes ISO 9001 -  
approche processus - ouverture sur les normes métiers
- 2 / Principes d'organisation basés sur l'approche processus :  
Typologie des processus - Cartographie - Interfaces organisationnelles
- 3 / Les outils et démarche utiles à l'ingénieur :  
QQQQCP - 5M - Logigramme - Méthodes d'analyse et de résolution de problèmes
- 4 / En quoi un ingénieur est-il concerné par une démarche qualité ?  
Les objets de collaboration directe avec un responsable qualité - Les sujets qui concernent directement  
l'ingénieur

## Objectifs

- Ouvrir les étudiants aux enjeux, formes et outils des démarches qualité
- Connaître les outils "classiques" des démarches qualité
- Favoriser les collaborations entre les futurs ingénieurs et les responsables qualité des entreprises  
qui les embaucheront

## Références

"Maîtriser les processus de l'entreprise - Guide opérationnel" - Michel CATTAN, Nathalie IDRISSE,  
Patrick KNOCKAERT, 3 édition, Editions d'Organisation  
"Méthodes et outils pour résoudre un problème" 45 outils pour améliorer la performance de votre  
organisation - Alain-Michel CHAUVET, 3 édition, DUNOD

## Prérequis

- Découverte du monde de l'entreprise au travers d'un stage et/ou d'un projet
- Capacité à se projeter dans le métier d'ingénieur  
(cf. Module Découverte des métiers et des entreprises en 3ème année)

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Comprendre l'organisation d'une entreprise d'un point de vue "processus"	✓	.	.	.	.
• Manipuler les outils "classiques" de la qualité dans le cadre de l'analyse et de la résolution de problèmes	.	✓	.	.	.
• Connaître les principes de l'amélioration continue	✓	.	.	.	.
• Comprendre l'organisation d'une entreprise d'un point de vue "processus"	✓	.	.	.	.
• Manipuler les outils "classiques" de la qualité dans le cadre de l'analyse et de la résolution de problèmes	.	✓	.	.	.
• Connaître les principes de l'amélioration continue	✓	.	.	.	.
• Comprendre l'organisation d'une entreprise d'un point de vue "processus"	✓	.	.	.	.
• Manipuler les outils "classiques" de la qualité dans le cadre de l'analyse et de la résolution de problèmes	.	✓	.	.	.
• Connaître les principes de l'amélioration continue	✓	.	.	.	.
• Comprendre l'organisation d'une entreprise d'un point de vue "processus"	✓	.	.	.	.
• Manipuler les outils "classiques" de la qualité dans le cadre de l'analyse et de la résolution de problèmes	.	✓	.	.	.
• Connaître les principes de l'amélioration continue	✓	.	.	.	.
• Comprendre l'organisation d'une entreprise d'un point de vue "processus"	✓	.	.	.	.
• Manipuler les outils "classiques" de la qualité dans le cadre de l'analyse et de la résolution de problèmes	.	✓	.	.	.
• Connaître les principes de l'amélioration continue	✓	.	.	.	.
• Comprendre l'organisation d'une entreprise d'un point de vue "processus"	✓	.	.	.	.
• Manipuler les outils "classiques" de la qualité dans le cadre de l'analyse et de la résolution de problèmes	.	✓	.	.	.
• Connaître les principes de l'amélioration continue	✓	.	.	.	.
• Comprendre l'organisation d'une entreprise d'un point de vue "processus"	✓	.	.	.	.
• Manipuler les outils "classiques" de la qualité dans le cadre de l'analyse et de la résolution de problèmes	.	✓	.	.	.
• Connaître les principes de l'amélioration continue	✓	.	.	.	.
• Comprendre l'organisation d'une entreprise d'un point de vue "processus"	✓	.	.	.	.
• Manipuler les outils "classiques" de la qualité dans le cadre de l'analyse et de la résolution de problèmes	.	✓	.	.	.
• Connaître les principes de l'amélioration continue	✓	.	.	.	.
• Comprendre l'organisation d'une entreprise d'un point de vue "processus"	✓	.	.	.	.
• Manipuler les outils "classiques" de la qualité dans le cadre de l'analyse et de la résolution de problèmes	.	✓	.	.	.
• Connaître les principes de l'amélioration continue	✓	.	.	.	.
• Comprendre l'organisation d'une entreprise d'un point de vue "processus"	✓	.	.	.	.

---

# Développement Durable

*Sustainable development*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	10.5				10.5

## Évaluation

Une évaluation : *Contrôle continu*

## Présentation

Ce module propose une approche par projet.

Il n'y a pas d'apports de connaissances a priori, les connaissances en développement durable étant acquises au fur et à mesure du déroulement du module et par une mise en commun des productions des étudiants en fin de module

## Plan

Séance introductive : présentation de la démarche développement durable de Polytech, présentation des attendus du module, définition et choix des sujets/projets sur lesquels les étudiants vont travailler

Séances intermédiaires : accompagnement et suivi des travaux des étudiants sur les aspects méthodologiques et contenu

Dernière séance : restitution (écrite et orale) des travaux des étudiants

## Objectifs

Le cours vise à amener les étudiants à développer une réflexion personnelle sur le sujet, à leur faire prendre conscience des impacts (environnementaux, sociaux, économiques) de chacune de leurs décisions, qu'elles soient personnelles ou professionnelles.

## Références

- Sylvie BRUNEL ; « Le développement durable » ; Presses Universitaires de France, 2004, Que sais-je ?
- Dominique BOURG, Gilles-Laurent RAYSSAC ; « Le développement durable, maintenant ou jamais » ; Gallimard, 2007
- Gérard GRANIER, Yvette VEYRET ; « Développement durable, quels enjeux géographiques ? » ; La documentation française, 2006
- Catherine AUBERTIN, Franck-Dominique VIVIEN ; « Le développement durable, enjeux politiques, économiques et sociaux » ; La documentation française, 2006

## Prérequis

Aucun

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Comprendre les concepts du développement durable	.	✓	.	.	.
• Porter attention aux enjeux environnementaux, sociaux, économiques	.	✓	.	.	.
• Prendre conscience que les choix professionnels ont un impact du point de vue sociologique, politique	.	✓	.	.	.
• Connaître l'existence de textes législatifs et réglementaires relatifs au développement durable	✓	.	.	.	.
• Comprendre les concepts du développement durable	.	✓	.	.	.
• Porter attention aux enjeux environnementaux, sociaux, économiques	.	✓	.	.	.
• Prendre conscience que les choix professionnels ont un impact du point de vue sociologique, politique	.	✓	.	.	.
• Connaître l'existence de textes législatifs et réglementaires relatifs au développement durable	✓	.	.	.	.
• Comprendre les concepts du développement durable	.	✓	.	.	.
• Porter attention aux enjeux environnementaux, sociaux, économiques	.	✓	.	.	.
• Prendre conscience que les choix professionnels ont un impact du point de vue sociologique, politique	.	✓	.	.	.
• Connaître l'existence de textes législatifs et réglementaires relatifs au développement durable	✓	.	.	.	.
• Comprendre les concepts du développement durable	.	✓	.	.	.
• Porter attention aux enjeux environnementaux, sociaux, économiques	.	✓	.	.	.
• Prendre conscience que les choix professionnels ont un impact du point de vue sociologique, politique	.	✓	.	.	.
• Connaître l'existence de textes législatifs et réglementaires relatifs au développement durable	✓	.	.	.	.
• Comprendre les concepts du développement durable	.	✓	.	.	.
• Porter attention aux enjeux environnementaux, sociaux, économiques	.	✓	.	.	.
• Prendre conscience que les choix professionnels ont un impact du point de vue sociologique, politique	.	✓	.	.	.
• Connaître l'existence de textes législatifs et réglementaires relatifs au développement durable	✓	.	.	.	.
• Comprendre les concepts du développement durable	.	✓	.	.	.
• Porter attention aux enjeux environnementaux, sociaux, économiques	.	✓	.	.	.
• Prendre conscience que les choix professionnels ont un impact du point de vue sociologique, politique	.	✓	.	.	.
• Connaître l'existence de textes législatifs et réglementaires relatifs au développement durable	✓	.	.	.	.
• Comprendre les concepts du développement durable	.	✓	.	.	.
• Porter attention aux enjeux environnementaux, sociaux, économiques	.	✓	.	.	.
• Prendre conscience que les choix professionnels ont un impact du point de vue sociologique, politique	.	✓	.	.	.
• Connaître l'existence de textes législatifs et réglementaires relatifs au développement durable	✓	.	.	.	.



*Responsable : Laurence CHARPENTIER*

---

# Economie

*Economy*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	21				10.5

## Évaluation

Une évaluation : *Contrôle continu*

## Plan

CHAPITRE 1 : LES PRINCIPES FONDAMENTAUX ECONOMIQUES

Loi de l'offre et de la demande

Les différents marchés

Les courants économiques

CHAPITRE 2 : PRODUCTION, REPARTITION, DEPENSES

CHAPITRE 3 : ECONOMIE INTERNATIONALE

Taux de change et politique de change

Problématiques actuelles d'économie internationale

CHAPITRE 4 : CRISES FINANCIERES

Compréhension générale des crises

Exemples de crises financières

## Objectifs

Comprendre les problématiques économiques actuelles afin de se situer en tant que citoyen et en tant que futur ingénieur.

Comprendre les problématiques des entreprises dans l'environnement économique actuel

## Références

"Principe d'économie moderne", Joseph Stiglitz, Carl E. Walsh, Jean-Dominique Lafay, de Boeck, 3ème édition

"L'introduction à l'économie" Jacques Généreux

"Une brève histoire des crises financières" Jacques Généreux, Ed La découverte.

## Prérequis

Aucun



*Responsable : Chrystèle GONCALVES*

---

# Education physique et sportive 1

*Sport 1*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	19.5				2

## Évaluation

Une évaluation : *Contrôle continu*

## Plan

1. Pratique physique dans plusieurs activités sportives sous forme de cycles de 7 à 10 séances.
2. Découverte/perfectionnement et appropriation des règles de l'APS support.
3. Prise en charge d'un groupe .

## Objectifs

Etre capable de Concevoir et Développer des PROJETS EN EQUIPE, être capable de communiquer, d'établir des relations de confiance et d'entraide, apprendre à se connaître et être capable de gérer ses émotions et sa vie physique pour être en bonne santé et résister au stress.

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Capacité à prendre des initiatives, mise en action, adaptation à un contexte et/ou consigne (dans un contexte nouveau)	.	.	✓	.	.
• Favoriser l'équilibre physique et psychique des élèves	.	.	✓	.	.
• Etre capable de travailler en équipe, de communiquer et d'établir des relations de confiance et d'entraide	.	✓	.	.	.
• Résister au stress et évacuer les tensions liées aux études	.	.	✓	.	.
• Capacité à prendre des initiatives, mise en action, adaptation à un contexte et/ou consigne (dans un contexte nouveau)	.	.	✓	.	.
• Favoriser l'équilibre physique et psychique des élèves	.	.	✓	.	.
• Etre capable de travailler en équipe, de communiquer et d'établir des relations de confiance et d'entraide	.	✓	.	.	.
• Résister au stress et évacuer les tensions liées aux études	.	.	✓	.	.
• Capacité à prendre des initiatives, mise en action, adaptation à un contexte et/ou consigne (dans un contexte nouveau)	.	.	✓	.	.
• Favoriser l'équilibre physique et psychique des élèves	.	.	✓	.	.
• Etre capable de travailler en équipe, de communiquer et d'établir des relations de confiance et d'entraide	.	✓	.	.	.
• Résister au stress et évacuer les tensions liées aux études	.	.	✓	.	.
• Capacité à prendre des initiatives, mise en action, adaptation à un contexte et/ou consigne (dans un contexte nouveau)	.	.	✓	.	.
• Favoriser l'équilibre physique et psychique des élèves	.	.	✓	.	.
• Etre capable de travailler en équipe, de communiquer et d'établir des relations de confiance et d'entraide	.	✓	.	.	.
• Résister au stress et évacuer les tensions liées aux études	.	.	✓	.	.
• Capacité à prendre des initiatives, mise en action, adaptation à un contexte et/ou consigne (dans un contexte nouveau)	.	.	✓	.	.
• Favoriser l'équilibre physique et psychique des élèves	.	.	✓	.	.
• Etre capable de travailler en équipe, de communiquer et d'établir des relations de confiance et d'entraide	.	✓	.	.	.
• Résister au stress et évacuer les tensions liées aux études	.	.	✓	.	.
• Capacité à prendre des initiatives, mise en action, adaptation à un contexte et/ou consigne (dans un contexte nouveau)	.	.	✓	.	.
• Favoriser l'équilibre physique et psychique des élèves	.	.	✓	.	.
• Etre capable de travailler en équipe, de communiquer et d'établir des relations de confiance et d'entraide	.	✓	.	.	.
• Résister au stress et évacuer les tensions liées aux études	.	.	✓	.	.
• Capacité à prendre des initiatives, mise en action, adaptation à un contexte et/ou consigne (dans un contexte nouveau)	.	.	✓	.	.
• Favoriser l'équilibre physique et psychique des élèves	.	.	✓	.	.
• Etre capable de travailler en équipe, de communiquer et d'établir des relations de confiance et d'entraide	.	✓	.	.	.
• Résister au stress et évacuer les tensions liées aux études	.	.	✓	.	.
• Capacité à prendre des initiatives, mise en action, adaptation à un contexte et/ou consigne (dans un contexte nouveau)	.	.	✓	.	.
• Favoriser l'équilibre physique et psychique des élèves	.	.	✓	.	.
• Etre capable de travailler en équipe, de communiquer et d'établir des relations de confiance et d'entraide	.	✓	.	.	.
• Résister au stress et évacuer les tensions liées aux études	.	.	✓	.	.
• Capacité à prendre des initiatives, mise en action, adaptation à un contexte et/ou consigne (dans un contexte nouveau)	.	.	✓	.	.

*Responsable : Jérôme BEZIER*

---

## Education physique et sportive 2

*Sport 2*

---

### Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	19.5				2

### Évaluation

Une évaluation : *Contrôle continu*

### Plan

1. Pratique physique dans plusieurs activités sportives sous forme de cycles de 7 à 10 séances.
2. Découverte/perfectionnement et appropriation des règles de l'APS support.
3. Prise en charge d'un groupe .

### Objectifs

Etre capable de Concevoir et Développer des PROJETS EN EQUIPE, être capable de communiquer, d'établir des relations de confiance et d'entraide, apprendre à se connaître et être capable de gérer ses émotions et sa vie physique pour être en bonne santé et résister au stress.



## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Capacité à prendre des initiatives, mise en action, adaptation à un contexte et/ou consigne (dans un contexte nouveau)	.	.	✓	.	.
• Favoriser l'équilibre physique et psychique des élèves	.	.	✓	.	.
• Etre capable de travailler en équipe, de communiquer et d'établir des relations de confiance et d'entraide	.	✓	.	.	.
• Résister au stress et évacuer les tensions liées aux études	.	.	✓	.	.
• Capacité à prendre des initiatives, mise en action, adaptation à un contexte et/ou consigne (dans un contexte nouveau)	.	.	✓	.	.
• Favoriser l'équilibre physique et psychique des élèves	.	.	✓	.	.
• Etre capable de travailler en équipe, de communiquer et d'établir des relations de confiance et d'entraide	.	✓	.	.	.
• Résister au stress et évacuer les tensions liées aux études	.	.	✓	.	.
• Capacité à prendre des initiatives, mise en action, adaptation à un contexte et/ou consigne (dans un contexte nouveau)	.	.	✓	.	.
• Favoriser l'équilibre physique et psychique des élèves	.	.	✓	.	.
• Etre capable de travailler en équipe, de communiquer et d'établir des relations de confiance et d'entraide	.	✓	.	.	.
• Résister au stress et évacuer les tensions liées aux études	.	.	✓	.	.
• Capacité à prendre des initiatives, mise en action, adaptation à un contexte et/ou consigne (dans un contexte nouveau)	.	.	✓	.	.
• Favoriser l'équilibre physique et psychique des élèves	.	.	✓	.	.
• Etre capable de travailler en équipe, de communiquer et d'établir des relations de confiance et d'entraide	.	✓	.	.	.
• Résister au stress et évacuer les tensions liées aux études	.	.	✓	.	.
• Capacité à prendre des initiatives, mise en action, adaptation à un contexte et/ou consigne (dans un contexte nouveau)	.	.	✓	.	.
• Favoriser l'équilibre physique et psychique des élèves	.	.	✓	.	.
• Etre capable de travailler en équipe, de communiquer et d'établir des relations de confiance et d'entraide	.	✓	.	.	.
• Résister au stress et évacuer les tensions liées aux études	.	.	✓	.	.
• Capacité à prendre des initiatives, mise en action, adaptation à un contexte et/ou consigne (dans un contexte nouveau)	.	.	✓	.	.
• Favoriser l'équilibre physique et psychique des élèves	.	.	✓	.	.
• Etre capable de travailler en équipe, de communiquer et d'établir des relations de confiance et d'entraide	.	✓	.	.	.
• Résister au stress et évacuer les tensions liées aux études	.	.	✓	.	.
• Capacité à prendre des initiatives, mise en action, adaptation à un contexte et/ou consigne (dans un contexte nouveau)	.	.	✓	.	.
• Favoriser l'équilibre physique et psychique des élèves	.	.	✓	.	.
• Etre capable de travailler en équipe, de communiquer et d'établir des relations de confiance et d'entraide	.	✓	.	.	.
• Résister au stress et évacuer les tensions liées aux études	.	.	✓	.	.
• Capacité à prendre des initiatives, mise en action, adaptation à un contexte et/ou consigne (dans un contexte nouveau)	.	.	✓	.	.
• Favoriser l'équilibre physique et psychique des élèves	.	.	✓	.	.
• Etre capable de travailler en équipe, de communiquer et d'établir des relations de confiance et d'entraide	.	✓	.	.	.
• Résister au stress et évacuer les tensions liées aux études	.	.	✓	.	.
• Capacité à prendre des initiatives, mise en action, adaptation à un contexte et/ou consigne (dans un contexte nouveau)	.	.	✓	.	.

*Responsable : Jérôme BEZIER*

---

## Education physique et sportive 3

*Sport 3*

---

### Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	19.5				2

### Évaluation

Une évaluation : *Contrôle continu*

### Plan

1. Pratique physique dans plusieurs activités sportives sous forme de cycles de 7 à 10 séances.
2. Découverte/perfectionnement et appropriation des règles de l'APS support.
3. Prise en charge d'un groupe .

### Objectifs

Etre capable de Concevoir et Développer des PROJETS EN EQUIPE, être capable de communiquer, d'établir des relations de confiance et d'entraide, apprendre à se connaître et être capable de gérer ses émotions et sa vie physique pour être en bonne santé et résister au stress.

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Capacité à prendre des initiatives, mise en action, adaptation à un contexte et/ou consigne (dans un contexte nouveau)	.	.	✓	.	.
• Favoriser l'équilibre physique et psychique des élèves	.	.	✓	.	.
• Etre capable de travailler en équipe, de communiquer et d'établir des relations de confiance et d'entraide	.	✓	.	.	.
• Résister au stress et évacuer les tensions liées aux études	.	.	✓	.	.
• Capacité à prendre des initiatives, mise en action, adaptation à un contexte et/ou consigne (dans un contexte nouveau)	.	.	✓	.	.
• Favoriser l'équilibre physique et psychique des élèves	.	.	✓	.	.
• Etre capable de travailler en équipe, de communiquer et d'établir des relations de confiance et d'entraide	.	✓	.	.	.
• Résister au stress et évacuer les tensions liées aux études	.	.	✓	.	.
• Capacité à prendre des initiatives, mise en action, adaptation à un contexte et/ou consigne (dans un contexte nouveau)	.	.	✓	.	.
• Favoriser l'équilibre physique et psychique des élèves	.	.	✓	.	.
• Etre capable de travailler en équipe, de communiquer et d'établir des relations de confiance et d'entraide	.	✓	.	.	.
• Résister au stress et évacuer les tensions liées aux études	.	.	✓	.	.
• Capacité à prendre des initiatives, mise en action, adaptation à un contexte et/ou consigne (dans un contexte nouveau)	.	.	✓	.	.
• Favoriser l'équilibre physique et psychique des élèves	.	.	✓	.	.
• Etre capable de travailler en équipe, de communiquer et d'établir des relations de confiance et d'entraide	.	✓	.	.	.
• Résister au stress et évacuer les tensions liées aux études	.	.	✓	.	.
• Capacité à prendre des initiatives, mise en action, adaptation à un contexte et/ou consigne (dans un contexte nouveau)	.	.	✓	.	.
• Favoriser l'équilibre physique et psychique des élèves	.	.	✓	.	.
• Etre capable de travailler en équipe, de communiquer et d'établir des relations de confiance et d'entraide	.	✓	.	.	.
• Résister au stress et évacuer les tensions liées aux études	.	.	✓	.	.
• Capacité à prendre des initiatives, mise en action, adaptation à un contexte et/ou consigne (dans un contexte nouveau)	.	.	✓	.	.
• Favoriser l'équilibre physique et psychique des élèves	.	.	✓	.	.
• Etre capable de travailler en équipe, de communiquer et d'établir des relations de confiance et d'entraide	.	✓	.	.	.
• Résister au stress et évacuer les tensions liées aux études	.	.	✓	.	.
• Capacité à prendre des initiatives, mise en action, adaptation à un contexte et/ou consigne (dans un contexte nouveau)	.	.	✓	.	.
• Favoriser l'équilibre physique et psychique des élèves	.	.	✓	.	.
• Etre capable de travailler en équipe, de communiquer et d'établir des relations de confiance et d'entraide	.	✓	.	.	.
• Résister au stress et évacuer les tensions liées aux études	.	.	✓	.	.
• Capacité à prendre des initiatives, mise en action, adaptation à un contexte et/ou consigne (dans un contexte nouveau)	.	.	✓	.	.
• Favoriser l'équilibre physique et psychique des élèves	.	.	✓	.	.
• Etre capable de travailler en équipe, de communiquer et d'établir des relations de confiance et d'entraide	.	✓	.	.	.
• Résister au stress et évacuer les tensions liées aux études	.	.	✓	.	.
• Capacité à prendre des initiatives, mise en action, adaptation à un contexte et/ou consigne (dans un contexte nouveau)	.	.	✓	.	.

