

REPUBLIQUE TUNISIENNE

Ministère de l'Enseignement
Supérieur,
de la Recherche Scientifique
et de la Technologie

DIRECTION GENERALE
DE LA RENOVATION UNIVERSITAIRE



REFORME LMD

INFORMATIQUE

**PROGRAMMES ET CONTENUS DES LICENCES
EN INFORMATIQUE**

MENTION : RESEAUX INFORMATIQUE

**PROPOSES PAR LA COMMISSION NATIONALE
SECTORIELLE EN INFORMATIQUE**

Mai 2009

Table des Matières

PROGRAMMES DES LICENCES APPLIQUEES EN RESEAUX INFORMATIQUES.....	4
LICENCE APPLIQUEE EN RESEAUX INFORMATIQUES - PARCOURS : ADMINISTRATION DES RESEAUX ET SERVICES	5
<i>Descriptif et Finalité de la formation</i>	<i>5</i>
<i>LA RI (Administration des Réseaux et Services) - Semestre 1.....</i>	<i>6</i>
<i>LA RI (Administration des Réseaux et Services) - Semestre 2.....</i>	<i>7</i>
<i>LA RI (Administration des Réseaux et Services) - Semestre 3.....</i>	<i>8</i>
<i>LA RI (Administration des Réseaux et Services) - Semestre 4.....</i>	<i>9</i>
<i>LA RI (Administration des Réseaux et Services) - Semestre 5.....</i>	<i>10</i>
<i>LA RI (Administration des Réseaux et Services) - Semestre 6.....</i>	<i>11</i>
LICENCE APPLIQUEE EN RESEAUX INFORMATIQUES - PARCOURS : TECHNOLOGIES DE L'INFORMATIQUE ET DES TELECOMMUNICATIONS.....	12
<i>Finalité de la formation</i>	<i>12</i>
<i>LA RI (Technologies de l'Informatique et des télécommunications) - Semestre 1</i>	<i>13</i>
<i>LA RI (Technologies de l'Informatique et des télécommunications) - Semestre 2</i>	<i>14</i>
<i>LA RI (Technologies de l'Informatique et des télécommunications) - Semestre 3</i>	<i>15</i>
<i>LA RI (Technologies de l'Informatique et des télécommunications) - Semestre 4</i>	<i>16</i>
<i>LA RI (Technologies de l'Informatique et des télécommunications) - Semestre 5</i>	<i>17</i>
<i>LA RI (Technologies de l'Informatique et des télécommunications) - Semestre 6</i>	<i>18</i>
LICENCE APPLIQUEE EN "RESEAUX INFORMATIQUES" - PARCOURS : " TECHNOLOGIES DES RESEAUX INFORMATIQUES"	19
<i>Finalité de la formation</i>	<i>19</i>
<i>LA RI (Technologies des Réseaux Informatiques) - Semestre 1.....</i>	<i>20</i>
<i>LA RI (Technologies des Réseaux Informatiques) - Semestre 2.....</i>	<i>21</i>
<i>LA RI (Technologies des Réseaux Informatiques) - Semestre 3.....</i>	<i>22</i>
<i>LA RI (Technologies des Réseaux Informatiques) - Semestre 4.....</i>	<i>23</i>
<i>LA RI (Technologies des Réseaux Informatiques) - Semestre 5.....</i>	<i>24</i>
<i>LA RI (Technologies des Réseaux Informatiques) - Semestre 6.....</i>	<i>25</i>
CONTENUS DES UNITES D'ENSEIGNEMENT DES LICENCES APPLIQUEES EN RESEAUX INFORMATIQUES	26
LICENCE APPLIQUEE-"RESEAUX INFORMATIQUES " PARCOURS : " ADMINISTRATION DES RESEAUX ET SERVICES "27	
<i>Contenus Semestre 1</i>	<i>28</i>
<i>Contenus des UE du Semestre 2.....</i>	<i>37</i>
<i>Contenus des UE du Semestre 3.....</i>	<i>47</i>
<i>Contenus des UE du Semestre 4.....</i>	<i>62</i>
<i>Contenus des UE du Semestre 5.....</i>	<i>71</i>
LICENCE APPLIQUEE EN RESEAUX INFORMATIQUES - PARCOURS "TECHNOLOGIES DE L'INFORMATIQUE ET DES TELECOMMUNICATIONS "	82
<i>Contenus des UE du Semestre 1.....</i>	<i>83</i>
<i>Contenus des UE du Semestre 2.....</i>	<i>92</i>
<i>Contenus des UE du Semestre 3.....</i>	<i>102</i>
<i>Contenus des UE du Semestre 4.....</i>	<i>117</i>
<i>Contenus des UE du Semestre 5.....</i>	<i>127</i>
LICENCE APPLIQUEE EN RESEAUX INFORMATIQUES - PARCOURS "TECHNOLOGIES DES RESEAUX INFORMATIQUES"	135
<i>Contenus des UE du Semestre 1.....</i>	<i>136</i>
<i>Contenus des UE du Semestre 2.....</i>	<i>145</i>
<i>Contenus des UE du Semestre 3.....</i>	<i>155</i>
<i>Contenus des UE du Semestre 4.....</i>	<i>165</i>

PROGRAMMES DES LICENCES APPLIQUEES EN RESEAUX INFORMATIQUES

Domaine : "Sciences et Technologies"

Licence Appliquée en Réseaux Informatiques - Parcours : Administration des Réseaux et Services

Descriptif et Finalité de la formation

La Licence Appliquées en Réseaux Informatiques est conforme au système LMD mis en place par le Ministère de l'Enseignement Supérieur.

Il s'agit d'une formation universitaire de trois ans (ouverte aux bacheliers à partir de la première année) totalisant 180 crédits étalés sur 6 semestres.

Elle fait partie du domaine « Sciences et Technologies » et porte la mention «Réseaux Informatiques». Il s'agit d'une formation appliquée professionnalisante.

Le programme de la licence est conçu de telle sorte qu'il puisse permettre aux étudiants de s'intégrer dans le monde des entreprises et d'acquérir les bases nécessaires à la poursuite de leurs études en Mastère).

LA RI (Administration des Réseaux et Services) - Semestre 1

N	Unité d'Enseignement (UE)	Elément Constitutif de l'UE (ECUE)	Volume Horaire semestriel (14 semaines)					Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
			Total	Cours	TD	TP	CI	ECUE	UE	ECUE	UE	CC	Régime Mix
UE Fondamentale													
UE1	Mathématiques 1	Algèbre 1	31.5	1,5	0,75			3	6	1,5			X
		Analyse 1	31.5	1,5	0,75			3		1,5			X
UE2	Physique 1	Electricité-Electronique	52.5	2,25	0,75	0,75		2	4	1			X
		Propagation et rayonnement	31.5	1,5	0,75			2		1			X
UE3	Matériels & logiciels 1	Atelier Systèmes d'exploitation	31.5	0,75		1,5		2	4	1		X	
		Systèmes logiques	31.5	1,5	0,75			2		1			X
UE4	Informatique 1	Algorithmiques et structure de données 1	31.5	1,5	0,75			2	4	1			X
		Atelier Programmation C	31.5	0,75		1,5		2		1		X	
	Sous-Total		273						18				
UE Transversale													
UE5	Formation socio-professionnelle 1	Anglais	21				1,5		2	6	1	x	
		C2i	21				1,5		2		1	x	
		Droit de l'Homme	21				1,5		2		1	x	
UE Optionnelle													
UE6												x	
	Total								30				

LA RI (Administration des Réseaux et Services) - Semestre 2

N	Unité d'Enseignement (UE)	Élément Constitutif de l'UE (ECUE)	Volume Horaire semestriel (14 semaines)					Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
			Total	Cours	TD	TP	CI	ECUE	UE	ECUE	UE	CC	Régime Mixte
	UE Fondamentale												
UE7	Mathématiques 2	Proba Stat	31.5	1,5	0,75			2	4	1			X
		Théorie des graphes	31.5	1,5	0,75			2		1			X
UE8	Physique 2	Electronique : Fonctions pour les transmissions	31.5	1,5	0,75			2	4	1			X
		Notions de traitement de signal	31.5	1,5		0,75		2		1			X
UE9	Matériels & logiciels 2	Syst. d'exploitation 1	42	1,5		1,5		3	6	1,5			X
		Architectures des ordinateurs 1	31.5	1,5	0,75			3		1,5			X
UE10	Informatique 2	Algorithmiques et structure de données 2	31.5	1,5	0,75			2	4	1			X
		Atelier Programmation Avancée	42	0,75	0,75	1,5		2		1			X
	Sous-Total		273						18				
	UE Transversale								6				
UE11	Formation socio-professionnelle 2	Anglais	21				1,5		2		1	x	
		C2i	21				1,5		2		1	x	
		Droit de l'Homme	21				1,5		2		1	x	
	UE Optionnelle								6				
UE12												x	
	Total								30				

LA RI (Administration des Réseaux et Services) - Semestre 3

N	Unité d'Enseignement (UE)	Elément Constitutif de l'UE (ECUE)	Volume Horaire semestriel (14 semaines)					Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
			Total	Cours	TD	TP	CI	ECUE	UE	ECUE	UE	CC	Régime Mixte
	UE Fondamentale												
UE13	Sécurité & Multimédias	Techniques Multimédia	31.5	1,5	0,75			2	4	1			X
		Concepts de base de la Sécurité Informatique	31.5	1,5	0,75			2		1			X
UE14	Systèmes et Réseaux	Architecture et protocoles des réseaux	63	3	1,5*			4	6	2			X
		Syst. d'exploitation 2	31.5	1,5	0,75*			2		1			X
UE15	Programmation 2	Programmation Objet 1	31.5	0,75		1,5		2	4	1			X
		Programmation Web	31.5	0,75		1,5		2		1			X
UE16	Systèmes d'information 1	Méthodologie de conception	31.5	1,5		0,75		2	4	1			X
		Bases de données	31.5	0,75		1,5		2		1			X
	Sous-Total		283,5						18				
	UE Transversale								6				
UE17	Formation socioprofessionnelle 3	Anglais	21				1,5	2		1		x	
		Culture de l'entreprise	21				1,5	2		1		x	
		Français	21				1,5	2		1		x	
UE18											X		
	Total								30				

LA RI (Administration des Réseaux et Services) - Semestre 4

N	Unité d'Enseignement (UE)	Élément Constitutif de l'UE (ECUE)	Volume Horaire semestriel (14 semaines)					Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
			Total	Cours	TD	TP	Cours intégré	ECUE	UE	ECUE	UE	CC	Régime Mixte
	UE Fondamentale												
UE19	Réseaux	Sécurité réseaux	42	1,5		1,5		3	5	1,5			X
		Télécommunications mobiles	31.5	1,5	0,75			2		1			X
UE20	Programmation Web	Programmation des applications web	31.5	0,75		1,5		2	5	1			X
		SOA & web services	42	1,5		1,5		3		1,5			X
UE21	Ingénierie des Logiciels	Éléments de Génie logiciel	31.5	1,5	0,75			2	4	1			X
		AGL	42	1,5		1,5		2		1			X
UE22	UE Systèmes d'information 2	SGBD	31.5	1,5	0,75			2	4	1			X
		Programmation BD	21			1,5		2		1			X
	Sous-Total		273						18				
	UE Transversale								6				
UE23	Formation socioprofessionnelle 4	Anglais	21				1,5		2		1	x	
		Culture de l'entreprise	21				1,5		2		1	x	
		Français	21				1,5		2		1	x	
	UE Optionnelle												
UE24												X	
	Total								30				

LA RI (Administration des Réseaux et Services) - Semestre 5

N	Unité d'Enseignement (UE)	Elément Constitutif de l'UE (ECUE)	Volume Horaire semestriel (14 semaines)					Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
			Total	Cours	TD	TP	CI	ECUE	UE	ECUE	UE	CC	Régim Mixte
	UE Fondamentale												
UE25	Administration des systèmes	Administration Unix	31.5	0,75		1,5		2	4	1			X
		Administration Windows	31.5	0,75		1,5		2		1			X
UE26	Administration et maintenance	Administration et sécurité des réseaux	42	1,5		1,5		3	6	1.5			X
		Administration des bases de données	42	1,5		1,5		3		1.5			X
UE27	Commutation inter-réseaux	Réseaux locaux et Interconnexion	31.5	0,75	1,5			2	4	1			X
		Groupware et Travail collaboratif	31.5	0,75		1,5		2		1			X
UE28	Informatique 4	Sécurité des services orientés web	31.5	0,75		1,5		2	4	1			X
		e-services	31.5	0,75	0,75	0,75		2		1			X
	Sous-Total		273						18				
	UE Transversale								6				
UE29	Formation socioprofessionnelle 5	Anglais	21				1,5	2		1		x	
		Culture de l'entreprise	21				1,5	2		1		X	
		Techniques de communication	21				1,5	2		1		X	
	UE Optionnelle												
UE30												X	
	Total								30				

LA RI (Administration des Réseaux et Services) - Semestre 6

N	Unité d'Enseignement (UE)	Elément Constitutif de l'UE (ECUE)	Volume Horaire semestriel (14 semaines)				Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
			Cours	TD	TP	Cours intégré	ECUE	UE	ECUE	UE	Contrôle continu	Régime Mixte
	UE Fondamentale											
	Stage en Entreprise							30		15		
	Total							30				

* Cet enseignement doit être sous forme « cours intégré » impérativement en salle machine

** Cet enseignement doit se faire impérativement en salle machine

Domaine : "Sciences et technologies"

Licence Appliquée en Réseaux Informatiques - Parcours : Technologies de l'Informatique et des télécommunications

Finalité de la formation

La *Licence appliquée en Réseaux Informatique parcours Technologies de l'Informatique et des télécommunications* a pour objectif de former, en trois ans après le baccalauréat, des compétences en réseaux informatique

Les possibilités d'insertion professionnelles sont donc très larges, elles concernent toutes les structures (entreprises, associations, administrations, éditeurs de logiciels)

LA RI (Technologies de l'Informatique et des télécommunications) - Semestre 1

N	Unité d'Enseignement (UE)	Elément Constitutif de l'UE (ECUE)	Volume Horaire semestriel (14 semaines)					Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
			Total	Cours	TD	TP	CI	ECUE	UE	ECUE	UE	Contrôle continu	Régime Mixte
	UE Fondamentale												
UE1	Maths	Algèbre I	31.5	1.5	0.75			2	4	1			X
		Analyse I	31.5	1.5	0.75			2		1			X
UE2	Physique	Electricité-Electronique	52.5	1.5	0.75			3	5	1.5			X
		Propagation et Rayonnement	31.5	1.5	0.75			2		1			X
UE3	Matériel & Logiciel	Atelier Systèmes d'exploitation	31.5	0.75		1.5		2	4	1		X	
		Systèmes Logiques	31.5	1.5	0.75			2		1			x
UE4	Programmation I	Algorithmique et structure des données I	31.5	1.5	0.75			3	5	1.5			x
		Atelier Programmation I	31.5	0.75		1.5		2		1		X	
	Sous-Total		273						18				
	UE Transversale								6				
UE5	Formation socio-professionnelle	Anglais	21				1,5	2		1		x	
		C2i	21				1,5	2		1		X	
		Droit de l'Homme	21				1,5	2		1		X	
	UE Optionnelle								6				
UE6												X	
	Total								30				

LA RI (Technologies de l'Informatique et des télécommunications) - Semestre 2

N	Unité d'Enseignement (UE)	Elément Constitutif de l'UE (ECUE)	Volume Horaire semestriel (14 semaines)					Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
			Total	Cours	TD	TP	Cours intégré	ECUE	UE	ECUE	UE	Contrôle continu	Régime Mixte
	UE Fondamentale												
UE7	Maths	Proba Stat	31.5	1.5	0.75			2	4	1			X
		Analyse combinatoire	31.5	1.5	0.75			2		1			X
UE8	Physique	Electronique : Fonctions pour les transmissions	31.5	1.5	0.75			2	4	1,0			X
		Notions de traitement du signal	31.5	1.5		0.75		2		1,0			X
UE9	Matériel & Logiciel	Systèmes d'exploitation I	42	1.5		1.5		2	4	1			X
		Architecture des ordinateurs	31.5	1.5	0.75			2		1			X
UE10	Informatique	Algorithmique et structure des données II	42	1.5	1,5			3	6	1,5			X
		Atelier Programmation avancée	31.5	0.75		1.5		3		1,5			X
	Sous-Total		273						18				
	UE Transversale								6				
UE11	Formation socio-professionnelle	Anglais	21				1,5	2		1		x	
		C2i	21				1,5	2		1		x	
		Droit de l'Homme	21				1,5	2		1		x	
	UE Optionnelle								6				
												X	
	Total								30				

LA RI (Technologies de l'Informatique et des télécommunications) - Semestre 3

N	Unité d'Enseignement (UE)	Elément Constitutif de l'UE (ECUE)	Volume Horaire semestriel (14 semaines)					Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
			Total	Cours	TD	TP	Cours intégré	ECUE	UE	ECUE	UE	Contrôle continu	Régime Mixte
	UE Fondamentale												
UE13	Maths	Théorie des Graphes	31.5	1.5	0.75			2	4	1			X
		Notions de cryptographie	21	1.5				2		1			X
UE14	Physique pour les Réseaux	Signaux et systèmes	42	1.5	1.5			3	5	1.5			X
		Transmissions numériques	31.5	1.5		0.75		2		1			X
UE15	Réseaux & Logiciel	Réseaux 1 : Concepts de base	42	1.5		1.5		2	4	1			X
		Introduction au Génie Logiciel	21	1.5				2		1			X
UE16	Informatique	Bases de Données	31.5	1.5	0.75			2	5	1			X
		Concepts de la POO	31.5	1.5	0.75			2		1			X
		Systèmes d'exploitation 2	31.5	1.5		0.75		1		1			X
	Sous-Total		283,5						18				
	UE Transversale								6				
UE17	Formation socio-professionnelle	Anglais	21				1,5		2		1	x	
		Culture de l'entreprise	21				1,5		2		1	x	
		Français	21				1,5		2		1	x	
												X	
	Total								30				

