

**ECOLE POLYTECHNIQUE FEDERALE
DE LAUSANNE**

DEPARTEMENT DE MATHEMATIQUES

LIVRET DES COURS

ANNEE ACADEMIQUE 1987-1988

TABLE DES MATIERES

page(s)

Plan d'études de la section de mathématiques 1987/88

Liste des cours de la section de mathématiques 1 - II

Liste des cours de service III

Classification par enseignant IV - V

Description des enseignements de la section de mathématiques 1 - 57

Description des enseignements de service et cours spéciaux 58 - 109

ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

Ecublens

1015 Lausanne

Plan d'études

de la Section de Mathématiques

arrêté par le CEPF le 20 mai 1987 en vertu de l'article 7, 3^e alinéa
de l'ordonnance sur le CEPF du 16 novembre 1983¹⁾

¹⁾ RS 414.110.3

valable seulement
pour l'année académique 1987/88

SEMESTRE		Les noms sont indiqués sous réserve de modification		1		2		3		4		5		6		7		8		
Matière	Enseignants	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	
Analyse I, II	Zwahlen	DMA	4	4		4	4													200
Algèbre linéaire I, II	Boëchat	MAF	3	2		3	2													125
Géométrie I, II	Buser	DMA	3	2		3	2													125
Programmation I, II	Coray	DMA	2	2		2	2													100
Mathématiques (répétition)	Arbenz	DMA	(2)																	(30)
Mécanique générale I, II	Cornaz	DP	3	2		2	2													115
Physique générale I, II	Borel J.-P.	DP				4	2		3	2										135
Physique TP	Benoit	DP											2							20
Analyse III, IV	Chatterji	DMA						3	2		3	2								125
Algèbre et topologie	André	DMA						4	2		4	2								150
Recherche opérationnelle I, II	De Werra	DMA						2	2		2	2								100
Probabilité et statistique I, II	Nuesch	DMA						2	2		2	2								100
Analyse numérique I, II	Descoux	DMA						2	2		2	2								100
Enseignement non technique																				
Instruments de travail	Divers	UHD	(2)			(2)														(50)
Formation professionnelle complémentaire:																				
Histoire des mathématiques	Sesiano	DMA	2			2														50
Introduction à l'économie	vacat	DMA						2			2									50
Enseignement H/T/E	Eich/Coenen-Huther + Voiret + Eich	DMA											2		2		2			80
Cours de mathématiques (orientation)																				
Topologie appliquée (A)	André	DMA									2	1		2	1		2	1		75
Logique (A)	Buser	DMA									2	1		2	1		2	1		75
Analyse numérique (T)	Rappaz + Descoux	DMA									2	1		2	1		2	1		75
Equations différentielles (T)	Dacorogna	DMA									2	1		2	1		2	1		75
Méthodes math. de la physique (T)	Matzinger + Zwahlen	DMA									2	1		2	1		2	1		75
Probabilités (D)	Chatterji + Cairoli	DMA									2	1		2	1		2	1		75
Statistique mathématique (D)	Ronchetti	DMA									2	1		2	1		2	1		75
Combinatoire (D)	Lieblich + Prodon	DMA									2	1		2	1		2	1		75
Graphes et réseaux (D)	De Werra																			

c = cours e = exercices p = branches pratiques en italique = cours à option () = facultatif

**RÈGLEMENT D'APPLICATION DU CONTRÔLE DES ÉTUDES
DU DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES
(SECTION DE MATHÉMATIQUES)**

Sessions d'examens Printemps 1988 Été 1988 Automne 1988

Le Conseil des Ecoles,

vu l'article 33 de l'ordonnance du contrôle des études du 2.7.1980¹

arrête

Article premier

Le règlement suivant est applicable à la Section de Mathématiques

Article 2 – Examen propédeutique I

<i>Branches théoriques</i>	<i>coefficient</i>
1. Analyse I, II (écrit)	2
2. Analyse I, II (oral)	1
3. Algèbre linéaire I, II (oral)	2
4. Géométrie I, II (écrit)	1
5. Géométrie I, II (oral)	1
6. Programmation I, II (oral)	2
7. Mécanique générale I, II (écrit)	2

Branche pratique

8. Histoire des mathématiques (hiver + été) 1

Conditions de réussite:

moyenne des branches 1 à 7 $\geq 6,0$ et

moyenne des branches 1 à 8 $\geq 6,0$.

Article 3 – Examen propédeutique II

<i>Branches théoriques</i>	<i>coefficient</i>
1. Analyse III, IV (écrit)	3
2. Analyse numérique (oral)	2
3. Algèbre et Topologie (écrit)	3
4. Recherche opérationnelle I, II (oral)	2
5. Probabilité et Statistique I, II (écrit)	2
6. Physique générale I, II (écrit)	2
7. Introduction à l'économie (écrit)	1

Branche pratique

8. Physique générale projet (été) 1

Conditions de réussite:

moyenne des branches 1 à 7 $\geq 6,0$ et

moyenne des branches 1 à 8 $\geq 6,0$.

Article 4 – Promotion en 4^e année

<i>Branche théorique – Session de printemps et/ou été</i>	<i>coefficient</i>
1. L'option complémentaire *	1

Branche théorique – Session d'été

2. Un des 5 cours de mathématiques
(nécessairement le cours de mathématiques
suivi en dehors du département si l'étudiant
a choisi cette option) 1

Branches pratiques

3. Projet (hiver) 1
4. Projet (été) 1

* Le contrôle aura lieu à la session d'examens
suivant l'enseignement.

Condition de réussite:

moyenne des branches 1 à 4 $\geq 6,0$.

Article 5 – Admission à l'examen final

Branche théorique –

Session de printemps et/ou été

coefficient

1. L'option complémentaire * 1

Branche théorique – Session d'été

2. un des 4 cours de mathématiques
(nécessairement le cours de mathématiques
suivi en dehors du département si l'étudiant
a choisi cette option). 1

Branches pratiques

3. Projet (hiver) 1
4. Projet (été) 1

* Le contrôle aura lieu à la session d'examens
suivant l'enseignement.

Condition de réussite:

moyenne des branches 1 à 4 $\geq 6,0$.

Article 6 – Diplôme

Examen final (EF)

Seront examinés les 7 des 9 cours de mathématiques qui
n'ont pas encore fait l'objet d'une épreuve de promotion
(art. 4 et 5).

L'examen final comporte 7 branches munies du coefficient 1.

Condition d'admission au travail pratique de diplôme:
moyenne des branches 1 à 7 $\geq 6,0$.

Travail pratique de diplôme (TPD)

Une seule note est attribuée au TPD. La réussite du TPD
implique l'obtention d'une note $\geq 6,0$.

La durée du travail pratique de diplôme est de deux mois.

Diplôme

La note de diplôme s'obtient en calculant la moyenne des
notes EF + TPD.

Les diplômes portent la dénomination suivante:

ingénieur mathématicien

pour les orientations I, D ou T,

mathématicien (mention application et recherche appliquée)
pour l'orientation A.

Article 7 – Abrogation du droit en vigueur

Le règlement spécial des épreuves de diplôme de la Section
de Mathématiques du 16 juillet 1970 est abrogé.

Article 8 – Entrée en vigueur

Le présent règlement entre en vigueur le 20 mai 1987.

Au nom du Conseil des Ecoles polytechniques fédérales:

Le président: H. Ursprung

Le secrétaire: J. Fulda

¹ RS 414.132.2

Pour les autres dispositions, veuillez consulter l'ordonnance du
contrôle des études.

ANNEXE
LISTE COMPLÈTE DES COURS ANNUELS DE MATHÉMATIQUES AU 2^e CYCLE

1. Théorie de l'intégration	A, T	22. Modèles de décision	A, D
2. Analyse fonctionnelle	A, T	23. Assembleurs	A, I
3. Analyse numérique	A, T	24. Théorie des langages de programmation	A, I
4. Equations différentielles	A, T	25. Systèmes formels	A, I
5. Analyse complexe	A, T	26. Informatique de gestion	A, I
6. Calcul des variations et contrôle optimal	A, T	27. Architecture des ordinateurs	A, I
7. Théorie des communications	A, T	28. Construction des compilateurs	A, I
8. Filtrage des signaux	A, T	29. Systèmes d'exploitation	A, I
9. Méthodes mathématiques de la physique	A, T	30. Bases de données	A, I
10. Logique	A	31. Langages de programmation	A, I
11. Algèbre (chapitres choisis)	A	32. Histoire des mathématiques	A
12. Géométrie (chapitres choisis)	A	33. Algorithmique	A, I
13. Topologie appliquée	A		
14. Probabilité	A, D		
15. Probabilité appliquée	A, D		
16. Processus stochastiques	A, D		
17. Statistique mathématique	A, D		
18. Statistique appliquée	A, D		
19. Optimisation	A, D		
20. Graphes et réseaux	A, D		
21. Combinatoire	A, D		

Tous ces cours sont à option, ils ne sont pas nécessairement donnés chaque année. Par année l'étudiant a le droit de choisir, à la place de l'un des cours annuels mentionnés dans la liste ci-dessus, un cours de mathématiques de 2^e cycle donné à la Faculté des Sciences de l'Université de Lausanne.

Les lettres A, I, D, T qui accompagnent chaque cours de la liste ci-dessus indiquent les orientations dont le cours fait partie.

Etudes au 2^e cycle

Branches théoriques

L'étudiant doit suivre (en plus des cours et séminaires HTE de 3^e et 4^e années)

- 5 cours annuels de mathématiques en 3^e année
 - 4 cours annuels de mathématiques en 4^e année
- (dont 1 chaque année peut être suivi à l'institut de mathématiques de la Faculté des Sciences de l'UNIL).

L'étudiant choisit une orientation parmi A (général), D (décision), I (informatique), et T (technique). Des 9 cours annuels, au moins 5 portent l'attribut de l'orientation choisie. Quelle que soit l'orientation choisie, l'étudiant peut suivre au plus 6 cours figurant dans une même orientation D, I ou T.

- 1 enseignement option complémentaire en 3^e année
- 1 enseignement option complémentaire en 4^e année.

Branches pratiques

- 1 projet par semestre à effectuer en 3^e et 4^e années

Pour les orientations I, D ou T :

- 1 dans l'enseignement HTE
- 1 dans l'orientation choisie
- 1 avec un professeur d'un autre département que celui de mathématiques
- 1 libre dans le cadre du DMA.

Pour l'orientation A :

- 1 dans l'enseignement HTE
- 3 libres, dont deux au moins dans le cadre du DMA.

LISTE DES COURS DE LA SECTION DE MATHÉMATIQUES

<u>1er cycle</u>	<u>Enseignants</u>	<u>page(s)</u>
Analyse I, II	B. Zwahlen	1, 2
Algèbre linéaire I, II	J. Boéchat	3, 4
Géométrie I, II	P. Buser	5, 6
Programmation I, II	G. Coray	7, 8
Mécanique générale I, II	P. Cornaz	9, 10
Physique générale I, II	J.-P. Borel	11, 12
Travaux pratiques de physique	W. Benoît	13
Analyse III, IV	S. D. Chatterji	14, 15
Algèbre et topologie	M. André	16, 17
Recherche opérationnelle	D. de Werra	18, 19
Probabilité et statistique I, II	P. Nüesch	20, 21
Analyse numérique I, II	J. Descloux	22, 23
Histoire des mathématiques	J. Sesiano	24, 25
Introduction à l'économie	S. Hanhart	26, 27
<u>2ème cycle</u>		
<u>cours à options</u>		
Topologie appliquée	M. André	28, 29
Logique	P. Buser	30, 31
Analyse numérique	J. Descloux + J. Rappaz	32 33
Equations différentielles	B. Dacorogna	34, 35
Méthodes mathématiques de la physique	H. Matzinger + B. Zwahlen	36 37
Probabilités	S.D. Chatterji + R. Cairoli	38 39
Statistique mathématique	E. Ronchetti	40, 41
Combinatoire	Th. M. Liebling + A. Prodou	42 43
Graphes et réseaux	D. de Werra	44, 45
Bases de données	Y. Pigneur	46, 47
Systèmes formels	J. Zahnd	48, 49
Construction de compilateurs	Ch. Rapin	50, 51
Langages de programmation	N. M. Dung	52, 53

Liste des cours de la section de mathématiques (suite)

2ème cycle

<u>cours HTE</u>	<u>enseignant</u>	<u>page(s)</u>
Chapitres choisis de sociologie	J. Coenen-Huther	54
La conscience humaine, ses niveaux et ses structures	Ch. Eich	55
Renaissance : en Europe ou en Chine ?	J.P. Voiret	56

cours d'options complémentaires

Liste des cours proposés	57
--------------------------	----

LISTE DES COURS DE SERVICE DU DEPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES

<u>1er cycle</u>	<u>enseignant</u>	<u>page(s)</u>
Mathématiques (répétition)	K. Arbenz	58
Analyse I, II	H. Matzinger	59, 60
Analyse I, II	C.A. Stuart	61, 62
Algèbre linéaire I, II	R. Cairoli	63, 64
Algèbre linéaire I, II	Th. M. Liebling	65, 66
Géométrie	R. Cairoli	67
Géométrie I, II	P. Buser	68, 69
Mathématiques et Géométrie	A. Rüegg	70, 71
Géométrie descriptive	A. Mohammedi	72
Programmation I, II	A. Schiper	73, 74
Programmation I, II	Q.T. Dao	75, 76
Analyse III, IV	K. Arbenz	77, 78
Analyse III, IV	J. Rappaz	79, 80
Méthodes mathématiques de la physique	Ch. Pfister	81, 82
Compléments de mathématiques appliquées I, II	A. Wohlhauser	83, 84
Programmation III, IV	Ch. Rapin	85, 86
Eléments de programmation avancée I, II	Ch. Rapin	87, 88
Informatique	Q.T. Dao	89
Probabilité et Statistique	A. Rüegg	90
Probabilité et Statistique I	J.-M. Helbling	91
Analyse numérique	K. Arbenz	92
Analyse numérique	J. Descoux	93
Recherche opérationnelle	P.-A. Bobillier	94
 <u>2ème cycle</u>		
Analyse fonctionnelle et applications	Ch. Stuart	95
Statistique II	A. Bousbaine	96
Traitements de projets I	A. Strohmeier	97
Propagation et rayonnement	K. Arbenz	98
Fiabilité et processus stochastiques	A. Rüegg	99
Conception de processeurs	J. Menu	100
Systèmes d'exploitation	A. Schiper	101, 102
Utilitaires de base et environnement de programmation	N. Ebel	103, 104
Intelligence artificielle	B. Faltings	105, 106

Cours de raccordement ing. ETS

Analyse	H. Froidevaux	107, 108
---------	---------------	----------

Hors programme

Le Centre de Calcul - son utilisation	M. Jaunin	109
---------------------------------------	-----------	-----

CLASSIFICATION PAR ENSEIGNANT

<u>Enseignant</u>	<u>titre du cours</u>	<u>page (s)</u>
André M.	Algèbre et topologie Topologie appliquée	16, 17 28, 29
Arbenz K.	Mathématiques répétition Analyse III, IV Analyse numérique Propagation et rayonnement	58 77, 78 92 98
Benoit W.	Travaux pratiques de physique	13
Bobillier P.A.	Recherche opérationnelle	94
Boéchat J.	Algèbre linéaire I, II	3, 4
Borel J.-P.	Physique générale I, II	11, 12
Bousbaine A.	Statistique II	92
Buser P.	Géométrie I, II Logique Géométrie I, II	5, 6 30, 31 68, 69
Cairolì R.	Probabilités Algèbre linéaire I, II Géométrie	39 63, 64 67
Chatterji S.D.	Analyse III, IV Probabilités	14, 15 38
Coenen-Huther J.	Chap. choisis de sociologie	54
Coray G.	Programmation I, II	7, 8
Cornaz P.	Mécanique générale I, II	9, 10
Dacorogna B.	Equations différentielles	34, 35
Dao T.Q.	Programmation I, II Informatique	75, 76 89
Descloux J.	Analyse numérique I, II Analyse numérique Analyse numérique	22, 23 32 93
Dung N. M.	Langages de programmation	52, 53
Ebel N.	Utilitaires de base et environnement de programmation	103, 104
Eich Ch.	La conscience humaine, ses niveaux et ses structures	55
Faltings B.	Intelligence artificielle	105, 106
Froidevaux H.	Analyse	107, 108
Hanhart S.	Introduction à l'économie	26, 27

Classification par enseignant (suite)

<u>Enseignant</u>	<u>titre du cours</u>	<u>page(s)</u>
Helbling J.-M.	Probabilité et statistique (I)	91
Jaunin M.	Le Centre de Calcul - son utilisation	109
Liebling Th. M.	Combinatoire Algèbre linéaire I, II	42 65, 66
Matzinger H.	Méthodes math. de la physique Analyse I, II	36 59, 60
Menu J.	Conception de processeurs	100
Mohammedi A.	Géométrie descriptive	72
Nüesch P.	Probabilité et Statistique I, II	20, 21
Pigneur Y.	Bases de données	46, 47
Pfister Ch.-E.	Méthodes math. de la physique	81, 82
Prodon A.	Combinatoire	43
Rapin Ch.	Construction de compilateurs Programmation III, IV Éléments de programmation avancée I,II	50, 51 85, 86 87, 88
Rappaz J.	Analyse numérique Analyse III, IV	33 79, 80
Ronchetti E.	Statistique mathématique	40, 41
Rüegg A.	Mathématiques et géométrie Probabilité et statistique Fiabilité et processus stochastiques	70, 71 90 99
Schipper A.	Programmation I, II Systèmes d'exploitation	73, 74 101, 102
Sesiano J.	Histoire des mathématiques	24, 25
Strohmeier A.	Traitement de projets I	97
Stuart Ch.	Analyse I, II Analyse fonctionnelle et applications	61, 62 95
de Werra D.	Recherche opérationnelle Graphes et réseaux	18, 19 44, 45
Voiret J. P.	Renaissance : en Europe ou en Chine ?	56
Wohlhauser A.	Compléments de math. appliquées I, II	83, 84
Zahnd J.	Systèmes formels	48, 49
Zwahlen B.	Analyse I, II Méthodes mathématiques de la physique	1, 2 37

Titre : ANALYSE I						
Enseignant : B. ZWAHLEN, professeur EPFL						
Heures total : 120		Par semaine : cours 4 Exercices 4 Pratiques --				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques...	1...	☒	☐	☐	☒	☐
Physique.....	1...	☒	☐	☐	☒	☐
Informatique.....	1...	☒	☐	☐	☒	☐
Faculté Sci., HEC.....	1.....	☒	☐	☐	☒	☐

CONTENU

Calcul différentiel et intégral des fonctions d'une variable:

- Notions fondamentales.
- Fonctions.
- Continuité.
- Dérivations.
- Comportement local d'une fonction, maxima et minima.
- Développements limités.
- Fonctions spéciales.
- Intégrales définies et indéfinies.
- Intégrales généralisées.

