

# SECTION DE SYSTÈMES DE COMMUNICATION

# LIVRET DES COURS

# TABLE DES MATIÈRES

	Page
PLAN D'ÉTUDES ET RÈGLEMENT D'APPLICATION DU CONTRÔLE DES ÉTUDES DE LA SECTION DE SYSTÈMES DE COMMUNICATION	I - V
ORDONNANCE GÉNÉRALE SUR LE CONTRÔLE DES ÉTUDES À L'ECOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE	VI - X
CLASSIFICATION PAR ENSEIGNANTS	XI - XII
CLASSIFICATION PAR COURS	XIII - XIV
Sème semestre	1 - 9
6ème semestre	10 - 19
7ème semestre	20 - 30
8ème semestre	31 - 73



# PLAN D'ÉTUDES SYSTÈMES DE COMMUNICATION

1994-1995

arrêté par la direction de l'EPFL le 28 mars 1994

Président du Conseil de la

section

Prof. J. Neirynck

Président de la commission

d'enseignement

Prof. J. Neirynck

Conseillers d'études :

3ème année

Prof. M. Kunt

4ème année

Prof. H. Nussbaumer

Stage

Prof. Cl. Petitpierre

Diplômants

Prof. Cl. Petitpierre

Administratrice

E. Cola

SYSTEMES DE COMMUNIC	<del>,</del>		┝				EPIT	_				Euréco Se : 1ère :		1	
SEMESTRE	Les enseignants sont indiqués sous réserve de modification			5			6			7				ion	١
		· · · ·		Γ.						Π			Ī	1	
Antière	Enseignants	ļ	٤.	<u>.</u>	P	e.	e	P	c	•	P	e e	P	ļ	
ours pilier : Téléinformatique			_	<u> </u>	ļ	_		_		1	<b>!</b> —		├—	ŧ	
Féléinformatique I,II	Petitpierre	DI	$\Box$	<u> </u>	L.	2	1		2	-	1		<u> </u>	1	
l'éléinformatique	Molva	Eurécom		<u> </u>		ـــــ	_		L-		L_	X	<u> </u>	1	
éléinformatique, TP	Molva	Eurécom	_	├		_	L.	_	١÷	<u> </u>	<u> </u>		X	ł	
" C A	<del> </del>			├─	┢	<del> </del>	-		├	-	┝	ļ	├─	ł	
Cours pilier : Systèmes distribués et Temps réel	Decetionia	DI	$\vdash$		<del>                                     </del>	2	-	1	2	├─	1	<del></del>	$\vdash$	t	
nformatique du temps réel I,II	Decotignie	Eurécom	-	├─	├	-		۲	•		<del>'</del> -	x		t	
systèmes distribués et temps réé! Systèmes distribués et temps réel, TP	Bonnet Bonnet	Eurécom	_	-	$\vdash$	-	-	$\vdash$	$\vdash$		$\vdash$	<b>^</b> -	x	t	
yacinca diad lodge of extrapa (est. 11	Doubles	- DEFECTION	Т	_			_				_		Ë	t	
Cours pilier : Traitement du signal														1	
ntrod, au traitement num, des signaux et images	Kunt	DE			L	2	-			L.,	_			1	
Fraitement numérique des signaux	Kunt	DE							2	1				I	
Fraitement du signal	Slock	Eurécom			l		Γ.					X		ł	
reitement du signal, TP	Slock	Eurécom											x		
	<del></del>	-		├—	L	<u> </u>	_	L	_	_	_		<u> </u>	ł	
Cours pilier : Systèmes de Télécommunications	4	55				_		-	Ļ	-			<u></u>	ł	
Fransmission 1,II	Fontollict	DE	├	├—	$\vdash$	2	1	-	2	1		<b></b> -	$\vdash$	ł	
Commutation Félécommunications	Hubaux Humblet	DE Eurécom	$\vdash$	<del> </del>	$\vdash$	$\vdash$	-	$\vdash$	<del>                                     </del>	⊢	$\vdash$	x	-	ł	
Télécommunications. TP	Humblet	Eurécom					├		_				x	1	
equality and a second	Trumbies.	- CALIFORNIA		_	$\vdash$			$\vdash$	$\vdash$					t	
Informatique:	<del> </del>			$\overline{}$										İ	
Méthodes de programmation	Strohmeier/Kempe	DI	3	Γ_	5				Г				Г	I	
Banes de données	Dupont	DI				1		1	1		1			7	
Systèmes d'exploitation	Sandoz	DI				1		1	1		1			I	
Réseaux locaux industricle	Bonnet	Eurécom										Χι		Ī	
Outils du multimédia	Mérialdo	Eurécom										X			
Modules optionnels :					L_				L					1	
Génie logiciel	Molva	Eurécom			L						L_	0		1	
Outils de l'intelligence artificielle	Mérialdo	Eurécom			<u> </u>	<u></u>			<u> </u>			0		1	
Logiciel d'interface utilisateur	Wellekena	Eurécom		L								0	L	J	
Langages orientés objet	Molva	Eurécom		_	L.			<u>L</u>	<u> </u>		<u>L</u>	_ 0	<u> </u>	1	
	<b></b>			-	<u> </u>	<u> </u>		<u> </u>		$\vdash$	_		<u> </u>	ł	
Mathématiques:	<del> </del>		-		⊢	Ь.	<u> </u>	$\vdash$			-		$\vdash$	ł	
Compléments de recherche opérationnelle	Rochat	DMA	2	├—	}	┝		_	┝		-		├	┨	
Module optionnel :		F /	-	├─		┢	┝		⊢	⊢	├	<del></del>		ł	
Méthodes statistiques et processus stochastiques	Guégen	Eurécom Eurécom			<del>                                     </del>	┢		$\vdash$	┢╌		┝	0	├-	1	
Statistiques et processus : estimation optimale	Guégen	Edirecom		<del> </del>	┪	$\vdash$	$\vdash$	-	H	<del>                                     </del>	<del> </del>		$\vdash$	1	
Electricité:			Ι	$\overline{}$	Ι						Г			1	
Compléments d'électricité	Mosig/Kayal/Dedicu	DE	6	2					$\Box$					1	
Théorie du signal	De Coulon	DE	2	1						-				1	
Théorie des communications 1.11	Thiran	DE	2	1		2	1							1	
Théorie des communications III	Huboux	DE							(2)	(1)				1	
Transmissions hyperfréquences et optiques	Monig +	DE				2			2						
	Monig/Thévenaz			<u> </u>											
ngéniérie radio	Humblet	Eurécom			<u> </u>		_	<u> </u>	<u> </u>	L_		хз		_	
	<b></b>		<del> </del> —			├	$\vdash$	-		ļ	_	<b>├</b> ──		4	
Enseignement non technique: Jestion I		DE	4		├	⊢	_	-	-	├-		<del> </del> -	-	4	
Gestion II,III	Mouly Berta	DE DI	<b>-</b>	├	├	2	_	-	2	1	┝		-	+	
Economie et Gestion	Benzoni	Eurécom		┪		-	$\vdash$	-	r			×	├	1	
iciences humaines I	Jeanneret	Eurécom		┪	<b> </b>	$\vdash$	-		$\vdash$	_	1	<del>- ^-</del>	x	7	
angue vivante l	Divers	Eurécom					$\vdash$	$\vdash$	1	一		<del>                                     </del>	X	٦	
nstrumenta de travail	Divers	UHD	(2)	$\vdash$		(2)		_	(2)	1				1	
	1		Ė				Ī.,		Ľ					Ī	
Projets:														_	
Projets I.II,III	Divers	DE/DI			8			12			12			ĺ	
Projet IV	Divers '	Eurécom			$\Box$							L	X	Ì	
					_	<u> </u>		<u> </u>	<u> </u>	_	<u> </u>	<b> </b>	∟.		
		<u> </u>	L	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>	-	_	-	Ļ	<b>├</b>	<u> </u>	_	
otsux : Tronc commun	<del> </del>	<u> </u>	19	4	13	16	4	15	16		16	├—-		4	
fotaux : Par semaine	1	1	i	36		,	35		1	35		ı		1	

e = cours e = exercices p = branches pratiques () = cours facultatifs

X : obligatoire pour toutes les orientations, Xn selon l'orientation O : optionnel

SYSTEMES DE COMMUNICATION (orientations)					
	Les enseignants sont				
SEMESTRE	indiqués sous réserve		8		
	de modification		2ème partie		
Matière	Enscirpants	Ī	e e D		

# Tronc commun non technique

Règlementation et droit des télécommunications	Mérialdo	Eurécom	X		12	
Sciences humaines II	Jeanneret .	Eurécom		X	30	
Langue vivante []	Divers	· Eurécom		X	30	

# Communications d'entreprise

Communications et services à haut débit	Biereack	Eurécom	X	1.	20
Performances et disponibilité des réseaux	Labetoulle	Eurécom	x	1	20
Sécurité dans les réseaux	Molva	Eurécom	X	Ι.	20
Interconnexion des réseaux	Bierrak	Eurécom	x	1	15
Administration des réseaux	Labetoulle	Eurécom	х		20
Planification et économie des réseaux	Labetoulle	Eurécom	x	T	20
Intégration de services	Labetoulle	Eurécom	x	T	20
Sujeta avancés	Bierrack	Eurécom	х	П	15
Etudes de cas	Labetoulle	Eurécom	x	T	20
Communications d'entreprise, projet	Labetouile	Eurécom		X	150
Total de l'orientation par semestre				+	320

## Communications multimédias

Traitement de la parole et du son	Wellekens	Eurécom	X	I	20
Documents hypermedias	Mérialdo	Eurécom	X		20
Communications vidéo	Wellekens	Earrécorn	x		20
Analyse et codage d'images	Wellekens	Eurécom	X	Г	20
Synthèse d'image et espace virtuel	Mérialdo	Eurécom	x		20
Communications et services à haut débit	Biersack	Eurécom	х		20
Applications multimédias	Mérialdo	Eurécom	X		20
Intégration de services	Labetoulle	Eurécom	X		20
Etudes de cas	Wellekens	Eurécom	X	Г	20
Communications multimédias, projet	Wellekens	Eurécom		X	150
Total de l'orientation par semestre		<del></del>		$\vdash$	330

# Communications mobiles

	<u> </u>				
Services de communications mobiles	Bonnet	Eurécom	<u> </u>	├-	10
Transmission radio	Humblet	Eurécom	X	╙	20
Transmission de la parole	Slock	Eurécom	X	_	15
Mobilité	Bonnet	Eurécom	X_	<u> </u>	15
Gestion des composants d'un réseau de mobiles	Bonnet	Eurécom	X		15
Etude de systèmes de communications mobiles	Bonnet	Eurécom	X		25
Performances et disponibilité des réseaux	Labetoulle	Eurécom	X		20
Interconnexion des réseaux	Biersack	Eurécom	X		15
Sujeta avancés	Humblet	Eurécom	X		15
Etudes de cas	Humblet	Eurécom	X		20
Communications mobiles, projet	Humblet	Eurécom		x	150
Total de l'orientation par semestre				├-	320
	•				
Orientations (professeurs responsables)				<b>├</b>	<u> </u>
Orentations (protessens responsables)		<del></del>		+	<b></b>
C1 : "Communications d'entreprise" (Labetoulle)					
C2: "Communications multimédies" (Wellekens)					
C3 : "Communications mobiles" (Humblet)				ļ	
					├-
Sème semestre : l'ère partie de début mars à début juillet				†	一
2ème partie : de début septembre à fin	décembre				
•		j l		ı	

RÈGLEMENT D'APPLICATION DU CONTRÔLE DES ÉTUDES DE LA SECTION DE SYSTÈMES DE COMMUNICATION DE L'EPFL

(Sessions d'examens dès l'été 94)

du 28 mars 1994

La direction de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne

vu l'article 26 de l'ordonnance générale du contrôle des études à l'EPFL du 28 juin 1991

arrête

#### Article premier - Champ d'application

Le présent règlement est applicable aux examens de la section de systèmes de communication de l'EPFL dans le cadre des études de diplôme.

#### Admissions

#### Art. 2 - Admission

Les étudiants ayant réussi les examens propédeutiques dans les sections d'électricité, informatique, microtechnique et physique peuvent entrer au 5ème semestre de la section de systèmes de communication sous réserve des articles 3 et 3bis.

#### Art. 3 - Admission avec examen

- 1 Les étudiants ayant réussi les examens propédeutiques dans les sections de génie mécanique et mathématiques sont également admis au 5ème semestre de la section de systèmes de communication à la condition de présenter un examen d'admission écrit portant sur la branche d'électronique I,II enseignée aux sections d'électricité ou d'informatique.
- 2 L'examen d'admission est réussi lorsque le candidat a obtenu une note égale ou supérieure à 6 dans l'épreuve d'électronique I,II (écrit).

#### Art. 4 - Capacité d'accueil

L'admission des étudiants à la section de systèmes de communication peut être limitée compte tenu de la capacité d'accueil restreinte à l'institut Eurécom (Sophia Antipolis). Le Président de l'Ecole édicte des critères de sélection à cet effet.

#### Examens de promotion

## Art. 5 - Examen de promotion de 3ème année

1 L'examen de promotion de 3ème année comprend des épreuves dans les branches théoriques suivantes: coefficient Session de printemps

1. Compléments de recherche opérationnelle
2. Compléments d'électricité
3. Théorie du signal
1. Session d'été
4. Téléinformatique I
5. Introduction au traitement numérique des signaux et images
6. Transmission I
1.

7. Transmissions hyperfréquences et optiques

2 Les notes obtenues dans les branches pratiques suivantes entrent dans le calcul des résultats de l'examen:

1

- 8. Théorie des communications (hiver)

  9. Théorie des communications (été)

  10. Bases de données (été)

  11. Systèmes d'exploitation (été)

  12. Méthodes de programmation (hiver)

  13. Gestion I (hiver)

  14. Gestion II (été)

  15. Informatique du temps réel I (été)

  16. Projet I (hiver)

  17. Projet II (été)

  1
- 3 L'examen de promotion de 3ème année est réussi lorsque le candidat a obtenu une moyenne égale ou supérieure à 6 dans l'ensemble des branches désignées aux alinéas 1 et 2.
- 4 Lorsque la condition de réussite n'est pas remplie, la répétition ne porte que sur les branches pratiques si la moyenne des branches théoriques est suffisante, ou sur les branches théoriques si la moyenne des branches pratiques est suffisante.

#### Art. 6 - Déroulement de la 4ème année

- 1 Le 7ème semestre s'effectue à l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne.
- 2 La suite des études se déroule à Eurécom sur le site de Sophia Antipolis (France). L'étudiant choisit une des trois prientations:
- Communications d'entreprise (C1) ou
- Communications multimédias (C2) ou
- Communications mobiles (C3)
- 3 Au 8ème semestre-lère partie, l'étudiant choisit trois cours à option. Le choix des cours à option doit être ratifié par l'institut Eurécom.

#### Art. 7 - Examen de promotion de 4ème année

1 L'examen de promotion de 4ème année comprend des épreuves dans les branches théoriques suivantes:

coefficient

Session de printemps (EPFL)

٠1.	Traitement numérique des signaux	1
2	Transmission II at Commutation	•

3. Transmissions hyperfréquences et optiques

Session d'été (Eurécom)	
4. Téléinformatique	1
5. Systèmes distribués et temps réel	1
6. Traitement du signal	1
7. Télécommunications	1
8. Modules d'informatique et de mathématiques	1
2 cours parmi les cours à option et module	
d'orientation du 8ème semestre - 1ère partie.	

2 Les notes obtenues dans les branches pratiques suivantes entrent dans le calcul des résultats de l'examen:

9. Téléinformatique II (hiver)	1
10. Bases de données (hiver)	1
11. Systèmes d'exploitation (hiver)	1
12. Informatique du temps réel II (hiver)	1
13. Gestion III (hiver)	1
14. Projet III (hiver)	1
15. Téléinformatique, TP (été)	0,5
16. Systèmes distribués et temps réel, TP (été)	0,5
17. Traitement du signal, TP (été)	0,5
18. Télécommunications, TP (été)	0,5
19. Economie et Gestion (été)	1
20. Sciences humaines I (été)	0,5
21. Langue vivante I (été)	1
22. Projet IV (été)	1

- 3 L'examen de promotion de 4ème année est réussi lorsque le candidat a obtenu une moyenne égale ou supérieure à 6 dans l'ensemble des branches désignées aux alinéas 1 et 2.
- 4 Lorsque la condition de réussite n'est pas remplie, la répétition ne porte que sur les branches pratiques si la moyenne des branches théoriques est suffisante, ou sur les branches théoriques si la moyenne des branches pratiques est suffisante.

#### Stage

#### Art. 8 - Stage obligatoire

- l L'étudiant doit effectuer un stage qui précède le travail pratique de diplôme.
- 2 Les directives relatives au stage et au rapport de stage font l'objet de dispositions internes.
- 3 Le lieu et les modalités du stage sont validées par la direction d'Eurécom.

## Examen final de diplôme

#### Art. 9 - Epreuves de l'examen final (EF)

L'examen final de diplôme comprend des épreuves dans les branches suivantes:

coe	Micient
Tronc commun	incicit
1. Réglementation et	
droit des télécommunications	1
2. Sciences humaines II	1
3. Langue vivante II	1
Orientation CI	
4. Systèmes de communication d'entreprise	3
5. Services de la communication d'entreprise	3
6. Architecture de la communication. d'entreprise	3
7. Défense du projet Communication d'entreprise	,3
Orientation C2	
4. Systèmes de communications multimédias	3
5. Algorithmique du multimédias	3
6. Technique de la communication multimédias	3
7. Défense du projet communications multimédias	3
Orientation C3	
4. Systèmes de communications mobiles	3
5. Technique des communications mobiles	3
6. Architecture et services de comm. mobiles	3
7. Défense du projet communications mobiles	3

#### Art. 10 - Travail pratique de diplôme (TPD)

- 1 Pour pouvoir entreprendre le stage et le TPD, le candidat doit avoir obtenu une moyenne égale ou supérieure à 6 dans les épreuves théoriques mentionnées à l'art. 9.
- 2 La durée du stage et du TPD est de six mois.
- 3 Le TPD est dirigé par un maître d'Eurécom.
- 4 La note du TPD comprend l'évaluation du stage.

