

ECOLE POLYTECHNIQUE FEDERALE
DE LAUSANNE

DEPARTEMENT DE MATHEMATIQUES

LIVRET DES COURS

ANNEE ACADEMIQUE 1992-1993

TABLE DES MATIERES

	<i>page (s)</i>
<i>Plan d'études de la section de mathématiques 1992/93</i>	
<i>Règlement concernant la formation à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne en vue de l'obtention d'un certificat d'enseignement supérieur de mathématiques appliquées (CESMA)</i>	
<i>Liste des cours de la section de mathématiques</i>	<i>I - II</i>
<i>Liste des cours de service</i>	<i>III</i>
<i>Classification par enseignant</i>	<i>IV - V</i>
<i>Descriptions des enseignements de la section de mathématiques</i>	<i>I - 70</i>
<i>Descriptions des enseignements de service et cours spéciaux</i>	<i>71- 110</i>

ECOLE POLYTECHNIQUE FEDERALE DE LAUSANNE

Ecublens

1015 Lausanne

Plan d'études

de la section de Mathématiques

arrêté par le CEPF le 28 juin 1991 (modifié le 7 mai 1992)
en vertu de l'article 7, 3e alinéa de l'ordonnance sur le CEPF du 16 novembre 1983

**valable seulement
pour l'année académique 1992/93**

Chef de département	Prof. J. Rappaz
Président de la commission d'enseignement	Prof. A. Wohlhauser
Conseillers d'études : 1ère année	Prof. H. Matzinger
: 2ème année	Prof. M. André
: 3ème année	Prof. S. Morgenthaler
: 4ème année	Prof. J. Rappaz
: diplômants	Prof. R. Cairoli
Coordinateur HTE	J. Sesiano
Administratrice	Mme M. Giobellina

REGLEMENT D'APPLICATION DU CONTROLE DES ETUDES DE LA SECTION DE MATHEMATIQUES DE L'EPFL
(sessions d'examens d'été, d'automne et de printemps 1993)

du 28 juin 1991 (modifié le 7 mai 1992)

Le Conseil des écoles polytechniques fédérales

vu l'article 28 de l'ordonnance générale du contrôle des études à l'EPFL du 28.6.91

arrête

Article premier - Champ d'application

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

Examens propédeutiques

Art. 2 - Examen propédeutique I

1 L'examen propédeutique I comprend des épreuves dans les branches théoriques suivantes:

	coefficient
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. Mécanique générale I,II (écrit)	2
7. Physique générale I (écrit)	1

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

8. Programmation I,II (hiver+été)	2
9. Histoire des mathématiques (hiver+été)	1

3 L'examen propédeutique I est réussi lorsque le candidat a obtenu une moyenne égale ou supérieure à 6 dans les branches théoriques d'une part, et une moyenne égale ou supérieure à 6 dans l'ensemble des branches désignées aux alinéas 1 et 2 d'autre part.

4 Lorsque les conditions de réussite ne sont pas remplies, la répétition ne porte que sur les branches théoriques si la moyenne des branches pratiques est suffisante.

Art. 3 - Examen propédeutique II

1 L'examen propédeutique II comprend des épreuves dans les branches théoriques suivantes:

	coefficient
1. Analyse III,IV (écrit)	3
2. Analyse numérique I,II (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 II (écrit)	1
7. Introduction à l'économie (écrit)	1

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

8. Simulation numérique, TP (hiver+été)	2
9. TP de Physique générale (été)	1

3 L'examen propédeutique II est réussi lorsque le candidat a obtenu une moyenne égale ou supérieure à 6 dans les branches théoriques d'une part, et une moyenne égale ou supérieure à 6 dans l'ensemble des branches désignées aux alinéas 1 et 2 d'autre part.

4 Lorsque les conditions de réussite ne sont pas remplies, la répétition ne porte que sur les branches théoriques si la moyenne des branches pratiques est suffisante.

Examens de promotion

Art. 4 - Branches théoriques au 2ème cycle

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

- 5 cours annuels de mathématiques en 3ème année
- 4 cours annuels de mathématiques en 4ème année
- 1 enseignement d'option complémentaire en 3ème année
- 1 enseignement d'option complémentaire en 4ème année.

2 Le choix des 9 cours de mathématiques est soumis aux conditions suivantes:

pour l'orientation "Ingénieur mathématicien" (IM)

- 1-2 cours dans le groupe A
- 1-4 cours dans au moins 2 des groupes B, C, D;
- pour l'orientation "Mathématicien" (M)*
- 3-5 cours dans le groupe A
- 1-3 cours dans au moins 2 des groupes B, C, D.

3 Tout en respectant ces conditions, l'étudiant peut remplacer des cours de mathématiques par certains cours donnés en dehors du département de Mathématiques. Il a le droit de suivre chaque année:

- 1-2 cours du 2ème cycle du DI, agréé par le département de Mathématiques,
 - 1 cours du 2ème cycle de la licence en mathématiques de l'Université de Lausanne.
- Toutefois, il ne peut pas prendre plus que 3 des 9 cours en dehors du département de Mathématiques.

Art. 5 - Branches pratiques au 2ème cycle

L'étudiant doit effectuer:

- 1 projet par semestre en 3ème et 4ème années et: *pour l'orientation IM:*
- 1 projet dans l'enseignement HTE
- 2 projets dans le cadre du département de Mathématiques
- 1 projet avec un professeur d'un autre département que celui des mathématiques;
- pour l'orientation M:*
- 1 projet dans l'enseignement HTE
- 2 projets dans le cadre du département de Mathématiques
- 1 projet libre.

Art. 6 - Liste des cours annuels de mathématiques au 2ème cycle

Tous les cours mentionnés ci-dessous sont à option. Ils ne sont pas nécessairement donnés chaque année.

GROUPE A:

Logique
Algèbre
Géométrie différentielle
Topologie appliquée
Méthodes mathématiques de la physique
Histoire des mathématiques

GROUPE B:

Théorie de l'intégration
Analyse fonctionnelle
Analyse harmonique
Equations différentielles ordinaires
Equations aux dérivées partielles
Analyse complexe
Analyse numérique des équations différentielles ordinaires
Analyse numérique des équations aux dérivées partielles
Analyse numérique matricielle
Calcul des variations et contrôle optimal
Théorie des communications
Filtrage des signaux

GROUPE C:

Probabilités
 Probabilités appliquées
 Processus stochastiques
 Statistique mathématique
 Modèles statistiques linéaires
 Analyse statistique multivariée
 Statistique non-paramétrique et robuste
 Analyse des données

GROUPE D:

Optimisation
 Graphes et réseaux
 Combinatoire
 Modèles de décision

Art. 7 - Liste des cours d'informatique au 2ème cycle

Chaque année, le Département de Mathématiques choisit, dans la liste ci-dessous, les cours du département d'Informatique qui feront partie des cours à option du 2ème cycle.

1. Théorie des langages de programmation
2. Systèmes formels
3. Bases de données
4. Algorithmique
5. Intelligence artificielle
6. Programmation III, IV
(préalable pour les cours Construction de compilateurs, Systèmes d'exploitation et Ordonnancement et conduite des systèmes informatiques)
7. Construction de compilateurs
8. Systèmes d'exploitation
9. Ordonnancement et conduite des systèmes informatiques

Art. 8 - Examen de promotion de 3ème année

- 1 L'examen de promotion de 3ème comprend des épreuves dans les branches théoriques suivantes:

	coefficient
Session de printemps et/ou d'été	
1. L'option complémentaire	1
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

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

3. Projet (hiver)	1
4. Projet (été)	1

- 3 Le contrôle de l'option complémentaire a lieu à la session d'examens suivant l'enseignement.

- 4 L'examen de promotion de 3ème année est réussi lorsque le candidat a obtenu une moyenne égale ou supérieure à 6 dans l'ensemble des branches désignées aux alinéas 1 et 2.

- 5 Lorsque la condition de réussite n'est pas remplie, la répétition ne porte que sur les branches pratiques si la moyenne des branches théoriques est suffisante, ou sur les branches théoriques si la moyenne des branches pratiques est suffisante.

Art. 9 - Examen de promotion de 4ème année

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

	coefficient
Session de printemps et/ou d'été	
1. L'option complémentaire	1
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

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

3. Projet (hiver)	1
4. Projet (été)	1

- 3 Le contrôle de l'option complémentaire a lieu à la session d'examens suivant l'enseignement.

- 4 L'examen de promotion de 4ème année est réussi lorsque le candidat a obtenu une moyenne égale ou supérieure à 6 dans les branches désignées aux alinéas 1 et 2.

- 5 Lorsque la condition de réussite n'est pas remplie, la répétition ne porte que sur les branches pratiques si la moyenne des branches théoriques est suffisante, ou sur les branches théoriques si la moyenne des branches pratiques est suffisante.

Examen final de diplôme**Art. 10 - Epreuves de l'examen final (EF)**

- 1 L'examen final de diplôme porte sur les 7 épreuves théoriques de mathématiques sur lesquelles l'étudiant n'a pas encore été examiné (à l'exclusion de la branche 2 des articles 8 et 9).

- 2 Les épreuves sont munies du coefficient 1.

Art. 11 - Travail pratique de diplôme (TPD)

- 1 Pour pouvoir entreprendre le TPD, le candidat doit avoir obtenu une moyenne égale ou supérieure à 6 dans les épreuves théoriques mentionnées à l'art. 10

- 2 La durée du TPD est de quatre mois.

Dispositions finales**Art. 12 - Abrogation du droit en vigueur**

Le règlement d'application du contrôle des études de la section de Mathématiques de l'EPFL du 26 juin 1990 est abrogé.

Art. 13 - Entrée en vigueur

Le présent règlement est applicable pour les examens correspondant au plan d'études 1992/93.

7 mai 1992

Au nom du Conseil des Ecoles
polytechniques fédérales:

Le président, Crottaz
 Le secrétaire général, Fulda

Règlement concernant la formation à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne en vue de l'obtention d'un certificat d'enseignement supérieur de mathématiques appliquées

du

Le Conseil des écoles polytechniques fédérales,

vu l'article 2, 3e alinéa, de la réglementation transitoire sur les EPF du 24 juin 1970,

arrête :

Article premier : Champ d'application

Les étudiants et les diplômés de la section de mathématiques ainsi que les détenteurs d'un diplôme équivalent peuvent suivre une formation complémentaire en vue d'obtenir un certificat d'enseignement supérieur de mathématiques appliquées.

Art. 2 Organisation

L'organisation de la formation complémentaire est assurée par le département de mathématiques qui nomme un responsable à cet effet.

Art. 3 Conditions à remplir dans le cadre des études de diplôme

1. Le candidat doit suivre deux cours à option en informatique et un cours d'options complémentaires en informatique des 3e et 4e années des études de la section de mathématiques.
2. Il doit rédiger un projet de semestre traitant d'un sujet d'enseignement ou de méthodologie d'apprentissage.

Art. 4 Contenu de l'enseignement

1. La formation complémentaire comprend les enseignements annuels suivants :

- | | |
|--|-------|
| a. Pédagogie et didactique générale | 75 h. |
| b. Histoire des sciences et des techniques | 50 h. |
| c. Aspects psychologiques et physiologiques de l'apprentissage | 25 h. |
| d. et e. Questions inhérentes à l'enseignement des mathématiques appliquées
(2 cours semestriels) | 75 h. |
| f. Didactique mathématique | 50 h. |

2. D'entente avec le responsable, chaque enseignant décide de la forme à donner à son enseignement (cours, exercices, séminaires).

3. Les candidats effectuent, au plus tôt après le 5^{ème} semestre des études de diplôme, un stage pratique d'enseignement des mathématiques appliquées durant trois semaines (120 h.) et rédigent un rapport à ce sujet.

Art. 5 Contenu de l'examen

1. Les branches suivantes font l'objet d'épreuves écrites et orales :

- a. Pédagogie et didactique générale
- b. Histoire des sciences et des techniques
- c. Aspects psychologiques et physiologiques de l'apprentissage
- d. 1^{er} cours d'enseignement des mathématiques appliquées
- e. 2^{ème} cours d'enseignement des mathématiques appliquées

2. La note obtenue dans la branche pratique f.(didactique mathématique) entre dans le calcul du résultat de l'examen.

3. Le candidat doit en outre donner deux leçons.

Art. 6 Admission à l'examen

Sur proposition du responsable de la formation complémentaire et en accord avec le chef du département de mathématiques, le secrétaire général décide de l'admission des candidats à l'examen.

Art. 7 Procédure d'examen

1. Les maîtres se chargent des examens dans les branches qu'ils enseignent.
2. Un expert choisi parmi les membres de l'EPFL assiste aux épreuves orales portant sur les branches a. à e.
3. Les deux leçons données par le candidat sont jugées par un jury composé de l'enseignant de la branche f. (didactique mathématique), du responsable de la formation complémentaire et d'un expert choisi parmi des personnes externes à l'EPFL.
4. Les experts sont désignés par le Secrétaire général, sur proposition du responsable de la formation complémentaire.

Art. 8 Conditions de réussite à l'examen

A réussi l'examen celui qui a obtenu, dans les branches a. à f. une moyenne égale ou supérieure à 6.0 (sur 10), ainsi qu'une note égale ou supérieure à 6.0 (sur 10) dans chacune des leçons données.

Art. 9 Répétition de l'examen

1. Le candidat qui n'a pas atteint la moyenne exigée dans l'art. 9 peut répéter les examens dans les branches a. à e. une fois. Toutes les épreuves doivent être répétées.
2. Le candidat qui n'a pas atteint la note exigée dans les deux leçons peut répéter une fois la ou les leçon (s) non réussie (s).

Art. 10 Certificat

Un "Certificat d'enseignement supérieur de mathématiques appliquées" est délivré au porteur du diplôme de la section de mathématiques, ou d'un diplôme équivalent, et qui a suivi la formation complémentaire et réussi l'examen.

Art. 11 Dispositions d'exécution

Le Président de l'EPFL édicte les dispositions d'exécution nécessaires.

Art. 12 Entrée en vigueur

Le présent règlement entre en vigueur le 1er avril 1991.