LA RI (Technologies de l'Informatique et des télécommunications) - Semestre 4

N	Unité d'Enseignement (UE)	Elément Constitutif de l'UE (ECUE)	Volume Horaire semestriel (14 semaines)					Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
			Total	Cours	TD	TP	Cours intégré	ECU E	UE	ECU E	UE	Contrôle continu	Régime Mixte
	UE Fondamentale												
UE19	Réseaux	Modélisation des Réseaux	31.5	1.5	0.75			2	7	1			X
		Réseaux 2 : Routage et Transport	52.5	1.5	0.75	1.5		3		1.5			X
		Atelier déploiement Réseau	31.5	0.75		1.5		2		1			X
UE20	Matériel & Logiciel	SGBD	31.5	0.75		1.5		2	4	1			X
		Atelier UML	31.5	0.75		1.5		2		1			X
UE21	Informatique	Atelier POO et Java	31.5	0.75		1.5		2	7	1			X
		Applications Client/serveur et Web	42	1.5		1.5		3		1.5			X
		Technologies de l'Internet	42	1.5		1.5		2		1			X
	Sous-Total		294						18				
	UE Transversale								6				
UE23	Formation socio-professionnelle	Anglais	21				1,5		2		1	x	
		Culture de l'entreprise	21				1,5		2		1	x	
		Français	21				1,5		2		1	x	
	UE Optionnelle												
UE24												x	
	Total								30				

LA RI (Technologies de l'Informatique et des télécommunications) - Semestre 5

N	Unité d'Enseignement (UE)	Elément Constitutif de l'UE (ECUE)	Volume Horaire semestriel (14 semaines)					Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
			Total	Cours	TD	TP	Cours intégré	ECUE	UE	ECUE	UE	Contrôle continu	Régime Mixte
	UE Fondamentale												
UE25	Réseaux	Réseaux locaux filaires et sans fil	63	1.5	1.5	1.5		4	6	2			X
		Eval de Perf et QdS dans les réseaux	31.5	1.5	0.75			2		1			X
UE26		Conception et Audit des réseaux	63	1.5	1.5	1.5		4	4	2			X
UE27		Administration et sécurité des réseaux	52.5	1.5	0.75	1.5		4	4	2			X
UE28	Informatique	Systèmes Distribués	31.5	1.5	0.75			2	4	1			X
		Atelier de Génie Logiciel	31.5	0.75		1.5		2		1			X
	Sous-Total		273						18				
	UE Transversale								6				
U29	Formation socio-professionnelle	Anglais	21				1,5		2		1	x	
		Culture de l'entreprise	21				1,5		2		1	X	
		Techniques de communication	21				1,5		2		1	X	
	UE Optionnelle												
UE30												X	
	Total								30				

LA RI (Technologies de l'Informatique et des télécommunications) - Semestre 6

N	Unité d'Enseignement (UE)	Elément Constitutif de l'UE (ECUE)	Volume Horaire semestriel (14 semaines)				Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
			Cours	TD	TP	Cours intégré	ECUE	UE	ECUE	UE	Contrôle continu	Régime Mixte
	UE Fondamentale											
	Stage en Entreprise						30		15			
	Total						30					

* Cet enseignement doit être sous forme « cours intégré » impérativement en salle machine

** Cet enseignement doit se faire impérativement en salle machine

1 épreuve (Examen) commune de 3 heures pour les 2 ECUE(s)

Licence Appliquée en "Réseaux Informatiques" - Parcours : " Technologies des réseaux Informatiques"

Finalité de la formation

La *Licence appliqué en Réseaux Informatique parcours Technologies des réseaux Informatiques* a pour objectif de former, en trois ans après le baccalauréat, des compétences en réseaux informatique.

Les possibilités d'insertion professionnelles sont donc très larges, elles concernent toutes les structures (entreprises, associations, administrations, éditeurs de logiciels)

LA RI (Technologies des Réseaux Informatiques) - Semestre 1

N	Unité d'Enseignement (UE)	Elément Constitutif de l'UE (ECUE)	Volume Horaire semestriel (14 semaines)					Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
			Total	Cours	TD	TP	Cours intégré	ECUE	UE	ECUE	UE	Contrôle continu	Régime Mixte
	UE Fondamentale												
UE1	Maths	Algèbre I	31,5	1.5	0.75			3	5	1.5			X
		Analyse I	31,5	1.5	0.75			2		1			X
UE2	Physique	Electricité-Electronique	52,5	3	0.75			2	4	1			X
		Propagation et Rayonnement	31,5	1.5	0.75			2		1			X
UE3	Matériel & Logiciel	Atelier Systèmes d'exploitation	31,5	0.75		1.5		2	4	1		X	
		Systèmes Logiques	31,5	1.5	0.75			2		1			X
UE4	Informatique	Algorithmique et structure des données I	31,5	1.5	0.75			3	5	1.5			X
		Atelier Programmation C	31,5	0.75		1.5		2		1		X	
Sous-Total			273					18					
UE Transversale									6				
UE5	Formation socio-professionnelle	Anglais	21				1,5		2	6	1	x	
		C2i	21				1,5		2		1	x	
		Droit de l'Homme	21				1,5		2		1	x	
UE Optionnelle									6				
UE6												X	
Total									30				

LA RI (Technologies des Réseaux Informatiques) - Semestre 2

N	Unité d'Enseignement (UE)	Elément Constitutif de l'UE (ECUE)	Volume Horaire semestriel (14 semaines)					Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
			Total	Cours	TD	TP	CI	EC UE	UE	ECUE	UE	CC	Régime Mixte
	UE Fondamentale												
UE7	Maths	Proba Stat	31,5	1.5	0.75			2	4	1			X
		Analyse combinatoire	31,5	1.5	0.75			2		1			X
UE8	Physique	Electronique : Fonctions pour les transmissions	31,5	1.5	0.75			2	4	1			X
		Notions de traitement du signal	31,5	1.5		0.75		2		1			X
UE9	Matériel & Logiciel	Systèmes d'exploitation I	42,0	1.5		1.5		3	6	1.5			X
		Architecture des ordinateurs	31,5	1.5	0.75			3		1.5			X
UE10	Informatique	Algorithmique et structure des données II	42	1.5	1,5			2	4	1			X
		Atelier Programmation avancée	31,5	0.75		1.5		2		1			X
	Sous-Total		273						18				
	UE Transversale								6				
UE11	Formation socio-professionnelle	Anglais	21				1,5		2		1	x	
		C2i	21				1,5		2		1	x	
		Droit de l'Homme	21				1,5		2		1	x	
	UE Optionnelle								6				
UE12												X	
	Total								30				

LA RI (Technologies des Réseaux Informatiques) - Semestre 3

N	Unité d'Enseignement (UE)	Elément Constitutif de l'UE (ECUE)	Volume Horaire semestriel (14 semaines)					Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
			Total	Cours	TD	TP	CI	ECUE	UE	ECUE	UE	CC	Régime Mixte
	UE Fondamentale												
UE13	Compléments Maths	Graphes et optimisation	31,5	1,50	0,75			2	4	1,5			X
		Analyse Numérique	31,5	1,5	0,75			2		1			X
UE14	Systèmes et Logiciel	Bases de données	42	1,5	1,5			2	4	1,5			X
		Systèmes d'exploitation II	31,5	0,75	0,75	0,75		2		1,5			X
UE15	Prog	Programmation orientée objet	52,5	1,5	0,75	1,5		4	4	2			X
UE16	Réseaux et télécoms	Transmission de données	42	1,50	1,50			3	6	1,5			X
		Réseaux Locaux	42	1,50		1,50		3		1,5			X
	Sous-Total		273						18				
	UE Transversale								6				
UE17		Anglais	21				1,5		2		1	X	
		Culture de l'entreprise	21				1,5		2		1	X	
		Français	21				1,5		2		1	X	
UE18												X	
	Total								30				

LA RI (Technologies des Réseaux Informatiques) - Semestre 4

N	Unité d'Enseignement (UE)	Élément Constitutif de l'UE (ECUE)	Volume Horaire semestriel (14 semaines)					Crédits		Coefficients		Régime d'examen		Observations
			Total	Cours	TD	TP	Cours intégré	ECUE	UE	ECUE	UE	Contrôle continu	Régime Mixte	
	UE Fondamentale													
UE19	Réseaux	Protocoles Internet	42	1,5	1,5			3	6	1,5				X
		Réseaux d'entreprises	42	1,5		1,5		3		1,5				X
UE20	Télécoms	Réseaux mobiles	21	1,5				2	5	1				X
		Réseaux de télécommunication	42	1,5	0,75	0,75		3		1,5				X
UE21	Systèmes et Logiciels	Développement orienté objet	42		1,5	1,5		3	7	1,5				X
		SGBD	42	1,5	0,75	0,75		2		1				X
		Programmation web	42	1,5		1,5		2		1				X
	Sous-Total		273					18						
	UE Transversale							6						
UE22		Anglais	21				1,5		2		1	x		
		Culture de l'entreprise	21				1,5		2		1	x		
		Français	21				1,5		2		1	x		
	UE Optionnelle													
UE23												X		
	Total							30						

LA RI (Technologies des Réseaux Informatiques) - Semestre 5

N	Unité d'Enseignement (UE)	Elément Constitutif de l'UE (ECUE)	Volume Horaire semestriel (14 semaines)					Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
			Total	Cours	TD	TP	Cours intégré	ECUE	UE	ECUE	UE	CC	Régime Mixte
	UE Fondamentale												
UE24	Réseaux Informatiques	Réseaux Locaux filaires et Sans fil	31,5	1.5		0.75		2	7	1			X
		Evaluation des performances dans les réseaux	42	1.5	1.5			3		1.5			X
		Réseaux Etendus : RNIS, X25, Frame Relay, ...	31,5	1.5	0.75			2		1			X
UE25	Télécommunication	Réseaux cellulaires: GSM, GPRS,...	31,5	1.5	0.75			2	5	1			X
		Technologies de Transmission Haut débit : fibre optique, xDSL, ...	31,5	1.5	0.75			3		1.5			X
UE26	Administration et sécurité	Administration et sécurité des réseaux	52,5	1.5	0,75	1,5		4	6	2			X
		Administration des bases de données	42	1.5		1.5		2		1			X
	Sous-Total		262,5						18				
	UE Transversale							6					
UE27	Langues & Culture d'entreprises	Anglais	21				1,5		2		1	x	
		Culture de l'entreprise	21					1,5		2		1	X
		Techniques de communication	21					1,5		2		1	X
	UE Optionnelle												
UE28												X	
	Total								30				

LA RI (Technologies des Réseaux Informatiques) - Semestre 6

N	Unité d'Enseignement (UE)	Elément Constitutif de l'UE (ECUE)	Volume Horaire semestriel (14 semaines)				Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
			Cours	TD	TP	Cours intégré	ECUE	UE	ECUE	UE	Contrôle continu	Régime Mixte
	UE Fondamentale											
	Stage en Entreprise						30		15			
	Total						30					

* Cet enseignement doit être sous forme « cours intégré » impérativement en salle machine

** Cet enseignement doit se faire impérativement en salle machine

1 épreuve (Examen) commune de 3 heures pour les 2 ECUE(s)

CONTENUS DES UNITES D'ENSEIGNEMENT DES LICENCES APPLIQUEES EN RESEAUX INFORMATIQUES

Domaine : "Sciences et Technologies"
Licence Appliquée-"Réseaux Informatiques "
**Parcours : " Administration des Réseaux et
Services "**

Contenus Semestre 1

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Electricité et Electronique

Objectifs de l'élément :

Le premier volet vise à faire acquérir à l'apprenant la capacité de caractériser le comportement électrique des composants passifs de base et de maîtriser les notions de base de l'électromagnétisme. Le second volet vise, d'abord, l'acquisition des outils et méthodes d'analyse des circuits linéaires ainsi que celle des techniques de mesures et d'utilisation des appareils puis à lui faire acquérir la capacité d'analyser les montages de base et de choisir un amplificateur répondant à ses besoins.

Programme détaillé :

Physique

Electrostatique (force, champ électrique et potentiel, condensateur).

Electrocinétique (intensité, résistance).

Electromagnétisme (champ magnétique, phénomènes induits, inductance).

Introduction aux phénomènes de propagation (états stationnaires, quasi-stationnaires et autres...).

L'utilisation de ressources multimédia pour illustrer les phénomènes physiques serait fort appréciée.

Electronique

Circuits linéaires :

Lois fondamentales et théorèmes pour le calcul des circuits.

Etude des régimes transitoires et harmoniques des circuits passifs.

Mesures :

Mise en oeuvre et exploitation des appareils de mesure.

Représentations temporelle et spectrale d'un signal.

Réponse fréquentielle (Bode).

Réponse des systèmes du 1er et 2ème ordre

TP sur Oscilloscope avec FFT

. Fonctions d'amplification

Fonctions amplification (tension, courant, puissance)

Amplificateur Opérationnel (en mode linéaire)

Produit gain-bande passante

Filtrage actif (structure, réponse)

Gabarits

Les TPs peuvent se faire par Utilisation de composants réels et de simulations.

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Propagation et rayonnement

Objectifs de l'élément :

Permettre à l'apprenant de comprendre les phénomènes fondamentaux intervenant dans les transmissions et d'analyser les effets qui en découlent. Plus spécifiquement, il s'agit de le doter des outils de base relatifs aux sources de rayonnement d'un signal électromagnétique et à la propagation dans les matériaux et les milieux naturels ainsi que des éléments nécessaires à l'établissement d'un bilan de liaison.

Programme détaillé :

Chapitre 1: Notions mathématiques relatives aux champs électromagnétiques

- Définitions des différents opérateurs (gradient, divergence, rotationnel, laplacien)
- Différents systèmes de coordonnées (cartésien, cylindrique, sphérique)

Chapitre 2: Champ électrostatique

- Définition
- Méthode de calcul direct (cas continu, cas discret)
- Potentiel électrostatique (cas continu, cas discret) et relation avec champ électrique.
- Théorème de Gauss

Chapitre 3 : champ magnétique

- Loi de Biot et Savart
- Théorème d'Ampère

Chapitre 4 : champ électromagnétique et ondes.

- équation de propagation des ondes
- vecteur d'onde, polarisation vitesse de phase, longueur d'onde...

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Systeme d'Exploitation I

Objectifs :

- Définir la notion de système d'exploitation ainsi que ses différentes fonctionnalités.
- Montrer les liens qui existent entre une architecture matérielle et un système d'exploitation.
- Apprendre aux étudiants comment sont structurés les systèmes d'exploitation et la manière de les utiliser.
- Etudier de manière théorique et pratique la partie « Système de Gestion de Fichiers » des systèmes d'exploitation.
- Apprendre aux étudiants les techniques de sécurisation des systèmes et les techniques de protection des données.

Plan de l'unité :

1. Notion de Système d'Exploitation
2. Liens entre architecture physique et système d'exploitation
3. Classes de systèmes d'exploitation
4. Types de systèmes d'exploitation
5. Fonctions d'un système d'exploitation
6. Structuration des systèmes d'exploitation
7. Programmation et exploitation des ordinateurs
8. Système de Gestion de Fichiers
9. Protection et sécurité dans les systèmes

N.B : Les concepts de ces différents chapitres, notamment les chapitres 7, 8 et 9, seront illustrés par des travaux pratiques sur des plates-formes Windows et Unix.

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Systèmes Logiques

Objectifs : Connaître l'algèbre de Boole, les fonctions booléennes et la logique combinatoire ainsi que séquentielle, pour maîtriser le fonctionnement des circuits de base de l'ordinateur.

Programme détaillé

Les Systèmes de Numération et de Conversion

- Circuits digitaux et réseaux de commutation
- Systèmes de numération et conversions
- Arithmétique binaire
- Codes binaires

Algèbre de Boole et Portes Logiques

- Opérateurs et opérations de base
- Expressions Booléennes et tables de vérité
- Théorèmes et lois de base
- Multiplier puis factoriser
- Le OU exclusif et opérations équivalentes
- Logique positive et logique négative
- Simplifications algébriques

Applications de l'algèbre de Boole (Fonctions et Circuits Logiques)

- Conception de circuits combinatoires en utilisant les tables de vérité
- Borne inférieure et borne supérieure
- Fonction incomplètement spécifiées
- Exemples de construction de tables de vérité

Simplification et Minimisation des Fonctions Logiques

- Coût d'une expression logique
- Principe de minimisation

- Minimisation par la méthode de Karnaugh
- Minimisation par la méthode de Quine-McCluskey

Etude de Certains Circuits Combinatoires

- L'additionneur
- Le soustracteur
- Le multiplexeur
- Le décodeur
- La ROM

Les Eléments de Base des Circuits Séquentiels

- La bascule T
- La bascule R.S.
- La bascule J.K..
- La bascule D.

Exemples de circuits séquentiels : Les Compteurs et les Registres

- Conception de compteurs avec des bascules R.S.
- Conception de compteurs avec des bascules J.K.
- Conception de compteurs avec des bascules D.
- Les registres à décalage

Analyse des Circuits Séquentiels à Horloge

- Le contrôleur de parité
 - Analyse par traçage du signal temporel
 - Graphes et tables d'états
 - Modèles généraux des réseaux séquentiels
 - Dérivation des graphes et de tables d'états
- Réduction des tables d'états

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Algorithmique et structure de données I

Objectifs du cours :

Ce cours permettra aux étudiants d'analyser un problème donné et de définir l'algorithme traduisant la solution du problème d'une manière rigoureuse et optimisée et prête à être traduite en utilisant un langage de programmation quelconque.