#### Dispositions finales

#### Art. 11 - Abrogation du droit en vigueur

Le règlement d'application du contrôle des études de la section de systèmes de communication de l'EPFL du 29 mars 1993 est abrogé.

#### Art. 12 - Entrée en vigueur

Le présent règlement est applicable dès l'été 1994 pour les examens se déroulant à Eurécom et dès le printemps 1995 pour ceux effectués à l'EPFL.

## 28 mars 1994 Au nom de la direction de l'EPFL

Le vice-président et directeur de la formation, D. de Werra Le directeur des affaires académiques, P.-F. Pittet

## Ordonnance générale sur le contrôle des études à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne

du 28 juin 1991, modifiée le 18 mai 1993

Le Conseil des écoles polytechniques fédérales,

vu l'article 7, 1er alinéa, lettre e, de l'ordonnance du 16 novembre 1983 1) sur le CEPF;

vu l'article 28 de l'ordonnance du 16 novembre 1983 2) sur les EPF;

vu l'article 1 de l'Ordonnance transitoire relative au changement d'appellation des membres de la Direction de l'EPFL du 26 janvier 1994;

vu les directives sur les voies de recours dans le domaine des EPF du 13 juin 1994,

arrête :

#### Section 1 : Champ d'application

#### Article premier

- La présente ordonnance fixe les principes et les dispositions applicables à l'organisation des examens de diplôme.
- 2 Dans la mesure où le Conseil des écoles polytechniques fédérales (CEPF) n'a pas édicté de directive particulière, les principes fixés aux articles 2 à 9 s'appliquent également:
  - a. aux examens d'admission;
  - b. aux examens organisés dans le cadre d'études postgrades;
  - c. aux examens d'admission au doctorat et aux examens de doctorat:
  - d. aux examens en vue d'acquérir le certificat d'enseignement supérieur de mathématiques appliquées ou un certificat analogue.

## · Section 2 : Dispositions générales relatives aux examens

#### Art. 2 Organisation des examens

Le directeur des affaires académiques organise les examens. Il fixe notamment les dates des sessions et les modalités d'inscription et établit les horaires des examens, qu'il porte à la connaissance des examinateurs, des experts et des candidats.

## Art. 3 Inscription et retrait d'inscription

Le directeur des affaires académiques communique la période d'inscription aux examens ainsi que la date limite pour se retirer. 3)

#### Art. 4 Admission

Le directeur des affaires académiques décide de l'admission aux examens. Il notifie par décision aux candidats concernés les refus d'admission aux examens.

RS 414.132.2 1) RS 414.110.3

2) RS 414.131

<sup>3)</sup> nouvelle teneur selon le ch. 1de l'O du CEPF du 18.5.93 en vigueur depuis le 1 6.93

#### Art .5 Interruption et absence

- 1 Après le début de la session, le candidat ne peut interrompre ses examens qu'en raison de motifs importants tels que la maladie ou un accident. Il doit en aviser le directeur des affaires académiques immédiatement et lui présenter les pièces justificatives nécessaires.
- 2 Le directeur des affaires académiques décide de la validité des motivations invoqués.
- 3 Les épreuves effectuées avant l'interruption sont prises en compte lors de la reprise des examens.
- 4 Le candidat qui, sans motif valable, ne se présente pas à une épreuve reçoit la note zéro.
- 5 Le fait de ne pas terminer un examen équivaut à un échec.

#### Art. 6 Appréciation des travaux

Les travaux suffisants sont notés de 6 à 10, les travaux insuffisants, de 0 à 5,5. Les demi-notes sont admises.

#### Art. 7 Répétition des examens

- Si un candidat a échoué à un examen, il peut s'y présenter une seconde fois, dans le délai d'une année.
- 2 Si le candidat est en mesure de faire valoir des motifs d'empêchement importants, le directeur des affaires académiques peut prolonger ce délai à titre exceptionnel.

#### Art. 8 Consultation des travaux d'examen

- 1 Le candidat peut consulter ses travaux écrits auprès de l'examinateur dans les six mois qui suivent l'examen.
- La consultation est réglée conformément à l'article 26 de la loi fédérale sur la procédure administrative 1).

#### Art. 9 Voies de droit

Les décisions prises par le directeur des affaires académiques en vertu de la présente ordonnance peuvent faire l'objet d'un recours auprès du Conseil des EPF dans un délai de 30 jours à compter de leur notification.

#### Section 3 : Contrôle dans le cadre des études de diplôme

#### Art. 10 Contrôle continu

Dans les branches théoriques, le contrôle continu durant les semestres (exercices associés à des cours et travaux écrits) sert à vérifier si les étudiants ont assimilé l'enseignement. Les résultats obtenus ne conditionnent pas la promotion en année supérieure.

#### Art. 11 Série d'examens

- 1 Les examens de diplôme comprennent :
  - a. deux examens propédeutiques, à la fin des première et deuxième années d'études;
  - b. des examens de promotion, en troisième et quatrième années d'études;
  - c. un examen final de diplôme.
- Pour pouvoir se présenter à un examen, l'étudiant doit avoir réussi les examens précédents.

#### Art. 12 Contenu des examens

- 1 Les examens propédeutiques et les examens de promotion comprennent huit épreuves au plus. La moyenne générale prévue à l'article 23 est calculée sur la base des notes obtenues lors de ces épreuves ainsi que sur celles des notes semestrielles ou annuelles obtenues dans les branches pratiques.
- 2 L'examen final de diplôme comprend huit épreuves au plus, portant sur des branches enseignées durant l'année ou les deux années précédant l'examen, ainsi qu'un travail pratique. 1)

I) RS 172.021

## Art. 13 1) Genre des épreuves

- Pour les examens propédeutiques, les règlements d'application précisent le genre (écrit ou oral) des épreuves.
- <sup>2</sup> Pour les examens de promotion, si les règlements d'application du contrôle des études n'en disposent pas autrement, le conseil de département, ou à défaut le conseil de section, détermine le genre des épreuves.
- 3 Pour l'examen final de diplôme, les épreuves sont orales. A la demande du conseil de département, ou à défaut du conseil de section, le directeur des affaires académiques peut accepter que certaines épreuves soient écrites.
- 4 Ces éléments sont communiqués par le directeur des affaires académiques dans les horaires d'examens.

#### Art. 14 Conditions d'admission aux examens dans des cas particuliers

- 1 Sur proposition du chef du département intéressé, le directeur des affaires académiques peut exiger des candidats n'ayant pas fait toutes leurs études dans une EPF qu'ils passent les épreuves dans les branches où ils n'ont pas été examinés jusque-là.
- 2 Si un candidat a réussi un examen équivalent dans une autre filière de l'EPFL ou de l'EPFZ, voire dans une autre haute école, le directeur des affaires académiques peut, sur proposition du chef de département intéressé, le dispenser de certaines branches d'examen prescrites dans lesquelles il a passé des épreuves et a obtenu des notes suffisantes. La moyenne exigée pour réussir à l'examen est alors calculée d'après les notes obtenues dans les branches restantes.

#### Art. 15 Travail pratique de diplôme

- 1 Pour pouvoir entreprendre le travail pratique de diplôme, le candidat doit avoir obtenu une moyenne égale ou supérieure à 6 aux épreuves de l'examen final de diplôme.
- <sup>2</sup> Le travail pratique de diplôme donne lieu à un mémoire que le candidat présente oralement et dont le sujet est défini par le maître qui en assume la direction.
- 3 A la demande du candidat, le chef du département concerné, ou à défaut le président du conseil de section, peut confier la direction du travail pratique de diplôme à un maître rattaché à un autre département ou à un collaborateur scientifique.
- <sup>4</sup> En cas de présentation formelle insuffisante du mémoire, le maître compétent peut exiger que le candidat y remédie dans un délai de deux semaines à partir de la présentation orale.

#### Art. 16 Sessions d'examens

- 1 Deux sessions ordinaires sont prévues pour chaque examen propédeutique, en été et en automne. L'étudiant choisit la session à laquelle il désire passer une épreuve donnée; il doit toutefois avoir passé l'ensemble des épreuves à la session d'automne. Lorsque, pour des motifs importants tels que la maladie, un accident ou le service militaire, le candidat est dans l'impossibilité de se présenter à la session d'automne, le Directeur des affaires académiques peut l'autoriser à se présenter à une session extraordinaire organisée au printemps.
- 2 Les sessions des examens de promotion ont lieu à la fin de chaque semestre.
- 3 Les épreuves théoriques de l'examen final se déroulent à la fin du dernier semestre, en général en automne.

#### Art. 17 Examinateurs

- 1 Les maîtres font passer les épreuves portant sur la branche qu'ils enseignent. S'il est empêché de faire passer une épreuve, le maître demande au directeur des affaires académiques de désigner un autre examinateur.

  2 Lorenne physiques professes de la companyation de la compan
- 2 Lorsque plusieurs maîtres font passer une épreuve conjointement, ils le font en général au prorata de la matière qu'ils ont enseignée.
- 3 Dans la mesure où la présente ordonnance et les règlements d'application du contrôle des études n'en disposent pas autrement, les examinateurs :
  - a. choisissent la matière des épreuves;
  - b. informent les étudiants de la matière et du déroulement des épreuves;
  - c. formulent les questions des épreuves:
  - d. mènent l'interrogation;
  - e. apprécient les prestations des candidats;
  - f. proposent la ou les notes à la conférence des notes.
- 4 Ils conservent pendant six mois les notes manuscrites prises durant les épreuves orales, délai au-delà duquel ils les détruisent.

<sup>1)</sup> nouvelle teneur selon le ch. 1de l'O du CEPF du 18.5.93 en vigueur depuis le 1.6.93

## Art. 18 1) Experts

Un expert est désigné par le directeur des affaires académiques sur proposition de l'examinateur et en accord avec le chef du département concerné. Il fait un rapport écrit sur le déroulement de l'épreuve à l'attention de la conférence des notes et, le cas échéant, des autorités de recours.

Dans le cadre des examens propédeutiques et des examens de promotion, un expert doit être présent aux épreuves orales uniquement. Choisi parmi les membres de l'EPFL, il veille au bon déroulement de l'épreuve et joue un rôle

d'observateur et de conciliateur.

Pour l'examen final de diplôme, un expert, nommé pour chaque épreuve et choisi parmi des personnes externes à l'EPFL, participe à la notation des candidats. Pour les épreuves orales, il veille en outre au bon déroulement de l'épreuve, joue un rôle d'observateur et de conciliateur et peut intervenir dans l'interrogation.

#### Art. 19 Commissions d'examen

Des commissions d'examen peuvent être mises sur pied pour évaluer les prestations fournies dans des branches pratiques. Cette évaluation a lieu à l'occasion d'une présentation orale de ses travaux par l'étudiant.

Outre l'examinateur et l'expert, membre ou non de l'EPFL, ces commissions peuvent comprendre les assistants et les chargés de cours qui ont participé à l'enseignement, ainsi que d'autres professeurs.

#### Art. 20 Conférence des notes

Pour chaque examen, une conférence des notes fixe les notes définitives attribuées aux candidats pour les branches d'examen présentées, en se fondant sur les notes proposées par les examinateurs. Les membres de la conférence des notes peuvent donner eux-mêmes leur avis ou se faire représenter par un suppléant dûment mandaté et instruit.

2 Une première conférence des notes est avantage 
Une première conférence des notes est organisée dans chaque section. Elle est présidée par le président de la commission d'enseignement de la section ou par son suppléant et se compose des examinateurs concernés ou de leurs

suppléants. 1)

Une seconde conférence des notes se réunit au niveau de l'Ecole. Elle est présidée par le président de la Commission d'enseignement de l'EPFL et réunit les présidents des commissions d'enseignement de sections ou leurs suppléants. Elle prend ses décisions sur la base des propositions des conférences des notes des sections. 1)

Les sections déterminent les modalités d'organisation de la première conférence des notes. 1)

#### Art. 21 Communication des résultats des examens

Sur la base du rapport de la seconde conférence des notes, le directeur des affaires académiques communique par décision aux candidats s'ils ont réussi l'examen ou non.

La décision fait mention des notes obtenues.

#### Art. 22 Admission à des semestres supérieurs

- Pour pouvoir s'inscrire au 3e, ou au 5e semestre, l'étudiant doit avoir réussi l'examen propédeutique qui le précède. L'étudiant qui est autorisé à se présenter à la session de printemps en application de l'article 16, ler alinéa, est provisoirement autorisé à suivre l'enseignement du semestre supérieur.
- Pour pouvoir s'inscrire au 7e semestre, l'étudiant doit avoir réussi l'examen de promotion le précédant.
- Les règlements d'application du contrôle des études peuvent en outre prévoir que, pour passer à un semestre supérieur, l'étudiant doit avoir effectué un stage pratique.

#### Art. 23 Conditions de réussite aux examens

- Les examens propédeutiques et les examens de promotion sont réputés réussis lorsque l'étudiant a obtenu une moyenne générale égale ou supérieure à 6, à condition qu'elle ne comprenne aucune note égale à zéro dans les branches pratiques.
- Pour les examens propédeutiques et les examens de promotion, les règlements d'application du contrôle des études peuvent en outre exiger l'obtention d'une movenne égale ou supérieure à 6, tant dans le groupe des branches théoriques que dans celui des branches pratiques, ou l'obtention d'une moyenne égale ou supérieure à 6 dans l'un de ces groupes.

  3 L'examen final de distânce est réquié deux l'une moyenne égale ou supérieure à 6 dans l'un de ces groupes.

L'examen final de diplôme est réputé réussi lorsque l'étudiant a obtenu une moyenne égale ou supérieure à 6 dans les branches théoriques et une note égale ou supérieure à 6 pour le travail pratique.

<sup>1)</sup> nouvelle teneur selon le ch. 1de l'O du CEPF du 18.5.93 en vigueur depuis le 1.6.93

#### Art. 24 Répétition d'examens

- La répétition porte sur les ensembles de branches dont la moyenne exigée n'est pas atteinte.
- 2 Les réglements d'application du contrôle des études peuvent prévoir qu'une moyenne suffisante dans le groupe des branches théoriques ou dans celui des branches pratiques reste acquise en cas de répétition.
- 3 Lorsqu'une note ou une moyenne égale ou supérieure à 6 dans les branches pratiques est une condition de réussite et que celle-ci n'est pas remplie, l'étudiant est tenu de suivre à nouveau les enseignements pratiques en répétant l'année d'études. Le directeur des affaires académiques fixe les modalités en cas de changement de plan d'études.

## Art. 25 1) Diplôme

L'étudiant qui a réussi l'examen final de diplôme reçoit, en plus de la décision mentionnée à l'article 21, un diplôme muni du secau de l'EPFL. Celui-ci contient le nom du diplômé, le titre décerné, une éventuelle orientation particulière, les signatures du président et du vice-président de l'EPFL, ainsi que du chef du département ou du président du conseil de la section concernée.

#### Section 4: Dispositions finales

## Art. 26 Règlements d'application du contrôle des études

- La direction de l'EPFL édicte les règlements d'application du contrôle des études. 1)
- 2 Ceux-ci contiennent en particulier des dispositions concernant:
  - a. les branches théoriques et pratiques faisant partie de chaque examen, leur répartition en ensemble de branches et les coefficients à affecter aux notes;
  - b. les moyennes exigées;
  - c. éventuellement, le genre des épreuves;
  - d. l'institution de commissions d'examen, leur composition et la manière dont elles fixent les notes;
  - e. les modalités de répétition en cas d'échec;
  - f. un éventuel droit des candidats de proposer le sujet de leur travail de diplôme ainsi que la durée maximale pour l'élaboration de ce travail.

## Art, 27 1) Abrogation du droit en vigueur

L'ordonnance du 2 juillet 1980 2) sur le contrôle des études à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne est abrogée.

#### Art. 28 Entrée en vigueur

La présente ordonnance entre en vigueur le 1er juin 1993.