20 mars 1991

**Au nom du Conseil des écoles
polytechniques fédérales :**

**Le président, Crottaz
Le secrétaire général, Fulda**

Liste des cours de la section de mathématiques (suite)

<i>cours</i>	<i>enseignant</i>	<i>page(s)</i>
<i>cours à option du DI:</i>		
Programmation III,IV (préalable pour les cours Construction de compilateurs et Systèmes d'exploitation)	Ch. Rapin	51, 52
Bases de données I, II	S. Spaccapietra	53, 54
Algorithmique I, II	A. Prodon	55, 56
Intelligence artificielle I, II	B.V. Faltings	57, 58
Ordonnancement et conduite de syst. informatiques	J.P. Follonier + A. Hertz	59, 60
Systèmes d'exploitation I, II	A. Sandoz	61, 62
<i>cours HTE:</i>		
Histoire des mathématiques II	J. Sesiano	63
Constructions anciennes de carrés magiques	J. Sesiano	64
<i>Certificat d'enseignement supérieur en mathématiques appliquées (CESMA)</i>		
Pédagogie et didactiques générale	M.-L. Goldschmid	65, 66
Histoire des sciences et des techniques	M. Buscaglia	67, 68
Questions inhérentes à l'enseignement mathématiques	divers enseignants du DMA	69, 70
<i>cours d'option complémentaires:</i>		
Liste des cours proposés		71, 72

*

LISTE DES COURS DE SERVICE DU DEPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES

cours	enseignant	page(s)
-------	------------	---------

1er cycle

Mathématiques (répétition)	O. Bachmann	11
Analysis I, II (cours en allemand)	K.-D. Semmler	3, 4
Analyse I, II	H. Matzinger	73, 74
Analyse I, II	P. Buser	75, 76
Analyse I, II	H. Froidevaux	77, 78
Algèbre linéaire I, II	R. Cairoli	79, 80
Algèbre linéaire I, II	Th. M. Liebling	81, 82
Géométrie I, II	R. Cairoli	83, 84
Géométrie I, II	A. Wohlhauser	85, 86
Géométrie	J.-M. Helbling	87
Géométrie I + II	A. Rüegg	90, 91
Analyse III, IV	K. Arbenz	90, 91
Analyse III, IV	J. Descloux	92, 93
Méthodes mathématiques de la physique	Ch. Pfister	94, 95
Compléments de mathématiques appl. I, II	A. Wohlhauser	96, 97
Mathématiques	H. Froidevaux	98, 99
Probabilité et statistique I, II	A. Rüegg	100, 101
Probabilité et statistique I, II	S. Morgenthaler + A. Clerc Béro	102, 103
Analyse numérique I + II	K. Arbenz + O. Bachmann	104, 105
Analyse numérique	J. Rappaz	106
Recherche opérationnelle	P.A. Bobillier	107

2e cycle

Méthodes probabilistes en communication	A. Rüegg	108
Compléments de recherche opérationnelle	F. Semet	109
Recherche opérationnelle	A. Prodon	110

*

CLASSIFICATION PAR ENSEIGNANT

<i>Enseignant</i>	<i>titre du cours</i>	<i>page(s)</i>
Amaldi E.	Optimisation	47, 48
André M.	Algèbre et topologie Algèbre (chapitres choisis)	19, 20 35, 36
Arbenz K.	Analyse III, IV Analyse numérique I	90, 91 104
Bachmann O.	Mathématiques (répétition) Analyse numérique II	11 105
Bobillier P.A.	Recherche opérationnelle	107
Boéchat J.	Algèbre linéaire I, II	5, 6
Buscaglia M.	Histoire des sciences et des techniques	67, 68
Buser P.	Logique I, II Analyse I, II	33, 34 75, 76
Cairolì R.	Algèbre linéaire I, II Géométrie I, II	79, 80 83, 84
Caussignac Ph.	Travaux pratiques de simulation numérique	27, 28
Chatterji S.D.	Analyse III, IV Théorie de l'intégration	17, 18 43, 44
Clerc Béroù A.	Probabilité et statistique II	103
Coray G.	Programmation I, II	9, 10
Dacorogna B.	Equations différentielles ordinaires I, II	41, 42
Descoux J.	Analyse numérique des équations aux dérivées partielles Analyse III, IV	39, 40 92, 93
Faltings B.V.	Intelligence artificielle I, II	57, 58
Follonier J.-P.	Ordonnement et conduite de systèmes informatiques	59, 60
Froidevaux H.	Analyse I, II (ETS) Mathématiques	77, 78 98, 99
Goldschmid M.-L.	Pédagogie et didactique générale	65, 66
Gruber Ch.	Mécanique générale I, II	12, 13
Helbling J.-M.	Géométrie	87
Hertz A.	Ordonnement et conduite de systèmes informatiques	59, 60
Liebling Th. M.	Recherche opérationnelle II Modèles de décision I, II Algèbre linéaire I, II	22 49, 50 81, 82

Classification par enseignant (suite)

<i>Enseignant</i>	<i>titre du cours</i>	<i>page(s)</i>
Matzinger H.	Méthodes mathématiques de la physique Analyse I, II	37, 38 73, 75
Morgenthaler S.	Probabilités et statistique I, II Analyse des données Probabilités et statistique I	23, 24 45, 46 102
Pfister Ch. E.	Méthodes mathématiques de la physique	94, 95
Prodon A.	Algorithmique I, II Recherche opérationnelle	55, 56 110
Rapin Ch.	Programmation III, IV	51, 52
Rappaz J.	Analyse numérique I Analyse numérique	25 106
Rüegg A.	Géométrie I, II Probabilités et statistique I, II Méthodes probabilistes en communication	88, 89 100, 101 108
A. Sandoz	Systèmes d'exploitation I, II	61, 62
Schaller R.	Physique TP	16
Schwartz J.J.	Introduction à l'économie	31, 32
Semet F.	Compléments de recherche opérationnelle	109
Semmler K.-D.	Analysis I, II (<i>cours en allemand</i>)	3, 4
Sesiano J.	Histoire des mathématiques Histoire des mathématiques II Constructions anciennes de carrés magiques	29, 30 63 64
Spaccapietra S.	Bases de données I, II	53, 54
Stuart C.A.	Géométrie I, II	7, 8
Taillard E.	Optimisation	47, 48
Touzani R.	Analyse numérique II	26
de Werra D.	Recherche opérationnelle I	21
Wohlhauser A.	Géométrie I, II Compléments de mathématiques appl. I, II	85, 86 96, 97
Zuppiroli L.	Physique générale I, II	14, 15
Zwahlen B.	Analyse I, II	1, 2



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

OBJECTIFS

Etude du calcul différentiel et intégral des fonctions d'une variable.

CONTENU

Calcul différentiel et intégral des fonctions d'une variable.

- Notions fondamentales (nombres réels et complexes, limites)
- Fonctions
- Continuité
- Dérivées
- Développements limités
- Comportement local d'une fonction, maxima et minima
- 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, P.P.R. 1990 et 1987.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour :

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

OBJECTIFS

Etude du calcul différentiel et intégral: notions, méthodes, résultats.

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 B.Zwahlen, P.P.R. 1985 et 1988.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Analyse I, Algèbre linéaire I.

Préparation pour :

Titre : ANALYSIS I (EN ALLEMAND)						
Enseignant : Klaus-Dieter SEMMLER, chargé de cours						
Heures totales :	120	Par semaine :	Cours	4	Exercices	4 Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MATERIAUX	1	☒	☐	☐	☒	☐
GC, GR	1	☒	☐	☐	☒	☐
ME, MI, MA	1	☒	☐	☐	☒	☐
DE, DP, DI	1	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

Etude du calcul différentiel et intégral: notions, méthodes, résultats.

CONTENU

Differential-und Integralrechnung der Funktionen einer Variablen.

- Grundbegriffe (reelle und komplexe Zahlen, Grenzwert).
- Funktionen.
- Stetigkeit.
- Ableitungen.
- Lokales Verhalten einer Funktion, Maxima und Minima.
- Die Taylor - Entwicklung, Potenzreihen.
- Spezielle Funktionen.
- Integrale und Stammfunktionen.
- Uneigentliche Integrale.

Lineare Differentialgleichungen.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex cathedra, exercices en salle.

DOCUMENTATION:

Calcul différentiel et intégral I et III, J. Douchet et B. Zwahlen, P.P.R. 1983 et 1987.
Ingenieur Analysis I & II, Christian Blatter, VdF, Zürich 1989.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre : ANALYSIS II (EN ALLEMAND)						
Enseignant : Klaus-Dieter SEMMLER, chargé de cours						
Heures totales : 80		Par semaine : Cours 4		Exercices 4		Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MATERIAUX.....	2	☒	☐	☐	☒	☐
GC, GR.....	2	☒	☐	☐	☒	☐
ME, MI, MA	2	☒	☐	☐	☒	☐
DE, DP, DI.....	2	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

Etude du calcul différentiel et intégral: notions, méthodes, résultats.

CONTENU

Differential-und Integralrechnung der Funktionen mehrerer Variablen.

- Funktionen mehrerer Variablen.
- Partielle Ableitungen.
- Maxima und Minima, Extrema mit Nebenbedingungen, implizite Funktionen.
- Die Taylor-Entwicklung.
- Mehrfache Integrale.

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

DOCUMENTATION: Calcul différentiel et intégral II et IV, J. Douchet et B. Zwahlen, P.P.R. 1985 et 1988.
Ingenieur Analysis I & II, Christian Blatter, VdF, Zürich 1989.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Analysis I, Algèbre linéaire I.

Préparation pour:

Titre : ALGEBRE LINEAIRE I						
Enseignant : Jacques BOECHAT, professeur UNIL						
Heures totales : 75	Par semaine: Cours 3 Exercices 2 Pratique					
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques.....	1	☒	☐	☐	☒	☐
Physique	1	☐	☐	☐	☐	☐
UNIL Faculté.....	1	☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

- **Groupes, anneaux, corps:** rappel des définitions, permutations, nombres complexes.
- **Espaces vectoriels:** Sous-espaces, sommes directes, applications linéaires, bases, dimension, dualité, algèbres, polynômes, matrices, déterminants, équivalence des matrices, systèmes d'équations linéaires.
- **Structure des endomorphismes linéaires:** Similitude des matrices, valeurs propres, vecteurs propres, polynôme caractéristique, polynôme minimal. théorème de Cayley-Hamilton, diagonalisation, triangularisation, sous-espaces primaires, sous-espaces cycliques, 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 : ALGÈBRE LINÉAIRE II						
Enseignant : Jacques BOECHAT, professeur UNIL						
Heures totales : 50		Par semaine: Cours 3 Exercices 2 Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques.....	2	☒	☐	☐	☒	☐
Physique	2	☐	☐	☐	☐	☐
UNIL Faculté.....	2	☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Les mêmes que pour l'algèbre linéaire I.

CONTENU

- **Formes bilinéaires et sesquilinéaires:** 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 : C.A. STUART, professeur EPFL/DMA						
Heures totales : 75		Par semaine : Cours 3 Exercices 2 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Mathématiques.....	1	☒	☐	☐	☒	☐
Math. FAC.....	1	☒	☐	☐	☒	☐
Phys. FAC.....	1	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

- Géométrie analytique : Coordonnées barycentriques, fonctions affines, translations, réflexions, rotations, sections coniques, quadriques.
- Géométries affines et euclidiennes et : Axiomes, Collinéations, symétries axiales et centrales, dilatations, homothéties, transvections.
Isométries, similitudes, réflexions orthogonales, rotations.

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

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Algèbre linéaire, analyse.

Préparation pour :

Titre : GEOMETRIE II						
Enseignant : C.A. STUART, professeur EPFL/DMA						
Heures totales : 50		Par semaine : Cours 3 Exercices 2 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches Théoriques Pratiques	
Mathématiques.....	2	☒	☐	☐	☒	☐
Math, FAC.....	2	☒	☐	☐	☒	☐
Phys, FAC.....	2	☒	☐	☐	☒	☐
Physique	2	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

Interprétation géométrique du calcul différentiel. Initiation à la géométrie différentielle.

CONTENU

- Géométrie différentielle : Courbes, représentation paramétrique, longueur, tangente, courbure, formules de Serret-Frenet.
Surfaces, représentation paramétrique, plan tangent, première et deuxième formes fondamentales, courbures normales, totales et moyennes.

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

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour :

Algèbre linéaire, analyse mécanique.

Titre : PROGRAMMATION I						
Enseignant : Giovanni CORAY, Professeur EPFL/DI						
Heures totales : 45		Par semaine : Cours		1	Exercices	Pratique 2/3*
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
ELECTRICITE.....	1	☒	☐	☐	☐	☒
MICROTECHNIQUE.....	1	☒	☐	☐	☐	☒
MATHEMATIQUES*	1	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra à utiliser un système informatique et acquerra les notions de base de la 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.

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

DOCUMENTATION: P. GROGONO, La Programmation en Pascal, InterEditions.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: ---

Préparation pour: Programmation II

Titre : PROGRAMMATION II						
Enseignant : Giovanni CORAY, Professeur EPFL/DI						
Heures totales :	30	Par semaine :	Cours	1	Exercices	Pratique 2/3*
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
ELECTRICITE.....	2	☒	☐	☐	☐	☒
MICROTECHNIQUE.....	2	☒	☐	☐	☐	☒
MATHEMATIQUES*	2	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra à utiliser un système informatique (Pascal) , ainsi qu'à utiliser et adapter les structures de données classiques.

CONTENU

Récurtivité.

Types structurés fichier et ensemble.

Pointeurs.

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

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

DOCUMENTATION: P. GROGONO, La Programmation en Pascal, InterEditions.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Programmation I

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

Titre : MATHEMATIQUES (REPETITIONS)							
Enseignant : O. BACHMANN, chargé de cours EPFL/DMA							
Heures totales : 30		Par semaine: Cours 2 Exercices Pratique					
Destinataires et contrôle des études						Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
Toutes	1	☐	☒	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

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

CONTENU

Eléments de calcul différentiel et intégral des fonctions d'une variable; éléments de géométrie analytique; algèbre des nombres complexes; calcul vectoriel et matriciel.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Cours de base en mathématiques et physique

Préparation pour:

Titre : MECANIQUE GENERALE I						
Enseignant : Christian GRUBER, professeur EPFL/DP						
Heures totales : 75	Par semaine: Cours 3 Exercices 2 Pratique					
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
PHYSIQUE.....	1	☒	☐	☐	☒	☐
MATHEMATIQUES	1	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant devra connaître les lois générales de la cinématique

L'étudiant devra connaître les lois générales de la cinématique et de la dynamique du point matériel. Il sera capable d'analyser l'évolution de systèmes et de trouver les forces responsables du mouvement.

CONTENUIntroduction à la physique généraleEspace de configuration

Description de la position d'un système matériel; éléments de calcul vectoriel; torseur; centre de masse.

Cinématique

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.

Gravitation universelle

Equivalence masse d'inertie et masse gravifique; champ gravifique; lois de Képler.

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

DOCUMENTATION : Mécanique générale (C. Gruber) et corrigés d'exercices.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Bonne formation au niveau maturité.

Préparation pour : Mécanique générale II, physique générale, mécanique appliquée, résistance des matériaux.

Titre : MECANIQUE GENERALE II						
Enseignant : Christian GRUBER, professeur EPFL/DP						
Heures totales : 40	Par semaine: Cours 2 Exercices 2 Pratique					
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
PHYSIQUE.....	2	☒	☐	☐	☒	☐
MATHEMATIQUES.....	2	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant devra connaître les lois de la dynamique des systèmes matériels; il sera capable de les appliquer à l'étude de l'équilibre et du mouvement, de solides et de systèmes de points matériels.