Plan du cours :

1. Introduction à l'algorithmique
2. Environnement algorithmique
3. Types de données, constante, Variables
4. Structures conditionnelles
5. Structures itératives
6. Les types structurés :
 - a- Tableaux unidimensionnel (vecteur)
 - b- Tableaux bidimensionnels (Matrices)
 - c- Les enregistrements
7. Algorithmes de tri : par sélection, par insertion, à bulle, quick sort, etc.
8. Algorithmes de recherche (recherche par dichotomie)
9. Procédures et fonctions
10. Mode de passage de paramètres
 - a- Passage par adresse,
 - b- passage par valeur.
11. Récursivité
12. Notion de pointeur.
 - a- Opérateurs sur les pointeurs

Bibliographies :

Thomas H. Cormen, Charles E. Leireson, Ronald L Rivest et Clifford Stein, « Introduction à l'algorithmique », cours et exercices 2^{ème} cycle Ecoles d'ingénieurs », Edition Dunod, 2^{ème} édition, Paris 2002

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Atelier de Programmation I

Objectifs : Ce cours a pour d'inviter les étudiants aux raisonnements logiques. Devant un problème de programmation particulier l'étudiant doit être capable de poser convenablement un problème, d'identifier les différentes étapes de résolution du problème, d'ordonner dans un ordre logique ces étapes et de les programmer avec le langage C.

Programme détaillé

- Les types abstraits de données
- Les spécifications algébriques
- Algorithmique de bases
 - o Schéma séquentiel
 - o Schéma conditionnel
 - o Schéma Itératif
- Les procédures et les fonctions
- Notion de programme
- Présentation de langage de programmation C
 - o Structure d'un langage C
 - o Les types scalaires
 - o Déclaration de variables
 - o L'instruction d'affectation
 - o Les opérations d'Entrée/Sortie
 - o L'instruction conditionnelle
 - o L'instruction itérative
 - o Les fonctions
 - o Le passage de paramètres : par variable et par adresse.

Contenus des UE du Semestre 2

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Probabilités et Statistiques

Objectifs de l'unité :

Ce cours d'introduction aux probabilités a pour but de présenter aux étudiants les notions de base de la théorie des probabilités afin qu'ils puissent comprendre les modèles probabilistes qu'ils rencontreront dans la suite de leurs études ou dans leur vie professionnelle.

Plan détaillé

- Probabilités
 - Notions de probabilités
 - Analyse combinatoire (rappels)
 - Epreuves et Evènements
 - Espace probabilisé
 - Axiomatique de Kolmogorov
 - Propriétés élémentaires
 - Probabilité conditionnelle - Théorème de Bayes
 - Théorème des probabilités composées
 - Conséquences
 - Théorème de Bayes - Probabilités des causes
- Variables aléatoires
 - Variable aléatoire : définitions
 - Fonction de répartition
 - Fonction de répartition d'une v.a. continue
 - Couple de variables aléatoires
 - Loi d'une fonction d'une ou plusieurs variables aléatoires
 - Moyenne et espérance mathématique d'une variable aléatoire
 - Moments
 - Quelques lois de probabilités
 - Simulation d'une variable aléatoire
 - Méthode générale par transformation inverse
 - Loi uniforme
 - Loi exponentielle
 - Loi binomiale
 - Loi de Poisson
 - Loi normale : $\mathcal{N}(\mu, \sigma^2)$
- Estimation
 - Estimation ponctuelle
 - Méthode du maximum de vraisemblance
 - Estimation par intervalle de confiance
 - Estimation robuste
 - Régression linéaire
 - Filtre de Kalman
 - Estimation d'un mode
 - Estimation d'une densité

- Tests d'hypothèse
 - Test entre deux hypothèses simples
 - Test entre hypothèses composées
 - Test de comparaison
 - Test du rapport des vraisemblances maximales
 - Test d'adéquation

Analyse de la variance

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Théorie des graphes

Objectifs de l'élément :

Permet aux étudiant d'acquérir les connaissances de base sur la théorie de graphe leur permettant par la suite de comprendre les structures topologiques des réseaux informatiques et d'appliquer des algorithmes de recherche et d'optimisation.

Programme détaillé :

1. GÉNÉRALITÉS: Graphes, sous-graphes, incidence, adjacence, voisinages, degré, Lemme de parité (Handshake Lemma). Graphes bipartis; graphes d'intersection, d'appartenance; Isomorphismes, automorphismes.
2. CONNEXITÉ: Chemins, chaînes, géodésiques, graphes connexes, distance, eccentricité, diamètre, centre. Cycles, maille, maille impaire; sous-graphes isométriques.
3. PARCOURS: Parcours sur les arêtes, graphes eulériens, différence symétrique de graphes, espace vectoriel des cycles, arbres maximaux, cocycles. Connexité cyclique, articulations, décomposition en blocs. Parcours sur les sommets, graphes hamiltoniens, théorèmes sur l'existence/non-existence de parcours hamiltoniens.
4. COUPLAGES: Existence, relations avec les coloriage des arêtes, couplages maximaux, couplages parfaits dans les graphes bipartis (problème de mariage), dans les graphes non bipartis; factorisations de graphes.
5. Homomorphismes de graphes, nombre chromatique, conditions nécessaires/suffisantes pour l'existence de coloriage; graphes critiques. Le nombre de choix, coloriage par listes. Coloriage des graphes planaires (Théorème des 4 couleurs).

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Electronique : Fonctions pour les transmissions

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Notions de traitement de signal

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Système d'Exploitation I

Objectifs :

- Définir la notion de système d'exploitation ainsi que ses différentes fonctionnalités.
- Montrer les liens qui existent entre une architecture matérielle et un système d'exploitation.
- Apprendre aux étudiants comment sont structurés les systèmes d'exploitation et la manière de les utiliser.
- Etudier de manière théorique et pratique la partie « Système de Gestion de Fichiers » des systèmes d'exploitation.
- Apprendre aux étudiants les techniques de sécurisation des systèmes et les techniques de protection des données.

Plan de l'unité :

10. Notion de Système d'Exploitation
11. Liens entre architecture physique et système d'exploitation
12. Classes de systèmes d'exploitation
13. Types de systèmes d'exploitation
14. Fonctions d'un système d'exploitation
15. Structuration des systèmes d'exploitation
16. Programmation et exploitation des ordinateurs
17. Système de Gestion de Fichiers
18. Protection et sécurité dans les systèmes

N.B : Les concepts de ces différents chapitres, notamment les chapitres 7, 8 et 9, seront illustrés par des travaux pratiques sur des plates-formes Windows et Unix.

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Architecture des ordinateurs

Objectifs : Connaître les éléments constitutifs d'un ordinateur. Etude de l'architecture et de la réalisation matérielle des ordinateurs. Comprendre le fonctionnement d'un ordinateur.

Programme détaillé

- Présentation de l'ordinateur (historique, description générale de l'ordinateur et de ses périphériques)
- Codage de l'information (nature de l'information, système de numération, arithmétique binaire, codage des nombres fractionnaire, codage des caractères)
- Etude de la carte mère (architecture physique et logique, les composants de base de la carte mère « μ p, mémoires, chipset, bus, E/S, etc... »)
- Le microprocesseur (domaines d'applications, schéma fonctionnel, caractéristiques, architecture risc et cisc, déroulement d'instructions, programmation en assembleur).
- L'ordinateur multimédia(évolution du PC vers le multimédia, performances des cartes d'extensions nécessaires, les périphériques internes et externes du multimédia)

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Module :	Durée	Public	Pré-requis
Algorithmique et structure de données II	1h30 fois 14 semaines	Licences	Algorithmique et structure de données II
Objectifs du cours : Ce cours permettra aux étudiants d'analyser un problème donné et de définir l'algorithme traduisant la solution du problème d'une manière rigoureuse et optimisée. De plus il sera capable de déterminer la structure de données adéquate au problème à résoudre et par conséquent celle qui permettra d'optimiser l'algorithme.			
Plan du cours : 13. Rappel sur l'allocation de mémoire et l'importance de la dynamique. 14. Listes chaînées 15. Opération sur les listes chaînées d- Insertion d'un maillon (au début, au milieu et à la queue d'une liste), e- Suppression d'un maillon (au début, au milieu et à la queue d'une liste), 16. Listes circulaire 17. Structure d'arbre f- Parcours en profondeur, g- Parcours en largeur, etc. 18. Piles, files h- Opérations sur les piles : (empiler, dépiler : FIFO) i- Opération sur les files : LIFO 19. Notion de complexité des algorithmes			
Bibliographies : Bibliographies : Thomas H. Cormen, Charles E. Leireson, Ronald L Rivest et Clifford Stein, « Introduction à l'algorithmique », cours et exercices 2 ^{ème} cycle Ecoles d'ingénieurs », Edition Dunod, 2 ^{ème} édition, Paris 2002			

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Atelier de Programmation avancée

Objectifs :

1°) Présenter les structures de données des plus simples aux plus complexes (tableaux, listes, arbres, etc.)

2°) Donner une maîtrise parfaite du langage de programmation C.

La pratique de la programmation fera l'objet des TP de ce module.

Programme détaillé

- Les Tableaux.
- Les matrices.
- structures de données complexes (piles, files, arbre)
- Programmation récursive.
- Evaluation des performances des Algorithmes.

Contenus des UE du Semestre 3

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

FONDEMENTS MULTIMEDIA

OBJECTIFS

L'objectif de module est de faire connaître aux étudiants les composants de multimédia : Texte, son , image et vidéo ainsi que de leurs donner les éléments de théorie nécessaires pour l'analyse des signaux, et pour comprendre les traitements élémentaires permettant d'extraire les informations que le signal contient.

A la fin du cours, l'étudiant doit connaître les fondements multimédia, à savoir les différents objets multimédias, ainsi que les notions de base de la théorie de traitement de signal et de traitement d'image.

Plan détaillé

1. Introduction au multimédia

- 1.1 Quelques définitions
- 1.2 Le matériel
- 1.3 Les origines
- 1.4 Les applications
- 1.5 Avantages et limitations
- 1.6 Exemples d'applications Multimédias.

2. Les composants du multimédia

- 1.1 Texte
 - 1.1.1 Caractéristiques techniques d'un texte : Typographie, Dimension, Style.
 - 1.1.2 Numérisation d'un texte
 - 1.1.3 Reconnaissance Optique de Caractères
 - 1.1.4 Le codage d'un texte
- 1.2 Son
 - 1.2.1 Définitions
 - 1.2.2 Echantillonnage du son
 - 1.2.3 Représentation information du son.
- 1.3 Images Fixes
 - 1.3.1 Représentation numérique d'une image
 - 1.3.1.1 Représentation vectorielle

- 1.3.1.2 Représentation matricielle
 - 1.3.1.2.1 Types d'image
 - 1.3.1.2.2 Modèles de représentation de la couleur
 - 1.3.1.2.3 Résolution
- 1.3.2 Création et codage d'images statiques numérique
 - 1.3.2.1 Echantillonnage
 - 1.3.2.2 Quantification
- 1.4 La vidéo
 - 1.4.1 Définitions
 - 1.4.2 Vidéos analogiques
 - 1.4.3 Normes de la vidéo analogiques
 - 1.4.4 Vidéo numérique
 - 1.4.5 Techniques de créations d'images vidéos

Devoir surveillé

3. Chaîne de production de données multimédias

- 1.1 Introduction
 - 3.1.1. Définition de la chaîne
 - 3.1.2. Intérêt du découpage du processus de production
 - 3.1.3. Intégrité des données
- 1.2 Acquisition des données
 - 3.1.4. Création et traitement
 - 3.1.5. Numérisation
 - 3.1.5.1. Principes
 - 3.1.5.2. Cas d'une grandeur variable en fonction du temps
 - 3.1.5.3. Cas d'une grandeur variable en fonction de l'espace
- 1.3 Conservation des données
 - 3.1.6. Format des données
 - 3.1.7. La protection de contenu
 - 3.1.8. La compression
 - 3.1.8.1. Principe
 - 3.1.8.2. Compromis : qualité vs compression
 - 3.1.9. Le stockage
 - 3.1.9.1. Le stockage vivant
 - 3.1.9.2. L'archivage
- 3.2 L'intégration et la distribution
- 3.3 La chaîne de restitution

4. Signaux et Traitement de signal

- 4.1 Introduction
- 4.2 Classification et caractérisations des signaux
 - a. Définitions
 - b. Représentation analogique et numérique des signaux
 - c. Classification des signaux
- 4.3 Signaux de base
- 4.4 Systèmes à temps discrets
 - a. Systèmes linéaires
 - b. Invariance temporelle
 - c. Réponse impulsionnelle

5. La transformée de Fourier

- 1. Introduction
- 2. La transformée de Fourier
 - 2.1 Définition
 - 2.2 Propriétés
 - 2.3 La transformée inverse

BIBLIOGRAPHIE

- ✧ « Les normes et les standards du multimédia »
D. Lecompte, D. Cohen , Dunod, France, 2000
- ✧ « La synthèse d'images »
J. P. Couwenbergh, Marabout, Belgique, 1998
- ✧ « Internet, Multimédia et Temps Réel»
J. F. Susbielle, Eyrolles, France, 2000.
- ✧ « Théorie et traitement des signaux »,
F. de Coulon, Presse polytechniques romandes, Lausanne, 1996.
- ✧ «Signal processing first»,
Prentice Hall, J. H. McClellan, R. W. Schafer, M. A. Yoder New Jersey, 2003.
- ✧ «Discrete-time signal processing»,
V. Oppenheim, R. W. Schafer Prentice Hall, New Jersey, 1989.

- ✧ <http://www.cndp.fr>

- <http://www.ccm.com>

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Concepts de base de la sécurité informatique

Objectifs de l'élément :

Ce cours apporte les connaissances fondamentales dont les élèves (futurs administrateurs de la sécurité) ont besoin pour analyser les risques qui pèsent sur les réseaux et systèmes. Ils apprendront les étapes à suivre pour choisir et déployer les contre-mesures appropriées pour réduire les faiblesses face aux attaques :

Programme détaillé :

Chapitre 1: Aspects généraux de la sécurité informatique

- la sécurité : définition, principes, nécessité, niveaux de sécurisation
- les menaces
- cycle de la sécurité

Chapitre 2: politique de sécurité

- définition, objectif, étendu, implémentation, domaine d'application, domaines de responsabilité, périodicité.
- les types de politique de sécurité
- mise en place d'une politique de sécurité
- quelques normes

Chapitre 3: menaces/ attaques/intrusions

- définition
- types de pertes
- cycle d'une attaque
- classification des attaques

Chapitre 4: Services de sécurité

- définition
- Authentification, Confidentialité, Intégrité, Non répudiation, Disponibilité

- Services de sécurité vis-à-vis des attaques

Chapitre 5: Points de contrôle/ Domaine de sécurité/Domaine de confiance

Les mécanismes de sécurité

- définition : Points de contrôle/ Domaine de sécurité/Domaine de confiance

- Sécurité dans les couches de protocoles

- Les mécanismes de sécurité

1. Firewall
2. VPN
3. IDS/IPS
4. Scanner de vulnérabilité
5. Honeypot

Chapitre 6: Gestion des risques

- définition du risque

- Niveaux de risque

- Identification des risques

- Évaluation du risque

Chapitre 7: Introduction à la cryptographie

- Définition d'un crypto système

- Principaux objectifs

- Caractéristiques d'un crypto système

Chapitre 8: Cryptographie symétrique/ asymétrique

- Définition/propriété/principe de la cryptographie symétrique

- exemple d'algorithme symétrique : DES avec Exercices

- Définition/propriété/principe de la cryptographie asymétrique

- exemple d'algorithme asymétrique : RSA

Chapitre 9: Signature numérique/ Hachage

- Définition/propriété/principe de la signature numérique

- Exercices sur la signature numérique

- Définition/propriété/principe du hachage

- Exercices sur le hachage

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Architecture et protocoles des réseaux

Objectifs : Donner une première introduction aux réseaux informatiques, leurs architectures en couches (modèle OSI), les mécanismes fondamentaux des protocoles des différentes couches, et quelques exemples de réseaux existants. Le cours détaille plus particulièrement les fonctions et les protocoles des couches basses du modèle OSI (niveaux physique, liaison et réseau)

Programme détaillé

- Introduction aux réseaux informatiques (Classification des réseaux LAN, MAN, WAN, les topologies, câblages)
- Le modèle en couches : OSI (Couches, Services et Protocoles)
 - Couche physique (modes de communications, voie de transmission, transmission en bande de base, modulation et caractéristiques d'une voie de transmission)
 - Couche liaison (Mise en correspondance d'unité de données, détection et correction des erreurs, contrôle de flux, le respect de la causalité, établissement et libération de connexion de liaison de données, les fonctions annexes d'administration de liaison, les protocoles)
 - Couche réseau (Modes de transfert, le modèle TCP/IP, adressage IP, routage et fragmentation)

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Système d'Exploitation II

Objectifs :

- Introduire les mécanismes de base utilisés par les systèmes pour gérer les processus et les ressources.
- Introduire les notions de Processus, Threads et Ressources.
- Présenter les techniques de gestion des processus.
- Présenter les techniques de gestion des ressources d'un ordinateur.
- Apprendre aux étudiants les techniques de sécurisation des systèmes et les techniques de protection des données.