*Responsable : Jérôme BEZIER*

---

## Education physique et sportive 4

*Sport 4*

---

### Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	19.5				2

### Évaluation

Une évaluation : *Contrôle continu*

### Plan

1. Pratique physique dans plusieurs activités sportives sous forme de cycles de 7 à 10 séances.
2. Découverte/perfectionnement et appropriation des règles de l'APS support.
3. Prise en charge d'un groupe .

### Objectifs

Etre capable de Concevoir et Développer des PROJETS EN EQUIPE, être capable de communiquer, d'établir des relations de confiance et d'entraide, apprendre à se connaître et être capable de gérer ses émotions et sa vie physique pour être en bonne santé et résister au stress.

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Capacité à prendre des initiatives, mise en action, adaptation à un contexte et/ou consigne (dans un contexte nouveau)	.	.	✓	.	.
• Favoriser l'équilibre physique et psychique des élèves	.	.	✓	.	.
• Etre capable de travailler en équipe, de communiquer et d'établir des relations de confiance et d'entraide	.	✓	.	.	.
• Résister au stress et évacuer les tensions liées aux études	.	.	✓	.	.
• Capacité à prendre des initiatives, mise en action, adaptation à un contexte et/ou consigne (dans un contexte nouveau)	.	.	✓	.	.
• Favoriser l'équilibre physique et psychique des élèves	.	.	✓	.	.
• Etre capable de travailler en équipe, de communiquer et d'établir des relations de confiance et d'entraide	.	✓	.	.	.
• Résister au stress et évacuer les tensions liées aux études	.	.	✓	.	.
• Capacité à prendre des initiatives, mise en action, adaptation à un contexte et/ou consigne (dans un contexte nouveau)	.	.	✓	.	.
• Favoriser l'équilibre physique et psychique des élèves	.	.	✓	.	.
• Etre capable de travailler en équipe, de communiquer et d'établir des relations de confiance et d'entraide	.	✓	.	.	.
• Résister au stress et évacuer les tensions liées aux études	.	.	✓	.	.
• Capacité à prendre des initiatives, mise en action, adaptation à un contexte et/ou consigne (dans un contexte nouveau)	.	.	✓	.	.
• Favoriser l'équilibre physique et psychique des élèves	.	.	✓	.	.
• Etre capable de travailler en équipe, de communiquer et d'établir des relations de confiance et d'entraide	.	✓	.	.	.
• Résister au stress et évacuer les tensions liées aux études	.	.	✓	.	.
• Capacité à prendre des initiatives, mise en action, adaptation à un contexte et/ou consigne (dans un contexte nouveau)	.	.	✓	.	.
• Favoriser l'équilibre physique et psychique des élèves	.	.	✓	.	.
• Etre capable de travailler en équipe, de communiquer et d'établir des relations de confiance et d'entraide	.	✓	.	.	.
• Résister au stress et évacuer les tensions liées aux études	.	.	✓	.	.
• Capacité à prendre des initiatives, mise en action, adaptation à un contexte et/ou consigne (dans un contexte nouveau)	.	.	✓	.	.
• Favoriser l'équilibre physique et psychique des élèves	.	.	✓	.	.
• Etre capable de travailler en équipe, de communiquer et d'établir des relations de confiance et d'entraide	.	✓	.	.	.
• Résister au stress et évacuer les tensions liées aux études	.	.	✓	.	.
• Capacité à prendre des initiatives, mise en action, adaptation à un contexte et/ou consigne (dans un contexte nouveau)	.	.	✓	.	.
• Favoriser l'équilibre physique et psychique des élèves	.	.	✓	.	.
• Etre capable de travailler en équipe, de communiquer et d'établir des relations de confiance et d'entraide	.	✓	.	.	.
• Résister au stress et évacuer les tensions liées aux études	.	.	✓	.	.
• Capacité à prendre des initiatives, mise en action, adaptation à un contexte et/ou consigne (dans un contexte nouveau)	.	.	✓	.	.
• Favoriser l'équilibre physique et psychique des élèves	.	.	✓	.	.
• Etre capable de travailler en équipe, de communiquer et d'établir des relations de confiance et d'entraide	.	✓	.	.	.
• Résister au stress et évacuer les tensions liées aux études	.	.	✓	.	.
• Capacité à prendre des initiatives, mise en action, adaptation à un contexte et/ou consigne (dans un contexte nouveau)	.	.	✓	.	.

*Responsable : Jérôme BEZIER*



---

# Epistémologie et méthodologie de la culture technique

*Epistemology and methods of technical culture*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	15				15

## Évaluation

Une évaluation : *Rapport + Soutenance*

## Plan

- 1) Présentation du thème général, de la méthode, définition des rendus et de l'organisation en binômes
- 2) Epistémologie de la recherche en SHS
- 3) Recherches exploratoires des étudiants. Choix d'un objet de recherche
- 4) Présentation et validation des objets d'étude et des binômes.
- 5) Méthodologie de la recherche en SHS
- 6) Travail de groupe sur les objets choisis ; au fur et à mesure de l'avancée des recherches, éclairages théoriques et méthodiques ponctuels, discussions collectives
- 7) Suite des travaux de groupe selon les modalités définies
- 8) Soutenances orales des travaux écrits en présence du groupe d'étudiants

## Objectifs

La culture technique est abordée comme un système de pratiques et de pensées permettant d'agir sur le monde et à le transformer. C'est système partagé dans un espace et dans un temps donné qui mobilise des matérialités et des symboles. Les SHS seront utilisées dans une perspective épistémologique et méthodologique pour comprendre cette culture, et développer une réflexion critique. Ce cours a pour ambition d'aider à l'émergence d'une identité professionnelle et personnelle.

## Références

- Simondon G, Du monde d'existence des objets techniques, Paris, Aubier, 1989
- Mauss M. « Les techniques du corps », extrait du Journal de Psychologie, XXXII, n 3-4, 15 mars-15 avril 1936, Communication présentée à la Société de Psychologie le 17 mai 1934, in : Sociologie et anthropologie, Paris, Presses universitaires de France, Paris, 1968, pour la présente édition, pp. 363-383
- Mumford L, Technique et civilisation, Paris, Le Seuil, 1950, pour la traduction française
- Sennett R., Ce que sait la main, Paris, Paris, Albin Michel, 2010, pour la traduction française
- Giedon, S., La mécanisation au pouvoir, tomes 1, 2, 3, Paris, Médiations, 1980, pour la traduction française
- Le reste de la bibliographie est à constituer par chaque binôme en fonction du thème annuel et des sujets choisis par les étudiants

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Manipuler le concept de « culture technique » et les différents modes de construction du réel attaché à ce concept.	.	.	✓	.	.
• Comparer les différents modes de construction du réel du point de vue de leurs résultats heuristiques et de leurs conséquences politiques	.	.	✓	.	.
• Utiliser les méthodes de construction de connaissances valides (du point de vue des SHS) à propos de situations ou d'objets appartenant au monde vécu et constituant une culture technique du quotidien	.	.	✓	.	.
• Construire des connaissances relevant des SHS de manière ordonnée et en rendre compte selon différents media	.	.	✓	.	.
• Manipuler le concept de « culture technique » et les différents modes de construction du réel attaché à ce concept.	.	.	✓	.	.
• Comparer les différents modes de construction du réel du point de vue de leurs résultats heuristiques et de leurs conséquences politiques	.	.	✓	.	.
• Utiliser les méthodes de construction de connaissances valides (du point de vue des SHS) à propos de situations ou d'objets appartenant au monde vécu et constituant une culture technique du quotidien	.	.	✓	.	.
• Construire des connaissances relevant des SHS de manière ordonnée et en rendre compte selon différents media	.	.	✓	.	.
• Manipuler le concept de « culture technique » et les différents modes de construction du réel attaché à ce concept.	.	.	✓	.	.
• Comparer les différents modes de construction du réel du point de vue de leurs résultats heuristiques et de leurs conséquences politiques	.	.	✓	.	.
• Utiliser les méthodes de construction de connaissances valides (du point de vue des SHS) à propos de situations ou d'objets appartenant au monde vécu et constituant une culture technique du quotidien	.	.	✓	.	.
• Construire des connaissances relevant des SHS de manière ordonnée et en rendre compte selon différents media	.	.	✓	.	.
• Manipuler le concept de « culture technique » et les différents modes de construction du réel attaché à ce concept.	.	.	✓	.	.
• Comparer les différents modes de construction du réel du point de vue de leurs résultats heuristiques et de leurs conséquences politiques	.	.	✓	.	.
• Utiliser les méthodes de construction de connaissances valides (du point de vue des SHS) à propos de situations ou d'objets appartenant au monde vécu et constituant une culture technique du quotidien	.	.	✓	.	.
• Construire des connaissances relevant des SHS de manière ordonnée et en rendre compte selon différents media	.	.	✓	.	.
• Manipuler le concept de « culture technique » et les différents modes de construction du réel attaché à ce concept.	.	.	✓	.	.
• Comparer les différents modes de construction du réel du point de vue de leurs résultats heuristiques et de leurs conséquences politiques	.	.	✓	.	.
• Utiliser les méthodes de construction de connaissances valides (du point de vue des SHS) à propos de situations ou d'objets appartenant au monde vécu et constituant une culture technique du quotidien	.	.	✓	.	.

*Responsable : Dominique PECAUD*

---

# Evaluation de requêtes aux bases de données

*Database query processing*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
6.15	7.5	3			15

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorique*
- *Pratique*

## Présentation

Il s'agit dans ce cours d'étudier les principes généraux et les mécanismes mis en oeuvre dans les moteurs de requête de Systèmes de Gestion de Bases de Données Relationnelles (SGBD-R).

## Plan

- Chaîne d'évaluation en pipeline
- Réécriture de requête
- Algorithmes de jointure
- Estimation du coût
- Génération de plans physiques

## Objectifs

Une bonne compréhension des mécanismes en oeuvre dans les moteurs de requêtes des SGBD-R offre les clefs d'analyse pour l'optimisation et le réglage de charges de requêtes, notamment lorsque des questions de performance se posent de façon prégnante. Ce sont les principaux acquis de cet apprentissage.

## Références

- H. Garcia-Molina, J. Ullman, J. Widom. "Database Systems : The Complete Book" Prentice Hall, 2008, (2nd edition)
- A. Silberschatz, H. F. Korth, S. Sudarshan. "Database System Concepts" Mc Graw Hill, 2010, (6th ed)
- D. Shasha and P. Bonnet. "Database Tuning : Principles, Experiments, and Troubleshooting Techniques" Morgan Kaufmann, 2002

## Prérequis

Modèle relationnel  
Infrastructure des bases de données

*Responsable : Guillaume RASCHIA*

---

# Evaluation des requêtes aux bases de données

*Evaluation des requêtes aux bases de données*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
6.25	7	3			15

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

*Responsable : Guillaume RASCHIA*

---

## Expression du travail et des compétences du contrat pro

*Expressing work and competences from company-related work*

---

### Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
			10	300	

### Évaluation

Une évaluation : *Analyse compétences*

### Objectifs

Cette matière, spécifique aux étudiants réalisant leur dernière année sous forme de contrat de professionnalisation, consiste en une analyse de son travail en entreprise :

- inscription dans le contexte (motivation, enjeux du travail)
- identification des compétences mobilisées et des montées en compétences, argumentaires et preuves à l'appui.

*Responsable : Marc GELGON*

---

# Extraction de connaissances dans les données

*Knowledge discovery in data*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
15	4.5	6			12.5

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

## Plan

1. Introduction à l'ECD

Qu'est-ce que l'ECD ("data-mining", "text-mining", "knowledge-mining") ?

Enjeux industriels et scientifiques. Chaîne de traitement d'un processus d'ECD et cycle de vie des connaissances. Règles et Découverte de règles

2. Algorithmes de découverte de connaissances

Techniques d'apprentissage (supervisées, non-supervisées), classification. . . Arbres et graphes de décision. Algorithme A-Priori et le calcul de règles. Outils de fouille de données ("data-mining") du commerce. Étude de cas : analyse d'un outil (Felix, SAS, Weka).

3. Mesures de la qualité des connaissances découvertes

Indices de mesure de la qualité des connaissances découvertes. Indices classiques et leurs limites. Intensité d'implication, apports

4. Outils de visualisation

Comment choisir une représentation adaptée à la nature des données ? Réseaux de règles. Illustrations

## Objectifs

L'objectif est de présenter les concepts, les modèles et les algorithmes utilisés en extraction de connaissances dans les données (ECD), aussi connu sous le terme de fouille de données ou de data mining.

## Références

Han J., Kamber M. ; Data Mining Concepts and Techniques ; Morgan Kaufmann, 2011.

Lefévre R., Venturi G. ; Le Data Mining ; Eyrolles, 2000

Jambu M. ; Introduction au Data Mining ; Eyrolles, 1998

## Prérequis

Analyse de données

Bases de données relationnelles

Entrepôts de données

Théorie des graphes

Probabilité et statistiques

*Responsable : Fabrice GUILLET*

---

# Français Langue Etrangère

*French as a Foreign Language*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	18				

## Évaluation

Une évaluation : *CC*



---

# Français Langue Etrangère

*French as a Foreign Language*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	18				

## Évaluation

Une évaluation : *CC*

---

# GED et numérisation de contenus

*Electronic Document Management and digitization*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
8.75	1.5	9			9

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

## Plan

- Introduction
- Acquisition
- Pré-traitement
- Reconnaissance
- Gestion et Diffusion de documents numériques

## Objectifs

L'objectif de ce cours est de présenter les enjeux et technologies des documents imprimés dans les systèmes d'information. En particulier il s'agit de pouvoir identifier les problématiques posées par la dématérialisation de documents structurés de tout types et d'y apporter des solutions en terme de Lecture Automatique de Documents et d'indexation.

## Références

- Rabiner, L. and Juang, B. : An introduction to hidden Markov models, ASSP Magazine, IEEE, 3(1), 1986.
- Beliad, A. : Reconnaissance automatique de l'écriture et du document. Pour la Science, 2001.

## Prérequis

- notions de probabilités
- notions de traitement d'image

*Responsable : Hoël LE CAPITAINE*

---

# Gestion de projet

*Project management*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	10.5				10.5

## Évaluation

Une évaluation : *Contrôle continu*

## Plan

- 1 / Introduction :  
Définition projet - Gestion de projet - Caractéristiques d'un projet - Typologies de projet
- 2 / Les parties intéressées :  
Instances du projet, Catégories d'acteurs, rôles et frontières - La gouvernance du projet - Missions du chef projet
- 3 / Le cycle de vie d'un projet  
Le phasage d'un projet et ses jalons (émergence - montage - mise en oeuvre - bilan)  
Pour chaque phase : objectifs, opérations, livrables, outils
- 4 / Méthodes et outils de gestion de projet (avec exercices applicatifs)  
Diagramme fonctionnel, de travaux et de responsabilités - Planification du projet et gestion des ressources - Tableau de bord projet - Maîtrise des risques (AMDEC)
- 5 / Communication et accompagnement des changements (Notions)  
Plan de communication - Analyse d'impacts et plan d'accompagnement des changements

## Objectifs

Apporter les connaissances fondamentales de gestion de projet permettant aux étudiants d'appréhender globalement les différentes typologies de projets, les différents acteurs et instances, la méthodologie de projet (phasage, décisions, méthodes et outils) dans le but de les préparer à prendre la responsabilité d'un projet simple ou bien de collaborer à la réalisation d'un projet plus complexe (stage et/ou projet transversal et/ou projet étudiant).

## Références

- Le dictionnaire de management de projet - AFITEP (5e édition), AFNOR ,Paris, impr 2010
- La conduite de projet, Hugues Marchat, Editions d'Organisation, Paris, juillet 2008
- Le Kit du Chef de projet, Hugues Marchat, Livres outils? Editions d'organisation, Paris, 2010

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Connaître et appliquer les méthodes et outils classiques de gestion de projet, connaître leur contexte d'utilisation, leurs intérêts et limites	.	✓	.	.	.
• Organiser une mission en mode projet : distinguer finalité / objectifs / moyens, structurer l'action, anticiper les risques majeurs, évaluer les résultats.	.	✓	.	.	.
• Identifier les parties intéressées à un projet et comprendre leurs rôles respectifs vis-à-vis d'un projet.	.	✓	.	.	.
• Piloter un projet = connaître les missions d'un chef projet	✓	.	.	.	.
• Connaître et appliquer les méthodes et outils classiques de gestion de projet, connaître leur contexte d'utilisation, leurs intérêts et limites	.	✓	.	.	.
• Organiser une mission en mode projet : distinguer finalité / objectifs / moyens, structurer l'action, anticiper les risques majeurs, évaluer les résultats.	.	✓	.	.	.
• Identifier les parties intéressées à un projet et comprendre leurs rôles respectifs vis-à-vis d'un projet.	.	✓	.	.	.
• Piloter un projet = connaître les missions d'un chef projet	✓	.	.	.	.
• Connaître et appliquer les méthodes et outils classiques de gestion de projet, connaître leur contexte d'utilisation, leurs intérêts et limites	.	✓	.	.	.
• Organiser une mission en mode projet : distinguer finalité / objectifs / moyens, structurer l'action, anticiper les risques majeurs, évaluer les résultats.	.	✓	.	.	.
• Identifier les parties intéressées à un projet et comprendre leurs rôles respectifs vis-à-vis d'un projet.	.	✓	.	.	.
• Piloter un projet = connaître les missions d'un chef projet	✓	.	.	.	.
• Connaître et appliquer les méthodes et outils classiques de gestion de projet, connaître leur contexte d'utilisation, leurs intérêts et limites	.	✓	.	.	.
• Organiser une mission en mode projet : distinguer finalité / objectifs / moyens, structurer l'action, anticiper les risques majeurs, évaluer les résultats.	.	✓	.	.	.
• Identifier les parties intéressées à un projet et comprendre leurs rôles respectifs vis-à-vis d'un projet.	.	✓	.	.	.
• Piloter un projet = connaître les missions d'un chef projet	✓	.	.	.	.
• Connaître et appliquer les méthodes et outils classiques de gestion de projet, connaître leur contexte d'utilisation, leurs intérêts et limites	.	✓	.	.	.
• Organiser une mission en mode projet : distinguer finalité / objectifs / moyens, structurer l'action, anticiper les risques majeurs, évaluer les résultats.	.	✓	.	.	.
• Identifier les parties intéressées à un projet et comprendre leurs rôles respectifs vis-à-vis d'un projet.	.	✓	.	.	.

---

# Gestion informatique des connaissances

*Computer-based knowledge engineering*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
15	9	12			14.5

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

## Plan

1. Introduction à la gestion des connaissances  
Problématique et enjeux. Typologie des connaissances. Mémoire d'entreprise. Cycle de vie des connaissances. Etude de cas.
2. Outils informatiques pour la gestion des connaissances  
Collecticiels, gestion de flux de données ("workflow"). Gestion électronique des documents (GED). Cartographie des connaissances.
3. Mener un recueil de connaissances  
Guide pratique. Conseils et retours d'expérience
4. Méthodes conceptuelles  
KADS, MKSM
5. Formalisation des connaissances  
Réseaux sémantiques. Graphes conceptuels. Logiques descriptives. Outillage XML. Vers les ontologies (RDF et OWL). Transposition en prolog.
6. Études de cas  
Avec XML. Avec un logiciel de gestion des connaissances (ATANOR)

## Objectifs

L'objectif est de présenter la gestion des connaissances plongée dans un contexte informatique.

## Références

- Ermine J.-L. ; Les systèmes de connaissances ; Hermès, 1996  
Zacklad M., Grundstein M. (Ed.) ; Ingénierie des connaissances et capitalisation des connaissances ; Hermès, 2001  
Schreiber G., et al. ; Knowledge Engineering and Management : The CommonKADS methodology ; MIT Press, 1999

## Prérequis

Programmation logique et prolog  
UML

*Responsable : Fabrice GUILLET*

---

# Grammaire et anglais professionnel 1

*Grammar and professional English 1*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	40				

## Évaluation

2 évaluations :

- *CC*
- *DS*

## Présentation

Ce module comporte une approche de la communication professionnelle par email et par téléphone. Une partie est enfin consacrée à l'expression écrite, notamment pour le CV et la lettre de motivation à visée internationale, qui font en outre l'objet d'un cours magistral.

Deux séances d'une heure de tutorat sont prévues pour tous les étudiants, par groupe de niveau de 4 à 6 étudiants, dont l'un sur la communication téléphonique.