CONTENU

Systèmes à 1 degré de liberté

Mouvements oscillatoires libres et forcés; résonance. Particule dans un potentiel central; systèmes de deux particules.

Dynamique du solide

Tenseur d'inertie; mouvement du solide; gyroscope; chocs et percussions.

Eléments de statique

Conditions d'équilibre, forces de réaction et tensions; position d'équilibre.

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)

Equations d'Alembert, de Lagrange et d'Hamilton pour les systèmes holonomes.

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

DOCUMENTATION : Mécanique générale (C. Gruber) et corrigés d'exercices.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Mécanique générale I, Analyse I.

Préparation pour : Physique générale, mécanique appliquée, mécanique analytique, résistance des matériaux.

Titre : PHYSIQUE GENERALE 1						
Enseignant : Libero ZUPPIROLI, Professeur EPFL / DP						
Heures totales : 60		Par semaine : Cours : 4		Exercices 2	Pratique	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
Matériaux	2	☒	☐	☐	Théoriques	Pratiques
Chimie	2	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématiques	2	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS :

Il s'agit, dans un domaine restreint, de mettre en lumière les méthodes de la physique. Les participants seront confrontés aux grands problèmes des XVIII et XIX siècles : la chaleur, le son, la lumière, l'agitation moléculaire.

CONTENU :

LES PRINCIPES DE LA THERMODYNAMIQUE, LA DESCRIPTION MACROSCOPIQUE DE L'EQUILIBRE

Aperçu historique des faits expérimentaux et de leurs interprétations. Au-delà de la mécanique, température et chaleur, énergie interne, entropie et énergie libre.

THEORIE CINETIQUE DES GAZ ET DES PHENOMENES DE TRANSPORT DE LA CHALEUR ET DE LA MATIERE

Du macroscopique au microscopique, l'approche probabiliste la plus simple, celle de Maxwell (distribution des vitesses, libre parcours moyen, diffusion de la matière et de l'énergie, chaînes de polymères).

LES ONDES

Des ondes sonores à la lumière, de l'optique géométrique aux interférences et à la diffraction.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Oral avec présentation d'expériences

DOCUMENTATION: University Physics (second edition) by Alvin Hudson and Rex Nelson

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Analyse I. Utilisation progressive d'Analyse II.

Préparation pour: Mécanique quantique

Titre : PHYSIQUE GENERALE II						
Enseignant : Libero ZUPPIROLI, Professeur EPFL / DP						
Heures totales : 75		Par semaine : Cours :3		Exercices 2		Pratique
					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Matériaux	3	☒	☐	☐	☒	☐
Chimie	3	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématiques	3	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Ce semestre de physique générale est entièrement consacré à la physique microscopique. L'utilisation d'un formalisme mathématique sophistiqué, basé sur l'algèbre linéaire, est indispensable à une compréhension même qualitative de cette matière. Il s'agit donc, dans le cadre de ce cours de mécanique quantique, de mettre en lumière les relations entre expériences, intuitions et modèles mathématiques.

CONTENU

LES PHENOMENES QUANTIQUES

Les principales expériences qui ont conduit à la découverte des aspects quantiques du monde microscopique sont reproduites devant les étudiantes et étudiants et commentées : effet photoélectrique, diffusion Compton, raies de Balmer et spectres d'émission, absorption du sodium, expérience de Frank et Hertz, diffraction électronique.

LES PRINCIPES DE LA MECANIQUE QUANTIQUE ET LE FORMALISME MATHEMATIQUE QUI EN REND COMPTE

C'est le concept de mesure en physique microscopique qui sert ici de fondement à la construction quantique. L'utilisation de l'algèbre linéaire est préférée à la manipulation des équations différentielles.

LES MODELES QUANTIQUES LES PLUS IMPORTANTS ET LEURS APPLICATIONS

On étudie la quantification des trois types de mouvement qui intéressent la physique atomique et moléculaire : vibration et rotation des molécules, mouvement central dans l'atome d'hydrogène.

LES METHODES D'APPROXIMATION

Seule la méthode des variations est traitée et appliquée à la combinaison linéaire d'orbitales atomiques; celle des perturbations est seulement mentionnée.

PARTICULES INDISCERNABLES ET PRINCIPE DE PAULI

C'est une introduction aux concepts de corrélation et d'échange; on y développe en particulier le modèle de Heitler et London. Invariances et symétries sont abondamment exploitées dans ce chapitre.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Oral, avec présentation d'expériences.

DOCUMENTATION: Résumé polycopié du cours et University Physics by Alvin Hudson and Rex Nelson, pour la première partie seulement.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Physique générale I, Algèbre Linéaire

Titre : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE							
Enseignant : R. SCHALLER, Adjoint scientifique EPFL-DP							
Heures totales : 20		Par semaine: Cours		Exercices		Pratique 2	
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section(s)		Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques.....		4	☒	☐	☐	☐	☒
.....			☐	☐	☐	☐	☐
.....			☐	☐	☐	☐	☐
.....			☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant sera capable de mesurer les paramètres caractéristiques d'un système physique simple, de vérifier les lois de comportement de ce système et d'exploiter les résultats pour développer des petits projets de caractère industriel. Il devra faire preuve d'esprit d'initiative et de créativité.

CONTENU

Expériences de laboratoire en rapport avec les cours de mécanique générale et de physique générale et avec les enseignements de base de la section concernée.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: En laboratoire à raison de 4 h toutes les deux semaines

DOCUMENTATION: Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Cours de mathématiques, de mécanique générale et de physique générale.

Préparation pour:

Titre : ANALYSE III						
Enseignant : S.D. CHATTERJI, professeur EPFL/DMA						
Heures totales : 75		Par semaine: Cours 3 Exercices 2 Pratique				
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MATHEMATIQUES	3	☒	☐	☐	☒	☐
PHYSIQUE.....	3	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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'étudiant : se familiariser avec certains outils importants d'analyse classique.

CONTENU

- Eléments d'analyse vectorielle : théorème 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/DMA						
Heures totales : 50	Par semaine: Cours 3 Exercices 2 Pratique					
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MATHEMATIQUES.....	4	☒	☐	☐	☒	☐
PHYSIQUE.....	4	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Intentions de l'enseignant : présenter succinctement certains chapitres d'analyse élémentaire qui sont indispensables pour la physique et les mathématiques appliquées.

Objectifs pour l'étudiant : 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. ANDRE, professeur EPFL						
Heures totales : 90	Par semaine: Cours 4 Exercices 2 Pratique					
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques.....	3	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Intentions de l'enseignant - Introduction à la topologie générale.

Objectifs pour l'étudiant - Acquisition de 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.

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 totales : 60		Par semaine: Cours 4 Exercices 2 Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques.....	4	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Intentions de l'enseignant - Introduction à l'algèbre.

Objectifs pour l'étudiant - Acquisition d'un savoir-faire algébrique élémentaire.

CONTENU

Chapitre I. Théorie des groupes.

Notions fondamentales, groupes cycliques, groupes de type fini.

Chapitre II. Théorie des anneaux

Notions fondamentales, anneaux quotients, anneaux de polynômes.

Chapitre III. Théorie des corps

Extensions de corps, racines de polynômes, éléments primitifs.

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

DOCUMENTATION: Bibliographie donnée au cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Algèbre linéaire.

Préparation pour:

Titre : RECHERCHE OPERATIONNELLE I						
Enseignant : Dominique de Werra, professeur EPFL/DMA						
Heures totales :	60	Par semaine :	Cours	2	Exercices	2 Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MATHEMATIQUES.....	3	☒	☐	☐	☒	☐
INFORMATIQUE.....	3	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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

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

Applications diverses: (affectation de ressources limitées, problèmes de production, de dimensionnement de systèmes techniques, etc.)

Concepts de base de la théorie des graphes: problèmes simples de cheminements optimaux, construction d'arbres, ordonnancement d'opérations, circulation, transmission et transport. Optimisation dans les graphes, méthodes récurrençes.

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

DOCUMENTATION: D. de Werra, Eléments de programmation linéaire avec application aux graphes, PPR 1989

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Analyse, algèbre linéaire, informatique, statistique, probabilité

Préparation pour:

Transports et planification, génie de l'environnement, modèles de décision, graphes et réseaux, combinatoire, optimisation.

Titre : RECHERCHE OPERATIONNELLE II									
Enseignant : Th. M. LIEBLING, professeur EPFL/DMA									
Heures totales : 40		Par semaine: Cours 2 Exercices 2 Pratique							
Destinataires et contrôle des études						Branches			
Section(s)		Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques		Pratiques	
MATHEMATIQUES		4	☒	☐	☐	☒		☐	
INFORMATIQUE		4	☒	☐	☐	☒		☐	
.....			☐	☐	☐	☐		☐	
.....			☐	☐	☐	☐		☐	

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 décision markoviens, modèles de régénération, applications informatiques, remplacement d'équipement, chaînes de Markov, processus poissonniens, files d'attente, réseaux de 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 polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Analyse, algèbre linéaires, informatique, statistique, probabilités
Préparation pour: Transports et planification, génie de l'environnement, modèles de décision, graphes et réseaux, combinatoire, optimisation.

Titre : PROBABILITES ET STATISTIQUE I						
Enseignant : S. MORGENTHALER, professeur EPFL						
Heures totales : 60		Par semaine: Cours 2		Exercices 2		Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques.....	3	☒	☐	☐	☒	☐
Informatique.....	3	☒	☐	☐	☒	☐
Math. UNIL	3	☒	☐	☐	☒	☐
HEC	3	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

Initier les étudiants au calcul des probabilités, à la modélisation statistiques et à l'analyse de données. Au terme du cours, les étudiants devraient connaître l'importance des modèles probabilistes dans le monde moderne et être capables d'appliquer les modèles statistiques courants.

CONTENU

1. **Axiome des probabilités.** Evénements et ensemble fondamental - Axiomes du calcul des probabilités.
2. **Analyse combinatoire.** Equiprobabilité, éléments fondamentaux.
3. **Probabilité conditionnelle et indépendance.** Formule de Bayes - Indépendance.
4. **Variables aléatoires.** Définition - Fonction de distribution - V.A. discrètes - Principales lois de V.A. discrètes - Fonction de distribution d'une V.A. transformée.
5. **Variables aléatoires continues.** V.A. uniformes - V.A. normales - Autres lois continues.
6. **Variables aléatoires simultanées.** Définition - Indépendance - Somme de V.A. indépendantes - Distributions conditionnelles - Statistiques d'ordre.
7. **Espérance mathématique.** Définition - Espérance conditionnelle - Moments de V.A. - Fonction génératrice.
8. **Théorèmes 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:

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

Titre : PROBABILITES ET STATISTIQUE II						
Enseignant : S. MORGENTHALER, professeur EPFL						
Heures totales : 40		Par semaine: Cours 2 Exercices 2 Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques.....	4	☒	☐	☐	☒	☐
Informatique.....	4	☒	☐	☐	☒	☐
Math. UNIL	4	☒	☐	☐	☒	☐
HEC	4	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

Initier les étudiants au calcul des probabilités, à la modélisation statistiques et à l'analyse de données. Au terme du cours, les étudiants devraient connaître l'importance des modèles probabilistes dans le monde moderne et être capables d'appliquer les modèles statistique courants.

CONTENU

11. Estimation ponctuelle. Choix d'un estimateur : Méthode des moments - Méthode du maximum de vraisemblance.
12. Qualité d'un estimateur. Biais - Efficacité - Carré-moyen - Inégalité de Cramer-Rao - Loi limite de l'estimateur du maximum de vraisemblance.
13. Estimation par intervalle. Méthode et propriétés.
14. Tests d'hypothèses. Construction du test : théorème de Neyman-Pearson - Tests du rapport de vraisemblance - Tests paramétriques basés sur le loi normale.
15. Tests du chi-carré. Adéquation ("goodness of fit") - Indépendance (tableau de contingence).
16. Régression linéaire. Méthode des moindres carrés - Modèle linéaire simple et multiple - 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:

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 : Jacques RAPPAZ, professeur						
Heures totales :	60	Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE.....	3	☒	☐	☐	☒	☐
MATHEMATIQUES.....	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.
- Equations et systèmes différentiels.
- Problèmes de valeurs propres.

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

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

Titre : ANALYSE NUMERIQUE II						
Enseignant : Rachid TOUZANI, chargé de cours						
Heures totales :	40	Par semaine :	Cours 2	Exercices 2	Pratique	
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE.....	4	☒	☐	☐	☒	☐
MATHEMATIQUES.....	4	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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.
- Equations et systèmes différentiels.
- Problèmes de valeurs propres.

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 : TRAVAUX PRATIQUES DE SIMULATION NUMERIQUE						
Enseignant : Ph. CAUSSIGNAC, chargé de cours						
Heures totales :	30	Par semaine :	Cours	Exercices	Pratique 2	
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MATHEMATIQUES.....	3	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Apprentissage de l'utilisation des stations de travail du DMA. Familiarisation avec la programmation d'algorithmes des mathématiques appliquées enseignées en deuxième année et à l'utilisation de logiciels dans ce domaine.

CONTENU

Introduction au système UNIX, au gestionnaire de fenêtres, ainsi qu'aux utilitaires de base sur stations. Exercices pratiques et expériences numériques directement liées aux cours d'analyse numérique, de probabilités et statistique et de recherche opérationnelle.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Travail personnel en salles d'exercices ou d'ordinateurs par groupe de deux étudiants.

DOCUMENTATION: Notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Cours de programmation de 1^{ère} année.
Cours d'analyse numérique, de probabilités et statistique et de recherche opérationnelle durant le TP.

Préparation pour: Travaux de semestre ou de diplôme en mathématiques appliquées.

Titre : TRAVAUX PRATIQUES DE SIMULATION NUMERIQUE						
Enseignant : Ph. CAUSSIGNAC, chargé de cours						
Heures totales :	20	Par semaine :	Cours	Exercices	Pratique 2	
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MATHEMATIQUES.....	4	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Apprentissage de l'utilisation des stations de travail du DMA. Familiarisation avec la programmation d'algorithmes des mathématiques appliquées enseignées en deuxième année et à l'utilisation de logiciels dans ce domaine.

CONTENU

Introduction au système UNIX, au gestionnaire de fenêtres, ainsi qu'aux utilitaires de base sur stations. Exercices pratiques et expériences numériques directement liées aux cours d'analyse numérique, de probabilités et statistique et de recherche opérationnelle.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Travail personnel en salles d'exercices ou d'ordinateurs par groupe de deux étudiants.

DOCUMENTATION: Notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Cours de programmation de 1^{ère} année.
Cours d'analyse numérique, de probabilités et statistique et de recherche opérationnelle durant le TP.

Préparation pour: Travaux de semestre ou de diplôme en mathématiques appliquées.