Eléments d'équations différentielles ordinaires:

- Equations différentielles de premier ordre.
- Equations différentielles linéaires de deuxième ordre à coefficients constants.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra, exercices en salle.

DOCUMENTATION : Calcul différentiel et intégral I et III, J. Douchet et B. Zwahlen, PPR 1983 et 1987.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ANALYSE II						
Enseignant : B. ZWAHLEN, professeur EPFL						
Heures total : 80		Par semaine : cours 4 Exercices 4 Pratiques ---				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques	2 ..	☒	☐	☐	☒	☐
Physique	2 ..	☒	☐	☐	☒	☐
Informatique	2 ..	☒	☐	☐	☒	☐
Faculté Sci., HEC	2 ..	☒	☐	☐	☒	☐

CONTENU

Calcul différentiel et intégral des fonctions de plusieurs variables:

- Fonctions de plusieurs variables.
- Dérivées partielles.
- Maxima et minima, extrema liés. Développements limités.
- Intégrales multiples.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra, exercices en salle.

DOCUMENTATION : Calcul différentiel et intégral II et IV, J. Douchet et N. Zwahlen, PPR 1985 et 1988.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse I, Algèbre linéaire I.

Préparation pour :

Titre : ALGÈBRE LINÉAIRE I

Enseignant : Jacques BOECHAT, professeur UNIL

Heures total : 75

Par semaine : cours

Exercices

Pratiques

Destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Mathématiciens.....	..1er	☒	☐	☐	☒	☐
Physiciens.....	..1er	☒	☐	☐	☒	☐
Faculté.....	..1er	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Présentation rigoureuse et aussi complète que possible des principales notions de base de l'algèbre linéaire.

CONTENU

- Groupes, anneaux, corps : Permutations, polynômes, matrices, nombres complexes.
- Déterminants : Equivalence et similitude des matrices, polynôme caractéristique, polynôme minimal, théorème de Cayley-Hamilton.
- Espaces vectoriels : Bases, dimension, application linéaires, sous-espaces, relations entre applications linéaires et matrices, sommes directes, dualité.
- Structure des applications linéaires : Valeurs propres, vecteurs propres, critères de diagonalisation et de triangularisation, sous-espaces invariants, réduites de Jordan.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra; exercices en classe.

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Algèbre linéaire II.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ALGEBRE LINEAIRE II						
Enseignant : Jacques BOECHAT, professeur UNIL						
Heures total : 50		Par semaine : cours 3 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
. Mathématiciens..	. 2e..	☒	☐	☐	☒	☐
. Physiciens.....	. 2e..	☒	☐	☐	☒	☐
. Faculté.....	. 2e..	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Les mêmes que pour l'algèbre linéaire I.

CONTENU

- Formes bilinéaires et sesquilineaires : Formes quadratiques, formes hermitiennes, orthogonalisation, théorème de Sylvester, formes définies positives.
- Espaces unitaires : Inégalité de Cauchy-Schwarz, orthonormalisation de Gram-Schmidt; matrices hermitiennes, orthogonales, normales, unitaires.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra; exercices en classe .

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Algèbre linéaire I

Préparation pour :

Titre : GEOMETRIE I

Enseignant : Peter BUSER, professeur EPFL

Heures total : 75 **Par semaine :** cours 3 Exercices 2 Pratiques

Destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	Semestre	Destinataires et contrôle des études :			Branches	
		Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématique....	..1..	☒	☐	☐	☒	☐
Math. Fac.....	..1..	☒	☐	☐	☒	☐
Phys. Fac.....	..1..	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Vision de l'espace. Résolution de problèmes concrets au moyen des méthodes géométriques.

CONTENU

- Calcul vectoriel : petit rappel comme introduction.
- Déplacements : Propriétés géométriques et traitement algébrique des isométries du plan et de l'espace.
- Projections : Les constructions de base en projection parallèle et en projection centrale. Représentation à l'aide des matrices.
- Géométrie sphérique : Distances sphériques, trigonométrie, projection stéréographique.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices en classe, films

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Algèbre linéaire, analyse

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : GEOMETRIE II						
Enseignant : Peter BUSER, professeur EPFL						
Heures total : 50		Par semaine : cours 3 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématique.....	2e...	☒	☐	☐	☒	☐
Math. Fac.....	2e...	☒	☐	☐	☒	☐
Math. Phys.....	2e...	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS Vision de l'espace. Résolution de problèmes concrets au moyen des méthodes géométriques.
Interprétation géométrique du calcul différentiel.

CONTENU

- Courbes dans le plan et dans l'espace,
- surfaces, lignes de niveau, espace tangent, première et deuxième forme fondamentale,
- éléments de la géométrie non euclidienne.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices en classe, films.

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Algèbre linéaire, analyse.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : PROGRAMMATION I						
Enseignant : Prof. Giovanni CORAY, D ^{MA}						
Heures total : 60 (90*)		Par semaine : cours 2 Exercices 2 Pratiques 2*				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique.....	..1er.*	☒	☐	☐	☒	☒
Mathématiciens...	..1er.	☒	☐	☐	☒	☐
Physiciens.....	..1er.	☒	☐	☐	☐	☒
Mécanique.....	..1er.	☒	☐	☐	☐	☒

OBJECTIFS

Savoir utiliser un système informatique et acquérir les notions de base en programmation.

Connaître quelques algorithmes élémentaires en traitement de l'information.

CONTENU

Utilisation d'un système informatique : matériel, éditeur, compilateur.
Notion de fichier de données et de programme.

- Forme générale des programmes (Pascal). Entrées et sorties. Modules en bibliothèque.
- Instructions simples et structurées. Intervalles. Itération.
- Procédures et fonctions. Variables locales, portée des déclarations. Paramètres-valeur et variable. Tableaux.
- Présentation et décomposition de programmes.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Exercices en classe et par groupes

DOCUMENTATION : Cours polycopié et informations sur ordinateur

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : ---

Préparation pour : Programmation II

Titre : PROGRAMMATION II						
Enseignant : Prof. Giovanni CORAY, DMA						
Heures total : 40 (60*)		Par semaine : cours 2 Exercices 2 Pratiques 2*				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique.....	.2e..	☒	☐	☐	☒	☒
Mathématiciens...	.2e..	☒	☐	☐	☒	☐
Mécanique.....	.2e..	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Savoir utiliser le langage de programmation (Pascal).

Savoir choisir et adapter les structures d'informations classiques.

Connaître les algorithmes de traitement d'information.

CONTENU

- Problèmes de tri (fusion, Quicksort).
- Tables associatives.
- Structures de données (listes, piles, arbres binaires).
- Méthodes récursives. Pointeurs.
- Analyse lexicale.
- Analyse syntaxique et description de la syntaxe (grammaires, diagrammes syntaxiques).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Exercices en classe et par groupes

DOCUMENTATION : Cours polycopié. Exemples sur ordinateur

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Programmation I

Préparation pour : Programmation III et IV

Titre : MECANIQUE GENERALE I						
Enseignant : Piet CORNAZ, professeur EPFL						
Heures total :	75	Par semaine : cours 3 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques	1er	☒	☐	☐	☒	☐
Informatique	1er	☒	☐	☐	☒	☐
Génie-civil	1er	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Introduire les étudiants aux lois et méthodes de la physique permettant la description, la dérivation des équations de mouvement et l'étude de l'évolution des systèmes mécaniques.

CONTENU

Introduction à la physique générale : physique classique et moderne, observation de l'univers et ordres de grandeur.

Espace de configuration : description de la position d'un système matériel; éléments de calcul vectoriel; torseur, centre de masse.

Éléments de statique : conditions d'équilibre; forces de réaction et tensions; position d'équilibre.

Kinématique : description du mouvement du point et du solide; étude de quelques cas simples: mouvements relatifs; composition des vitesses et accélérations.

Dynamique : lois de Newton; analyse des forces et des lois phénoménologiques associées; référentiel d'inertie; équations générales du mouvement; puissance, travail, énergie; lois de conservation.

L'ordre des matières sus-mentionnées n'est pas nécessairement respecté.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et exercices dirigés en classe.

DOCUMENTATION : Liste d'ouvrages recommandés et corrigés d'exercices, notes polycopiées.

COORDONATION AVEC D'AUTRES COURS : Niveau maturité.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : MECANIQUE GENERALE II						
Enseignant : Piet CORNAZ, professeur EPFL						
Heures total : 40		Par semaine : cours 2 Exercices 2 Pratiques -				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques...	2ème...	☒	☐	☐	☒	☐
Informatique	2ème	☒	☐	☐	☒	☐
Génie-civil	2ème	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Illustrations et applications des lois générales à des systèmes particuliers. Etude des changements de référentiels.

CONTENU

Systèmes à 1 degré de liberté : mouvements oscillatoires libres et forcés; résonance. Applications : particule dans un potentiel central; systèmes de deux particules.

Gravitation universelle : équivalence masse d'inertie et masse gravifique; chap gravifique; lois de Képler.

Dynamique du solide : tenseur d'inertie; équations d'Euler; gyroscope.

Changement de référentiel et relativité restreinte : principe de la relativité de Galilée; forces d'inertie et de Coriolis. Théorie relativiste: expériences fondamentales; transformations de Lorentz et conséquences.

Mécanique Lagrangienne (introduction):

équations de d'Alembert et de Lagrange pour les systèmes holonomes.

L'ordre des matières sus-mentionnées n'est pas nécessairement respecté.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et exercices dirigés en classe.

DOCUMENTATION : Liste d'ouvrages recommandés, notes polycopiées et corrigés d'exercices.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Mécanique générale I, analyse I.
Préparation pour : Physique générale, mécanique appliquée.
Résistance des matériaux.

Titre : PHYSIQUE GENERALE I						
Enseignant : J.-P. BOREL, professeur EPFL						
Heures total : 60		Par semaine : cours 4 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Matériaux.....	2e..	☒	☐	☐	☒	☐
Chimistes.....	2e..	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématicques.....	2e..	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Dans un domaine restreint, mettre en lumière les méthodes de la physique. Discuter les points de vue classique et quantique. En partant de faits expérimentaux, développer une phénoménologie dans une double perspective culturelle et pratique (les résultats devant être utilisables pour d'autres enseignants, en particulier pour les ing.-chim. + matériaux).

CONTENU

Les principes de la thermodynamique

Bref aperçu des faits expérimentaux et de leur interprétation.
Les principes. L'équation de Gibbs.

Les Ondes

Distinction entre les phénomènes ondulatoires et les phénomènes de transfert irréversibles. Groupes d'ondes, vitesse de groupe, vitesse de phase, interférences, diffraction.

Hydrodynamique

Fluides parfaits, fluides visqueux.

Electromagnétisme

L'électrostatique dans le vide, expériences et phénoménologie. Le magnétisme statique dans le vide, expériences et phénoménologie. Effet de la matière dipolaire. Electrodynamique. Energie électromagnétique. Les ondes électromagnétiques. Quelques problèmes pratiques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

Oral avec présentation d'expériences.

DOCUMENTATION :

Cours polycopiés, livres de références.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Analyse I utilisation progressive d'analyse II.

Préparation pour :

Physique du solide, les liaisons chimiques, etc.

Titre : PHYSIQUE GENERALE II						
Enseignant : J.-P. BOREL, professeur EPFL						
Heures total : 75		Par semaine : cours 3 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Matériaux.....	.3e..	☒	☐	☐	☒	☐
Chimie.....	.3e..	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématiques....	.3e..	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Montrer les limites de la physique classique et introduire la physique quantique.
Former un instrument permettant de comprendre les bases de la physique du solide et les liaisons chimiques.

CONTENU

A. MECANIQUE QUANTIQUE

- 1) Les limites des théories classiques
- 2) La fonction d'onde associée à une particule matérielle
L'équation de Schrödinger
- 3) Principe d'incertitude
- 4) Notions d'opérateurs quantiques
- 5) Le moment cinétique
- 6) Introduction au problème des perturbations

B. STRUCTURE DE L'ATOME

- 1) L'atome d'hydrogène
- 2) Notions sur la structure électronique des atomes

C. QUELQUES APPLICATIONS

- 1) L'électron libre
- 2) L'électron dans un réseau périodique
- 3) L'effet tunnel

D. METHODES D'APPROXIMATION

- 1) Méthode des perturbations
- 2) Méthodes variationnelles
- 3) Introduction à la méthode du champ self consistant

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Oral

DOCUMENTATION : Cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Physique générale I.
Préparation pour : Les liaisons chimiques.

Titre : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE						
Enseignant : W. BENOIT, professeur, P. KOCIAN, A. RIESEN, Adj. scientifiques						
Heures total : 20		Par semaine : cours		Exercices	Pratiques	2
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
..Mathématiques..	4ème..	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Les étudiants pourront acquérir la connaissance de certains phénomènes physiques de base intervenant dans les techniques de l'ingénieur, avec un accent particulier mis sur l'outil mathématique utilisé pour leurs descriptions. Les étudiants pourront développer le sens de l'initiative et la créativité.

CONTENU

En rapport avec le contenu des cours de mécanique et de physique de la section.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Laboratoire, 2 h. hebdomadaires

DOCUMENTATION : Notes photocopiées, bibliothèque

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Cours de mathématiques, de mécanique générale et de physique générale.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ANALYSE III						
Enseignant : S.D. CHATTERJI, professeur EPFL						
Heures total : 75		Par semaine : cours 3 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiciens...	..3e.	☒	☐	☐	☒	☐
Physiciens.....	..3e.	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT : présenter succinctement certains chapitres d'analyse élémentaires qui sont indispensables pour la physique et les mathématiques appliquées.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT : se familiariser avec certains outils importants d'analyse classique.

CONTENU

- Eléments d'analyse vectorielle : théorèmes de Gauss et Stokes.
- Eléments d'analyse complexe : théorème de Cauchy et ses applications.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et exercices en salle.

DOCUMENTATION : cours polycopié.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse I et II.

Préparation pour :

Titre : ANALYSE IV						
Enseignant : S.D. CHATTERJI, professeur EPFL						
Heures total : 50		Par semaine : cours 3 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
.Mathématiciens..	.4e..	☒	☐	☐	☒	☐
.Physiciens.....	.4e..	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT : présenter succinctement certains chapitres d'analyse élémentaires qui sont indispensables pour la physique et les mathématiques appliquées.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT : se familiariser avec certains outils importants d'analyse classique.