Plan

1. Compréhension orale (dialogues & vidéos en anglais américain)
2. Compréhension écrite (extraits de presse, textes divers)
3. Communication téléphonique professionnelle (Expression orale)
4. CV & lettre de motivation (Expression écrite)

---

## Grammaire, TOEIC et anglais professionnel 2

*Grammar, ToEIC and professional English 2*

---

### Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	39	2			

### Évaluation

3 évaluations :

- *CC*
- *Tutorat*
- *ToEIC*

### Présentation

Ce cours prépare les étudiants au test du TOEIC ("Test of English for International communication") et plus exactement à l'obtention d'un score minimal de 785 points (sur 990). Le TOEIC est un examen de compréhension orale et écrite avec quelques éléments de grammaire. De bonnes performances à ce test sont de plus en plus recherchées par les entreprises, voire exigées dans les grands groupes.

Le module "Anglais professionnel" propose une introduction aux techniques d'entretiens d'embauche en anglais grâce à divers supports et à des jeux de rôle.

Il comporte également une première approche de la communication professionnelle en anglais, notamment en ce qui concerne la tenue de réunions.

Enfin, deux séances d'une heure de tutorat sont prévues pour tous les étudiants, par groupe de niveau de 4 à 6 étudiants (entretiens d'embauche et tenue de réunion).

---

# Génie logiciel pour la gestion de projets 1

*Project management 1*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
1.25	4.5				

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

## Plan

- Enjeux et activités du génie logiciel
- recueil et expression des besoins
- estimation et planification
- méthodes agiles
- test de logiciel
- patrons de conception

## Objectifs

Méthodes et techniques pour la gestion de projet, et en particulier la gestion de projet informatique. Ce cours aborde les différentes étapes d'un projet ainsi que les divers types de cycles d'un projet. Ce cours est mis en pratique dans le projet transversal en collaboration avec une entreprise.

## Prérequis

- développement logiciel

*Responsable : Yannick PRIE*



---

# Géométrie algorithmique

*Computational geometry*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
8.75	6				13

## Évaluation

Une évaluation : *Théorie*

## Plan

Échantillonnage du plan  
Notion de voisinage  
connexité discrète, extraction de composantes connexes  
convexité discrète, extraction de l'enveloppe convexe  
Droites discrètes  
Droite arithmétique de Figueiredo-Reveillès  
Tracé de droites  
Angles discrets  
Suite de Farey  
Transformation Mojette  
Polygones discrets  
Théorème de Pick  
Algorithmes de remplissage de formes  
Distances discrètes

## Objectifs

Introduire les notions de géométrie utiles à l'ingénieur en informatique dans les domaines connexes de la géométrie algorithmique et de la géométrie discrète.

## Prérequis

Notions élémentaires de géométrie, d'algèbre linéaire, de théorie des nombres (pgdc, algorithme d'Euclide)

*Responsable : Nicolas NORMAND*

---

# Inférence logique

*Logical inference*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
6.25	9				16

## Évaluation

Une évaluation : *Théorie*

## Présentation

Ce cours est une présentation des principales logiques non-classiques susceptibles d'être utilisées en informatique et dans ses domaines d'applications.

Chaque chapitre fait la synthèse d'une de ces classes de logiques, de façon à permettre aux étudiants de les mettre en œuvre et de comprendre plus facilement. Un lien particulier avec l'informatique décisionnelle est tissé tout au long du cours.

## Plan

1. Introduction 2. Logiques floues et multi-valuées 3. Programmation logique inductive 4. Logique de Markov

## Objectifs

Aujourd'hui, la variété des données disponibles exige des outils permettant de manipuler des structures complexes de données. La logique du premier ordre, abordée en 3ème année, est utilisée et enrichie afin de produire et d'apprendre des relations riches au sein des données, et en extraire de la connaissance. A l'issue de ce cours, les étudiants seront capables d'utiliser des outils et techniques de logique computationnelle pour la découverte de connaissances sur des données modernes : big data, bases relationnelles, web sémantique, etc ...

## Références

Priest G. An Introduction to Non-Classical Logic, Cambridge University Press, 2001  
Russel S. , Norvig P. Artificial Intelligence : A modern approach, Prentice Hall 2009  
Dzeroski, Saso. "Inductive logic programming in a nutshell." Introduction to Statistical Relational Learning [16] (2007).

## Prérequis

Logiques classiques

*Responsable : Hoël LE CAPITAINE*

---

# Interaction homme-machine

*Human-Computer Interaction*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
5	7.5				11

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

## Plan

- 1- Introduction
- 2- Du côté de l'humain
- 3- Concevoir des IHM
- 4- Evaluer des IHM
- 5- Systèmes graphiques
- 6- Modèles d'architectures
- 7- Composants graphiques
- 8- Swing : annuler/rétablir
- 9- Internationalisation

## Objectifs

Les objectifs sont :

- découvrir la discipline « interaction homme-machine »
- découvrir les méthodes de conception et d'évaluation d'IHM
- découvrir le fonctionnement d'un système graphique
- découvrir les architectures objets pour implémenter une application graphique

## Références

Alan J. Dix, Janet E. Finlay, Gregory D. Abowd, and Russell Beale. Human-Computer Interaction. Prentice Hall International, 3rd edition, 2004.

Albert Janssens système X WINDOW, la bible du programmeur. Edition Eyrolles, 1993.

Jean-François Nogier Ergonomie du logiciel et design web. Dunod, 2005.

B. Shneiderman. Designing the User Interface, Strategies for Effective Human-Computer Interaction. Addison Wesley Publishing, 2005.

Jenifer Tidwell, Designing Interfaces, O'Reilly, 2011.

## Prérequis

Programmation JAVA  
Conception objet et UML

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Connaître les capacités perceptives et cognitives humaines, être capable de penser l'expérience utilisateur d'un produit	.	✓	.	.	.
• Savoir décrire des utilisateurs et des scénarios pour un nouveau produit	.	✓	.	.	.
• Savoir quand et comment évaluer un produit interactif	.	✓	.	.	.
• Comprendre le fonctionnement d'un système graphique	.	✓	.	.	.
• Savoir modéliser une architecture objet complexe d'IHM	.	.	✓	.	.
• Savoir implémenter une architecture MVC	.	.	✓	.	.

*Responsable : Antoine PIGEAU*

---

# Interactions innovantes

*New interactions*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
5	1.5	6			6

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

## Présentation

Le cours Interactions Innovantes présentent les enjeux technologiques et humains des nouvelles interactions homme-machine innovantes (interactions gestuelles, eye tracking, réalités virtuelle et augmentée, nouveaux périphériques d'entrée/sortie...).

## Plan

- 1) Introduction aux interactions innovantes (concepts, design et évaluation)
- 2) Les interactions gestuelles
- 3) Eye tracking et interactions
- 4) Réalisation d'une interaction innovante à l'aide de Unity 3D

## Objectifs

Les modalités d'interaction homme-machine évoluent depuis quelques années avec l'arrivée de nouvelles interfaces gestuelles, mobiles, immersives, haptiques, etc. Il est important qu'un ingénieur informatique comprenne les enjeux scientifiques, technologiques mais aussi humains liés à ces nouvelles technologies. En particulier, il doit être capable de comprendre et d'appréhender des problématiques d'usage et d'utilisabilité.

Objectifs pédagogiques :

- savoir évaluer une interface homme-machine innovante ;
- comprendre les problématiques d'ergonomie, de perception et d'utilisation d'une interface homme-machine innovante et savoir les traduire en terme de verrous technologiques et informatiques ;
- se former à l'utilisation de logiciels d'interactions 3D.

## Prérequis

- Programmation objet
- Traitement du signal et des images
- IHM

*Responsable : Toinon VIGIER*

---

# Internet Protocol Version 6 (IPv6)

*Internet Protocol Version 6 (IPv6)*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
2.5	1.5	6			5

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

## Plan

Introduction : historique, pourquoi IPv6 ? Principes  
Applications et niveau d'intégration : équipements, systèmes et applications compatibles / non compatibles IPv6  
Déploiement d'IPv6 sur Internet  
Stratégies de migration  
Entête et adressage  
Contrôle, autoconfiguration et nommage  
IPv6 et DNS  
Encapsulation IPv6

## Objectifs

Découvrir le protocole IPv6, les raisons de son adoption, ses caractéristiques, les nouvelles possibilités offertes par ce protocole.

## Références

Gisèle Cizault, « IPv6 : théorie et pratique », 4ème édition, O'Reilly, 2008  
Europe's Information Society Thematic Portal, « IPv6 : Enabling the Information Society », [http://ec.europa.eu/information\\_society/policy/ipv6/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/information_society/policy/ipv6/index_en.htm)  
Mohén Souissi, « Migration vers IPv6 : scénarios et mécanismes », JTR'2008, <http://www.urec.cnrs.fr/IMG/pdf/JTR2008-migration-ipv6.pdf>

## Prérequis

Bonne connaissances des réseaux Internet en IPv4

*Responsable : Rémi LEHN*

---

# Internet multimédia

*Internet multimedia*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
5	1.5	12			6

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

## Plan

Introduction à la qualité de service (QoS)  
Stratégies de bout-en-bout  
Correction d'erreur par anticipation et codage Mojette  
Protection inégale de l'information  
Codage à description multiple  
Stratégies réseaux : IntServ et DiffServ  
Applications  
TP :  
- Initiation au simulateur Qualnet  
- DiffServ sur Qualnet  
- QoS et ToIP (Telephony over IP)

## Objectifs

Décrire les mécanismes réseaux et de codages pour le transport et la restitution d'un service multi-média communicant

## Références

Internet multimedia et temps réel, Susbielle JF, Eyrolles, 2000, 729 p.  
JPEG2000 : Image Compression Fundamentals Standards and Practice, Kluwer International Series in Engineering and Computer Science, 2002, 642 p.  
The Mojette Transform : Theory and Applications, J. Guédon et al., ISTE-Wiley, 2009, 273 p.

## Prérequis

Réseaux, Multimédia

*Responsable : Benoit PARREIN*

---

# Introduction aux théories de la calculabilité et de la complexité

*An Introduction to Calculability and Complexity Theories*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
5	6				14

## Évaluation

Une évaluation : *Théorie*

## Plan

- Introduction à la théorie de la calculabilité
  - Problèmes, algorithmes et modèles de calcul
  - Machines de Turing
  - Problèmes indéterminés, indécidables, semi-décidables et décidables
- Introduction à la théorie de la complexité
  - Schémas de codage raisonnable
  - Complexités asymptotiques
  - Intraitabilité, classes P, NP et NPC

## Objectifs

Les problèmes qui sont proposés aux ordinateurs deviennent de plus en plus complexes. Or, un ordinateur ne peut pas tout calculer, ni dans l'absolu ni en pratique!

Les bases théoriques de ces limites sont introduites. Elles permettent tout à la fois d'éviter de tenter de résoudre un problème insoluble ainsi que de se tourner vers la réutilisation d'algorithmes issus de l'état de l'art pour les problèmes intraitables les plus complexes.

## Références

- Hopcroft J. E., Ullman J. D.; Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation
- Garey M. R., Johnson D. S.; Computers and Intractability : A Guide to the Theory of NP-completeness; Freeman
- Wolper P.; Introduction à la calculabilité; Dunod

## Prérequis

Modélisations mathématiques (logique, théorie des ensembles, théorie des graphes...), algorithmique

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Formaliser un problème de décision	.	.	✓	.	.
• Réduire un problème à un autre	.	.	✓	.	.
• Énumérer des ensembles calculables	.	.	✓	.	.

*Responsable : José MARTINEZ*



---

# Langage C

*C language*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
10	1.5	13.5			12

## Évaluation

Une évaluation : *Examen*

## Plan

1. Éléments fondamentaux
2. Variables, types de données
3. Entrées/Sorties
4. Expressions et opérateurs
5. Structures de contrôle de flux
6. Les fonctions
7. Structures
8. Préprocesseur
9. Pointeurs
10. Fonctionnement de la mémoire
11. Les fonctions 2
12. Entrée sortie 2 : gestion de fichiers
13. Options de compilation, utilisation de librairies et débogage
14. Bibliothèque standard

## Objectifs

L'objectif de ce cours est de renforcer et élargir les compétences en logiciel, par l'apprentissage du langage C. En s'appuyant sur des connaissances (notions) préalables en algorithmique et langage python, on renforce les compétences en programmation impérative (classe inversée), cette fois en langage C, puis on approfondit (présentiel) les mécanismes inhérents au langage C et au fonctionnement de la mémoire d'un ordinateur afin de préparer les étudiants à l'apprentissage des paradigmes de la programmation moderne.

## Références

Brian W. Kernighan et Dennis M. Ritchie, Le Langage C

## Prérequis

- Algorithmique

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Savoir implémenter un algorithme en langage C	.	.	✓	.	.
• Savoir structurer la mémoire d'un programme	.	.	✓	.	.
• Savoir utiliser les mécanismes d'entrée/sorties du langage C	.	.	✓	.	.
• Connaître la bibliothèque standard du C	.	✓	.	.	.

*Responsable : Fabien PICAROUGNE*

---

# Langages et traducteurs

*Languages and translators*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
7.5	4.5	12			7.5

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorique*
- *Pratique*

## Plan

- 1 Eléments de théorie des langages
  - 1.1 Langages réguliers
  - 1.2 Langages algébriques
- 2 Compilation
  - 2.1 Analyse lexicale
  - 2.2 Analyse syntaxique (LL / LR)
  - 2.3 Analyse sémantique
  - 2.4 Traduction dans un langage intermédiaire

## Objectifs

L'objectif de ce cours est d'acquérir des concepts sur les langages de programmation (considérés de façon générale) et leur traduction (compilateurs, interpréteurs) vers un langage cible. Dans un contexte industriel technologique où les langages opérationnels se succèdent rapidement, cet enseignement vise à prendre un peu de recul sur la question des langages et le lien entre l'expression proche de la sémantique applicative et la traduction sur l'architecture de la machine.

Pour cela, on :

- présente des éléments de théorie des langages.
- écrit un compilateur ou un traducteur entre langages informatiques.
- met ces notions en pratique avec Lex et Yacc

## Références

A.V. AHO, M.S. LAM, R. SETHI et J.D. ULLMAN : Compilers : principes, techniques and tools, 2nd editio) (Addison Wesley 2006).

J. LEVINE, T. MASON, et D. BROWN : Lex and Yacc (Editions O'Reilly International Thomson 1995).

## Prérequis

Algorithmique et structures de données  
Notions de langage C  
Notion d'assembleur (langage assembleur)

*Responsable : Philippe PETER*

---

## Langue vivante 2 - allemand

*Second foreign language - German*

---

### Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	18				

### Évaluation

Une évaluation : *CC*

### Présentation

Présentation

Ce cours permet à l'étudiant de commencer ou de poursuivre l'apprentissage d'une autre langue que l'anglais dans le cadre d'un besoin quotidien ou professionnel.

Les cours sont ouverts aux étudiants ayant atteint le score requis au TOEIC. Les langues enseignées sont fonction du nombre de demandes (minimum 10 inscrits).

Plan

1. Variable selon le niveau et la langue
2. Fournir les outils nécessaires à un séjour professionnel dans le pays de la langue étudié

---

## Langue vivante 2 - allemand

*Second foreign language - German*

---

### Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	18				

### Évaluation

Une évaluation : *CC*

### Présentation

Présentation

Ce cours permet à l'étudiant de commencer ou de poursuivre l'apprentissage d'une autre langue que l'anglais dans le cadre d'un besoin quotidien ou professionnel.

Les cours sont ouverts aux étudiants ayant atteint le score requis au TOEIC. Les langues enseignées sont fonction du nombre de demandes (minimum 10 inscrits).

Plan

1. Variable selon le niveau et la langue
2. Fournir les outils nécessaires à un séjour professionnel dans le pays de la langue étudié

---

## Langue vivante 2 - chinois

*Second foreign language - Chinese*

---

### Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	18				

### Évaluation

Une évaluation : *CC*

### Présentation

Présentation

Ce cours permet à l'étudiant de commencer ou de poursuivre l'apprentissage d'une autre langue que l'anglais dans le cadre d'un besoin quotidien ou professionnel.

Les cours sont ouverts aux étudiants ayant atteint le score requis au TOEIC. Les langues enseignées sont fonction du nombre de demandes (minimum 10 inscrits).

Plan

1. Variable selon le niveau et la langue
2. Fournir les outils nécessaires à un séjour professionnel dans le pays de la langue étudié

---

## Langue vivante 2 - chinois

*Second foreign language - Chinese*

---

### Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	18				

### Évaluation

Une évaluation : *CC*

### Présentation

Présentation

Ce cours permet à l'étudiant de commencer ou de poursuivre l'apprentissage d'une autre langue que l'anglais dans le cadre d'un besoin quotidien ou professionnel.

Les cours sont ouverts aux étudiants ayant atteint le score requis au TOEIC. Les langues enseignées sont fonction du nombre de demandes (minimum 10 inscrits).

Plan

1. Variable selon le niveau et la langue
2. Fournir les outils nécessaires à un séjour professionnel dans le pays de la langue étudié

---

## Langue vivante 2 - espagnol

*Second foreign language - Spanish*

---

### Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	18				

### Évaluation

Une évaluation : *CC*

### Présentation

Présentation

Ce cours permet à l'étudiant de commencer ou de poursuivre l'apprentissage d'une autre langue que l'anglais dans le cadre d'un besoin quotidien ou professionnel.

Les cours sont ouverts aux étudiants ayant atteint le score requis au TOEIC. Les langues enseignées sont fonction du nombre de demandes (minimum 10 inscrits).

Plan

1. Variable selon le niveau et la langue
2. Fournir les outils nécessaires à un séjour professionnel dans le pays de la langue étudié

---

## Langue vivante 2 - espagnol

*Second foreign language - Spanish*

---

### Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	18				

### Évaluation

Une évaluation : *CC*

### Présentation

Présentation

Ce cours permet à l'étudiant de commencer ou de poursuivre l'apprentissage d'une autre langue que l'anglais dans le cadre d'un besoin quotidien ou professionnel.

Les cours sont ouverts aux étudiants ayant atteint le score requis au TOEIC. Les langues enseignées sont fonction du nombre de demandes (minimum 10 inscrits).

Plan

1. Variable selon le niveau et la langue
2. Fournir les outils nécessaires à un séjour professionnel dans le pays de la langue étudié



---

## Langue vivante 2 - japonais

*Second foreign language - Japanese*

---

### Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	18				

### Évaluation

Une évaluation : *CC*

### Présentation

Présentation

Ce cours permet à l'étudiant de commencer ou de poursuivre l'apprentissage d'une autre langue que l'anglais dans le cadre d'un besoin quotidien ou professionnel.

Les cours sont ouverts aux étudiants ayant atteint le score requis au TOEIC. Les langues enseignées sont fonction du nombre de demandes (minimum 10 inscrits).

Plan

1. Variable selon le niveau et la langue
2. Fournir les outils nécessaires à un séjour professionnel dans le pays de la langue étudié

---

## Langue vivante 2 - japonais

*Second foreign language - Japanese*

---

### Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	18				

### Évaluation

Une évaluation : *CC*

### Présentation

Présentation

Ce cours permet à l'étudiant de commencer ou de poursuivre l'apprentissage d'une autre langue que l'anglais dans le cadre d'un besoin quotidien ou professionnel.

Les cours sont ouverts aux étudiants ayant atteint le score requis au TOEIC. Les langues enseignées sont fonction du nombre de demandes (minimum 10 inscrits).

Plan

1. Variable selon le niveau et la langue
2. Fournir les outils nécessaires à un séjour professionnel dans le pays de la langue étudié

---

# Logiques classiques

*Classical Logics*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
7.5	10.5				18

## Évaluation

Une évaluation : *Théorie*

## Présentation

Une introduction pratique aux logiques classiques : logique des propositions et des prédicats avec et sans égalité. Maîtrise de la traduction des raisonnements depuis le langage naturel dans un formalisme logique ainsi que de plusieurs méthodes de preuve. Éléments sur fondements des logiques formelles et leurs principaux résultats théoriques.

## Plan

1. Introduction : Notion de logique - Intérêt des logiques
2. Logique des propositions : proposition? négation, conjonction, disjonction  
Formules propositionnelles Principales équivalences  
Traductions d'énoncés et raisonnements du langage courant  
Vérification de raisonnements représentés par des formules logiques  
Méthodes sémantiques : tables de vérité, arbres sémantiques...  
Méthodes syntaxiques : méthode de résolution...
3. Logique des prédicats du premier ordre  
Notion de prédicat - Quantificateurs - Principales équivalences logiques  
Transcription de raisonnements prédicatifs et Manipulation des formules prédicatives  
Méthodes de preuve : méthode des arbres sémantiques méthode de résolution
4. Autres logiques classiques : prédicats avec égalité et prédicats du second ordre
5. Éléments de logique théorique : syntaxe formelle, déduction formelle, sémantique.  
Consistance, complétude, décidabilité

## Objectifs

Le concept de logique est à la base de nombreux paradigmes en informatique : des langages de gestion de bases de données relationnelles, des problèmes de satisfaction de contraintes, ou du model-checking.

À l'issue de ce cours, les étudiants seront en mesure de modéliser et formaliser de manière logique des problèmes concrets. Ils seront capables de manipuler et prouver la validité de formules exprimées avec les deux principales logiques utilisées dans le monde informatique : la logique propositionnelle et la logique des prédicats.