Plan de l'unité :

1. Mécanismes de base des Systèmes d'Exploitation
2. Processus et Threads
3. Ressources physiques et logiques
4. Gestion des processus
5. Gestion des ressources (Processeur, Mémoire centrale, Disque)
6. Mémoire virtuelle

N.B : Les concepts de ces différents chapitres, notamment les chapitres 2 à 6, seront illustrés par des travaux pratiques sur des plates-formes Windows et Unix.

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Programmation OO 1

Objectifs de l'élément :

Initier les étudiants à la programmation objet. Apprendre à identifier les objets et les classes dans un problème, apprendre à résoudre un problème grâce à un ensemble d'objets interagissant.

Plan détaillé

- Concepts fondamentaux du paradigme objet (objets, classes, attributs et méthodes, envois de message, encapsulation) ;
- Abstractions et polymorphisme,
- Généricité,
- Surcharge,
- Surcharge d'opérateurs.
- Le langage C++.
- Introduction au langage Java.

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Programmation Web, niveau 1

Objectif de la matière

Acquérir les compétences nécessaires pour le développement d'applications Web statiques et dynamiques grâce aux technologies côté clients et côté serveurs (HTML, java script, PHP et ASP).

Descriptif et contenu

- Introduction : Internet, WWW, le modèle client- serveur .
- Notions de balisage,
- Structure d'un document HTML,
- Les principales balises HTML (Formatage de texte, Mise en page, tableaux)
- Les notions de url et de liens
- Les Frames
- Les langages de script côté client : Javascript, VB script
- Les langages de script côté serveur : PHP ou ASP.
- Connexion et manipulation des bases de données

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Conception Orientée Objet

Objectifs du cours :

Ce cours permettra aux étudiants d'une part, d'assimiler et de maîtriser les concepts de base de l'approche orientée objet et d'autre part de concevoir des systèmes d'information en se basant sur le langage de modélisation UML ainsi que les Processus Unifiés. Les étudiants pourront également profiter de l'apport de cette approche au niveau programmation Objet.

Plan du cours

INTRODUCTION GENERALE

1. LE PROBLEME DU LOGICIEL

2. MODELISATION

2.1. POURQUOI MODELISER ?

2.2. MODELE D'UN SYSTEME INFORMATIQUE

L'APPROCHE ORIENTEE OBJET

1. LES OBJETS POUR MODELISER LA REALITE

2. LES CONCEPTS DE BASE

2.1. LES OBJETS

2.2. LES MESSAGES

2.3. LES CLASSES

2.4. L'HERITAGE

2.5. POLYMORPHISME

3. LES AUTRES TYPES DE RELATIONS

3.1. LA DELEGATION

3.2. L'ASSOCIATION

3.3. L'AGREGATION

LE LANGAGE DE MODELISATION UNIFIE – UML

1. HISTORIQUE

2. LES OBJECTIFS D'UML

3. COMMENT MODELISER AVEC UML

3.1. UNE DEMARCHE ITERATIVE ET INCREMENTALE

3.2. UNE DEMARCHE CENTREE SUR LES BESOINS DE L'UTILISATEUR

3.3. UNE DEMARCHE CENTREE SUR L'ARCHITECTURE LOGICIELLE

4. STRUCTURE DU LANGAGE UML

4.1. LES COMPOSANTS

- 4.1.1. *Les composants structuraux*
- 4.1.2. *Les composants comportementaux*
- 4.1.3. *Les composants de regroupement*
- 4.1.4. *Les composants d'annotation*

4.2. LES RELATIONS

- 4.2.1. *La dépendance* **Erreur ! Signet non défini.**
- 4.2.2. *L'association*
- 4.2.3. *L'agrégation*
- 4.2.4. *La généralisation*
- 4.2.5. *La réalisation*

5. LES DIAGRAMMES EN UML

5.1. DIAGRAMME DE CAS D'UTILISATION

- 5.1.1. *Éléments constitutifs des cas d'utilisation*
- 5.1.2. *Description des cas d'utilisation*
- 5.1.3. *Structuration des cas d'utilisation*
- 5.1.4. *Notion de paquetage*

5.2. DIAGRAMME DE CLASSE

- 5.2.1. *Les classes*
- 5.2.2. *Les associations*
 - 5.2.2.1. Association simple
 - 5.2.2.2. Association n-aire
 - 5.2.2.3. Rôles
 - 5.2.2.4. Nom association
 - 5.2.2.5. Multiplicité
 - 5.2.2.6. Classe association
 - 5.2.2.7. Agrégation
 - 5.2.2.8. Composition
 - 5.2.2.9. Généralisation

5.3. DIAGRAMME D'OBJET

5.4. DIAGRAMME DE COLLABORATION

- 5.4.1. *Interaction*
- 5.4.2. *Les messages*

5.5. DIAGRAMME DE SEQUENCE

5.6. DIAGRAMME D'ETAT/TRANSITION

5.7. DIAGRAMME D'ACTIVITE

5.8. DIAGRAMME DE COMPOSANT

5.9. DIAGRAMME DE DEPLOIEMENT

LE PROCESSUS UNIFIE

1. DEFINITION

2. UP EST PILOTE PAR LES CAS D'UTILISATION

3. UP EST CENTRE SUR L'ARCHITECTURE

4. UP EST ITERATIF ET INCREMENTAL

5. DEMARCHE DE MODELISATION

6. EXEMPLE

6.1. DIAGRAMME DE COLLABORATION EN ANALYSE

6.2. DIAGRAMME DE CLASSE DE CONCEPTION

Bibliographies :

Michael Blaha et James Rumbaugh, « Modélisation et Conception Orientées Objet avec UML2 », 2^{ème} édition, Pearson Education, 2005.

Base de données

OBJECTIFS DU COURS

CE COURS PERMETTRA AUX ETUDIANTS DE CONCEVOIR ET D'IMPLANTER UNE BASE DE DONNEE EN PASSANT PAR LES DIFFERENTS NIVEAUX : (CONCEPTUEL, LOGIQUE ET PHYSIQUE). IL AURA L'OCCASION DE BIEN ASSIMILER L'APPORT DES SGBD POUR GERER LES DONNEES

PLAN DU COURS

2. INTRODUCTION ET PRINCIPAUX CONEPTS DES BD

2.1 HISTORIQUE

2.2 CONCEPTS DE BASE

- 2.2.1 Pourquoi une base de données ?
- 2.2.2 Le partage de l'information en fonction du type de système
- 2.2.3 Qu'attendre d'un SGBD ?
- 2.2.4 Qui utilise les SGBD ?
- 2.2.5 Comment fonctionne un SGBD ?

2.3 BILANERREUR ! SIGNET NON DEFINI.

- 2.3.1 Conséquence du partage des données
- 2.3.2 Problèmes que les SGBD ne résolvent pas
- 2.3.4 Conséquences de l'utilisation d'un SGBD

3. UN MODELE CONCEPTUEL : LE MODELE ENTITE ASSOCIATION

3.1 INTRODUCTION

3.2 PRINCIPAUX CONCEPTS

- 3.2.1 Les entités
- 3.2.2 Les associations
- 3.2.3 Les dépendances fonctionnelles

2.4 REPRESENTATION DU MODELE ENTITE-ASSOCIATION

- 2.4.1 Les entités et les associations
- 2.4.2 Les cardinalités
- 2.4.3 Les propriétés
- 2.4.4 Les dépendances fonctionnelles

2.5 METHODE DE CONSTRUCTION

- 2.5.1 Etape 1. Sélection de la couverture minimale
- 2.5.2 Etape 2. Recherche de l'ensemble des identifiants
- 2.5.3 Etape 3. Recherche des types-entité
- 2.5.4 Etape 4. Recherche des types-association
- 2.5.5 Etape 5. Recherche des types-propriété
- 2.5.6 Le schéma conceptuel de données

2.6 CONCLUSION

3. LE MODELE RELATIONNEL DES BASES DE DONNEES

3.1 INTRODUCTION

3.2 LES STRUCTURES DE DONNEES

- 3.2.1 Les concepts

3.2.2 Illustration des concepts

3.3 LES CONTRAINTES D'INTEGRITE

3.3.1 Notion de clé

3.3.2 Les contraintes

3.4 ALGEBRE RELATIONNELLE DE CODD

3.4.1 Les opérations de base

3.4.2 Les opérations additionnelles

3.5 ILLUSTRATION DU LANGAGE ALGEBRIQUE

3.5.1 Le schéma relationnel

3.5.2 Les requêtes désirées par un utilisateur

3.5.3 Les requêtes en langage algébrique

3.5.4 Conclusion

4. LE LANGAGE SQL (STRUCTURED QUERY LANGUAGE)

4.1 QU'EST-CE QUE SQL ?

4.2 LE LANGAGE DE DEFINITION DES DONNEES (LDD)

4.2.1 Création, modification et suppression des tables

4.2.2 Gestion des contraintes d'intégrité

4.3 LE LANGAGE DE MANIPULATION DES DONNEES (LMD)

4.3.1 Insertion des tuples

4.3.2 Mise à jour des tuples

4.3.3 Suppression des tuples

4.4 LE LANGAGE D'INTERROGATION DES DONNEES (LID)

4.4.1 La commande SELECT et FROM

4.4.2 La commande WHERE

4.4.3 Les clauses DISTINCT et ALL

4.4.4 La commande GROUP BY

4.4.5 La clause HAVING

4.4.6 La commande ORDER BY

4.4.7 les Opérations ensemblistes

4.4.8 Les jointures

4.4.9 Les sous-interrogations

4.5 LE LANGAGE DE CONTROLE DE DONNEES (LCD)

4.5.1 Gestion des utilisateurs

4.5.2 Gestion des rôles

4.5.3 Gestion des privilèges

5. CONCLUSION

Bibliographies :

Serge Abiteboul, Rick Hull et Victor Vianu, « Fondement des Bases de données », Traduction de Patrick Cegielski, édition Vuilbert Informatique, Paris 2000

Contenus des UE du Semestre 4

Sécurité des réseaux

Objectifs de l'élément :

A travers une approche qui se base sur la présentation des concepts de sécurité et de leur application dans des exemples pratiques, les élèves auront une idée claire des risques informatiques et des manières de remédier à ces derniers

Programme détaillé :

Cours

Introduction à la sécurité de réseaux

- Sécurité des Réseaux, architecture, protocoles et services
- Services du réseau
- Sécurité des Réseaux- Analyse de session TCP avec ethereal- Applications client serveur

Cloisonnement du réseau

- Mise en place d'une politique de filtrage.
- Firewall et Topologie Réseau
- Configuration des outils de filtrage et de firewalling
- Filtrage Linux, Filtrage Windows, Etude de cas : topologie réseau mettant en œuvre « Ipcop Firewall »

Sécurisation des communications

- Chiffrement et authentification
- VPN
- ssh
- Infrastructure à Gestion de Clefs (IGC – PKI)
- OpenSSH
- Génération des certificats avec openssl, Démarrage et configuration d'un serveur https, Envoi de mails chiffrés, signés

Travaux pratiques

- TP : Crypto avec OpenSSL : manipulation d'algorithmes
- Chapitre : Firewalls
- TP : Mise en œuvre d'un firewall
- Chapitre : Les Virus
- Chapitre : Systèmes de Détection d'Intrusions.
- TP : Mise en place d'un IDS réseau
- TP : Contrôle d'intégrité avec TRIPWIRE
- Chapitre : Attaques et Vulnérabilités des protocoles et des services
- TP : Exemple d'attaques sur Windows et Linux

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Télécommunications mobiles

Objectifs de l'élément :

Familiariser les étudiants aux nouveaux systèmes de radiocommunications cellulaires (E_GSM, UMTS) et de communications courtes distances (Bluetooth) ainsi qu'aux réseaux locaux sans fils (IEEE 802.11, Hiperlan)

Programme détaillé :

- Principe des communications cellulaires, Interface air des standards de communications mobiles et réseaux locaux
- Techniques d'étalement de spectre et modulations multiporteuses
- Architectures des émetteurs-récepteurs de radiocommunications numériques (émetteurs, récepteurs, synthèse de fréquences)
- Analyse des imperfections du segment RF sur les performances système et techniques de correction (grandeurs caractéristiques, influence de l'amplificateur de puissance, des sources de bruit et techniques de linéarisation, boucles modulées)

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Programmation des applications web

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Architecture n/3 et orientées services

OBJECTIFS :

PLAN

CHAPITRE 1: INTRODUCTION AUX TECHNOLOGIES WEB ET AUX ARCHITECTURES ORIENTEES SERVICES

- Les systèmes e-service
- Emergence
- Evolution
- SOA : service oriented architecture

CHAPITRE 2 : VERS LES ARCHITECTURE E-SERVICES

- Les architectures client_serveur
- Les architectures Web
- Les architectures à base de composants
- Les architectures orientées services

CHAPITRE 3 : FONCTIONNEMENT DES WEB SERVICES

- Architectures
- Fonctionnement

CHAPITRE 4 : LES STANDARDS ET PROTOCOLES WEB SERVICES

- LA TECHNOLOGIE XML
- SOAP
- WSDL
- UDDI

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Module Génie Logiciel

Objectifs :

L'objectif de ce module est d'avoir une bonne connaissance du génie logiciel et de ses enjeux. Des méthodes et techniques permettant d'assurer le développement et la maintenance des systèmes logiciels sûrs et de qualités seront introduites pour chacune des phases du cycle de vie du logiciel

- Définir ce qu'est le génie logiciel et en comprendre les enjeux.
- Décrire les qualités d'un logiciel et les principes de base.
- Expliquer le cycle de vie d'un logiciel.
- Décrire et comparer certains processus de développement classiques et plus récents.
- Introduire les méthodes de développement du logiciel.

Plan de l'unité :

- **Introduction au G.L.**
 - Définitions
 - Acteurs
 - Historique (Crise du logiciel, ...)
 - Principes : modularité, abstraction, généralités
- **Processus de développement logiciel et modèles de processus**
 - Définitions : processus, activités, méthodes, modèle, méta-modèle, ...
 - Produits logiciels : types et propriétés
 - Propriétés du processus de développement logiciel et activités de base
 - Modèles génériques : Modèle de la cascade - Modèle en V , Evolutifs, modèles hybrides, ...
 - Itérations des processus : Modèle incrémental, Modèle spiral
 - Phases du processus de développement : analyse, spécification, conception, implémentation, test, intégration + Documentation
- **Ingénierie des besoins**
 - Définitions et enjeux
 - Méthodes et processus de l'ingénierie des besoins
 - Étape d'analyse : modèles et techniques
 - Étape de spécification des besoins : modèles et techniques
 - Spécification du système logiciel
- **Étape de conception**
 - Enjeux
 - Activités : architecture globale, conception des sous-systèmes, des interfaces, des structures de données, des algorithmes, ...
 - Méthodes de conception : fonctionnelle, orientée objet
- **Formalismes de spécification**
- **Assurance et contrôle qualité**
- **Gestion de projets**

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Atelier de Génie Logiciel

Objectif de la matière

Le but de ce cours est de présenter les outils et les techniques pour la gestion des projets de développement de logiciels.

Descriptif et contenu

- Architecture et fonctionnalités types d'un AGL
- Les différents AGL
- Utilisation des différents AGL

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Système de Gestion de Bases de Données

Objectif

Ce module enrichit la formation des étudiants par la manipulation procédurale d'une BD en vue de pouvoir exploiter les outils de développement (L4G) d'un SGBD sans passer par des langages hôtes. Par ailleurs, il aborde l'administration d'une BD afin de permettre aux étudiants de maîtriser les différentes tâches d'un administrateur de BD.

Contenu

Partie I

Langage PL/SQL

Présentation du langage

Structure d'un bloc

Types scalaires et composés

Curseurs implicites et explicites et exceptions

Sous programmes stockés

Packages

Déclencheurs

Partie II

Objectif d'administration d'une BD

Tâches d'un administrateur de BD

Architecture détaillée d'un SGBD

Administration d'une BD

Créer une BD

Maintenir et supporter une BD

Optimiser l'utilisation de la mémoire et les performances d'un SGBD

Créer des utilisateurs et des rôles

Gérer l'activité utilisateur en attribuant des privilèges et les rôles,

Mettre en oeuvre des partitions pour gérer des tables et les index volumineux

Sauvegarde et récupération.

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Programmation BD

Contenus des UE du Semestre 5

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Administration Unix

Objectifs de l'élément :

Ce cours est destiné aux techniciens supérieurs ou administrateurs systèmes appelés à mettre en place des serveurs et des stations de travail Linux

Programme détaillé :

Rappel / Notions de base

- Caractéristiques du système d'exploitation Linux.
- Arborescence du système de fichiers
- Commandes de base : fichiers, répertoires, processus.
- Rôle d'un administrateur Système.

Installation système/ gestion du système de fichiers

- Installation avancée Linux.
- Vérifications post-installation.
- Partitionnement, formatage, et création systèmes de fichiers
- Montage des systèmes de fichiers.
- Maintenance des systèmes de fichiers.
- Configuration des attributs des systèmes de fichiers

Initialisation système et service

- Configuration du chargeur de démarrage.
- Configuration du mode de démarrage système
- Configuration de l'état des services système
- Arrêt/redémarrage système

Administration des utilisateurs et des groupes / Configuration réseau

- Gestion des comptes utilisateurs.
- Gestion des mots de passes.
- Gestion des groupes utilisateurs.
- Gestion de la possession des fichiers.
- Configuration réseau : adressage IP.
- Configuration réseau : résolution de noms.
- Configuration réseau : routage.