CONTENU

- Introduction aux équations différentielles ordinaires.
- Analyse hilbertienne : séries de Fourier.
- Introduction aux équations aux dérivées partielles.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et exercices en salle

DOCUMENTATION : cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse I et II

Préparation pour :

Titre : ALGEBRE ET TOPOLOGIE						
Enseignant : M. ANDRÉ, professeur EPFL						
Heures total : 90		Par semaine : cours 4 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques...	3ème...	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT - Introduction à la topologie générale.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT - Acquisitions des notions fondamentales.

CONTENU

Chapitre I. - Introduction

Notions fondamentales et relations avec l'analyse.

Chapitre II. - Espaces métriques

Topologie des espaces métriques de dimension finie et infinie.

Chapitre III. - Théorèmes fondamentaux

Théorèmes importants de la topologie en particulier ceux liés à la notion de compacité.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices en salle, par groupes.

DOCUMENTATION : Bibliographie donnée au cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse 1ère année

Préparation pour :

Titre : ALGEBRE ET TOPOLOGIE						
Enseignant : M. ANDRE, professeur EPFL						
Heures total :	60	Par semaine : cours 4 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques...	4ème...	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT - Introduction à l'algèbre.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT - Acquisition d'un savoir-faire algébrique élémentaire.

CONTENU

Chapitre I. - Introduction

Rappels élémentaires - Groupes et anneaux - Corps et algèbres de polynômes.

Chapitre II. - Corps finis

Propriétés élémentaires - Extensions de corps - Existence des corps finis -
Sous-corps et automorphismes - Généralités sur les codes - Codes BCH.

Chapitre III. - Algèbre de Boole

Généralités - Anneaux de Boole - Structure des algèbres de Boole finies - Formules booléennes.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices en salle, par groupes.

DOCUMENTATION : Bibliographie donnée au cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Algèbre linéaire.

Préparation pour :

Titre : RECHERCHE OPERATIONNELLE						
Enseignant : Dominique de WERRA, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 60		Par semaine : cours 2 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques	3e	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Acquisition des bases des mathématiques pour l'aide à la décision dans les sciences de l'ingénieur. L'étudiant(e) sera entraîné à modéliser des problèmes de décision de nature technique.

CONTENU

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

Applications diverses (affectation optimale de ressources limitées, problèmes techniques, etc.).

Concepts de base de la théorie des graphes : problèmes de cheminements optimaux, d'ordonnancement d'opérations, de circulation, de transmission.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra, exercices en salle, projets individuels ou en groupe.

DOCUMENTATION : Gue, Thomas : Mathematical Methods in Operations Research, Mc Millan; cours photocopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : analyse, algèbre linéaire, informatique, statistique, probab.

Préparation pour : transports et planification, génie de l'environnement, modèles de décision, graphes et réseaux, combinatoire, optimisation.

Titre : RECHERCHE OPERATIONNELLE						
Enseignant : Dominique de WERRA, professeur EPFL/DMA						
Heures total :	40	Par semaine : cours 2 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques	4e	☒	☐	☐	☒	☐
Informatique	4e	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Initiation aux méthodes mathématiques fondamentales de la recherche opérationnelle et leurs applications à des problèmes de décision. Entraînement à la modélisation et à la résolution de problèmes de décision en présence d'éléments stochastiques.

CONTENU

Optimisation séquentielle : programmation dynamique, déterministe et stochastique.

Modèles de gestion de production et de stocks.

Introduction aux processus stochastiques, modèles de décisions markoviens, modèles de régénération, applications informatiques, remplacement d'équipement.

Elements d'optimisation dans les files d'attente.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra, exercices en salle, projets individuels ou en groupe

DOCUMENTATION : H. Wagner : Principles of Operations Research, Prentice-Hall
cours photocopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : analyse, algèbre linéaire, informatique, statistique, probab.

Préparation pour : transports et planification, génie de l'environnement, modèles de décision, graphes et réseaux, combinatoire, optimisation.

Titre : PROBABILITE ET STATISTIQUE I						
Enseignant : Peter NUESCH, professeur EPFL						
Heures total : 60		Par semaine : cours ²		Exercices ²		Pratiques
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques	3e	☒	☐	☐	☒	☐
.....	3e	☒	☐	☐	☒	☐
Informatique	3e	☒	☐	☐	☒	☐
.....	3e	☒	☐	☐	☒	☐
Math. UNIL	3e	☒	☐	☐	☒	☐
.....	3e	☒	☐	☐	☒	☐
HEC	3e	☒	☐	☐	☒	☐
.....	3e	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

Initier les étudiants aux méthodes de base du calcul des probabilités et aux modèles statistiques courants. Au terme du cours ils devraient être capables d'utiliser certaines techniques probabilistes et les modèles statistiques courants.

CONTENU

1. ANALYSE COMBINATOIRE. Eléments fondamentaux
2. AXIOMES DES PROBABILITÉS. Evénements et ensemble fondamental - Axiomes du calcul des probabilités - Equiprobabilité
3. PROBABILITE CONDITIONNELLE ET INDEPENDANCE. Formule de Bayes . Indépendance
4. VARIABLES ALEATOIRES. Définition - Fonction de distribution . VA discrètes - Principales lois de VA discrètes
5. VARIABLES ALEATOIRES CONTINUES. VA uniformes - VA normales - Autres lois continues
6. VARIABLES ALEATOIRES SIMULTANÉES. Définition - Indépendance - Somme de VA indépendantes - Distributions conditionnelles - Statistiques d'ordre
7. ESPÉRANCE MATHÉMATIQUE. Définition - Espérance conditionnelle
8. THÉOREMES LIMITES. Lois des grands nombres - Théorème central limite
9. STATISTIQUE DESCRIPTIVE. Histogrammes - Moments empiriques
10. ECHANTILLONNAGE. Généralités - Distributions d'échantillonnage

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : cours ex cathedra et exercices en classe

DOCUMENTATION : livre : Initiation aux probabilités, S.M. Ross

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Statistique appliquée, statistique mathématique, probabilité,
Préparation pour : probabilité appliquée, processus stochastiques.

Titre : PROBABILITE ET STATISTIQUE II						
Enseignant : Peter NUESCH, professeur EPFL						
Heures total :	40	Par semaine :	cours 2	Exercices 2	Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques	4e	☒	☐	☐	☒	☐
.....						
Informatique	4e	☒	☐	☐	☒	☐
.....						
Math. UNIL	4e	☒	☐	☐	☒	☐
.....						
HEC	4e	☒	☐	☐	☒	☐
.....						

OBJECTIFS

Initier les étudiants aux méthodes de base du calcul des probabilités et aux modèles statistiques courants. Au terme du cours ils devraient être capables d'utiliser certaines techniques probabilistes et les modèles statistiques courants.

CONTENU

ESTIMATION PONCTUELLE.

1. choix d'un estimateur : méthode des moments, méthode du maximum de vraisemblance
2. qualité d'un estimateur : biais, efficacité, carré-moyen, inégalité de Cramer-Rao, loi limite de l'estimateur du maximum de vraisemblance

ESTIMATION PAR INTERVALLE : méthode et propriétés

TESTS D'HYPOTHÈSES

1. construction du test : théorème de Neyman-Pearson, tests du rapport de vraisemblance
2. tests paramétriques basés sur la loi normale

TESTS DU CHI-CARRÉ : adéquation ("goodness of fit"), indépendance (tableau de contingence)

RÉGRESSION LINÉAIRE

1. méthode des moindres carrés
2. modèle linéaire simple et multiple
3. inférence statistique : estimations, tests sur les paramètres du modèle (tableau d'analyse de variance)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : cours ex cathedra et exercices en classe

DOCUMENTATION : cours photocopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Probabilité et Statistique I

Préparation pour : Statistique appliquée, statistique mathématique, probabilité, probabilité appliquée, processus stochastiques.

Titre : ANALYSE NUMERIQUE I						
Enseignant : Jean DESCLOUX, professeur						
Heures total : 60		Par semaine : cours 2 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
..Informatique....	..3..	☒	☐	☐	☒	☐
..Mathématiques....	3	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra à résoudre numériquement divers problèmes mathématiques d'intérêt pratique et à discuter la valeur des algorithmes proposés.

CONTENU

Interpolation, intégration et différentiation numériques. Discrétisation par différences finies. Méthodes directes pour la résolution de systèmes linéaires. Systèmes linéaires surdéterminés. Equations et systèmes d'équations non linéaires. Systèmes surdéterminés non linéaires. Equations et systèmes différentiels.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Exercices en salle et sur l'ordinateur.

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préable requis : Analyse I et II. Algèbre linéaire I et II. Informatique I et II.
Préparation pour :

Titre : ANALYSE NUMERIQUE II

Enseignant : Jean DESCLOUX, professeur

Heures total : 40

Par semaine : cours 2 Exercices 2 Pratiques

Destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Informatique.....	..4..	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématiques.....	..4..	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra à résoudre numériquement divers problèmes mathématiques d'intérêt pratique et à discuter la valeur des algorithmes proposés.

CONTENU

Normes vectorielles. Condition d'un problème. Problèmes de valeurs propres. Méthodes itératives pour les systèmes linéaires.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Exercices en salle et sur l'ordinateur.

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse numérique I, Algèbre linéaire I et II. Informatique I et II.
Préparation pour :

Titre : HISTOIRE DES MATHÉMATIQUES						
Enseignant : J. SESIANO, chargé de cours EPFL						
Heures total : 30		Par semaine : cours ² Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques	1er	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Acquérir des connaissances de base sur le développement des mathématiques. Suivre dans l'histoire l'évolution de certains problèmes dont l'étude se révéla être particulièrement féconde.

CONTENU

Les systèmes de numération.

Naissance de l'algèbre en Mésopotamie.

L'arithmétique et l'algèbre en Grèce (Diophante); leurs prolongements aux XVII^e et XVIII^e siècles (Fermat, Euler).

La géométrie grecque; en particulier, les problèmes "impossibles": quadrature du cercle, duplication du cube, trisection de l'angle, constructions de polygones réguliers, démonstration du postulat des parallèles; développements ultérieurs (XVIII^e et XIX^e siècles).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : Doc. accessoire multicopiée.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Histoire des mathématiques 2e cycle.

Préparation pour :

Titre : HISTOIRE DES MATHÉMATIQUES						
Enseignant : J. SESIANO, chargé de cours EPFL						
Heures total : 20		Par semaine : cours 2		Exercices	Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques	2e	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Acquérir des connaissances de base sur le développement des mathématiques. Suivre dans l'histoire l'évolution de certains problèmes dont l'étude se révéla être particulièrement féconde.

CONTENU

Les mathématiques du Moyen Age et de la Renaissance: extension du domaine des nombres, résolutions des équations des 3^e et 4^e degrés.

Le calcul infinitésimal, ses précurseurs et ses fondateurs (Newton, Leibniz). Les problèmes posés par la notion d'infini (de Zénon à Cantor).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : Doc. accessoire multicopiée.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Histoire des mathématiques 2e cycle.
Préparation pour :

Titre : INTRODUCTION A L'ECONOMIE						
Enseignant : S. HANHART, Université de Genève						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques	3e	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Initiation à quelques concepts et mécanismes économiques fondamentaux, dans le but :

1. de familiariser les étudiants au raisonnement économique,
2. de favoriser une meilleure compréhension de l'information économique quotidienne.

CONTENU

- Les facteurs de production (sol, capital, travail, capital humain) et leur combinaison (complémentarité, substitution).
- Les agents économiques (producteurs, consommateurs, financeurs) et le circuit économique (flux monétaires, flux réels, marchés).
- Le rôle de l'Etat dans l'économie (de l'Etat-gendarme à l'Etat-providence, les fonctions de l'Etat, introduction à l'économie non marchande).
- Description et analyse de l'économie nationale au moyen de la comptabilité nationale (produit national, revenu national, revenu disponible des ménages, revenu nominal et réel, disparités économiques spatiales).
- La monnaie (origine, caractéristiques, fonctions et émission par le système bancaire).
- La déflation, l'inflation et la stagflation (définitions, survol des théories quantitatives et de l'intégration de la monnaie, causes des déséquilibres inflationnistes, mesures de lutte contre l'inflation).
- La nature et la structure des relations économiques internationales (causes du commerce international, la balance des paiements, la politique commerciale, les organisations économiques internationales).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra - discussions .

DOCUMENTATION : documentation distribuée tout au long du cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : INTRODUCTION A L'ECONOMIE						
Enseignant : S. HANHART, Université de Genève						
Heures total : 20		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques	4e	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Initiation à quelques concepts et mécanismes économiques fondamentaux, dans le but:

1. de familiariser les étudiants au raisonnement économique,
2. de favoriser une meilleure compréhension de l'information économique quotidienne.

CONTENU

- Les facteurs de production (sol, capital, travail, capital humain) et leur combinaison (complémentarité, substitution).
- Les agents économiques (producteurs, consommateurs, financeurs) et le circuit économique (flux monétaires, flux réels, marchés).
- Le rôle de l'Etat dans l'économie (de l'Etat-gendarme à l'Etat-providence, les fonctions de l'Etat, introduction à l'économie non marchande).
- Description et analyse de l'économie nationale au moyen de la comptabilité nationale (produit national, revenu national, revenu disponible des ménages, revenu nominal et réel, disparités économiques spatiales).
- La monnaie (origine, caractéristiques, fonctions et émission par le système bancaire).
- La déflation, l'inflation et la stagflation (définitions, survol des théories quantitatives et de l'intégration de la monnaie, causes des déséquilibres inflationnistes, mesures de lutte contre l'inflation).
- La nature et la structure des relations économiques internationales (causes du commerce international, la balance des paiements, la politique commerciale, les organisations économiques internationales).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra - discussions

DOCUMENTATION : documentation distribuée tout au long du cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : TOPOLOGIE APPLIQUEE						
Enseignant : M. ANDRE, professeur EPFL						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques....	5e ou 7e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Introduction aux méthodes de la topologie combinatoire et utilisation de résultats de topologie en analyse et dans d'autres domaines des mathématiques.

CONTENU

Démonstrations de théorèmes de points fixes en dimension finie. Applications diverses : théorème du minimax et théorie des jeux, théorie du degré et solutions périodiques d'équations différentielles, compléments sur la topologie de $\mathbb{R}^n$.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : 1er cycle de mathématiques

Préparation pour :

Titre : TOPOLOGIE APPLIQUEE						
Enseignant : M. ANDRE, professeur EPFL						
Heures total :	30	Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques	6e ou 8e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Introduction aux méthodes de la topologie combinatoire et utilisation de résultats de topologie en analyse et dans d'autres domaines des mathématiques.

CONTENU

Démonstrations de théorèmes de points fixes en dimension infinie. Applications diverses en analyse fonctionnelle. Théorie élémentaire des fibrations.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : 1er cycle de mathématiques

Préparation pour :

Titre : LOGIQUE I						
Enseignant : Peter BUSER, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques 0				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
...Math.....	.5/7.	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Initiation à la théorie des ensembles, aux langages formels et aux systèmes axiomatiques.

CONTENU

- | | |
|--------------------------|--|
| 1. Théorie des ensembles | Cardinalité. Théorème de Bernstein. Bon ordre, axiome du choix. Lemme de Zorn et applications. Les axiomes de Peano. |
| 2. Calcul propositionnel | Formules, sémantique, syntaxe, complétude et compacité. |

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices en salle

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : LOGIQUE II						
Enseignant : Peter BUSER, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2		Exercices 1		Pratiques 0
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
... Math.....	6/8...	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Initiation à la logique du premier ordre.

CONTENU

3. Langage de 1er ordre Quantificateurs, règles de déduction, modèles, complétude. Les Théorèmes d'incomplétude de Gödel.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices en salle

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ANALYSE NUMERIQUE						
Enseignant : Jean DESCLOUX, professeur						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques...	5,7.	☐	☐	☒	☒	☐
Physique	7	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique	5,7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Introduire l'outil des espaces fonctionnels de Sobolev nécessaire à l'étude des équations aux dérivées partielles et de leur résolution numérique.

CONTENU

Eléments d'analyse fonctionnelle. Théorèmes de Lax-Milgram. Distributions. Espaces H^p . Théorèmes d'immersion. Traces.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et exercices en salle.

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse I à IV. Analyse numérique I,II. Algèbre linéaire I et II.
Préparation pour :

Titre : ANALYSE NUMERIQUE						
Enseignant : Jacques RAPPAZ, professeur						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques...	6,8	☐	☐	☒	☒	☐
Physique.....	8	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique.....	6,8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Etude des équations aux dérivées partielles et leur résolution par la méthode des éléments finis.

CONTENU

- . Equations elliptiques: solutions faibles, régularité, méthode d'éléments finis, construction d'espaces, convergence, estimations d'erreur.
- . Equations paraboliques: méthode d'éléments finis discontinus en temps.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et exercices en salle.