## Références

- BEN-ARI M. ; « Mathematical Logic for Computer Science » ; Prentice-Hall, 1993  
JASON G. ; « Introduction to Logic » ; Jones and Bartlett, 1994  
REEVES S., CLARKE M. ; « Logic for Computer Science » ; Addison Wesley, 1990  
RUBIN J. E. ; « Mathematical Logic : Applications and Theory » ; Saunders College Publishing, 1990

## **Prérequis**

Aucun pré-requis

*Responsable : Hoël LE CAPITAINE*

---

# Management des connaissances d'entreprise

*Management des connaissances d'entreprise*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
5	10.5				6

## Évaluation

2 évaluations :

- *DS*
- *Etude de cas*

---

# Management des personnes

*Managing people*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	10.5				10.5

## Évaluation

Une évaluation : *Contrôle continu*

## Plan

Les séances alterneront des temps de cours, d'exercices pratiques, de mises en situation, de débriefing collectif.

## Objectifs

Comprendre le rôle d'un manager et ses paradoxes, les principaux enjeux du management, les comportements individuels et collectifs.

Se préparer à assumer un jour des fonctions d'encadrement d'équipe .

## Références

Management, l'essentiel des concepts et des pratiques, S. Robbins, D. DeCenzo, M. Coulter, Ed. Pearson.

Manager, les meilleures pratiques du management, M. Barabel, O. Meier, Dunod.

Management et leadership, C. Dejoux, Dunod, coll. Les topos.

## Prérequis

Connaissance minimale de l'entreprise.

Expérience de travail en équipe en contexte professionnel.



*Responsable : Anouk GREVIN*



---

# Marketing et Intelligence économique

*Marketing and Business Intelligence*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
3	10.5				10.5

## Évaluation

Une évaluation : *Contrôle continu*

## Plan

- 1 - la démarche marketing  
Des besoins aux propositions  
Place du marketing dans l'entreprise  
Evolutions du marketing, création de valeur, TIC, CRM, relationnel, participatif ?
2. Le marketing stratégique  
Stratégies d'entreprise, diagnostic stratégique (swot, Porter, cycle de vie, BCG ?)  
Stratégies marketing, segmentation, ciblage, positionnement, innovation ?  
SIM, techniques d'études, étude de marché : demande, offre, environnement
3. Le marketing opérationnel  
Marketing Mix, Produit, Distribution, Communication, Prix
4. Conférence de sensibilisation à l'intelligence économique : enjeux et grandes fonctions de l'intelligence économique, protection du patrimoine et méthodologies de la veille.

## Objectifs

Présenter la démarche marketing, coeur de l'activité de l'entreprise, qui concerne toutes les fonctions de l'entreprise, en terme de création de valeur et de satisfaction des besoins du client. En présenter les enjeux, les aspects stratégiques et les principaux leviers opérationnels.

Sensibiliser les futurs ingénieurs à l'importance de l'intelligence économique pour l'entreprise et à leur rôle dans ce processus : protection du patrimoine immatériel de l'entreprise, développement de ce patrimoine.

A ce cours s'ajoute une conférence de 3 heures sur l'intelligence économique.

## Références

G. Armstrong, P Kotler ; « Principes de Marketing » ; Pearson Education - Mercator ; "Mercator" ; Dunod. Dernières éditions.

Audigier M., Coulon G., Rassat P. : « L'intelligence économique » - Economica

## Prérequis

Connaissance générale de l'entreprise et de ses fonctions.  
Introduction à l'économie et la gestion.

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Comprendre les objectifs, enjeux et principales fonctions de l'intelligence économique.	✓	.	.	.	.
• Intégrer le rôle, les enjeux et méthodologies de la démarche marketing dans l'entreprise dans une approche professionnelle.	✓	.	.	.	.
• Connaître les principales stratégies génériques de l'entreprise lui permettant de construire un avantage concurrentiel durable.	✓	.	.	.	.
• Connaître les techniques d'études et pouvoir valider une démarche d'étude simple.	✓	.	.	.	.
• Connaître les principaux leviers opérationnels Produit, Distribution, Communication, Prix, en terme de moyens d'action, enjeux et rôle.	✓	.	.	.	.
• Comprendre les objectifs, enjeux et principales fonctions de l'intelligence économique.	✓	.	.	.	.
• Intégrer le rôle, les enjeux et méthodologies de la démarche marketing dans l'entreprise dans une approche professionnelle.	✓	.	.	.	.
• Connaître les principales stratégies génériques de l'entreprise lui permettant de construire un avantage concurrentiel durable.	✓	.	.	.	.
• Connaître les techniques d'études et pouvoir valider une démarche d'étude simple.	✓	.	.	.	.
• Connaître les principaux leviers opérationnels Produit, Distribution, Communication, Prix, en terme de moyens d'action, enjeux et rôle.	✓	.	.	.	.
• Comprendre les objectifs, enjeux et principales fonctions de l'intelligence économique.	✓	.	.	.	.
• Intégrer le rôle, les enjeux et méthodologies de la démarche marketing dans l'entreprise dans une approche professionnelle.	✓	.	.	.	.
• Connaître les principales stratégies génériques de l'entreprise lui permettant de construire un avantage concurrentiel durable.	✓	.	.	.	.
• Connaître les techniques d'études et pouvoir valider une démarche d'étude simple.	✓	.	.	.	.
• Connaître les principaux leviers opérationnels Produit, Distribution, Communication, Prix, en terme de moyens d'action, enjeux et rôle.	✓	.	.	.	.
• Comprendre les objectifs, enjeux et principales fonctions de l'intelligence économique.	✓	.	.	.	.
• Intégrer le rôle, les enjeux et méthodologies de la démarche marketing dans l'entreprise dans une approche professionnelle.	✓	.	.	.	.
• Connaître les principales stratégies génériques de l'entreprise lui permettant de construire un avantage concurrentiel durable.	✓	.	.	.	.
• Connaître les techniques d'études et pouvoir valider une démarche d'étude simple.	✓	.	.	.	.
• Connaître les principaux leviers opérationnels Produit, Distribution, Communication, Prix, en terme de moyens d'action, enjeux et rôle.	✓	.	.	.	.
• Comprendre les objectifs, enjeux et principales fonctions de l'intelligence économique.	✓	.	.	.	.
• Intégrer le rôle, les enjeux et méthodologies de la démarche marketing dans l'entreprise dans une approche professionnelle.	✓	.	.	.	.
• Connaître les principales stratégies génériques de l'entreprise lui permettant de construire un avantage concurrentiel durable.	✓	.	.	.	.
• Connaître les techniques d'études et pouvoir valider une dé-	✓	.	.	.	.

*Responsable : Luc OILI*

---

# Mathématiques Financières

*Financial Mathematics*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	10.5				2

## Évaluation

Une évaluation : *Théorie*

## Plan

### CHAPITRE 1 : LES MATHÉMATIQUES FINANCIÈRES

- I. Les taux d'intérêts : simples et composés
- II. Les notions d'actualisation et de capitalisation
- III. Les annuités : capitalisées et actualisées

### CHAPITRE 2 : LES EMPRUNTS

- I. Les différents types d'emprunts et les critères de choix entre établissements financiers
- II. Le calcul d'annuité d'emprunt dans le cas d'un emprunt par annuités constantes
- III Le tableau d'amortissement d'emprunt
- IV La renégociation d'emprunt
- V L'impact fiscal des emprunts

## Objectifs

L'objectif du cours est de connaître les mathématiques financières qui sous-tendent la finance, et d'aborder de façon approfondie les calculs d'emprunts et de choix d'emprunt

## Références

"Mathématiques financières", Walder Masiéri, Dunod, 2ème édition

*Responsable : Chrystèle GONCALVES*

---

## Mini-projet analyse et fouille de données

*Mini-project: Data Analysis and Mining*

---

### Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
2.5		6	3		20

### Évaluation

Une évaluation : *Pratique (projet)*

### Objectifs

Savoir mettre en oeuvre une architecture d'entrepôt de données, ses processus d'alimentation, et ses processus pour la restitution et l'analyse des informations.

### Prérequis

Bases de données.  
Conception des bases et entrepôts de données.  
Fouille de données.

*Responsable : Julien BLANCHARD*

---

# Mini-projet d'algorithmique

*Algorithms and programming project*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
3.75			6		20

## Évaluation

Une évaluation : *Projet*

## Présentation

Le premier projet d'envergure de développement logiciel dans le cursus d'ingénieur INFO.

## Plan

- Modélisation d'un problème
- création de structures de données et algorithmes
- Implémentation en Python

## Objectifs

Mettre en pratique la modélisation algorithmique simple avec pour support le langage Python.

## Prérequis

Algorithmique

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Modéliser un problème sous la forme d'un algorithme	.	.	✓	.	.
• Proposer des structures de données adaptées	.	✓	.	.	.

*Responsable : Guillaume RASCHIA*

---

# Mini-projet d'intelligence artificielle

*Project in artificial intelligence*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
		9			18

## Évaluation

Une évaluation : *Pratique*

## Plan

Modélisation d'un problème complexe  
Résolution à base de techniques d'IA  
Implémentation en Prolog

## Objectifs

Mettre en pratique les techniques de base de l'Intelligence artificielle.

## Prérequis

Techniques de base de l'Intelligence artificielle, algorithmique récursive, Prolog

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Modéliser un problème sous la forme d'un graphe et de transitions	.	.	✓	.	.
• Parcourir des espaces de recherches combinatoires	.	.	✓	.	.
• Proposer des heuristiques	.	.	✓	.	.
• Analyser un problème réel	.	✓	.	.	.

*Responsable : José MARTINEZ*

---

# Mini-projet de génie logiciel

*Software engineering project*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
4					12

## Évaluation

Une évaluation : *Projet*

## Présentation

This project is an introduction to the life cycle of a software project. The following points are explored : requirement engineering, design (object oriented), development (object oriented in Java), estimation of effort, planification, team work, validation (test).

The students work in a team of 4 students. Each team has to build a software described by a "customer".

## Plan

Les 6 phases du projet sont :

- prise de rendez vous client
- cahier des charges
- conception
- implémentation des modules
- intégration
- recette

## Objectifs

Introduction au génie logiciel  
Modélisation d'une application  
Implémentation en Java d'une application

## Prérequis

Programmation à objets : langage Java  
UML  
Algorithmique

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Recueillir les besoins exprimés ou cachés	✓	.	.	.	.
• Élaborer une conception respectant les besoins et permettant un code de qualité	✓	.	.	.	.
• Partager la rédaction d'un code source entre plus de 3 personnes	✓	.	.	.	.
• Travail en équipe : assigner les tâches en fonction des compétences de chacun	✓	.	.	.	.
• Savoir évaluer l'écart entre le produit livré et le besoin initial	✓	.	.	.	.
• POO : construire un logiciel complet en exploitant les principes de POO et Java	.	.	✓	.	.

*Responsable : Julien COHEN*



---

# Mini-projet de programmation en C++

*C++ programming project*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
		3			30

## Évaluation

Une évaluation : *Projet*

## Plan

- Modélisation d'un problème dans le paradigme objet
- Implémentation en C++

## Objectifs

Mettre en pratique la modélisation objet et son implémentation en C++.

## Références

- Bjarne Stroustrup, *The C++ Programming Language*, Addison Wesley Longman edts
- Scott Meyers. 2014. *Effective Modern C++ : 42 Specific Ways to Improve Your Use of C++11 and C++14* (1st ed.). O'Reilly Media, Inc.

## Prérequis

- Programmation à objets avancé : langage C++

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Modéliser un problème sous la forme d'un modèle objet	.	.	✓	.	.
• Proposer des solutions d'implémentation du model en C++	.	.	✓	.	.
• Analyser un problème réel	.	✓	.	.	.

*Responsable : Fabien PICAROUGNE*

---

# Mini-projet objet en C++

*Object-oriented C++ software project*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
			3		30

## Évaluation

Une évaluation : *Projet*

## Plan

- Modélisation d'un problème et création de structures algorithmiques
- Implémentation en langage C

## Objectifs

Mettre en pratique la modélisation et la programmation en langage C.

## Références

Brian W. Kernighan et Dennis M. Ritchie, Le Langage C

## Prérequis

Algorithmique  
Langage Procédural C

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Modéliser un problème sous la forme d'un algorithme	.	.	✓	.	.
• Implémentation d'algorithmes en langages C	.	.	✓	.	.

*Responsable : Fabien PICAROUGNE*

---

## Mobilité externe

*Mobilité externe*

---

### Volume horaire

CM TD TP Proj Sta Tpers

### Évaluation

Une évaluation : *Note externe*

---

# Modules d'ouverture 1

*Opening courses 1*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
10.5					10.5

## Évaluation

Une évaluation : *Contrôle continu*

## Objectifs

Permettre aux étudiants de choisir parmi un ensemble de modules, un cours de sciences humaines et sociales.

Les modules proposés se caractérisent par la diversité des matières et la diversité des pratiques pédagogiques afin de sensibiliser les étudiants à des domaines différents des matières scientifiques et leur apporter des éléments en termes de culture générale.

Exemple de cours proposés l'année universitaire 2016-2017 : histoire des sciences et des techniques, design, marché du travail, éthique de l'internet...

Les cours seront présentés en décembre et l'inscription à un cours se fera début janvier.

*Responsable : Chrystèle GONCALVES*

---

## Modules d'ouverture 2

*Opening courses 2*

---

### Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
10.5					10.5

### Évaluation

Une évaluation : *Contrôle continu*

### Objectifs

Permettre aux étudiants de choisir parmi un ensemble de modules, un cours de sciences humaines et sociales.

Les modules proposés se caractérisent par la diversité des matières et la diversité des pratiques pédagogiques afin de sensibiliser les étudiants à des domaines différents des matières scientifiques et leur apporter des éléments en termes de culture générale.

Exemple de cours proposés l'année universitaire 2016-2017 : éthique de l'ingénieur, stratégie d'entreprise, initiation à la création d'entreprise, green-it...

Les cours seront présentés en décembre et l'inscription à un cours se fera début janvier.

*Responsable : Chrystèle GONCALVES*

---

# Modèle de données relationnel

*Relational data model*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
20	12	6			27

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

## Plan

Le modèle relationnel : les concepts de base  
Le modèle relationnel : Dépendances fonctionnelles  
Le modèle relationnel : Normalisation  
Le modèle relationnel : Algèbre relationnelle  
Le modèle relationnel : Normalisation avancée  
Le modèle relationnel : Algorithmes de décomposition  
Le langage SQL  
Le langage PL/SQL : Les bases  
Le langage PL/SQL : Procédures, fonctions, packages et triggers  
Le dictionnaire de données et la gestion des droits

## Objectifs

Cet enseignement présente une introduction à la modélisation au travers du modèle relationnel. Les concepts présentés sont illustrés et mis en oeuvre au travers du SGBD Oracle.

## Références

Escoffier B., Pagès J. ; Initiation aux traitements statistiques ; Presses universitaires de Rennes, 1997  
Rouanet H., Le Roux B., Bert M.-C. ; Statistique en sciences humaines : procédures naturelles ; Dunod, 1987  
Tassi P. ; Méthodes statistiques ; Economica, 1985  
Saporta G. ; Probabilités, analyse des données et statistique ; Éditions Technip, 1996

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Modéliser un problème du monde réel orienté par les données	.	✓	.	.	.

*Responsable : Marie-Pierre NACHOUKI*

---

# Multimédia

*Multimedia*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
12.5	1.5	9			16

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

## Plan

Représentation des images numériques.  
Quantification et égalisation d'histogramme  
Filtrage linéaire, convolution et filtrage médian d'images  
Classification statistique supervisée et non-supervisée dans les images.  
Changements d'espaces pour l'apprentissage et la compression.  
Elements sur les procédés de compressions spécifiques aux contenus visuels et acoustiques.  
Compression d'image et de video  
Compression de parole et audio  
Recherche d'information multimedia

## Objectifs

Ce module a pour objectif de donner une culture générale scientifique et technologique, théorique et pratique, concernant le traitement des données audio et visuelles. Les sujets choisis rejoignent pour l'essentiel des questions générales et des outils pratiques de science des données (classification statistique supervisée mono- et multi-variée ; sous-espaces, identification et décomposition sur des bases pour l'apprentissage, la reconnaissance et la compression, filtrage de données ; jupyter notebook, python).

## Prérequis

Algèbre linéaire  
Statistiques  
Probabilités  
Theorie de l'information

*Responsable : Marc GELGON*

---

# Négociation

*Negotiation*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	10.5				10.5

## Évaluation

Une évaluation : *CC Ecrit et/ou Oral*

## Plan

- 1 - Argumentation
- 2 - Négociation et gestion de conflits
  - 2.1 - Introduction au système négociation
  - 2.2 - Stratégies de négociation
  - 2.3 - Techniques et tactiques de négociation
  - 2.4 - Grands courants théoriques

## Objectifs

Sensibiliser les élèves aux théories, techniques et enjeux du management contemporain en les resituant dans une perspective historique. Leur donner les bases théoriques et pratiques de la négociation avec différents partenaires de l'ingénieur afin de faire avancer des projets, de sortir de situations de blocage ou de gérer des conflits.

## Références

- Stimec A. ; « La négociation » ; Dunod  
Fisher, Ury ; « Comment réussir une négociation » ; Seuil

## Prérequis

- Connaissance générale de l'entreprise.  
Communication interpersonnelle en entreprise





---

# Ontologies et modélisation des connaissances

*Ontologies and knowledge management*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
8.75	4.5	3			12

## Évaluation

Une évaluation : *Projet*

## Plan

- 1) Introduction à la gestion des connaissances ;
- 2) Ontologies, composants, exemples et domaines d'application,
- 3) Méthodologie de construction d'ontologie,
- 4) Formalisation d'ontologie,
- 5) implémentation d'ontologie avec Protégé2000

## Objectifs

- 1) D'apprendre ce qu'est une ontologie et ses domaines d'application,
- 2) D'être capable de construire une ontologie et de l'implémenter sous Protégé2000

## Références

1/ Fernandez M., Gomez-Pérez A and Juriston N. (1997). Methontology : From ontological art towards ontological engineering. In Proc. of the AAAI97 Spring Symposium Series on Ontological Engineering, pages 33-40. 2/ Corcho, O., Fernandez-Lopez, M., Perez, A. G., and Lopez-Cima, A. (2005). Building legal ontologies with methontology and webode. LNCS, 3369 :142-157. 3/ Buitelaar, P., Cimiano, P., and Magnini, B. (2005). Ontology Learning from Text : Methods, Applications and Evaluation, chapter Ontology learning from text : an overview, pages 3-12. IOS Press. 4/ <http://www.ontology.org/> 5/ Sowa J. ; Guided Tour of Ontology ; <http://www.jfsowa.com/ontology/guided.htm>

## Prérequis

Méthodes et outils de modélisation

*Responsable : Julien BLANCHARD*

---

# Optimisation et méta-heuristiques

*Optimization and metaheuristics*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
11.25	1.5				8

## Évaluation

Une évaluation : *Théorie*

## Plan

- 1- Introduction
- 2- Programmation linéaire par l'exemple
- 3- Espaces de recherche et stratégies locales
- 4- Algorithmes génétiques
- 5- Recuit simulé
- 6- Algorithmes de la fourmilière

## Objectifs

Sensibilisation aux problèmes d'optimisation combinatoires difficiles (voyageur de commerce, coloration, ?). Initiation à l'optimisation combinatoire et aux méthodes approchées.

## Références

Charon I. Germa A., Hudry O. (1996). Méthodes d'optimisation combinatoires, Masson  
Cook W.J., Cunningham W.H., Pulleybanck W.H., Schrijver A. (1998). Combinatorial optimization, Wiley  
Teghem J., Pirlot M. (2002). Optimisation approchée en recherche opérationnelle, Lavoisier

## Prérequis

Théorie des graphes

*Responsable : Pascale KUNTZ-COSPEREC*

---

# Outils de Gestion

*Management tools*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	10.5				5

## Évaluation

Une évaluation : *Contrôle continu*

## Plan

### INTRODUCTION

La gestion : présentation

Les buts de la comptabilité

Les différents types de comptabilité

La logique comptable

### CHAPITRE 1 : LES DOCUMENTS COMPTABLES DE BASE

I. Le bilan

II. Le compte de résultat

III. Le compte de trésorerie

### CHAPITRE 2 : QUELQUES OUTILS DE GESTION PRINCIPAUX

I. Déclaration de TVA

II. Amortissement des immobilisations

III Calcul de coûts de revient et de marges

IV Fiche de paie

## Objectifs

Connaître les notions de base de gestion, les outils principaux et les documents comptables de base de l'entreprise

## Références

"Les outils fondamentaux de la gestion" Hélène Charrier, Sarah De Gryse, Gualino éditeur.