Outils d'administration système

- Gestion de l'impression.
- Planification des tâches.
- Gestion des services de Logs système.
- Installation/désinstallation des paquetages.
- Vérification/gestion des packages

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Administration Windows

Objectifs de l'élément :

Acquérir les connaissances et les compétences nécessaires à l'implémentation, l'administration et la Maintenance d'une infrastructure réseau Windows Server 2003

Programme détaillé :

INTRODUCTION

- Introduction à l'administration des systèmes dans Windows Server 2003
- Gestions des utilisateurs, des ordinateurs et des groupes
- Gestions des ressources et de la sécurité

ADMINISTRATION

- Administration des serveurs
- Gestion des services Terminal Server
- Gestion de la récupération d'urgence
- Administration des comptes et des ressources
- Administration des groupes

IMPLEMENTATION

- De l'impression
- De la stratégie

ENVIRONNEMENT

- Administration de l'environnement utilisateur
- Stratégie d'audit

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Administration et sécurité des réseaux

Objectifs de l'élément :

L'objectif est de former les étudiants dans les domaines liés à l'installation, la sécurisation, la gestion et la maintenance de tous les types de réseaux. Le module commence par présenter l'installation et la mise en œuvre des équipements réseaux pour l'interconnexion. Puis l'installation et la configuration des serveurs réseaux (serveur Web, ftp,smtp,...). Ensuite, ce module présente le suivi et le monitoring (avec le protocole SNMP, ...) pour maintenir et améliorer le fonctionnement des réseaux. Le dépannage est aussi une partie importante pour maintenir la disponibilité des services réseaux. Le deuxième volé de ce module traite de la sécurité informatique en sécurisant l'accès aux réseaux (serveur d'authentification : Raduis) et avec des mécanismes de protection basées sur des architectures de Firewalls, de serveur proxy, IDS, etc.

Contenu

Administration avec SNMP

Introduction

Le modèle d'administration avec SNMP

L'architecture SNMP

Les opérations de SNMPv1

Structure de la MIB avec SNMPv1

Les mécanismes du protocole SNMP

Les opérations de SNMPv2

Structure de la MIB avec SNMPv2

Etude des plates-formes d'administration

Les composants de base d'une plate-forme d'administration

Les fonctionnalités d'une plate-forme d'administration

L'interface graphique d'une plate-forme d'administration

La hiérarchie des maps

Utilisation des objets et symboles

Etude de cas

Supervision à distance via RMON

configuration d'une sonde RMON

La structure de la MIB-RMON

Configuration du groupe statistiques

Configuration du groupe des historiques

Configuration du groupe événement

Configuration du groupe alarme

Configuration du groupe des filtres

Configuration du groupe de capture

Configuration du groupe host et hostTopN

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Administration des bases de données

Objectifs de l'élément :

Le but du module est faire maîtrise l'exploitation efficacement, sécurisé et fiable des bases de données. Durant ce cours, les étudiants tireront parti de la puissance de l'architecture d'un SGDB pour construire et configurer des bases de données, contrôler l'activité des utilisateurs, surveiller et optimiser le stockage de la base de données, gérer des objets de grande taille et protéger la base grâce à plusieurs stratégies de sauvegarde.

Ce module focalise sur des gestionnaires de base de données comme Oracle et SQL Server.

Il traite en premier lieu de la conception, l'implémentation efficace de base de données (schémas, contraintes, indexes), la création de requêtes optimisés, des procédures stockées. En deuxième lieu, on traite des aspects des droits, permissions des utilisateurs et de la sécurité. Puis, on présente aussi les aspects de disponibilité et de fiabilité par des techniques de sauvegarde, de restauration et de duplication de bases de données.

Programme détaillé :

- Créer, maintenir et supporter des bases de données
- Optimiser l'utilisation de la mémoire et les performances d'un SGDB
- Gérer l'activité utilisateur en spécifiant les privilèges et les rôles
- Mettre en œuvre des partitions pour gérer des tables et les index volumineux
- Déployer les procédures de sauvegarde et de récupération pour protéger la base de données

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Réseaux locaux et Interconnexion

Objectifs de l'élément :

Acquérir les connaissances sur les différentes méthodes d'accès au médium et comprendre les différents éléments physiques qui permettent l'interconnexion des réseaux locaux

Programme détaillé :

- Différencier entre les différents types de réseau.
- Définir les couches OSI du modèle architectural.
- Comprendre les différentes méthodes d'accès au médium.
- Citer les réseaux locaux normalisés ainsi que la différence qui existent entre eux.
- Comprendre le besoin en interconnexion et les différents éléments physiques qui permettent une telle interconnexion.
- Les équipements d'interconnexion des réseaux : Hub, Switch, routeur, etc.
- Les techniques de routage
- L'évolution du routage

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Travail de groupe et Groupware

Objectifs :

L'objectif de ce cours est d'étudier les différentes formes de coopération, ainsi que les principaux outils multiutilisateurs capables de l'assister.

Plan détaillé

Chapitre 1 : Le travail de groupe et la coopération

La coopération

La coopération, C'est quoi ?

De quoi dépend la coopération ?

- objectif, collectif, tâche/activités coopérative, mode de coopération

Pourquoi coopérer ?

- augmenter, intégrer, débattre

La communication

Définitions

Modes de communication

Le contrôle

Définitions

Le « facilitateur » : agent de contrôle et de coordination

Chapitre 2 : Les collecticiels ou groupware

Définitions :

CSCW ou TCAO

Groupware ou collecticiel

Différentes taxonomies des collecticiels

Matrices temps/espace

Taxonomie fonctionnelle

Description des différents types d'applications des collecticiels

Messagerie électronique

Editeurs de groupe

Systèmes d'argumentation

Systèmes de réunion et d'aide à la décision de groupe

Conférences assistées par ordinateur

Systèmes de coordination

...

Chapitre 3 : Workflow

Définition du workflow

Caractéristiques et concepts clés du workflow

Exemples de workflow

Chapitre 4 : Collaboration basée sur le web

Web2

Wiki

Réseaux sociaux, ...

Chapitre 5 : Le développement des collecticiels

Architectures (centralisée, répliquée, hybride)

Boîtes à outils

Groupware et logiciels libres

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Sécurité des services orientés web

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

e-services

Domaine : "Sciences et Technologies"

**Licence Appliquée en Réseaux Informatiques -
Parcours "Technologies de l'Informatique et des
télécommunications "**

Contenus des UE du Semestre 1

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Electricité et Electronique

Objectifs de l'élément :

Le premier volet vise à faire acquérir à l'apprenant la capacité de caractériser le comportement électrique des composants passifs de base et de maîtriser les notions de base de l'électromagnétisme. Le second volet vise, d'abord, l'acquisition des outils et méthodes d'analyse des circuits linéaires ainsi que celle des techniques de mesures et d'utilisation des appareils puis à lui faire acquérir la capacité d'analyser les montages de base et de choisir un amplificateur répondant à ses besoins.

Programme détaillé :

Physique

Electrostatique (force, champ électrique et potentiel, condensateur).

Electrocinétique (intensité, résistance).

Electromagnétisme (champ magnétique, phénomènes induits, inductance).

Introduction aux phénomènes de propagation (états stationnaires, quasi-stationnaires et autres...).

L'utilisation de ressources multimédia pour illustrer les phénomènes physiques serait fort appréciée.

Electronique

Circuits linéaires :

Lois fondamentales et théorèmes pour le calcul des circuits.

Etude des régimes transitoires et harmoniques des circuits passifs.

Mesures :

Mise en oeuvre et exploitation des appareils de mesure.

Représentations temporelle et spectrale d'un signal.

Réponse fréquentielle (Bode).

Réponse des systèmes du 1er et 2ème ordre

TP sur Oscilloscope avec FFT

. Fonctions d'amplification

Fonctions amplification (tension, courant, puissance)

Amplificateur Opérationnel (en mode linéaire)

Produit gain-bande passante

Filtrage actif (structure, réponse)

Gabarits

Les TPs peuvent se faire par Utilisation de composants réels et de simulations.

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Propagation et rayonnement

Objectifs de l'élément :

Permettre à l'apprenant de comprendre les phénomènes fondamentaux intervenant dans les transmissions et d'analyser les effets qui en découlent. Plus spécifiquement, il s'agit de le doter des outils de base relatifs aux sources de rayonnement d'un signal électromagnétique et à la propagation dans les matériaux et les milieux naturels ainsi que des éléments nécessaires à l'établissement d'un bilan de liaison.

Programme détaillé :

Chapitre 1: Notions mathématiques relatives aux champs électromagnétiques

- Définitions des différents opérateurs (gradient, divergence, rotationnel, laplacien)
- Différents systèmes de coordonnées (cartésien, cylindrique, sphérique)

Chapitre 2: Champ électrostatique

- Définition
- Méthode de calcul direct (cas continu, cas discret)
- Potentiel électrostatique (cas continu, cas discret) et relation avec champ électrique.
- Théorème de Gauss

Chapitre 3 : champ magnétique

- Loi de Biot et Savart
- Théorème d'Ampère

Chapitre 4 : champ électromagnétique et ondes.

- équation de propagation des ondes
- vecteur d'onde, polarisation vitesse de phase, longueur d'onde...

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Systeme d'Exploitation I

Objectifs :

- Définir la notion de système d'exploitation ainsi que ses différentes fonctionnalités.
- Montrer les liens qui existent entre une architecture matérielle et un système d'exploitation.
- Apprendre aux étudiants comment sont structurés les systèmes d'exploitation et la manière de les utiliser.
- Etudier de manière théorique et pratique la partie « Système de Gestion de Fichiers » des systèmes d'exploitation.
- Apprendre aux étudiants les techniques de sécurisation des systèmes et les techniques de protection des données.

Plan de l'unité :

19. Notion de Système d'Exploitation
20. Liens entre architecture physique et système d'exploitation
21. Classes de systèmes d'exploitation
22. Types de systèmes d'exploitation
23. Fonctions d'un système d'exploitation
24. Structuration des systèmes d'exploitation
25. Programmation et exploitation des ordinateurs
26. Système de Gestion de Fichiers
27. Protection et sécurité dans les systèmes

N.B : Les concepts de ces différents chapitres, notamment les chapitres 7, 8 et 9, seront illustrés par des travaux pratiques sur des plates-formes Windows et Unix.

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Systèmes Logiques

Objectifs : Connaître l'algèbre de Boole, les fonctions booléennes et la logique combinatoire ainsi que séquentielle, pour maîtriser le fonctionnement des circuits de base de l'ordinateur.

Programme détaillé

Les Systèmes de Numération et de Conversion

- Circuits digitaux et réseaux de commutation
- Systèmes de numération et conversions
- Arithmétique binaire
- Codes binaires

Algèbre de Boole et Portes Logiques

- Opérateurs et opérations de base
- Expressions Booléennes et tables de vérité
- Théorèmes et lois de base
- Multiplier puis factoriser
- Le OU exclusif et opérations équivalentes
- Logique positive et logique négative
- Simplifications algébriques

Applications de l'algèbre de Boole (Fonctions et Circuits Logiques)

- Conception de circuits combinatoires en utilisant les tables de vérité
- Borne inférieure et borne supérieure
- Fonction incomplètement spécifiées
- Exemples de construction de tables de vérité

Simplification et Minimisation des Fonctions Logiques

- Coût d'une expression logique
- Principe de minimisation

- Minimisation par la méthode de Karnaugh
- Minimisation par la méthode de Quine-McCluskey

Etude de Certains Circuits Combinatoires

- L'additionneur
- Le soustracteur
- Le multiplexeur
- Le décodeur
- La ROM

Les Eléments de Base des Circuits Séquentiels

- La bascule T
- La bascule R.S.
- La bascule J.K.
- La bascule D.

Exemples de circuits séquentiels : Les Compteurs et les Registres

- Conception de compteurs avec des bascules R.S.
- Conception de compteurs avec des bascules J.K.
- Conception de compteurs avec des bascules D.
- Les registres à décalage

Analyse des Circuits Séquentiels à Horloge

- Le contrôleur de parité
 - Analyse par traçage du signal temporel
 - Graphes et tables d'états
 - Modèles généraux des réseaux séquentiels
 - Dérivation des graphes et de tables d'états
- Réduction des tables d'états

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Algorithmique et structure de données I

Objectifs du cours :

Ce cours permettra aux étudiants d'analyser un problème donné et de définir l'algorithme traduisant la solution du problème d'une manière rigoureuse et optimisée et prête à être traduite en utilisant un langage de programmation quelconque.

Plan du cours :

20. Introduction à l'algorithmique
21. Environnement algorithmique
22. Types de données, constante, Variables
23. Structures conditionnelles
24. Structures itératives
25. Les types structurés :
 - j- Tableaux unidimensionnel (vecteur)
 - k- Tableaux bidimensionnels (Matrices)
 - l- Les enregistrements
26. Algorithmes de tri : par sélection, par insertion, à bulle, quick sort, etc.
27. Algorithmes de recherche (recherche par dichotomie)
28. Procédures et fonctions
29. Mode de passage de paramètres
 - c- Passage par adresse,
 - d- passage par valeur.
30. Récursivité
31. Notion de pointeur.
 - b- Opérateurs sur les pointeurs

Bibliographies :

Thomas H. Cormen, Charles E. Leireson, Ronald L Rivest et Clifford Stein, « Introduction à l'algorithmique », cours et exercices 2^{ème} cycle Ecoles d'ingénieurs », Edition Dunod, 2^{ème} édition, Paris 2002

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Atelier de Programmation I

Objectifs : Ce cours a pour d'inviter les étudiants aux raisonnements logiques. Devant un problème de programmation particulier l'étudiant doit être capable de poser convenablement un problème, d'identifier les différentes étapes de résolution du problème, d'ordonner dans un ordre logique ces étapes et de les programmer avec le langage C.

Programme détaillé

- Les types abstraits de données
- Les spécifications algébriques
- Algorithmique de bases
 - o Schéma séquentiel
 - o Schéma conditionnel
 - o Schéma Itératif
- Les procédures et les fonctions
- Notion de programme
- Présentation de langage de programmation C
 - o Structure d'un langage C
 - o Les types scalaires
 - o Déclaration de variables
 - o L'instruction d'affectation
 - o Les opérations d'Entrée/Sortie
 - o L'instruction conditionnelle
 - o L'instruction itérative
 - o Les fonctions
 - o Le passage de paramètres : par variable et par adresse.

Contenus des UE du Semestre 2

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Probabilités et Statistiques

Objectifs de l'unité :

Ce cours d'introduction aux probabilités a pour but de présenter aux étudiants les notions de base de la théorie des probabilités afin qu'ils puissent comprendre les modèles probabilistes qu'ils rencontreront dans la suite de leurs études ou dans leur vie professionnelle.

Plan détaillé

- Probabilités
 - Notions de probabilités
 - Analyse combinatoire (rappels)
 - Epreuves et Evènements
 - Espace probabilisé
 - Axiomatique de Kolmogorov
 - Propriétés élémentaires
 - Probabilité conditionnelle - Théorème de Bayes
 - Théorème des probabilités composées
 - Conséquences
 - Théorème de Bayes - Probabilités des causes
- Variables aléatoires
 - Variable aléatoire : définitions
 - Fonction de répartition
 - Fonction de répartition d'une v.a. continue
 - Couple de variables aléatoires
 - Loi d'une fonction d'une ou plusieurs variables aléatoires
 - Moyenne et espérance mathématique d'une variable aléatoire
 - Moments
 - Quelques lois de probabilités
 - Simulation d'une variable aléatoire
 - Méthode générale par transformation inverse
 - Loi uniforme
 - Loi exponentielle
 - Loi binomiale
 - Loi de Poisson
 - Loi normale : $\mathcal{N}(\mu, \sigma^2)$
- Estimation
 - Estimation ponctuelle
 - Méthode du maximum de vraisemblance
 - Estimation par intervalle de confiance
 - Estimation robuste
 - Régression linéaire
 - Filtre de Kalman
 - Estimation d'un mode
 - Estimation d'une densité

- Tests d'hypothèse
 - Test entre deux hypothèses simples
 - Test entre hypothèses composées
 - Test de comparaison
 - Test du rapport des vraisemblances maximales
 - Test d'adéquation

Analyse de la variance

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Analyse Combinatoire

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Electronique : Fonctions pour les transmissions

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Notions de traitement de signal

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Systeme d'Exploitation I

Objectifs :

- Définir la notion de système d'exploitation ainsi que ses différentes fonctionnalités.
- Montrer les liens qui existent entre une architecture matérielle et un système d'exploitation.
- Apprendre aux étudiants comment sont structurés les systèmes d'exploitation et la manière de les utiliser.
- Etudier de manière théorique et pratique la partie « Système de Gestion de Fichiers » des systèmes d'exploitation.
- Apprendre aux étudiants les techniques de sécurisation des systèmes et les techniques de protection des données.

Plan de l'unité :

28. Notion de Système d'Exploitation
29. Liens entre architecture physique et système d'exploitation
30. Classes de systèmes d'exploitation
31. Types de systèmes d'exploitation
32. Fonctions d'un système d'exploitation
33. Structuration des systèmes d'exploitation
34. Programmation et exploitation des ordinateurs
35. Système de Gestion de Fichiers
36. Protection et sécurité dans les systèmes

N.B : Les concepts de ces différents chapitres, notamment les chapitres 7, 8 et 9, seront illustrés par des travaux pratiques sur des plates-formes Windows et Unix.

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Architecture des ordinateurs

Objectifs : Connaître les éléments constitutifs d'un ordinateur. Etude de l'architecture et de la réalisation matérielle des ordinateurs. Comprendre le fonctionnement d'un ordinateur.