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse I à IV. Algèbre linéaire I et II. Analyse numérique I et II.
Préparation pour :

Titre : EQUATIONS DIFFERENTIELLES						
Enseignant : Bernard DACOROGNA, chargé de cours, EPFL						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques ...	5 ou 7	☐	☐	☒	☒	☐
Physique	7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Donner une introduction aux notions et méthodes de la théorie des équations aux dérivées partielles. Approfondir ces méthodes pour quelques équations particulières.

CONTENU

Cadre:

Equations linéaires et non-linéaires de la physique mathématique;
Equations de premier et de deuxième ordre.

Généralités:

Classification des équations; elliptiques (Laplace), hyperboliques (ondes), paraboliques (chaleur); problèmes bien posés; caractéristiques.

Propriétés des solutions:

Intervalle d'existence; principes de maximum; comportement asymptotique; régularité.

Représentation des solutions:

Solutions fondamentales; Fonction de Green; Méthode de Riemann; Formule de Kirchhoff.

Outils:

Fonctions spéciales, transformations intégrales, intégrales du type de potentiel.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices en salle.

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : 1er cycle.

Préparation pour :

Titre : EQUATIONS DIFFERENTIELLES						
Enseignant : Bernard DACOROGNA, chargé de cours, EPFL						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques...	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐
Physique.....	8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Donner une introduction aux notions et méthodes de la théorie des équations aux dérivées partielles. Approfondir ces méthodes pour quelques équations particulières.

CONTENU

Cadre:

Equations linéaires et non-linéaires de la physique mathématique;
Equations de premier et de deuxième ordre.

Généralités:

Classification des équations; elliptiques (Laplace), hyperboliques (ondes), paraboliques (chaleur); problèmes bien posés; caractéristiques.

Propriétés des solutions:

Intervalles d'existence; principes de maximum; comportement asymptotique; régularité.

Représentation des solutions:

Solutions fondamentales; Fonction de Green; Méthode de Riemann; Formule de Kirchhoff.

Outils:

Fonctions spéciales, transformations intégrales, intégrales du type de potentiel.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices en salle.

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : 1er cycle.

Préparation pour :

Titre : METHODES MATHÉMATIQUES DE LA PHYSIQUE						
Enseignant : Prof. H. Matzinger						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques.....	5e ou 7e	☐	☐	☒	☒	☐
Physique.....	7e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

CONTENU

Calcul des variations et équations différentielles

Introduction (exemples caractéristiques et formulation du problème)

Problèmes extrémaux (formulation du problème sans et avec conditions aux limites, conditions nécessaires, conditions suffisantes)

Equations différentielles ordinaires et aux dérivées partielles émanant de problèmes variationnels

La théorie de Hamilton-Jacobi

Applications en mathématiques, en mécanique et en physique

Développements récents et perspectives (théorie mathématiques du contrôle optimal, inégalités variationnelles, calcul des variations et analyse fonctionnelle : méthodes directes et méthodes topologiques)

(la distribution de la matière sur les 2 semestres n'est pas encore fixée)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : METHODES MATHÉMATIQUES DE LA PHYSIQUE						
Enseignant : Prof. B. Zwahlen						
Heures total : 30	Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques					
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques	6e ou 8e	☐	☐	☒	☒	☐
Physique	8e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

CONTENU

Calcul des variations et équations différentielles

Introduction (exemples caractéristiques et formulation du problème)

Problèmes extrémaux (formulation du problème sans et avec conditions aux limites, conditions nécessaires, conditions suffisantes)

Equations différentielles ordinaires et aux dérivées partielles émanant de problèmes variationnels

La théorie de Hamilton-Jacobi

Applications en mathématiques, en mécanique et en physique

Développements récents et perspectives (théorie mathématiques du contrôle optimal, inégalités variationnelles, calcul des variations et analyse fonctionnelle : méthodes directes et méthodes topologiques)

(la distribution de la matière sur les 2 semestres n'est pas encore fixée)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : PROBABILITES						
Enseignant : S.D. CHATTERJI, professeur EPFL						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
.Mathématiques...	5e. ou 7e	☐	☐	☒	☒	☐
.Physique.....	7e...	☐	☐	☒	☒	☐
.Faculté.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT : présenter les bases mathématiques de la théorie des probabilités.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT : se familiariser avec les notions de base de la théorie mathématique des probabilités.

CONTENU

Introduction à la théorie d'intégration dans les espaces abstraits, utilisation de cette théorie dans les espaces de probabilité : variables aléatoires (v.a.), loi d'une v.a., fonction caractéristique, différentes notions de convergence des v.a., indépendance, lois des grands nombres, loi limite centrale. Conditionnement.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra, exercices en classe

DOCUMENTATION : feuilles photocopiées

LIASON AVEC D'AUTRES COURS : Intégration, Statistique.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : PROBABILITES						
Enseignant : R. Cairoli, professeur EPFL						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
... Mathématiques	6e ou 8e	☐	☐	☒	☒	☐
... Physique	8e	☐	☐	☒	☒	☐
... Faculté		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Les mêmes qu'au semestre d'hiver.

CONTENU

Espérances conditionnelles, martingales, temps d'arrêt, arrêt optimal, enveloppe de Snell, application aux promenades aléatoires et aux chaînes de Markov.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra, exercices en classe

DOCUMENTATION : feuilles photocopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : STATISTIQUE MATHEMATIQUE I						
Enseignant : E. RONCHETTI, professeur Université de Genève						
Heures total : 45		Par semaine : cours ² Exercices ¹ Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques	5e ou 7e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☒	☒	☐
Informatique	5e ou 7e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Familiariser les étudiants aux concepts fondamentaux de la statistique et démontrer quelques-uns des résultats importants. Indiquer les liens avec les applications. Au terme du cours ils devraient être capables d'utiliser quelques outils courants de l'analyse statistique.

CONTENU

Revue de quelques outils probabilistes utiles aux statisticiens comme par exemple l'espérance conditionnelle.

Estimation :

- biais et convergence
- estimateurs du maximum de vraisemblance et leurs propriétés asymptotiques
- efficacité, exhaustivité, théorème de Rao-Blackwell, familles de lois complètes, théorème de Lehmann-Scheffé
- éléments de la théorie de la décision.

Tests paramétriques :

- théorème de Neyman-Pearson, puissance d'un test, test UPP (uniformément les plus puissants)
- tests du rapport de vraisemblance
- tests non biaisés
- tests séquentiels.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : cours ex cathedra et exercices en classe

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Probabilité et Statistique I et II
Préparation pour : Statistique, Econométrie

Titre : STATISTIQUE MATHÉMATIQUE II						
Enseignant : E. RONCHETTI, professeur Université de Genève						
Heures total :	30	Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques...	6e ou 8e	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique...	6e ou 8e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Familiariser les étudiants aux concepts fondamentaux de la statistique mathématique et démontrer quelques-uns des résultats importants. Au terme du cours ils devraient être capables d'utiliser quelques outils courants de la statistique mathématique.

CONTENU

1. Quelques éléments de statistique nonparamétrique
2. Méthodes statistiques "computer intensive".

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : cours ex cathedra et exercices en classe

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Probabilité et Statistique I et II
 Préparation pour : Statistique, Econométrie

Titre : COMBINATORIQUE I						
Enseignant : Prof. Th.M. LIEBLING, EPFL/DMA						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques.....	5e/7e.	☐	☐	☒	☐	☐
Informatique..(LA)	5e/7e.	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Familiarisation avec l'optimisation combinatoire : étude de ses fondements théoriques, d'algorithmes et d'applications. Mise en oeuvre de ses méthodes dans la modélisation et la résolution de problèmes de décision. L'accent portera sur les problèmes provenant des sciences de l'ingénieur et de la gestion.

CONTENU

1. Quelques problèmes menant à des algorithmes efficaces : affectations, arbres minimaux, ordonnancement séquentiel.
2. Quelques problèmes simples à formuler mais très durs à résoudre : programmation linéaire en nombres entiers, voyageur de commerce, emplacement, problème de Steiner,...
3. Théorie des polyèdres appliquée à l'optimisation combinatoire.
4. Structures sous-jacentes à (1) : les matroïdes, les couplages.
5. La complexité des problèmes de décision et d'optimisation combinatoire : la classe NP, les problèmes NP-durs.
6. Approches générales de problèmes difficiles : Branch and Bound, coupes, algorithmes heuristiques.
7. Formulation et résolution de problèmes appliqués : synthèse de réseaux, gestion de production, localisation, placement et routage en VLSI.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices en classe et sur l'ordinateur

DOCUMENTATION : Polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Algèbre linéaire, recherche opérationnelle

Préparation pour :

Titre : COMBINATORIQUE II						
Enseignant : Alain PRODON, chargé de cours EPFL/DMA						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques....	6e/8e	☐	☐	☒	☐	☐
Informatique (LA)	6e/8e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Familiarisation avec l'optimisation combinatoire : étude de ses fondements théoriques, d'algorithmes et d'applications. Mise en oeuvre de ses méthodes dans la modélisation et la résolution de problèmes de décision. L'accent portera sur les problèmes provenant des sciences de l'ingénieur et de la gestion.

CONTENU

1. Quelques problèmes menant à des algorithmes efficaces : affectations, arbres minimaux, ordonnancement séquentiel.
2. Quelques problèmes simples à formuler mais très durs à résoudre : programmation linéaire en nombres entiers, voyageur de commerce, emplacement, problème de Steiner,...
3. Théorie des polyèdres appliquée à l'optimisation combinatoire.
4. Structures sousjacentes à (1) : les matroïdes, les couplages.
5. La complexité des problèmes de décision et d'optimisation combinatoire : la classe NP, les problèmes NP-durs.
6. Approches générales de problèmes difficiles : Branch and Bound, coupes, algorithmes heuristiques.
7. Formulation et résolution de problèmes appliqués : synthèse de réseaux, gestion de production, localisation, placement et routage en VLSI.

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

DOCUMENTATION : Polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Algèbre linéaire, recherche opérationnelle

Préparation pour :

Titre : GRAPHES ET RESEAUX I						
Enseignant : Dominique de WERRA, professeur EPFL/DMA						
Heures total :	45	Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
... Mathématiques ...	5e ou 7e	☐	☐	☒	☒	☐
... Informatique ...	5e ou 7e	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Familiariser l'étudiant avec l'utilisation de la théorie des graphes et de ses algorithmes principaux comme instrument de modélisation dans les sciences de l'ingénieur et en informatique.

CONTENU

Concepts de base de la théorie des graphes, représentations informatiques diverses, étude d'algorithmes et de leur complexité.

Flots et potentiels : applications combinatoires, ordonnancement de travaux ou de jobs, affectation optimale de ressources.

Colorations : applications aux problèmes d'horaire, d'emploi du temps, de carrés latins (planification d'expériences).

Construction de réseaux à performances optimales (arbres, arborescences de coût minimum, tournées optimales, etc.).

Quelques classes importantes de graphes (application à la régulation de la circulation, à la logique à seuil, au codage, etc.); algorithmes de reconnaissance.

Modélisation de préférences individuelles (application aux problèmes de décisions multicritères, méthode Electre, etc.).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra, exercices en salle et avec l'ordinateur

DOCUMENTATION : M. Gondran, M. Minoux : Graphes et Algorithmes, Eyrolles, cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : algèbre linéaire, recherche opérationnelle, probabilité et statistique

Préparation pour : modélisation de systèmes dans les sciences de l'ingénieur

Titre : GRAPHS ET RESEAUX II						
Enseignant : Dominique de WERRA, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
... Mathématiques ...	6e ou 8e	☐	☐	☒	☒	☐
... Informatique ...	6e ou 8e	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

CONTENU

VOIR SEMESTRE D'HIVER

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : BASES DE DONNEES I						
Enseignant : Yves PIGNEUR, professeur UNIL/HEC						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques	5e ou 7e	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique	5e ou 7e	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant sait traduire un problème "réel" en un modèle de type SGBD et utiliser un SGBD "préexistant". Il connaît l'architecture générale d'un SGBD et les fonctions que l'on peut en attendre.

CONTENU

- Le concept de base de données et le(s) logiciel(s) nécessaire(s) à la gestion d'une base de données : notion de SGBD, système de gestion de base de données. Objectifs d'un SGBD.
- Le modèle hiérarchique. Le modèle réseau ou CODASYL. Le modèle relationnel.
- Langages de définition des données (LDD), langages de manipulation des données (LMD) et langages d'interrogation (Query language). Langages algébriques et relationnels.
- Architecture et fonctions système d'un SGBD. Stockage et accès aux données. Optimisation des requêtes.
- Accès concurrents à une base de données; notion de transaction.
- Problèmes d'intégrité, de confidentialité et de sécurité.
- Présentation de quelques SGBD commercialisés.
- Exercices sur ordinateur.

Remarque :

La matière est répartie entre les deux semestres.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra; exercices en classe; travaux pratiques sur ordinateur

DOCUMENTATION : Polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Programmation (1er cycle)

Préalable requis : Bases de données II

Préparation pour :

Titre : BASES DE DONNEES II

Enseignant : Yves PIGNEUR, professeur UNIL/HEC

Heures total : 30

Par semaine : cours₂

Exercices₁

Pratiques

Destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	Semestre				Branches	
		Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques...	6e, 9e, 8e	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique	6e ou 8e	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant sait traduire un problème "réel" en un modèle de type SGBD et utiliser un SGBD "préexistant". Il connaît l'architecture générale d'un SGBD et les fonctions que l'on peut en attendre.

CONTENU

- Le concept de base de données et le(s) logiciel(s) nécessaire(s) à la gestion d'une base de données : notion de SGBD, système de gestion de base de données. Objectifs d'un SGBD.
- Le modèle hiérarchique. Le modèle réseau ou CODASYL. Le modèle relationnel.
- Langages de définition des données (LDD), langages de manipulation des données (LMD) et langages d'interrogation (Query language). Langages algébriques et relationnels.
- Architecture et fonctions système d'un SGBD. Stockage et accès aux données. Optimisation des requêtes.
- Accès concurrents à une base de données; notion de transaction.
- Problèmes d'intégrité, de confidentialité et de sécurité.
- Présentation de quelques SGBD commercialisés.
- Exercices sur ordinateur.

Remarque :

La matière est répartie entre les deux semestres.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

ex cathedra; exercices en classe; travaux pratiques sur ordinateur

DOCUMENTATION :

Polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Programmation (1er cycle)
Préparation pour : Bases de données II

Titre : SYSTEMES FORMELS 1						
Enseignant : J. Zahnd, chargé de cours DE						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques...	5e.au 7e	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique LA+IB	5e.au 7e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Apprendre à raisonner sur les programmes afin de les vérifier formellement. Etudier les fondements de cette science, c'est-à-dire la syntaxe du raisonnement formel (logique mathématique), et les limites théoriques de la vérification automatique (indécidabilité).

CONTENU

La construction de programmes est dans la pratique actuelle une activité essentiellement heuristique, procédant par essais successifs et corrections d'erreurs répétées, et se terminant par des tests réussis mais forcément incomplets, qui laissent souvent un bon nombre de fautes insoupçonnées. A l'opposé de cette démarche, la méthode scientifique idéale consiste à développer au fur et à mesure de la construction d'un programme une démonstration mathématique de ses propriétés, prouvant qu'il satisfait ses spécifications.

Le but principal des cours SYSTEMES FORMELS 1 et 2 est d'étudier les bases de cette vérification formelle des programmes, et de l'appliquer à des exemples simples. Il s'agit essentiellement d'apprendre à raisonner sur les programmes. Dans l'idée de recourir pour cette tâche à l'aide de l'ordinateur lui-même, on étudie de façon approfondie la syntaxe des démonstrations formelles, ce qui est l'objet de la logique mathématique. L'idée d'une vérification automatique des programmes conduit naturellement à l'étude des limites théoriques de l'automatisation, ce qui constitue la théorie de la calculabilité et de la décidabilité.

Il s'agit d'un cours de culture générale pour informaticien intéressé par les fondements de cette science.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra, avec exercices

DOCUMENTATION : Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : SYSTEMES FORMELS 2						
Enseignant : J. Zahnd, chargé de cours DE						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques....	6e. pu. 8e	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique. LA+JB	6e. qu. 8e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Apprendre à raisonner sur les programmes afin de les vérifier formellement. Etudier les fondements de cette science, c'est-à-dire la syntaxe du raisonnement formel (logique mathématique), et les limites théoriques de la vérification automatique (indécidabilité).

CONTENU

La construction de programmes est dans la pratique actuelle une activité essentiellement heuristique, procédant par essais successifs et corrections d'erreurs répétées, et se terminant par des tests réussis mais forcément incomplets, qui laissent souvent un bon nombre de fautes insoupçonnées. A l'opposé de cette démarche, la méthode scientifique idéale consiste à développer au fur et à mesure de la construction d'un programme une démonstration mathématique de ses propriétés, prouvant qu'il satisfait ses spécifications.