## Prérequis

Aucun

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Savoir ce qu'est un chiffre d'affaires, un bénéfice, une trésorerie, une plus-value, une marge, un amortissement comptable	✓	.	.	.	.
• Elaborer et lire les grands documents comptables de l'entreprise	✓	.	.	.	.
• Savoir faire une déclaration de TVA, une fiche de paie	✓	.	.	.	.
• Calculer un coût de revient simple et un seuil de rentabilité	✓	.	.	.	.
• Savoir ce qu'est un chiffre d'affaires, un bénéfice, une trésorerie, une plus-value, une marge, un amortissement comptable	✓	.	.	.	.
• Elaborer et lire les grands documents comptables de l'entreprise	✓	.	.	.	.
• Savoir faire une déclaration de TVA, une fiche de paie	✓	.	.	.	.
• Calculer un coût de revient simple et un seuil de rentabilité	✓	.	.	.	.
• Savoir ce qu'est un chiffre d'affaires, un bénéfice, une trésorerie, une plus-value, une marge, un amortissement comptable	✓	.	.	.	.
• Elaborer et lire les grands documents comptables de l'entreprise	✓	.	.	.	.
• Savoir faire une déclaration de TVA, une fiche de paie	✓	.	.	.	.
• Calculer un coût de revient simple et un seuil de rentabilité	✓	.	.	.	.
• Savoir ce qu'est un chiffre d'affaires, un bénéfice, une trésorerie, une plus-value, une marge, un amortissement comptable	✓	.	.	.	.
• Elaborer et lire les grands documents comptables de l'entreprise	✓	.	.	.	.
• Savoir faire une déclaration de TVA, une fiche de paie	✓	.	.	.	.
• Calculer un coût de revient simple et un seuil de rentabilité	✓	.	.	.	.
• Savoir ce qu'est un chiffre d'affaires, un bénéfice, une trésorerie, une plus-value, une marge, un amortissement comptable	✓	.	.	.	.
• Elaborer et lire les grands documents comptables de l'entreprise	✓	.	.	.	.
• Savoir faire une déclaration de TVA, une fiche de paie	✓	.	.	.	.
• Calculer un coût de revient simple et un seuil de rentabilité	✓	.	.	.	.
• Savoir ce qu'est un chiffre d'affaires, un bénéfice, une trésorerie, une plus-value, une marge, un amortissement comptable	✓	.	.	.	.
• Elaborer et lire les grands documents comptables de l'entreprise	✓	.	.	.	.
• Savoir faire une déclaration de TVA, une fiche de paie	✓	.	.	.	.
• Calculer un coût de revient simple et un seuil de rentabilité	✓	.	.	.	.
• Savoir ce qu'est un chiffre d'affaires, un bénéfice, une trésorerie, une plus-value, une marge, un amortissement comptable	✓	.	.	.	.
• Elaborer et lire les grands documents comptables de l'entreprise	✓	.	.	.	.
• Savoir faire une déclaration de TVA, une fiche de paie	✓	.	.	.	.
• Calculer un coût de revient simple et un seuil de rentabilité	✓	.	.	.	.
• Savoir ce qu'est un chiffre d'affaires, un bénéfice, une trésorerie, une plus-value, une marge, un amortissement comptable	✓	.	.	.	.
• Elaborer et lire les grands documents comptables de l'entreprise	✓	.	.	.	.
• Savoir faire une déclaration de TVA, une fiche de paie	✓	.	.	.	.
• Calculer un coût de revient simple et un seuil de rentabilité	✓	.	.	.	.
• Savoir ce qu'est un chiffre d'affaires, un bénéfice, une trésorerie, une plus-value, une marge, un amortissement comptable	✓	.	.	.	.
• Elaborer et lire les grands documents comptables de l'entreprise	✓	.	.	.	.
• Savoir faire une déclaration de TVA, une fiche de paie	✓	.	.	.	.
• Calculer un coût de revient simple et un seuil de rentabilité	✓	.	.	.	.
• Savoir ce qu'est un chiffre d'affaires, un bénéfice, une trésorerie, une plus-value, une marge, un amortissement comptable	✓	.	.	.	.

*Responsable : Chrystèle GONCALVES*

---

# Outils pour l'ingénierie du logiciel

*Tools for software engineering and coding*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
2.5		9			0.5

## Évaluation

Une évaluation : *Pratique*

## Plan

- Cours : Fondements de l'analyse de programmes
- TP 1 : Analyse statique de code impératif
- TP 2 : Preuve de correction et de terminaison de code impératif
- TP 3 : gestion des dépendances et génération des exécutables
- TP 4 : gestion de versions (historique, branches)

## Objectifs

L'activité de développement d'un logiciel fait intervenir tout un écosystème d'outils ayant des utilités variées : automatiser la production du système final à partir des différents artefacts produits (code source) ou utilisés, estimer ou garantir la qualité, permettre à différentes personnes de travailler simultanément sur le même artefact, documenter l'évolution des artefacts au cours du temps, etc.

Cet enseignement vise à comprendre les principes et pouvoir configurer et utiliser plusieurs de ces outils.

## Prérequis

Programmation impérative (C)

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Détecter des problèmes tels que variables mal initialisées, divisions, par zéro, dépassement de capacité des types numériques, dépassements de tableaux à l'aide d'un outil d'analyse statique.	.	✓	.	.	.
• Montrer qu'un programme respecte sa spécification à l'aide d'un système approprié.	.	✓	.	.	.
• Montrer qu'un programme termine (boucles, récursion).	.	✓	.	.	.
• Configurer un outil de génération d'exécutable (Gnu Make)	.	✓	.	.	.
• Configurer un système de gestion de version (SVN ou GIT)	.	✓	.	.	.
• Connaitre les bonnes et mauvaises pratiques lorsqu'on utilise un système de gestion de versions.	✓	.	.	.	.

*Responsable : Julien COHEN*

---

# Patrons de conception logicielle

*Software design patterns*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
3.75	5.5	4.5			8

## Évaluation

Une évaluation : *Pratique*

## Plan

1. Introduction au patron de conception
2. Patron comportemental
3. Patron structurel
4. Patron créationnel

## Objectifs

Connaitre un langage de programmation objet n'implique pas de savoir correctement implémenter un programme. Il est aussi nécessaire de fournir des modélisations évolutives et maintenables. Les patrons de conception sont ainsi des solutions élégantes de modélisation pour des problèmes courants.

Les objectifs sont :

- Découvrir les patrons de conception
- Implémenter certains patrons de conception
- Améliorer les compétences de modélisation en programmation objet

## Références

Design patterns, Eric Freeman, Editeur : O'Reilly Editions (22 septembre 2005)

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

## Prérequis

Génie logiciel pour la gestion de projets 1

Programmation objet

UML

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Implémenter des patrons de conceptions complexes	.	✓	.	.	.
• Comprendre des modélisations complexes	.	.	✓	.	.

*Responsable : Antoine PIGEAU*



---

# Principes de la recherche d'information

*Information retrieval*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
16.25	1.5				6

## Évaluation

Une évaluation : *Examen*

## Plan

Introduction : Historique, définitions et principes, mesures de l'efficacité  
Modèles conceptuels : Modèles booléens, vectoriels et probabiliste  
Indexation textuelle : Indexations statistique et manuelle  
Indexation multimedia : Hiérarchie de descripteurs, application à l'image  
Recherche multimedia par le contenu : mesures de similarités, espaces métriques et indexation multidimensionnelle

## Objectifs

La recherche d'information se ramène pour l'essentiel à la recherche textuelle, dans divers environnements et de manière la plus visible sur la Toile. Présenter les modèles d'interrogation ainsi que les méthodes et outils de l'indexation permet d'en cerner les limites, par contrecoup, de mieux en tirer parti, voire d'adapter un système à un usage spécifique dans un domaine donné.

Toutefois, l'extension à la recherche d'information multimédia est un besoin important, que l'on retrouve aussi sur la Toile pour ce qui est de la recherche d'images. Les difficultés et les solutions sont d'un tout autre ordre de complexité.

## Références

Baëza-Yates R., Ribeiro-Neto B. (Ed.); Modern Information Retrieval; Addison Wesley Longman

## Prérequis

Modélisation et structures de données; notions de logique, probabilités et calcul vectoriel; algorithmique; traitement des données textuelles et multimédias

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Comprendre l'organisation architecturale d'un moteur de recherche	.	.	✓	.	.
• Développer les briques d'un système	.	.	✓	.	.

*Responsable : José MARTINEZ*

---

# Probabilités

*Probability*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
12.5	7.5				12

## Évaluation

Une évaluation : *Théorie*

## Plan

Introduction  
Notions de base  
Probabilités  
Variables aléatoires  
Lois usuelles  
Théorèmes  
Couples aléatoires

## Objectifs

Etudier les concepts de base de la théorie des probabilités et les distributions les plus courantes, pour permettre la modélisation et la résolution des problèmes réels ou théoriques.

## Références

Ross S. M. ; « Introduction to probability models » ; Academic Press, 2009, 10e édition  
Saporta G. ; « Probabilités, analyse des données et statistique » ; Technip, 2006, 2e édition  
Bogaert P. ; « Probabilités pour scientifiques et ingénieurs » ; De Boeck, 2006

*Responsable : Julien BLANCHARD*

---

# Programmation fonctionnelle

*Functional programming*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
5	6	7.5			3

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

## Plan

- Programmation impérative Vs. programmation fonctionnelle.
- fonctions anonymes, fonctions locales
- typage : polymorphisme, ordre supérieur
- itérateurs
- types de données algébriques (arbres)
- manipulation symbolique d'expressions
- introspection : interprétation d'un langage fonctionnel

## Objectifs

La programmation fonctionnelle et les langages fonctionnels permettent de faire abstraction du fonctionnement de la machine et de se concentrer sur les problèmes à résoudre, avec comme résultat des programmes généralement moins coûteux à écrire et à maintenir (que des programmes impératifs).

Bien que l'origine des langages fonctionnels soit assez ancienne, ces langages ou les concepts issus de ces langages ont été adoptés tardivement dans l'industrie du logiciel et on les rencontre à présent dans de nombreux domaines (Erlang, F#, garbage collector, fonctions anonymes et ordre supérieur dans C++, Java et C#, polymorphisme paramétrique dans Java...).

L'objectif de ce cours est d'apprendre la programmation fonctionnelle. On utilisera un langage fonctionnel, ici OCaml.

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Programmer un algorithme de manière purement fonctionnelle (pas d'effets impératifs)	.	.	✓	.	.
• Exploiter l'ordre supérieur pour obtenir un code générique et exploiter la réutilisation de code	.	.	✓	.	.
• Savoir représenter des structures de données à l'aide de types algébriques, et les manipuler par filtrage et par itérateurs.	.	.	✓	.	.
• Comprendre l'impact du choix de la structure de données sur la maintenabilité de l'ensemble du programme.	.	✓	.	.	.

*Responsable : Julien COHEN*

---

# Programmation à objets avancé : langage C++

*Advanced object programming with C++*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
15	2	15			20

## Évaluation

Une évaluation : *Examen*

## Plan

- Bases du langage
- De la structure à l'objet
- Les opérateurs
- Structure d'un programme C++
- Entrées / Sorties
- Les Exceptions
- Héritage, liaison statique/dynamique
- Transtypage
- Les modèles (templates)
- Librairie standard

## Objectifs

Cet ensemble cours-TPs-projet vise à développer les compétences assez approfondies sur un langage, le C++, et sa librairie standard, qui permettent la réalisation de logiciel complexe particulièrement utile face à des exigences de performance à l'exécution et contraintes temps-réel (par exemple réalité virtuelle, 3D, ?.). L'accent est aussi mis sur la pratique et l'environnement de développement, ainsi que sur le travail de conception collective par les étudiants (projets Google hashcode en 2016/2017 et 2017/2018)

## Références

- Bjarne Stroustrup, The C++ Programming Language, Addison Wesley Longman edts
- Scott Meyers. 2014. Effective Modern C++ : 42 Specific Ways to Improve Your Use of C++11 and C++14 (1st ed.). O'Reilly Media, Inc.

## Prérequis

- Algorithmique
- Langage C
- Modélisation objet

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Modéliser un problème avec une approche orientée objet	.	.	✓	.	.
• Implémenter un modèle objet en langage C++	.	.	✓	.	.
• Savoir surcharger des opérateurs	.	.	✓	.	.
• Maîtriser le mécanisme d'héritage en C++	.	.	✓	.	.
• Concevoir des modèles de classe	.	✓	.	.	.
• Utiliser la librairie standard	.	✓	.	.	.

*Responsable : Fabien PICAROUGNE*

---

# Projet Hyblab : données, web et interdisciplinarité

*Hyblab project : data, web and interdisciplinarity*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
			23		27

## Évaluation

3 évaluations :

- *Soutenance*
- *Rapport de projet*
- *Rendu du code*

## Présentation

Le projet Hyblab est projet interdisciplinaire qui permet aux étudiants de Polytech de collaborer et échanger avec des étudiants d'autres écoles et disciplines (graphisme, design, communication). Il s'agit d'un travail en groupe, autour d'un sujet commun, proposé par un partenaire extérieur (média, entreprise, collectivité).

## Plan

1. Explorer, analyser, interpréter les données
2. Déterminer l'histoire à raconter / le message à faire passer
3. Rechercher des data-visualisations adaptées
4. Participer au choix de la maquette / storyboard / charte graphique
5. Choisir une représentation de données et des briques logicielles adaptées
6. Développer l'application web

## Objectifs

Un ingénieur en informatique se doit de maîtriser un certain nombre de compétence techniques, mais il doit aussi être capable de mener des projets dans un environnement hétérogène, comprenant des collaborateurs et clients qui ne possèdent pas la même culture et le même vocabulaire. Le Hyblab permet cette première expérience interdisciplinaire qui sera un atout pour la future vue professionnelle des jeunes ingénieurs.

D'un point de vue pratique, l'objectif de ce projet est de créer une application web qui permet de comprendre, explorer, voire enrichir un jeu de données fourni par un partenaire extérieur. Les étudiants devront donc analyser le jeu de données afin d'y trouver / faire ressortir des informations pertinentes. Il s'agira ensuite de représenter au mieux ces informations à l'aide de visualisations interactives.

## Références

- <http://www.hyblab.fr>
- <http://jplusplus.github.io/guide-du-datajournalisme/>
- <https://github.com/mperreir/Hyblab/wiki>

## Prérequis

- Technologies web et XML
- Interfaces homme machine
- Traitement statistique de l'information
- Analyse de données
- Bases de données

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Développement web	.	.	✓	.	.
• Analyse et visualisation de données	.	✓	.	.	.
• Gestion de projet	.	✓	.	.	.
• Communication / collaboration avec d'autres disciplines	.	✓	.	.	.
• Design graphique	✓	.	.	.	.

*Responsable : Matthieu PERREIRA DA SILVA*

---

# Projet Professionnel 1 : Introduction

*Professional project 1 : Introduction*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
			7.5		1.5

## Évaluation

Une évaluation : *CV+carte heuristique*

## Plan

- 1 / Introduction : présentation des modules "projet professionnel" tout au long des 3 ans d'études à Polytech'Nantes
- 2 / Carte heuristique de l'état des lieux de départ
- 3 / Production ou mise à jour du CV
- 4 / Carte heuristique du réseau et des ressources de l'étudiant

## Objectifs

Mettre en réflexion les étudiants dans la perspective d'un projet professionnel en faisant un état des lieux de leurs ressources.

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Approfondir, valoriser et exploiter son parcours initial	.	.	✓	.	.
• Approfondir, valoriser et exploiter son réseau	.	.	✓	.	.
• Produire un CV	.	.	✓	.	.
• Approfondir, valoriser et exploiter son parcours initial	.	.	✓	.	.
• Approfondir, valoriser et exploiter son réseau	.	.	✓	.	.
• Produire un CV	.	.	✓	.	.
• Approfondir, valoriser et exploiter son parcours initial	.	.	✓	.	.
• Approfondir, valoriser et exploiter son réseau	.	.	✓	.	.
• Produire un CV	.	.	✓	.	.
• Approfondir, valoriser et exploiter son parcours initial	.	.	✓	.	.
• Approfondir, valoriser et exploiter son réseau	.	.	✓	.	.
• Produire un CV	.	.	✓	.	.
• Approfondir, valoriser et exploiter son parcours initial	.	.	✓	.	.
• Approfondir, valoriser et exploiter son réseau	.	.	✓	.	.
• Produire un CV	.	.	✓	.	.
• Approfondir, valoriser et exploiter son parcours initial	.	.	✓	.	.
• Approfondir, valoriser et exploiter son réseau	.	.	✓	.	.
• Produire un CV	.	.	✓	.	.
• Approfondir, valoriser et exploiter son parcours initial	.	.	✓	.	.
• Approfondir, valoriser et exploiter son réseau	.	.	✓	.	.
• Produire un CV	.	.	✓	.	.
• Approfondir, valoriser et exploiter son parcours initial	.	.	✓	.	.
• Approfondir, valoriser et exploiter son réseau	.	.	✓	.	.
• Produire un CV	.	.	✓	.	.
• Approfondir, valoriser et exploiter son parcours initial	.	.	✓	.	.
• Approfondir, valoriser et exploiter son réseau	.	.	✓	.	.
• Produire un CV	.	.	✓	.	.
• Approfondir, valoriser et exploiter son parcours initial	.	.	✓	.	.
• Approfondir, valoriser et exploiter son réseau	.	.	✓	.	.
• Produire un CV	.	.	✓	.	.
• Approfondir, valoriser et exploiter son parcours initial	.	.	✓	.	.
• Approfondir, valoriser et exploiter son réseau	.	.	✓	.	.
• Produire un CV	.	.	✓	.	.
• Approfondir, valoriser et exploiter son parcours initial	.	.	✓	.	.
• Approfondir, valoriser et exploiter son réseau	.	.	✓	.	.
• Produire un CV	.	.	✓	.	.

Responsable : Maud BEAUTRAIS SATTLER



---

## Projet Professionnel 3 : passeport compétences / Simulations d'entretien

*Professional project 3 : skills passport*

---

### Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
			12		3

### Évaluation

Une évaluation : *Examen*

### Plan

1 / Journée compétences (7,5 h TD)

Parcours au sein de 6 ateliers thématiques (effectifs 12 à 15 étudiants maximum) en lien avec le bilan de compétences et la recherche du premier emploi.

Production d'une note de synthèse sur les compétences-clefs.

2 / Plateforme de simulation d'entretien (3h TD)

Entretiens d'embauche pour stage de fin d'études (format speed dating) avec les entreprises partenaires de Polytech'Nantes

### Objectifs

Réaliser un bilan de fin de parcours étudiant pour aider l'étudiant :

- à trouver un stage de fin d'étude au service de son projet professionnel,
- à se présenter face à un futur recruteur avec réalisme quant à ses compétences validées et restant à acquérir.

### Références

"Le Carnet de Route universitaire et professionnel" - SUIO de l'Université de Nantes - 2008

### Prérequis

Projet professionnel 2 : Expression orale du projet professionnel

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Réaliser un bilan de compétences	.	✓	.	.	.
• Se présenter professionnellement : se présenter, ses compétences, son projet	.	.	✓	.	.
• Réaliser un bilan de compétences	.	✓	.	.	.
• Se présenter professionnellement : se présenter, ses compétences, son projet	.	.	✓	.	.
• Réaliser un bilan de compétences	.	✓	.	.	.
• Se présenter professionnellement : se présenter, ses compétences, son projet	.	.	✓	.	.
• Réaliser un bilan de compétences	.	✓	.	.	.
• Se présenter professionnellement : se présenter, ses compétences, son projet	.	.	✓	.	.
• Réaliser un bilan de compétences	.	✓	.	.	.
• Se présenter professionnellement : se présenter, ses compétences, son projet	.	.	✓	.	.
• Réaliser un bilan de compétences	.	✓	.	.	.
• Se présenter professionnellement : se présenter, ses compétences, son projet	.	.	✓	.	.
• Réaliser un bilan de compétences	.	✓	.	.	.
• Se présenter professionnellement : se présenter, ses compétences, son projet	.	.	✓	.	.
• Réaliser un bilan de compétences	.	✓	.	.	.
• Se présenter professionnellement : se présenter, ses compétences, son projet	.	.	✓	.	.
• Réaliser un bilan de compétences	.	✓	.	.	.
• Se présenter professionnellement : se présenter, ses compétences, son projet	.	.	✓	.	.
• Réaliser un bilan de compétences	.	✓	.	.	.
• Se présenter professionnellement : se présenter, ses compétences, son projet	.	.	✓	.	.
• Réaliser un bilan de compétences	.	✓	.	.	.
• Se présenter professionnellement : se présenter, ses compétences, son projet	.	.	✓	.	.
• Réaliser un bilan de compétences	.	✓	.	.	.
• Se présenter professionnellement : se présenter, ses compétences, son projet	.	.	✓	.	.
• Réaliser un bilan de compétences	.	✓	.	.	.
• Se présenter professionnellement : se présenter, ses compétences, son projet	.	.	✓	.	.

Responsable : Maud BEAUTRAIS SATTLER

---

# Projet de recherche et développement

*Research and Development Project*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
			150		30

## Évaluation

Une évaluation : *Pratique*

## Objectifs

Le projet de recherche et développement permet aux élèves ingénieurs de découvrir, en amont des applications "standards", des exigences et contraintes liées à l'état de l'art. Sans prétendre rivaliser avec une formation par un master de recherche, ce projet sensibilise au travail créatif dans un département de recherche et développement ou dans une entreprise innovante.

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Effectuer un état de l'art scientifique	.	✓	.	.	.
• Proposer une solution innovante	.	✓	.	.	.
• Démontrer la validité de la solution retenue	.	.	✓	.	.
• Critiquer ses propres solutions et ouvrir des voies de recherche futures	.	✓	.	.	.

*Responsable : José MARTINEZ*

---

# Projet de recherche et développement pour les étudiants en contrat pro

*R&D project for students working in a company*

---

## Volume horaire

CM TD TP Proj Sta Tpers  
120

## Évaluation

Une évaluation : *Note PRED*

## Objectifs

Le projet de recherche et développement permet aux élèves ingénieurs de découvrir, en amont des applications "standards", des exigences et contraintes liées à l'état de l'art. Sans prétendre rivaliser avec une formation par un master de recherche, ce projet sensibilise au travail créatif dans un département de recherche et développement ou dans une entreprise innovante.

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Effectuer un état de l'art scientifique	.	✓	.	.	.
• Proposer une solution innovante	.	✓	.	.	.
• Démontrer la validité de la solution retenue	.	.	✓	.	.
• Critiquer ses propres solutions et ouvrir des voies de recherche futures	.	✓	.	.	.