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

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, construction de polygones réguliers, démonstration du postulat des parallèles; développements ultérieurs (XVIII^e et XIX^e siècles).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra

DOCUMENTATION: Documentation accessoire multicopiée.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Histoire des mathématiques, 2^e cycle

Préparation pour:

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

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 3e et 4e degrés..

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra

DOCUMENTATION: Documentation accessoire multicopiée.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Histoire des mathématiques, 2e cycle

Préparation pour:

Titre : INTRODUCTION A L'ECONOMIE.						
Enseignant : J.-J. SCHWARTZ, professeur à l'Ecole des HEC/UNIL						
Heures totales : 30		Par semaine: Cours 2 Exercices Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques.....	3	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Initier les étudiants à la connaissance et l'étude des phénomènes économiques. Leur permettre de connaître certains phénomènes économiques et de se familiariser avec les diverses possibilités de leur appréhension au moyen de modèles.

CONTENU

- Les agents économiques, leurs objectifs et leurs comportements. Notamment les consommateurs, les producteurs, et l'agent régulateur (l'Etat).
- Description et analyse de l'économie nationale au moyen d'informations statistiques, notamment de la comptabilité nationale.
- La monnaie au niveau national et international. Création de la monnaie nationale et son pouvoir d'achat. Systèmes monétaires internationaux et leur problématique.
- Introduction à l'utilisation de modèles macro-économiques au moyen de la discussion de quelques problèmes tels que: conjoncture et politique conjoncturelle, endettement des collectivités publiques, écologie, croissance et emploi.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: ex cathedra - discussions

DOCUMENTATION: Documentation d'appoint distribuée tout au long du cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Option complémentaire Economie, 2e cycle.

Préparation pour:

Titre : INTRODUCTION A L'ECONOMIE						
Enseignant : J.-J. SCHWARTZ, professeur à l'Ecole des HEC/UNIL						
Heures totales : 20		Par semaine: Cours: 2		Exercices		Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques.....	4	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Initier les étudiants à la connaissance et l'étude des phénomènes économiques. Leur permettre de connaître certains phénomènes économiques et de se familiariser avec les diverses possibilités de leur appréhension au moyen de modèles.

CONTENU

- Les agents économiques, leurs objectifs et leurs comportements. Notamment les consommateurs, les producteurs, et l'agent régulateur (l'Etat).
- Description et analyse de l'économie nationale au moyen d'informations statistiques, notamment de la comptabilité nationale.
- La monnaie au niveau national et international. Création de la monnaie nationale et son pouvoir d'achat. Systèmes monétaires internationaux et leur problématique.
- Introduction à l'utilisation de modèles macro-économiques au moyen de la discussion de quelques problèmes tels que: conjoncture et politique conjoncturelle, endettement des collectivités publiques, écologie, croissance et emploi.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: ex cathedra - discussions

DOCUMENTATION: Documentation d'appoint distribuée tout au long du cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Préparation pour: Option complémentaire Economie, 2e cycle.

Titre : LOGIQUE I						
Enseignant : Peter BUSER, professeur EPFL/DMA						
Heures totales : 45	Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique					
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MATHEMATIQUES	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 et axiome du choix. Lemmes 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 totales : 30		Par semaine: Cours 2		Exercices 1		Pratique	
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
MATHEMATIQUES	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 : ALGEBRE (chapitres choisis)						
Enseignant : M. ANDRE, professeur EPFL						
Heures totales : 45		Par semaine: Cours 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques.....	5 ou 7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Introduction à une première application de l'algèbre : aspects algébriques de la théorie du codage.

CONTENU

- Théorie des codes linéaires cycliques.
- Théorie des corps finis.
- Quelques grandes classes de codes.
- Cas particuliers intéressants pour la théorie ou la pratique.

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

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Algèbre, 2e année
Préparation pour:

Titre : ALGEBRE (chapitres choisis)						
Enseignant : M. ANDRE, professeur EPFL						
Heures totales : 30	Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique					
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques.....	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Introduction à une seconde application de l'algèbre : aspects algébriques de la cristallographie.

CONTENU

- Notions fondamentales, groupes d'espaces.
- Extensions de groupes.
- Eléments de l'homologie des groupes.
- Calculs et classification.

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

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Algèbre, 2e année

Préparation pour:

Titre : METHODES MATHEMATIQUES DE LA PHYSIQUE						
Enseignant : H. MATZINGER, professeur EPFL/DMA						
Heures totales : 45		Par semaine: Cours 2		Exercices 1		Pratique
<i>Destinataires et contrôle des études</i>					<i>Branches</i>	
<i>Section(s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	<i>Théoriques</i>	<i>Pratiques</i>
Mathématiques.....	5 ou 7	☐	☐	☒	☒	☐
Physique	7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

CONTENU

Chapitres choisis de mathématiques appliquées.

(Calcul des variations, transformation de Laplace, etc...)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours avec exercices.

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre : METHODES MATHEMATIQUES DE LA PHYSIQUE						
Enseignant : H. MATZINGER, professeur EPFL/DMA						
Heures totales : 30		Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques.....	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐
Physique	8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

CONTENU

Chapitres choisis de mathématiques appliquées.

(Calcul des variations, transformation de Laplace, etc...)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours avec exercices.

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre : ANALYSE NUMERIQUE DES EQUATIONS AUX DERIVEES PARTIELLES						
Enseignant : Jean DESCLOUX, professeur						
Heures totales : 45		Par semaine : Cours 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MATHEMATIQUES.....	5,7	☐	☐	☒	☒	☐
PHYSIQUE	7	☐	☐	☒	☒	☐
INFORMATIQUE.....	5,7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Le but du cours est de fournir les bases théoriques nécessaires à l'étude mathématique de la méthode des éléments finis pour la résolution numérique des équations elliptiques.

CONTENU

- Formes bilinéaires. Formulations faibles d'équations elliptiques. Approximations par la méthode de Galerkin.
- Définition des espaces de Sobolev $H^m(\Omega)$. Opérateurs régularisants. Théorèmes de densité. Théorèmes d'injection. Théorème de Rellich. Inégalité de Poincaré. Notion de trace.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex cathedra et exercices en salle.

DOCUMENTATION:

P.A. Raviart, J.M. Thomas : Introduction à l'analyse numérique des équations aux dérivées partielles. Masson, Paris, 1983.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Algèbre linéaire I et II. Analyse I, II, III, IV.

Préparation pour:

Calcul scientifique, simulation numérique.

Titre : ANALYSE NUMERIQUE DES EQUATIONS AUX DERIVEES PARTIELLES						
Enseignant : Jean DESCLOUX, professeur						
Heures totales :	30	Par semaine :	Cours	2	Exercices	1 Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MATHEMATIQUES.....	6,8	☐	☐	☒	☒	☐
PHYSIQUE.....	8	☐	☐	☒	☒	☐
INFORMATIQUE.....	6,8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Le but du cours est de fournir les bases théoriques nécessaires à l'étude mathématique de la méthode des éléments finis pour la résolution numérique des équations elliptiques.

CONTENU

- Définition des espaces de type éléments finis. Exemples d'éléments triangulaires et quadrangulaires.
- Lemme de Bramble. Estimations d'erreur d'interpolation.
- Application de la méthode des éléments finis au problème de Poisson.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex cathedra et exercices en salle.

DOCUMENTATION:

P.A. Raviart, J.M. Thomas : Introduction à l'analyse numérique des équations aux dérivées partielles. Masson, Paris, 1983.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Algèbre linéaire I et II. Analyse I, II, III, IV.

Préparation pour:

Calcul scientifique, simulation numérique.

Titre : EQUATIONS DIFFERENTIELLES ORDINAIRES I						
Enseignant : Bernard DACOROGNA, chargé de cours EPFL/DMA						
Heures totales : 45		Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MATHEMATIQUES	5 ou 7	☐	☐	☒	☒	☐
PHYSIQUE.....	7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS :

apprendre les notions de base sur les équations différentielles ordinaires

CONTENU (valable pour les deux semestres) :

- Existence et unicité locale
- Dépendance continue des solutions
- Stabilité
- Systèmes périodiques
- Théorème de Floquet
- Systèmes de Sturm-Liouville
- Fonctions de Green
- Théorème de Poincaré-Bendixson

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex cathedra et exercices en salle

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Premier cycle

Préparation pour:

Titre : EQUATIONS DIFFERENTIELLES ORDINAIRES II					
Enseignant : Bernard DACOROGNA, chargé de cours EPFL/DMA					
Heures totales : 30		Par semaine : Cours 2		Exercices 1 Pratique	
Destinataires et contrôle des études :					
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches Théoriques Pratiques
MATHEMATIQUES	6 ou 8	☐	☐	☒	☒ ☐
PHYSIQUE.....	8	☐	☐	☒	☒ ☐
.....		☐	☐	☐	☐ ☐
.....		☐	☐	☐	☐ ☐

OBJECTIFS

cf cours du premier semestre

CONTENU

cf cours du premier semestre

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex cathedra et exercices en salle

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Préparation pour:

Cours du semestre d'hiver

Titre : THEORIE DE L'INTEGRATION						
Enseignant : S.D. CHATTERJI, professeur EPFL/DMA						
Heures totales : 45		Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MATHEMATIQUES	5 ou 7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Introduction à la théorie de mesure et d'intégration moderne.

CONTENU

- Notions de base : espace mesuré, fonctions mesurables.
- Intégrale dans un espace mesuré, théorèmes principaux de convergence.
- Théorèmes de Fubini, Radon-Nikodym.
- Intégrales dans $\mathbb{R}^N$.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra.

DOCUMENTATION: feuilles photocopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Analyse 3 et 4.

Préparation pour: Analyse fonctionnelle, théorie de probabilités.

Titre : THEORIE DE L'INTEGRATION						
Enseignant : S.D. CHATTERJI, professeur EPFL/DMA						
Heures totales : 30		Par semaine: Cours 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MATHEMATIQUES	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Etudier quelques applications de la théorie d'intégration en analyse.

CONTENU

- Espaces L^p , mesure de Radon, dualité.
- Formule de Stokes générale.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra.

DOCUMENTATION: feuilles photocopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Analyse 3 et 4.

Préparation pour: Analyse fonctionnelle, théorie de probabilités.

Titre : ANALYSE DE DONNEES						
Enseignant : S. MORGENTHALER, professeur EPFL						
Heures totales : 45		Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques.....	5 et 7	☐	☒	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Initier les étudiants aux techniques de base et aux méthodes avancées de l'échantillonnage (enquêtes). Familiariser les étudiants aux concepts fondamentaux de la simulation stochastique et leur application à certains problèmes d'inférence statistique.

CONTENU

- Echantillonnage simple: sondages; intégration par Monte Carlo; estimateur de la moyenne; variance de l'estimateur; correction pour une population finie; intervalle de confiance; estimation d'une proportion.
- Echantillonnage stratifié: estimateur de la moyenne; variance de l'estimateur, comparaison avec l'échantillon simple; allocation de l'échantillon.
- Intégration Monte Carlo: génération de nombres aléatoires sur l'ordinateur; réduction de la variance; "importance sampling"; création de corrélations négatives ("antithetic sampling"); variables de contrôle.
- "Choice based sampling", "biased sampling": estimateurs et leurs variances.
- Combinaison de différentes sources d'informations: "ratio estimators"; estimateurs de régression; double échantillonnage.
- Jackknife et bootstrap: idées de bases; quelques propriétés théoriques; estimation de la variance d'un estimateur; intervalles de confiance.
- Application de l'échantillonnage aux problèmes statistiques: augmentation de données; algorithme EM; échantillonnage de Gibbs.

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

DOCUMENTATION: feuillets photocopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre : ANALYSE DE DONNEES						
Enseignant : S. MORGENTHALER, professeur EPFL						
Heures totales : 30		Par semaine: Cours 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques.....	6 et 8	☐	☒	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Initier les étudiants aux techniques de base et aux méthodes avancées de l'échantillonnage (enquêtes). Familiariser les étudiants aux concepts fondamentaux de la simulation stochastique et leur application à certains problèmes d'inférence statistique.

CONTENU

- Echantillonnage simple: sondages; intégration par Monte Carlo; estimateur de la moyenne; variance de l'estimateur; correction pour une population finie; intervalle de confiance; estimation d'une proportion.
- Echantillonnage stratifié: estimateur de la moyenne; variance de l'estimateur; comparaison avec l'échantillon simple; allocation de l'échantillon.
- Intégration Monte Carlo: génération de nombres aléatoires sur l'ordinateur; réduction de la variance; "importance sampling"; création de corrélations négatives ("antithetic sampling"); variables de contrôle.
- "Choice based sampling", "biased sampling": estimateurs et leurs variances.
- Combinaison de différentes sources d'informations: "ratio estimators"; estimateurs de régression; double échantillonnage.
- Jackknife et bootstrap: idées de bases; quelques propriétés théoriques; estimation de la variance d'un estimateur; intervalles de confiance.
- Application de l'échantillonnage aux problèmes statistiques: augmentation de données; algorithme EM; échantillonnage de Gibbs.

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

DOCUMENTATION: feuillets polycopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre : OPTIMISATION						
Enseignant : Edoardo Amaldi, Eric Taillard, chargés de cours EPFL/DMA						
Heures totales :	45	Par semaine :	Cours	2	Exercices	1 Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MATHEMATIQUES.....	5 ou 7	☐	☐	☒	☒	☐
INFORMATIQUE (LA, IB).....	5 ou 7	☐	☐	☒	☒	☐
PHYSIQUE	7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Présentation des méthodes d'optimisation discrète et continue qui sont couramment utilisées en mathématiques appliquées et en informatique.

CONTENU

Dans le domaine de la technique aussi bien que dans celui de la gestion on est appelé à optimiser la configuration de systèmes, l'affectation de ressources, etc. Ce cours présentera les concepts de base de l'optimisation ainsi que les principales méthodes permettant de traiter les problèmes les plus courants.

La première partie du cours sera consacrée à l'optimisation discrète :

- Méthodes de séparation et évaluation, programmation linéaire en nombres entiers.
- Éléments de la théorie de la complexité.
- Développement et évaluation de méthodes heuristiques, recherche itérative de type tabou et recuit simulé.
- Résolution de quelques problèmes combinatoires fondamentaux (notamment problèmes du voyageur de commerce, d'affectation, de distribution et de production).

La seconde partie portera sur l'optimisation continue :

- Propriété des problèmes convexes, critères d'optimalité et dualité de Lagrange.
- Méthodes numériques pour les problèmes sans contrainte (gradient conjugués, algorithmes de type newtonien).
- Résolution de problèmes avec contraintes.
- Méthodes d'optimisation pour la configuration de réseaux de neurones artificiels.

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

DOCUMENTATION: Éléments de programmation linéaire (PPR), compléments distribués au cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Analyse, analyse numérique, algèbre linéaire, informatique.