18 mai 1993

Au nom du Conseil des écoles polytechniques fédérales

Le président, Crottaz Le secrétaire général, Fulda

<sup>1)</sup> nouvelle teneur selon le ch. 1de IO du CEPF du 18.5.93 en vigueur depuis le 1.6.93

<sup>2)</sup> RO 1980 1632, 1981 548, 1984 295, 1985 30

# **CLASSIFICATION PAR ENSEIGNANTS**

Enseignant	Titre du cours	Semestre	Page
BENZONI L.	Économie et gestion	8	32
BERTA CI.	Gestion II et III	6.7	11, 21
BIERSACK E.	Communications et services à haut débit Interconnexion des réseaux Sujets avancés (Advanced Topics)	8 8 8	33 34 35
BONNET Ch.	Étude de systèmes de communications mobiles Gestion des composants d'un réseau de mobiles Mobilité Réseaux locaux et industriels Service de communications mobiles Systèmes distribués et temps réels	8 8 8 8 8	36 37 38 39 40 41
de COULON F.	Théorie du signal	5	2
DECOTIGNIE JD.	Informatique du temps réel I, II	6, 7	12, 22
DEDIEU H.	Compléments d'électricité	5	3
DUPONT Y.	Bases de données I, II	6,7	13, 23
FONTOLLIET PG.	Transmission I, II	6, 7	14, 24
GUEGUEN CI.	Statistiques et processus : estimation optimale	8	43
HUBAUX JP.	Commutation Théorie des communications III	7 7	25 26
HUMBLET P.	Télécommuncations Transmission radio Administration des réseaux	8 8 8	44 45 46
KAYAL M.	Compléments d'électricité, systèmes électroniques	5	4
KEMPE M.	Méthodes de programmation	5	8
KUNT M.	Intr. traitement numérique des signaux et images Traitement numérique des signaux	6 7	15 27
LABETOULLE J.	Intégration de services Langages orientés objet ou langage C++ Performance et disponibilité des réseaux Planification et économie de réseaux	8 8 8	47 48 49 50
LE BOUDEC Y.	Téléinformatique I	6	16
MERIALDO B.	Applications multimédias Documents hypermédias Interface utilisateur (aspects cognitifs) Logiciel interface utilisateur Outils de l'intelligence artificielle Réglementation et droit des télécommunications	8 8 8 8 8	53 54 55 56 57 58

MOLVA R.	Génie logiciel Sécurité dans les réseaux Téléinformatique	8 8 8	60 61 62
MOSIG J.	Compléments d'électricité, électromagnétisme Transmissions hyperfréquences et optiques	5 6,7	5 17, 28
MOULY JCl.	Gestion I	5	6
PETITPIERRE CI.	Téléinformatique II	7	29
ROCHAT Y.	Compléments de recherche opérationnelle	5 τ	7
SANDOZ A.	Systèmes d'exploitation I, II	6,7	18, 30
SLOCK D.	Transmission de la parole Ingénierie radio Traitement du signal	8 ··. 8 8	66 67 68
STROHMEIER A.	Méthodes de programmation	5 .	8
THÉVENAZ L.	Transmissions hyperfréquences et optiques	7	28
THIRAN P.	Théorie des communicationsI, II	5, 6	9, 19
WELLEKENS Ch.	Communication vidéo Statistiques et processus (rappels) Traitement de la parole et du son	8 8 8	71 72 73

# CLASSIFICATION PAR COURS

A STAR STAR STAR STAR

Administration des réseaux  Administration des réseaux  Analyse et codage d'images  Applications multimédias  Bases de données I, II  Communication vidéo  WELLEKENS Ch.  Tommunication et service à haut débit  Communication  HUBAUX JP.  Tompléments d'électricité  Enseignant  Semestre  Page 1  46  46  47  46  47  48  49  49  40  40  40  40  40  40  40  40	
Analyse et codage d'images  Applications multimédias  Bases de données I, II  Communication vidéo  Communications et service à haut débit  Communication  HUBAUX JP.  VACAT  8 69  69  69  13  69  13  69  14  15  15  15  15  15  15  15  15  15	
Analyse et codage d'images  Applications multimédias  Bases de données I, II  Communication vidéo  Communications et service à haut débit  Communication  HUBAUX JP.  VACAT  8 69  69  69  13  69  13  69  14  15  15  15  15  15  15  15  15  15	
Applications multimédias MÉRIALDO B. 8 53 Bases de données I, II DUPONT Y. 6, 7 13, Communication vidéo WELLEKENS Ch. 8 71 Communications et service à haut débit BIERSACK E. 8 33 Commutation HUBAUX JP. 7 25	
Bases de données I, II DUPONT Y. 6, 7 13, Communication vidéo WELLEKENS Ch. 8 71 Communications et service à haut débit BIERSACK E. 8 33 Commutation HUBAUX JP. 7 25	
Bases de données I, II DUPONT Y. 6, 7 13, Communication vidéo WELLEKENS Ch. 8 71 Communications et service à haut débit BIERSACK E. 8 33 Commutation HUBAUX JP. 7 25	
Communications et service à haut débit BIERSACK E. 8 33 Commutation HUBAUX JP. 7 25	
Commutation HUBAUX JP. 7 25	,
	,
Compléments d'électricité DEDIEU H. 5 3	<b>,</b>
	,
KAYAL M. 5 4	,
MOSIG J. 5 5	,
Compléments de recherche opérationnelle ROCHAT Y. 5 7	
Documents hypermédias MÉRIALDO B. 8 54	
Économie et gestion BENZONI L. 8 32	
Étude de systèmes de communications mobiles BONNET Ch. 8 36	
Études de cas DIVERS 8 42	
Génie logiciel MOLVA R. 8 60	
Gestion des composants d'un réseau de mobiles BONNET Ch. 8 37	
Gestion I MOULY JCl. 5 6	
Gestion II, III BERTA Cl. 6,7 11,	21
Informatique du temps réel I, II DECOTIGNIE JD. 6, 7 12,	22
Ingénierie radio SLOCK D. 8 67	
Intégration de services LABETOULLE J. 8 47	
Interconnexion des réseaux BIERSACK E. 8 34	
Interface utilisateur MÉRIALDO B. 8 55	
Intr. traitement numérique des signaux et images KUNT M. 6 15	
Langages orientés objet ou langage C++ LABETOULLE J. 8 48	
Langues vivantes I, II DIVERS 8 51,	52
Logiciel interface utilisateur MÉRIALDO B. 8 56	
Méthodes de programmation KEMPE M. 5 8	
STROHMEIER A. 5 8	
Mobilité BONNET Ch. 8 38	
Modules optionnels DIVERS 8 59	

Outils de l'intelligence artificielle	MÉRIALDO B.	8	57
Performances et disponibilité des réseaux	LABETOULLE J.	8	49
Planification et économie de réseaux	LABETOULLE J.	8	50
Projets I, II, III, IV	DIVERS	5, 6, 7, 8	
Réglementation et droit des télécommunications	MÉRIALDO. B.	8	58
Réseaux locaux et industriels	BONNET Ch.	8	39
Sciences humaines I, II	DIVERS	-8	64, 65
Sécurité dans les réseaux	MOLVA R.	8	61
Service de communications mobiles	BONNET Ch.	8	, 40
Statistiques et processus (estimation optimale)	GUEGUEN CI.	8	43
Statistiques et processus (rappels)	WELLEKENS Ch.	8 ,	72
Sujets avancés	BIERSACK E.	8	35
Synthèse d'image	VACAT	8	70
Systèmes d'exploitation	SANDOZ A.	6, 7	18, 30
Systèmes distribués en temps réel	BONNET Ch.	8	41
Télécommunications	HUMBLET P.	8	44
Téléinformatique I	LE BOUDEC Y.	6 . ;	16
Téléinformatique II	PETITPIERRE CI.	7	29
Téléinformatique	MOLVA R.	8	62
Théorie des communications I, II	THIRAN P.	5, 6	9, 19
Théorie des communications III	HUBAUX JP.	7	26
Théorie du signal	de COULON F.	5	2 .
Traitement de la parole et du son	WELLEKENS Ch.	8 .	73
Traitement numérique des signaux	KUNT M.	7	27
Transmission de la parole	SLOCK D.	8 , y .	66
Transmission I, II	FONTOLLIET PG.	6, 7	14, 24
Transmission radio	HUMBLET P.	8	45
Transmissions hyperfréquences et optiques	MOSIG J.	6, 7	17, 28
	THÉVENAZ L.	7	28

17

# **5e semestre**

Titre: THÉORIE DU SIG	NAL	.1			<u> </u>	
Enseignant: Frédéric DE	COULON, P	rofesseur	EPFL/I	DE `		
Heures totales : 45	Par semai	ne : Co	ours 2	Exercices	1 Pratic	јие
Destinataires et contrôle des Section(s) Electricité - GE+INSystèmes de communication Informatique - IT	Semestre 5	Oblig.	Facult.	Option	Bra Théoriques	nches Pratiques
	•					

Maîtriser les modèles de signaux déterministes et aléatoires, ainsi que ceux des opérations fondamentales de traitement des signaux comme le filtrage, l'analyse spectrale, la modulation, la conversion analogique-numérique. A la fin du cours, les étudiants sauront établir et analyser le schéma-bloc d'un système de traitement des signaux. Ils seront capables d'analyser un signal. Ils disposeront de bases scientifiques pour dresser le cahier des charges de systèmes d'acquisition, de transmission et d'interprétation d'information.

#### CONTENU

#### Introduction

Signal et information : modèles et mesure de signaux, notations particulières.

Classification des signaux : phénoménologique, énergétique, morphologique, et spectrale.

Analyse et synthèse des signaux déterministes

Représentation vectorielle des signaux : espace de signaux, approximation au sens des moindres carrés, développements en série de fonctions orthogonales.

Signaux déterministes: spectres et corrélations des signaux à énergie finie et à puissance finie, cas particulier des signaux périodiques, représentations spectrales bilatérales et unilatérales.

Analyse des signaux aléatoires

Signaux aléatoires: processus aléatoires, corrélation et densité spectrale, somme et produit de signaux aléatoires, processus gaussiens et de Poisson, exemples.

Traitement des signaux Module 3:

Opérateurs fonctionnels : opérateurs linéaires, paramétriques et non linéaires.

Echantillonnage des signaux : modèles de signaux échantillonnés, théorèmes d'échantillonnage, reconstitution par interpolation ou extrapolation.

Numérisation des signaux : conversion A/N et N/A, cadence limite, quantification et codage.

Signaux modulés Module 4:

Signal analytique et enveloppe complexe: transformée de Hilbert, enveloppe réelle et phase instantanée d'un signal, enveloppe complexe et représentation des signaux à spectre passe-

Modulation: modulations et démodulations d'amplitude, de fréquence et de phase.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

Ex cathedra avec exemples et démonstrations. Exercices théoriques et travaux pratiques sur micro-ordinateurs

DOCUMENTATION:

Vol. VI du Traité d'électricité de l'EPFL, logiciels spéciaux pour PC-

compatible et Macintosh II.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Préparation pour : Analyse III, Probabilités et statistique, Circuits et systèmes I (recommandé)

Transmission, Traitement des signaux.

Titre: COMPLEMENTS D'EI	LECTRICIT	E				• • •
Enseignant: Hervé Dedieu, Cha	argé de Cour	s EPFL/DI	<u> </u>	. (	:	
Heures totales : 45	Par semain	e: Cours	2	Exercices	1 Pro	ntique
Destinataires et contrôle des étude	s			·	Bran	iches
Section (s) Syst. de communications	Semestre 5	Oblig.	Facult.	<i>Option</i>	Théoriques  x  1	Pratiques

Donner les notions élémentaires de circuits et systèmes qui permettent de comprendre les concepts de la mise en oeuvre de filtres analogiques. Expliquer le principe de l'approximation analytique et de l'approximation numérique des tramsmittances de filtres analogiques qui approchent un gabarit donné. Expliquer les principes de synthèse des filtres LC passifs ou RC actifs. Donner une introduction au filtrage numérique.

#### CONTENU

1 Rappels élémentaires de circuits et systèmes :

Description de systèmes linéaires, formalisme de Laplace et de Fourier, fonction de transfert, stabilité, calcul de fonction de réponse pour des circuits particuliers, circuits duaux, puissance transmise à une charge au travers d'un biporte non dissipatif, matrice de répartition.

2 Introduction au filtrage analogique:

Les filtres LC échelle, classification des filtres, transformations de fréquences, normalisation et dénormalisation en fréquence, normalisation en impédance.

- 3 Approximation de gabarits de filtres par les grandes classes d'approximations analytiques (Butterworth, Tchebycheff, Elliptique).
- 4 Synthèse de filtres LC en échelle.

5 Notions de filtrage numérique.

Calcul de filtres numériques déduits de transformations de filtres analogiques. Filtres numériques déduits de la simulation de filtre LC échelle, filtres d'onde.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: DOCUMENTATION:

cours ex cathedra + exercices + exercices sur ordinateur. à paraître + Volumes XIX et XX du traité d'electricité.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS Traitement des signaux et Images II

Préalable requis:

Préparation pour: Projets de semestre, projets de diplôme.

Titre: SYSTEMES ELECTRONIQUES (COMPLEMENTS D'ELECTRICITE)								
Enseignant: Maher KAYAL, Chargé de cours EPFL/DE								
Heures totales : 30 Par semaine : Cours 2 Exercices Pratique								
Destinataires et contrôle des é	Destinataires et contrôle des études :							
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Bra Théoriques	nches Pratiques		
SYST. DE								
COMMUNICATIONS	5	×	$\Box$	Ц		Ц		
••••••				Н	H.	H		
		片	H	H	<b> </b>	H		
***************************************			Ш	Ш				

Aperçu de la conception et de la mise en œuvre des circuits électroniques utilisés dans les systèmes de télécommunication.

#### CONTENU

- 1- Les Circuits linéaires à plusieurs transistors.
- 2- Les convertisseurs A/N et N/A.
- 3- Les amplificateurs basse fréquence.
- 4- Les VCO et Les multiplicateurs analogiques.
- 5- Le principe du changement de fréquence.
- 6- Les PLL est leurs applications.
- 7- Les circuits électroniques de modulation et de démodulation.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Cours théorique, avec exemples et démonstrations. de systèmes

électroniques

DOCUMENTATION:

Polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Préparation pour : Cours d'électronique de base.

Enseignant: Juan MOSIG	Professeur EPFL/DE	
Heures totales : 45	Par semaine: Cours 2 Exercices	1 Pratique
Destinataires et contrôle des d Section(s)	études : Semestre Oblig. Facult. Option	Branches Théoriques Pratiques
SYSTEMES DE COMMUNICATION	5 🗓 🗌	

Connaître les principes fondamentaux de la théorie électromagnétique et ses applications: relation entre la taille des circuits électriques et la plage de fréquences considérées, propagation des signaux sur une ligne de transmission, émission et réception du rayonnement électromagnétique par une antenne, caractérisation de la propagation d'ondes dans des milieux réels, nature des champs rayonnés en radiocommunication. Etre capable de choisir et analyser les grandeurs caractéristiques pertinentes à l'établissement d'une liaison de télécommunications.

#### CONTENU

Notions fondamentales: Relations constitutives dans le domaine temporel et fréquentiel.

Notation. Vecteurs-phaseurs. Calcul de puissances en notation complexe (Systèmes oscillants).

Lignes de transmission:

Distinction entre circuits à éléments discrets et localisés. Lignes de transmission bifilaires, linéaires et uniformes sans pertes. Principaux types de lignes de transmission: coaxiales, à rubans, ... . Résolution des équations d'ondes dans le domaine temporel et fréquentiel. Propagation d'impulsions, relation courant-tension, vitesses de phase et de groupe, longueur d'onde, impédance caractéristique et localisée, conditions aux limites aux extrémités de la ligne, réflexion et transmission, ondes stationnaires, conservation de l'énergie, transfert de puissance. Abaque de Smith et méthodes d'adaptation. Lignes de transmission linéaires et uniformes avec pertes.

Propagation d'ondes: Equations de Maxwell et relations constitutives. Conditions aux limites. Champs variant dans le temps: représentation temporelle et fréquentielle. Théorème de Poynting et bilan d'énergie. Equations de Helmholtz. Analogie avec la théorie des lignes de transmission. Ondes planes et uniformes. Polarisation linéaire, circulaire et elliptique. Incidence normale et oblique sur un obstacle plan. Réflexion et transmission. Etude de cas particuliers: milieux avec et sans pertes, métal réel, lames à faces parallèles. Influence du sol terrestre et d'un plan d'eau sur la transmission d'un signal radioélectrique.

Introduction aux guides d'ondes métalliques rectangulaires.

Rayonnement et antennes: Mécanisme de rayonnement d'une antenne, sources élémentaires de rayonnement. Paramètres caractéristiques d'une antenne. Réseau de sources élémentaires. Mesure d'antennes: impédance, diagramme de rayonnement, gain, directivité, rendement, polarisation. Types et usages d'antennes particuliers, classés suivant leur fréquence de fonctionnement: antenne filaire, en nappe,

dipôle, Yagi-Uda, cornet, parabole, ...

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

Ex cathedra avec séances d'exercices

DOCUMENTATION:

"Electromagnétisme", Volume III du Traité d'Electricité, notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Analyse I et II; Notions de physique élémentaire.

**Préparation pour :** Transmissions hyperfréquences et optiques I et II; Options à Eurecom, notamment "Communications avec les mobiles".

Titre: GESTION I		,			-			
Enseignant: Jean-Claude MOULY, chargé de cours EPFL/DE								
Heures totales: 60	Par semain	e: Cours	3	Exercices	1 Pro	tique		
Destinataires et contrôle des étude	s	•	1		Bran	ches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques		
Systèmes de communication	5	x			x			

Le but du cours est de familiariser les étudiants avec divers environnements dans lesquels ils seront appelés à travailler au cours de leur carrière professionnelle. Il s'agit entre autres de présenter les différents aspects de la gestion des systèmes d'information au sein de grandes entreprises, de services publics. Les tâches et les responsabilités qui incombent aux responsables des départements gérant l'information ainsi que les outils dont ils peuvent disposer sont aussi abordés.

#### CONTENU

#### Introduction

Notions préliminaires, définitions, rôle de l'information au sein d'une entreprise.

## Gestion de la production informatique

Modélisation d'un système, les objectifs, le tuning, la caractérisation des applications, le capacity planning, le contrat de service, le suivi des performances, les outils, l'accounting.

## Développement d'applications, gestion de projets

Cahier des charges, définitions des exigences, budget, évaluation des risques, choix des partenaires, suivi de réalisation, stratégie, outils CASE...

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

cours ex cathedra, travaux pratiques, séminaires, projets, visites

DOCUMENTATION:

Polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable reauis:

Préparation pour:

Gestion de l'informatique II et III

Titre: COMPLEMENTS DE I	RECHERCHE OPERATIONNE	LLE	
Enseignant: Yves ROCHAT, cl	hargé de cours EPFL/DMA		
Heures totales: 30	Par semaine: Cours 2	Exercices 0	Pratique
Destinataires et contrôle des étude	·s		Branches
Section (s)	Semestre Oblig. Facult.	Option The	oriques Pratiques
SSC	5e x		

Acquisition des principales méthodes de la recherche opérationnelle utilisées dans le domaine des télécommunications. Entraînement à la modélisation de problèmes de décision.