*Responsable : José MARTINEZ*

---

## Projet professionnel 2 : expression orale du projet professionnel

*Professional Project 2 : professional project presentation*

---

### Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
			13.5		2.5

### Évaluation

Une évaluation : *Note synthèse + oral*

### Plan

Format : 4 séances de 3h TD

1 / Portfolio "Exploration du projet professionnel" : mon parcours - Les changements, mes choix - mes motivations

2 / Mon projet professionnel : ce que je vise, le chemin à parcourir, anticiper les étapes (notamment le choix d'option de fin de 4ème année)

3 et 4 / Je me présente, mes compétences, mon projet : simulations et jeux de rôles

### Objectifs

Clarifier son projet professionnel et savoir le présenter à l'oral dans différentes circonstances (entretien réseau, entretien d'embauche individuel ou collectif, salon étudiants, CV vidéo,..)

### Références

"Le Carnet de Route universitaire et professionnel" - SUIO de l'Université de Nantes - 2008

### Prérequis

Projet professionnel 1 : Techniques de recherches de d'emploi (S5)

Découverte des métiers et des entreprises (S6)



*Responsable : Maud BEAUTRAIS SATTLER*

---

# Projet transversal 1

*Long-term industriel project 1*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
2.5			50		110

## Évaluation

Une évaluation : *Pratique*

## Présentation

Un projet innovant est donné par un industriel à un trinome d'étudiants ingénieur. Un tuteur enseignant est affecté au projet ainsi qu'un tuteur entreprise. L'équipe composée va proposer des solutions pour le projet, les modéliser et les programmer afin d'avoir une solution opérationnelle à la fin du projet.

## Plan

Un projet innovant issue d'une entreprise est proposé pour chaque trinome d'élèves. Ce projet informatique comprend des aspects bibliographiques, génie logiciel, et sciences humaines (avec une étude orientée soit marketing, développement durable, conduite du changement, etc). Sur ce semestre, une pré-évaluation génie logiciel (modèle cycle en V ou agile) du projet sera réalisée.

## Objectifs

Savoir conduire un projet informatique innovant proposé par une entreprise en groupe. Savoir discuter avec le client pour comprendre les attentes de l'utilisateur final. Savoir construire un cahier des charges et faire l'état de l'art.

*Responsable : Jean-Pierre GUEDON*



---

# Projet transversal, gestion de projet et génie logiciel

*Projet transversal, gestion de projet et génie logiciel*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
7.5			86		100

## Évaluation

Une évaluation : *Pratique*

## Objectifs

La troisième et dernière étape du projet industriel est d'implémenter, tester et livrer le logiciel qui a été complètement défini à l'étape de conception. Cette phase permet tout autant de mettre en pratique les compétences techniques des élèves ingénieurs que leurs compétences organisationnelles, notamment face à des imprévus ou changements de dernière minute. Par ailleurs, la fin de ce projet doit s'accompagner d'une réflexion sur son rapport à l'environnement de gestion. En annexe au document principal, un mini-rapport fera le point sur cette réflexion.

*Responsable : Jean-Pierre GUEDON*

---

# Préparation au Toeic

*Training for Toeic*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	18				

## Évaluation

Une évaluation : *Théorie*

## Présentation

Ce cours prépare les étudiants au test du TOEIC ("Test of English for International Communication") et plus exactement à l'obtention d'un score minimal de 785 points (sur 990) obligatoire pour la validation du diplôme.

Le TOEIC est un examen de compréhension orale et écrite avec quelques éléments de grammaire.

De bonnes performances à ce test sont de plus en plus recherchées par les entreprises, voire exigées dans les grands groupes.

Plan

1. Révision de points de grammaire importants pour le TOEIC
2. Compréhension orale
  - ? Dialogues enregistrés en anglais américain
  - ? Vidéos en anglais américain
3. Compréhension écrite
  - ? Extraits de presse
  - ? Textes divers

---

# Préparation au Toeic

*Training for Toeic*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	18				

## Évaluation

Une évaluation : *CC*

## Présentation

Présentation

Ce cours prépare au test du TOEIC ("Test of English for International Communication") et plus exactement à l'obtention d'un score minimal de 785 points (sur 990).

C'est un test d'évaluation émanant d'un organisme indépendant centré sur l'anglais en milieu professionnel.

De bonnes performances à ce test sont de plus en plus recherchées par les entreprises, voire exigées dans les grands groupes.

Plan

1. Révision de points de grammaire importants pour le TOEIC
2. Compréhension orale
3. Compréhension écrite

---

# Recherche d'information textuelle

*Textual information retrieval*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
10	1.5				6

## Évaluation

Une évaluation : *Théorie*

## Plan

Introduction : Historique, définitions et principes, mesures de l'efficacité

Modèles conceptuels : Modèles booléens, vectoriels et probabiliste

Indexation textuelle : Indexations statistique et manuelle

## Objectifs

La recherche d'information se ramène pour l'essentiel à la recherche textuelle, dans divers environnements et de manière la plus visible sur la Toile.

Présenter les modèles d'interrogation ainsi que les méthodes et outils de l'indexation permet d'en cerner les limites, par contrecoup, de mieux en tirer parti, voire d'adapter un système à un usage spécifique dans un domaine donné.

## Références

Baëza-Yates R., Ribeiro-Neto B. (Ed.); Modern Information Retrieval; Addison Wesley Longman

## Prérequis

Modélisation et structures de données; notions de logique, probabilités et calcul vectoriel; algorithmique; traitement des données textuelles et multimédias

*Responsable : José MARTINEZ*

---

# Réseaux 1

*Computer networks 1*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
12.5	10.5	15			30.5

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

## Présentation

Ce premier cours en réseau a pour objet de conduire les étudiants à connaître les notions fondamentales en réseau et en particulier les couches des piles OSI et TCP/IP.

Le cours est complété par la résolution d'exercices en TD et des exercices pratiques en TP.

## Plan

- 1- Bases et définitions
- 2- Réseaux locaux - Couche 1 : Bit, média, câblage
- 3- Réseaux locaux - Couche 2 : Trame, adressage non hiérarchique, protocole MAC déterministe / non déterministe, topologie physique / logique, technologies LAN courantes, unités LAN, segmentation
- 4- Réseaux locaux - Couche 3 : Paquet, adressage hiérarchique, routage, IPv4, sous-réseaux, routeur, ICMP, ARP, protocoles routés, protocoles de routage, routage statique / dynamique
- 5- Réseaux locaux - Couche 4 : Niveaux de services, TCP/UDP, socket
- 6- Réseaux locaux - Couche 5 : Sessions entre applications
- 7- Réseaux locaux - Couche 6 : Présentation des données
- 8- Réseaux locaux - Couche 7 : Applications réseaux (exemples)

## Objectifs

Connaître les principes fondamentaux des réseaux informatiques.

## Références

- A. Tanenbaum : Réseaux (éd. Prentice Hall, Pearson Education France, plusieurs éditions).  
G. Pujolle : Les Réseaux (éd. Eyrolles, plusieurs éditions)

## Prérequis

Système 1

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Savoir les notions fondamentales en réseau.	.	.	✓	.	.
• Savoir les piles OSI et TCP/IP.	.	.	✓	.	.
• Savoir-faire pour dimensionner et configurer un réseau local.	.	✓	.	.	.

*Responsable : Vincent RICORDEL*

---

# Réseaux 2

*Computer Networks 2*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	9		9		12

## Évaluation

Une évaluation : *Pratique*

## Présentation

Les étudiants sont conduits afin de spécifier puis concevoir une pile de protocoles permettant le dialogue entre entités du réseau. Différents types d'architectures et de niveaux de service sont envisagés (anneau, paquet, couches, multiplexage, mode non-connecté, mode connecté).

## Plan

Travail en groupes de 3 à 4 étudiants :

- 1- Spécification des protocoles en TD
- 2- Mise en oeuvre en TP (programmation internet)
- 3- Finalisation via un mini-projet

## Objectifs

Concevoir une pile de protocoles permettant le dialogue entre entités du réseau, différents types d'architectures et de niveaux de service sont envisagés.

## Prérequis

Réseaux 1  
Programmation (C et Python)

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Savoir spécifier un protocole réseau en couches.	.	.	✓	.	.
• Savoir-faire pour développer un protocole réseau (programmation Internet).	.	✓	.	.	.

*Responsable : Vincent RICORDEL*

---

# Réseaux 3

*Computer networks 3 (intermediate level)*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
10	1.5	12			17.5

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

## Plan

Historique de l'Internet

Vue globale de l'Internet

Protocoles de liaison : ethernet, PPP, ARP

Protocoles de réseau : IPv4, IPv6

Protocoles de transport : UDP, TCP

Autoconfiguration et nommage : autoconfiguration sans état (IPv6), DHCP, DNS, LDAP

Protocoles d'application : HTTP, partage de fichiers (SMB, CIFS)

## Objectifs

Découvrir l'architecture et les protocoles de l'Internet

## Références

Guy Pujolle, « Les réseaux », Eyrolles, 2008

Laurent Toutain, « Réseaux locaux et Internet, des protocoles à l'interconnexion », Hermes, 2003

Charles Spurgeon, « Charles Spurgeon's Ethernet Web Site », <http://www-host.ots.utexas.edu/ethernet>

Barry M. Leiner, Vinton G. Cerf, David D. Clark, Robert E. Kahn, Leonard Kleinrock, Daniel C. Lynch, Jon Postel, Larry G. Roberts, Stephen Wolff, « A Brief History of the Internet », <http://www.isoc.org/internet/history/brief.html>

## Prérequis

Bases en informatique (représentation numérique de l'information)

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Comprendre le fonctionnement de l'Internet	.	.	✓	.	.
• Concevoir l'architecture d'un réseau local	.	✓	.	.	.
• Interconnecter des réseaux locaux	.	.	✓	.	.
• Interconnecter des réseaux locaux à l'Internet	.	.	✓	.	.
• Déployer des applications Internet	.	✓	.	.	.

*Responsable : Rémi LEHN*

---

# Réseaux Mobiles

*Mobile Networks*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
10	1.5	6			5

## Évaluation

Une évaluation : *Théorie*

## Plan

Rappel historique de la téléphonie cellulaire.

Présentation des différentes technologies de commutation téléphonique : manuelle, mécanique, électromécanique, électronique, numérique et IP

Présentation des différents services mobiles voix et données

Présentation des releases GPRS, UMTS, NGN, IMS, LTE, LTE advance

Description de l'enchaînement des différents call flows

## Objectifs

Ce cours présente les réseaux mobiles 2G, 3G et LTE à travers les services de voix et de transfert de données.

Il présente le standard 3GPP et décrit l'architecture des réseaux mobiles à travers les différentes Releases 3GPP.

## Références

Les réseaux mobiles (Hervé BRIAND)

## Prérequis

Réseau de transmission de données, Voix/IP

*Responsable : Rémi LEHN*



---

# Réseaux d'opérateurs et d'accès

*Core and Access Networks*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
10	1.5	12			6

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

## Plan

Metro-Ethernet (Louis Legouriellec, Alcatel-Lucent/Fizians)  
Opportunités  
Mise en ?uvre connectivité  
L'aspect OSS  
Exemple d'architecture  
Evolution technologique  
Le protocole MPLS (Adrien Genillier, GFI)  
Introduction  
Terminologie du MPLS  
Composants de MPLS  
Allocation et distribution des labels  
AtoM  
MPLS VPN  
TP MPLS (6h)

## Objectifs

Appréhender les problématiques de réseaux d'opérateurs à travers un réseau d'accès et un réseau de type backbone.

## Références

Protocole MPLS, Adrien Genillier, Supports de cours, Polytech Nantes

## Prérequis

Architecture des réseaux

*Responsable : Benoit PARREIN*

---

# Réseaux et sécurité

*Computer networks and security*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
11.25	3		9		23

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

## Présentation

Cette matière est centrée sur le mini-projet qui porte sur le vaste thème des réseaux. Il est à réaliser en binôme en faisant appel en grande partie à un travail personnel non-encadré. D'un point de vue organisationnel, il est la mini-application de la méthodologie acquise pour le projet de 4ème année comportant une phase bibliographique, de conception et de réalisation. Les cours magistraux introduisent les sujets non couverts jusqu'alors dans la formation (les réseaux d'accès, les réseaux wifi et ad hoc et la qualité de service).

## Plan

- \* la couche physique et d'accès
- \* les réseaux d'accès
- \* les réseaux wifi et ad hoc
- \* la qualité de service (définitions et mises en ?uvres)
- \* les réseaux P2P
- Mini-projet
  - \* présentation et sélection des sujets
  - \* bibliographie et cahier des charges au format 4 pages
  - \* démonstration

## Objectifs

- Aimer les réseaux
- Appréhender de nouveaux sujets non couverts (ou partiellement couverts) en cours
- Préparer à l'option Réseaux, Systèmes et Cloud (RSC) de 5ème année

## Références

Laurent Toutain, Réseaux Locaux et Internet, Hermès, 2003 , 844 p. ISBN 2-7462-0670-6

## Prérequis

- Principes des réseaux du S5
- Réseaux du S7
- Cryptographie

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Aborder/approfondir une problématique réseau nouvelle ou vue en cours au travers des mini-projets	.	✓	.	.	.
• Savoir mener à bien un projet impliquant des livrables, une réalisation et une démonstration	.	.	✓	.	.
• Appréhender la qualité de service dans un réseau local et dans un réseau large zone	.	.	✓	.	.
• Savoir caractériser et ordonnancer un trafic réseau	.	.	✓	.	.
• Comprendre les réseaux P2P	.	.	✓	.	.

*Responsable : Benoit PARREIN*

---

# Santé et sécurité au travail

*Safety Health at Work*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
	10.5				5

## Évaluation

Une évaluation : *Contrôle continu*

## Plan

Généralités sur les risques professionnels (définition AT/MP/risques/dangers, tarification, coûts directs et indirects, statistiques, acteurs internes et externes)

Cadre réglementaire : loi de 1991 - principes de prévention

Responsabilité pénale et civile : rôles et responsabilités d'un ingénieur en matière de prévention des risques professionnels, délégation de pouvoir

Les différents dangers et leurs sources en entreprise

Evaluation des risques professionnels appliquée à une situation de travail, document unique

Définition et mise en oeuvre de mesures préventives et/ou correctives

Les accidents du travail : mécanismes et analyse

## Objectifs

L'objectif de ce cours est de donner aux élèves une connaissance des enjeux de la prévention des risques professionnels en entreprise afin qu'ils puissent intégrer ces éléments à leurs pratiques professionnelles futures.

## Références

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

sites des carsat

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

code permanent hygiène et sécurité

<http://www.travailler-mieux.gouv.fr/>

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Connaître ses droits et obligations dans le cadre son stage et de son futur emploi	.	✓	.	.	.
• Identifier les risques d'atteinte à la santé à un poste de travail et proposer des mesures de prévention adaptées	.	✓	.	.	.
• Connaître la réglementation relative à l'hygiène et la sécurité au travail	✓	.	.	.	.
• Préparer l'étudiant à la réflexion d'une problématique de santé et de sécurité au travail afin de l'appréhender dans le cadre de ses futurs projets	.	✓	.	.	.
• Connaître ses droits et obligations dans le cadre son stage et de son futur emploi	.	✓	.	.	.
• Identifier les risques d'atteinte à la santé à un poste de travail et proposer des mesures de prévention adaptées	.	✓	.	.	.
• Connaître la réglementation relative à l'hygiène et la sécurité au travail	✓	.	.	.	.
• Préparer l'étudiant à la réflexion d'une problématique de santé et de sécurité au travail afin de l'appréhender dans le cadre de ses futurs projets	.	✓	.	.	.
• Connaître ses droits et obligations dans le cadre son stage et de son futur emploi	.	✓	.	.	.
• Identifier les risques d'atteinte à la santé à un poste de travail et proposer des mesures de prévention adaptées	.	✓	.	.	.
• Connaître la réglementation relative à l'hygiène et la sécurité au travail	✓	.	.	.	.
• Préparer l'étudiant à la réflexion d'une problématique de santé et de sécurité au travail afin de l'appréhender dans le cadre de ses futurs projets	.	✓	.	.	.
• Connaître ses droits et obligations dans le cadre son stage et de son futur emploi	.	✓	.	.	.
• Identifier les risques d'atteinte à la santé à un poste de travail et proposer des mesures de prévention adaptées	.	✓	.	.	.
• Connaître la réglementation relative à l'hygiène et la sécurité au travail	✓	.	.	.	.
• Préparer l'étudiant à la réflexion d'une problématique de santé et de sécurité au travail afin de l'appréhender dans le cadre de ses futurs projets	.	✓	.	.	.
• Connaître ses droits et obligations dans le cadre son stage et de son futur emploi	.	✓	.	.	.
• Identifier les risques d'atteinte à la santé à un poste de travail et proposer des mesures de prévention adaptées	.	✓	.	.	.
• Connaître la réglementation relative à l'hygiène et la sécurité au travail	✓	.	.	.	.
• Préparer l'étudiant à la réflexion d'une problématique de santé et de sécurité au travail afin de l'appréhender dans le cadre de ses futurs projets	.	✓	.	.	.
• Connaître ses droits et obligations dans le cadre son stage et de son futur emploi	.	✓	.	.	.
• Identifier les risques d'atteinte à la santé à un poste de travail et proposer des mesures de prévention adaptées	.	✓	.	.	.
• Connaître la réglementation relative à l'hygiène et la sécurité au travail	✓	.	.	.	.
• Préparer l'étudiant à la réflexion d'une problématique de santé et de sécurité au travail afin de l'appréhender dans le cadre de ses	.	✓	.	.	.

*Responsable : Laurence CHARPENTIER*

---

# Services web et interopérabilité

*Web services and interoperability*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
10	3	3			6

## Évaluation

Une évaluation : *Théorie*

## Plan

Introduction  
Définition d'un système d'information  
Les niveaux de services d'intégration

## Objectifs

Urbaniser, c'est organiser la transformation progressive et continue du système d'information visant à le simplifier, à optimiser sa valeur ajoutée et à le rendre plus réactif et flexible vis à vis des évolutions stratégiques de l'entreprise, tout en s'appuyant sur les opportunités technologiques du marché. L'objectif du cours est ainsi de présenter la démarche d'urbanisation d'un SI, avec les outils et technologies adéquates.

Les objectifs sont :

- décrire la modélisation d'un SI
- présenter des méthodes d'interopérabilité d'application

## Références

Intégration Applicative EAI, B2B, BPM et SOA, Bernard Manouvrier, Laurent Ménard, Hermès 2007  
Urbanisation de BPM, Yves Caseau, DUNOD, 2006  
Urbanisation et modernisation du SI, Bernard Le Roux, LucDesbertrand, Pascal Guerif et Xavier Tang, Hermès 2004  
Le projet d'urbanisation du S.I., Christophe Longépé  
Le système d'information transverse, François Rivard, Georges Abou Harb, Philippe Meret  
BPM Business Process Management, Bernard Debauche, Patrick Mégard

## Prérequis

Génie Logiciel  
Mini-projets développement d'application

*Responsable : Antoine PIGEAU*

---

# Simulation de gestion d'entreprise 1

*Business Simulation 1*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
			24		2

## Évaluation

Une évaluation : *Contrôle continu*

## Objectifs

Mettre en pratique de façon simple et ludique les enseignements "HES" dans une approche globale de l'entreprise en intégrant les dimensions économique, commerciale, financière et humaine.

Comprendre les interactions entre ces différentes dimensions.

Comprendre la gestion d'entreprise à partir d'un cas concret et en développant une méthodologie précise.

## Prérequis

Comptabilité et économie





*Responsable : Chrystèle GONCALVES*

---

# Simulation de gestion d'entreprise 2

*Business Simulation 2*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
20.5					10

## Évaluation

Une évaluation : *Contrôle continu*

## Plan

Gestion d'une entreprise virtuelle en environnement concurrentiel. Prise de décisions, de l'organisation de la production jusqu'à la commercialisation.

Réalisation de travaux spécifiques parallèlement aux décisions de gestion :

- présentation stratégique de l'entreprise
- tableaux de bord
- négociation ...

## Objectifs

Synthétiser et mettre en pratique les enseignements "HES" dans une approche globale de l'entreprise en environnement international en intégrant ses différentes dimensions économique, commerciale, financière, humaine et sociétale, dans une perspective de développement durable. Utiliser sur un cas concret outils et méthodes tels que gestion de projet, tableaux de bord, négociation ...

## Références

Celles des cours précédents.

## Prérequis

Ensemble des cours HES de 3ème et 4ème année, notamment la simulation de gestion de 4ème année.