Le but principal des cours SYSTEMES FORMELS 1 et 2 est d'étudier les bases de cette vérification formelle des programmes, et de l'appliquer à des exemples simples. Il s'agit essentiellement d'apprendre à raisonner sur les programmes. Dans l'idée de recourir pour cette tâche à l'aide de l'ordinateur lui-même, on étudie de façon approfondie la syntaxe des démonstrations formelles, ce qui est l'objet de la logique mathématique. L'idée d'une vérification automatique des programmes conduit naturellement à l'étude des limites théoriques de l'automatisation, ce qui constitue la théorie de la calculabilité et de la décidabilité.

Il s'agit d'un cours de culture générale pour informaticien intéressé par les fondements de cette science.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra, avec exercices

DOCUMENTATION : Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : CONSTRUCTION DE COMPILATEURS 1						
Enseignant : Charles RAPIN, professeur						
Heures total :	45	Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques...	5e, 6e, 7e	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique(log)	5e ou 7e	☒	☐	☐	☒	☐
Informatique(tech)	5e ou 7e	☐	☐	☒	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra les principales méthodes et les principaux algorithmes permettant la traduction d'un langage de programmation en vue de son exécution sur un ordinateur.

CONTENU

Terminologie et notations utilisées.

Analyse lexicale. Analyse syntaxique. Gestion de la table des symboles.

Environnement d'exécution. Types implantables statiquement.
Sous-programmes. Transmission de paramètres. Récursivité, implantation des langages avec une pile. Gestion d'un tas de mémoire dynamique.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices en salle et sur l'ordinateur

DOCUMENTATION : Compilation (Ch. Rapin), Tomes 1 & 2; exercices Tome 4

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Informatique/Programmation 1 et 2

Préparation pour : Construction de Compilateurs 2

Titre : CONSTRUCTION DE COMPILATEURS 2

Enseignant : Charles RAPIN, professeur

Heures total : 30 **Par semaine :** cours 2 Exercices 1 Pratiques

Destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	Semestre	Destinataires et contrôle des études :			Branches	
		Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques...	6e ou 8e	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique(log)	6e ou 8e	☒	☐	☐	☒	☐
Informatique(tech)	6e ou 8e	☐	☐	☒	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra les principales méthodes et les principaux algorithmes permettant la traduction d'un langage de programmation en vue de son exécution sur un ordinateur.

CONTENU

Choix du langage objet. Compilation des instructions structurées.
Analyse sémantique des expressions. Traduction des expressions sous forme postfixée. Triplets et Quadruplets. Optimisation du programme objet.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices en salle et sur l'ordinateur

DOCUMENTATION : Compilation (Ch. Rapin), Tome 3; exercices Tome 4

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Construction de Compilateurs 1

Préparation pour :

Titre : LANGAGES DE PROGRAMMATION I						
Enseignant : Nguyen Minh Dung, EPFL/DMA, chargé de cours						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques....	5e/7e.	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique.....	.7e..	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant se familiarisera avec les principaux langages de programmation existants et apprendra à choisir un langage en fonction de l'application et des compilateurs disponibles.

CONTENU

- Introduction historique : les premiers ordinateurs et langages de programmation.
- Fortran. Fortran 77 et aperçu sur les extensions proposées pour Fortran 8x.
- Algol 60. Notation B.N.F. Structure de bloc. Récursion.
- Lisp. Langage de manipulation de symboles et de listes.
- Cobol.
- PL/I.
- Simula 67. Les classes : la classe SIMULATION. Echéancier.
- GPSS. Un langage simple pour la programmation des problèmes de simulation discrète.
- APL (A Programming Language).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Exercices en salle et sur ordinateur.

DOCUMENTATION : Cours ou notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Informatique. Connaissance d'au moins un langage de haut niveau
Préparation pour : Langages de Programmation II.

Titre : LANGAGES DE PROGRAMMATION II						
Enseignant : Nguyen Minh Dung, EPFL/DMA, chargé de cours						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques....	6e/8e.	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique.....	.8e..	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant se familiarisera avec les principaux langages de programmation existants et apprendra à choisir un langage en fonction de l'application et des compilateurs disponibles.

CONTENU

- Pascal.
- C.
- Portal. Module. Introduction à la programmation concurrente. Moniteurs et signaux.
- Ada. Package. Tâche et rendez-vous. Exception.
- Prolog.
- Smalltalk. Introduction à la programmation objet.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Exercices en salle et sur ordinateur.

DOCUMENTATION : Cours ou notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Langages de Programmation I

Préparation pour : ---

Titre : CHAPITRES CHOISIS DE SOCIOLOGIE						
Enseignant : J. COENEN-HUTHER, chargé de cours, Université de Genève						
Heures total : 16		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
..Mathématiques..	5e....	☒	☐	☐	☒ HTE	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Faire comprendre ce que la perspective sociologique peut apporter d'original et d'enrichissant à la connaissance de la vie en société.

CONTENU

1. Spécificité du social et paradoxe de la vie en société.
2. Domaine matériel et domaine conceptuel de la sociologie. Eléments formels de la connaissance visée.
3. Procédés de raisonnement et questions de méthode : compréhension, interprétation, explication.
4. Comparaison de deux points de vue sur la vie en société : science économique et sociologique.
5. Les formes de sociabilité.
6. Problèmes de la vie des organisations.
7. Sociétés globales et stratifications sociales.
8. Examen de divers processus sociaux.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra - discussion.

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : LA CONSCIENCE HUMAINE, SES NIVEAUX ET SES STRUCTURES						
Enseignant : Ch. EICH, psychologue-analyste, dr ès lettres						
Heures total : 16		Par semaine : cours 2		Exercices		Pratiques
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
..Mathématiques..	5e	☒	☐	☐	☒	HTE ☐
.....	1er trim.	☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Les étudiants sauront tenir compte des structures mentales collectives et subjectives qui conditionnent leur appréhension.

CONTENU

Les grandes lignes de l'évolution de la conscience humaine en vue d'une meilleure compréhension des problèmes du monde moderne :

- Les structures archaïque, magique, mythique et mentale de la conscience. La succession temporelle de ces couches de même que leur présence simultanée dans le psychisme humain. Leurs états efficients et déficients. Progressions et régressions. Recherche d'une intégration.
- Les 2 hémisphères du cerveau et les structures du langage. Les langues humaines en tant que système de concevabilité. La formation des symboles et la saisie de l'espace et du temps en pensée commune. Problèmes de compréhension et de communication.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : **Ex cathedra.**

DOCUMENTATION : **Ken Wilber: Le paradigme holographique.**

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : Renaissance : en Europe ou en Chine ?							
Enseignant : VOIRET J.-P., Dr. ès sciences techniques, chargé de cours HTE							
Heures total : 20		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques					
Destinataires et contrôle des études :					Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
Mathématiques	6ème	☒	☐	☐	☒	HTE	☐
.....		☐	☐	☐	☐		☐
.....		☐	☐	☐	☐		☐
.....		☐	☐	☐	☐		☐

OBJECTIFS

Déterminer, à l'aide de l'histoire comparée des développements techniques, économiques et sociaux en Europe et en Chine, du 12e au 15e siècle, quelles particularités et quels développements spécifiques ont permis en Europe l'apparition du phénomène appelé "Renaissance".

CONTENU

- Bases économiques et sociales de l'Europe au Moyen-Age.
- Bases économiques et sociales de la Chine à la même époque.
- Bases philosophiques et religieuses.
- Les techniques du Moyen-Age.
- Les techniques sous la dynastie Song.
- Les ingénieurs de la renaissance européenne.
- La destruction de la "Renaissance" chinoise.
- Le transfert Est-Ouest de savoir économique et technique sous les mongols.
- L'Europe ou la compétition des nations.
- La mise en oeuvre d'intelligence au quattrocento.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : cours, exposés

DOCUMENTATION : diapositives, livres anciens, film

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

COURS D'OPTIONS COMPLEMENTAIRES POUR 1987/88

A : 3ème ou 4ème année

EPFL	Titre	Enseignant(s)	Scolarité	
			Hiver	Été
1.	Physique appliquée (Travaux pratiques)	Benoit/ Dimitropoulos	0+0+4	0+0+6
2.	Physique théorique I, II (préalable souhaité Mécanique analyt.)	Choquard/ Quattropiani	2 + 2	2 + 2
3.	Régulation automatique I, II	Longchamp	2 + 1	2 + 1
4.	Systèmes logiques, systèmes microprogrammés	Mange/Sanchez	2+0+2	2+0+2
5.	Transports I	{ Bovy/Tzieropoulos Rivier	2	
	Transports II			3
6.	Circuits et systèmes I, II	Neiryneck	1 + 2	2 + 1
7.	Electronique I, II	de Coulon	2+0+2	2+0+2
8.	Microinformatique I, II	Nicoud	2 + 2	2 + 2
9.	Infographie I, II	Schweizer	2 + 1	2 + 1

UNIL

10.	Relativité générale	Rivier	2 + 1	2 + 1
11.	Physique quantique I, II	Wanders	2 + 2	2 + 2
12.	Astrophysique I, II	Hauck	2 + 2	2 + 2
13.	Cristallographie I, II	Schwarzenbach	2 + 2	2 + 2
14.	Microéconomie I, II	Mattei	3 + 1	3 + 1
15.	Théorie du risque	Amsler/Gerber	2 + 2	2 + 2
16.	Macroéconomie	Muet/Danthine	3 + 1	3 + 1

B : 4e année seulement

EPFL	Titre	Préalables	Enseignant(s)	Scolarité	
1.	Régulation automatique III, IV	A 3.	Longchamp	2	2
2.	Transports III	A 5.	{ Bovy/Rivier Rivier/Tzieropoul.	0+0+4	-
	Transports IV				3+0+0
3.	Réseaux électriques I, II	A 6.	Germond	2 + 1	2 + 1

UNIL

4.	Astrophysique III et IV	A 12.	Hauck	2 + 2	2 + 2
5.	Cristallographie III, IV	A 13.	Schwarzenbach	2+2+2	2 + 2
6.	Microéconomie III, IV	A 14.	Mattei	2	2
7.	Statistique et Econométrie II	A14ou A16	Holly	2	2 + 1
8.	Macroéconomie appliquée	A 16	Artus/Lambelet	2	2

Titre : MATHEMATIQUES (répétition)						
Enseignant : K. ARBENZ, professeur DMA						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Toutes	1er	☐	☒	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant insuffisamment préparé, en particulier le porteur d'une maturité non scientifique de type A, B, D ou E raffermera ou acquerra les connaissances mathématiques élémentaires nécessaires.

CONTENU

Algèbre des nombres complexes; propriétés des fonctions élémentaires: tangente, normale, maxima et minima, point d'inflexion; éléments de géométrie analytique; calcul vectoriel et matriciel; exercices supplémentaires de calcul différentiel et intégral.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : cours de base et spécifiques en mathématiques et

Préalable requis : en physique

Préparation pour :

Titre : ANALYSE I						
Enseignant : H. MATZINGER, professeur						
Heures total : 120		Par semaine : cours 4		Exercices 4	Pratiques	
Obligatoires et contrôle des études :					Branches	
Actions (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electricité....	1er.	☒	☐	☐	☒	☐
Microtechnique.	1er.	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS Développer les compétences nécessaires pour permettre à l'étudiant de suivre des cours ultérieurs et plus avancés de mathématiques ainsi que les cours en sciences de l'ingénieur. Donner les bases du langage et des méthodes du calcul différentiel et intégral utilisés par l'ingénieur. - A la fin de cet enseignement, l'étudiant devrait être capable de savoir utiliser le calcul différentiel et intégral pour résoudre des problèmes mathématiques tels que l'ingénieur les rencontre.

CONTENU

. Rappel concernant les limites .

I. LES NOMBRES COMPLEXES : Opérations élémentaires sur les nombres complexes. Les formules d'Euler. Les fonctions hyperboliques. Fonctions rationnelles.

II. CALCUL DIFFERENTIEL (Fonction d'une variable) : Dérivées. Méthodes de calcul de dérivées, dérivées d'ordre supérieur. Fonctions trigonométriques inverses & fonctions hyperboliques inverses. Etude de fonctions. "Maxima et minima". Approximation (locale) linéaire. Formes indéterminées, règle de Bernoulli-l'Hospital.

V. INTEGRALES : L'intégrale définie. Propriétés de l'intégrale définie. L'intégrale indéfinie (primitives). Intégration de fonctions rationnelles. Le "théorème fondamental du calcul infinitésimal". Applications des intégrales.

. Introduction à la notion de série.

I. SERIES DE TAYLOR : Approximations locales par des polynômes. La formule de Taylor. Séries de Taylor. Le domaine de convergence. Opérations élémentaires sur les séries entières. Intégration et dérivation de séries entières.

II. CALCUL DIFFERENTIEL DE FONCTIONS DE PLUSIEURS VARIABLES : Fonctions de plusieurs variables. Fonctions différentiables, dérivées partielles. Dérivées de fonctions composées. Dérivées directionnelles, gradient. Développement de Taylor. "Maxima et minima". Extrema liés (multiplicateurs de Lagrange).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices en groupes.

DOCUMENTATION : Douchet J. et Zwahlen B., Calcul différentiel et intégral (Presses polytechniques romandes)
Piskounov, Calcul différentiel et intégral (éd. MIR, Moscou)
Bass J., Math., Analyse, 1ère année, tome II (Mass & Cie)

Collection d'exercices : Ayres Frank Jr., Série Schaum, Théorie et applications du Calcul différentiel et intégral (McGraw-Hill Editeurs)

Ouvrage de références : Petite encyclopédie des mathématiques (éd. K. Pagoulatos, Paris)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : niveau d'une maturité C

Préparation pour : Analyse II

Titre : ANALYSE II						
Enseignant : H. MATZINGER, professeur						
Heures total : 80		Par semaine : cours 4		Exercices 4		Pratiques
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
..Electricité....	..2ème	☒	☐	☐	☒	☐
..Microtechnique.	..2ème	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS Développer les compétences nécessaires pour permettre à l'étudiant de suivre les cours ultérieurs et plus avancés de mathématiques ainsi que les cours en sciences de l'ingénieur. Donner les bases du langage et des méthodes du calcul différentiel et intégral utilisés par l'ingénieur. - A la fin de cet enseignement, l'étudiant devrait être capable de savoir utiliser le calcul différentiel et intégral pour résoudre des problèmes mathématiques tels que l'ingénieur les rencontre.

CONTENU (Suite du cours ANALYSE I)

- VIII. INTEGRALES DE FONCTIONS DE PLUSIEURS VARIABLES : Intégrales doubles. Changement de variables dans une intégrale double. Intégrales triples.
- IX. CHAMPS VECTORIELS PLANS ET POTENTIELS : Intégrales curvilignes planes. Gradient et potentiel. Différentielles totales.
- X. EXEMPLES D'EQUATIONS DIFFERENTIELLES D'ORDRE 1 : La "croissance exponentielle". Equations à variables séparées, changement de variable, équations "homogènes". Equations aux différentielles totales, facteur intégrant. Familles de courbes, enveloppes, équation de Clairaut.
- XI. EQUATIONS DIFFERENTIELLES LINEAIRES A COEFFICIENTS CONSTANTS : L'équation $y' + ay = f(x)$. L'équation $y'' + ay' + by = 0$. L'équation $y'' + ay' + by = f(x)$. Seconds membres particuliers.
- XII. EQUATIONS LINEAIRES A COEFFICIENTS VARIABLES : L'ensemble des solutions d'équations linéaires. Equations d'Euler. Equation $y' + a(x)y = f(x)$. Equations à coefficient (év. analytiques.
- XIII. METHODES PARTICULIERES, EXEMPLES D'EQUATIONS NON LINEAIRES : Abaissement de l'ordre. Exemples d'équations non linéaires.)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices en groupes.

DOCUMENTATION : Douchet J. et Zwahlen B., Calcul différentiel et intégral (Presses polytechniques romandes)

Piskounov, Calcul différentiel et intégral (éd. MIR, Moscou)

Bass J., Math., Analyse, 1ère année, tome II (Mass & Cie)

Collection d'exercices : Ayres Frank Jr., Série Schaum, Théorie et applications du Calcul différentiel et intégral (McGraw-Hill Editeurs)

Ouvrage de références : Petite encyclopédie des mathématiques (éd. K. Pagoulatos, Paris)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse I

Préparation pour : Analyse III

Titre : ANALYSE I

Enseignant : C.A. STUART, professeur EPFL

Heures total : 120

Par semaine : cours 4 Exercices 4 Pratiques

Destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Génie Civil	1	☒	☐	☐	☒	☐
Génie Rural + G	1	☒	☐	☐	☒	☐
Mécanique	1	☒	☐	☐	☒	☐
Matériaux	1	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

Etude des méthodes principales du calcul différentiel et intégral de fonctions d'une variable en vue des applications aux problèmes physiques et techniques.