#### CONTENU

Eléments d'optimisation linéaire: modélisation, dualité, méthode du simplexe, postoptimisation.

Introduction à l'optimisation linéaire en nombres entiers (problème du sac de montagne).

Eléments de la théorie des graphes: concepts fondamentaux, représentation d'un graphe, recherche du plus court chemin dans un réseau.

Réseaux à performances optimales: arbres et arborescences de poids minimum, tournées optimales.

Flots dans un graphe: flots à valeur minimum, flots à coût minimum, flots compatibles, multiflots.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

ex cathedra, exercices en salle

DOCUMENTATION:

D. de Werra: Eléments de P.L. avec application aux graphes, PPUR 1989

M. Gondran, M. Minoux: Graphes et Algorithmes, Eyrolles,

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Préparation pour: Algèbre linéaire, probabilité, statistique.

Enseignant: A. STROHMEIE	R, professeui	EPFL/DI,	et M. KE	MPE, charg	é de cours			
Heures totales: 120	Par semain	e: Cours	3	Exercices	0 Pra	tique 5		
Destinataires et contrôle des études						Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques		
S Y S T . D E COMMUNICATION	5	x				x		
(Les étudiants provenant de la								
section informatique sont								
dispensés de ce cours)								

Maîtriser parfaitement la programmation dans un langage procédural moderne. Connaissances de culture générale en structures de données et algorithmique.

#### CONTENU

## Langage Ada

Notions de type et sous-type. Tableaux non contraints et articles à discriminants. Exceptions. Visibilité et surcharge. Paquetages. Types privés. Unités génériques. Unités de programmes, unités de compilation et compilation séparée. Types abstraits et composants logiciels.

## Structures de données et algorithmique

Piles, listes, arbres, tables associatives, graphes. Tri. Notion de complexité.

## Unix et environnement de programmation

Gestionnaire de fichiers. Langage de commande (shell) et commandes importantes. Quelques utilitaires: mail, News, grep, sccs, make, etc. Compilateur et gestionnaire de bibliothèque.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex cathedra, drills en classe, exercices sur stations

## DOCUMENTATION:

- Manuel de référence du langage de programmation Ada (en anglais ou en français).
- Strohmeier A.; Ada: transparents; vente des polycopiés.
- Strohmeier A.; Algorithmes et structures de données; vente des polycopiés.
- Kipfer Ph., Strohmeier A.; UNIX: une introduction en bref; vente des polycopiés.
- Kempe M., Strohmeier A.; Ada: Drills, distribués en classe.
- Kempe M., Strohmeier A.; Ada: Exercices de programmation, énoncés et corrigés; distribués par News.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Programmation I, II.

Préparation pour:

Tous les autres cours d'informatique.

Enseignant: Patrick THIR	AN, Chargé	de cours EPFL/D	E		
Heures totales : 45	Par semai	ne: Cours 2	Exercices	1 Pratio	que
Destinataires et contrôle des Section(s)	études : Semestre	Oblig. Facult.	Ontion	Bra Théoriques	inches Pratiques
Systèmes de communication.		X			x x

Introduction aux aspects théoriques des problèmes de communication, et maîtrise des outils mathématiques utilisés par un ingénieur en systèmes de communication.

#### CONTENU

Le cours est articulé en plusieurs modules, comportant pour la plupart trois parties: la première est une étude théorique et mathématique, la deuxième présente une application utilisant les notions vues dans la première partie et la troisième consiste en une série d'exercices.

Module 1: Rappels de probabilité : variable aléatoire. Axiomes de probabilité, variables aléatoires discrètes et continues, quelques lois de probabilité, fonctions caractéristiques et fonctions génératrices de moment, fonction d'une variable aléatoire, inégalité de Tchebycheff.

Module 2: Rappels de probabilité: vecteur aléatoire. Densité de probabilité jointe, marginale, conditionnelle, fonction de plusieurs variables aléatoires, convergence d'une suite de variables aléatoires.

Module 3: Processus stochastique à temps continu: définition, exemples, stationnarité, fonctions d'auto-corrélation et de cross-corrélation, densité spectrale de puissance, ergodisme, réponse d'un système linéaire invariant dans le temps à des entrées stochastiques.

Module 4: Processus stochastique à temps discret: définition, exemples, stationnarité, fonctions d'auto-corrélation et de cross-corrélation, densité spectrale de puissance, ergodisme, réponse d'un système linéaire invariant dans le temps à des entrées stochastiques.

Module 5: Chaînes de Markov à temps discret (définition, propriétés asymptotiques, chaînes absorbantes).

Module 6: Théorie de l'information et codage de source (Huffman et Shanon-Fano).

Module 7: Théorie de l'information et cryptographie (à clé secrète: algorithme "Data Encryption Standard).

Module 8: Théorie des nombres et cryptographie (à clé publique: algorithme de Rivest-Shamir-Adleman).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra + exercices

DOCUMENTATION: Polycopié

## LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Préparation pour : Cours de base en probabilité et en algèbre.

Cours de la SSC à l'EPFL et cours piliers d'Eurécom (traitement des

signaux, télécommunications).

6e semestre

Titre: GESTION II				_				
Enseignant: Claude BERTA, chargé de cours EPFL/DI								
Heures totales : 20	Par semain	e: Cours	2	Exercices	Pra	tique		
Destinataires et contrôle des études Branches								
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques		
Systèmes de communication	6	x			x			
***************************************								

At the end of the course, the student will have a more precise and documented idea of the world he/she is going to operate into. This will essentially be the world of today hi-tech internationally minded business

Appreciation of economics, finance, management and business environment will be given. Then strategic product management will be covered in details in the proper environment. The ultimate objective is to optimize the student future career development.

## CONTENU

## Environment

Economics, The Enterprise, International Competition, Industrial Policy.

## **Technology**

Strategic Product Management, Product Definition, New Product Development.

## **Finance**

Cost Management/Control, Financial Analysis, Business Case/Plan.

## **Human Dimension**

Social Environment, Management Theory, Quality Drive, Golden Rules.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex Cathedra with extensive question and answer method

Foils copies DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: N.A.

Préparation pour: N.A.

Titre: INFORMATIQUE DU TEMPS REEL I								
Enseignant: Jean-Dominique DECOTIGNIE, Professeur EPFL/DI								
Heures totales: 30	Par semain	e: Cours	2	Exercices	Pra	tique 1		
Destinataires et contrôle des étude	s	•			Bran	ches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques		
SYSTEMES DE	6	x	П	П	ln	x		
COMMUNICATION			Ō	Ĭ				

Apprendre les principes de base de la structure et de la programmation des mini et microordinateurs. Apprentissage d'un langage assembleur de microprocesseur et introduction aux problèmes du temps réel.

## CONTENU

- 1. Structure des systèmes d'informatique et particularité du temps réel.
- 2. Représentation de l'information et opérations élémentaires.
- 3. Structure et fonctionnement des ordinateurs :
  - organisation générale d'un ordinateur
  - jeu d'instructions
  - mode d'adressage
  - gestion mémoire.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

cours ex cathedra + laboratoire utilisant des stations d'élèves spécialisées.

DOCUMENTATION:

livre "Informatique Industrielle I " H. NUSSBAUMER.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Préparation pour:

Informatique du temps réel II.

Titre: BASES DE DONNEES I										
Enseignant: Yann DUPONT, C	Enseignant: Yann DUPONT, Chargé de cours EPFL/DI									
Heures totales: 30	Par semain	e: Cours	1	Exercices	Pra	tique 1				
Destinataires et contrôle des étude	s				Bran	ches				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques				
Systèmes de communication	6	<b>x</b>				×				

Apprendre à:

analyser une application pour déterminer ses besoins en information, concevoir une base de données qui soit le reflet de ces besoins implanter la base de données sur un système de gestion de bases de données (SGBD)

#### CONTENU

## Généralités

Nature et objectifs de l'approche de bases de données; Architecture d'un système de gestion de bases de données; Cycle de vie d'une base de données.

#### Conception

Approche entité-association; Définition de schémas; Règles de vérification et de validation.

## **Implantation**

Le modèle relationnel;

La normalisation relationnelle;

Transformation d'un schéma entité-association en schéma relationnel;

Création d'une base sur le logiciel INGRES.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Cours ex cathedras, Exercices en classe, TP sur ordinateur

DOCUMENTATION:

Notes de cours, Ouvrages en bilbliothèque

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Préparation pour:

Bases de données II

Titre: TRANSMISSION I:	Objectifs, 1	nilieux e	t méthod	es		
Enseignant: Pierre-Gérard	FONTOLL	ET, pro	fesseur E	PFL/DE		
Heures totales : 30	Par semai	ne : Co	urs 2	Exercices	1 Pratiq	јие
Destinataires et contrôle des ét	udes :				_	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Bra Théoriques	nches Pratiques
Electricité IN-Pilier 6	6		П	x	[x]	
Systèmes des communications	6	×			×	
***************************************					- 🗍	

#### Etre capable de :

- Situer qualitativement et quantitativement le problème de la transmission d'information dans son contexte technique et humain.
- Identifier les critères qui déterminent la planification d'un système de télécommunications.
- Evaluer et comparer les différents milieux de transmission.
- Dimensionner une transmission numérique (probabilité d'erreurs).

## CONTENU

- Chap. 1 : TÉLÉCOMMUNICATIONS ET INFORMATION : Objectifs, notion de système, approche globale. Aperçu historique, impact social et humain. Caractéristiques des informations à transmettre (textes, données, parole, musique, images).
- Chap. 2: PLANIFICATION (1ère partie): Qualité de transmission, niveau, distorsions et pertubations, diaphonie. Standardisation internationale.
- Chap. 3: MILIEUX DE TRANSMISSION: Lignes symétriques et coaxiales. Fibres optiques. Ondes.

  Leurs propriétés pratiques comparées.
- Chap. 4: PROCÉDÉS DE TRANSMISSION: Caractéristiques des canaux. Bande de base. Buts, principe et types de modulation. Echantillonnage. Transmission à 2-fils ou à 4-fils.
- Chap. 5: TRANSMISSION NUMÉRIQUE: Transmission m-aire et binaire. distorsions, perturbations et régénération. Interférences entre moments. Probabilité d'erreurs.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

Ex cathedra avec exemples et démonstrations. Exercices en classe

avec discussion en groupes.

**DOCUMENTATION:** 

Vol. XVIII du Traité d'Electricité

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Préparation pour : Electromagnétisme, Théorie du signal, information et codage. Transmission II, Réseaux. Projets et TP avancés en 4e année.

Titre: INTRODUCTION A  Enseignant: Murat KUNT,				QUE DES S	SIGNAL	JX ET I	MAGES
Heures totales : 20, 30*	Par semai	ne : Co	ours 2	Exercices	1*	Pratiqu	e
Destinataires et contrôle des ét Section(s) Electricité IN-pilier 2 Syst. de communic. * Informatique (IT) *	rudes : Semestre 6 6 6/8	Oblig.	Facult.	Option  X  X	Théori × × ×	Bran iques ]	ches Pratiques

Les étudiants seront capables d'appliquer les principales méthodes de traitement numérique des signaux telles que l'analyse spectrale, le filtrage et les transformations rapides dans le cas de signaux réels

#### CONTENU

#### Introduction

Signaux numériques. Transformée de Fourier des signaux numériques. Corrélation numérique. Systèmes numériques. Systèmes numériques linéaires. Convolution numérique. Echantillonnage et reconstitution des signaux analogiques.

#### La transformation en z

Transformations en z directe et inverse. Principales propriétés. Relations avec les transformations de Fourier et de Laplace. Représentation des signaux par leurs pôles et leurs zéros. Fonction de transfert. Applications aux systèmes numériques.

## La transformation de Fourier discrète

Transformation directe et inverse. Principales propriétés. Corrélation et convolution sectionnées. Transformée des signaux numériques à durée illimitée. Fonctions fenêtre. Approximation de la transformation intégrale de Fourier.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

Ex cathedra avec exercices en classe et sur ordinateur

**DOCUMENTATION:** 

Vol. XX du Traité d'électricité

## LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour : Projets de semestre, projets de diplôme, thèses de doctorat

Titre: TELEINFORMATIQUE I								
Enseignant: Jean-Yves LE BOUDEC, professeur EPFL/DI								
Heures totales : 30	Par semain	e: Cours	2	Exercices	1 Pro	tique		
Destinataires et contrôle des étude	?s				Bran	ches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques		
Systèmes de communication	6	x	П	Π				
				Ō				
					[]			

Connaître le fonctionnement des réseaux locaux d'ordinateurs. Etre à même de calculer une probabilité d'erreur de transmission résiduelle d'un code de correction d'erreurs et d'en construire un.

#### CONTENU

## Réseaux locaux d'ordinateurs

Etoile, bus, anneau, adressage dans la couche physique, gestion des collisions, jeton, pont-passerelle Ethernet, Anneau à jeton, réseaux à haute vitess, RNIS à large bande

## Codes de détection d'erreurs

Probabilité d'erreur ou de non détection d'erreurs dans différentes situations Conditions de détection et de correstion d'erreurs, distances de Hamming Codes de parité, de Hamming, polynômiaux, algorithme de Viterbi

#### Analyse des performances

Diagramme des temps Aloha, Ethernet Concentrateur (M/M/1)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex-cathedra

DOCUMENTATION:

Cours polycopié "Eléments de communication"

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Préparation pour:

Titre: TRANSMISSIONS HYPERFREQUENCES ET OPTIQUES (lère partie)										
Enseignant: Juan MOSIG, Pro	Enseignant: Juan MOSIG, Professeur EPFL/DE									
Heures totales: 20	Par semain	e: Cours	2	Exercices	Pra	tique				
Destinataires et contrôle des étude	s			•	Bran	ches				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques				
Systèmes de communication	6	x []			×					

A la fin du cours, l'étudiant connaîtra les principes fondamentaux de la propagation des ondes hyperfréquences et lumineuses, de leur guidage dans des structures métalliques ou diélectriques. Il saura faire usage de techniques de calcul simples pour la détermination des champs et des caractéristiques de propagation.

#### CONTENU

Principes du guidage des ondes

Description générale des structures de guidage. Equations de Maxwell. Conditions aux limites. Propriétés des matériaux. Résolution de l'équation d'onde en coordonnées cartésiennes. Réflexion et transmission sur un interface plan. Réflexion totale, transmission totale. Graphes orientés.

Structures rectangulaires

Lames à faces parallèles et guides d'ondes rectangulaires. Transmission et réflexion. Empilage de lames à faces parallèles, milieux à variation continue, atmosphère. Propagation le long d'une lame à faces parallèles ou dans un guide d'ondes rectangulaires, modes TE et TM. Structures dérivées.

Guides circulaires et fibres optiques

Guides d'ondes circulaires, coaxiaux et fibres optiques. Fibres à saut d'indice et à gradient d'indice, méthodes approchées d'analyse.

Structures de guidage bidimensionnelles

Guides d'ondes optiques intégrés. Fibres optiques asymétriques. Lignes planaires (microruban, circuits imprimés) Méthodes approchées : l'indice effectif, Marcatili, collocation, multipôles multiples, différences finies, éléments finis.

Propagation non-linéaire

Méthode des caractéristiques. Formation de fronts d'ondes, solitons.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex cathedra

DOCUMENTATION:

Polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Préparation pour: Electromagnétisme ou Compléments d'électricité Transmission hyperfréquences et optiques II

Titre: SYSTÈMES D'EXPLO	ITATION I					
Enseignant: Alain SANDOZ, c	hargé de cou	urs EPFL/D	)I			
Heures totales : 20	Par semain	e: Cours	1	Exercices	Pra	tique 1
Destinataires et contrôle des étude Section (s) SYST. DE COMMUNICATIONS ELECTRICITÉ IN-PILIER 4	es Semestre 6 6	Oblig.	Facult.	Option  X	Brand	ches Pratiques  X  I

A la fin du cours, l'étudiant comprendra les problèmes liés à la programmation concurrente, et saura maîtriser les différents outils permettant d'exprimer la synchronisation.

#### CONTENU

## Programmation concurrente

Notion de processus.

Exclusion mutuelle et synchronisation.

Evénements, sémaphores, moniteurs, rendez-vous.

Aspects concurrents du langage Ada.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex cathedra.

DOCUMENTATION:

Programmation concurrente (PPUR) + polycopié.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Préparation pour: Méthodes de programmation. Informatique du temps réel III.

Enseignant: Patrick THIRAN, Chargé de cours EPFL/DE							
Heures totales :	30	Par semaine: Cours 2 Exer	rcices 1 Prati	que			
Destinataires et con Section(s) Systèmes de comm		ides :  Semestre Oblig Facult. Opti 6 X		anches Pratiques			

Suite du cours du 5° semestre. Introduction aux aspects théoriques des problèmes de communication, et maîtrise des outils mathématiques utilisés par un ingénieur en systèmes de communication.

Les étudiants seront capables de résoudre les exercices posés lors des premières semaines de cours à Eurécom.

## CONTENU

Le cours est articulé en plusieurs modules, comportant pour la plupart trois parties: la première est une étude théorique et mathématique, la deuxième présente une application utilisant les notions vues dans la première partie et la troisième consiste en une série d'exercices. Ces modules sont:

Module 9: Rappels d'algèbre linéaire: espaces vectoriels métriques, processus d'orthogonalisation de Gram-Schmidt, changement de base.

Module 10: Calcul matriciel: factorisation d'une matrice, propriétés de quelques matrices particulières utilisées en traitement du signal.