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Rendre compte de son travail sous une forme appropriée.	.	.	✓	.	.
• Gérer des projets en équipe en un temps imparti.	.	.	✓	.	.
• Gérer une entreprise virtuelle en en intégrant toutes les dimensions dans une perspective de développement durable.	.	✓	.	.	.
• Savoir mettre en place des tableaux de bord simples.	.	✓	.	.	.
• Savoir pratiquer une négociation commerciale.	.	✓	.	.	.
• Rendre compte de son travail sous une forme appropriée.	.	.	✓	.	.
• Gérer des projets en équipe en un temps imparti.	.	.	✓	.	.
• Gérer une entreprise virtuelle en en intégrant toutes les dimensions dans une perspective de développement durable.	.	✓	.	.	.
• Savoir mettre en place des tableaux de bord simples.	.	✓	.	.	.
• Savoir pratiquer une négociation commerciale.	.	✓	.	.	.
• Rendre compte de son travail sous une forme appropriée.	.	.	✓	.	.
• Gérer des projets en équipe en un temps imparti.	.	.	✓	.	.
• Gérer une entreprise virtuelle en en intégrant toutes les dimensions dans une perspective de développement durable.	.	✓	.	.	.
• Savoir mettre en place des tableaux de bord simples.	.	✓	.	.	.
• Savoir pratiquer une négociation commerciale.	.	✓	.	.	.
• Rendre compte de son travail sous une forme appropriée.	.	.	✓	.	.
• Gérer des projets en équipe en un temps imparti.	.	.	✓	.	.
• Gérer une entreprise virtuelle en en intégrant toutes les dimensions dans une perspective de développement durable.	.	✓	.	.	.
• Savoir mettre en place des tableaux de bord simples.	.	✓	.	.	.
• Savoir pratiquer une négociation commerciale.	.	✓	.	.	.
• Rendre compte de son travail sous une forme appropriée.	.	.	✓	.	.
• Gérer des projets en équipe en un temps imparti.	.	.	✓	.	.
• Gérer une entreprise virtuelle en en intégrant toutes les dimensions dans une perspective de développement durable.	.	✓	.	.	.
• Savoir mettre en place des tableaux de bord simples.	.	✓	.	.	.
• Savoir pratiquer une négociation commerciale.	.	✓	.	.	.
• Rendre compte de son travail sous une forme appropriée.	.	.	✓	.	.
• Gérer des projets en équipe en un temps imparti.	.	.	✓	.	.
• Gérer une entreprise virtuelle en en intégrant toutes les dimensions dans une perspective de développement durable.	.	✓	.	.	.
• Savoir mettre en place des tableaux de bord simples.	.	✓	.	.	.
• Savoir pratiquer une négociation commerciale.	.	✓	.	.	.
• Rendre compte de son travail sous une forme appropriée.	.	.	✓	.	.
• Gérer des projets en équipe en un temps imparti.	.	.	✓	.	.
• Gérer une entreprise virtuelle en en intégrant toutes les dimensions dans une perspective de développement durable.	.	✓	.	.	.
• Savoir mettre en place des tableaux de bord simples.	.	✓	.	.	.
• Savoir pratiquer une négociation commerciale.	.	✓	.	.	.
• Rendre compte de son travail sous une forme appropriée.	.	.	✓	.	.
• Gérer des projets en équipe en un temps imparti.	.	.	✓	.	.

*Responsable : Jacques MOREAU*

---

# Sociologie de l'innovation

*Sociology of innovation*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
4.5					4.5

## Évaluation

Une évaluation : *Contrôle continu*

## Plan

Innovation (organisation, développement, propriété industrielle, pilotage).

## Objectifs

Définir l'innovation. Comprendre l'intégralité du processus d'innovation. Etre capable de mener un projet créatif et innovant.

## Références

Créativité et Innovation Tayeb Louafa et Francis-Luc Perret (éditions presse polytechniques et universitaires romandes).

La boîte à outils de l'innovation de Géraldine Benoit-Vervantes (éditions Dunod).

## Prérequis

Aucun

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Organiser et mettre en ?uvre un processus d'innovation	✓	.	.	.	.
• Organiser et mettre en ?uvre un processus d'innovation	✓	.	.	.	.
• Organiser et mettre en ?uvre un processus d'innovation	✓	.	.	.	.
• Organiser et mettre en ?uvre un processus d'innovation	✓	.	.	.	.
• Organiser et mettre en ?uvre un processus d'innovation	✓	.	.	.	.
• Organiser et mettre en ?uvre un processus d'innovation	✓	.	.	.	.
• Organiser et mettre en ?uvre un processus d'innovation	✓	.	.	.	.
• Organiser et mettre en ?uvre un processus d'innovation	✓	.	.	.	.
• Organiser et mettre en ?uvre un processus d'innovation	✓	.	.	.	.
• Organiser et mettre en ?uvre un processus d'innovation	✓	.	.	.	.
• Organiser et mettre en ?uvre un processus d'innovation	✓	.	.	.	.
• Organiser et mettre en ?uvre un processus d'innovation	✓	.	.	.	.
• Organiser et mettre en ?uvre un processus d'innovation	✓	.	.	.	.
• Organiser et mettre en ?uvre un processus d'innovation	✓	.	.	.	.
• Organiser et mettre en ?uvre un processus d'innovation	✓	.	.	.	.
• Organiser et mettre en ?uvre un processus d'innovation	✓	.	.	.	.

Responsable : Dominique PECAUD

---

## Soutenance du stage 3A

*Training Period 1*

---

### Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
				4	

### Évaluation

Une évaluation : *Rapport et soutenance*

### Objectifs

Les objectifs de ce stage sont de découvrir le monde de l'entreprise, de s'intégrer et de participer à une organisation professionnelle. Enfin, il s'agit de vivre une expérience en situation de vie professionnelle aux premiers niveaux de l'entreprise.

*Responsable : Antoine PIGEAU*

---

## Soutien : Algorithmique & Programmation

*Consolidation : Algorithmics & Programming*

---

### Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
		20			10

### Objectifs

Cet accueil consiste en un soutien, sous la forme d'heures supplémentaires encadrées, des exercices pratiques pour les étudiants qui débutent en algorithmique.

*Responsable : Fabien PICAROUGNE*



---

## Stage 4A

*Training Period 2*

---

### Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
				280	

### Évaluation

Une évaluation : *Soutenance - rapport*

### Objectifs

L'objectif du stage de 4ème année est de vivre une expérience professionnelle en participant à une étude, une réalisation ou un projet d'entreprise concret, en relation avec la spécialité, ou tout travail en rapport avec une activité de production (organisation ou gestion de production, qualité, sécurité, méthodes, etc.).

*Responsable : Antoine PIGEAU*

---

## Stage 4A

*Internship (4th year)*

---

### Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
				400	

### Évaluation

Une évaluation : *evaluation*

*Responsable : Antoine PIGEAU*

---

## Stage 5A - Projet de fin d'études

*Final Project*

---

### Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
				750	

### Évaluation

Une évaluation : *Pratique*

### Objectifs

Il s'agit pour l'étudiant de parfaire sa formation d'ingénieur en situation réelle de travail dans l'entreprise. Il y acquiert des compétences techniques, organisationnelles et humaines en étant confronté aux difficultés et imprévus d'un ingénieur.

*Responsable : Nicolas NORMAND*

---

# Stockage distribué pour le cloud

*Cloud storage*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
7.5	1.5	6			5

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

## Plan

Introduction au cloud computing et cloud storage (Louis Legouriellec, Fizians)  
Technologies de stockage distribué  
\* Stockage physique (Disques, RAID, Bandes etc...)  
\* Accès aux données (SAN et NAS)  
\* Architectures distribuées (grille, pair-à-pair, scale-out NAS...)  
\* Architecture cloud privé et cloud public  
TP Scale-out Nas (rozofs, glusterfs, moosefs)

## Objectifs

Découvrir les multiples architectures de stockage

## Références

Cloud Storage, Dossier Techniques de l'Ingénieur, Bernard Aubineau, Alain Clément, Jean-Claude Maury, disponible en BU, 2012

## Prérequis

Systèmes, virtualisation

*Responsable : Benoit PARREIN*

---

# Systeme d'exploitation 1

*Computer and operating systems 1*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
6.25	1.5	15			10

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

## Plan

1. Architecture matérielle des ordinateurs
2. Architecture logicielle des ordinateurs : systèmes d'exploitation
3. Gestion des processus
4. Gestion de la mémoire
5. Historique des ordinateurs : évolution du matériel et du logiciel
6. Initiation à Unix

## Objectifs

L'objectif est de comprendre l'architecture des ordinateurs : les concepts de base, les composants et les fonctions tant au niveau matériel que logiciel (systeme d'exploitation). Les TP concernent le système d'exploitation unix.

## Prérequis

Aucun

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Connaître les constituants d'un ordinateur et leurs interactions	.	✓	.	.	.
• Comprendre les fonctions et la structure d'un système d'exploitation	.	✓	.	.	.
• Connaître les mécanismes de gestion des processus et de la mémoire	.	.	✓	.	.
• Utiliser les principales commandes unix utilisateur	.	.	✓	.	.
• Utiliser les mecanismes unix avancés (recherche, expressions régulières, redirections, processus, script en langage shell, ...)	.	.	✓	.	.
• Programmer en C avec les fonctions basiques de l'API Unix	.	.	✓	.	.

*Responsable : Fabrice GUILLET*

---

# Systeme d'exploitation 2

*Operating systems 2*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
16	1.5	18			17

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

## Plan

1. Gestion des processus : Exécution et planification. Opérations. Processus lourds et légers. IPC.
2. Planification des processus : mono/multi processeurs. Ordonnancement FCFS, SRTF, Tourniquet.
3. Gestion de la mémoire : Mono / multi-programmation et mémoire. Allocation. Mémoire virtuelle. Pagination et segmentation. Remplacement de pages.
4. Synchronisation de processus : Parallélisme et concurrence. Ressources et section critique. Sémaphores et moniteurs.
5. Problèmes clés : Producteurs-consommateurs. Lecteurs-rédacteurs. Philosophes.
6. Programmation système : l'interface de programmation C d'Unix ("Application Programming Interface" API) fork, e/s, ipc, pthreads

## Objectifs

L'objectif est de comprendre les mécanismes logiciels avancés (API) des systèmes d'exploitations pour la programmation d'applications

## Références

- Tanenbaum A. ; Systèmes d'exploitation systèmes centralisés et systèmes distribués ; InterÉditions, 1994.
- Silberschatz A., Galvin P. B. ; Principes des systèmes d'exploitation ; ÉdiScience international, 1988.
- Beauquier J., Bérard B. ; Systèmes d'exploitation concepts et algorithmes ; Inter Éditions, 1994

## Prérequis

Unix utilisateur  
Programmation en langage C

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Connaître les mécanismes de gestion, de planification et d'exécution des programmes	.	.	✓	.	.
• Connaître les mécanismes avancés de gestion de la mémoire virtuelle	.	.	✓	.	.
• Manipuler les outils logiciels pour la synchronisation des applications	.	✓	.	.	.
• Utiliser des sémaphores	.	.	✓	.	.
• Programmer des moniteurs	.	.	✓	.	.
• Écrire des programmes-système avancés en C sous Unix	.	.	✓	.	.

*Responsable : Fabrice GUILLET*

---

# Systemes de raisonnement probabiliste

*Probabilistic reasoning systems*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
10	7.5				15

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

## Présentation

La représentation des connaissances et le raisonnement à partir de ces représentations a donné naissance à de nombreux modèles. Les modèles graphiques probabilistes, et plus précisément les réseaux bayésiens (RB), initiés par Judea Pearl dans les années 1980 sous le nom de systèmes experts probabilistes, se sont révélés des outils très pratiques pour la représentation de connaissances incertaines et le raisonnement à partir d'informations incomplètes, dans de nombreux domaines comme la bio-informatique, la gestion du risque, le marketing, la sécurité informatique, le transport, etc.

## Plan

1. Introduction aux réseaux bayésiens, ou "systèmes experts probabilistes"
2. Principe du raisonnement probabiliste = inférence probabiliste
3. Quelques algorithmes d'inférence probabiliste  
Message passing, Junction tree
4. Introduction à l'apprentissage des réseaux bayésiens  
Construction d'un RB par expertise (élicitation)  
Apprentissage d'un RB à partir de données
5. Extensions des RB (aux problèmes temporels, aux problèmes décisionnels, aux données relationnelles)

## Objectifs

Les objectifs de cette matière sont de comprendre les principes théoriques sur lesquels s'appuient des systèmes de raisonnement probabiliste comme les réseaux bayésiens, de voir comment on peut construire ces modèles à partir d'expertise ou de données, et de passer en revue certaines extensions (dynamiques, décisionnelles, relationnelles) des réseaux bayésiens.

## Références

- Naïm, P., Wuillemin, P.-H., Leray, P., Pourret, O., and Becker, A. ; Réseaux bayésiens ; Eyrolles, 2004  
Pearl, J. ; Probabilistic Reasoning in Intelligent Systems : Networks of Plausible Inference ; Morgan Kaufmann, 1988  
Pearl, J. ; Causality : Models, Reasoning, and Inference ; Cambridge University Press, 2000

## Prérequis

Notions de probabilités, de statistiques



## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Connaître les notions de raisonnement probabiliste, d'indépendance conditionnelle, de d-séparation	.	.	.	✓	.
• Construire un modèle de raisonnement probabiliste à partir d'expertises	.	.	✓	.	.
• Connaître les principes des algorithmes d'inférence dans les réseaux bayésiens	.	.	✓	.	.
• Connaître les principes des algorithmes d'apprentissage dans les réseaux bayésiens	✓	.	.	.	.
• Connaître les principes de certaines extensions des réseaux bayésiens (dynamiques, décisionnels, relationnels)	✓	.	.	.	.

*Responsable : Philippe LERAY*

---

# Systemes répartis et coopératifs

*Distributed and Cooperative Systems*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
10	1.5				6

## Évaluation

Une évaluation : *Théorie*

## Plan

- Algorithmes répartis
- Définitions et limitations
- Quelques algorithmes fondamentaux
- Systemes pair à pair
- Applications au logiciel collaboratif décentralisé

## Objectifs

Cet enseignement fournit, d'une part des compétences fondamentales en algorithmique répartie et, d'autre part, des illustrations par des applications récentes (éditeur collaboratif, etc...) fonctionnant de façon décentralisée.

Les applications "véritablement" réparties, c'est-à-dire sans contrôle centralisé, possèdent des limitations intrinsèques qu'il faut absolument connaître pour comprendre et écrire des algorithmes répartis. On peut alors différencier les algorithmes à garanties "fortes" sur les services rendus des algorithmes répartis où les participants sont tout à fait libres, ce qui est notamment le cas des applications en mode pair à pair.

## Références

- Tanenbaum A., van Steen M. ; Distributed Systems : Principles and Paradigms; Prentice-Hall
- Raynal M. ; La communication et le temps dans les réseaux et les systèmes répartis, Tome 1 ; Eyrolles
- Raynal M. ; Gestion de données réparties : problèmes et protocoles, Tome 2 ; Eyrolles
- Raynal M. ; Synchronisation et état global dans les systèmes répartis, Tome 3 ; Eyrolles

## Prérequis

Éléments de base en réseaux et système, théorie des graphes, modélisation de processus, programmation fonctionnelle, algorithmique et bases de données

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Gérer la causalité et le temps logique	.	.	✓	.	.
• Assurer des propriétés transactionnelles	.	.	✓	.	.

*Responsable : José MARTINEZ*

---

# Systemes transactionnels

*Transaction processing*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
11.25	4	3			19

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

## Présentation

Ce cours présente une brique fondamentale des systèmes de gestion de base de données relationnels, à savoir le module de gestion des transactions et les mécanismes de reprise après panne. Ce sont des éléments clefs du SGBD qui en assurent la cohérence et la fiabilité.

## Plan

Généralités et propriétés ACID - Sériabilité - Protocoles de verrouillage - Protocoles alternatifs - Transactions réparties - Reprise après panne et journalisation

## Objectifs

Dans le cadre de la montée en compétences dans le domaine des bases de données, on étudie ici la gestion des transactions. Il s'agit de :

- comprendre les exigences et les solutions pour que la réalisation d'opérations d'écriture concurrentes préservent la cohérence des données ;
- mettre en oeuvre ces concepts dans le langage SQL
- contrôler le degré de cohérence vs. performance adapté à un problème
- comprendre les mécanismes de reprise après panne.

## Références

H. Garcia-Molina, J. Ullman, J. Widom. "Database Systems : The Complete Book" Prentice Hall, 2008, (2nd edition)

A. Silberschatz, H. F. Korth, S. Sudarshan. "Database System Concepts" Mc Graw Hill, 2010, (6th ed)

## Prérequis

Modèle relationnel  
Infrastructure des bases de données

*Responsable : Guillaume RASCHIA*

---

# Sécurité des systèmes et des réseaux

*Security of Systems and Networks*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
10	1.5	6			5

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

## Plan

Introduction : pourquoi se préoccuper de sécurité? Sécurité réseau / système, définir ce qui doit être protégé, politique de sécurité

Les risques : une classification des risques, les programmes informatiques et leurs utilisateurs, les risques liés aux réseaux, virus et vers

Aide à la veille de sécurité : supervision de sécurité, hypervision

Le filtrage et l'encapsulation de paquets IP

Relai / encapsulation / filtrage de sessions ou d'applications

## Objectifs

Maîtriser les risques d'exploitation d'infrastructures, de systèmes et applications informatiques

## Références

Eric Charton, « Hacker's Guide », Pearson, 2011

Anne Lupfer, « Gestion des risques en sécurité de l'information », Eyrolles, 2010

William Stallings, « Sécurité des réseaux : applications et standards », Vuibert, 2002

Laurent Bloch, Christophe Wolfhugel, « Sécurité informatique : Principes et méthodes à l'usage des DSI, RSSI et administrateurs », Eyrolles, 2011

## Prérequis

Bonne connaissance des systèmes et des réseaux

*Responsable : Rémi LEHN*

---

# Sécurité et confidentialité des données

*Data security and confidentiality*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
10	1.5				

## Évaluation

Une évaluation : *Théorie*

## Présentation

Dans ce cours, on présente des schémas d'échanges sécurisés.

## Objectifs

Dans ce cours, on présente des schémas d'échanges sécurisés.

## Prérequis

cours de cryptographie (4A)

*Responsable : Jean-Pierre GUEDON*

---

## Séminaire de Retours d'expérience (pour les étudiants en contrat de professionnalisation)

*Experience feedback*

---

### Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
24					

### Évaluation

Une évaluation : *Contrôle continu*

*Responsable : Maud BEAUTRAIS SATTLER*

---

# Techniques de base de l'Intelligence artificielle

*Artificial intelligence*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
10	6				16

## Évaluation

Une évaluation : *Théorie*

## Plan

Introduction

- Historique et définitions

Techniques exploratoires

- Graphes d'états et de sous-problèmes

- Explorations récursives et par parcours de graphes

- Applications aux jeux

Techniques heuristiques

- Ordonnancement des choix, propagation de contraintes, détection de cycles, A\*, etc.

- Apprentissage par réseaux de neurones

## Objectifs

Les outils de base de l'Intelligence artificielle sont bien définis. Il s'agit de techniques d'explorations de deux types de graphes de recherche, s'appuyant sur des techniques algorithmiques et/ou heuristiques.

## Références

Hofstadter D. R. ; Gödel, Escher, Bach : les Brins d'une Guirlande Éternelle ; InterÉditions

Laurière J.-L. ; Intelligence artificielle : résolution de problèmes par l'Homme et la machine ; Eyrolles

Pearl J. ; Heuristiques : stratégies de recherche intelligentes pour la résolution de problèmes par ordinateur ; Cépaduès Éditions

Russel S. and Norvig P. ; Artificial Intelligence : A modern approach ; 3rd edition (2010), Prentice Hall

## Prérequis

Théorie des graphes, notions de combinatoire, modélisation des données et des connaissances, algorithmique

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Modéliser un problème sous la forme d'un graphe et de transitions	.	.	✓	.	.
• Parcourir des espaces de recherches combinatoires	.	.	✓	.	.
• Proposer des heuristiques	.	✓	.	.	.

*Responsable : José MARTINEZ*

---

# Technologies Web

*Web Technologies*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
18.75	1.5	19.5			20

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

## Plan

1. RL, intro XML
2. RL, documents bien formés, espaces de nommage XML
3. MPDS, intro Web, URI
4. MPDS, HTML, CSS
5. NN, intro JavaScript, JavaScript et programmation objet par prototype
6. NN, JavaScript fonctionnel, asynchronisme
7. RL, DOM et SAX
8. NN, programmation défensive en JavaScript, mode strict, cross-doc
9. MPDS, HTTP, cookies, websocket
10. NN, Événements DOM, callback, promises, XHR, jQuery
11. MPDS, technos serveur CGI servlet JSP PHP NodeJS
12. MPDS, services web et protocoles associés
13. RL, XPATH
14. RL, XQuery
15. RL, XSL
16. RL, Validation XML

*Responsable : Rémi LEHN*



---

# Théorie de l'information

*Information theory*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
10	6				10

## Évaluation

Une évaluation : *Théorie*

## Présentation

Dans ce cours, on présente les rudiments de la théorie de l'information de Shannon. La première partie définit les concepts de l'entropie, de codage réversible de la source, et d'information mutuelle. La seconde partie expose la théorie des codes détecteurs-correcteurs. Elle est ensuite mise en pratique avec les codes linéaires et les codes cycliques sur des codes binaires. Pour terminer cette partie, on présente quelques exemples en pertes de paquets.

## Plan

Introduction à la notion d'information. Notion d'entropie d'une source. Calcul de l'entropie et limites de l'entropie. Notion et calcul de l'entropie d'un système et de l'information mutuelle. Notion de capacité du canal. Connaître et utiliser les algorithmes standards de compression entropique (Huffman, Shannon-Fano, virgule). Notions de codes détecteurs et correcteurs d'erreurs. Code correcteurs de Hamming, codes correcteurs linéaires, codes correcteurs cycliques (CRC), Codes de Reed Solomon.

## Objectifs

Comprendre ce qu'est l'information. Savoir manipuler la notion d'entropie et calculer celle d'une source d'information. Comprendre les éléments d'un système d'information (codage source, codage canal, bruit du canal, décodages associés). Savoir mettre en place un schéma de compression entropique.