CONTENU

Notions de base: nombres réels et complexes, fonctions, limite, continuité, dérivée, intégrale.

Série de Taylor. Séries entières.

Equations différentielles et ordinaires.

Méthodes numériques.

Applications géométriques et mécaniques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et exercices en salle.

DOCUMENTATION : N. Piskounov: Calcul différentiel et intégral. Vol.1 et 2, Editions Mir, Moscou. J. Douchet et B. Zwahlen: Calcul différentiel et intégral, PPR.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ANALYSE II						
Enseignant : C.A. STUART, professeur EPFL						
Heures total : 80		Par semaine : cours 4 Exercices 4 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	.2...	☒	☐	☐	☒	☐
Génie Rural.....	.2...	☒	☐	☐	☒	☐
Mécanique.....	.2...	☒	☐	☐	☒	☐
Matériaux.....	.2...	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

Etudes des méthodes principales du calcul différentiel et intégral de fonctions de plusieurs variables en vue des applications aux problèmes physiques et techniques.

CONTENU

Dérivation partielle et différentiabilité des fonctions à plusieurs variables.
Formules de Taylor et ses applications.
Fonctions implicites.
Intégrales doubles et triples.
Applications géométriques et mécaniques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et exercices en salle.

DOCUMENTATION : N. Piskounov: Calcul différentiel et intégral. Vol.1 et 2, Editions Mir, Moscou. J. Douchet et B. Zwahlen: Calcul différentiel et intégral, PPR.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ALGÈBRE LINÉAIRE I						
Enseignant : R. CAIROLI, professeur EPFL - DMA						
Heures total :	45	Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Matériaux	1er	☒	☐	☐	☒	☐
Électriciens	1er	☒	☐	☐	☒	☐
Informatique	1er	☒	☐	☐	☒	☐
ETS		☒	☐	☐	☒	☐
		☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

Apprendre à l'étudiant les techniques du calcul vectoriel et du calcul matriciel.

CONTENU

- Espaces vectoriels** : Introduction, vecteurs, combinaisons linéaires, générateurs, dépendance et indépendance linéaires, notions de base et de dimension, produit scalaire.
- Applications linéaires et matrices** : Applications linéaires, matrice d'une application linéaire, composée et inverse d'applications linéaires, produit de matrices, matrices inversibles, matrice d'un changement de base, transformation de la matrice d'une application linéaire dans un changement de base.
- Systèmes d'équations linéaires** : Rang d'une matrice, systèmes homogènes, systèmes inhomogènes.
- Déterminants** : Définition, propriétés, développements suivant une ligne ou une colonne, règle de Cramer, calcul de l'inverse d'une matrice, volume d'un parallélépipède de dimension n .

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Exposé oral, exercices en salle par groupes.

DOCUMENTATION : Algèbre linéaire, tome 1, PPR.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Analyse I, Géométrie.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ALGEBRE LINEAIRE II						
Enseignant : R. CAIROLI, professeur EPFL - DMA						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Matériaux	2e	☒	☐	☐	☒	☐
Electriciens	2e	☒	☐	☐	☒	☐
Informaticiens	2e	☒	☐	☐	☒	☐
ETS		☒	☐	☐	☒	☐
		☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

Familiariser l'étudiant avec les outils nécessaires pour résoudre des problèmes liés à la réduction de matrices à la forme diagonale.

CONTENU

1. Valeurs propres et vecteurs propres : Définitions et premières propriétés, polynôme caractéristique d'une matrice, diagonalisation d'une matrice, matrices semblables, applications.
2. Transformations linéaires dans les espaces euclidiens : Isométries et matrices orthogonales, déplacements, similitudes, affinités.
3. Réduction des formes quadratiques : Formes quadratiques, réduction, quadratiques et coniques, surfaces de révolution, représentation graphique des quadriques, ellipsoïde d'inertie.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Exposé oral, exercices en salle par groupes.

DOCUMENTATION : Algèbre linéaire, tome 2, PPR.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Analyse II.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ALGEBRE LINEAIRE I						
Enseignant : Prof. Th.M. LIEBLING, DMA						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôl des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	1er.	☒	☐	☐	☒	☐
Génie rural.....	1er.	☒	☐	☐	☒	☐
Mécanique.....	1er.	☒	☐	☐	☒	☐
Microtechnique.....	1er.	☒	☐	☐	☒	☐
ETS	1er	X			X	

OBJECTIFS

Apprendre aux futurs ingénieurs à formuler et à résoudre des problèmes d'algèbre linéaire.

CONTENU

- Systèmes d'équations linéaires et algorithme de Gauss
- Eléments du calcul matriciel
- Inversion des matrices
- Espaces vectoriels
- Le calcul vectoriel dans $\mathbb{R}^3$
- Les déterminants
- Les produits scalaires généralisés et les approximations par la méthode des moindres carrés
- Eléments de la théorie des graphes.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices en classe

DOCUMENTATION : Polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Algèbre linéaire II, Mécanique et Physique I et II

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ALGEBRE LINEAIRE II						
Enseignant : Prof. Th.M. LIEBLING						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	..2e..	☒	☐	☐	☒	☐
Génie rural.....	..2e..	☒	☐	☐	☒	☐
Mécanique.....	..2e..	☒	☐	☐	☒	☐
Microtechnique.....	..2e..	☒	☐	☐	☒	☐
ETS	2e	X			X	

OBJECTIFS

Apprendre aux futurs ingénieurs à formuler et à résoudre des problèmes d'algèbre linéaire.

CONTENU

- Coordonnées et changements de base
- Les applications linéaires
- Les valeurs propres et les vecteurs propres
- Les quadriques
- La programmation linéaire et l'algorithme du simplexe.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices en classe

DOCUMENTATION : Polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Algèbre linéaire I, Mécanique et Physique I et II

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : GEOMETRIE						
Enseignant : R. CAIROLI, professeur EPFL - DMA						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
..Matériaux.....	1er...	☒	☐	☐	☒	☐
..Electriciens....	1er...	☒	☐	☐	☒	☐
..Informaticiens..	1er...	☒	☐	☐	☒	☐
..ETS.....		☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

Développer la vision spatiale par l'étude de problèmes de géométrie analytique.

CONTENU

Calcul vectoriel, longueur, distance, produit scalaire, produit vectoriel, produit mixte, angle, aire, volume, droites et plans, surfaces quadriques, courbes paramétrées, abscisse curviligne, tangente, courbure, torsion, surfaces paramétrées, repère de Frenet.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Exposé oral, exercices en salle par groupes.

DOCUMENTATION : Algèbre linéaire, tomes 1 et 2, PPR

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Algèbre linéaire, Analyse.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : GEOMETRIE I						
Enseignant : Peter BUSER, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2		Exercices 1	Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	..1..	☒	☐	☐	☒	☐
Génie rural.....	..1..	☒	☐	☐	☒	☐
Mécanique.....	..1..	☒	☐	☐	☒	☐
Microtechnique..	..1..	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

Développer la vision spatiale. Résoudre des problèmes concrets à l'aide de la géométrie graphique et vectorielle. Maîtriser les bases de l'informatique graphique.

CONTENU

1. Géométrie vectorielle longueur, distance, droites, plans, produit scalaire, aire, volume etc.
2. Transformations du plan et de l'espace Isométries, affinités, construction graphique, formulation matricielle.
3. Axonométrie Construction en 3D, Formulation matricielle.
4. Eléments de l'infographie Implantation des chapitres 1.2.3 sur ordinateur, algorithme de visibilité. Perspective.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Exposé oral et exercices

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Algèbre linéaire, Analyse, Introduction au langage graphique, Infographie, Photogrammétrie, Topographie.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : GEOMETRIE II						
Enseignant : Peter BUSER, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	2...	☒	☐	☐	☒	☐
Génie rural.....	2	☒	☐	☐	☒	☐
Mécanique.....	2	☒	☐	☐	☒	☐
Microtechnique.....	2	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS Développer la vision spatiale. Résoudre des problèmes concrets à l'aide de la géométrie graphique et différentielle. Maîtriser les bases de l'informatique graphique.

CONTENU

5. Courbes et surfaces Paramétrage des courbes et des surfaces dans l'espace. Approximation polynôme. Vecteur tangents, plans tangents. Surfaces réglées, surfaces de révolution.
6. Splines Courbes de 3^e degré, implantation sur l'ordinateur, conditions de recollement, courbes de Bézier. Algorithme de recollement.
7. Surfaces splines Surfaces de 3^e degré, implantation sur l'ordinateur, représentation graphique.
8. Géométrie différentielle Repère de Frenet, courbure, torsion, première et deuxième forme fondamentale.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : MATHEMATIQUES ET GEOMETRIE						
Enseignant : Alan RUEGG, professeur EPFL						
Heures total :	90	Par semaine : cours 4 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Architecture....	1er...	☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Développer la vision spatiale par la construction d'images perspectives et axonométriques d'objets simples.

Appliquer le calcul différentiel à des problèmes géométriques, mécaniques et d'optimisation.

CONTENU

- Généralités sur les projections
- Construction fondamentale en axonométrie cavalière
- Problèmes d'ombres
- Construction fondamentale en perspective
- Problèmes de restitution
- Perspectives "plongeantes"
- Fonctions d'une variable
- Dérivée et applications
- Eléments de programmation linéaire.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : cours ex cathedra, exercices en groupes.

DOCUMENTATION : Cours polycopié et fiches polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour : Géométrie descriptive, atelier d'architecture, physique, statique et résistance des matériaux, principes de structures.

Titre : MATHEMATIQUES ET GEOMETRIE						
Enseignant : Alan RUEGG, professeur EPFL						
Heures total :	60	Par semaine : cours 4 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
..Architecture...	2e..	☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Développer la vision spatiale par l'étude et la construction de quelques surfaces courbes.
Appliquer le calcul intégral à des problèmes pratiques.

CONTENU

- Représentation des surfaces courbes en Monge, en axonométrie cavalière et en perspective
- Surfaces réglées
- Problèmes d'ombres
- Intégrale d'une fonction
- Application de l'intégrale

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : cours ex cathedra, exercices en groupes.

DOCUMENTATION : Cours photocopié et fiches photocopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour : Géométrie descriptive, atelier d'architecture, physique, statique et résistance des matériaux, principes de structures.

Titre : GEOMETRIE DESCRIPTIVE						
Enseignant : A. MOHAMMEDI, Chargé de Cours EPFL (Prof. A. Ruegg)						
Heures total : 60		Par semaine : cours 2 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et cont. de des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Architecture....	1er..	☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Développer la vision spatiale. Les étudiants seront capables d'analyser de simples problèmes de géométrie spatiale et de les résoudre en se servant des méthodes de construction élémentaires en Monge.

CONTENU

- Représentation de la droite et du plan
- Problèmes d'intersection
- Problèmes d'ombres
- Construction d'ellipses.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : cours ex cathedra, exercices en groupes.

DOCUMENTATION : Fiches polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour : Mathématiques et géométrie, atelier d'architecture

Titre : PROGRAMMATION I						
Enseignant : André SCHIPER, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 45		Par semaine : cours 1		Exercices	Pratiques 2	
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
.Electricité.....	.1er..	☒	☐	☐	☐	☒
.Microtechnique..	.1er..	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Savoir utiliser un système informatique et connaître les notions de base en programmation.

CONTENU

Connaissances générales de l'ordinateur. Rôle du processeur et de la mémoire principale. Mémoires auxiliaires et unités périphériques.

Fonction d'un système d'exploitation. Langage de commande et éditeur.

Forme générale d'un programme. Déclarations et Instructions. Types de donnée élémentaires; constantes et variables.

Expressions logiques et arithmétiques. Affectation. Appel de procédure. Instructions d'entrée-sortie. Structure de bloc. Instructions conditionnelle et de boucle. Définition de fonctions et procédures; portée des identificateurs.

Types structurés tableau et enregistrement. Fichiers.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Exercices par groupes et travaux sur microordinateur.

DOCUMENTATION : J.-L. THIBAUD; Manuel de référence Rainbow-100 et système UCSD.
A. STROHMEIER; Notes du cours de programmation I et II.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : ---

Préparation pour : Programmation II

Titre : PROGRAMMATION II						
Enseignant : André SCHIPER, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 30		Par semaine : cours 1 Exercices Pratiques 2				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
.Electricité.....	..2e.	☒	☐	☐	☐	☒
.Microtechnique..	..2e.	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Savoir traiter un projet simple de programmation.

CONTENU

Types énumératifs et ensembles. Pointeurs.

Eléments d'algorithmique numérique et non numérique; étude de quelques structures de données élémentaires.

Découpage d'un problème et programmation modulaire.

Mener à bien un projet de programmation : cahier des charges, spécifications fonctionnelles, spécifications de réalisation, programmation; élaboration d'un dossier.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Exercices par groupes et projets sur microordinateur.

DOCUMENTATION : voir Programmation I

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Programmation I

Préparation pour : Divers cours et laboratoires requérant l'usage de l'ordinateur.

Titre : PROGRAMMATION I						
Enseignant : Q.T. DAO, chargé de cours DMA						
Heures total : 45		Par semaine : cours 1 Exercices Pratiques 2				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie.....	..1..	☒	☐	☐	☐	☒
GR + G.....	..1..	☒	☐	☐	☐	☒
Matériaux.....	..1..	☒	☐	☐	☐	☒
GC.....	..3..	☒	☐	☐	☐	☒

OBJECTIFS

Savoir utiliser un système informatique simple et connaître les notions de base en programmation

CONTENU

Programmation Pascal

Connaissances générales d'un ordinateur. Langage de commande et éditeur.

Forme générale d'un programme. Déclarations et instructions.

Types de données élémentaires ; constantes et variables.

Expressions logiques et arithmétiques. Affectation. Appel de procédure.

Instructions d'entrée-sortie. Structure de bloc. Instructions conditionnelles et de boucle. Définition de fonctions et procédures; portée des identificateurs. Tableaux. Fichiers.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Exercices sur micro-ordinateur

DOCUMENTATION : Fiches polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour : Programmation II

Titre : PROGRAMMATION II						
Enseignant : Q.T. DAO, chargé de cours DMA						
Heures total : 30		Par semaine : cours 1 Exercices Pratiques 2				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GR. + G.....	..2..	☒	☐	☐	☐	☒
GC.....	..4..	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Savoir développer des programmes Fortran sou VMS.

CONTENU

Notions du langage de commande de VMS (commandes principales, directoires, sous-directoires, protection des fichiers, noms logiques, symboles).

Eléments de programmation Fortran (surtout différences avec Pascal).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Exercices sur ordinateur VAX

DOCUMENTATION : Fiches polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Programmation I

Préparation pour : Divers cours et laboratoires requérant l'usage de l'ordinateur.

Titre : ANALYSE III

Enseignant : K. ARBENZ, professeur DMA

Heures total : 75 **Par semaine :** cours 3 Exercices 2 Pratiques

Destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Electricité	3ème ...	☒	☐	☐	☒	☐
Informatique	3ème	☒	☐	☐	☒	☐
Microtechnique	3ème	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Intentions de l'enseignant - Présenter le matériel indispensable pour la préparation mathématique du futur ingénieur.

Objectifs pour l'étudiant - Etre en mesure d'aborder les disciplines appliquées avec un appareil mathématique suffisant et efficace.

CONTENU

1. Analyse vectorielle: Algèbre vectorielle; différentiation vectorielle; gradient, divergence et rotationnel; intégration vectorielle, théorème de la divergence, théorème de Stokes et autres théorèmes concernant les intégrales; coordonnées curvilignes; applications.
2. Séries de Fourier: Fonction périodiques, séries de Fourier; fonctions paires et impaires, série de Fourier en cosinus ou sinus; notation complexe pour les séries de Fourier; fonctions orthogonales, égalité de Parseval.
3. Intégrale de Fourier: L'intégrale de Fourier; transformées de Fourier; théorème de la convolution; applications.
4. Calcul opérationnel: Transformée de Laplace unilatérale et bilatérale, théorèmes de transformation; dictionnaire d'images; décomposition en éléments simples d'une fonction rationnelle; exemples de résolution des équations différentielles aux coefficients constants.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices en salle.

DOCUMENTATION : Compléments d'Analyse, K. Arbenz et A. Wohlhauser, PPR, Lausanne 1981

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse I et II

Préparation pour :

Titre : ANALYSE IV						
Enseignant : K. ARBENZ, professeur EPFL						
Heures total : 40		Par semaine : cours 2 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electricité	4ème...	☒	☐	☐	☒	☐
Microtechnique	4ème	☒	☐	☐	☒	☐
Informatique	4ème	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Intentions de l'enseignant - Présenter le matériel indispensable pour la préparation mathématique du futur ingénieur.