Programme détaillé

- Présentation de l'ordinateur (historique, description générale de l'ordinateur et de ses périphériques)
- Codage de l'information (nature de l'information, système de numération, arithmétique binaire, codage des nombres fractionnaire, codage des caractères)
- Etude de la carte mère (architecture physique et logique, les composants de base de la carte mère « μ p, mémoires, chipset, bus, E/S, etc... »)
- Le microprocesseur (domaines d'applications, schéma fonctionnel, caractéristiques, architecture risc et cisc, déroulement d'instructions, programmation en assembleur).
- L'ordinateur multimédia(évolution du PC vers le multimédia, performances des cartes d'extensions nécessaires, les périphériques internes et externes du multimédia)

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Algorithmique et structure de données II

Objectifs du cours :

Ce cours permettra aux étudiants d'analyser un problème donné et de définir l'algorithme traduisant la solution du problème d'une manière rigoureuse et optimisée. De plus il sera capable de déterminer la structure de données adéquate au problème à résoudre et par conséquent celle qui permettra d'optimiser l'algorithme.

Plan du cours :

1. Rappel sur l'allocation de mémoire et l'importance de la dynamique.
2. Listes chaînées
3. Opération sur les listes chaînées
 - m- Insertion d'un maillon (au début, au milieu et à la queue d'une liste),
 - n- Suppression d'un maillon (au début, au milieu et à la queue d'une liste),
4. Listes circulaires
5. Structure d'arbre
 - o- Parcours en profondeur,
 - p- Parcours en largeur, etc.
6. Piles, files
 - q- Opérations sur les piles : (empiler, dépiler : FIFO)
 - r- Opération sur les files : LIFO

Notion de complexité des algorithmes

Bibliographies :

Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L Rivest et Clifford Stein, « Introduction à l'algorithmique », cours et exercices 2^{ème} cycle Ecoles d'ingénieurs », Edition Dunod, 2^{ème} édition, Paris 2002

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Atelier de Programmation avancée

Objectifs :

1°) Présenter les structures de données des plus simples aux plus complexes (tableaux, listes, arbres, etc.)

2°) Donner une maîtrise parfaite du langage de programmation C.

La pratique de la programmation fera l'objet des TP de ce module.

Programme détaillé

- Les Tableaux.
- Les matrices.
- structures de données complexes (piles, files, arbre)
- Programmation récursive.
- Evaluation des performances des Algorithmes.

Contenus des UE du Semestre 3

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Théorie des graphes

Objectifs de l'élément :

Permet aux étudiant d'acquérir les connaissances de base sur la théorie de graphe leur permettant par la suite de comprendre les structures topologiques des réseaux informatiques et d'appliquer des algorithmes de recherche et d'optimisation.

Programme détaillé :

1. GÉNÉRALITÉS: Graphes, sous-graphes, incidence, adjacence, voisinages, degré, Lemme de parité (Handshake Lemma). Graphes bipartis; graphes d'intersection, d'appartenance; Isomorphismes, automorphismes.
2. CONNEXITÉ: Chemins, chaînes, géodésiques, graphes connexes, distance, eccentricité, diamètre, centre. Cycles, maille, maille impaire; sous-graphes isométriques.
3. PARCOURS: Parcours sur les arêtes, graphes eulériens, différence symétrique de graphes, espace vectoriel des cycles, arbres maximaux, cocycles. Connexité cyclique, articulations, décomposition en blocs. Parcours sur les sommets, graphes hamiltoniens, théorèmes sur l'existence/non-existence de parcours hamiltoniens.
4. COUPLAGES: Existence, relations avec les coloriage des arêtes, couplages maximaux, couplages parfaits dans les graphes bipartis (problème de mariage), dans les graphes non bipartis; factorisations de graphes.
5. Homomorphismes de graphes, nombre chromatique, conditions nécessaires/suffisantes pour l'existence de coloriage; graphes critiques. Le nombre de choix, coloriage par listes. Coloriage des graphes planaires (Théorème des 4 couleurs).

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Sécurité Informatique : cryptographie

1. Objectifs du cours

L'objectif de ce cours est de fournir aux étudiants :

- Une introduction **aux concepts de base** de la sécurité informatique.
- Des connaissances **pratiques** solides en matière de cryptographie : définitions et terminologies, crypto-systèmes classiques, crypto-systèmes symétriques, crypto-systèmes asymétriques, hachage, signature numérique, etc.
- **Introduction** à la stéganographie et tatouage d'images.

2. Pré requis

Pour pouvoir suivre ce cours, les étudiants doivent avoir des connaissances de base en :

- Algèbre.
- Programmation Java.

3. Sommaire du cours

Ce cours sera axé sur 2 parties : cryptographie et stéganographie.

Partie I : Cryptographie

Chapitre 1 : Notions de base de la sécurité informatique

1.5 h de cours.

- Pourquoi la sécurité ?
- Que couvre la sécurité en général ?
- Intrusion
- Menace
- Vulnérabilité
- Autres définitions
- Services de sécurité
- Les attaques : attaques passives, attaques actives
- Mécanismes de sécurité : cryptage, signature numérique, authentification, Horodatage, Mécanismes non cryptographiques
- Domaine de confiance
- Communication entre domaines de confiance
- Gestion de risque
- Etc.

Chapitre 2 : Introduction et Notions de bases

3 h de cours.

- Problématique
- Définitions : cryptologie, cryptographie, cryptanalyse, chiffrement/déchiffrement, cryptage/décryptage.
- Principe de chiffrement et de déchiffrement (Alice (**Ali**), Bob (**Bechir**), Oscar (**Omar**))
- Principe du chiffrement Symétrique.
- Principe du Chiffrement Asymétrique.
- Principe de hachage.
- Principe de la signature numérique et certificat électronique.
- Etc.

Chapitre 3: Cryptologie classique

1,5 h de cours.

- Chiffrement par substitution : algorithme de César.
- Chiffrement par permutation
- Cryptanalyse par analyse fréquentielle.

TP : Implémentation en java de l'algorithme de Jules César. 1,5 h

Chapitre 4 : Système de chiffrement DES

1,5 h de cours.

- Présentation de l'algorithme DES simples.

TP : Démonstration pratique de l'algorithme DES. 1,5 h

Chapitre 5 : Rappel mathématique : Algèbre

1,5 h de cours.

- Nombres entiers naturels
- Diviseur
- Nombre premier
- PGCD
- Congruence
- Modulo
- Nombres premiers
- L'algorithme d'Euclide.
- Etc.

TP (1.5 heures)

- Savoir si un entier est premier : En utilisant la classe BigInteger) et en implémentant un algorithme en java.
- Implémentation en java de l'algorithme d'Euclide.
- Calcul GCD en java En utilisant la classe BigInteger) et en implémentant un algorithme en java.
- Rechercher un nombre premier avec un entier donné.

- Etc.

Chapitre 6 : Système RSA

1,5 h de cours.

- Génération des clés publiques et privées.
- Chiffrement
- Déchiffrement.
- Etc.

TP (1.5 heures)

Chapitre 7 : Fonction de hachage (one-way function)

0.5 h de cours.

- Définition
- principe
- Propriétés
- Différents algorithmes (MD5, SHA),

TP (1.5 heures)

- Manipulation des algorithmes MD5 et SHA en java.

Chapitre 6 : Signature Electronique

0.5 h de cours.

- Définitions
- Notion de certificat électronique.
- Notion de PKI
- Etc.

TP (1.5 heures)

- Manipulation de la signature électronique (MD5+RSA) en java.

Partie II : Stéganographie et tatouage d'images.

Chapitre 1 : Stéganographie et tatouage d'images

3 h de cours

- Définition
- Historique
- Différentes techniques de stéganographie.
- Tatouage d'images.

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Signaux et systèmes

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Transmission numériques

Objectifs de l'élément :

Ce cours est conçu pour répondre à un objectif double, d'une part il parcourt les différentes architectures des systèmes téléinformatiques et d'autre part il décrit les techniques de transmission de données rencontrées dans le monde de l'entreprise.

Programme détaillé :

Structure des systèmes téléinformatiques

Eléments d'un système téléinformatique (Equipements terminaux, Equipements d'interconnexion)

Différents types de réseaux téléinformatiques (industriels, locaux, ...)

Topologie des réseaux téléinformatiques

Etude de cas : Réseaux à haut débit

Fonctionnement théorique des réseaux téléinformatiques

Structure en couches

Notion de protocole

Notion de service

Modèles de références

La couche physique

Types d'information

Caractéristiques d'une voie de transmission

Supports de transmission

Modes d'exploitation d'un support

Synchronisation

Techniques de transmission

Multiplexage

Modems (V21, V22, V90)

Etude de cas : Modulation avancée (technique xDSL)

La couche Liaison de données

Construction des trames

Codes détecteurs et correcteurs d'erreurs

Gestion des acquittements

Protocole HDLC

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Concepts de base des Réseaux Informatiques

Objectifs : Donner une première introduction aux réseaux informatiques, leurs architectures en couches (modèle OSI), les mécanismes fondamentaux des protocoles des différentes couches, et quelques exemples de réseaux existants. Le cours détaille plus particulièrement les fonctions et les protocoles des couches basses du modèle OSI (niveaux physique, liaison et réseau)

Programme détaillé

- Introduction aux réseaux informatiques (Classification des réseaux LAN, MAN, WAN, les topologies, câblages)
- Le modèle en couches : OSI (Couches, Services et Protocoles)
 - Couche physique (modes de communications, voie de transmission, transmission en bande de base, modulation et caractéristiques d'une voie de transmission)
 - Couche liaison (Mise en correspondance d'unité de données, détection et correction des erreurs, contrôle de flux, le respect de la causalité, établissement et libération de connexion de liaison de données, les fonctions annexes d'administration de liaison, les protocoles)
 - Couche réseau (Modes de transfert, le modèle TCP/IP, adressage IP, routage et fragmentation)

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Module Génie Logiciel

Objectifs :

L'objectif de ce module est d'avoir une bonne connaissance du génie logiciel et de ses enjeux. Des méthodes et techniques permettant d'assurer le développement et la maintenance des systèmes logiciels sûrs et de qualités seront introduites pour chacune des phases du cycle de vie du logiciel

- Définir ce qu'est le génie logiciel et en comprendre les enjeux.
- Décrire les qualités d'un logiciel et les principes de base.
- Expliquer le cycle de vie d'un logiciel.
- Décrire et comparer certains processus de développement classiques et plus récents.
- Introduire les méthodes de développement du logiciel.

Plan de l'unité :

- Introduction au G.L.
 - Définitions
 - Acteurs
 - Historique (Crise du logiciel, ...)
 - Principes : modularité, abstraction, généralités
- Processus de développement logiciel et modèles de processus
 - Définitions : processus, activités, méthodes, modèle, méta-modèle, ...
 - Produits logiciels : types et propriétés
 - Propriétés du processus de développement logiciel et activités de base
 - Modèles génériques : Modèle de la cascade - Modèle en V , Evolutifs, modèles hybrides, ...
 - Itérations des processus : Modèle incrémental, Modèle spiral
 - Phases du processus de développement : analyse, spécification, conception, implémentation, test, intégration + Documentation
- Ingénierie des besoins
 - Définitions et enjeux
 - Méthodes et processus de l'ingénierie des besoins
 - Étape d'analyse : modèles et techniques
 - Étape de spécification des besoins : modèles et techniques
 - Spécification du système logiciel
- Étape de conception
 - Enjeux
 - Activités : architecture globale, conception des sous-systèmes, des interfaces, des structures de données, des algorithmes, ...
 - Méthodes de conception : fonctionnelle, orientée objet
- Formalismes de spécification

- Assurance et contrôle qualité
- Gestion de projets

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Base de données

OBJECTIFS DU COURS

CE COURS PERMETTRA AUX ETUDIANTS DE CONCEVOIR ET D'IMPLANTER UNE BASE DE DONNEE EN PASSANT PAR LES DIFFERENTS NIVEAUX : (CONCEPTUEL, LOGIQUE ET PHYSIQUE). IL AURA L'OCCASION DE BIEN ASSIMILER L'APPORT DES SGBD POUR GERER LES DONNEES

PLAN DU COURS

2. INTRODUCTION ET PRINCIPAUX CONEPTS DES BD

2.1 HISTORIQUE

2.2 CONCEPTS DE BASE

- 2.2.1 Pourquoi une base de données ?
- 2.2.2 Le partage de l'information en fonction du type de système
- 2.2.3 Qu'attendre d'un SGBD ?
- 2.2.4 Qui utilise les SGBD ?
- 2.2.5 Comment fonctionne un SGBD ?

2.3 BILAN ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.

- 2.3.1 Conséquence du partage des données
- 2.3.2 Problèmes que les SGBD ne résolvent pas
- 2.3.4 Conséquences de l'utilisation d'un SGBD

3. UN MODELE CONCEPTUEL : LE MODELE ENTITE ASSOCIATION

3.1 INTRODUCTION

3.2 PRINCIPAUX CONCEPTS

- 3.2.1 Les entités
- 3.2.2 Les associations
- 3.2.3 Les dépendances fonctionnelles

2.4 REPRESENTATION DU MODELE ENTITE-ASSOCIATION

- 2.4.1 Les entités et les associations
- 2.4.2 Les cardinalités
- 2.4.3 Les propriétés
- 2.4.4 Les dépendances fonctionnelles

2.5 METHODE DE CONSTRUCTION

- 2.5.1 Etape 1. Sélection de la couverture minimale
- 2.5.2 Etape 2. Recherche de l'ensemble des identifiants
- 2.5.3 Etape 3. Recherche des types-entité
- 2.5.4 Etape 4. Recherche des types-association
- 2.5.5 Etape 5. Recherche des types-propriété
- 2.5.6 Le schéma conceptuel de données

2.6 CONCLUSION

3. LE MODELE RELATIONNEL DES BASES DE DONNEES

3.1 INTRODUCTION

3.2 LES STRUCTURES DE DONNEES

3.2.1 Les concepts

3.2.2 Illustration des concepts

3.3 LES CONTRAINTES D'INTEGRITE

3.3.1 Notion de clé

3.3.2 Les contraintes

3.4 ALGEBRE RELATIONNELLE DE CODD

3.4.1 Les opérations de base

3.4.2 Les opérations additionnelles

3.5 ILLUSTRATION DU LANGAGE ALGEBRIQUE

3.5.1 Le schéma relationnel

3.5.2 Les requêtes désirées par un utilisateur

3.5.3 Les requêtes en langage algébrique

3.5.4 Conclusion

4. LE LANGAGE SQL (STRUCTURED QUERY LANGUAGE)

4.1 QU'EST-CE QUE SQL ?

4.2 LE LANGAGE DE DEFINITION DES DONNEES (LDD)

4.2.1 Création, modification et suppression des tables

4.2.2 Gestion des contraintes d'intégrité

4.3 LE LANGAGE DE MANIPULATION DES DONNEES (LMD)

4.3.1 Insertion des tuples

4.3.2 Mise à jour des tuples

4.3.3 Suppression des tuples

4.4 LE LANGAGE D'INTERROGATION DES DONNEES (LID)

4.4.1 La commande SELECT et FROM

4.4.2 La commande WHERE

4.4.3 Les clauses DISTINCT et ALL

4.4.4 La commande GROUP BY

4.4.5 La clause HAVING

4.4.6 La commande ORDER BY

4.4.7 les Opérations ensemblistes

4.4.8 Les jointures

4.4.9 Les sous-interrogations

4.5 LE LANGAGE DE CONTROLE DE DONNEES (LCD)

4.5.1 Gestion des utilisateurs

4.5.2 Gestion des rôles

4.5.3 Gestion des privilèges

5. CONCLUSION

Bibliographies :

Serge Abiteboul, Rick Hull et Victor Vianu, « Fondement des Bases de données », Traduction de Patrick Cegielski, édition Vuilbert Informatique, Paris 2000

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Programmation OO 1

Objectifs de l'élément :

Initier les étudiants à la programmation objet. Apprendre à identifier les objets et les classes dans un problème, apprendre à résoudre un problème grâce à un ensemble d'objets interagissant.

Plan détaillé

- Concepts fondamentaux du paradigme objet (objets, classes, attributs et méthodes, envois de message, encapsulation) ;
- Abstractions et polymorphisme,
- Généricité,
- Surcharge,
- Surcharge d'opérateurs.
- Le langage C++.
- Introduction au langage Java.

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Systeme d'Exploitation II

Objectifs :

- Introduire les mécanismes de base utilisés par les systèmes pour gérer les processus et les ressources.
- Introduire les notions de Processus, Threads et Ressources.
- Présenter les techniques de gestion des processus.
- Présenter les techniques de gestion des ressources d'un ordinateur.
- Apprendre aux étudiants les techniques de sécurisation des systèmes et les techniques de protection des données.

Plan de l'unité :

7. Mécanismes de base des Systèmes d'Exploitation
8. Processus et Threads
9. Ressources physiques et logiques
10. Gestion des processus
11. Gestion des ressources (Processeur, Mémoire centrale, Disque)
12. Mémoire virtuelle

N.B : Les concepts de ces différents chapitres, notamment les chapitres 2 à 6, seront illustrés par des travaux pratiques sur des plates-formes Windows et Unix.

Contenus des UE du Semestre 4

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Modélisation des Réseaux

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Réseaux 2 : Routage et Transport

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Atelier déploiement Réseau

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

SGBD

Système de Gestion de Bases de Données

Objectif

Ce module enrichit la formation des étudiants par la manipulation procédurale d'une BD en vue de pouvoir exploiter les outils de développement (L4G) d'un SGBD sans passer par des langages hôtes. Par ailleurs, il aborde l'administration d'une BD afin de permettre aux étudiants de maîtriser les différentes tâches d'un administrateur de BD.