## Références

A Mathematical Theory of Communication by Claude E. Shannon ... in the July and October 1948 editions of the Bell System Technical Journal [

## Prérequis

Cours de probabilités (calcul de probabilités, théorème de Bayes).

*Responsable : Jean-Pierre GUEDON*

---

# Théorie des codes et géométrie

*Code theory and geometry*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
7.5	4.5	6			3

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

## Plan

Plan

- 
- Rappels mathématiques, structures, en particulier corps finis, polynômes
- Théorie des codes linéaires
- Codes «?géométriques?» FRT/Mojette
- Matrices de Vandermonde : interpolation polynomiale, DFT et application aux codes (Reed-Solomon, Mojette, FRT), Fourier modulaire
- Secret partagé, ramp schemes, construction à partir des codes systématiques
- Comptage de points, Pick, Ehrhart, Frobenius, forme normale de Smith

*Responsable : Nicolas NORMAND*

---

# Théorie des graphes

*Graph theory*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
11.25	7.5				23

## Évaluation

Une évaluation : *Théorie*

## Plan

- 1- Introduction
- 2- Arbres
- 3- Tracés de graphes et graphes planaires
- 4- Plus courts chemin
- 5- Coloration

## Objectifs

Introduction à la modélisation de problèmes s'appuyant sur le formalisme de graphes ; Connaître les algorithmes de base ; Initier aux premiers raisonnements de calcul de la complexité algorithmique.

## Références

Berge C. (1973). Graphes et hypergraphes, Dunod, Paris  
J.C. Fournier (2007). Graphes et applications 1 et 2, Lavoisier  
Diestel R. (1997). Graph theory, Springer  
Di Battista G. Eades P., Tamassia R., Tollis I.G. (1999). Graph drawing? Algorithms for the visualisation of graphs, Prentice-Hall  
Harary F. (1972). Graph theory, Addison-Wesley

## Prérequis

Néant

*Responsable : Pascale KUNTZ-COSPEREC*

---

# Théorie des jeux

*Game Theory*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
8.75	1.5				5

## Évaluation

Une évaluation : *Théorie*

## Plan

Module 1 : Jeux non-coopératifs.

- \* Jeux sous forme stratégique, jeux à somme nulle
- \* Stratégies dominantes, équilibre de Nash, Stratégies prudentes
- \* Stratégies mixtes
- \* Jeux sous forme extensive, induction à rebours
- \* Jeux à information incomplète

Module 2 : Jeux coopératifs.

- \* Jeu coopératif coalitonnel, coeur d'un jeu, valeur de partage (Shapley)
- \* Jeu de marchandage
- \* Jeu stratégique répété : comment coopérer en environnement non-coopératif

Module 3 : Application à la négociation.

- \* Menaces lors d'un marchandage
- \* Jeux dynamiques : protocoles de négociation

## Objectifs

La théorie des jeux cherche à comprendre comment un ensemble d'acteurs qui ont des objectifs et intérêts différents/divergents vont se comporter collectivement. Cette théorie permet de comprendre l'émergence de comportements dans un groupe d'acteurs. Elle est appliquée dans de nombreux domaines : économie, sciences sociales, les systèmes multi-agents (e-commerce, systèmes autonomes), réseaux (télécommunication,...), biologie, ...

## Références

- \* Martin J. OSBORNE. An introduction to game theory, Oxford University Press, 2003.
- \* Murat YILDIZOGLU. Introduction à la théorie des jeux. Dunod, 2003.
- \* David KREPS. Théorie des jeux et modélisation économique. Dunod, 1999.

## Prérequis

Ce module s'adresse à des élèves ingénieurs en informatique. Il n'y a pas de pré-requis nécessaires.

Il est préférable que les élèves aient reçu au préalable un cours de base en modélisation des préférences et/ou décision multicritère et/ou théorie des votes.

*Responsable : Julien BLANCHARD*

---

# Traces et données temporelles

*Logs and temporal data*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
7.5	1.5	6			8

## Évaluation

Une évaluation : *Théorie*

## Plan

- 1- Introduction sur les BD temporelles
- 2- Modélisation BD temporelles
- 3- Requête temporelle
- 4- Index temporel

## Objectifs

Le stockage de données peut présenter des difficultés quand celles-ci présentent des propriétés temporelles : des données évoluant au cours du temps

ou bien des traces d'événements, où chaque événement de la trace est daté. Ce type de données peut être rencontrés dans de nombreux domaines.

Pour les données évoluant temporellement, quelques exemples sont le domaine financier (valeurs des actions), le domaine médical (évolution d'un cancer)

ou encore le domaine scientifique (données météorologique). La génération de trace est quand à elle liée à l'informatisation des entreprises, où les données sont collectées en continues : chaque application est susceptible de générer des traces sur son utilisation. Un domaine d'application de ce type de données est le process mining, ayant pour objectif

d'étudier les processus métier réalisés par les employés d'une entreprise ou de détecter des fraudes.

Les systèmes de gestion de bases de données classiques n'étant pas adaptés pour prendre en compte les spécificités de ces données, de nouveaux outils

ont été proposés. L'objectif du cours est ainsi de présenter les technologies suivantes :

- les bases de données temporelles
- les systèmes de stockage de traces

## Références

Philippe Rigaux, Michel Scholl, Agnes Voisard

Spatial Databases, with application to GIS.

Morgan Kaufmann; 1 edition (June 1, 2001)

Claramunt, Christophe and Th eriault, Marius

Managing Time in GIS : An Event-Oriented Approach.

Proceedings of the International Workshop on Temporal Databases : Recent

Advances in Temporal Databases, 1995.

Christian S. Jensen , Richard T. Snodgrass , Michael D. Soo

The TSQL2 Data Model.

The Springer International Series in Engineering and Computer Science, Vol. 330

Canan Eren Atay

A Comparison of Attribute and Tuple Time Stamped Bitemporal Relational Data Models.

Proceedings of the International Conference on Applied Computer Science, 2010.

Wil M.P. van der Aalst  
Process Mining, Discovery, Conformance and Enhancement of Business Processes.  
Springer, 2011.

## **Prérequis**

Modèle de données relationnels  
Infrastructures des bases de données relationnelles  
Implémentations des bases de données relationnelles

*Responsable : Antoine PIGEAU*

---

# Traitement d'image

*Image processing*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
20	1.5	10.5			23

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

## Plan

Représentation des images, espaces de couleurs, descriptions statistiques élémentaires.  
Filtrages linéaires et médian, convolution.  
Analyse de Fourier pour l'image, autres décompositions linéaires.  
Classification statistique dans les images, régularisation  
Morphologie mathématique.  
Analyse multi-images, mise en correspondance, mouvement.  
Initiation à la synthèse d'image et tomographie.

## Objectifs

Cet enseignement vise à familiariser les étudiants avec les représentations, traitements et applications principaux concernant les images numériques. L'image est aussi un support pédagogique de valeur pour illustrer nombre de concepts de mathématiques appliquées, étudiés par ailleurs (stats/proba, optimisation, signal/Fourier, algèbre linéaire).

## Références

Horand R., Monga O. ; Vision par ordinateur : Outils fondamentaux ; Hermès, 1993  
Bovik A. ; Handbook of Image and Video Processing ; IEEE/Academic press, 2000  
Kunt M., Granlund G., Kocher M. ; Traitement numérique des images ; Presses polytechniques Romandes, 1993  
Jain A. K. ; Fundamentals of Image Processing ; Prentice-Hall, 1990

## Prérequis

Accueil de mathématiques  
Analyse de Fourier  
Traitement statistique de l'information  
Probabilités  
Théorie de l'information

*Responsable : Marc GELGON*

---

# Traitement du langage naturel

*Natural language processing*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
12.5	1.5	9			11.5

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

## Plan

Introduction : notions de linguistique générale, niveaux de traitement linguistiques et applications au traitement automatique  
Traitement et représentations des mots : expressions régulières, automates, transducteurs  
Analyse syntaxique robuste : n-grammes, modèle entropique, chaînes et modèles de Markov et estimation des paramètres, algorithme Forward-Backward et algorithme de Viterbi, apprentissage des transformations  
Analyse syntaxique : grammaires formelles, analyseur CYK, analyseur tabulaire  
Langage de programmation : Python avec librairie nltk

## Objectifs

Cette matière a pour but d'initier les étudiants aux spécificités des données en langage naturel et de les former aux méthodes et techniques pour pouvoir les traiter efficacement. Seront présentés les différents niveaux de traitements et les problèmes qu'ils soulèvent, puis pour chaque niveau, les méthodes, les algorithmes et les outils informatiques permettant de les traiter.

## Références

Foundations of Statistical Natural Language Processing, Christopher D. Manning et Hinrich Schütze, MIT, 1999. Handbook of Natural Language Processing, Second Edition (Chapman & Hall/Crc : Machine Learning & Pattern Recognition), Nitin Indurkha and Fred J. Damerau (eds), 2010. Speech and Language Processing (2nd Edition) Daniel Jurafsky. 2008.

## Prérequis

langages formels et automates probabilités

*Responsable : Marc GELGON*



---

# Traitement du signal

*Signal processing*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
8.75	9	9			22.25

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

## Plan

Le cours pose les fondements théoriques et les TD/TP privilégient une approche illustrative qualitative.

Cours : classification des signaux, enjeux du traitement de signal, applications Systèmes linéaires invariants (SLI) : réponse impulsionnelle, produit de convolution, SLI numérique

Représentation des signaux : décomposition sur base de fonctions, Fourier

Echantillonnage : théorème de Shannon, Analyse spectrale

TD : Produit de convolution, Filtrage linéaire, Echantillonnage, Transformée de Fourier Discrète, Suréchantillonnage, Analyse en sous bande

TP : Prise en main MATLAB, échantillonnage, filtrage numérique de signaux 1D Analyse spectrale de signaux 1D, Analyse spectrale de signaux 2D, initiation filtrage numérique de signaux 2D

## Objectifs

Ce premier module en traitement de signal aborde les notions minimales pour comprendre le traitement du signal essentiellement numérique. Le module doit permettre d'aborder dans de bonnes conditions les enseignements liés au multimedia. L'étudiant utilise rapidement des raisonnements intuitifs sans pour autant développer de calculs longs et complexes.

## Prérequis

Cours de mathématiques pour l'ingénieur

*Responsable : Vincent RICORDEL*

---

# Traitement statistique de l'information 1

*Statistical Processing of Information 1*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
13.75	10.5				28.75

## Évaluation

Une évaluation : *Théorie*

## Plan

- 1- Introduction
- 2- Statistiques descriptives (une variable)
- 3- Théorie de la décision
- 4- Estimation (moyenne, écart-type)
- 5- Intervalle de confiance
- 6- Tests d'hypothèse
- 7- test du Khi2

## Objectifs

Introduire au raisonnement statistique et à la prise en compte de l'aléa en situation de décision. Initier aux étapes principales d'une démarche statistique (décrire, estimer, tester).

## Prérequis

Probabilités (variable aléatoire, principales distributions, échantillonnage)

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• savoir appliquer et construire un test d'hypothèses	✓	·	·	·	·
• savoir estimer une moyenne et un écart-type	·	✓	·	·	·
• savoir faire un résumé statistique pour des observations d'une variable aléatoire	·	·	✓	·	·

*Responsable : Pascale KUNTZ-COSPEREC*

---

# Traitement statistique de l'information 2

*Statistical Processing of Information 2*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
12.5	1.5	10.5			12

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

## Présentation

Savoir utiliser en autonomie les méthodes usuelles de la statistique exploratoire et de la statistique inférentielle :

- Approfondir les notions et méthodes pour l'estimation et les tests statistiques.
- Etudier les notions et méthodes permettant d'identifier corrélations et associations entre variables.
- Etudier la régression linéaire simple et multiple.
- Mettre les connaissances en pratique via des séances de TP sur le logiciel d'analyse statistique R.

## Plan

Estimation et tests d'hypothèses  
Analyse unidimensionnelle des données  
Analyse bidimensionnelle des données  
Introduction à la régression linéaire simple et multiple

## Objectifs

Savoir réaliser en pratique une étude statistique de base sur un jeu de données afin d'en dégager les grandes tendances, d'identifier les phénomènes fortuits, et de modéliser les liens entre variables numériques.

## Références

Gilbert SAPORTA - "Probabilités, analyse des données et statistique" - Technip, 2006, 2e édition  
Patrick BOGAERT - "Probabilités pour scientifiques et ingénieurs" - De Boeck, 2005  
Gaël MILLOT - "Comprendre et réaliser les tests statistiques à l'aide de R" - De Boeck, 2009

## Prérequis

Notions de théorie des probabilités.

*Responsable : Julien BLANCHARD*

---

# Virtualisation

*Virtualization*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
2.5		6			4

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

## Plan

Introduction  
Noyau en espace utilisateur  
Virtualisation par isolation d'applications  
Virtualisation par émulation de machine  
Virtualisation par hyperviseur

## Objectifs

Concevoir l'architecture de services virtualisés et déployer des machines virtuelles

## Références

Soufiane Rouibia, « Environnements virtuels », support de cours

## Prérequis

Bonnes bases en système

*Responsable : Rémi LEHN*

---

# Visualisation de l'information GCN

*Information visualization GCN*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
10	1.5				6

## Évaluation

3 évaluations :

- *Examen*
- *Construction visu*
- *Analyse visu*

## Plan

- 1- Introduction : histoire et évolution de l'interaction homme-machine
  - 2- Concevoir un produit interactif : processus général, connaître les utilisateurs, scénarios, écrans et navigation
  - 3- Capacités perceptives et cognitives des utilisateurs
  - 4- Expérience utilisateur (UX) : importance actuelle, émotions dans les IHM, appropriation
  - 5- Evaluer un produit interactif : à quel moment, comment ?
  - 6- Visualisation d'information : définition et objectifs, histoire, principes
- Nombreux exemples et petits ateliers de conception / évaluation en cours de route.

## Objectifs

Connaître les bases de l'Interaction Homme-Machine et de la visualisation d'information d'un point de vue non technique : connaître les utilisateurs, concevoir l'interaction et les interfaces, évaluer un produit interactif.

Être capable de concevoir de meilleurs produits et d'interagir avec des spécialistes (design, ergonomie, etc.)

## Références

Alan J. Dix, Janet E. Finlay, Gregory D. Abowd, and Russell Beale. Human-Computer Interaction. Prentice Hall International, 3rd edition, 2004.

B. Shneiderman. Designing the User Interface, Strategies for Effective Human-Computer Interaction. Addison Wesley Publishing, 2005.

Jenifer Tidwell, Designing Interfaces, O'Reilly, 2011.

## Prérequis

Programmation, gestion de projet.

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Connaître l'histoire de l'IHM et être capable d'envisager son avenir	✓	.	.	.	.
• Connaître les méthodes pour décrire les utilisateurs et les scénarios d'utilisation d'un produit à concevoir	✓	.	.	.	.
• Savoir quand et comment évaluer un produit interactif	✓	.	.	.	.
• Connaître les capacités perceptives et cognitives humaines, être capable de penser l'expérience utilisateur d'un produit	✓	.	.	.	.
• Savoir analyser et concevoir une visualisation d'information	✓	.	.	.	.

*Responsable : Yannick PRIE*

---

# Visualisation de l'information ID

*Information visualization ID*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
12.5	1.5	7.5			15

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

## Plan

- 1- Introduction
- 2- Techniques de base pour la représentation de données
- 3- Arbres et réseaux : représentations statiques, dynamiques et de grandes tailles
- 4- Métriques : plongements isométriques et approchés
- 5- Réalité virtuelle et métaphores
- 6 ? Représentations 3D

## Objectifs

Présentation de différents aspects de la visualisation pour la découverte de connaissances dans les données. Le cours décrit différentes techniques adaptées à des données spécifiques (graphes, espaces métriques) et discute des contraintes engendrées par les données de très grandes tailles rencontrées aujourd'hui. Des propositions récentes (e.g. réalité virtuelle) sont exposées.

## Références

Fayyad U. , Grinstein G.G., Wierse A. (2002). Information visualization in data mining and knowledge discovery, Morgan Kaufman Pub. - Telea A. (2007). Data visualization : Principles and practice, A.K. Peters Ltd - Ware C. (2000). Information visualization? Perception for design, Morgan Kaufman Pub.

## Prérequis

Analyse des données - Théorie des graphes

*Responsable : Pascale KUNTZ-COSPEREC*

---

# Web des données

*Web of data*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
7.5	1.5	4.5			6

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

## Présentation

Ce cours offre une initiation au web des données.

## Plan

- (1) Introduction au web des données : histoire du web, objectifs des données liées, standards
- (2) A propos de RDF : principes de modélisation, description de ressources, syntaxe RDF/XML
- (3) Les schéma RDFS : description de classes et de propriétés, hiérarchie et signatures, inférences
- (4) SPARQL : motifs de graphe, patterns de requêtes, syntaxe SPARQL 1.1

## Objectifs

Ce cours offre une initiation au web des données.

À l'issue du module, les étudiants sont capables :

- de modéliser un problème en utilisant le modèle RDF
- de décrire une ontologie légère avec le schéma RDFS
- d'écrire des triplets RDF (syntaxe XML) pour enrichir ou construire un jeu de données
- d'interroger un graphe RDF en utilisant le langage SPARQL

## Références

MOOC INRIA "Web sémantique et Web de données" disponible sur la plateforme FUN

## Prérequis

notions en modélisation (UML) et bases de données (SQL), langage XML et schémas, programmation de scripts (Python)

*Responsable : Guillaume RASCHIA*



---

# Web sémantique et ontologies

*Semantic Web and Ontologies*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
8	7.5	8			10

## Évaluation

2 évaluations :

- *Théorie*
- *Pratique*

## Plan

1. Introduction
2. Web sémantique : Fondements et enjeux. Panorama des langages et des outils
3. Concepts du RDF : Origines du RDF (WWW, XML), motivations, et objectifs. Métadonnées et descriptions . Termes et prédicats . Langages de métadonnées (ex. : Dublin Core Metadata), notations (Schema XML / Notation). Modélisation (schémas entités-associations, réseaux sémantiques, graphes conceptuels). Partage de concepts. Définition de vocabulaire (RDF/S). Syntaxe, domaine des termes et des relations. Vocabulaire prédéfini (classes, type...). Équivalences entre RDF/S et UML .
4. Ontologies et OWL : Définition de classes et de propriétés inférentielles (OWL)  
Syntaxe, définition de propriétés inférentielles. Définition d'ontologies. Modélisation d'ontologies. Analogies avec la modélisation (statique) à objets.
5. Interrogation et inférences : Exploitation du RDF par des annuaires Web, des moteurs de recherche. Interrogation. Interrogation directe en Xquery. Interrogation de descriptions en RQL. Inférences (RIL . .).
7. Applications : Analogies avec des systèmes à base de connaissances classiques (Prolog)  
Exemple : Protégé

## Objectifs

L'objectif est de présenter les concepts, les langages et les outils du Web sémantique. Ensembles, ils permettent :

- la formalisation de vocabulaires et de propriétés des descriptions ;
- la création d'ontologies à partir de ces vocabulaires ;
- les traitements sur les représentations : requêtes, recherche de ressources et inférences.

## Références

Hjelm J. ; Creating the Semantic Web with RDF ; Wiley, 2001  
Web Services Essentials ; O'Reilly, 2002, ISBN : 0-596-00224-6

## Prérequis

Modélisation d'ontologies  
langage XML  
Prolog

*Responsable : Fabrice GUILLET*

---

# iCreate : Interdisciplinarité, CREAtion, TEchnologie

*iCreate : Interdisciplinarity, CREAtion, TEchnology*

---

## Volume horaire

CM	TD	TP	Proj	Sta	Tpers
			23		27

## Évaluation

3 évaluations :

- *Présentation*
- *Rapport de projet*
- *Rendu du code*

## Présentation

Le projet iCreate est projet interdisciplinaire qui permet aux étudiants de Polytech de collaborer et échanger avec des étudiants d'autres écoles et disciplines (graphisme, design, communication). Il s'agit d'un travail en groupe, autour d'un sujet commun, proposé par un partenaire extérieur (média, entreprise, collectivité).

## Plan

Bientôt...

## Objectifs

Un ingénieur en informatique se doit de maîtriser un certain nombre de compétences techniques, mais il doit aussi être capable de mener des projets dans un environnement hétérogène, comprenant des collaborateurs et clients qui ne possèdent pas la même culture et le même vocabulaire. L'activité i-Create permet cette première expérience interdisciplinaire qui sera un atout pour la future vue professionnelle des jeunes ingénieurs.

D'un point de vue pratique, l'objectif de ce projet est de créer un dispositif technologique qui permettra de réaliser un travail de médiation autour d'un sujet (et de données) particulier. Les étudiants devront donc apprendre à utiliser un ensemble de technologies afin de communiquer / faire passer au mieux un message ou un ensemble d'informations

## Prérequis

- Technologies web et XML
- Programmation
- Traitement du signal et des images
- Interfaces homme machine
- Gestion de projet

## Acquis de la formation

Acquis de la formation	N	A	M	E	O
• Traitement de données multimédia	.	✓	.	.	.
• Interaction homme machine	.	✓	.	.	.
• Gestion de projet	.	✓	.	.	.
• Design graphique et d'espace	✓	.	.	.	.
• Communication / collaboration avec d'autres disciplines	.	✓	.	.	.

*Responsable : Matthieu PERREIRA DA SILVA*