Objectifs pour l'étudiant - Etre en mesure d'aborder les disciplines appliquées avec un appareil mathématique suffisant et efficace.

CONTENU

Définition de la fonction d'une variable complexe; étude de la fonction homographique; fonctions e^z , $\ln z$, z^n , $\cos z$, $\sin z$; dérivée d'une fonction; conditions de Riemann-Cauchy, intégrale d'une fonction de la variable complexe le long d'un chemin fermé; formule intégrale de Cauchy; série de Taylor et de Laurent; théorie des résidus; calcul de quelques intégrales; représentation conforme.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathédra, exercices en salle.

DOCUMENTATION : Variables complexes, K. Arbenz et A. Wohlhauser, PPR, Lausanne, 1982

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse I - III

Préparation pour :

Titre : ANALYSE III						
Enseignant : Jacques RAPPAZ, professeur						
Heures total : 75		Par semaine : cours 3 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil	3	☒	☐	☐	☒	☐
Génie rural	3	☒	☐	☐	☒	☐
Matériaux	3	☒	☐	☐	☒	☐
Mécanique	3	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

Fournir les notions principales du calcul différentiel et intégral; étude de fonctions à plusieurs variables.

CONTENU

- . Champs scalaires, champs vectoriels.
- . Arcs, intégrales curvilignes.
- . Morceaux de surfaces, intégrales de surface.
- . Etude des opérateurs gradient, divergence, rotationnel, laplacien.
- . Théorèmes de Stokes, du gradient, de la divergence, du rotationnel, formules de Green.
- . Coordonnées cylindriques, sphériques. Opérateurs gradient, divergence, rotationnel et laplacien dans ces coordonnées.
- . Equations différentielles, équations aux dérivées partielles du 2ème ordre.
- . Séries de Fourier.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et exercices en salle.

DOCUMENTATION : N. Piskounov: Calcul différentiel et intégral. Vol.I et II, Ed.Mir, Moscou.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse I et II. Algèbre linéaire I et II.

Préparation pour :

Titre : ANALYSE IV						
Enseignant : Jacques RAPPAZ, professeur						
Heures total : 40		Par semaine : cours 4 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des Études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie rural	4	☒	☐	☐	☒	☐
Matériaux	4	☒	☐	☐	☒	☐
Mécanique	4	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Fournir les notions principales sur les fonctions complexes à une variable.

CONTENU

- . Plan complexe, fonctions complexes: continuité, limite, dérivabilité, équations de Cauchy-Riemann.
- . Théorie de Cauchy, formule de Cauchy.
- . Séries de Laurent, théorème des résidus.
- . Calcul d'intégrales définies par la méthode des résidus.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et exercices en salle.

DOCUMENTATION : Variables complexes, Séries Schaum, Ediscience Paris.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse I, II, III.

Préparation pour :

Titre : METHODES MATHEMATIQUES DE LA PHYSIQUE						
Enseignant : C.-E. PFISTER, chargé de cours						
Heures total :	45	Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Physique.....	3e.....	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Etude des équations différentielles de la physique mathématique; initiation à l'analyse fonctionnelle en vue des applications à la mécanique quantique et aux équations différentielles.

CONTENU

- I. Introduction au calcul des variations. Equation d'Euler-Lagrange.
- II. Equations linéaires du 2e ordre. Problèmes avec conditions de bord. Fonctions de Green.
- III. Introduction à la théorie des espaces de Hilbert.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices en classe.

DOCUMENTATION : Ouvrages conseillés au cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse et algèbre de la 1ère année.
 Préparation pour : Mécanique quantique. Mécanique analytique.

Titre : METHODES MATHÉMATIQUES DE LA PHYSIQUE						
Enseignant : C.-E. PFISTER, chargé de cours						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Physique.....	4e.....	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Etude des équations différentielles de la physique mathématique; initiation à l'analyse fonctionnelle en vue des applications à la mécanique quantique et aux équations différentielles.

CONTENU

IV. Théorie des opérateurs dans les espaces de Hilbert.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices en classe.

DOCUMENTATION : Ouvrages conseillés au cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse et algèbre linéaire, cours de 3e semestre.
Préparation pour : Mécanique quantique, mécanique analytique.

Titre : COMPLEMENTS DE MATHEMATIQUES APPLIQUEES I

Enseignant : Alfred Wohlhauser, professeur EPFL/DMA

Heures total : 45

Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques

Destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Chimie.....	3	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Apprendre à formuler et à résoudre divers problèmes concrets à l'aide de méthodes fondamentales des mathématiques appliquées

CONTENU

- Résolution de systèmes d'équations linéaires
 - méthode de Gauss
 - méthodes itératives
- Calcul de valeurs propres et de vecteurs propres par des méthodes itératives
- Programmation linéaire
 - méthode graphique
 - algorithme du simplexe
- Problèmes d'approximation
 - interpolation polynômiale
 - méthode des moindres carrés
 - méthode de Tchebycheff
- Eléments de la théorie des graphes
 - représentations matricielles
 - plans de réseau
 - chemin critique
- Fonctions de plusieurs variables

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : exposé oral et exercices

DOCUMENTATION : donnée au cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : COMPLEMENTS DE MATHEMATIQUES APPLIQUEES II						
Enseignant : Alfred Wohlhauser, professeur EPFL/DMA						
Heures total :	30	Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
.. Chimie	.. 4 ..	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Apprendre à formuler et à résoudre divers problèmes concrets à l'aide de méthodes fondamentales des mathématiques appliquées

CONTENU

6. Fonctions de plusieurs variables (suite)
7. Equations différentielles ordinaires
 - . méthode graphique
 - . méthode d'Euler
 - . méthode de Runge-Kutta
 - . systèmes d'équations différentielles linéaires
 - . systèmes d'équations différentielles non linéaires
 - . méthode de Runge-Kutta pour des systèmes d'équations différentielles
 - . abaissement de l'ordre et systèmes
8. Equations différentielles aux dérivées partielles
 - . classification
 - . équation de diffusion
 - . équation d'onde
 - . équation de Schrödinger

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : exposé oral et exercices

DOCUMENTATION : donnée au cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : PROGRAMMATION III (14)

Enseignant : Charles RAPIN, professeur EPFL/DMA

Heures total : 60

Par semaine : cours 2 Exercices 2 Pratiques

Destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Informatique.....	...3e.	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra à programmer et représenter les principales structures de données et à les utiliser dans diverses applications typiques.

CONTENU

Révision des notations et structures de données étudiées en 1ère année : rangées, piles, queues, fichiers séquentiels. Le langage Newton.

Structures de données associatives : ensembles; arbres de recherche; objets fonctionnels; tables de hachage; fichiers à accès direct.

Queues et arbres de priorité : applications à la simulation discrète; échéanciers.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Exercices en salle et sur l'ordinateur

DOCUMENTATION : Informatique générale. Tome III.
N. Wüthrich, J. Menu : Programming in Newton

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Programmation 1 et 2

Préparation pour : Programmation 4

Titre : PROGRAMMATION IV (14)						
Enseignant : Charles RAPIN, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 80		Par semaine : cours 2		Exercices 2		Pratiques
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique.....	..4e..	☒	☐	☐	☒	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant abordera quelques éléments de la théorie du traitement de l'information. Il réalisera des projets dans lesquels il démontrera sa capacité à utiliser divers systèmes informatiques.

CONTENU

Grammaires et langages formels : algorithmes d'analyse syntaxique.

Algorithmes de Markov : auto-interprétabilité et preuve de non auto-décidabilité.

Projets

Au moyen de projets, chaque étudiant utilisera au moins deux ordinateurs, deux systèmes d'exploitation et deux éditeurs de texte distincts. Il programmera dans au moins deux langages de programmation différents.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Exercices en salle et sur l'ordinateur

DOCUMENTATION : Informatique générale. Tome IV

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Programmation 1, 2, 3

Préparation pour : 2ème cycle de la section d'informatique

Titre : ELEMENTS DE PROGRAMMATION AVANCEE 1						
Enseignant : Prof. Charles RAPIN, EPFL/DMA						
Heures total : 45		Par semaine : cours 1 Exercices Pratiques 2				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mécanique.....	..3..	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant se familiarisera avec l'utilisation de divers logiciels et matériels informatiques.

CONTENU

Le langage Fortran. Expression des principaux concepts informatiques en Fortran. Types d'information arithmétiques, logique et de traitement de texte.

L'ordinateur vectoriel Cray. Programmation d'applications matricielles; techniques de vectorisation.

Réalisation de projets impliquant l'utilisation de divers matériels et logiciels informatiques dans différentes unités de l'Ecole.

Le contenu de cette fiche est donné à titre indicatif.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Projets

DOCUMENTATION : Cours polycopié : "Introduction au Fortran 77" + Fiches polycopiées ou transparents.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Programmation 1 & 2

Préparation pour :

Titre : ELEMENTS DE PROGRAMMATION AVANCEE 2						
Enseignant : Prof. Charles RAPIN, EPFL/DMA						
Heures total : 30		Par semaine : cours 1		Exercices	Pratiques 2	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mécanique.....	..4..	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant se familiarisera avec l'utilisation de divers logiciels et matériels informatiques.

CONTENU

Le langage Ada. Eléments de programmation structurée. Paquets compilables séparément. Types et structures de données génériques. Parallélisme.

Réalisation de projets impliquant l'utilisation de divers matériels et logiciels informatiques dans différentes unités de l'Ecole.

Le contenu de cette fiche est donné à titre indicatif.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Projets.

DOCUMENTATION : Fiches polycopiées ou transparents.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Programmation 1 & 2

Préparation pour :

Titre : INFORMATIQUE						
Enseignant : DAO Q.Th., chargé de cours						
Heures total : 21		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
.Architectes.....	3e	☐	☐	☒	☒	☐
.....	(trim).....	☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant étudiera les notions de base en informatique et en traitement graphique ainsi que l'utilisation du matériel et logiciel offerts par le Centre de Calcul.

CONTENU

Présentation de l'ordinateur

Ses composants, son matériel graphique.

Editeur graphique

Modélisation des objets graphiques.

Edition et rendu de ces objets sur écran graphique, table traçante.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

Ex cathédra, exercices sur ordinateur.

DOCUMENTATION :

Mode d'emploi GRED.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : PROBABILITE ET STATISTIQUE						
Enseignant : Alan RUEGG, Professeur EPFL						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electricité	3e	☒	☐	☐	☒	☐
Microtechnique	3e	☒	☐	☐	☒	☐
Matériaux	3e	☒	☐	☐	☒	☐
UNIL		☒	☐	☐	☒	☐
.....		☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

Connaitre les notions et méthodes fondamentales en calcul des probabilités. Savoir construire un modèle probabiliste à partir d'une situation concrète. Etre capable d'utiliser quelques méthodes élémentaires de statistique.

CONTENU

- Espaces de probabilités discrets et continus; variables aléatoires; densité de probabilité et fonction de répartition; espérance mathématique et variance.
- Probabilités conditionnelles et événements indépendants; formule des probabilités totales.
- Exemples de lois de probabilité bidimensionnelles, corrélation.
- Approximation de la loi binomiale par la loi normale et la loi de Poisson.
- Estimation de la moyenne d'une variable aléatoire.
- Test du khi-deux.
- Applications à des problèmes de fiabilité.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : cours ex cathedra, exercices en groupes.

DOCUMENTATION : "Probabilités et Statistique", ouvrage paru auprès des PPR.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse I

Préparation pour : Electrométrie, traitement des signaux, télécommunications, signaux et information, fiabilité et processus stochastiques

Titre : PROBABILITE ET STATISTIQUE I

Enseignant : J.-M. Helbling, chargé de cours

Heures total : 45 **Par semaine :** cours 2 Exercices 1 Pratiques

Destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Génie civil	3e	☒	☐	☐	☒	☐
Génie Rural	3e	☒	☐	☐	☒	☐
Mécanique	3e	☒	☐	☐	☒	☐
Physique	3e	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

Familiariser l'étudiant aux concepts fondamentaux des probabilités et des statistiques. Au terme du cours, l'étudiant devrait avoir assimilé ces concepts et pouvoir utiliser quelques outils des probabilités et des statistiques.

CONTENU

- Probabilités : révision des notions de base
- Variables aléatoires : définition, moyenne, variance, covariance, corrélation
- Lois discrètes : rectangulaire, de Bernoulli, binomiale, hypergéométrique, de Poisson, géométrique
- Lois continues : normale, Gamma, chi-carré, F, t, théorème central limite, approximations par la loi normale
- Statistique descriptive : mesures descriptives, données bivariées, groupement de données
- Estimation : distributions d'échantillonnage, estimateurs heuristiques, sans biais, efficaces, estimateurs du maximum de vraisemblance, précision d'un estimateur, estimation par intervalle
- Tests d'hypothèses : erreurs de 1ère et 2ème espèces, puissance d'un test, tests usuels, test du chi-carré, test d'indépendance
- Ajustement : linéaire (moindres carrés), non linéaire.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : cours ex cathedra et exercices en classe

DOCUMENTATION : cours photocopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour : Statistique appliquée et cours professionnels utilisant les statistiques.

Titre : ANALYSE NUMERIQUE						
Enseignant : K. ARBENZ, professeur EPFL						
Heures total :	30	Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
.Electricité.....	4ème...	☒	☐	☐	☒	☐
.Microtechnique...	4ème...	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT - présenter les méthodes numériques indispensables pour le futur ingénieur.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT - être en mesure de traiter par ordinateur une sélection de problèmes qui se posent dans la technique.

CONTENU

1. Résolution d'un système d'équations linéaires: Notation matricielle, règle de Crâmer; méthode d'élimination de Gauss-Jordan; méthodes itératives, convergence d'un algorithme, algorithme de Jacobi.
2. Méthodes des moindres carrés: Systèmes d'équations linéaires surdéterminées, estimation en sens des moindres carrés: approximation d'une fonction par un polynôme.
3. Vecteurs et valeurs propres d'une matrice symétrique: Calcul de la plus grande valeur propre, calcul du vecteur propres associé; calcul des autres valeurs propres et vecteurs propres.
4. Résolution des équations non-linéaires à une ou plusieurs inconnues: Linéarisation, méthode de Newton-Raphson; Minimum d'une fonction sans contraintes.
5. Intégration de différentiation numérique: Interpolation polynomiale, intégration par la méthode de Simpson, différentiation par interpolation polynomiale.
6. Intégration des équations différentielles: Méthodes graphiques des isoclines, méthode de Taylor, méthode de Runge-Kutta.
7. Résolution de l'équation algébrique: Méthode de Bernoulli pour une racine dominante réelle, deux racines complexes conjuguées dominantes; applications.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices en salle.

DOCUMENTATION : Analyse numérique, K. Arbenz et A. Wohlhauser, PPR Lausanne, 1983

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Programmation et Analyse I et II.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ANALYSE NUMERIQUE						
Enseignant : Jean DESCLOUX, professeur						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil	4	☒	☐	☐	☒	☐
Génie Rural	4	☒	☐	☐	☒	☐
Mécanique	4	☒	☐	☐	☒	☐
Physique	4	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra à résoudre pratiquement divers problèmes mathématiques susceptibles de se poser aux ingénieurs.

CONTENU

Interpolation polynomiale. Intégration et différentiation numériques. Discrétisation par différences finies. Méthodes directes pour la résolution de systèmes linéaires. Equations et systèmes d'équations non linéaires. Equations et systèmes différentiels. Problèmes de valeurs propres.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et exercices en salle.

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Analyse, Algèbre linéaire, Programmation.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : RECHERCHE OPERATIONNELLE						
Enseignant : P.A. BOBILLIER, professeur EPFL						
Heures total : 20		Par semaine : cours 2		Exercices	Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
.Génie.civil.....	4e.....	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

A la fin du cours, l'étudiant connaîtra quelques méthodes fondamentales de la Recherche opérationnelle. Il aura une vue d'ensemble lui permettant de les appliquer à des problèmes pratiques.

CONTENU

Le problème de l'optimisation: fonction économique, contraintes. Exemples avec fonction économique et contraintes non-linéaires, linéaires.

La programmation linéaire: formulation de problèmes, algorithme du simplexe, procédures de postoptimisation, dualité, cas particulier du problème de transport, programmation linéaire en nombres entiers.

La programmation dynamique: décisions séquentielles, procédures récursives de résolution, application à des exemples pratiques.

La méthode Branch-and-Bound: problèmes combinatoires, méthode de séparation et évaluation progressive, heuristique.

La simulation: types de modèles, méthode de Monte-Carlo, génération de variables aléatoires, Les langages de simulation.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra.