Contenu

Partie I

Langage PL/SQL

Présentation du langage

Structure d'un bloc

Types scalaires et composés

Curseurs implicites et explicites et exceptions

Sous programmes stockés

Packages

Déclencheurs

Partie II

Objectif d'administration d'une BD

Tâches d'un administrateur de BD

Architecture détaillée d'un SGBD

Administration d'une BD

Créer une BD

Maintenir et supporter une BD

Optimiser l'utilisation de la mémoire et les performances d'un SGBD

Créer des utilisateurs et des rôles

Gérer l'activité utilisateur en attribuant des privilèges et les rôles,

Mettre en oeuvre des partitions pour gérer des tables et les index volumineux

Sauvegarde et récupération.

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Atelier UML

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Atelier POO et Java

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Applications Client/serveur et Web

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Technologies de l'Internet

Contenus des UE du Semestre 5

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Réseaux locaux filaires et sans fil

Réseaux Locaux filaires et Sans fil

Le module est divisé en deux parties : les réseaux locaux filaires et les réseaux locaux sans fil. Pour les réseaux filaires, on traite des réseaux Ethernet, FDDI, bus à jeton, anneau à jeton, etc. cette partie détaille principalement les deux couches du modèle OSI à savoir la couche physique et liaison de données. La présentation de ces couches focalise sur les normes (IEEE,...) définies pour différents réseaux locaux, en particulier sur les supports de transmission.

Le module donne aussi une idée sur les réseaux locaux sans fil en particulier WiFi IEEE 208.11, les réseaux WPAN comme Bluetooth et zigbee. Il présente les architectures de déploiement de ces réseaux, leurs configurations et mise en place. Les limites, les caractéristiques, la mobilité de ces réseaux sont aussi traitées pour un déploiement efficace et réaliste. L'aspect de sécurité est évoqué avec les protocoles comme WEP et WPA.

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Eval de Perf et QdS dans les réseaux

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Conception et Audit des réseaux

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Administration et sécurité des réseaux

Objectifs de l'élément :

L'objectif est de former les étudiants dans les domaines liés à l'installation, la sécurisation, la gestion et la maintenance de tous les types de réseaux. Le module commence par présenter l'installation et la mise en œuvre des équipements réseaux pour l'interconnexion. Puis l'installation et la configuration des serveurs réseaux (serveur Web, ftp,smtp,...). Ensuite, ce module présente le suivi et le monitoring (avec le protocole SNMP, ...) pour maintenir et améliorer le fonctionnement des réseaux. Le dépannage est aussi une partie importante pour maintenir la disponibilité des services réseaux. Le deuxième volé de ce module traite de la sécurité informatique en sécurisant l'accès aux réseaux (serveur d'authentification : Radius) et avec des mécanismes de protection basées sur des architectures de Firewalls, de serveur proxy, IDS, etc.

Contenu

Administration avec SNMP

Introduction

Le modèle d'administration avec SNMP

L'architecture SNMP

Les opérations de SNMPv1

Structure de la MIB avec SNMPv1

Les mécanismes du protocole SNMP

Les opérations de SNMPv2

Structure de la MIB avec SNMPv2

Etude des plates-formes d'administration

Les composants de base d'une plate-forme d'administration

Les fonctionnalités d'une plate-forme d'administration

L'interface graphique d'une plate-forme d'administration

La hiérarchie des maps

Utilisation des objets et symboles

Etude de cas

Supervision à distance via RMON

configuration d'une sonde RMON

La structure de la MIB-RMON

Configuration du groupe statistiques

Configuration du groupe des historiques

Configuration du groupe événement

Configuration du groupe alarme

Configuration du groupe des filtres

Configuration du groupe de capture

Configuration du groupe host et hostTopN

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Systemes Distribués

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Atelier de Génie Logiciel

Atelier de Génie Logiciel

Objectif de la matière

Le but de ce cours est de présenter les outils et les techniques pour la gestion des projets de développement de logiciels.

Descriptif et contenu

- Architecture et fonctionnalités types d'un AGL
- Les différents AGL
- Utilisation des différents AGL

Domaine : "Sciences et Technologies"

**Licence Appliquée en Réseaux Informatiques -
Parcours "Technologies des réseaux
Informatiques"**

Contenus des UE du Semestre 1

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Electricité et Electronique

Objectifs de l'élément :

Le premier volet vise à faire acquérir à l'apprenant la capacité de caractériser le comportement électrique des composants passifs de base et de maîtriser les notions de base de l'électromagnétisme. Le second volet vise, d'abord, l'acquisition des outils et méthodes d'analyse des circuits linéaires ainsi que celle des techniques de mesures et d'utilisation des appareils puis à lui faire acquérir la capacité d'analyser les montages de base et de choisir un amplificateur répondant à ses besoins.

Programme détaillé :

Physique

Electrostatique (force, champ électrique et potentiel, condensateur).

Electrocinétique (intensité, résistance).

Electromagnétisme (champ magnétique, phénomènes induits, inductance).

Introduction aux phénomènes de propagation (états stationnaires, quasi-stationnaires

et autres...).

L'utilisation de ressources multimédia pour illustrer les phénomènes physiques serait fort appréciée.

Electronique

Circuits linéaires :

Lois fondamentales et théorèmes pour le calcul des circuits.

Etude des régimes transitoires et harmoniques des circuits passifs.

Mesures :

Mise en oeuvre et exploitation des appareils de mesure.

Représentations temporelle et spectrale d'un signal.

Réponse fréquentielle (Bode).

Réponse des systèmes du 1er et 2ème ordre

TP sur Oscilloscope avec FFT

. Fonctions d'amplification

Fonctions amplification (tension, courant, puissance)

Amplificateur Opérationnel (en mode linéaire)

Produit gain-bande passante

Filtrage actif (structure, réponse)

Gabarits

Les TPs peuvent se faire par Utilisation de composants réels et de simulations.

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Propagation et rayonnement

Objectifs de l'élément :

Permettre à l'apprenant de comprendre les phénomènes fondamentaux intervenant dans les transmissions et d'analyser les effets qui en découlent. Plus spécifiquement, il s'agit de le doter des outils de base relatifs aux sources de rayonnement d'un signal électromagnétique et à la propagation dans les matériaux et les milieux naturels ainsi que des éléments nécessaires à l'établissement d'un bilan de liaison.

Programme détaillé :

Chapitre 1: Notions mathématiques relatives aux champs électromagnétiques

- Définitions des différents opérateurs (gradient, divergence, rotationnel, laplacien)
- Différents systèmes de coordonnées (cartésien, cylindrique, sphérique)

Chapitre 2: Champ électrostatique

- Définition
- Méthode de calcul direct (cas continu, cas discret)
- Potentiel électrostatique (cas continu, cas discret) et relation avec champ électrique.
- Théorème de Gauss

Chapitre 3 : champ magnétique

- Loi de Biot et Savart
- Théorème d'Ampère

Chapitre 4 : champ électromagnétique et ondes.

- équation de propagation des ondes
- vecteur d'onde, polarisation vitesse de phase, longueur d'onde...

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Systeme d'Exploitation I

Objectifs :

- Définir la notion de système d'exploitation ainsi que ses différentes fonctionnalités.
- Montrer les liens qui existent entre une architecture matérielle et un système d'exploitation.
- Apprendre aux étudiants comment sont structurés les systèmes d'exploitation et la manière de les utiliser.
- Etudier de manière théorique et pratique la partie « Système de Gestion de Fichiers » des systèmes d'exploitation.
- Apprendre aux étudiants les techniques de sécurisation des systèmes et les techniques de protection des données.

Plan de l'unité :

37. Notion de Système d'Exploitation
38. Liens entre architecture physique et système d'exploitation
39. Classes de systèmes d'exploitation
40. Types de systèmes d'exploitation
41. Fonctions d'un système d'exploitation
42. Structuration des systèmes d'exploitation
43. Programmation et exploitation des ordinateurs
44. Système de Gestion de Fichiers
45. Protection et sécurité dans les systèmes

N.B : Les concepts de ces différents chapitres, notamment les chapitres 7, 8 et 9, seront illustrés par des travaux pratiques sur des plates-formes Windows et Unix.

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Systèmes Logiques

Objectifs : Connaître l'algèbre de Boole, les fonctions booléennes et la logique combinatoire ainsi que séquentielle, pour maîtriser le fonctionnement des circuits de base de l'ordinateur.

Programme détaillé

Les Systèmes de Numération et de Conversion

- Circuits digitaux et réseaux de commutation
- Systèmes de numération et conversions
- Arithmétique binaire
- Codes binaires

Algèbre de Boole et Portes Logiques

- Opérateurs et opérations de base
- Expressions Booléennes et tables de vérité
- Théorèmes et lois de base
- Multiplier puis factoriser
- Le OU exclusif et opérations équivalentes
- Logique positive et logique négative
- Simplifications algébriques

Applications de l'algèbre de Boole (Fonctions et Circuits Logiques)

- Conception de circuits combinatoires en utilisant les tables de vérité
- Borne inférieure et borne supérieure
- Fonction incomplètement spécifiées
- Exemples de construction de tables de vérité

Simplification et Minimisation des Fonctions Logiques

- Coût d'une expression logique
- Principe de minimisation

- Minimisation par la méthode de Karnaugh
- Minimisation par la méthode de Quine-McCluskey

Etude de Certains Circuits Combinatoires

- L'additionneur
- Le soustracteur
- Le multiplexeur
- Le décodeur
- La ROM

Les Eléments de Base des Circuits Séquentiels

- La bascule T
- La bascule R.S.
- La bascule J.K..
- La bascule D.

Exemples de circuits séquentiels : Les Compteurs et les Registres

- Conception de compteurs avec des bascules R.S.
- Conception de compteurs avec des bascules J.K.
- Conception de compteurs avec des bascules D.
- Les registres à décalage

Analyse des Circuits Séquentiels à Horloge

- Le contrôleur de parité
 - Analyse par traçage du signal temporel
 - Graphes et tables d'états
 - Modèles généraux des réseaux séquentiels
 - Dérivation des graphes et de tables d'états
- Réduction des tables d'états

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Algorithmique et structure de données I

Objectifs du cours :

Ce cours permettra aux étudiants d'analyser un problème donné et de définir l'algorithme traduisant la solution du problème d'une manière rigoureuse et optimisée et prête à être traduite en utilisant un langage de programmation quelconque.

Plan du cours :

7. Introduction à l'algorithmique
8. Environnement algorithmique
9. Types de données, constante, Variables
10. Structures conditionnelles
11. Structures itératives
12. Les types structurés :
 - s- Tableaux unidimensionnel (vecteur)
 - t- Tableaux bidimensionnels (Matrices)
 - u- Les enregistrements
13. Algorithmes de tri : par sélection, par insertion, à bulle, quick sort, etc.
14. Algorithmes de recherche (recherche par dichotomie)
15. Procédures et fonctions
16. Mode de passage de paramètres
 - e- Passage par adresse,
 - f- passage par valeur.
17. Récursivité
18. Notion de pointeur.
 - c- Opérateurs sur les pointeurs

Bibliographies :

Thomas H. Cormen, Charles E. Leireson, Ronald L Rivest et Clifford Stein, « Introduction à l'algorithmique », cours et exercices 2^{ème} cycle Ecoles d'ingénieurs », Edition Dunod, 2^{ème} édition, Paris 2002

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Atelier de Programmation I

Objectifs : Ce cours a pour d'inviter les étudiants aux raisonnements logiques. Devant un problème de programmation particulier l'étudiant doit être capable de poser convenablement un problème, d'identifier les différentes étapes de résolution du problème, d'ordonner dans un ordre logique ces étapes et de les programmer avec le langage C.

Programme détaillé

- Les types abstraits de données
- Les spécifications algébriques
- Algorithmique de bases
 - o Schéma séquentiel
 - o Schéma conditionnel
 - o Schéma Itératif
- Les procédures et les fonctions
- Notion de programme
- Présentation de langage de programmation C
 - o Structure d'un langage C
 - o Les types scalaires
 - o Déclaration de variables
 - o L'instruction d'affectation
 - o Les opérations d'Entrée/Sortie
 - o L'instruction conditionnelle
 - o L'instruction itérative
 - o Les fonctions
 - o Le passage de paramètres : par variable et par adresse.

Contenus des UE du Semestre 2

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Probabilités et Statistiques

Objectifs de l'unité :

Ce cours d'introduction aux probabilités a pour but de présenter aux étudiants les notions de base de la théorie des probabilités afin qu'ils puissent comprendre les modèles probabilistes qu'ils rencontreront dans la suite de leurs études ou dans leur vie professionnelle.

Plan détaillé

- Probabilités
 - Notions de probabilités
 - Analyse combinatoire (rappels)
 - Epreuves et Evènements
 - Espace probabilisé
 - Axiomatique de Kolmogorov
 - Propriétés élémentaires
 - Probabilité conditionnelle - Théorème de Bayes
 - Théorème des probabilités composées
 - Conséquences
 - Théorème de Bayes - Probabilités des causes
- Variables aléatoires
 - Variable aléatoire : définitions
 - Fonction de répartition
 - Fonction de répartition d'une v.a. continue
 - Couple de variables aléatoires
 - Loi d'une fonction d'une ou plusieurs variables aléatoires
 - Moyenne et espérance mathématique d'une variable aléatoire
 - Moments
 - Quelques lois de probabilités
 - Simulation d'une variable aléatoire
 - Méthode générale par transformation inverse
 - Loi uniforme
 - Loi exponentielle
 - Loi binomiale
 - Loi de Poisson
 - Loi normale : $\mathcal{N}(\mu, \sigma^2)$
- Estimation
 - Estimation ponctuelle
 - Méthode du maximum de vraisemblance
 - Estimation par intervalle de confiance
 - Estimation robuste
 - Régression linéaire
 - Filtre de Kalman
 - Estimation d'un mode
 - Estimation d'une densité

- Tests d'hypothèse
 - Test entre deux hypothèses simples
 - Test entre hypothèses composées
 - Test de comparaison
 - Test du rapport des vraisemblances maximales
 - Test d'adéquation

Analyse de la variance

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Analyse Combinatoire

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Electronique : Fonctions pour les transmissions

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Notions de traitement de signal

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Système d'Exploitation I

Objectifs :

- Définir la notion de système d'exploitation ainsi que ses différentes fonctionnalités.
- Montrer les liens qui existent entre une architecture matérielle et un système d'exploitation.
- Apprendre aux étudiants comment sont structurés les systèmes d'exploitation et la manière de les utiliser.
- Etudier de manière théorique et pratique la partie « Système de Gestion de Fichiers » des systèmes d'exploitation.
- Apprendre aux étudiants les techniques de sécurisation des systèmes et les techniques de protection des données.

Plan de l'unité :

46. Notion de Système d'Exploitation
47. Liens entre architecture physique et système d'exploitation
48. Classes de systèmes d'exploitation
49. Types de systèmes d'exploitation
50. Fonctions d'un système d'exploitation
51. Structuration des systèmes d'exploitation
52. Programmation et exploitation des ordinateurs
53. Système de Gestion de Fichiers
54. Protection et sécurité dans les systèmes

N.B : Les concepts de ces différents chapitres, notamment les chapitres 7, 8 et 9, seront illustrés par des travaux pratiques sur des plates-formes Windows et Unix.

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Architecture des ordinateurs

Objectifs : Connaître les éléments constitutifs d'un ordinateur. Etude de l'architecture et de la réalisation matérielle des ordinateurs. Comprendre le fonctionnement d'un ordinateur.

Programme détaillé

- Présentation de l'ordinateur (historique, description générale de l'ordinateur et de ses périphériques)
- Codage de l'information (nature de l'information, système de numération, arithmétique binaire, codage des nombres fractionnaire, codage des caractères)
- Etude de la carte mère (architecture physique et logique, les composants de base de la carte mère « μ p, mémoires, chipset, bus, E/S, etc... »)
- Le microprocesseur (domaines d'applications, schéma fonctionnel, caractéristiques, architecture risc et cisc, déroulement d'instructions, programmation en assembleur).
- L'ordinateur multimédia(évolution du PC vers le multimédia, performances des cartes d'extensions nécessaires, les périphériques internes et externes du multimédia)

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Module :	Durée	Public	Pré-requis
Algorithmique et structure de données II	1h30 fois 14 semaines	Licences	Algorithmique et structure de données II
Objectifs du cours : Ce cours permettra aux étudiants d'analyser un problème donné et de définir l'algorithme traduisant la solution du problème d'une manière rigoureuse et optimisée. De plus il sera capable de déterminer la structure de données adéquate au problème à résoudre et par conséquent celle qui permettra d'optimiser l'algorithme.			
Plan du cours : 19. Rappel sur l'allocation de mémoire et l'importance de la dynamicité. 20. Listes chaînées 21. Opération sur les listes chaînées v- Insertion d'un maillon (au début, au milieu et à la queue d'une liste), w- Suppression d'un maillon (au début, au milieu et à la queue d'une liste), 22. Listes circulaire 23. Structure d'arbre x- Parcours en profondeur, y- Parcours en largeur, etc. 24. Piles, files z- Opérations sur les piles : (empiler, dépiler : FIFO) aa- Opération sur les files : LIFO 25. Notion de complexité des algorithmes			
Bibliographies : Bibliographies : Thomas H. Cormen, Charles E. Leireson, Ronald L Rivest et Clifford Stein, « Introduction à l'algorithmique », cours et exercices 2 ^{ème} cycle Ecoles d'ingénieurs », Edition Dunod, 2 ^{ème} édition, Paris 2002			

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Atelier de Programmation avancée

Objectifs :

1°) Présenter les structures de données des plus simples aux plus complexes (tableaux, listes, arbres, etc.)

2°) Donner une maîtrise parfaite du langage de programmation C.

La pratique de la programmation fera l'objet des TP de ce module.

Programme détaillé

- Les Tableaux.
- Les matrices.
- structures de données complexes (piles, files, arbre)
- Programmation récursive.
- Evaluation des performances des Algorithmes.