Module 11: Matrice pseudo-inverse, décomposition d'une matrice en valeurs singulières

Module 12: Processus de comptage, processus de Poisson

Module 13: Processus de naissance et de mort à l'état transitoire et stationnaire

Module 14: Files d'attente: définitions, loi de Little, files M/M/1... M/M/s/K, loi d'Erlang.

Module 15: Réseaux ouverts de files d'attente, théorème de Jackson.

Module 16: Réseaux fermés de files d'attente, algorithme de la valeur moyenne

Module 17: Plans d'expériences par facteurs.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra + exercices

DOCUMENTATION:

Polycopié

## LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Préparation pour : Cours de base en probabilité et en algèbre

Cours de la SSC à l'EPFL (téléinformatique, traitement numérique des signaux) ainsi que certains cours d'Eurécom (traitement du signal,

télécommunications, performance et disponibilité des réseaux)

**7e semestre** 

Titre: GESTION III						
Enseignant: Claude BERTA, c	hargé de cou	ırs EPFL/D	I	•		
Heures totales: 30	Par semain	e: Cours	2	Exercices	Pra	tique
Destinataires et contrôle des étude	s				Bran	ches
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Systèmes de communication	7	x	П	П	x	
			Ī			
***************************************						

At the end of the course, the student will have a more precise and documented idea of the world he/she is going to operate into. This will essentially be the world of today hi-tech internationally minded business enterprises.

Appreciation of economics, finance, management and business environment will be given. Then strategic product management will be covered in details in the proper environment. The ultimate objective is to optimize the student future career development.

#### CONTENU

### Environment

Economics, The Enterprise, International Competition, Industrial Policy.

## **Technology**

Strategic Product Management, Product Definition, New Product Development.

### Finance

Cost Management/Control, Financial Analysis, Business Case/Plan.

## **Human Dimension**

Social Environment, Management Theory, Quality Drive, Golden Rules.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex Cathedra with extensive question and answer method

DOCUMENTATION:

Foils copies

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

N.A.

Préparation pour:

N.A.

Titre: INFORMATIQUE DU	TEMPS RE	EL II							
Enseignant: Jean-Dominique DECOTIGNIE, Professeur EPFL/DI									
Heures totales : 45	Par semain	e: Cours	2	Exercices	Pra	tique 1			
Destinataires et contrôle des études Branches									
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques			
SYSTEMES DE	7	x	П	Π	l n	x			
COMMUNICATION		П	П	ñ	ΙΠ̈́	П			
		Ī	Π	Ī		Ī			
			Ī						

Acquérir les connaissances de base en informatique du temps réel. Conception et réalisation des systèmes temps réel au niveau du matériel et du logiciel. Travaux pratiques de mise en œuvre du temps réel.

#### CONTENU

1. Le logiciel:

- organisation générale du logiciel système
- les problèmes du temps réel
- langages assembleur
- traitement du temps réel avec MODULA-2
- exemple d'un noyau temps réel.

## 2. Grafcet et réseaux de Pétri.

## 3. Entrées-sorties et interfaces de processus :

- organisation générales des entrées-sorties
- bus du microprocesseur MC-68000
- bus normalisés pour microprocesseurs
- adaptateurs d'interface
- interfaces de processus.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

cours ex cathedra + laboratoire utilisant des stations d'élèves spécialisées.

DOCUMENTATION:

livre "Informatique Industrielle II" H. NUSSBAUMER.

## LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Préparation pour: Informatique du temps réel I. Informatique du temps réel III.

Titre: BASES DE DONNEES	П					
Enseignant: Yann DUPONT, C	chargé de co	urs EPFL/I	οI			
Heures totales: 30	Par semain	e: Cours	1	Exercices	Pra	tique 1
Destinataires et contrôle des étude	rs .				Bran	ches
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Systèmes de communication	7	x				x
***************************************					, <u> </u>	
		U				Ш

Apprendre à utiliser une base de données relationnelle.

Connaître les principes du fonctionnement interne des systèmes de gestion de bases de données (SGBD).

Avoir un aperçu sur les systèmes distribués (SGBD répartis)

### CONTENU

# Les systèmes relationnels L'algèbre relationnelle; Les calculs relationnels;

Le langage SQL;

Mise en oeuvre sur INGRES.

## Fonctionnement d'un SGBD

Adaptation et filtrage : les vues externes; Stockages interne et physique des données; Traitement des requêtes utilisateurs; Partage de données et accès concurrents; Fiabilité;

Confidentialité:

# Les bases de données réparties Architecture des SGBD répartis;

Fragmentation et répartition des données; Traitement de requêtes réparties;

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Cours ex cathedra, Exercices en classe, TP sur ordinateur

**DOCUMENTATION:** 

Notes de cours, Ouvrages en bibliothèque

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Bases de données I

Préparation pour:

Enseignant: Pierre-Géra	rd FONTOLLIET, professeur E	PFL/DE	
Heures totales : 45	Par semaine : Cours 2	Exercices	1 Pratique
Destinataires et contrôle de Section(s) Electricité IN-pilier 6 Systèmes de communication	Semestre Oblig. Facult.	Option  I	Branches Théoriques Pratique
JECTIFS			

- Planifier et dimensionner dans ses grandes lignes un système de transmission analogique ou numérique
- Evaluer et comparer des systèmes connus en appliquant les notions et les méthodes apprises au 6e semestre
- Prendre conscience des critères économiques et des problèmes de planification et d'exploitation (maintenance, fiabilité) liés aux systèmes de transmission

## CONTENU

Chap. 2: PLANIFICATION (2e partie) : Conception d'un système. Cahier des charges. Fiabilité. Aspects économiques.

TRANSMISSION ANALOGIQUE: Amplification. Bilan de bruit dans une chaîne de

Chap. 6 : répéteurs. Limite de charge. Chap. 7 :

MODULATIONS NUMÉRIQUES: Quantification uniforme et non uniforme. Modulation PCM. Modulations différentielles (AM, DPCM) et adaptatives (ADM).

MODULATIONS ANALOGIOUES: Chap. 8:

à porteuse impulsionnelle : PAM, PDM, PPM. Leurs propriétés et leurs applications respectives.

SYSTÈMES NUMÉRIQUES: Trame, verrouillage, signalisation. Hiérarchie synchrone Chap. 9:

(SDH), Planification de systèmes PCM.

TRANSMISSION DE DONNÉES: Données en bande de base: comparaison de Chap. 11: modes, réponse partielle, égalisation, synchronisation, embrouillage. Modulations analogiques discrètes (OOK, ASK, PSK, FSK, QAM). Données dans une voie

numérique.

Chap. 12: FAISCEAUX HERTZIENS : Conditions de propagation. Faisceaux numériques e analogiques.

Chap. 13: LIAISONS PAR SATELLITE: Planification. Satellites. Stations terriennes. Accès multiple.

Chap. 14: COMMUNICATIONS OPTIQUES: Transducteurs, planification de systèmes optique numériques ou analogiques.

Ex cathedra avec exemples et démonstrations. Exercices en classe avec discussion en groupes.

Vol. XVIII du Traité d'Electricité, complété par des notes polycopiées. DOCUMENTATION

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Préparation pour Transmission I.

Réseaux, projets et TP avancés en 4e année.

Titre: COMMUTATION			•			
Enseignant: Jean-Pierre HU	UBAUX, pro	ofesseur l	EPFL/DE	E		
Heures totales : 45	Par semai	ne : Co	ours 2	Exercices	1 Pi	ratique
Destinataires et contrôle des ét	tudes :					
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Ontion	   Théorique	Branches es Pratiques
Systèmes de communication.	7	x			×	
Electricité IN-Pilier 6	7			×	×	
••••••						

- Apprécier les possibilités et les limites des techniques de commutation
- Comparer la structure de différents commutateurs
- Etre en mesure de mettre en oeuvre un réseau public tel que le RNIS

#### CONTENU

## 1. Introduction à la commutation

Fonctions-types, principe de banalisation.

Architecture du commutateur.

## 2. Modes de transfert

Commutation de circuits, commutation de paquets.

# 3. Réseaux de connexion - principes

Commutation de circuits: commutation spatiale, temporelle, spatio-temporelle.

Commutation de paquets à haut débit: fonctions et contraintes, éléments théoriques.

## 4. RNIS et ATM

Motivation et historique du RNIS.

Modèle de référence et protocoles du RNIS.

RNIS bande étroite.

RNIS large bande et technique temporelle asynchrone (ATM).

## 5. Commutation optique

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex cathedra avec exemples et exercices intégrés.

DOCUMENTATION:

Notes polycopiées.

## LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Préparation pour : Transmission I; Introduction aux Protocoles ou Téléinformatique I

Titre: THÉORIE DES CO	MMUNIC	ATIONS	m ,		,			
Enseignant: Jean-Pierre HUBAUX, professeur EPFL/DE								
Heures totales : 45	Par semaii	re : Coi	urs 2	Exercices	1 Pratio	ne 0		
Destinataires et contrôle des étu	ıdes :							
Cantantal	C	OLU:	F	0-4		nches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Opuon	Théoriques	Pra <u>tiq</u> ues		
SSC	7		x		x			
	-	$\sqcap$	$\Box$	ī		ñ		
***************************************		H	H	H		H		
•••••				Ш		Ц		
		_	_			_		

 Maîtriser la théorie du routage dans les réseaux de télécommunications; être capable de l'appliquer à des réseaux réels.

## CONTENU

- Rappels de programmation linéaire et de théorie des graphes.
- Le problème du routage.
- Routage statique et routage adaptatif.
- Routage hiérarchique et non-hiérarchique; interconnexion des réseaux locaux.
- Calcul du plus court chemin.
- Application de l'algorithme de Bellman-Ford et de Dijkstra.
- Algorithme centralisé/distribué.
- Stabilité du routage adaptatif.
- Diffusion des informations de routage en présence de pannes.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra, exercices

DOCUMENTATION: Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Th

Théorie des communications II, Compléments de recherche opérationnelle

Préparation pour : Cours à Eurécom

	MERIQUE DES SIGNAUX	
Enseignant: Murat KUNT	, professeur EPFL/DE	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
Heures totales : 45	Par semaine: Cours 2 Exercices	1 Pratique
Destinataires et contrôle des Section(s) Syst. de communic	études :  Semestre Oblig. Facult. Option  7   x	Branches Théoriques Pratiques

Ce cours est dédié à l'enseignement de différentes techniques avancées de traitement du signal. A la fin du cours, les étudiants seront capables d'appliquer les principales méthodes de traitement numérique des signaux telles que la conception de filtres et le filtrage, le filtrage adaptatif, la prédiction linéaire des signaux et l'analyse spectrale.

#### CONTENU

## Transformations unitaires rapides

Introduction - signaux et espaces vectoriels - synthèse de matrices à éléments redondants - propriétés des matrices à éléments redondants - transformations particulières - transformation de Fourier rapide - applications des transformations unitaires rapides

# Filtrage numérique et filtres numériques

Introduction - principes généraux - filtres à réponse impulsionnelle de durée finie (RIF) - filtres à réponse impulsionnelle de durée infinie (RII) - systèmes à phase minimum

# Analyse spectrale numérique

Introduction - description fréquentielle des signaux aléatoires - éléments de la théorie de l'estimation - estimateurs pour la corrélation - estimateurs spectraux - applications de la TFR en analyse spectrale - exemples d'analyse spectrale

## Traitement homomorphique des signaux

Introduction - superposition généralisée - systèmes homomorphiques multiplicatifs et convolutifs - propriétés du cepstre - applications des systèmes homomorphiques multiplicatifs et convolutifs

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra avec exercices en classe et sur ordinateur.

DOCUMENTATION: Vol. XX du Traité d'électricité et polycopié distribué au cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Introduction au traitement numérique des signaux Préparation pour : Projets de semestre, de diplôme et thèses de doctorat

Titre: TRANSMISSION HYI	PERFREQU	JENCES ET	r <b>optiq</b> u	E (2ème pa	rtie)		
Enseignant: J. MOSIG, profess	seur EPFL	/ L. THEV	ENAZ, cha	rgé de cou	rs		
Heures totales : 30	Par semain	e : Cours	2 .	Exercices	Pro	itique :	
Destinataires et contrôle des études Branches							
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
Systèmes de communication	7e	x	П	П	x	. П	

A la fin du cours, l'étudiant connaîtra les principes de mesure et de traitement des signaux hyperfréquences et optiques, il saura déterminer les caractéristiques des composants et connaîtra les caractéristiques des principaux générateurs et détecteurs. Il saura faire usage de techniques de calcul simples.

### CONTENU

# Partie hyperfréquences (J. Mosig)

Générateurs et amplificateurs: tubes et transistors pour hyperfréquences, multiplication de fréquence, amplificateurs à faible bruit (pasramétriques, masers).

Détecteurs : diodes, thermistances, bolomètres. Principe de la mesure de puissance et d'amplitude.

Circuits: définition des amplitudes généralisées et de la matrice de répartition. Réciprocité, symétrie, passivité. Eléments à 1, 2, 3 et 4 accès. Obstacles, jonctions et coupleurs. Eléments non-réciproques.

Principes de mesure : fréquence ou longueur d'onde, réflexion et impédance, analyseur de circuits, adaptation, affaiblissement et déphasage, sources d'erreurs, mesures assistées par ordinateur.

### Partie optique (L. Thévenaz)

Guide d'ondes optiques multimodes et monomodes. Transmission du signal et équation de l'enveloppe. Atténuation, dispersions modale et chromatique. Effets non-linéaires et solitons. Dispersion de polarisation.

Sources optiques : diodes électroluminescentes et lasers semiconducteurs.

Modulateur optiques de phase, d'intensité et de polarisation.

Détecteurs optoélectroniques : photodiodes, détecteurs avec gain. Détection incohérente et cohérente. Mesures des propriétés d'une ligne de transmission optique : atténuation, dispersion, réflectométrie par rétrodiffusion

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex. cathedra

DOCUMENTATION: Vol. XIII du Traité d'Electricitté. Polycipié

## LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Electromagnétisme ou Compléments d'électricité, Transmission

hyperfréquences et optiques (lère partie)

**Préparation pour:** Sophia Antipolis

Titre: TELEINFORMATIQUE II									
Enseignant: Claude PETITPIE	RRE, profe	sseur EPFL	/DI						
Heures totales : 45	Par semain	e: Cours	2	Exercices	Pra	tique 1			
Destinataires et contrôle des étude	s				Bran	ches			
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques			
Systèmes de communication	7	x				x			
						· []			
				Ш					

Etre à même de programmer une application nécessitant des communications entre ordinateurs.

Connaître quelques protocopes standards de transmission de données entre ordinateurs.

#### CONTENU

## Introduction aux langages adaptés aux protocoles

Environnement multitâche, gestion des variables, réentrance, rendez-vous, introduction à C++ et à UNIX

## Problèmes de base résolus par les protocoles de communication (enseignés au moyen de (enseignés au moyen de laboratoires)

Transmission fiable, acquittements (positifs, négatifs), contrôle de flux, multiplexage, mécanisme de fenêtre coulissante, routage, diffusion, maintien de l'ordre, temporisateurs, adressage (SAP, CEP), Modèls OSI (couches primitives, automates, circuits-paquest, fragmentation, éclatement)

## Etudes de cas

X.25, TCP/IP, FTP, client-serveur sur UNIX

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Exercices à résoudre sur ordinateurs

DOCUMENTATION:

Cours polycopié "Réalisation de programmes concurrents"

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Préparation pour:

Proiets de semestre

Titre: SYSTEMES D'EXPLOI	TATION II					
Enseignant: Alain SANDOZ, c	hargé de co	urs EPFL/L	ΡΙ			
Heures totales: 30	Par semain	e: Cours	1	Exercices	Pra	tique 1
Destinataires et contrôle des étude	es		·		Bran	ches
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
SYST. DE COMMUNICATIONS	7	X   				X

A la fin du cours, l'étudiant saura utiliser les principaux services mis à disposition par un système d'exploitation et connaîtra les principales techniques de gestion de ressources et de gestion de l'information mises en oeuvre par un système d'exploitation.

## CONTENU

Système Unix

Services offerts par le système Unix.

## Gestion des ressources et de l'information

Gestion du processeur. Gestion de la mémoire. Les systèmes de fichiers. Partage et protection de l'information.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex cathedra.

DOCUMENTATION:

Programmation concurrente (PPUR) + polycopié.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Méthodes de programmation.

Préparation pour:

Informatique du temps réel III.

8e semestre

Eurécom

Titre: ÉCONOMIE ET GEST	ION						
Enseignant: Laurent BENZON	īI		•		,		
Heures totales: 35	Par semain	e: Cours	25	Exercices	10 Pra	ıtique	
Destinataires et contrôle des études Branches							
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
SYST. COMMUNICATIONS	8	x		П		x	
***************************************			<u> </u>				

Compléter les connaissances minimales d'économie et gestion nécessaires à la conduite de projets en systèmes de communications.

### CONTENU

- Marketing stratégique :
  - position des produits sur les marchés,
  - cycle de vie des produits,
  - processus de diffusion,
  - concurrence et standardisation.
- Gestion de projet :
  - problématique investissements/objectifs/activités,
  - gestion de la qualité,
  - planification,
  - conduite de projet.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex-cathedra avec études de cas et exercices intégrés

DOCUMENTATION: Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Cours de l'option "Systèmes de communication" du 6ème semestre

Préparation pour: des options de la formation "Systèmes de communication"

Titre: COMMUNICATIONS ET SERVICES À HAUT DEBIT									
Enseignant: Ernst BIERSACK						_			
Heures totales: 20	Par semain	e: Cours	16	Exercices	4 Pra	tique			
Destinataires et contrôle des études Branches									
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques			
SYST. COMMUNICATIONS	8	П	П	Π.	Ιп	П			
COM. D'ENTREPRISE		x	ñ	П	X	ñ			
COM. MULTIMEDIAS		<u> </u>	П	Й	x	Π̈́			
COM. MOBILES			Ĭ			Ĭ			

L'objectif du cours est de dresser un panorama de l'évolution récente des réseaux et services de communication à haut débit ainsi que des architectures et protocoles associés.