Préparation pour:

Modèles de décision, graphes et réseaux, combinatoire, recherche opérationnelle

Titre : OPTIMISATION						
Enseignant : Edoardo Amaldi, Eric Taillard, chargés de cours DMA						
Heures totales : 45		Par semaine : Cours 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MATHEMATIQUES.....	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐
INFORMATIQUE (LA, IB).....	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐
PHYSIQUE	8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Présentation des méthodes d'optimisation discrète et continue qui sont couramment utilisées en mathématiques appliquées et en informatique.

CONTENU

Voir sous semestre d'hiver 1992-1993.

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

DOCUMENTATION: Éléments de programmation linéaire (PPR), compléments distribués au cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Analyse, analyse numérique, algèbre linéaire, informatique.

Préparation pour: Modèles de décision, graphes et réseaux, combinatoire, recherche opérationnelle

Titre : MODELES DE DECISION I						
Enseignant : Thomas LIEBLING, professeur EPFL/DMA						
Heures totales : 45	Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique					
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MATHEMATIQUES	5 ou 7	☐	☐	☒	☒	☐
INFORMATIQUE (LA).....	5 ou 7	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Rendre capable l'étudiant de formuler et implanter des modèles pour analyser, simuler ou optimiser des systèmes stochastiques rencontrés dans la nature, dans la technique et dans la gestion.

CONTENU

1. Simulation stochastique

Techniques de simulation, modélisation, génération et validation de nombres pseudo-aléatoires. Génération de variables aléatoires uni- et multidimensionnelles, processus stochastiques linéaires, équations aux différences linéaires, chaînes de Markov.

Convergence des processus simulés, processus régénératifs, estimation de paramètres.

Simulation de systèmes à événements discrets, concepts et langages. Simulation de processus industriels.

Méthode de Monte Carlo : solution de problèmes numériques (intégration, optimisation : recuit simulé, tabou).

2. Systèmes stochastiques spéciaux

Processus markoviens de décision, optimisation dynamique stochastique : algorithme de Howard, applications à l'entretien de systèmes.

Fiabilité des systèmes cohérents.

Modèles de prévision (filtres de Wiener discrets).

3. Applications diverses

Productique, modélisation de réseaux de communication (synthèse, routage, fiabilité), simulation de systèmes stochastiques de la nature.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra avec exercices théoriques et pratiques

DOCUMENTATION: Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS Recherche Opérationnelle

Préalable requis: Probabilité et Statistique

Préparation pour:

Titre : MODELES DE DECISION II						
Enseignant : Thomas LIEBLING, professeur EPFL/DMA						
Heures totales : 30	Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique					
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MATHEMATIQUES	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐
INFORMATIQUE (LA).....	6 ou 8	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Rendre capable l'étudiant de formuler et implanter des modèles pour analyser, simuler ou optimiser des systèmes stochastiques rencontrés dans la nature, dans la technique et dans la gestion.

CONTENU

1. Simulation stochastique

Techniques de simulation, modélisation, génération et validation de nombres pseudo-aléatoires. Génération de variables aléatoires uni- et multidimensionnelles, processus stochastiques linéaires, équations aux différences linéaires, chaînes de Markov.

Convergence des processus simulés, processus régénératifs, estimation de paramètres.

Simulation de systèmes à événements discrets, concepts et langages. Simulation de processus industriels.

Méthode de Monte Carlo : solution de problèmes numériques (intégration, optimisation : recuit simulé, tabou).

2. Systèmes stochastiques spéciaux

Processus markoviens de décision, optimisation dynamique stochastique : algorithme de Howard, applications à l'entretien de systèmes.

Fiabilité des systèmes cohérents.

Modèles de prévision (filtres de Wiener discrets).

3. Applications diverses

Productique, modélisation de réseaux de communication (synthèse, routage, fiabilité), simulation de systèmes stochastiques de la nature.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra avec exercices théoriques et pratiques

DOCUMENTATION: Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS Recherche Opérationnelle

Préalable requis: Probabilité et Statistique

Préparation pour:

Titre : PROGRAMMATION III						
Enseignant : Charles RAPIN, Professeur EPFL/DI						
Heures totales : 60		Par semaine: Cours 2 Exercices 2 Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique.....	3	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématiques.....	5 + 7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra à programmer et à représenter, dans un contexte orienté objet, les principales structures de données et de contrôle et à les utiliser dans diverses applications

CONTENU

- Introduction au langage Newton. Valeurs, variables et repères.
- Objets et classes d'objets. Objets et algorithmes récursifs. Elimination de la récursion terminale.
- Sous-classes et concept d'héritage.
- Arithmétique entière et réelle.
- Rangées.
- Objets procéduraux. Classes protocoles et fonctions génératrices.
- Traitement de texte. Caractères, chaînes et alphabets.
- Coroutines. Générateurs de valeurs.
- Tables associatives. Fonctions de hachage.
- Réalisation d'interprètes.
- Piles, queues et listes.

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

DOCUMENTATION: Cours ou notes polycopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Programmation I, II

Préparation pour: Programmation IV

Titre : PROGRAMMATION IV						
Enseignant : Charles RAPIN, Professeur EPFL/DI						
Heures totales : 40	Par semaine: Cours 2 Exercices 2 Pratique					
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique	4	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématiques.....	6 + 8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra à programmer et à représenter, dans un contexte orienté objet, les principales structures de données et de contrôle et à les utiliser dans diverses applications.

CONTENU

- Le retour arrière. Application à des algorithmes d'analyse syntaxique.
- Queues et arbres de priorité.
- Simulation discrète. Echéanciers.
- Tables associatives ordonnées. Arbres de recherche; répertoires.
- Parallélisme. Non déterminisme. Accès aux ressources partagées; synchronisation des tâches. Verrous et sémaphores. Moniteurs. Salles d'attente. Rendez-vous. Méthodes et messages.

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

DOCUMENTATION: Cours ou notes photocopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Programmation III

Préparation pour: 2e cycle de la section d'Informatique.

Titre : BASES DE DONNEES I						
Enseignant : Stefano SPACCAPIETRA, Professeur EPFL/DI						
Heures totales :	45	Par semaine :	Cours	2	Exercices	1 Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE.....	5 ou 7*	☒	☐	☐	☒	☐
MATHEMATIQUES.....	5 ou 7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

* seulement en 1992/1993

OBJECTIFS

Apprendre à concevoir, mettre en place et utiliser une base de données. Connaître le fonctionnement interne des systèmes de gestion de bases de données (SGBD).

CONTENU (le plan ci-dessous couvre les deux semestres "Bases de données I et II")

1. Généralités

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

2. Conception d'une base de données

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

3. Modèle et langages relationnels

- Modèle et ses formes normales : méthode(s) de conception;
- Bases théoriques : algèbre relationnelle, calculs relationnels;
- Langages utilisateurs : SQL, QUEL, QBE;
- Passage de la conception (entité-association) à la mise en oeuvre relationnelle.

4. L'approche CODASYL

- Modèle CODASYL et sa philosophie;
- Langage de manipulation.

5. Fonctionnement d'un SGBD

- Adaptation et filtrage : les vues externes; confidentialité;
- Traitement des requêtes utilisateurs;
- Partage de données et accès concurrents, fiabilité;
- Stockage des données;
- Evolution : gestion du schéma.

6. Bases de données réparties et fédérées

7. Bases de données orientées objets

8. Bases de données déductives

9. Interfaces utilisateurs

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex cathedra; exercices en classe; travaux pratiques sur ordinateur.

DOCUMENTATION:

Notes de cours et ouvrages en bibliothèque.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Préparation pour:

Bases de données II, Systèmes d'informations.

Titre : BASES DE DONNEES II						
Enseignant : Stefano SPACCAPIETRA, Professeur EPFL/DI						
Heures totales : 30		Par semaine : Cours 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE.....	6 ou 8*	☒	☐	☐	☒	☐
MATHEMATIQUES.....	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
* seulement en 1992/1993						

OBJECTIFS

Apprendre à concevoir, mettre en place et utiliser une base de données. Connaître le fonctionnement interne des systèmes de gestion de bases de données (SGBD).

CONTENU (le plan ci-dessous couvre les deux semestres "Bases de données I et II")

- Généralités**
 - Nature et objectifs de l'approche base de données;
 - Architecture d'un système de gestion de bases de données;
 - Cycle de vie d'une base de données.
- Conception d'une base de données**
 - Approche entité-association;
 - Règles de vérification et de validation.
- Modèle et langages relationnels**
 - Modèle et ses formes normales : méthode(s) de conception;
 - Bases théoriques : algèbre relationnelle, calculs relationnels;
 - Langages utilisateurs : SQL, QUEL, QBE;
 - Passage de la conception (entité-association) à la mise en oeuvre relationnelle.
- L'approche CODASYL**
 - Modèle CODASYL et sa philosophie;
 - Langage de manipulation.
- Fonctionnement d'un SGBD**
 - Adaptation et filtrage : les vues externes; confidentialité;
 - Traitement des requêtes utilisateurs;
 - Partage de données et accès concurrents, fiabilité;
 - Stockage des données;
 - Evolution : gestion du schéma.
- Bases de données réparties et fédérées**
- Bases de données orientées objets**
- Bases de données déductives**
- Interfaces utilisateurs**

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

DOCUMENTATION: Notes de cours et ouvrages en bibliothèque.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Bases de données I

Préparation pour: Systèmes d'informations

Titre : ALGORITHMIQUE I						
Enseignant : Alain PRODON, Chargé de cours EPFL/DMA						
Heures totales : 45		Par semaine : Cours 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE.....	5+7	☐	☐	☒	☒	☐
MATHEMATIQUES.....	5+7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Familiariser les étudiants avec la description et l'analyse d'algorithmes de manipulation de structures géométriques et discrètes; leur apprendre à utiliser des techniques algorithmiques essentielles à tous les domaines où le temps de réponse est primordial : en robotique, pilotage automatique, traitement d'images et reconnaissance de formes, simulation et optimisation combinatoire.

CONTENU

1. Notion de base : algorithmes, structures de données particulières, complexité, efficacité et leur impact sur les performances d'un système.
2. Géométrie numérique : intersections de segments, de polygones; enveloppes convexes; quêtes géométriques; pavages de Voronoï et triangulations.
3. Calcul formel : manipulation de polynômes, FFT, multiplication de grands entiers et de matrices.
4. Exploration de structures finies : dénombrement, récurrences, énumération implicite, jeux; connexité, planarité de graphes.
5. Algorithmes probabilistes et heuristiques pour les problèmes de reconnaissance et d'optimisation.
6. Algorithmes pour architectures parallèles, réseaux de neurones et applications.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra

DOCUMENTATION: Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:
Préparation pour:

Titre : ALGORITHMIQUE II						
Enseignant : Alain PRODON, Chargé de cours EPFL/DMA						
Heures totales : 30		Par semaine : Cours 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE.....	6+8	☐	☐	☒	☒	☐
MATHEMATIQUES.....	6+8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Familiariser les étudiants avec la description et l'analyse d'algorithmes de manipulation de structures géométriques et discrètes; leur apprendre à utiliser des techniques algorithmiques essentielles à tous les domaines où le temps de réponse est primordial : en robotique, pilotage automatique, traitement d'images et reconnaissance de formes, simulation et optimisation combinatoire.

CONTENU

1. Notion de base : algorithmes, structures de données particulières, complexité, efficacité et leur impact sur les performances d'un système.
2. Géométrie numérique : intersections de segments, de polygones; enveloppes convexes; quêtes géométriques; pavages de Voronoï et triangulations.
3. Calcul formel : manipulation de polynômes, FFT, multiplication de grands entiers et de matrices.
4. Exploration de structures finies : dénombrement, récurrences, énumération implicite, jeux; connexité, planarité de graphes.
5. Algorithmes probabilistes et heuristiques pour les problèmes de reconnaissance et d'optimisation.
6. Algorithmes pour architectures parallèles, réseaux de neurones et applications.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra

DOCUMENTATION: Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre : INTELLIGENCE ARTIFICIELLE I						
Enseignant : Boi FALTINGS, Professeur EPFL/DI						
Heures totales : 45	Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique					
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE (LA+IB).	5 ou 7	☐	☐	☒	☒	☐
MATHEMATIQUES	5 ou 7	☐	☐	☒	☒	☐
MICROTECHNIQUE (TP)..	7	☒	☐	☐	☐	☒
		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Connaissances des techniques de raisonnement et modélisation symbolique et leur programmation en LISP.

CONTENU

1. Introduction à l'Intelligence Artificielle
2. Programmation en LISP
3. Représentations logiques
4. Techniques d'inférence et de raisonnement
5. Formalismes de modélisation et raisonnement avancés

Les sujets du cours seront complétés par des exercices de programmation de systèmes exemples en LISP.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Cours avec exercices sur stations SUN du DI

DOCUMENTATION:

Winston & Horn : LISP, Adison Wesley, 1989
 Polycopié Intelligence Artificielle I
 Portable AI Laboratory Users Guide

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Connaissance de base en informatique

Préparation pour:

Intelligence Artificielle II

Titre : INTELLIGENCE ARTIFICIELLE II						
Enseignant : Boi FALTINGS, Professeur EPFL/DI						
Heures totales : 30	Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique					
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE (LA+IB).	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐
MATHEMATIQUES	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☒	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Connaissances des théories d'Intelligence Artificielle au-delà du raisonnement automatique.

CONTENU

1. Traitement de langue naturelle
2. Systèmes d'apprentissage automatique
3. Vision par ordinateur
4. Sujets avancés

Exercices sur stations de travail.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Cours avec exercices sur stations SUN du DI

DOCUMENTATION:

Shank & Riesbeck : Inside Computer Understanding,
Lawrence Earlbaum Associates, 1981
Copies d'articles
Portable AI Laboratory Users Guide
La documentation est en général écrite en anglais

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:
Préparation pour:

Intelligence Artificielle I
Aptitude à lire la documentation en anglais
Diplôme

Titre : ORDONNANCEMENT ET CONDUITE DE SYSTEMES INFORMATIQUES						
Enseignant : Jean-Pierre FOLLONIER et Alain HERTZ, chargés de cours EPFL/DMA						
Heures totales : 45		Par semaine: Cours 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MATHEMATIQUES	5 ou 7	☐	☐	☒	☒	☐
INFORMATIQUE	5 ou 7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Connaître les modèles mathématiques les plus courants qui permettent d'évaluer et d'optimiser les performances de systèmes informatiques complexes et de savoir les utiliser, les modifier et les appliquer à des cas réels.