Contenus des UE du Semestre 3

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

THÉORIE DES GRAPHS ET OPTIMISATION

Objectifs

Introduction aux concepts de la théorie des graphes, des algorithmes fondamentaux sur les graphes, et à leurs applications. Graphes simples, orientés, valués. Concepts de base : chaînes, cycles, connexité, stabilité, noyau, etc. Matrice d'adjacence, chemins ; applications aux chaînes de Markov. Arbres, propriétés, formule de Cayley. Problèmes d'optimisation sur les graphes, algorithmes : arbre de coût minimum, chemins maximaux ou minimaux. Réseaux, flots, circuits, séparateurs ; algorithmes de Ford-Fulkerson. Problèmes d'affectation, couplages maximaux. Graphes planaires, formule d'Euler, problème de coloration.

Plan

Le cours sera axé sur les notions de base de la théorie des graphes.

Chapitre 1. Les graphes simples et les notions de base.

Chapitre 2. Les graphes orientés.

Chapitre 3. Les graphes valués et l'optimisation.

Chapitre 4. Les graphes planaires, les polyèdres réguliers et la coloration.

Chapitre 5. Les jeux sur un graphe.

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Analyse numérique

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Base de données

OBJECTIFS DU COURS

CE COURS PERMETTRA AUX ETUDIANTS DE CONCEVOIR ET D'IMPLANTER UNE BASE DE DONNEE EN PASSANT PAR LES DIFFERENTS NIVEAUX : (CONCEPTUEL, LOGIQUE ET PHYSIQUE). IL AURA L'OCCASION DE BIEN ASSIMILER L'APPORT DES SGBD POUR GERER LES DONNEES

PLAN DU COURS

2. INTRODUCTION ET PRINCIPAUX CONEPTS DES BD

2.1 HISTORIQUE

2.2 CONCEPTS DE BASE

- 2.2.1 Pourquoi une base de données ?
- 2.2.2 Le partage de l'information en fonction du type de système
- 2.2.3 Qu'attendre d'un SGBD ?
- 2.2.4 Qui utilise les SGBD ?
- 2.2.5 Comment fonctionne un SGBD ?

2.3 BILAN ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.

- 2.3.1 Conséquence du partage des données
- 2.3.2 Problèmes que les SGBD ne résolvent pas
- 2.3.4 Conséquences de l'utilisation d'un SGBD

3. UN MODELE CONCEPTUEL : LE MODELE ENTITE ASSOCIATION

3.1 INTRODUCTION

3.2 PRINCIPAUX CONCEPTS

- 3.2.1 Les entités
- 3.2.2 Les associations
- 3.2.3 Les dépendances fonctionnelles

2.4 REPRESENTATION DU MODELE ENTITE-ASSOCIATION

- 2.4.1 Les entités et les associations
- 2.4.2 Les cardinalités
- 2.4.3 Les propriétés
- 2.4.4 Les dépendances fonctionnelles

2.5 METHODE DE CONSTRUCTION

- 2.5.1 Etape 1. Sélection de la couverture minimale
- 2.5.2 Etape 2. Recherche de l'ensemble des identifiants
- 2.5.3 Etape 3. Recherche des types-entité
- 2.5.4 Etape 4. Recherche des types-association
- 2.5.5 Etape 5. Recherche des types-propriété
- 2.5.6 Le schéma conceptuel de données

2.6 CONCLUSION

3. LE MODELE RELATIONNEL DES BASES DE DONNEES

3.1 INTRODUCTION

3.2 LES STRUCTURES DE DONNEES

3.2.1 Les concepts

3.2.2 Illustration des concepts

3.3 LES CONTRAINTES D'INTEGRITE

3.3.1 Notion de clé

3.3.2 Les contraintes

3.4 ALGEBRE RELATIONNELLE DE CODD

3.4.1 Les opérations de base

3.4.2 Les opérations additionnelles

3.5 ILLUSTRATION DU LANGAGE ALGEBRIQUE

3.5.1 Le schéma relationnel

3.5.2 Les requêtes désirées par un utilisateur

3.5.3 Les requêtes en langage algébrique

3.5.4 Conclusion

4. LE LANGAGE SQL (STRUCTURED QUERY LANGUAGE)

4.1 QU'EST-CE QUE SQL ?

4.2 LE LANGAGE DE DEFINITION DES DONNEES (LDD)

4.2.1 Création, modification et suppression des tables

4.2.2 Gestion des contraintes d'intégrité

4.3 LE LANGAGE DE MANIPULATION DES DONNEES (LMD)

4.3.1 Insertion des tuples

4.3.2 Mise à jour des tuples

4.3.3 Suppression des tuples

4.4 LE LANGAGE D'INTERROGATION DES DONNEES (LID)

4.4.1 La commande SELECT et FROM

4.4.2 La commande WHERE

4.4.3 Les clauses DISTINCT et ALL

4.4.4 La commande GROUP BY

4.4.5 La clause HAVING

4.4.6 La commande ORDER BY

4.4.7 les Opérations ensemblistes

4.4.8 Les jointures

4.4.9 Les sous-interrogations

4.5 LE LANGAGE DE CONTROLE DE DONNEES (LCD)

4.5.1 Gestion des utilisateurs

4.5.2 Gestion des rôles

4.5.3 Gestion des privilèges

5. CONCLUSION

Bibliographies :

Serge Abiteboul, Rick Hull et Victor Vianu, « Fondement des Bases de données », Traduction de Patrick Cegielski, édition Vuilbert Informatique, Paris 2000

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Programmation OO 1

Objectifs de l'élément :

Initier les étudiants à la programmation objet. Apprendre à identifier les objets et les classes dans un problème, apprendre à résoudre un problème grâce à un ensemble d'objets interagissant.

Plan détaillé

- Concepts fondamentaux du paradigme objet (objets, classes, attributs et méthodes, envois de message, encapsulation) ;
- Abstractions et polymorphisme,
- Généricité,
- Surcharge,
- Surcharge d'opérateurs.
- Le langage C++.
- Introduction au langage Java.

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Système d'Exploitation II

Objectifs :

- Introduire les mécanismes de base utilisés par les systèmes pour gérer les processus et les ressources.
- Introduire les notions de Processus, Threads et Ressources.
- Présenter les techniques de gestion des processus.
- Présenter les techniques de gestion des ressources d'un ordinateur.
- Apprendre aux étudiants les techniques de sécurisation des systèmes et les techniques de protection des données.

Plan de l'unité :

13. Mécanismes de base des Systèmes d'Exploitation
14. Processus et Threads
15. Ressources physiques et logiques
16. Gestion des processus
17. Gestion des ressources (Processeur, Mémoire centrale, Disque)
18. Mémoire virtuelle

N.B : Les concepts de ces différents chapitres, notamment les chapitres 2 à 6, seront illustrés par des travaux pratiques sur des plates-formes Windows et Unix.

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Transmission numériques

Objectifs de l'élément :

Ce cours est conçu pour répondre à un objectif double, d'une part il parcourt les différentes architectures des systèmes téléinformatiques et d'autre part il décrit les techniques de transmission de données rencontrées dans le monde de l'entreprise.

Programme détaillé :

Structure des systèmes téléinformatiques

Eléments d'un système téléinformatique (Equipements terminaux, Equipements d'interconnexion)

Différents types de réseaux téléinformatiques (industriels, locaux, ...)

Topologie des réseaux téléinformatiques

Etude de cas : Réseaux à haut débit

Fonctionnement théorique des réseaux téléinformatiques

Structure en couches

Notion de protocole

Notion de service

Modèles de références

La couche physique

Types d'information

Caractéristiques d'une voie de transmission

Supports de transmission

Modes d'exploitation d'un support

Synchronisation

Techniques de transmission

Multiplexage

Modems (V21, V22, V90)

Etude de cas : Modulation avancée (technique xDSL)

La couche Liaison de données

Construction des trames

Codes détecteurs et correcteurs d'erreurs

Gestion des acquittements

Protocole HDLC

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Réseaux locaux et Interconnexion

Objectifs de l'élément :

Acquérir les connaissances sur les différentes méthodes d'accès au médium et comprendre les différents éléments physiques qui permettent l'interconnexion des réseaux locaux

Programme détaillé :

- Différencier entre les différents types de réseau.
- Définir les couches OSI du modèle architectural.
- Comprendre les différentes méthodes d'accès au médium.
- Citer les réseaux locaux normalisés ainsi que la différence qui existent entre eux.
- Comprendre le besoin en interconnexion et les différents éléments physiques qui permettent une telle interconnexion.
- Les équipements d'interconnexion des réseaux : Hub, Switch, routeur, etc.
- Les techniques de routage
- L'évolution du routage

•

Contenus des UE du Semestre 4

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Protocoles Internet

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Réseaux d'entreprise

Objectifs :

Ce module permet aux étudiants de connaître les différentes règles de conception des réseaux d'entreprise, afin d'avoir les compétences de la mise en œuvre d'un réseau d'entreprise selon un cahier de charge.

Programme détaillé :

Chapitre I : Les réseaux locaux :

- Introduction aux réseaux locaux (caractéristiques, particularités, systèmes de câblages, topologies...)
- Les réseaux locaux à compétition (Ethernet)
- Les réseaux locaux à jeton (Bus à jeton, anneau à jeton, FDDI)

Chapitre II : Les équipements d'interconnexion :

- Les équipements d'interconnexion
- L'algorithme de « Spanning Tree » pour les ponts
- Les règles de configuration des routeurs
- Filtrage de trafic

Chapitre III : Conception des réseaux d'entreprise :

- Les architectures (Centralisées et distribuées)
- Les équipements
- Les règles de conception
- Problèmes de conception

Chapitre IV: Conception des réseaux d'entreprise distants:

- Choix d'un service
- Analyse volumétrique
- Evaluation du coût d'une conception
- Problèmes de conception

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Réseaux mobiles

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Réseaux de télécommunication

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Développement orienté objet

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

SGBD

Systeme de Gestion de Bases de Données

Objectif

Ce module enrichit la formation des étudiants par la manipulation procédurale d'une BD en vue de pouvoir exploiter les outils de développement (L4G) d'un SGBD sans passer par des langages hôtes. Par ailleurs, il aborde l'administration d'une BD afin de permettre aux étudiants de maîtriser les différentes tâches d'un administrateur de BD.

Contenu

Partie I

Langage PL/SQL

Présentation du langage

Structure d'un bloc

Types scalaires et composés

Curseurs implicites et explicites et exceptions

Sous programmes stockés

Packages

Déclencheurs

Partie II

Objectif d'administration d'une BD

Tâches d'un administrateur de BD

Architecture détaillée d'un SGBD

Administration d'une BD

Créer une BD

Maintenir et supporter une BD

Optimiser l'utilisation de la mémoire et les performances d'un SGBD

Créer des utilisateurs et des rôles

Gérer l'activité utilisateur en attribuant des privilèges et les rôles,

Mettre en oeuvre des partitions pour gérer des tables et les index volumineux

Sauvegarde et récupération.

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Programmation web

Contenus des UE du Semestre 5

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Réseaux locaux filaires et sans fil

Réseaux Locaux filaires et Sans fil

Le module est divisé en deux parties : les réseaux locaux filaires et les réseaux locaux sans fil. Pour les réseaux filaires, on traite des réseaux Ethernet, FDDI, bus à jeton, anneau à jeton, etc. cette partie détaille principalement les deux couches du modèle OSI à savoir la couche physique et liaison de données. La présentation de ces couches focalise sur les normes (IEEE,...) définies pour différents réseaux locaux, en particulier sur les supports de transmission.

Le module donne aussi une idée sur les réseaux locaux sans fil en particulier WiFi IEEE 208.11, les réseaux WPAN comme Bluetooth et zigbee. Il présente les architectures de déploiement de ces réseaux, leurs configurations et mise en place. Les limites, les caractéristiques, la mobilité de ces réseaux sont aussi traitées pour un déploiement efficace et réaliste. L'aspect de sécurité est évoqué avec les protocoles comme WEP et WPA.

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Eval de Perf et QdS dans les réseaux

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Réseaux étendus : RNIS, X25, Frame Relay, ...

Les réseaux étendus ou WAN dispose de différentes infrastructures de liaison qu'on essaye de présenter dans ce module. Le contenu du module traite en premier lieu de la conception des réseaux WAN. Puis, on présentera différents réseaux et liens RNIS, X25, Frame Relay ou même des liaisons PPP avec l'encapsulation HDLC. L'architecture et les protocoles supportant ces réseaux sont détaillés. Leurs configurations sont aussi traitées.

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Réseaux cellulaires: GSM, GPRS,...

L'objectif de ce module est de présenter les systèmes Radio-Mobiles cellulaires de 2G (GSM-GPRS), de 3G (UMTS).

Ce module traite aussi des Mécanismes des interfaces radio et fonctionnalités MAC. Contrôle et gestion du médium, des basculements (HO). Gestion dynamique du spectre et des ressources d'accès, les Fonctions et procédures pour un accès unifié et la Gestion des accès dans les systèmes opérés, de l'itinérance, etc. On présente dans ce module le dimensionnement d'un réseau cellulaire : Plan de fréquences, Trafic, Zone de couverture.

Les réseaux de 2^{ème} et 3^{ème} génération sont aussi développés pour comprendre les technologies GPRS, EDGE, ... : Schéma de principe, Couverture, Codage – débit, Passage du GSM au GPRS, etc.

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Technologies de Transmission Haut débit : fibre optique, xDSL, ...

Le but de ce module est de présenter les technologies, de transmission, utilisées par les opérateurs de télécommunication, en particulier les transmissions avec fibre optique et ADSL.

Concernant la communication optique, il y a lieu de présenter différents concepts physiques relatifs à l'émission de lumière, et à la propagation d'ondes guidées. Différents types de sources émettrices sont présentés, avec les récepteurs associés. Le principe de la propagation guidée dans une fibre optique est étudié, ainsi que le dimensionnement conférant le caractère mono ou multi-mode. Les sources de dispersion venant limiter la portée de la transmission sont présentées. La technologie de fabrication des fibres est détaillée pour entrevoir les limites technologiques. Enfin des systèmes complets intégrant le multiplexage en longueur d'onde, le multiplexage optique, les photorécepteurs et les récepteurs sont analysés.

Concernant la communication xDSL (Digital Subscriber Line), il y a lieu de présenter les différentes technologies xDSL permettant de faire passer des flux importants de données sur de simples lignes téléphoniques torsadées. Une présentation exhaustive des technologies xDSL sera présentée, en insistant sur l'aspect technique et en les comparant avec les différentes autres solutions similaires mises en oeuvre.

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

Administration et sécurité des réseaux

Objectifs de l'élément :

L'objectif est de former les étudiants dans les domaines liés à l'installation, la sécurisation, la gestion et la maintenance de tous les types de réseaux. Le module commence par présenter l'installation et la mise en œuvre des équipements réseaux pour l'interconnexion. Puis l'installation et la configuration des serveurs réseaux (serveur Web, ftp,smtp,...). Ensuite, ce module présente le suivi et le monitoring (avec le protocole SNMP, ...) pour maintenir et améliorer le fonctionnement des réseaux. Le dépannage est aussi une partie importante pour maintenir la disponibilité des services réseaux. Le deuxième volet de ce module traite de la sécurité informatique en sécurisant l'accès aux réseaux (serveur d'authentification : Radius) et avec des mécanismes de protection basés sur des architectures de Firewalls, de serveur proxy, IDS, etc.

Contenu

Administration avec SNMP

Introduction

Le modèle d'administration avec SNMP

L'architecture SNMP

Les opérations de SNMPv1

Structure de la MIB avec SNMPv1

Les mécanismes du protocole SNMP

Les opérations de SNMPv2

Structure de la MIB avec SNMPv2

Etude des plates-formes d'administration

Les composants de base d'une plate-forme d'administration

Les fonctionnalités d'une plate-forme d'administration

L'interface graphique d'une plate-forme d'administration

La hiérarchie des maps

Utilisation des objets et symboles

Etude de cas

Supervision à distance via RMON

configuration d'une sonde RMON

La structure de la MIB-RMON

Configuration du groupe statistiques

Configuration du groupe des historiques

Configuration du groupe événement

Configuration du groupe alarme

Configuration du groupe des filtres

Configuration du groupe de capture

Configuration du groupe host et hostTopN

Unité d'enseignement

Code UE :

ECUE n°1

Code ECUE

s Administration des bases de données

Objectifs de l'élément :

Le but du module est faire maîtrise l'exploitation efficacement, sécurisé et fiable des bases de données. Durant ce cours, les étudiants tireront parti de la puissance de l'architecture d'un SGDB pour construire et configurer des bases de données, contrôler l'activité des utilisateurs, surveiller et optimiser le stockage de la base de données, gérer des objets de grande taille et protéger la base grâce à plusieurs stratégies de sauvegarde.

Ce module focalise sur des gestionnaires de base de données comme Oracle et SQL Server.

Il traite en premier lieu de la conception, l'implémentation efficace de base de données (schémas, contraintes, indexes), la création de requêtes optimisés, des procédures stockées. En deuxième lieu, on traite des aspects des droits, permissions des utilisateurs et de la sécurité. Puis, on présente aussi les aspects de disponibilité et de fiabilité par des techniques de sauvegarde, de restauration et de duplication de bases de données.

Programme détaillé :

- Créer, maintenir et supporter des bases de données
- Optimiser l'utilisation de la mémoire et les performances d'un SGDB
- Gérer l'activité utilisateur en spécifiant les privilèges et les rôles
- Mettre en œuvre des partitions pour gérer des tables et les index volumineux
- Déployer les procédures de sauvegarde et de récupération pour protéger la base de données