### CONTENU

Le contenu portera sur les sujets suivants :

- l'évolution des réseaux : la commutation temporelle asynchrone (ATM), les couches d'adaptation d'ATM, les commutateurs,

- l'évolution des réseaux types Eternet : Switched Eternet, VG-aeny LAN

- l'évolution des services : relais de trames et Switched Multimegabit Data Service (SMDS),
- les protocoles à haut débit : conception, implémentation, influence sur la performance des protocoles de couche 4.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex-cathedra avec études de cas et exercices intégrés.

DOCUMENTATION:

Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Cours de téléinformatique du tronc commun de l'option "Systèmes de

communication"

Préparation pour:

Diplôme d'ingénieur en systèmes de communication, options Entreprise et

Multimédias

Titre: INTERCONNEXION DES RÉSEAUX										
Enseignant: Ernst BIERSACK										
Heures totales: 15	Par semain	e: Cours	12	Exercices	3 Pro	ıtique				
Destinataires et contrôle des études Branches										
Section (s) SYST. COMMUNICATIONS COM. D'ENTREPRISE COM. MULTIMEDIAS COM. MOBILES	Semestre 8	Oblig.  x  x  x	Facult.	<i>Option</i>	Théoriques  X  X  X	Pratiques				

Comprendre des problèmes rencontrés dans l'interconnexion de réseaux et en connaître les solutions classiques.

### CONTENU

- classification de problèmes rencontrés dans l'interconnexion de réseaux hétérogènes,
- bases techniques des solutions,
- bases techniques pour l'interconnexion de protocoles,
- choix du meilleur niveau de couche :
  - interconnexion au niveau 1 : répéteurs,

  - interconnexion au niveau 2 : ponts,
     interconnexion au niveau 3 : routeurs
  - interconnexion au niveau 4 : passerelles de niveau transport,
  - interconnexion au niveau 7 : passerelles au niveau applications.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex-cathedra avec études de cas et exercices intégrés.

DOCUMENTATION: Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Cours de Téléinformatique du Tronc Commun de l'option "Systèmes de Préalable requis:

communication"

Diplôme d'ingénieur en systèmes de communication, options Entreprise et Préparation pour:

Mobiles

Titre: SUJETS AVANCÉS (A	DVANCED	TOPICS)		,				
Enseignant: Ernst BIERSACK								
Heures totales: 15	Par semain	Par semaine: Cours		Exercices	5 Pra	tique		
Destinataires et contrôle des études Branch						ches		
Section (s) SYST. COMMUNICATIONS COM. D'ENTREPRISE COM. MULTIMEDIAS COM. MOBILES	Semestre 8	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques		

Ce cours a été introduit dans le cursus Eurécom afin de laisser la place à des sujets non traditionnels, destinés à initier les élèves à étudier en profondeur des sujets extrêmement pointus, même si ceux-ci s'adressent à des techniques non encore éprouvées ni mises en pratique dans les réseaux d'entreprise.

#### CONTENU

Le contenu de ce cours (sujets abordés) ne sera défini qu'au dernier moment, en tenant compte des possibilités offertes par la présence sur le site de Sophia de personnalités de renom dans le domaine scientifique.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Le cours pourra revêtir des formes diverses telles que : ensemble de conférences sur un domaine donné, étude de papiers scientifiques avec exposé des élèves sur des sujets choisis pour leur intérêt technique ou leur originalité dans le domaine de l'intégration de systèmes.

DOCUMENTATION:

Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Préparation pour: Cours de tronc commun de l'option "Systèmes de Communication" Diplôme d'ingénieur en systèmes de communication, options Entreprise

Titre: ETUDE DE SYSTEME	S DE COM	MUNICAT	IONS MC	BILES			
Enseignant: Christian BONNE	et						
Heures totales: 30	Par semaine: Cours		20	Exercices	Pratique 10		
Destinataires et contrôle des études Branches							
Section (s) SYST. COMMUNICATIONS COM. D'ENTREPRISE COM. MULTIMEDIAS COM. MOBILES	Semestre 8	Oblig.	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	Théoriques	Pratiques	

Présenter un ensemble de systèmes mobiles dans leur globalité afin de synthétiser les connaissances acquises dans les modules précédents, de connaître les standards en cours d'élaboration et l'évolution des différents services mobiles.

#### CONTENU

- étude du GSM et IS-95.
- étude de Cordless téléphone, DECT
- étude de système satellitaire,
- packet radio Network,
- étude de système de transmission de données,
- les nouvelles normes : TETRA, ERMES,...

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex-cathedra avec études de cas et exercices intégrés.

DOCUMENTATION:

Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Préparation pour: Cours de tronc commun de l'option "Systèmes de communication"

Diplôme d'ingénieur en systèmes de communication, option Mobiles

Titre: GESTION DES COMP	OSANTS D	'UN RÉSE	AU DE M	OBILES	-			
Enseignant: Christian BONNET								
Heures totales: 10	Par semain	Par semaine: Cours 1		Exercices	Pratique			
Destinataires et contrôle des études Branches								
Section (s) SYST. COMMUNICATIONS COM. D'ENTREPRISE COM. MULTIMEDIAS COM. MOBILES	Semestre 8	Oblig.	<i>Facult.</i>	Option  [] []	Théoriques	Pratiques		

Connaître les éléments de gestion d'un système radio mobile et l'architecture du système de gestion.

#### CONTENU

- Application de la gestion de réseau au cas desréseaux mobiles,
- gestion des fonctions et des ressources,
- gestion des abonnés,
- gestion de la sécurité,
- architecture et normes utilisées,
- gestion des réseaux futurs : cas de UMTS

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex-cathedra avec études de cas et exercices intégrés.

DOCUMENTATION:

Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Préparation pour: Cours de tronc commun de l'option "Systèmes de communication"

Diplôme d'ingénieurs en systèmes de communication, option Mobiles

Titre: MOBILITÉ						
Enseignant: Christian BONNI	ET					
Heures totales: 15	Par semain	Par semaine: Cours		Exercices	Pratique	
Destinataires et contrôle des études Branches						
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
SYST. COMMUNICATIONS	8	Π	Π			
COM. D'ENTREPRISE		· 🗍	П			Π̈́
COM. MULTIMEDIAS		Π	П	Π	ΙŌ	П
COM. MOBILES		x		. [	x	

Comprendre les mécanismes de la mobilité dans le contexte de la radiotéléphonie cellulaire, et dans celui de la transmission de données sans fil.

### CONTENU

- Transport de la signalisation dans un réseau mobile,
- problème de localisation :
  - identité d'abonné,
  - roaming,
  - paging,
  - handover,
  - traitement d'appel
  - description des protocoles associés dans le cas du GSM et de DECT
- extension des concepts aux réseaux intelligents,
- spécificité de la mobilité dans les réseaux de données :
  - routage,
  - insertion,
  - maintien de cohérence,
  - interconnexion.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex-cathedra avec études de cas et exercices intégrés.

DOCUMENTATION:

Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Préparation pour: Cours du tronc commun de l'option "Systèmes de communication" Diplôme d'ingénieur en systèmes de communication, option Mobiles

Titre: RÉSEAUX LOCAUX I	NDUSTRIE	ELS		-					
Enseignant: Christian BONNET									
Heures totales: 15	Par semaine: Cours 10 Ex			Exercices	5 Pra	tique			
Destinataires et contrôle des étude		Branches							
Section (s) SYST. COMMUNICATIONS COM. D'ENTREPRISE COM MULTIMÉDIAS COM MOBILES	Semestre 8	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques			

Module d'orientation de l'option "Communications d'Entreprise"
Connaître les protocoles et les standards de réseaux mis en oeuvre dans le cadre d'applications industrielles.

## CONTENU

- les bus de terrain,
- les réseaux locaux industriels,
- les couches de transport temps réel,
- les profiles MAP, miniMAP, TOP,
- les réseaux temps réel embarqués.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex-cathedra avec études de cas et exercices intégrés

DOCUMENTATION:

Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Cours d'option "Systèmes de communication" du 6ème semestre Cours de l'option "Communications d'Entreprise"

Préparation pour:

Titre: SERVICE DE COMMU	INICATION	NS MOBILI	ES				
Enseignant: Christian BONNE	ET .						
Heures totales: 10	Par semain	Par semaine: Cours 10		Exercices	Pratique		
Destinataires et contrôle des études Branches							
Section (s) SYST. COMMUNICATIONS COM. D'ENTREPRISE COM. MULTIMEDIAS COM. MOBILES	Semestre 8	<i>Oblig</i> .	<i>Facult.</i>	Option : [] []	Théoriques	Pratiques	

Connaître et caractériser les différents types de services et les différents marchés de communications mobiles, et connaître les architectures des systèmes associés à ces services.

#### CONTENU

- systèmes à ressources partagées (trunks),
- couverture cellulaire terrestre,
- accès local, communications personnelles,
- paquets de données,
- couverture généralisée (satellites),
- les réseaux sans fils,
- localisation et diffusion (pagers).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex-cathedra avec études de cas et exercices intégrés.

DOCUMENTATION: Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Cours de tronc commun de l'option "Systèmes de communication"
Préparation pour: Diplôme d'ingénieur en systèmes de communication, option Mobiles

Titre: SYSTÈMES DISTRIBU	J <b>ÉS ET TE</b> N	MPS RÉEL						
Enseignant: Christian BONNE	ET		-		<del></del>			
Heures totales: 80	Par semain	e: Cours	30	Exercices	10 Pro	itique 40		
Destinataires et contrôle des études Branches								
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques		
SYST. COMMUNICATIONS	8	x	П	П	x			
			Ī	Ī				
***************************************								

Connaître les techniques de base supportant les applications distribuées, connaître les techniques permettant de répondre aux contraintes temps réels des applications et savoir prendre en compte les contraintes de fiabilité des systèmes.

Connaître les plates-formes supportant ces trois aspects.

#### CONTENU

## Les techniques de base des systèmes distribués :

- modes de communication (passage de messages, broadcast, multicast, appel de procédure à distance, appel d'objets à distances),
- gestion du temps (horloges, synchronisation),
- maintien de l'état cohérent (les algorithmes d'estampille ou de jeton),
- accès aux données (nommage, contrôle d'accès),
- maintien de la cohérence des données (l'approche transactionnelle).

## Les techniques spécifiques du temps réel :

- approche asynchrone,
- ordonnancement,
- synchronisation.
- communication.
- approche synchrone.

## Les techniques de tolérance aux fautes :

- classification des fautes.
- problèmes byzantins,
- gestion de la réplication.

Étude de cas: la norme DCE, CHORUS, ISIS.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Cours magistral et exercices intégrés

DOCUMENTATION:

Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable reauis:

Cours de la section des semestres 5 à 7

Préparation pour:

Toutes les options d'Eurécom

Titre: ÉTUDES DE CAS							
Enseignant: Divers							
Heures totales : 20	Par semain	e: Cours	20	Exercices	Pra	tique	
Destinataires et contrôle des études Branches							
Section (s) SYST. COMMUNICATIONS COM. D'ENTREPRISE COM. MULTIMÉDIAS COM. MOBILES	Semestre 8	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques  X  X  X	Pratiques	

Afin d'illustrer les enseignements de l'option par des présentations de cas réels, des études de cas seront présentées dans chaque option, où des réalisations réelles seront analysées et discutées.

#### CONTENU

Présentation de cas réels de systèmes de communication multimédias ou de leurs applications, avec leurs incidences techniques, commerciales et/ou socio-économiques par des conférenciers invités et des membres du corps professoral.

Discussion du cas en relation avec les enseignements reçus.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

concerné.

Conférence et discussion en groupe avec l'aide du professeur

DOCUMENTATION:

Notes polycopiées, articles,...

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Cours communs et cours de l'option

Préparation pour:

Diplôme d'ingénieur en systèmes de communication, toutes options

Titre: STATISTIQUES ET PR	ROCESSUS	: ESTIMAT	TION OP	TIMALE			
Enseignant: Claude GUEGUE	N						
Heures totales: 15	Par semain	e: Cours	10	Exercices	5	Pra	tique
Destinataires et contrôle des études Branches							ches
Section (s) SYST. COMMUNICATIONS	Semestre 8	<i>Oblig.</i>	<i>Facult.</i>	Option  x	<b>Thé</b> o [ [ [	riques	Pratiques

Apporter une compréhension des modèles statistiques, approfondir les méthodes d'estimation optimale, évaluer leurs performances comparées et conditions d'emploi en traitement du signal, en automatique et communications.

#### CONTENU

- Importance de la modélisation statistique, exemples Représentation d'état, dynamique, stabilité, commandabilité/observabilité
- Systèmes d'état soumis à des entrées aléatoires
   Intérêt de la modélisation d'état, structures de filtres
- Estimation statistique: l'information à priori et les critères, des moindres carrés à Bayes
   Espérance conditionnelle, espaces de Hilbert, théorème de projection
- Statistiques suffisantes, estimateurs sans biais, borne de Cramer Rao Filtre de Wiener, causalité, factorisation spectrale
- Filtre de Wiener, causante, factor
- Interprétations et relation avec le filtrage adaptatif

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex-cathedra avec exercices

DOCUMENTATION:

Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Statistiques et Processus

Préparation pour:

Traitement du Signal, Télécommunications et modules de spécialité : parole,

image, transmissions radio...

Titre: TÉLÉCOMMUNICAT	IONS							
Enseignant: Pierre HUMBLET	•							
Heures totales: 80	Par semain	e: Cours	30	Exercices	10 Pro	itique 40		
Destinataires et contrôle des études Branches								
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques		
SYST COMMUNICATIONS	8	x	П		x	x		
			Ī					

- établir les bases nécessaires à la compréhension de la transmission et des réseaux numériques de communication,
- connaître les supports physiques et les équipements de transmission,
- étudier les méthodes de communication en présence de bruit et de limitation de bande passante

#### CONTENU

- Bases: méthodes de modulation, représentations des signaux,
- milieu de communication : système radio, câbles multipaires et coaxiaux, fibres optiques,
- équipement : le système téléphonique et ISDN, les hiérarchies TDM classiques et SDH,
- méthodes de communication :
  - caractérisation du bruit, structure et performance des récepteurs simples
  - théorie de la détection et application aux canaux à bruit gaussien,
- implémentation des récepteurs (corrélateurs, filtres adaptés, algorithme de Viterbi), modems standardisés, performances,
- Sujets avancés : égalisation non adaptative, codes en blocs et convolutionnels, modulation codée

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex-cathedra avec exercices intégrés

DOCUMENTATION:

Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Cours de la section des semestres 5 à 7

Préparation pour:

Options Eurécom

Titre: TRANSMISSION RADIO										
Enseignant: Pierre HUMBLET										
Heures totales: 20	Par semain	e: Cours	15	Exercices	5 Pro	ıtique				
Destinataires et contrôle des études Branches										
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques				
SYST. COMMUNICATIONS	8	П	П	П	l n	П				
COM. D'ENTREPRISE		Ĭ	ñ	П	Ιñ	Π				
COM. MULTIMÉDIAS		П	П	П	Ī	ñ				
COM. MOBILES		x	Ĭ	Ö	×	. [				

- Comprendre la transmission numérique et ses performances sur les canaux radio, partant des bases établies dans les cours de Télécommunication et d'Ingénierie Radio,
- étudier les méthodes d'accès et de multiplexage et les protocoles de l'interface air,
- étudier quelques systèmes importants

## CONTENU

- réception non cohérente,
- effets des évanouissements et les moyens pour y remédier. Méthodes de diversité,
- étalement de spectre, méthodes d'accès et de multiplexage,
- étude des modulations, réception, égalisation, correction d'erreur, contrôle de puissance, accès, etc... dans les systèmes de Paging, IS-54, IS-95, and GSM

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex-cathedra avec études de cas et exercices intégrés.

DOCUMENTATION:

Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Cours de tronc commun de l'option "Systèmes de communication"

Préparation pour:

Diplôme d'ingénieur en systèmes de communication, option Mobiles

Titre: ADMINISTRATION D	ES RÉSEA	UX						
Enseignant: Jacques LABETO	ULLE							
Heures totales: 20	Par semain	e: Cours	15	Exercices	Pra	tique 5		
Destinataires et contrôle des études Branches								
Section (s) SYST. COMMUNICATIONS COM. D'ENTREPRISE COM. MULTIMEDIAS COM. MOBILES	Semestre 8	<i>Oblig</i> .	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	Théoriques	Pratiques		

L'objectif de ce cours est de donner un panorama de l'administration des réseaux privés (architecture, protocoles, produits).

### CONTENU

- architecture des systèmes d'administration de réseaux,
- fonctions (gestion de la configuration, des fautes, des performances, de la comptabilité, de la sécurité),
- la normalisation (principes, protocoles, objets ISO, SNMP),
- les plates-formes support (OpenView, DecMcc, OSF/DME),
- les produits intégrateurs (NetView, Accumaster, BULL/ISM),
- les systèmes d'administration d'éléments de réseaux (X25, RLE, PABX).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex-cathedra avec études de cas et exercices intégrés.

DOCUMENTATION: Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Cours de tronc commun de l'option "Systèmes de communication"
Préparation pour: Diplôme d'ingénieur en systèmes de communication, option Entreprise

Titre: INTÉGRATION DE SE	RVICES					
Enseignant: Jacques LABETO	ULLE					
Heures totales: 15	Par semain	e: Cours	10	Exercices	5 Pro	ıtique
Destinataires et contrôle des études Branches						
Section (s) SYST. COMMUNICATIONS COM. D'ENTREPRISE COM. MULTIMÉDIA COM. MOBILES	Semestre 8	Oblig.  x  x  x	Facult.		Théoriques	Pratiques

Ce cours décrit les services utilisables sur un réseau de télécommunications. Il s'appuie à la fois sur les offres opérateurs et sur les services à valeur ajoutée classiques.