CONTENU

- I. Modèles déterministes d'ordonnancement. Prise en compte de contraintes de ressources (temps, nombre de processeurs, contraintes de succession,...). Ordonnancement de tâches sur des processeurs parallèles (modèles avec et sans préemptions).
- II. Développement de méthodes heuristiques pour l'ordonnancement (élaboration et évaluation), combinaisons d'heuristiques, complexité. Application à la gestion automatisée de systèmes de production, à la conduite d'un système de processeurs.
- III. Analyse de performance de systèmes (règles de priorité statiques et dynamiques pour l'ordonnancement, étude de systèmes centralisés et répartis, phénomènes de blocage,...).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex cathedra, exercices en salle, projets

DOCUMENTATION:

K. Baker, Introduction to Sequencing and Scheduling, Wiley, 1974

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:
Préparation pour:

Algèbre linéaire, Recherche opérationnelle, Probabilités et statistique
Systèmes d'exploitation, Simulation, Graphes et réseaux

Titre : ORDONNANCEMENT ET CONDUITE DE SYSTEMES INFORMATIQUES						
Enseignant : Jean-Pierre FOLLONIER et Alain HERTZ, chargés de cours EPFL/DMA						
Heures totales : 30		Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MATHEMATIQUES	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐
INFORMATIQUE	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Connaître les modèles mathématiques les plus courants qui permettent d'évaluer et d'optimiser les performances de systèmes informatiques complexes et de savoir les utiliser, les modifier et les appliquer à des cas réels.

CONTENU

- I. Modèles stochastiques : réseaux de files d'attente, régimes permanents et transitoires. Méthodes de calcul des performances.
- II. Applications à la conception et au dimensionnement de systèmes informatiques et de systèmes flexibles de production (ateliers flexibles). Exemples d'heuristiques.
- III. Méthodes adaptatives, modèles de conduite avec apprentissage, application de systèmes experts à la gestion en temps réel.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex cathedra, exercices en salle, projets

DOCUMENTATION:

E. Gelenbe, G. Pujolle, Introduction aux réseaux de files d'attente, Eyrolles, 1987

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Prétable requis:

Préparation pour:

Algèbre linéaire, Recherche opérationnelle, Probabilités et statistique
Systèmes d'exploitation, Simulation, Informatique industrielle

Titre : SYSTEMES D'EXPLOITATION I						
Enseignant : Alain SANDOZ, chargé de cours EPFL/DI						
Heures totales : 45		Par semaine : Cours 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE.....	5	☒	☐	☐	☒	☐
MATHEMATIQUES.....	5 ou 7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra à concevoir un programme concurrent. Il comprendra également le rôle et le fonctionnement d'un système d'exploitation, ainsi qu'à en tirer judicieusement profit.

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

Notion de processus.

Noyau de système.

Exclusion mutuelle et synchronisation.

Evénements, sémaphores, moniteurs, rendez-vous.

Aspects concurrents des langages Modula-2 et Ada.

Implémentation d'un noyau.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex cathedra. Exercices en salle et sur ordinateur.

DOCUMENTATION:

Programmation concurrente (PPR).

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Informatique I et 2 ou Programmation I et II.

Titre : SYSTEMES D'EXPLOITATION II						
Enseignant : Alain SANDOZ, chargé de cours EPFL/DI						
Heures totales : 30		Par semaine : Cours 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE.....	6	☒	☐	☐	☒	☐
MATHEMATIQUES.....	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra à concevoir un programme concurrent. Il comprendra également le rôle et le fonctionnement d'un système d'exploitation, ainsi qu'à en tirer judicieusement profit.

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.

Concurrence de machine virtuelle.

Systèmes VAX/VMS et Unix

Allocation du processeur et gestion de la mémoire.

Appels au 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.

Titre : HISTOIRE DES MATHÉMATIQUES II							
Enseignant : J. SESIANO, chargé de cours							
Heures totales : 30		Par semaine: Cours 2 Exercices Pratique					
Destinataires et contrôle des études						Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
Mathématiques.....	5, 7	☒	☐	☐	☒ HTE	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

CONTENU

Chapitres choisis de l'histoire des mathématiques

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: ex cathedra

DOCUMENTATION: distribuée lors du cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Histoire des mathématiques, I

Préparation pour:

Titre : CONSTRUCTIONS ANCIENNES DE CARRES MAGIQUES						
Enseignant : J. SESIANO, chargé de cours						
Heures totales : 20	Par semaine: Cours 2 Exercices Pratique					
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques.....	6	☒	☐	☐	☒ HTE	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

CONTENU

Méthodes orientales de construction des carrés magiques simples, des carrés à enceintes, et des carrés pandiagonaux (IXe - XIIIe siècles). Transmission de quelques carrés à l'Europe (XIVe siècle) et tentatives de découvertes de méthodes générales dans les siècles suivants.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: ex cathedra

DOCUMENTATION: distribuée lors du cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre : PEDAGOGIE ET DIDACTIQUE GENERALE						
Enseignant : Marcel-Lucien GOLDSCHMID, professeur EPFL-CPD						
Heures totales : 45	Par semaine: Cours 1 Exercices 1 Pratique 1					
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Math. CESMA.....	5,7	☐	☐	☐	☐	☐
.....	postgrade	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
HTE.....	5,7	☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Après avoir suivi le cours, les participants devraient être en mesure de :

1. Planifier et organiser une action de formation selon l'approche systémique en tenant compte des enjeux institutionnels.
2. Appliquer des stratégies et formules pédagogiques variées et efficaces qui renforcent l'apprentissage et le développement personnel.
3. Engager des techniques d'enseignement, des moyens didactiques et d'évaluation de manière à favoriser la motivation, la participation et l'acquisition du savoir, savoir-faire et savoir-être des apprenants.

CONTENU

1. Introduction

Pédagogie et mathématiques, la formation pédagogique des enseignants, l'approche systémique, les paradoxes de l'enseignement, objectifs et modalités du cours.

2. Planification

Analyse des besoins, définition des objectifs, analyse du contenu, choix des méthodes et moyens, évaluation.

3. Apprentissage

Fondement de l'enseignement, processus et styles de l'apprentissage.

4. Formules pédagogiques

Stratégies, méthodes et techniques, approches collectives et individuelles.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Exposés, exercices, travaux pratiques et séminaires

DOCUMENTATION: notes de cours, articles, bibliographie

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS psychologie du management

Préalable requis: néant

Préparation pour: toute action de formation et d'enseignement

Titre : PEDAGOGIE ET DIDACTIQUE GENERALE						
Enseignant : Marcel-Lucien GOLDSCHMID, professeur EPFL-CPD						
Heures totales : 30		Par semaine: Cours 1 Exercices 1 Pratique 1				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Math. CESMA.....	6,8	☐	☐	☐	☐	☐
.....	postgrade	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
HTE.....	6,8	☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Après avoir suivi le cours, les participants devraient être en mesure de :

1. Planifier et organiser une action de formation selon l'approche systémique en tenant compte des enjeux institutionnels.
2. Appliquer des stratégies et formules pédagogiques variées et efficaces qui renforcent l'apprentissage et le développement personnel.
3. Engager des techniques d'enseignement, des moyens didactiques et d'évaluation de manière à favoriser la motivation, la participation et l'acquisition du savoir, savoir-faire et savoir-être des apprenants.

CONTENU

5. Moyens didactiques

Supports écrits, informatiques, audiovisuels.

6. Evaluation

Contrôle des études et évaluation de la formation, objectifs et techniques.

7. Enjeux de la pédagogie

Efficacité de la formation, implications sociales, économiques et politiques.

8. Synthèse

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Exposés, exercices, travaux pratiques et séminaires

DOCUMENTATION: notes de cours, articles, bibliographie

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS psychologie du management

Préalable requis: néant

Préparation pour: toute action de formation et d'enseignement

Titre : HISTOIRE DES SCIENCES ET DES TECHNIQUES						
Enseignant : Marino BUSCAGLIA, chargé de cours, DMA EPFL						
Heures totales : 30		Par semaine: Cours 2 Exercices			Pratique	
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Math. CESMA.....	5,7	☐	☐	☐	☐	☐
.....	postgrade	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
HTE.....	5,7	☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Le cours doit sensibiliser les étudiants non seulement aux contenus de l'histoire des sciences et des techniques mais également à ses significations culturelles et socio-économiques. Il est centré sur la nécessité de relier le particulier au général. Par diverses approches, le cours organise des données historiques en modèles fonctionnels qui rendent compte de la constitution et de l'évolution de l'activité scientifique.

CONTENU

On décrira l'histoire des sciences, du XVIIe au XXe siècle, comme la résultante de plusieurs histoires distinctes quoique en étroite et essentielle relation : l'histoire des théories, celle des découvertes, celles des techniques et celle des méthodes. Dans chacune de ces lignes historiques, les progrès majeurs sont fondés sur la tradition aussi bien que sur l'innovation. Le cours ne se limitera pas à une analyse "internaliste" des contenus de la science (méthodes, techniques et résultats), mais montrera également les rapports qui peuvent être établis entre la science et la société (approche externaliste, science studies des Anglo-Saxons, relation avec l'histoire des idées, dimension socio-économique etc.).

1. Introduction

Quelle histoire des sciences et des techniques ? De l'utilité de l'histoire des sciences et des techniques.

2. Histoire interne de la science et des techniques

Révolutions scientifiques et science "normale", rythmes différents de l'histoire des techniques, naissance de l'esprit scientifique, appareils et progrès scientifiques, formation des théories.

3. Histoire de la méthode

La "Nouvelle Science" au début du XVIIe, le "mariage" du concret et de la raison, les règles du discours scientifique contrôlé, l'origine de l'expérimentalisme, l'explosion des techniques au XIXe, la fin du XIXe : maturité technique et crise de la méthode.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra

DOCUMENTATION: distribuée lors du cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre : HISTOIRE DES SCIENCES ET DES TECHNIQUES						
Enseignant : Marino BUSCAGLIA, chargé de cours, DMA EPFL						
Heures totales : 20		Par semaine: Cours 2			Exercices Pratique	
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Math. CESMA.....	6,8	☐	☐	☐	☐	☐
.....	postgrade	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
HTE.....	6,8	☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Le cours doit sensibiliser les étudiants non seulement aux contenus de l'histoire des sciences et des techniques mais également à ses significations culturelles et socio-économiques. Il est centré sur la nécessité de relier le particulier au général. Par diverses approches, le cours organise des données historiques en modèles fonctionnels qui rendent compte de la constitution et de l'évolution de l'activité scientifique.

CONTENU

4. Interaction entre disciplines différentes

Rôle des mathématiques et de la géométrie dans la crise de l'épistémologie à la fin du XIXe, mathématisation de la biologie, constitution d'une physique expérimentale au XVIIe et ses conséquences pour les autres disciplines scientifiques : le modèle mécaniste chez Descartes, l'Académie du Cimento et Borelli.

5. Relation entre science et culture

Rapport entre science et représentation au XVe, le savant gentilhomme et le savant technicien, biologie moléculaire après 1950, une nouvelle image du vivant, la chimie de Lavoisier et les modèles de la société.

6. Science et société, connaissance et action

Rôle des institutions dans le développement d'une culture scientifique : les amphithéâtres d'anatomie, le rôle des académies dans le développement technique, développement de la spectroscopie et naissance de l'astrophysique moderne; électricité et société.

7. Approche intégrée

Exemple de dynamique complexe de développement : la chimie au XIXe, le génie génétique.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra

DOCUMENTATION: distribuée lors du cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre : QUESTIONS INHERENTES A L'ENSEIGNEMENT DES MATH.APPLIQUEES I						
Enseignant : Enseignants du DMA, EPFL						
Heures totales : 45		Par semaine: Cours 3			Exercices Pratique	
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Math. CESMA.....	5,7	☐	☐	☐	☐	☐
.....	postgrade	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Former des mathématiciens aptes à dispenser un enseignement de mathématiques appliquées à des personnes de formations et d'intérêts divers.

CONTENU

Algèbre et géométrie

Enseignant : Prof. A. Wohlhauser, DMA, EPFL

Itération dans le plan complexe et éléments de la géométrie des fractals.

Analyse et analyse numérique

Enseignant : Prof. C. Stuart, DMA, EPFL

- Modélisation mathématique d'un problème physique
- Présentation des résultats d'une étude mathématique d'un modèle physique.

Les participants aborderont ces thèmes en traitant des exemples choisis selon leurs intérêts.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Exposés et séminaires

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre : QUESTIONS INHERENTES A L'ENSEIGNEMENT DES MATH.APPLIQUEESII						
Enseignant : Enseignants du DMA, EPFL						
Heures totales : 30		Par semaine: Cours 3 Exercices			Pratique	
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Math. CESMA.....	6,8	☐	☐	☐	☐	☐
.....	postgrade	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Former des mathématiciens aptes à dispenser un enseignement de mathématiques appliquées à des personnes de formations et d'intérêts divers.

CONTENU

Probabilité et statistiques

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

- Comment formaliser un problème réel en langage statistique ? Comment le modéliser ?
- Comment transmettre (forme et contenu) les résultats statistiques au spécialiste du domaine concerné ?
- Quelles sont les difficultés d'apprentissage théoriques et pratiques des outils essentiels que le statisticien appliqué doit connaître ?

Recherche opérationnelle

Enseignant : F. Margot, chargé de cours, DMA, EPFL

- Introduction aux algorithmes aléatoires, i.e. algorithmes dont le comportement dépend du hasard, par le biais d'exemples simples provenant de domaines très divers. Malgré la diversité des applications possibles, ces algorithmes aléatoires sont basés sur un certain nombre de principes généraux.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Exposés et séminaires

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Préparation pour:

EPFL - DMA
COMMISSION D'ENSEIGNEMENT

COURS D'OPTIONS COMPLEMENTAIRES POUR 1992/93

A: 3ème ou 4ème année

EPFL	Titre	Enseignant(s)	Scolarité	
			Hiver	Eté
1.	Physique appliquée (Travaux pratiques)	Benoît	0+0+4	0+0+6
2.	Physique théorique I, II (préalable souhaité <i>Mécanique analytique</i>)	Kunz Choquard	2+1	2+1
3.	Réglage automatique I, II	Longchamp	2+1	2+1
4.	Systèmes logiques, Systèmes microprogrammés	Sanchez Mange	2+0+2	2+0+2
5.	Ville et transport, systèmes de transport	Bovy + Rivier	2	3
6.	Circuits et systèmes I, II	Neirynek	1+2	2+1
7.	Electronique I, II	Enz	2+0+2	2+0+2
8.	Microprocesseurs I, II	Nicoud	2+1	2+1
9.	Infographie I, II	Thalmann	2+0+1	2+0+1
10.	Téléinformatique I, II	Petitpierre	2+1	2+1
11.	Informatique industrielle I, II	Nussbaumer	2+0+1	2+0+1
12.	Télécommunications I, II	Fontolliet	2+1	2+1
13.	Physique quantique I, II	Quattropiani + Martin	2+2	2+2

UNIL

14.	Relativité & cosmologie	Gruber	2+1	2+1
15.	Astrophysique I, II	Courvoisier	2+2	2+2
16.	Cristallographie I, II	Schwarzenbach	2+2	2+2
17.	Microéconomie I, II	Mattei	3+1	3+1
18.	Théorie du risque	Amsler/Gerber	2+2	2+2
19.	Macroéconomie	von Ungern/ Sternberg	3+1	3+1

EPFL - DMA
COMMISSION D'ENSEIGNEMENT

COURS D'OPTIONS COMPLEMENTAIRES POUR 1992/93

B: 4ème année seulement

EPFL	Titre	préalable requis	Enseignant(s)	Scolarité	
				Hiver	Eté
1.	Réglage automatique III, IV	A3	Longchamp	2	2
2.	Transports	A5	Rivier + Bovy	0+0+3	
3.	Energie I, II	A6	Germond	2+1	2+1
4.	Informatique industrielle III, IV	A11	Nussbaumer	2+0+1	2+0+1

UNIL

6.	Astrophysique III, IV	A15	Lanz	2+2	2+2
7.	Cristallographie III, IV	A16	Schwarzenbach	2+2+2	2+2
8.	Microéconomie III, IV	A17	Mattei	2	2
9.	Statistique et économétrie II	A17 ou A19	Holly	2	2+1
10.	Macroéconomie appliquée	A19	Gengberg	2	2

Titre : ANALYSE I						
Enseignant : Heinrich MATZINGER, professeur EPFL/DMA						
Heures totales : 120		Par semaine : Cours 4 Exercices 4 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches Théoriques Pratiques	
ELECTRICITE	1	☒	☐	☐	☒	☐
MICROTECHNIQUE	1	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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

I. Rappel concernant les limites.

II. Les nombres complexes

Opérations élémentaires sur les nombres complexes. Les formules d'Euler. Les fonctions hyperboliques. Fonctions rationnelles.