DOCUMENTATION : Feuilles polycopiées, livre "Simulation with GPSS and GPSS V", par P.A. Bobillier, B.C. Kahn, A.R. Probst, Prentice Hall, 1976.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Algèbre linéaire, Probabilités et Statistique.
 Préalable requis : Cours de gestion et de transport.
 Préparation pour :

Titre : ANALYSE FONCTIONNELLE ET APPLICATIONS						
Enseignant : C.A. STUART, professeur EPFL						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mécanique.....	5	☒	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Etude des notions fondamentales d'analyse fonctionnelle nécessaires pour le traitement des équations aux dérivées partielles par des méthodes modernes telles que des éléments finis.

CONTENU

Espaces normés, espaces de Sobolev.
Opérateurs, fonctionnelles et calcul différentiel dans un espace normé.
Formulations faibles et variationnelles d'un problème.
Convergence faible; opérateurs compacts; valeurs propres.
Méthodes d'approximation.
Applications aux équations de Laplace, des ondes, de la chaleur et aux équations d'élasticité et de la mécanique des fluides.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra; exercices en salle.

DOCUMENTATION : Selon liste distribuée en classe.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse et algèbre linéaire du 1er cycle.

Préparation pour : Méthodes numériques en mécanique des fluides et élasticité.

Titre : STATISTIQUE II						
Enseignant : A. BOUSBAINE, chargé de cours						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Rural et Géomètres	5e	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Montrer le rôle des statistiques dans certaines disciplines du génie rural, telles que : hydrologie, agrométéorologie, pédologie, génie de l'environnement, mensuration etc. Au terme du cours, l'étudiant devra être capable d'appliquer les méthodes présentées aux problèmes de l'ingénieur qui requièrent une approche statistique.

CONTENU

Régression : modèle linéaire, inférence, régression et corrélation, test de linéarité, analyse des résidus, régression pondérée, régression linéaire multiple

Analyse de variance : modèle à 1 facteur, modèle à 2 facteurs avec et sans interactions

Méthodes non paramétriques : test du signe, tests de Wilcoxon I et II, corrélation de rangs, test des séquences, test de Kolmogorov-Smirnov.

Le cours sera complété par la présentation de quelques cas concrets.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra, exercices en classe, applications numériques au moyen de logiciels statistiques

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Probabilité et Statistique I
Préparation pour : Théorie des erreurs II, hydrologie générale

Titre : TRAITEMENT DE PROJETS I (105)						
Enseignant : Alfred STROHMEIER, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 75		Par semaine : cours 1 Exercices Pratiques 4				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
..Informatique....	..5e..	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Faire l'expérience d'un travail d'équipe. Savoir analyser un problème et le décomposer en sous-problèmes. Pour une application complexe, savoir réaliser des modules de programmes, et maîtriser leur intégration.

CONTENU

Notions de cycle de développement d'un logiciel. Etapes d'un projet. Organisation du travail. Documentation. Problèmes de maintenance. Standards.

Approche descendante et modularité.

Réaliser d'un projet concret par des groupes d'étudiants, la programmation se faisant en Ada.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra. Projet sur VAXStation en Ada.

DOCUMENTATION : Prof. A. Schiper; Traitement de projet I; Service des polycopiés.
Manuel de référence du langage de programmation Ada; service des polycopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : J.G.P. Barnes; La programmation en Ada; Inter Editions, 1987.

Préalable requis : Programmation III et IV

Préparation pour : Travaux de semestre et diplôme en logiciel

Titre : PROPAGATION ET RAYONNEMENT						
Enseignant : K. ARBENZ, professeur EPFL						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2		Exercices 1	Pratiques	
Des inataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electriciens.....	6e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJETIFS

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT - Etude de certaines fonctions spéciales et leurs applications dans la technique.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT - Mise en application pratique de l'appareil mathématique développé.

CONTENU

Etude des fonctions de Bessel, polynômes de Tchebycheff, intégrales de Fresnel et la transformée de Hilbert et leurs applications dans la science technique.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, projets individuels.

DOCUMENTATION : Transmission de l'Information, K. Arbenz, J.-C. Martin, Masson, Paris, 1983.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Analyse I - IV

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : FIABILITE ET PROCESSUS STOCHASTIQUES						
Enseignant : Alan RUEGG, Professeur EPFL						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electricité	8e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Connaître la structure et les propriétés principales de quelques processus stochastiques simples à états discrets. Savoir appliquer ces processus à des problèmes de fiabilité ainsi qu'à d'autres problèmes de l'ingénieur.

CONTENU

- Aspects probabilistes de la théorie de la fiabilité (rappels)
- Fiabilité des systèmes non réparables
- Processus de naissance et de mort, chaînes de Markov à temps continu
- Fiabilité des systèmes réparables
- Processus de Poisson
- Phénomènes d'attente; application à des problèmes de télétrafic, de transport et de fabrication

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra avec exercices

DOCUMENTATION : cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Probabilité et statistique
Préparation pour :

Titre : CONCEPTION DES PROCESSEURS II (138)						
Enseignant : Eduardo SANCHEZ, chargé de cours EPFL/DE Jacques MENU, chargé de cours EPFL/DMA						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2		Exercices	Pratiques 1	
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informaticiens, JB, IT, 6e..		☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

A l'issue de ce cours, l'étudiant sera capable:

- d'effectuer la construction matérielle et logicielle d'un ordinateur classique;
- d'utiliser, pour cette construction, des outils matériels et logiciels;
- d'analyser les diverses catégories d'architectures non conventionnelles;
- de maîtriser les différentes interactions entre le matériel et le logiciel d'un ordinateur.

CONTENU

1. INTRODUCTION PRATIQUE. Réalisation d'un processeur exécutant directement un répertoire d'instructions avec des structures de contrôle de haut niveau (langage "MICROPASCAL").
2. INTRODUCTION THEORIQUE. Concepts de base: définition, décomposition d'un processeur, types de processeur, langages de description.
3. UNITE DE CONTROLE. Microprogrammation, outils d'aide (micro-assembleur, etc...).
4. UNITE DE TRAITEMENT. Répertoires d'instructions, arithmétique.
5. STRUCTURES DE DONNEES ET STRUCTURES DE MEMOIRE. Modes d'adressage, passage des paramètres processeur à registres, processeur à pile, processeur à tas, mémoire virtuelle, mémoire cache.
6. ENTREES/SORTIES. Gestion, interruption, accès direct en mémoire.
7. RAPPORTS AVEC LE SYSTEME D'EXPLOITATION. Gestion des processus parallèles, protection de mémoire.
8. ARCHITECTURES PARALLELES. Processeur vectoriel, processeur à flux de données.
9. PROCESSEURS A EXECUTION DIRECTE DES LANGAGES DE HAUT NIVEAU.
10. ETUDES DE CAS.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours-laboratoire intégré.

DOCUMENTATION : Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : "Systèmes logiques" et "Systèmes microprogrammés"; "Programmation 1 et Préparation pour :

Titre : SYSTEMES D'EXPLOITATION I (101)						
Enseignant : André SCHIPER, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
..Informatique...	..5e..	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Etre capable d'écrire un programme concurrent.

Comprendre le rôle, la structure et le fonctionnement d'un système d'exploitation.

CONTENU

Introduction

Fonctions d'un système d'exploitation.

Evolution historique des systèmes d'exploitation et terminologie :
spooling, multiprogrammation, systèmes batch, temps partagé,
temps réel.

Programmation concurrente

La notion de processus.

Noyau de système.

Exclusion mutuelle et synchronisation.

Evénements, sémaphores, moniteurs, rendez-vous. Le langage PORTAL.

Aspects concurrents des langages Modula-2 et Ada.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Exercices en salle et sur ordinateur.

DOCUMENTATION : Programmation concurrente (PPR).

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Informatique 1 et 2 ou Programmation I et II.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : SYSTEMES D' EXPLOITATION II (101)						
Enseignant : André SCHIPER, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
..Informatique...	..6e.	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Etre capable d'écrire un programme concurrent.

Comprendre le rôle, la structure et le fonctionnement d'un système d'exploitation.

CONTENU

Gestion des ressources

Gestion du processeur.

Gestion de la mémoire principale : gestion par zones, gestion par pages (mémoire virtuelle).

Gestion des ressources non préemptibles : le problème de l'interblocage. Le concept de machine virtuelle.

Système VAX/VMS

Appels au système.

Structure interne du système.

Gestion de l'information

Les programmes utilitaires : le chargeur, l'éditeur de liens.

Le système de fichiers, structure logique et organisation physique d'un fichier, contrôle des accès concurrents.

Partage et protection de l'information : matrice des droits, limitation de l'adressage à 1 dimension, adressage segmenté (exemple du système Multics), adressage par capacités (exemple de l'iAPX 432).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Exercices en salle et sur ordinateur.

DOCUMENTATION : Notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Systèmes d'exploitation I.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : UTILITAIRES DE BASE ET ENVIRONNEMENT DE PROGRAMMATION I						
Enseignant : Norbert EBEL, chargé de cours EPFL/DMA						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2		Exercices 1	Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
.....		☐	☐	☒	☒	☐
.. Informatique ..	5/7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Familiariser les étudiants avec les composants d'un système informatique pour la programmation, les sensibiliser aux aspects ergonomiques des utilitaires interactifs. Introduction à VMS et Unix.

CONTENU

Environnement de programmation

- Crise du logiciel et problèmes du génie logiciel
- Gestionnaires de projets, de sources (MMS, CMS)
- Bibliothèque de modules (ACS)

Langages de commandes

DCL, shell, procédures de commandes, accès à l'environnement

Le système de fichiers

Protection, sécurité, noms logiques, répertoires

Outils de mise au point

Références croisées, Débogueurs,
Traceurs, profileurs, générateurs de jeux de tests
Paragrapheurs

Boîte à outils et utilitaires

awk, analyseurs lexicaux, syntaxiques, yacc, lex, gramact, sort, grep,...

Editeurs

- de caractères, syntaxiques
- vi, Emacs, LSE, tpu, Edis
- traitement de textes

Principes de réalisation de logiciels utilitaires

- aspects ergonomiques relatifs au logiciel interactif
- help, menus, langage de commande
- gestionnaires d'écrans, de fenêtres, souris
- librairie système, d'utilitaires

Remarque : La matière est répartie entre les deux semestres

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices sur VAX, avec différents systèmes.

DOCUMENTATION : Notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Programmation (1er cycle)

Préparation pour :

Titre : UTILITAIRES DE BASE ET ENVIRONNEMENT DE PROGRAMMATION II						
Enseignant : Norbert EBEL, chargé de cours EPFL/DMA						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
.....		☐	☐	☒	☒	☐
..Informatique...	6/8.	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Familiariser les étudiants avec les composants d'un système informatique pour la programmation, les sensibiliser aux aspects ergonomiques des utilitaires interactifs. Introduction à VMS et Unix.

CONTENU

Environnement de programmation

- Crise du logiciel et problèmes du génie logiciel
- Gestionnaires de projets, de sources (MMS, CMS)
- Bibliothèque de modules (ACS)

Langages de commandes

DCL, shell, procédures de commandes, accès à l'environnement

Le système de fichiers

Protection, sécurité, noms logiques, répertoires

Outils de mise au point

Références croisées, Débogueurs,
Traceurs, profileurs, générateurs de jeux de tests
Paragrapheurs

Boîte à outils et utilitaires

awk, analyseurs lexicaux, syntaxiques, yacc, lex, gramact, sort, grep,...

Editeurs

- de caractères, syntaxiques
- vi, Emacs, LSE, tpu, Edis
- traitement de textes

Principes de réalisation de logiciels utilitaires

- aspects ergonomiques relatifs au logiciel interactif
- help, menus, langage de commande
- gestionnaires d'écrans, de fenêtres, souris
- librairie système, d'utilitaires

Remarque : La matière est répartie entre les deux semestres

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices sur VAX, avec différents systèmes.

DOCUMENTATION : Notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Programmation (1er cycle)

Préparation pour :

Titre : INTELLIGENCE ARTIFICIELLE II						
Enseignant : Boi FALTINGS, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique.....	6e + 8e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra la programmation symbolique en LISP.

CONTENU

1. Langages de programmation symbolique, notamment Common LISP
2. Systèmes de raisonnement automatique en LISP
3. Exemples de la programmation de systèmes d'intelligence artificielle
4. Langages à objets

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Exercices.

DOCUMENTATION : Winston & Horn : Lisp. Une documentation complémentaire sera distribuée pendant le cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Aptitude à lire la documentation technique anglaise.

Préparation pour : Diplôme

Titre : INTELLIGENCE ARTIFICIELLE I						
Enseignant : Boi FALTINGS, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 45		Par semaine : cours 3 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique.....	5e.t.7e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Connaissance des théories modernes d'intelligence artificielle et des sciences cognitives.

CONTENU

1. Raisonnement automatique, systèmes experts
2. Linguistique computationnelle (Computational Linguistics)
3. Vision par ordinateur

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Séminaires : les étudiants préparent et présentent une sélection de la littérature en anglais.

DOCUMENTATION : Diverses publications seront distribuées pendant le cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Bonnes connaissances écrites de l'anglais technique
Préparation pour :

Titre : ANALYSE						
Enseignant : Prof. Hubert FROIDEVAUX						
Heures total : 120		Par semaine : cours 4 Exercices 4 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Raccordement ETS	1er	☒	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Compléter les connaissances en analyse acquises dans les écoles d'ingénieurs.

CONTENU

1. L'approximation des nombres réels (erreurs).
Les suites de nombres réels. Solution d'équations par approximations.
2. Les séries numériques et les principaux critères de convergence.
3. L'approximation locale des fonctions. Le théorème des accroissements finis, la différentielle, la formule de Taylor.
4. Les fonctions de plusieurs variables : définition, représentations, continuité, différentiation, gradient, la formule de Taylor, les extrema (locaux et globaux).
5. Les séries de fonctions.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices en groupes.

DOCUMENTATION : Feuilles photocopées, formulaires de mathématiques.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Certificat d'ingénieur ETS.

Préparation pour :

Titre : ANALYSE						
Enseignant : Prof. Hubert FROIDEVAUX						
Heures total : 80		Par semaine : cours 4 Exercices 4 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Raccordement ETS.	2ème..	☒	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Faire connaître à l'étudiant des méthodes d'analyses utilisées en mathématiques appliquées.

CONTENU

1. Equations différentielles : Révision des méthodes élémentaires d'intégration des équations différentielles. Systèmes d'équations différentielles linéaires et équations différentielles linéaires. Quelques types d'équations différentielles non linéaires. Les séries et les équations différentielles.
2. Analyse vectorielle : Intégrales multiples, curvilignes et de surface. Le théorème de la moyenne. Les champs vectoriels et scalaires. Les opérateurs différentiels et leurs propriétés. Les formules intégrales. Les formes différentielles. Applications à la théorie du potentiel, à la mécanique de fluides et à l'électromagnétisme.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices en groupe.

DOCUMENTATION : Feuilles polycopiées. Formulaires de mathématiques.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Cours du semestre d'hiver. Algèbre linéaire.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : LE CENTRE DE CALCUL - SON UTILISATION						
Enseignant : M. Jaunin, Ingénieur au CC						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'auditeur, connaissant au préalable un langage de programmation (Pascal ou Fortran par exemple) devrait être apte, à la fin du cours, à bien utiliser, et avec une bonne connaissance de leurs effets, les possibilités offertes par le Centre de Calcul pour résoudre ses problèmes, particulièrement pour les systèmes CDC-NOS et CDC-NOS/VE ainsi que CRAY-COS.

CONTENU

- Généralités - Implantation, organisation, moyens d'information du CC, évolution.
Le matériel à disposition - description, spécifications techniques, structure.
- Le logiciel à disposition - survol général, les différentes possibilités d'utilisation des machines, compilateurs et utilitaires, systèmes d'exploitation - standardisation et incompatibilités.
Les langages de programmation, évolution.
- Les fichiers - fichiers permanents, bandes magnétiques, les entrées-sorties, gestion des programmes-source, Editeurs.
- Techniques particulières - le chargement, gestion de modules-objet.
Le traitement graphique : équipements graphiques, logiciels graphiques.
- Modes d'utilisation - le télétraitement, l'accès et le traitement interactif ; avantages et limitations ; les stations frontales (NOS et VAX-VMS) du CRAY.
BATCH : les gros travaux - conseils, méthodologie, contraintes dues au matériel et au logiciel.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra - démonstrations dans certains cas ; utilisation de l'infrastructure du CC.

DOCUMENTATION : Documentation du CC et fiches photocopiées propres au cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : cet enseignement fait suite à un cours d'introduction à l'informatique (premier cycle). Il complète donc, dans l'optique de l'utilisation du CC, les différents cours de deuxième cycle du plan d'études en mathématiques et en informatique.

Préalable requis :

Préparation pour :