### CONTENU

- Les offres opérateur : description des offres de services (réseaux de voix, liaisons spécialisées et réseaux de données, communications de groupe, réseaux mobiles ...). Une étude comparative du niveau d'offre ainsi que des comparaisons tarifaires seront faites pour différents opérateurs internationaux.
- Description des applications de type "télématique" : télécopie, vidéotex, télétexte, communications de l'écrit, messagerie... Dans chaque cas, les services seront présentés ainsi que leur positionnement par rapport aux normes.
- Services sur l'architecture "réseau intelligent" : architecture de réseau intelligent, les services élémentaires, la construction de services, exemples.
- Description de l'intégrataion de ces services élémentaires dans le cadre d'une application plus large en travail coopératif.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex-cathedra avec études de cas et exercices intégrés.

DOCUMENTATION:

Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Préparation pour: Cours de tronc commun de l'option "Systèmes de communication" Diplôme d'ingénieur en systèmes de communication, toutes options

Titre: LANGAGES ORIENTÉS OBJET OU LANGAGE C++								
Enseignant: Jacques LABETO	ULLE							
Heures totales: 15	Par semain	e: Cours	10	Exercices	5 Pro	ıtique		
Destinataires et contrôle des étude	25				Bran	ches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques		
SYST. COMMUNICATIONS	8			X   	X 			

Après une introduction de la notion d'objet, l'objectif de ce cours est de donner les bases de la programmation en C++

### CONTENU

- Mécanismes d'abstraction dans les langages de programmation (procédure, module, type abstrait, héritage et approche orientée obiet),
- la classe de C++ vue comme un type abstrait (contrôle d'accès, fonctions membres et amies, constructeurs et destructeurs, surcharge des opérateurs, redéfinition de l'affectation, constructeur de copie, classes génériques),
- héritage (simple) et typage dynamique (notion de fonction virtuelle, résolution statique et dynamique des appels de fonctions-membres).
- compléments sur C++ (pointeurs sur membres, membres statiques, surcharge d'opérateurs spéciaux -New, delete -> -mécanisme d'exception, héritage multiple),

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex-cathedra en salle informatique avec applications immédiates sur machines

DOCUMENTATION:

Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Préparation pour:

Connaissances solides en C et en UNIX

Titre: PERFORMANCES ET	DISPONIB	ILITÉ DES	S RÉSEAU	JX			
Enseignant: Jacques LABETO	ULLE		, <del>7.</del>				
Heures totales : 20	Par semain	e: Cours	12	Exercices	8. Pra	tique	
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s) SYST. COMMUNICATIONS COM. D'ENTREPRISE COM. MULTIMÉDIAS COM. MOBILES	Semestre 8	Oblig.  X X X	Facult.	Option	Théoriques  X X X	Pratiques	

Ce cours doit permettre d'apprendre à maîtriser les techniques de calcul des performances des réseaux, aussi bien du point de vue performances que du point de vue disponibilité.

#### CONTENU

- rappel sur la théorie des files d'attente (files classiques M/M/1, M/G/1, M/M/N/N...),
- rappel sur les réseaux de files d'attente (Jackson, BCMP...),
- principe d'insensibilité,
- performances des réseaux à commutation de circuits (faisceau équivalent, calcul d'un cluster, extension au réseau, pertes par flux, méthode IPP),
- performance des réseaux de données : méthodes approximatives (isolation, MVA),
- performance des protocoles classiques (HDLC, X25, Ethernet, ...),
- simulation à événement discrets.
- calcul de la disponibilité dans les réseaux et exemples.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex-cathedra avec études de cas et exercices intégrés.

DOCUMENTATION:

Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Préparation pour: Cours de tronc commun de l'option "Systèmes de communication".

Diplôme d'ingénieur en systèmes de communication, toutes options.

Titre: PLANIFICATION ET	ÉCONOMI	E DE RÉSE	AUX	_		,
Enseignant: Jacques LABETO	ULLE					
Heures totales: 15	Par semain	e: Cours	10	Exercices	5 Pro	itique
Destinataires et contrôle des étude	.s				Bran	ches
Section (s) SYST. COMMUNICATIONS COM. D'ENTREPRISE COM. MULTIMEDIAS COM. MOBILES	Semestre 8	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques

Ce cours décrit les aspects économiques des réseaux, d'une part du point de vue du réseau dans l'économie de l'entreprise, d'autre part du point de vue de la planification.

## CONTENU

- le réseau dans l'économie de l'entreprise :

- les enjeux économiques, les processus de décision, les schémas directeurs,

- la planification des réseaux :

- évaluation de la demande, choix de service support, l'architecture cible, le dimensionnement des éléments, calcul des matrices de routage, vérification par les techniques d'évaluation de performances.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex-cathedra avec études de cas et exercices intégrés.

DOCUMENTATION:

Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Cours de tronc commun de l'option "Systèmes de communication"

Préparation pour:

Diplôme d'ingénieur en systèmes de communication, option Entreprise

Titre: LANGUES VIVANTES	G (1)			•	*	
Enseignant: Divers						
Heures totales: 60	Par semaine	: Cours	30	Exercices	Pra	tique 30
Destinataires et contrôle des étude	5				Branc	ches
Section (s) SYST. COMMUNICATIONS	Semestre 8	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques  x

Perfectionner la connaissance de l'anglais, langue indispensable à la poursuite des études à Eurécom, ou, si celle-ci est jugée suffisante, étude d'une autre langue vivante.

### CONTENU

- anglais général moyen,
- anglais général avancé,
- allemand, espagnol ou italien selon groupes de niveau,
- perfectionnement au français comme langue étrangère.

Le semestre commencera par un test de compréhension de l'anglais parlé, et les élèves seront orientés vers un des deux modules d'anglais ou dispensés de l'étude de cette langue. Les élèves qui auraient des difficultés en français suivront les cours de cette langue en priorité.

Le choix des autres modules sera effectué en fonction des demandes et des possibilités de l'école.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: L'enseignement en petits groupes fera une large place à l'interaction avec le professeur et à l'expression orale. Des moyens audiovisuels seront offerts en libre-service en dehors des cours

DOCUMENTATION:

Manuels, cassettes vidéo, cassettes audio

## LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Préparation pour: Anglais et français élémentaires Cours de langues du semestre 2

Titre: LANGUES VIVANTES	5 (2)								
Enseignant: Divers									
Heures totales: 30	Par semain	e: Cours	15	Exercices	Pra	tique 15			
Destinataires et contrôle des études Branches									
Section (s) SYST. COMMUNICATION COM. D'ENTREPRISE COM. MULTIMÉDIAS COM. MOBILES	Semestre 8	Oblig.  X X X	Facult.	<i>Option</i>	Théoriques	Pratiques  x x x			

Perfectionner la connaissance de l'anglais ou, si celle-ci set jugée suffisante, d'une autre langue vivante

#### CONTENU

Chaque élève choisira une des options suivantes :

- anglais général avancé avec préparation d'un examen reconnu internationalement,
- allemand, espagnol, italien selon groupes de niveau,
- perfectionnement au français comme langue étrangère.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: L'enseignement en petits groupes fera une large place à l'interaction avec le professeur et à l'expression orale. Des moyens audiovisuels seront offerts en libre-service en dehors des cours.

DOCUMENTATION:

Manuels, cassettes vidéo

### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Cous de langues vivantes (semestre 1)

Préparation pour:

Diplôme d'ingénieur en systèmes de communication, toutes options

Titre: APPLICATIONS MULTIMÉDIAS								
Enseignant: Bernard MERIA	LDO							
Heures totales: 20	Par semain	e: Cours	20	Exercices	Pra	tique		
Destinataires et contrôle des études Branches								
Section (s) SYST. COMMUNICATIONS COM. D'ENTREPRISE COM. MULTIMEDIAS COM. MOBILES	_	Oblig.  x	Facult.	Option	Théoriques  . X	Pratiques		

Faire un tour d'horizon des principales applications utilisant les techniques du multimédia en s'intéressant également aux problèmes posés par leur mise en œuvre.

## CONTENU

- classification des applications multimédia
   impact des applications multimédia
   impact des applications multimédia sur les réseaux de transmission
- techniques de mise en oeuvre des applications multimédia
- futur des applications multimédia

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex-cathedra avec études de cas et exercices intégrés

DOCUMENTATION:

Notes polycopiées

### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Préparation pour: Cours de tronc commun de l'option "Systèmes de communication" Diplôme d'ingénieur en systèmes de communication, options Multimédias

Titre: DOCUMENTS HYPER	MÉDIAS			,		
Enseignant: Bernard MERIAL	.DO					
Heures totales: 20	Par semain	e: Cours	15	Exercices	Pro	itique 5
Destinataires et contrôle des étude	es .				Bran	ches
Section (s) SYST. COMMUNICATIONS COM. MULTIMEDIAS	Semestre 8	Oblig.  x	<i>Facult.</i>	Option	Théoriques	Pratiques

L'objectif est de connaître les différents aspects des créations, traitement, transmission, utilisation de documents électroniques à base de textes.

### CONTENU

- traitement du document numérisé,
- reconnaissance de l'écriture, imprimée et manuscrite,
- architecture de documents complexes (texte dactylographié, manuscrit, graphique, image),
- normes de documents.
- bases de données textuelles et recherche documentaire,

- hypertexte et hypermédia.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex-ca

Ex-cathedra, travaux pratiques

DOCUMENTATION:

Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Cours de tronc commun de l'option "Systèmes de communication"

Préparation pour:

Diplôme d'ingénieur en systèmes de communication, options Entreprise et

Multimédias

Titre: INTERFACE UTILISATEUR (ASPECTS COGNITIFS)									
Enseignant: Bernard MERIALDO									
Heures totales :15	Par semain	e: Cours	10	Exercices	5 Pra	tique			
Destinataires et contrôle des études Branches									
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques			
SYST. COMMUNICATIONS	8	П	П	П	П	П			
COM. D'ENTREPRISE		П	Й	П	ĪП	П			
COM. MULTIMÉDIAS		x	Ĭ	П	l Й	x			
COM. MOBILES				Ō	Ĭ				

Module d'orientation de l'option "Communications Multimédias"

Apprendre les méthodologies appliquées à la conception d'interfaces utilisateur.

### CONTENU

- introduction au cycle de développement centré sur l'utilisateur,
- analyse des tâches :
  - modèles d'utilisateurs
  - spécifications centrées sur l'utilisateur
- tests d'utilisabilité :
  - définition des objectifs
  - technique d'évaluation par l'utilisateur
- support aux utilisateurs :
  - documentation, formation, media

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex-cathedra avec études de cas et nombreux exercices intégrés

DOCUMENTATION:

Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Cours de l'option "Systèmes de communication" du 6ème semestre

Préparation pour:

Cours de l'option "Communications Multimédias"

Titre: LOGICIEL INTERFACE UTILISATEUR								
Enseignant: Bernard MERIALDO								
Heures totales: 15	Par semain	e: Cours	10	Exercices	Pro	tique 5		
Destinataires et contrôle des études Branches								
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques		
SYST. COMMUNICATIONS	8	Π		x	x			
•••••••••••••••••••••••••••••••••••••••								

- Introduction aux environnements logiciels permettant de générer des interfaces homme/machine,
- description du fonctionnement et des principes de base des bibliothèques graphiques, des systèmes de gestion de fenêtres, des interfaces graphiques et des outils de création d'interface (UIMS),
- prototypage d'interfaces graphiques.

#### CONTENU

Introduction à la conception d'interface homme/machine.

rappels sur la structure matérielle du dispositif d'affichage (mémoire d'image, tables de couleurs, processeurs graphiques),

notion de base des bibliothèques graphiques (fondé sur GKS et PHIGS) : indépendance vis à vis du matériel, gestion des entrées (périphériques, événements, interaction), gestion des sorties (contexte graphique, commandes de tracé, groupement de commandes), fenêtrage,

principes de base des systèmes de gestion de fenêtres (WMS) fondé sur X-Window : découpage fonctionnel (API, WS, WM), architecture (client/serveur, communications), ressources (hiérarchie de fenêtres, contextes graphiques...), gestion des entrées (acquisition, distribution et traitement des événements), gestion des sorties (commandes de tracé, évaluation des traitements),

présentation des interfaces graphiques (GUI) fondé sur Motif : les problèmes de standardisation, style

d'interaction, boîte à outils (Widgets et Gadgets),

introduction au prototypage d'interfaces utilisateur : présentation des outils UIL et UIMS, création du prototype d'une interface utilisateur en utilisant un éditeur d'interface graphique.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex-cathedra avec TP intégrés

DOCUMENTATION:

Notes de cours polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable reauis: Préparation pour:

Titre: OUTILS DE L'INTELL	IGENCE A	RTIFICIEI	LE					
Enseignant: Bernard MERIAL	DO							
Heures totales: 15	Par semain	e: Cours	10	Exercices	Pra	tique 5		
Destinataires et contrôle des études Branches								
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques		
SYST. COMMUNICATIONS	8		Π	x	x			
	•	Ī	Ī	$\overline{\square}$				
<del>.</del>		Ī	Ō	Ī		Ī		
		Ō	Ō	Ō		Ō		

- connaître les principes de fonctionnement des outils de base de l'Intelligence Artificielle,
- savoir utiliser ces outils pour résoudre des problèmes simples,
- connaître, au travers d'exemples concrets, les potentialités et les limites de ces outils,

# CONTENU

- Qu'est-ce que l'Intelligence Artificielle ?

- représentation des connaissances (procédural vs déclaratif, hiérarchies, frames, blackboard),
- méthodes de recherche (planning, recherche arborescente, graphes),
- programmation logique et PROLOG (logique, unification)
   systèmes experts (moteur d'inférence, règles, contrôle).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex-cathedra et travaux pratiques

DOCUMENTATION:

Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Préparation pour:

Enseignant: Bernard MERIALDO								
Heures totales: 12	Par semain	e: Cours	12	Exercices	Pra	tique		
Destinataires et contrôle des études						Branches		
Section (s) SYST. COMMUNICATIONS COM. D'ENTREPRISE COM. MULTIMEDIAS COM. MOBILES	Semestre 8	Oblig.  X X X	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	Théoriques  X X X	Pratiques		

Connaître, dans le cadre de systèmes de communication, les principes de réglementation en vigueur dans le monde et leur influence sur l'évolution des offres et des marchés, les principaux éléments de droit spécifiques au domaine et les bases du droit de la propriété intellectuelle et son application.

#### CONTENU

- droit réglementaire des télécommunications : processus d'élaboration, autorités d'application, divergences nationales et tendance européenne, droit réglementaire aux USA et au Japon,
- systèmes informatiques : protection juridique contre les accès abusifs,
- droit des personnes : protection de la vie privée, droit à l'image, fichiers informatiques,
- brevets : domaine d'application, objectifs : étendue et durée de la protection, propriété, licences,
- droit d'auteur : domaines d'application, nature de la protection, durée, application au logiciel, application à la création audiovisuelle.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex-cathedra.

DOCUMENTATION:

Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Cours du tronc commun de l'option " systèmes de communication".

Préparation pour:

Diplôme d'ingénieur en systèmes de communication, toutes options.

Titre: MODULES OPTIONN	Titre: MODULES OPTIONNELS									
Enseignant: divers										
Heures totales : 30	Par semair	ne: Cours	20	Exercices	10 <i>Pra</i>	tique				
Destinataires et contrôle des études Branches										
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques				
SYST. COMMUNICATIONS	8	x			x					
			Ō	Ō		Ō				
	•									

Compléter les connaissances de l'informatique ou des mathématiques dans les domaines indispensables pour l'enseignement des options d'Eurécom. Ouvrir des perspectives utiles pour des enseignements de spécialité.

# CONTENU

2 modules de 15 heures à choisir parmi les suivants en fonction des besoins individuels :

GÉNIE LOGICIEL Réfik MOLVA

(voir fiche descriptive)
OUTILS DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

(voir fiche descriptive)
LOGICIEL D'INTERFACE UTILISATEUR

(voir fiche descriptive)

LANGAGES ORIENTÉS OBJET

(Voir fiche descriptive)

(voir fiche descriptive) STATISTIQUES ET PROCESSUS : ESTIMATION OPTIMALE Claude GUEGUEN

En 1994, un module additionnel sera offert: STATISTIQUES ET PROCESSUS (RAPPELS)

(voir fiche descriptive)

Bernard MERIALDO

Bernard MERIALDO

Jacques LABETOULLE

Christian WELLEKENS

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Cours magistral et exercices intégrés

DOCUMENTATION:

Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable reauis:

Cours de la section des semestres 5 à 7

Préparation pour:

Toutes les options d'Eurécom

Titre: GÉNIE LOGICIEL						
Enseignant: Réfik MOLVA					-	
Heures totales : 15	Par semain	e: Cours	5	Exercices	5 Pra	itique 5
Destinataires et contrôle des étude	s				Bran	ches
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
SYST. COMMUNICATIONS	8			X []	X 	

- connaître les méthodes et les outils de développement logiciel,
- acquérir une expérience pratique sur l'un des principaux outils industriels de génie logiciel.

# CONTENU

- techniques d'analyse, de conception et de programmation orientées objets avec C++ comme langage cible :
  - Structured Analysis et Structured Design (Yourdon and Co).
  - Object Oriented Analysis et Object Oriented Design (Schlaer/Mellor),
- environnements de développement : environnements, langages, ateliers de génie logiciel.