III. Calcul différentiel (Fonction d'une variable)

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

IV. Intégrales

L'intégrale définie. Propriétés de l'intégrale définie. L'intégrale indéfinie (primitives). Intégration de fonctions rationnelles. Le "théorème fondamental du calcul infinitésimal".

V. Séries 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.

VI. Calcul différentiel 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 : Jaques Douchet et Bruno Zwahlen, Calcul différentiel et intégral, Presses polytechniques romandes, Lausanne. - N. Piskounov, Calcul différentiel et intégral, tome I, Editions de Moscou. - J. Bass, Mathématiques, tome II, Analyse, 1ère année, Ed. Masson & Cie, Paris. - Collections 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 : Heinrich MATZINGER, professeur EPFL/DMA						
Heures totales : 80		Par semaine : Cours 4 Exercices 4 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches Théoriques Pratiques	
ELECTRICITE	2	☒	☐	☐	☒	☐
MICROTECHNIQUE	2	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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)

VII. Intégrales de fonctions de plusieurs variables

Intégrales doubles. Changement de variables dans une intégrale double. Intégrales triples.

VIII. Exemples d'équations différentielles d'ordre 1

La "croissance exponentielle", équations à variables séparées, changement de variable. Equations aux différentielles totales, facteur intégrant.

IX. Equations différentielles linéaires à coefficients constants

L'équation $y' + ay = f(x)$. L'équation $y'' + ay' + by = 0$. L'équation $y'' + ay' + by = f(x)$. Seconds membres particuliers.

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

DOCUMENTATION : Jaques Douchet et Bruno Zwahlen, Calcul différentiel et intégral, Presses polytechniques romandes, Lausanne. - N. Piskounov, Calcul différentiel et intégral, tome I, Editions de Moscou. - J. Bass, Mathématiques, tome II, Analyse, 1ère année, Ed. Masson & Cie, Paris. - Collections 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 II

Titre : ANALYSE I						
Enseignant : Peter BUSER, professeur EPFL/DMA						
Heures totales :	120	Par semaine :	<i>Cours</i>	4	<i>Exercices</i>	4 <i>Pratique</i>
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GENIE CIVIL.....	1	☒	☐	☐	☒	☐
GENIE RURAL.....	1	☒	☐	☐	☒	☐
MECANIQUE.....	1	☒	☐	☐	☒	☐
MATERIAUX.....	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: J. Douchet & B. Zwahlen: Calcul différentiel et intégral, Vol. I & 3, PPR.
N. Piskounov: Calcul différentiel et intégral, Vol. I & 2, Ed. Mir, Moscou.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:
Préparation pour:

Titre : ANALYSE II						
Enseignant : Peter BUSER, professeur EPFL/DMA						
Heures totales : 80		Par semaine : Cours 4		Exercices 4		Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GENIE CIVIL.....	2	☒	☐	☐	☒	☐
GENIE RURAL	2	☒	☐	☐	☒	☐
MECANIQUE.....	2	☒	☐	☐	☒	☐
MATERIAUX.....	2	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

Etude 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 de 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: J. Douchet & B. Zwahlen: Calcul différentiel et intégral, Vol. 2 & 4, PPR.
N. Piskounov: Calcul différentiel et intégral, Vol. I & 2, Ed. Mir, Moscou.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre : ANALYSE I						
Enseignant : Hubert FROIDEVAUX, professeur EPFL/DMA						
Heures totales : 120	Par semaine: Cours 4 Exercices 4 Pratique					
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Raccordement ETS.....	1	☒	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Compléter et approfondir les connaissances acquises dans les écoles d'ingénieurs et faire connaître des méthodes d'analyse utilisées en mathématiques appliquées.

CONTENU

1. Les suites et séries numériques.
2. L'approximation locale des fonctions ($\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$) : Le théorème des accroissements finis, la différentielle, la formule de Taylor, calcul des limites.
3. Les fonctions réelles de plusieurs variables réelles. Définition, représentation, continuité, différentiation, gradient, la formule de Taylor, les extrema (locaux et globaux). Champs vectoriels. Fonctions de type $\mathbb{R}^p \rightarrow \mathbb{R}^q$.
4. Eléments de géométrie différentielle. Coordonnées curvilignes.
5. Intégration : Intégrales multiples, de surfaces, curvilignes. Changement de variables.
6. Les opérateurs différentiels, gradient, divergence et rotationnel. Les formules intégrales. Applications.
7. Séries de fonctions et fonctions définies par des séries.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex cathedra, exercices en groupe.

DOCUMENTATION:

Feuilles polycopiées, formulaires de mathématiques.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Certificat d'ingénieur ETS.

Préparation pour:

Titre : ANALYSE II							
Enseignant : Hubert FROIDEVAUX, professeur EPFL/DMA							
Heures totales : 80		Par semaine: Cours 4 Exercices 4 Pratique					
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
Raccordement ETS.....	2	☒	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Les mêmes qu'au 1er semestre.

CONTENU

1. Les éléments de la théorie des fonctions complexes d'une variable complexe.
2. Les équations différentielles du 1er ordre.
3. Généralités sur les équations linéaires. Applications aux systèmes linéaires d'équations différentielles du 1er ordre et aux équations différentielles linéaires du 2e ordre. Applications.
4. Quelques types d'équations non-linéaires. Applications.
5. Introductions aux équations aux dérivées partielles.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex cathedra, exercices en groupe.

DOCUMENTATION:

Feuilles polycopiées, formulaires de mathématiques.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Algèbre linéaire

Préparation pour:

Titre : ALGEBRE LINEAIRE I						
Enseignant : R. CAIROLI, Professeur EPFL/DMA						
Heures totales : 45	Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique					
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electriciens.....	1	☒	☐	☐	☒	☐
Informaticiens	1	☒	☐	☐	☒	☐
ETS	1	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

1. Espaces vectoriels. Introduction, vecteurs, combinaisons linéaires, générateurs, dépendance et indépendance linéaires, notions de base et de dimension, produit scalaire.
2. Applications linéaires et matrices. Applications linéaires, matrice d'une application linéaire, composée et inverse d'une application linéaire, produit de matrices, matrices inversibles, matrice d'un changement de base, transformation de la matrice d'une application linéaire dans un changement de base.
3. Systèmes d'équations linéaires. Réduction d'une matrice à la forme échelonnée, rang d'une matrice, systèmes homogènes, systèmes inhomogènes, solution générale d'un système.
4. Déterminants. Définition, propriétés, développements suivant une ligne ou une colonne, règle de Cramer, calcul de l'inverse d'une matrice par la méthode des cofacteurs, volume d'un parallélépipède en dimension n .

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

DOCUMENTATION: Algèbre linéaire, PPR.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS Analyse I.

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre : ALGEBRE LINEAIRE II						
Enseignant : R. CAIROLI, Professeur EPFL/DMA						
Heures totales : 30		Par semaine: Cours 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electriciens.....	2	☒	☐	☐	☒	☐
Informaticiens	2	☒	☐	☐	☒	☐
ETS	2	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Familiariser l'étudiant avec les outils nécessaires à la résolution des problèmes liés à la diagonalisation des matrices.

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, quadriques 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, PPR.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS Analyse II.

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre : ALGÈBRE LINÉAIRE I						
Enseignant : Thomas LIEBLING, Professeur EPFL/DMA						
Heures totales :	45	Par semaine :	Cours 2	Exercices 1	Pratique	
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GC, GR.....	1	☒	☐	☐	☒	☐
MECANIQUE.....	1	☒	☐	☐	☒	☐
MATERIAUX.....	1	☒	☐	☐	☒	☐
MICROTECHNIQUE.....	1	☒	☐	☐	☒	☐
ETS.....	1	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

- Systèmes d'équations linéaires et algorithme de Gauss
- Calcul matriciel, inversion des matrices, déterminants, applications
- Espaces vectoriels, bases, sous-espaces, interprétation géométrique
- Espaces associés à une matrice, rang
- Les produits scalaires généralisés, orthogonalisation de Gram Schmidt
- Approximations par la méthode des moindres carrés.

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 : Thomas LIEBLING, Professeur EPFL/DMA						
Heures totales : 30		Par semaine : Cours 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GC, GR.....	2	☒	☐	☐	☒	☐
MECANIQUE.....	2	☒	☐	☐	☒	☐
MATERIAUX.....	2	☒	☐	☐	☒	☐
MICROTECHNIQUE.....	2	☒	☐	☐	☒	☐
ETS.....	2	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

- Coordonnées et changements de base
- Les applications linéaires, noyau, image
- Les valeurs propres et les vecteurs propres, équations aux différences
- Les quadriques
- Éléments de la théorie des graphes
- Programmation linéaire et 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 I						
Enseignant : R. CAIROLI, professeur EPFL/DMA						
Heures totales : 45		Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mécanique.....	1	☒	☐	☐	☒	☐
Microtechnique.....	1	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Développer la vision spatiale. Résoudre des problèmes concrets à l'aide de la géométrie graphique, vectorielle et différentielle.

CONTENU

1. Géométrie vectorielle Longueur, distance, droites, plans, produit scalaire, produit vectoriel, produit mixte, aire, volume, etc.
2. Transformations du plan et de l'espace
3. Axonométrie Axonométrie générale, orthogonale, cavalière.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Exposé oral. Exercices par groupes.

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS Algèbre linéaire, analyse.

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre : GEOMETRIE II						
Enseignant : R. CAIROLI, professeur EPFL/DMA						
Heures totales : 30		Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mécanique.....	2	☒	☐	☐	☒	☐
Microtechnique	2	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Développer la vision spatiale. Résoudre des problèmes concrets à l'aide de la géométrie graphique, vectorielle et différentielle.

CONTENU

- | | |
|----------------|---|
| 4. Courbes | Courbes planes et courbes dans l'espace; courbure, torsion, repère de Frenet, ordre de contact. |
| 5. Surfaces | Notion de surface, de plan tangent, etc.; surfaces réglées, surfaces de révolution; première et deuxième forme fondamentale, courbure géodésique. |
| 6. Perspective | Méthode radiale, méthode de deux points de fuite. |

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Exposé oral. Exercices par groupes.

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS Algèbre linéaire, analyse.

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre : GEOMETRIE I						
Enseignant : Alfred WOHLHAUSER, professeur EPFL/DMA						
Heures totales : 45	Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique					
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	1	☒	☐	☐	☒	☐
Génie rural	1	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Développer la vision spatiale. Résoudre des problèmes concrets à l'aide de la géométrie graphique, vectorielle et différentielle.

CONTENU

1. Géométrie vectorielle : longueur, distance, droites, plans, produit scalaire, produit vectoriel, produit mixte, aire, volume, etc.
2. Transformations du plan et de l'espace.
3. Axonométrie générale, orthogonale, cavalière
4. Projection stéréographique

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Exposé oral et exercices

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Algèbre linéaire, Analyse, Introduction au langage graphique,
Photogrammétrie, Topographie, Infographie

Préalable requis:
Préparation pour:

Titre : GEOMETRIE II						
Enseignant : Alfred WOHLHAUSER, professeur EPFL/DMA						
Heures totales : 30		Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	2	☒	☐	☐	☒	☐
Génie rural	2	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Développer la vision spatiale. Résoudre des problèmes concrets à l'aide de la géométrie graphique, vectorielle et différentielle.

CONTENU

5. Courbes : courbes planes et courbes dans l'espace; courbure, torsion, repère de Frenet, ordre de contact.
6. Surfaces: notion de surface, plan tangent, etc.; surfaces réglées, surfaces de révolution; première et deuxième forme fondamentale, courbure géodésique.
7. Perspective : méthode radiale, méthode de deux points de fuite.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Exposé oral et exercices

DOCUMENTATION:

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

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre : GEOMETRIE I						
Enseignant : J.-M. HELBLING, chargé de cours EPFL						
Heures totales : 45	Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique					
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique.....	1	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

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, repère de Frenet, surfaces paramétrées, courbure géodésique.

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

DOCUMENTATION: cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre : GEOMETRIE I						
Enseignant : Alan RUEGG, professeur EPFL						
Heures totales : 60		Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
ARCHITECTURE	1	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

- Se familiariser avec les principales lois qui gouvernent la géométrie spatiale
- Développer la vision dans l'espace, ainsi que l'aptitude à réaliser des croquis axonométriques et de perspective.

CONTENU

- Constructions élémentaires en méthode de Monge
- Affinité
- Constructions fondamentales en axonométrie cavalière
- Problèmes d'ombres
- Constructions en perspective.

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

DOCUMENTATION : Cours photocopié et fiches photocopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour : Atelier d'architecture, Mathématiques, Structures, Informatique

Titre : GEOMETRIE II						
Enseignant : Alan RUEGG, professeur EPFL						
Heures totales : 40		Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches Théoriques Pratiques	
ARCHITECTURE	2	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

- Se familiariser avec les principales lois qui gouvernent la géométrie spatiale
- Développer la vision dans l'espace, ainsi que l'aptitude à réaliser des croquis axonométriques et de perspective.

CONTENU

- Définition et représentation des surfaces courbes
- Propriétés des surfaces réglées et de révolution
- Problèmes d'ombres.

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

DOCUMENTATION : Cours polycopié et fiches polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour : Atelier d'architecture, Mathématiques, Structures, Informatique

Titre : ANALYSE III									
Enseignant : K. ARBENZ, professeur EPFL									
Heures totales : 75			Par semaine: Cours 3 Exercices 2 Pratique						
Destinataires et contrôle des études						Branches			
Section(s)		Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques		Pratiques	
Electricité.....		3	☒	☐	☐	☒		☐	
Informatique.....		3	☒	☐	☐	☒		☐	
Microtechnique.....		3	☒	☐	☐	☒		☐	
.....			☐	☐	☐	☐		☐	

OBJECTIFS

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT :

Présenter le matériel indispensable pour la préparation mathématique du futur ingénieur.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT :

Etre en mesure d'aborder les disciplines appliquées avec appareil mathématique suffisant et efficace.

CONTENU

- 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.
- Séries de Fourier** : Fonctions périodiques, séries de Fourier, fonctions paires et impaires, série de Fourier en cosinus ou sinus; notation complexe pour les séries de Fourier; fonctions orthogonales, égalités de Parseval.
- Intégrale de Fourier** : L'intégrale de Fourier; transformées de Fourier; théorème de la convolution; applications.
- 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, PPR

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Analyse I et II

Préalable requis:

Préparation pour:

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

OBJECTIFS

Les étudiants seront 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 , $\cos z$, $\sin z$; dérivées 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 cathedra, exercices en salle

DOCUMENTATION: Variables complexes, PPR

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS Analyse I, II et III

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre : ANALYSE III						
Enseignant : Jean DESCLOUX, professeur						
Heures totales : 75		Par semaine : Cours 3		Exercices 2		Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MATERIAUX.....	3	☒	☐	☐	☒	☐
GENIE CIVIL.....	3	☒	☐	☐	☒	☐
GENIE RURAL	3	☒	☐	☐	☒	☐
MECANIQUE.....	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.
- Séries de Fourier.
- Transformation de Fourier.
- Transformation de Laplace.

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

DOCUMENTATION: M. Spiegel : Analyse vectorielle.
Schaum, Mc Graw-Hill 1973.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

Titre : ANALYSE IV						
Enseignant : Jean DESCLOUX, professeur						
Heures totales : 40		Par semaine : Cours 2		Exercices 2		Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MECANIQUE.....	4	☒	☐	☐	☒	☐
MATERIAUX.....	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.
- Transformations conformes.
- 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 I							
Enseignant : C.-E. PFISTER, Chargé de cours EPFL/DMA-DP							
Heures totales : 60		Par semaine: Cours		2	Exercices		2
					Pratique		
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
Physique	3	☒	☐	☐	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Le cours sert à présenter de façon élémentaire certains chapitres de mathématiques qui interviennent en mécanique analytique et mécanique quantique. Le cours est orienté vers l'analyse fonctionnelle. Les grandes lignes du cours sont esquissées ci-dessous.

CONTENU

- I. Introduction au calcul des variations. Equations d'Euler-Lagrange
- II. Equations linéaires du 2e ordre. Problèmes avec conditions de bord. Fonctions de Green. Problème de Sturm-Liouville. Systèmes orthogonaux de fonctions.
- 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 II						
Enseignant : C.-E. PFISTER, Chargé de cours EPFL/DMA-DP						
Heures totales : 40		Par semaine: Cours 2 Exercices 2 Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Physique	4	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Le cours sert à présenter de façon élémentaire certains chapitres de mathématiques qui interviennent en mécanique analytique et mécanique quantique. Le cours est orienté vers l'analyse fonctionnelle. Les grandes lignes du cours sont esquissées ci-dessous.

CONTENU

- III. Introduction à la théorie des espaces de Hilbert.
- IV. Introduction à la théorie des opérateurs linéaires dans les espaces de Hilbert, En particulier : opérateurs auto-adjoints, opérateurs unitaires, transformées de Fourier, notion de spectre discret, spectre continu.

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 totales : 45	Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique					
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie.....	3	☒	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

- Systèmes d'équations linéaires
 - méthode de Gauss
 - méthode de Gauss-Jordan
- Résolution d'équations par des méthodes itératives
 - méthode de Newton-Raphson
 - méthode de Newton et "Chaos"
 - théorème du point fixe
 - algorithme de Jacobi
- Calcul de valeurs propres et de vecteurs propres par des méthodes itératives
- Programmation linéaire
 - méthodes 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 totales : 30		Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(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

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Exposé oral et exercices

DOCUMENTATION: donné au cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre : MATHEMATIQUES							
Enseignant : Hubert FROIDEVAUX, professeur EPFL/DMA							
Heures totales : 45		Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique					
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
Architecture.....	3	☒	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Consolider les mathématiques acquises dans le secondaire et en première année.

- Initier l'étudiant aux mathématiques utilisées par les architectes depuis toujours et celles utilisables aujourd'hui
- Comprendre les idées plutôt que d'acquérir des techniques.

CONTENU

1. Les graphes (éléments) et leurs applications à toutes sortes de choses.
2. Etude de courbes planes et spatiales.
3. Les transformations planes et spatiales.
4. Etude de quelques surfaces. Représentations de la sphère sur un plan - perspective curviligne.

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

DOCUMENTATION: Polycopié des figures.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: 1^{ère} année d'architecture.

Préparation pour:

Titre : MATHEMATIQUES						
Enseignant : Hubert FROIDEVAUX, professeur EPFL/DMA						
Heures totales : 30	Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique					
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Architecture	4	☒	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Consolider les mathématiques acquises dans le secondaire et en première année.

- Initier l'étudiant aux mathématiques utilisées par les architectes depuis toujours et celles utilisables aujourd'hui
- Comprendre les idées plutôt que d'acquérir des techniques.

CONTENU

Introduction à la statistique et aux probabilités.

- Etude des distributions statistiques à un et deux caractères qualitatifs et quantitatifs.
- Introductions et rappels du calcul des probabilités.
- Aléa et loi d'un aléa.
- Relation entre statistique et probabilité.
- L'Estimation statistique - Les sondages.

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

DOCUMENTATION: Polycopié.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: 3 premiers semestres d'architecture.

Préparation pour:

Titre : PROBABILITES ET STATISTIQUE I						
Enseignant : Alan RUEGG, professeur EPFL						
Heures totales :	45	Par semaine :	Cours	2	Exercices	1 Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
ELECTRICITE	3	☒	☐	☐	☒	☐
MICROTECHNIQUE	3	☒	☐	☐	☒	☐
MATERIAUX	3	☒	☐	☐	☒	☐
RACCORDEMENT ETS.....		☒	☐	☐	☒	☐
UNIL - PHYSIQUE						

OBJECTIFS

Connaître 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

- Espace 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
- 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 : Ex cathedra, exercices en groupe

DOCUMENTATION : "Probabilités et Statistique", ouvrage paru aux PPUR

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Analyse I

Préparation pour : Probabilités et Statistique II, électrométrie, traitement des signaux, télécommunications, signaux et information, fiabilité.

Titre : PROBABILITES ET STATISTIQUE II						
Enseignant : Alan RUEGG, professeur EPFL						
Heures totales :	30	Par semaine :		Cours	2	Exercices
						1
Destinataires et contrôle des études :				Pratique		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
ELECTRICITE	4	☒	☐	☐	☒	☐
RACCORDEMENT ETS.....		☒	☐	☐	☒	☐
UNIL - PHYSIQUE		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Connaître les notions et méthodes fondamentales en calcul des probabilités. Savoir construire un modèle probabiliste à partir d'une situation concrète. Connaître quelques processus stochastiques simples et savoir les appliquer à des problèmes d'électricité.

CONTENU

- Dépendance stochastique, covariance, coefficient de corrélation linéaire
- Processus stochastiques stationnaires, ergodicité, processus de Poisson, applications
- Chaînes de Markov à temps discret; applications à des problèmes de traitement de signaux et de fiabilité
- Chaînes de Markov à temps continu; processus de Poisson; applications à des problèmes de télétrafic

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

DOCUMENTATION : "Probabilités et Statistique" et "Processus stochastiques", ouvrages parus aux PPR

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Probabilités et statistique I, Analyse I, Algèbre linéaire I
Préparation pour : Electrométrie, traitement des signaux, télécommunications, signaux et information, fiabilité.

Titre : PROBABILITE ET STATISTIQUE I						
Enseignant : S. MORGENTHALER, Professeur EPFL						
Heures totales : 45		Par semaine: Cours 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie.Civil.....	3	☒	☐	☐	☒	☐
Génie Rural	3	☒	☐	☐	☒	☐
Mécanique, Physique.....	3	☒	☐	☐	☒	☐
Mécanique, ETS.....		☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

- *Probabilités* : Révision des notions de base.
- *Variables aléatoires* : Définition, moyenne, variance, covariance, corrélation, transformation.
- *Lois discrètes* : Bernoulli, binomiale, hypergéométrique, Poisson, géométrique.
- *Lois continues* : Normale, Gamma, exponentielle, χ^2 , F, t.
- *Théorie de probabilité* : Théorème central limite, approximations par la loi normale.
- *Estimation* : Distributions d'échantillonnage, estimation ponctuelle, biais, carré moyen de l'erreur, estimateurs du maximum de vraisemblance, estimateurs par la méthode des moments, méthode des moindres carrés, estimation par intervalle.
- *Tests d'hypothèses* : Erreurs de 1ère et 2e espèces, puissance d'un test, tests basés sur la loi normale, test t et test F pour un modèle linéaire, test du χ^2 .

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

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

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

Titre : PROBABILITES ET STATISTIQUE II						
Enseignant : Annick CLERC BEROD, chargée de cours EPFL						
Heures totales : 30		Par semaine: Cours 2 Exercices 2 Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Rural	4	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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, analyse des résidus, régression pondérée, prévision.

Analyse de variance : modèle à 1 facteur, modèle à 2 facteurs avec et sans interactions, modèles factoriels, autres plans d'expérience.

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

Méthodes multivariées : analyse en composantes principales, discrimination.

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

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

DOCUMENTATION: cours photocopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Probabilités et Statistique I

Préparation pour: Théorie des erreurs II, hydrologie générale

Titre : ANALYSE NUMERIQUE I						
Enseignant : K. ARBENZ, professeur EPFL						
Heures totales : 45		Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electricité.....	3	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

Itération scalaire, convergence, accélération de la convergence, solution numérique d'équations non linéaires; systèmes d'équations linéaires, l'algorithme d'échange des variables, inégalités linéaires, optimisation; interpolation par la méthode des splines; introduction à la théorie des éléments finis.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Exposé oral et exercices en salle

DOCUMENTATION: polycopiée

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

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre : ANALYSE NUMERIQUE II						
Enseignant : O. BACHMANN, chargé de cours EPFL/DMA						
Heures totales : 30		Par semaine: Cours 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electricité.....	4	☒	☐	☐	☒	☐
Microtechnique.....	4	☒	☐	☐	☒	☐
Matériaux.....	4	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Connaître les méthodes fondamentales de l'analyse numérique et être capable de les utiliser pour résoudre des problèmes d'intérêt pratique.

CONTENU

Méthodes itératives pour la résolution de systèmes d'équations linéaires; équations et systèmes d'équations non-linéaires; méthodes de moindres carrés; interpolation polynomiale; résolution d'équations algébriques; intégration et différentiation numérique; intégration des équations différentielles.

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

DOCUMENTATION: Analyse numérique, PPR

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS Analyse, Programmation

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre : ANALYSE NUMERIQUE						
Enseignant : Jacques RAPPAZ, professeur						
Heures totales :	30	Par semaine :	Cours	2	Exercices	1 Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GENIE CIVIL.....	4	☒	☐	☐	☒	☐
GENIE RURAL.....	4	☒	☐	☐	☒	☐
MECANIQUE.....	4	☒	☐	☐	☒	☐
PHYSIQUE.....	2	☒	☐	☐	☒	☐
PHYSIQUE UNIL						

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: A. Ralston, Ph. Rabinowitz : A first course in numerical analysis. Mc Graw-Hill (International Student Edition).

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

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre : RECHERCHE OPERATIONNELLE						
Enseignant : P.A. Bobillier, professeur EPFL						
Heures totales : 20		Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	4	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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'optimalisation: 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

Préalable requis:

Algèbre linéaire, Probabilités et Statistique.

Préparation pour:

Cours de gestion et de transport.

Titre : METHODES PROBABILISTES EN COMMUNICATION						
Enseignant : Alan RUEGG, professeur EPFL						
Heures totales : 20		Par semaine : Cours 2 Exercices Pratique				
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
ELECTRICITE (C).....	8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Approfondir et élargir certains concepts probabilistes présentés en 2ème année. Mettre en évidence leur utilité pour décrire et étudier des phénomènes aléatoires évoluant dans le temps, notamment en théorie de la télécommunication.

CONTENU

Rappels de concepts probabilistes

Processus de Poisson et autres processus de comptage

Chaînes de Markov à temps continu

- régimes transitoires et stationnaires
- problèmes d'absorption

Phénomènes d'attente

- application à des problèmes de télécommunication
- fiabilité des systèmes réparables

Exemples de processus stochastiques non markoviens.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra avec exercices

DOCUMENTATION : "Processus stochastiques", ouvrage paru aux PPUR

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Probabilités et statistique I et II

Préparation pour :

Titre : COMPLEMENTS DE RECHERCHE OPERATIONNELLE						
Enseignant : Frédéric SEMET, chargé de cours EPFL/DMA						
Heures totales :	30	Par semaine :	Cours	2	Exercices	1 Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
SSC.....	5	☒	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

Eléments d'optimisation linéaire: modélisation, dualité, méthode du simplexe, introduction à l'optimisation linéaire en nombres entiers.

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

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

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

Eléments de théorie des files d'attentes: processus stochastiques, chaînes de Markov, systèmes à une station, systèmes à plusieurs stations.

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

DOCUMENTATION: D. de Werra, Eléments de P.L. avec application aux graphes, PPR 1989,
M. Gondran, M. Minoux: Graphes et Algorithmes, Eyrolles, 1985

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: algèbre linéaire, probabilité et statistique
Préparation pour:

Titre : RECHERCHE OPERATIONNELLE						
Enseignant : Alain PRODON, chargé de cours EPFL/DMA						
Heures totales : 20		Par semaine: Cours 2 Exercices Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MECANIQUE.....	8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Donner aux étudiants la pratique d'outils d'optimisation mathématique applicables à la gestion de production (quelques heures concerneront aussi la mécanique des structures)

CONTENU

- Méthodes linéaires**
 - Programmation linéaire et méthode du simplexe application à des problèmes de planification de production, d'ordonnancement de projet et de gestion de convoyeurs
 - Optimisation en nombres entiers application à la gestion d'outils et au groupement technologique
 - Programmation dynamique application à la gestion de stocks et au choix d'investissements
- Méthodes combinatoires**
 - Méthode Tabou application à des problèmes d'ordonnancement de type flow shop et job shop
- Méthodes non linéaires**
 - application à des problèmes de distribution et de planification de production
 - application à des problèmes de structures de machine

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: ex cathedra, cours avec exercices intégrés au cours

DOCUMENTATION: notes polycopiées et livres de référence

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Préparation pour: projets de semestre et diplôme