Le cours et les travaux pratiques seront basés sur l'outil de génie logiciel TEAMWORK.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Cours et mini-projet commun en utilisant l'outils de génie

logiciel TEAMWORK

DOCUMENTATION:

Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Préparation pour: connaissance en programmation objet

Titre: SÉCURITÉ DANS LES	S RÉSEAUX	<b>K</b>				
Enseignant: Refik MOLVA						
Heures totales: 20	Par semain	e: Cours	15	Exercices	5 Pra	tique
Destinataires et contrôle des étude	es				Bran	ches
Section (s)S SYST. COMMUNICATIONS COM. D'ENTREPRISE COM. MULTIMEDIAS COM. MOBILES	Semestre 8	Oblig.    X	Facult.	Option	Théoriques    X	Pratiques

Comprendre les besoins de sécurité dans les réseaux, connaître les techniques de base pour la sécurité dans les réseaux, connaître l'utilisation de ces techniques dans les communications d'entreprise.

#### CONTENU

- modèles et services de sécurité dans les réseaux,
- techniques et mécanismes de sécurité dans les réseaux :
  - cryptographie,
  - authentification,
  - protocoles d'authentification (cartes à puce, single sign-on),
  - gestion et distribution des clés,
  - contrôle d'accès distribué.
- gestion de la sécurité et problèmes inter domaines,
- applications: Kerberos, SDNS, messagerie (PEM), EDI, SWIFT, Réseaux Intelligents, Réseaux Mobiles, environnement X, etc...
- normes (OSI, ECMA, IEEE, X9.17, X.509, GSM).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex-cathedra avec études de cas et exercices intégrés.

**DOCUMENTATION:** Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Cours de tronc commun de l'option "Systèmes de communication" (cours

de Téléinformatique en particulier)

Préparation pour: Diplôme d'ingénieur en systèmes de communication, option Entreprise

Titre: TÉLÉINFORMATIQUI	E	. 1 .	•			
Enseignant: Réfik MOLVA			• .			
Heures totales: 80	Par semain	e: Cours	30	Exercices	10 Pro	itique 40
Destinataires et contrôle des étude	s				Bran	ches
Section (s) SYST. COMMUNICATIONS	Semestre 8	Oblig.    x	Facult.	<i>Option</i>	Théoriques  x	Pratiques

- connaître les techniques de base pour les communications entre les ordinateurs,
- comprendre l'aspect quantitatif des mécanismes de base,
- connaître les principales méthodes de spécification et de validation des protocoles.
- avoir une vue d'ensemble de toutes les fonctions qui interviennent dans un réseau d'ordinateur,
- connaître les principales architectures propriétaires.

#### CONTENU

- concepts de base :
- mécanismes de base : connexion, multiplexage des circuits, contrôle de flux, détection et récupération d'erreurs, routage
- mécanismes des couches hautes : codage et représentation des données (ASN.1/BER, XDR), protocoles de session (OSI, LU 6.2), couche application OSI (ROSE), annuaire électronique (X.500).
- intégration et aspects systèmes :
- étude des relations entre les différentes fonctions du réseau (directory, sélection des routes, acheminement, établissement des circuits virtuels, transfert des données) sur des scénarios réels,
- aspect logiciel des réseaux : différentes techniques d'implémentation logicielle : relations entre entités de protocole et processus système, implémentation dans le noyau et dans l'espace utilisateur, interactions par message ou interruption, notion d'API réseau etc....,
- architectures propriétaires : architectures globales (TCP/IP, SNA, DECNET), architectures de réseau local d'entreprise (Novell, 3Com, LANMgr.)
- spécification et validation des protocoles :

techniques transitionnelles (FSM, Réseaux de Pétri), techniques algébriques (CCS), étude de cas (exclusion mutuelle, philosophes, alternating bit, X.25).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Cours avec exercices intégrés et travaux pratiques sur des outils de simulation, de vérification et d'analyse de protocole.

DOCUMENTATION:

Notes polycopiées

# LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: !
Préparation pour:

Cours de la section des semestres 5 à 7

Toutes les options d'Eurécom

Titre: PROJET IV						
Enseignant: Divers						
Heures totales: 150	Par semain	e: Cours		Exercices	Pra	tique 150
Destinataires et contrôle des étude	s				Bran	ches
Section (s) SYST. COMMUNICATION COM. D'ENTREPRISE COM. MULTIMÉDIAS COM. MOBILES	Semestre 8	Oblig.  x x x	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques  X X X

Exercer les connaissances acquises durant les cours d'option dans le cadre d'une réalisation pratique de système de communications.

# CONTENU

- définition du problème, objectifs, environnement,
- recherche des approches techniques,
- étude de faisabilité.
- choix d'une solution,
- mise en oeuvre.
- présentation des résultats : rapport, soutenance.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Travail en groupe sous le contrôle du corps professoral

DOCUMENTATION:

Notes polycopiées, articles, normes, manuels...

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Cours communs et cours de l'option

Préparation pour:

Diplôme d'ingénieur en systèmes de communication, toutes options

Titre: SCIENCES HUMAINE	Titre: SCIENCES HUMAINES (1)									
Enseignant: Divers										
Heures totales: 15	Par semain	e: Cours	5	Exercices	10 Pro	ıtique				
Destinataires et contrôle des étude	s		-		Bran	ches				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques				
SYST. COMMUNICATIONS	8	x		П	П	x				
			Ō	Ō						
***************************************										
•••••										

Initiation et perfectionnement aux formes de la communication orale.

# CONTENU

- la pratique des réunions,

- l'entretien et le dialogue,
   la négociation et l'argumentation,
   l'aisance corporelle dans la communication,
- la gestion de l'imprévu.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Exercices dirigés en groupe avec simulation de cas réels

DOCUMENTATION:

n.a

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Préparation pour:

Les situation de la vie professionnelle

Titre: SCIENCES HUMAINES (2)									
Enseignant: Divers									
Heures totales: 30	Par semain	e: Cours	5	Exercices	Pro	tique 25			
Destinataires et contrôle des études Branches									
Section (s) SYST. COMMUNICATIONS COM. D'ENTREPRISE COM. MULTIMÉDIAS COM. MOBILES	Semestre 8	Oblig.  X X X	<i>Facult.</i>	Option  [] []	Théoriques	Pratiques  X X X			

Se perfectionner à la communication orale.

# CONTENU

Les élèves devront choisir deux modules parmi :

- pratique des réunions : phénomènes en jeu dans un groupe confronté à une tâche, entraînement aux rôles d'animateur et de participant,
- entretien et dialogue : étude des différentes formes professionnelles de l'entretien,
- négociation et argumentation : situations de négociation, maîtrise de la construction et de la présentation des arguments, adaptation à un interlocuteur d'objectifs différents,
- aisance corporelle dans la communication : perfectionnement dans les ressources physiques de l'expression, voix, gestuelle, présence,
- gestion de l'imprévu : expérimentation et amélioration de la capacité à gérer l'imprévu dans la vie professionnelle.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Études de cas et exercices

DOCUMENTATION:

n.a

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Sciences Humaines (Semestre 1)

Préparation pour:

Diplôme d'ingénieur en systèmes de communication, toutes options

Titre: TRANSMISSION DE L	Titre: TRANSMISSION DE LA PAROLE										
Enseignant: Dirk SLOCK											
Heures totales: 15	Par semain	e: Cours	15	Exercices	Pra	tique					
Destinataires et contrôle des études Branches											
Section (s) SYST. COMMUNICATIONS COM. D'ENTREPRISE COM. MULTIMEDIAS COM. MOBILES	Semestre 8	Oblig.	<i>Facult.</i>	Option	Théoriques	Pratiques					

Connaître les approches spécifiques de la transmission de la parole sur la liaison radio.

#### CONTENU

- caractérisation du signal de la parole, modèles de production,
- caractérisation de la perception auditive.
- codage du signal:
  - transformation décorrélatrices : approches fréquentielles (DCT, bancs de filtres), prédiction linéaire
  - quantification scalaire et vectorielle,
- prédiction linéaire : filtres en treillis, coefficients de réflexion,
- traitements supplémentaires du signal de la parole :
- vocodeurs:
  - LPC, RELP
  - méthodes d'analyse par synthèse : MPELP, RPELP, CELP,
- opérations auxiliaires de transmission :
  - détection de parole, transmission discontinue, insertion de bruit de confort,
- exemples de standards CCITT et GSM,
- traitements supplémentaires du signal de parole :
  - réduction de bruit de fonds, annulation d'écho acoustique pour le fonctionnement à mains libres.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex-cathedra avec études de cas et exercices intégrés.

DOCUMENTATION: Notes polycopiées

# LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Traitemen

Traitement du Signal

Préparation pour: Diplôme d'ingénieur en systèmes de communication, option Mobiles

Titre: INGÉNIERIE RADIO							
Enseignant: Dirk SLOCK	•						
Heures totales: 15	Par semain	e: Cours	10	Exercices	5 Pro	ıtique	
Destinataires et contrôle des études Branches							
Section (s) SYST. COMMUNICATIONS COM. D'ENTREPRISE COM. MULTIMÉDIAS COM. MOBILES	Semestre 8	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	

# Module d'orientation de l'option "Communications Mobiles"

Comprendre et caractériser les conditions de propagation en regard des services offerts, connaître les différentes approches avec les mobiles terrestres.

# CONTENU

- le spectre radioélectrique, les éléments de propagation, les modèles de propagation,
- la couverture terrestre.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex-cathedra avec études de cas et exercices intégrés.

DOCUMENTATION:

Notes polycopiées

# LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Cours de l'option "Systèmes de communication" du 6ème semestre Cours de l'option "Communications d'Entreprise"

Préparation pour:

Titre: TRAITEMENT DU SIGNAL										
Enseignant: Dirk SLOCK										
Heures totales : 80	Par semain	e: Cours	30	Exercices	10 Pro	tique 40				
Destinataires et contrôle des études Branches										
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques				
SYST. COMMUNICATIONS	8	x	П	П	x	П				
			Ĭ	Ō		Ĭ				
***************************************						Ō				
•••••••••••••••••••••••••••••••••••••••										

#### OBJECTIES

Ce cours introduit à un nombre de techniques avancées de traitement du signal et donne un aperçu des applications de telles techniques dans les systèmes de communication. A la fin du cours, les étudiants sauront concevoir des modèles statistiques paramétriques pour des divers signaux et en estimer les paramètres à partir d'une suite d'échantillons de ces signaux. Ils maîtriseront une multitude de techniques pour comprimer la représentation numérique d'un signal, parmi lesquels ils seront capables de faire un choix judicieux pour une application donnée.

# CONTENU

Introduction aux techniques de l'estimation: quelques méthodes d'estimation de paramètres, propriétés d'estimateurs (biais et variance), exemple du modèle linéaire, application au filtrage de signaux bruités, filtrage de Wiener non causal, introduction au filtrage adaptatif, les algorithmes du gradient stochastique et les moindres carrés récursifs, applications.

Analyse spectrale : techniques non paramétriques, périodogramme, fenêtrage, résolution spectrale, techniques paramétriques, processus auto-régessives, prédiction linéaire, entropie maximale, algorithme de Levinson, localisation dans l'espace temps-fréquence, transformée de Fourier à court terme, transformée ondelettes, bancs de filtres, filtres QMF, la reconstruction parfaite.

**Traitement de l'image :** traitement du signal en multiples dimensions, transformations séparables, motifs d'échantillonnage non séparables, restauration d'images, modifications d'histogramme, détection de contours, lissage orienté.

Codage de source : éléments de la théorie de l'information, entropie, information mutuelle, codage de source sans perte, codes de Huffman, de Ziv-Lempel et arithmétiques, codage de source avec perte, codage dans un domaine transformé, quantification vectorielle, PCM, modulation sigma-delta, codage prédictif, exemples de codage : images, parole, audio.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex-cathedra avec exercices en classe et sur ordinateur

DOCUMENTATION: Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Théorie du signal. Traitement des signaux et images

Préparation pour: Télécommunications, Performances et disponibilité des réseaux, Analyse d'image, Synthèse d'image, Traitement de la parole et 
du son, Ingénierie radio, Transmission radio, Transmission de la parole

Titre: ANALYSE ET CODAGE D'IMAGES  Enseignant: Vacat							
Destinataires et contrôle des études Branches							
Section (s) SYST. COMMUNICATIONS COM. D'ENTREPRISE COM. MULTIMEDIAS COM. MOBILES	Semestre 8	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	

Introduire les principaux concepts et techniques d'analyse et de codage d'images, et donner une expérience pratique des algorithmes de traitement et de codage.

#### CONTENU

- propriétés psychophysiques de la vision humaine,
- revue du traitement 2-D et du filtrage des images,
- propriétés statistiques et mesure des images,
- amélioration des images,
- traitement d'image de bas niveau : contours, textures,
- segmentation et classification des images,
- introduction au codage d'image avec perte.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex-cathedra avec études de cas et exercices intégrés.

DOCUMENTATION: .

Notes polycopiées

# LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Cours de tronc commun de l'option "Systèmes de communication"

Préparation pour:

Titre: SYNTHÈSE D'IMAGE	<u></u>							
Enseignant: Vacat								
Heures totales : 20	Par semain	e: Cours	15	Exercices	Pra	tique 5		
Destinataires et contrôle des étude	s			<del>"</del>	Bran	ches		
Section (s) SYST. COMMUNICATIONS COM. D'ENTREPRISE COM. MULTIMEDIAS COM. MOBILES	Semestre 8	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques		

Introduire les principaux concepts et techniques pour la synthèse d'image, l'examen systématique des principales applications : CAO, animation par ordinateur et réalité virtuelle ainsi que l'étude de l'architecture matérielle principale.

# CONTENU

- les graphiques 2D : écrêtage, fenêtrage, les graphiques primitifs, l'algorithme de Bresenham,
- les graphiques 3D : surfaces cachées, z-buffèrs, rendus, modèles d'ombre, couleur, texture, sources d'éclairement, tracé des rayons et radiance,
- les architectures matérielles : niveau composant (VLSI) et niveau système,
- animation par ordinateur, principes et exemples,
- réalité virtuelle : systèmes, interactions et exemples.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex-cathedra avec études de cas et exercices intégrés.

DOCUMENTATION:

Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Cours de tronc commun de l'option "Systèmes de communication"

Préparation pour:

Titre: COMMUNICATION V	IDÉO								
Enseignant: Christian WELLEKENS									
Heures totales: 20	Par semaine: Cours 18 Exercices				Pratique 2				
Destinataires et contrôle des études						Branches			
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques			
SYST. COMMUNICATIONS	8	Π.	П	П	Ιп	П			
COM. D'ENTREPRISE		h í	ň	Й	Ιñ	Й			
COM. MULTIMEDIAS		x	П	Й	Ī	Й			
COM. MOBILES			Ĭ	Ĭ					

Présenter la technologie de base utilisée dans les communications en vidéo aussi bien analogique que numérique.

Étudier l'ensemble de la chaîne vidéo (acquisition, transmission et diffusion, restitution et qualité subjective des images

#### CONTENU

- psychophysique de la vision, perception, photométrie et colorimétrie,
- les technologies vidéo,
- représentation du signal vidéo analogique et numérique et services télévisuels,
- introduction aux techniques de codage du signal vidéo

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex-cathedra avec études de cas et exercices intégrés.

DOCUMENTATION:

Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Cours de tronc commun de l'option "Systèmes de communication"

Préparation pour:

Titre: STATISTIQUES ET PROCESSUS (RAPPELS)  Enseignant: Christian WELLEKENS								
Destinataires et contrôle des études Branches								
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques		
SYST. COMMUNICATIONS	8	П	П	x	ΙП	П		
•••••••••••••••••••••••••••••••••••••••		Ī	Ī					
•••••••••••••••••••••••••••••••••••••••								

Affermir les bases en probabilités et statistiques nécessaires au traitement du signal, aux communications, à l'analyse des performances.

#### CONTENU

- Signaux déterministes, filtres et systèmes linéaires, transformées, représentation temporelle et fréquentielle, cas continu et discret, échantillonnage, transformée de Hilbert, signal analytique, enveloppe complexe,
- processus stochastiques, moments et moyennes, fonction caractéristique, densité spectrale, processus gaussien, poissonnien, densités gaussiennes multivariées, densités conditionnelles et marginales, identités matricielles utiles,
- processus et chaînes de Markov, distribution stationnaire, dynamique, analyse des transitoires, processus de naissance et de mort, applications.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex-cathedra avec exercices

DOCUMENTATION:

Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Bases de signaux, systèmes, probabilités, variables aléatoires

Préparation pour:

Traitement du signal, Télécommunications, Evaluation des performances

Titre: TRAITEMENT DE LA PAROLE ET DU SON								
Enseignant: Christian WELLEKENS								
Heures totales: 20	Par semain	e: Cours	15	Exercices	5 Pro	tique		
Destinataires et contrôle des études Branches						ches		
Section (s) SYST. COMMUNICATIONS COM. D'ENTREPRISE COM. MULTIMEDIAS COM. MOBILES	Semestre 8	Oblig.	<i>Facult.</i>	Option	Théoriques	Pratiques		

Connaître les méthodes de synthèse de la parole et de reconnaissance de la parole et du locuteur. Apprendre les techniques de codage de la parole et du son.

# CONTENU

- introduction sur les caractéristiques physiques de la parole et les techniques de classification,
- les traitements linguistiques et prosodiques,
- synthèse du signal acoustique (par formants, vocodeurs LPC, PSOLA),
- quantification scalaire, vectorielle et prédictive (codeurs LPC),
- codage hi-fi (codage CELP, codeur par transformée Musicam),
- méthodes déterministes et stochastiques (HMM) de reconnaissance de la parole,
- méthodes connexionistes de reconnaissance de la parole (TDNN, MLP, hybride),
- identification et vérification des locuteurs.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex-cathedra avec études de cas et exercices intégrés.

DOCUMENTATION:

Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Cours de tronc commun de l'option "Systèmes de communication"

Préparation pour: