

UNIVERSITÉ  
DE  
SHERBROOKE

FACULTÉ  
DES  
SCIENCES  
73-74

Pour tout renseignement  
concernant les PROGRAMMES  
s'adresser à la  
Faculté des sciences  
Université de Sherbrooke  
Sherbrooke, Québec  
J1K 2R1

---

Pour tout renseignement  
concernant l'ADMISSION ou  
l'INSCRIPTION, s'adresser au  
Bureau du registraire  
Université de Sherbrooke  
Sherbrooke, Québec  
J1K 2R1

Janvier							Février							Mars							Avril									
D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S			
	1	2	3	4	5	6				1	2	3				1	2	3		1	2	3	4	5	6	7				
7	8	9	10	11	12	13	4	5	6	7	8	9	10	4	5	6	7	8	9	10	8	9	10	11	12	13	14			
14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17	11	12	13	14	15	16	17	15	16	17	18	19	20	21			
21	22	23	24	25	26	27	18	19	20	21	22	23	24	18	19	20	21	22	23	24	22	23	24	25	26	27	28			
28	29	30	31				25	26	27	28				25	26	27	28	29	30	31	29	30								
Mai							Juin							Juillet							Août									
D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S			
	1	2	3	4	5						1	2	1	2	3	4	5	6	7				1	2	3	4				
6	7	8	9	10	11	12	3	4	5	6	7	8	9	8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	8	9	10	11			
13	14	15	16	17	18	19	10	11	12	13	14	15	16	15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16	17	18			
20	21	22	23	24	25	26	17	18	19	20	21	22	23	22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25			
27	28	29	30	31			24	25	26	27	28	29	30	29	30	31					26	27	28	29	30	31				
Septembre							Octobre							Novembre							Décembre									
D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S			
						1	1	2	3	4	5	6					1	2	3		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	3	4	5	6	7	8	7	8	9	10	11	12	13	4	5	6	7	8	9	10	9	10	11	12	13	14	15			
9	10	11	12	13	14	15	14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17	16	17	18	19	20	21	22			
16	17	18	19	20	21	22	21	22	23	24	25	26	27	18	19	20	21	22	23	24	23	24	25	26	27	28	29			
23	24	25	26	27	28	29	28	29	30	31				25	26	27	28	29	30	30	31									

Janvier							Février							Mars							Avril							
D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	
	1	2	3	4	5						1	2					1	2		1	2	3	4	5	6			
6	7	8	9	10	11	12	3	4	5	6	7	8	9	3	4	5	6	7	8	9	7	8	9	10	11	12	13	
13	14	15	16	17	18	19	10	11	12	13	14	15	16	10	11	12	13	14	15	16	14	15	16	17	18	19	20	
20	21	22	23	24	25	26	17	18	19	20	21	22	23	17	18	19	20	21	22	23	21	22	23	24	25	26	27	
27	28	29	30	31			24	25	26	27	28			24	25	26	27	28	29	30	31	28	29	30				
Mai							Juin							Juillet							Août							
D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	
		1	2	3	4						1		1	2	3	4	5	6				1	2	3	4			
5	6	7	8	9	10	11	2	3	4	5	6	7	8	7	8	9	10	11	12	13	4	5	6	7	8	9	10	
12	13	14	15	16	17	18	9	10	11	12	13	14	15	14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17	
19	20	21	22	23	24	25	16	17	18	19	20	21	22	21	22	23	24	25	26	27	18	19	20	21	22	23	24	
26	27	28	29	30	31		23	24	25	26	27	28	29	30	28	29	30	31				25	26	27	28	29	30	31
Septembre							Octobre							Novembre							Décembre							
D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	
	1	2	3	4	5	6	7			1	2	3	4	5					1	2		1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	6	7	8	9	10	11	12	3	4	5	6	7	8	9	8	9	10	11	12	13	14	
15	16	17	18	19	20	21	13	14	15	16	17	18	19	10	11	12	13	14	15	16	15	16	17	18	19	20	21	
22	23	24	25	26	27	28	20	21	22	23	24	25	26	17	18	19	20	21	22	23	22	23	24	25	26	27	28	
29	30						27	28	29	30	31			24	25	26	27	28	29	30	29	30	31					

Les renseignements publiés dans ce document étaient à jour en date du 1er mai 1973. L'Université se réserve le droit d'apporter des amendements à ses règlements et programmes sans préavis.

## TABLE DES MATIÈRES

<b>CALENDRIER 73-74</b> .....	5
<b>PRÉSENTATION</b> .....	9
<b>DIRECTION</b>	
EXÉCUTIF DE LA FACULTÉ .....	11
CONSEIL DE LA FACULTÉ .....	11
COMITÉS PERMANENTS .....	12
<b>CORPS PROFESSORAL</b>	
DÉPARTEMENT DE BIOLOGIE .....	13
DÉPARTEMENT DE CHIMIE .....	14
DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES .....	15
DÉPARTEMENT DE PHYSIQUE .....	16
<b>RÈGLEMENTS PÉDAGOGIQUES</b>	
1er CYCLE .....	17
2e et 3e CYCLES .....	25
<b>PROGRAMMES</b> .....	29
BIOLOGIE	
1er cycle: BACCALAURÉATS .....	31
2e et 3e cycles: MAÎTRISE et DOCTORAT .....	36
CHIMIE	
1er cycle: BACCALAURÉATS .....	38
2e et 3e cycles: MAÎTRISE et DOCTORAT .....	42
MATHÉMATIQUES	
1er cycle: BACCALAURÉATS .....	44
2e et 3e cycles: MAÎTRISE et DOCTORAT .....	49
PHYSIQUE	
1er cycle: BACCALAURÉAT .....	50
2e et 3e cycles: MAÎTRISE et DOCTORAT .....	52
PSYCHOMATHÉMATIQUE	
2e et 3e cycles: MAÎTRISE et DOCTORAT .....	52

## DESCRIPTION DES COURS

### BIOLOGIE

Cours du 1er cycle -----	53
Cours des 2e et 3e cycles -----	67

### CHIMIE

Cours du 1er cycle -----	72
Cours des 2e et 3e cycles -----	81

### MATHÉMATIQUES

Cours du 1er cycle -----	86
Cours des 2e et 3e cycles -----	108

### PHYSIQUE

Cours du 1er cycle -----	112
Cours des 2e et 3e cycles -----	122

# CALENDRIER

1973-74

## Trimestre d'automne 1973

**MARDI 4 SEPTEMBRE 1973**

Journée d'accueil et d'information à l'intention des étudiants.

**MERCREDI 5 SEPTEMBRE 1973**

Début des cours.  
Début des cours à temps partiel.

**LUNDI 8 OCTOBRE 1973**

Action de grâces: congé universitaire.

**JEUDI 1er NOVEMBRE 1973**

Date limite pour la réception, au Bureau du registraire, des demandes d'admission à temps complet pour le trimestre d'hiver 1974.

**SAMEDI 1er DÉCEMBRE 1973**

Date limite pour la réception, au Bureau du registraire, des demandes d'admission à temps partiel pour le trimestre d'hiver 1974.

**VENDREDI 7 DÉCEMBRE 1973**

Fin des cours du trimestre.

**LUNDI 10 DÉCEMBRE 1973**

Début des examens.

**SAMEDI 22 DÉCEMBRE 1973**

Fin du trimestre d'automne 1973 et début des vacances pour tous les étudiants. Date limite pour les inscriptions à temps partiel pour le trimestre d'hiver 1974.

## Trimestre d'hiver 1974

**JEUDI 3 JANVIER 1974**

Reprise des cours.  
Reprise des cours à temps partiel.

**VENDREDI 1er MARS 1974**

Date limite pour la réception, au Bureau du registraire, des demandes d'admission à temps complet pour le trimestre d'automne 1974.

**LUNDI 1er AVRIL 1974**

Date limite pour la réception, au Bureau du registraire, des demandes d'admission à temps partiel pour la session mai-juin du trimestre d'été 1974.

**JEUDI 11 AVRIL 1974**

Début du congé de Pâques, en soirée. Fin des cours du trimestre.

**MARDI 16 AVRIL 1974**

Début des examens.

**SAMEDI 27 AVRIL 1974**

Fin du trimestre d'hiver 1974, en soirée.

### **Trimestre d'été 1974**

**SAMEDI 27 AVRIL 1974**

Date limite pour les inscriptions à temps partiel pour la session mai-juin du trimestre d'été 1974.

**LUNDI 29 AVRIL 1974**

Début du trimestre d'été pour les étudiants des programmes coopératifs.

Début des cours de la session mai-juin du trimestre d'été 1974.

**LUNDI 20 MAI 1974**

Jour férié: congé universitaire.

**SAMEDI 1er JUIN 1974**

Date limite pour la réception, au Bureau du registraire, des demandes d'admission à temps partiel pour la session juillet-août du trimestre d'été 1974.

**VENDREDI 14 JUIN 1974**

Date limite pour les inscriptions à temps partiel pour la session juillet-août du trimestre d'été 1974.

**VENDREDI 21 JUIN 1974**

Fin de la session mai-juin du trimestre d'été 1974.

**LUNDI 24 JUIN 1974**

Fête du Canada français: congé universitaire.

**LUNDI 1er JUILLET 1974**

Fête du Canada: congé universitaire.

**MARDI 2 JUILLET 1974**

Début de la session juillet-août du trimestre d'été 1974.

**JEUDI 1er AOÛT 1974**

Date limite pour la réception, au Bureau du registraire, des demandes d'admission à temps partiel pour le trimestre d'automne 1974.

**VENDREDI 9 AOÛT 1974**

**Fin du trimestre d'été 1974 pour les étudiants des programmes coopératifs et pour les étudiants à temps partiel de la session juillet-août.**

**VENDREDI 23 AOÛT 1974**

**Date limite pour les inscriptions à temps partiel pour le trimestre d'automne 1974.**

# PRÉSENTATION

## HISTORIQUE

La Faculté des sciences fut fondée le 20 mai 1954, en vertu de la charte (23 février 1954) de l'Université de Sherbrooke. La nouvelle faculté comprend alors une École de génie et une École des sciences pures.

En septembre 1954 s'ouvrent la deuxième année de génie, le cours pré-médical et la deuxième année de sciences pures. En 1957, à la suite d'un remaniement de structure, la Faculté organise un cours de génie (5 ans) conduisant au baccalauréat en sciences appliquées (génie civil, électrique ou mécanique) et on prévoit l'organisation d'un cours de sciences (4 ans) conduisant au baccalauréat ès sciences (spécialisation: biologie, chimie, mathématiques et physique). C'est ainsi qu'à la fin de l'année académique de 1963-64 la Faculté décerne le baccalauréat ès sciences à son premier groupe de diplômés.

L'année 1965 marque un regain d'activité à la Faculté qui inaugure trois nouveaux programmes: un cours conduisant, en collaboration avec la Faculté des sciences de l'éducation, à la licence d'enseignement secondaire dans les disciplines suivantes: chimie, biologie, physique, mathématiques; un cours conduisant au baccalauréat ès sciences, cours généraux, en chimie, en biologie, en physique et en mathématiques, et un programme de recherche conduisant à la maîtrise ès sciences en chimie et en biologie. La poussée se maintient en 1966, alors que les Départements de biologie et de chimie acceptent leurs premiers candidats au doctorat.

Le 1er juin 1967, l'Université décidait de regrouper au sein de deux facultés distinctes les départements de sciences pures et de sciences appliquées. À peu près en même temps, l'Université mettait en chantier, à l'été 1967, un nouveau pavillon qui loge depuis septembre 1968 les étudiants du génie. De la sorte, la séparation qui s'était d'abord faite sur le plan académique devint également une réalité physique.

À l'automne 1967, l'Université autorisait les études supérieures en mathématiques et le Département de mathématiques acceptait les premiers candidats à la maîtrise et au doctorat en septembre 1968. Depuis, les études menant à la maîtrise ès sciences avec spécialisation en physique ont également été autorisées; les premiers candidats au grade de M.Sc (physique) s'inscrivaient durant l'année scolaire 1968-69.

En septembre 1969, la Faculté des sciences instaurait un régime de promotion par cours avec moyenne cumulative; concurremment, le Département de biologie offrait des concentrations spécialisées en physiologie-biochimie, en entomologie, en microbiologie et en zoologie-botanique, alors qu'au Département de mathématiques, des concentrations spécialisées en mathématiques pures, mathématiques appliquées et informatique étaient offertes. Au Département de chimie, une nouvelle concentration spécialisée en biochimie est introduite. Dans tous les départements, les programmes menant au B.Sc. (cours généraux) sont supprimés, les seuls programmes menant au B.Sc. spécialisé étant retenus.

En septembre 1970, le Département de physique accueillait ses premiers candidats au doctorat. En mathématiques, un nouveau programme offert en coopération avec le Département d'économique de la Faculté des arts conduit à un baccalauréat, soit avec majeure en mathématiques et mineure en économique, soit avec majeure en économique et mineure en mathématiques.

En septembre 1971, le Département de mathématiques inaugurait, parallèlement au régime traditionnel d'études, un programme coopératif de baccalauréat en mathématiques dans les concentrations de mathématiques appliquées et d'informatique. En septembre 1973, le Département de physique mettait sur pied un programme coopératif semblable tout en conservant le régime régulier.

Le système coopératif consiste, pour l'étudiant, en une alternance de sessions d'études à la Faculté et de stages dans l'industrie, où le candidat a l'occasion de mettre à l'épreuve son talent et ses connaissances. Ce système est aussi en vigueur à la Faculté des sciences appliquées (génie), à la Faculté d'administration (programme du M.B.A.) et au Département de service social de la Faculté des arts.

## DIRECTION

### EXÉCUTIF DE LA FACULTÉ

#### DOYEN

O'NEIL Louis-C.,  
professeur titulaire au Département de biologie.

#### VICE-DOYEN

BRISEBOIS Maurice,  
professeur agrégé au Département de mathématiques.

#### SECRÉTAIRE

BROWN Gordon M.,  
professeur agrégé au Département de chimie.

#### CONSEILLERS

LEMIEUX André, professeur adjoint,  
directeur du Département de physique.

MATTON Pierre, professeur adjoint,  
directeur du Département de biologie.

PELLETIER Gérard, professeur titulaire,  
directeur du Département de chimie.

SAMSON Jean-Pierre, professeur agrégé,  
directeur du Département de mathématiques.

### CONSEIL DE LA FACULTÉ

O'NEIL Louis-C., doyen.

BRISEBOIS Maurice, vice-doyen.

BROWN Gordon M., secrétaire.

LEMIEUX André, directeur, Département de physique.

MATTON Pierre, directeur, Département de biologie.

PELLETIER Gérard, directeur, Département de chimie.

SAMSON Jean-Pierre, directeur, Département de mathématiques.

CABANA Aldée, professeur titulaire, Département de chimie.

CONSTANTIN Julien, professeur agrégé, Dép. de mathématiques.

FORTIER Pierre, étudiant de 1er cycle (biologie).

LAMBERT Louis, étudiant de 3e cycle (chimie).

## COMITÉS PERMANENTS

### Comité des études supérieures:

Président: LESSARD Jean, professeur agrégé,  
Département de chimie.

Secrétaire: BRISEBOIS Maurice, vice-doyen.

Membres: BANVILLE Marcel, professeur agrégé,  
Département de physique.

DUBUC Serge, professeur agrégé,  
Département de mathématiques.

MORISSET Jean, professeur adjoint,  
Département de biologie.

N . . . , étudiant de 2e ou de 3e cycle.

### Comité d'admission et des équivalences:

Président: BROWN Gordon M., secrétaire de la Faculté.

Membres: ALLARD Jacques, professeur agrégé,  
Département de mathématiques.

JUILLET Jacques, professeur titulaire  
Département de biologie.

LEFAIVRE Jean, professeur agrégé,  
Département de physique.

ST-ARNAUD Roger, professeur adjoint,  
Département de chimie.

### SECRÉTAIRE ADMINISTRATIF

FORTIER Jean-Paul

## CORPS PROFESSORAL

DÉPARTEMENT  
DE BIOLOGIE

- BEAUDOIN Adrien, B.Sc. (Sherbrooke), D.Sc. (biochimie) (Laval), professeur adjoint.
- BEAUMONT Gaston, B.Sc.A. (Laval), M.Sc., Ph.D. (agriculture) (Laval), chargé d'enseignement.
- BÉCHARD Pierre, B.Sc., M.Sc. (bactériologie) (Sherbrooke), Ph.D. (bactériologie) (McGill), professeur adjoint.
- BERGERON Jean-Marie, B.Sc. (Sherbrooke), Ph.D. (zoologie) (Manitoba), professeur adjoint.
- DESROCHERS Raymond, L.Sc., M.Sc., Ph.D. (bactériologie) (Montréal), professeur titulaire.
- DUNNIGAN Jacques, B.A. (Montréal), B.Sc., Ph.D. (biologie) (Ottawa), professeur titulaire.
- JUILLET Jacques, B.Sc.A. (génie forestier) (Laval), M.Sc., Ph.D. (Ent. For.) (S.U.N.Y. Coll. of For. at Syracuse U.), professeur titulaire, secrétaire du Département.
- LEGAULT Albert, B.A., B.Péd., B.Sc., M.Sc. (biologie) (Montréal), M.Sc. (botanique) (Yale), professeur agrégé.
- LOUBIER Jean-Louis, B.Sc. (Montréal), chargé de cours.
- MATTON Pierre, B.A., L.Ph. (Montréal), M.Sc. (biologie) (Fordham), Ph.D. (physiologie) (Ottawa), professeur adjoint, directeur du Département.
- MORISSET Jean, B.Sc., Ph.D. (physiologie) (Sherbrooke), professeur adjoint.
- O'NEIL Louis-C., B.A. (Montréal), B.Sc.A. (génie forestier) (Laval), M.Sc., Ph.D. (Ent. For.) (S.U.N.Y. Coll. of For. at Syracuse U.), professeur titulaire, doyen de la Faculté.
- ROBIN Jean, B.Sc., M.Sc. (biologie) (Sherbrooke), chargé d'enseignement.
- SAUCIER Robert, B.Sc. (T.M.), B.Sc., M.Sc., Ph.D. (biochimie) (Montréal), professeur titulaire.
- SHARMA Madan Lal, B.Sc., M.Sc. (zoologie) (Punjab), D.Sc. (entomologie) (Paris), professeur agrégé.
- VÉRONNEAU (Abbé) Gilles, B.A., L.Sc.Nat. (Montréal), M.Sc. (entomologie) (Sherbrooke), professeur adjoint.
- VILLEMAIRE Alfred, B.A. (Loyola), B.Sc. (Sherbrooke), D.Sc. (physiologie) (Laval), professeur adjoint.

## DÉPARTEMENT DE CHIMIE

- BANDRAUK A.D., B.Sc. (Loyola), S.M. (M.I.T.), Ph.D. (chem.-phys.) (McMaster), professeur adjoint.
- BROWN Gordon M., B.Sc., M.Sc. (Western Ontario), D.Sc. (chimie) (Laval), D. d'U. (Montpellier), professeur agrégé, secrétaire de la Faculté.
- CABANA Aldée, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (chimie) (Montréal), professeur titulaire.
- CLICHE Jean-Marie, B.A., B.Sc. (chimie) M.Sc. (biochimie) (Montréal), professeur agrégé.
- DESLONGCHAMPS Pierre, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (chimie) (Nouveau-Brunswick), professeur titulaire.
- DESNOYERS Jacques E., B.Sc., Ph.D. (chimie) (Ottawa), professeur titulaire.
- GIGUÈRE Jacques, B.Sc., M.Sc. (chimie) (Sherbrooke), chargé d'enseignement.
- JERUMANIS Stanislas, L.Sc., D.Sc. (chimie) (Louvain), professeur agrégé.
- JOLICOEUR Carmel, B.Sc., Ph.D. (chimie) (Sherbrooke), professeur adjoint.
- KASOWSKI Walter J., B.Sc., M.Sc. (chimie) (Ottawa), Ph.D. (chimie) (Illinois), professeur adjoint.
- KIMMERLE Frank, B.Sc., M.A., Ph.D. (chimie) (Toronto), professeur agrégé.
- LALANCETTE Jean-Marc, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (chimie) (Montréal), professeur titulaire, vice-recteur à la recherche.
- LESSARD Jean, B.A., B.Sc., D.Sc. (chimie) (Laval), professeur agrégé.
- MONGRAIN Marcel, B.Sc. (Montréal), Ph.D. (chimie) (Sherbrooke), chargé d'enseignement.
- PELLETIER Gérard E., B.A. B.Sc., M.Sc. (Ottawa), D.Sc. (chimie) (Laval), professeur titulaire, directeur du Département.
- ST-ARNAUD Roger, B.A., B.Péd. (Sherbrooke), L.Sc. (chimie) (Montréal), professeur adjoint, secrétaire du Département.
- SAUNDERS John K., B.Sc. (chimie) (Melbourne, Australie), Ph.D. (chimie) (McMaster), professeur adjoint.
- SOMCYNKY Thomas, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (chimie) (Montréal), professeur adjoint.

## DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES

- ALLARD Huguette, B.A. (Sherbrooke), B.Sc. (Montréal), chargée d'enseignement.
- ALLARD Jacques, B.Sc. (mathématiques), (physique-mathématiques), C.A.P.E.S. (Sherbrooke), M.Sc. (mathématiques) (Laval), professeur agrégé.
- BAZINET Jacques, B.A., B.Péd., B.Sc., M.Sc. (mathématiques) (Montréal), Ph.D. (Waterloo), professeur titulaire.
- BELLEY Jean-Marc, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (McGill), professeur adjoint.
- BOUCHER Claude, B.A., B.Sc., M.Sc., Ph.D. (mathématiques) (Montréal), professeur titulaire.
- BRISEBOIS Maurice, B.A., B.Sc., M.Sc. (mathématiques) (Montréal), professeur agrégé, vice-doyen de la Faculté.
- COLIN Bernard, L.Sc., D.E.A., D. 3e cycle (mathématiques-statistique) (Paris), professeur adjoint.
- CONSTANTIN Julien, B.A., B.Sc., M.Sc. (mathématiques) (Montréal), professeur agrégé.
- COURTEAU Bernard, B.A., B.Sc., M.Sc. (mathématiques) (Montréal), professeur agrégé.
- CUSTEAU Guy, ing., B.Sc.A. (Sherbrooke), M. Math., Ph.D. (mathématiques) (Waterloo), professeur adjoint.
- DELESTRE Claude, D.U.E.S. et D.E.A. (mathématiques) (Grenoble), chargé d'enseignement.
- DENIER Jean-Paul, D.E.A. (informatique) (Paris), chargé d'enseignement.
- DIENES Zoltan P., B.A. (mathématiques-psychologie), Ph.D. (mathématiques) (Londres), professeur titulaire, directeur du Centre de recherches en psychomathématique.
- DUBOIS Jacques, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (mathématiques) (Montréal), professeur adjoint.
- GAUDET Rolland, B.A. (Manitoba), M.A. (Saskatchewan), Ph.D. (mathématiques) (Alberta), chargé d'enseignement.
- GIROUX Gaston, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (mathématiques) (Montréal), professeur adjoint.
- GOUPILLE Cécile, B.Péd., B.A. (Sherbrooke), L.Péd. (Montréal), chargée d'enseignement.
- HAGUEL Jacques, L.Sc., D.E.A., D. 3e cycle (mathématiques appliquées) (Paris), professeur adjoint.
- PAYSANT-LEROUX Roger, L.Sc., D.E.A. (mathématiques), D. 3e cycle (mathématiques pures) (Caen), chargé d'enseignement.
- HOUEVILLE Gérard, D.E.A. (informatique) (Grenoble), chargé d'enseignement.
- KONGUETSOFF Léonidas, L.Math., D.Sc. (mathématiques) (Paris), professeur agrégé.

- LEDUC Pierre-Yves, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (mathématiques) (Montréal), professeur agrégé, secrétaire du Département.
- LUNKENBEIN Dieter, Dpl. Sc. (mathématiques) (Freiburg), chargé d'enseignement.
- MAGNIER Jean-Pierre, D.E.A. (mathématiques appliquées) (Clermont-Ferrand), chargé d'enseignement.
- MONTADOR Bruce, B.Sc. (U.B.C.), M.Sc. (Montréal), Ph.D. (mathématiques) (Montréal), chargé d'enseignement.
- MOTHON Bernard, L.Sc. (Nice), D.E.A. (mathématiques), D. 3e cycle (mathématiques) (Paris), chargé d'enseignement.
- PROVENCHER Benoît, B.A., B.Sc., M.Sc. (mathématiques) (Montréal), professeur agrégé.
- SAMSON Jean-Pierre, B.A., B.Sc., M.Sc. (mathématiques) (Montréal), professeur agrégé, directeur du Département.
- SIDDIQI Jamil A., M.A., Ph.D. (mathématiques) (Allahabad), D.Sc. (Paris), professeur titulaire.
- THÉRIEN Loïc, B.A., B.Sc., M.Sc. (mathématiques) (Montréal), professeur agrégé.
- TUONG Manh, L.Sc., D. 3e cycle (mathématiques appliquées) (Grenoble), professeur adjoint.

## DÉPARTEMENT DE PHYSIQUE

- ALLARD Jean-Louis, B.Sc. (Montréal), M.A. (physique) (U.B.C.), professeur adjoint.
- AUBIN Marcel, B.Sc., Ph.D. (physique) (Ottawa), professeur adjoint.
- BANVILLE Marcel, B.Sc. (Montréal), M.Sc., Ph.D. (physique) (U.B.C.), professeur agrégé, secrétaire du Département.
- BURVINGT Raymond, M.Sc., D.E.A., D. 3e cycle (Paris), chargé d'enseignement.
- CARLONE Cosmo, B.Sc. (Windsor), M.Sc., Ph.D. (physique) (U.B.C.), professeur adjoint.
- CARON Laurent-G., B.Sc.A. (Poly), M.Sc.A., Ph.D. (G.E.) (M.I.T.), professeur agrégé.
- COLLE Philippe, B.A., B.Sc., M.Sc. (physique) (Montréal), professeur adjoint.
- GAGNON Reynald, B.Sc., M.Sc. (physique) (Ottawa), chargé d'enseignement.
- GUTMANN Francis, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (physique) (U.B.C.), professeur adjoint.
- KRELL Max, Dipl. Phys. (Nürnberg), Ph.D. (physique) (Frankfurt), professeur adjoint.
- LEFAIVRE Jean, B.A., B.Sc.A., M.Sc. (physique) (Laval), professeur agrégé, coordonnateur, secteur de la physique (Service de la coordination).
- LEMIEUX André, B.Sc., M.Sc. (physique) (Montréal), professeur adjoint, directeur du Département.
- SIMARD Paul-A., B.Sc., D.Sc. (physique) (Laval), professeur adjoint.

## RÈGLEMENTS PÉDAGOGIQUES

### RÈGLEMENTS RÉGISSANT LES ÉTUDES DU PREMIER CYCLE

1. Le régime pédagogique en vigueur à la Faculté des sciences est celui de la promotion par cours avec moyenne cumulative.
2. **La promotion par cours** est un mécanisme de promotion par lequel l'étudiant qui a démontré des connaissances satisfaisantes dans un cours se voit accorder les crédits que comporte ce cours.
3. **La moyenne cumulative** est le mode de contrôle qui évalue d'une façon continue le rendement scolaire de l'étudiant sur l'ensemble des cours qu'il a suivis.
4. **Un cours** est constitué d'une série de leçons théoriques, de travaux pratiques ou d'exercices répartis sur un seul trimestre et portant sur une seule matière. Le cours constitue une unité élémentaire d'enseignement et d'étude qui entre dans la composition d'un ou plusieurs programmes conduisant à un diplôme. Il est identifiable par un titre et un sigle.
5. **Le crédit** correspond normalement à quarante-cinq (45) heures de travail fourni par l'étudiant et reconnu par la Faculté.
6. **Un trimestre** comporte normalement quinze (15) semaines consécutives, y compris les périodes d'examens.
7. Le programme du B.Sc. compte au moins 90 crédits; il comporte un bloc de crédits obligatoires et un bloc de crédits optionnels: la composition de ces blocs et leurs proportions relatives, établies par chacun des départements concernés, sont approuvées par la Faculté.
8. Le régime de promotion par cours permet à l'étudiant de progresser à son rythme propre dans un programme. L'étudiant à temps complet doit cependant, à chaque trimestre d'études, s'inscrire à un minimum de douze (12) crédits; quant au maximum, il est de dix-huit (18) crédits. Un trimestre de poids moyen comporte 15 ou 16 crédits.
9. Soit au début de chaque trimestre, soit à la fin du trimestre précédent, une courte période de temps est réservée à l'établissement du programme de chaque candidat pour le trimestre qui commence.
10. L'établissement du programme individuel de chaque candidat est effectué par un membre du corps professoral (conseiller) mandaté par le département concerné; sur acceptation du programme par le candidat et le département, ce programme est soumis à l'approbation de la direction de la Faculté.
11. Lors de l'établissement du programme de cours d'un étudiant, le conseiller fournit à celui-ci les renseignements qu'il juge utiles. Cependant l'étudiant reste entièrement responsable du choix de cours qu'il a arrêté en présence de son conseiller.

12. Une fois le programme du candidat établi, celui-ci peut rencontrer son conseiller en cours de session, relativement à toute question touchant son programme ou son rendement scolaire.
13. Un candidat peut changer de conseiller en cours de session à condition de :
  - trouver un autre professeur disponible qui serait acceptable vis-à-vis le département;
  - en informer le secrétaire par écrit.
14. Tout étudiant qui démontre qu'il connaît la matière d'un ou plusieurs cours de son programme pour les avoir suivis avec succès dans un autre établissement d'enseignement peut obtenir une reconnaissance pour ces cours. Lorsque cette reconnaissance est accompagnée d'une allocation de crédits, elle est signifiée comme une équivalence (Eq); si elle n'est pas accompagnée d'une allocation de crédits, elle est signifiée par une exemption (Ex).
 

Aucun cours faisant partie du profil d'admission à la Faculté ne peut être l'objet d'une reconnaissance. De façon générale un cours ayant servi à l'obtention d'un diplôme antérieur ne peut pas être l'objet d'une équivalence.

De façon générale, seules les matières dispensées et sanctionnées par des institutions d'enseignement peuvent faire l'objet d'équivalences; l'expérience pratique peut donner lieu à des exemptions.
15. Toute demande de reconnaissance doit s'effectuer au début d'un trimestre lors de la période de choix de cours, et doit être appuyée par les documents officiels pertinents. Les motifs des refus de reconnaissance sont signifiés.
16. Une commandite est une autorisation émise à un étudiant inscrit à un programme de suivre un ou des cours dans une autre institution. Par une telle autorisation, la Faculté s'engage à reconnaître les crédits acquis par l'étudiant. Un maximum de 10 crédits pour tout le programme de l'étudiant peut se procurer par commandite.
17. Un étudiant ne peut s'inscrire à un cours que s'il en a réussi le ou les cours requis comme préalables.
18. Jusqu'au 20 septembre au trimestre d'automne, et jusqu'au 20 janvier au trimestre d'hiver un candidat peut soumettre à son conseiller une demande de modification de programme qui pourra être autorisée si elle est effectivement réalisable. Aucun changement de cours ne sera considéré après ces dates.
19. Entre le 20 septembre et le 1er novembre au trimestre d'automne, et entre le 20 janvier et le 1er mars au trimestre d'hiver, un candidat peut présenter à son conseiller une demande d'abandon de cours qui sera généralement autorisée, à condition que le nombre de crédits suivis ne devienne pas inférieur à douze (12). Aucune demande d'abandon de cours ne sera considérée après le 1er novembre ou le 1er mars. Si la demande est soumise après le 20 septembre ou le 20 janvier et si elle est approuvée, elle entraîne une mention d'abandon (Ab) au dossier scolaire.

Pour ce qui est du trimestre d'été, la date limite d'abandon de cours a lieu huit semaines après le début des cours.

20. Tout étudiant qui abandonne un cours après le 1er novembre pour le trimestre d'automne ou le 1er mars pour le trimestre d'hiver, voit la mention échec (E ou Ep selon le cas) consignée à son dossier scolaire pour ce cours. La même sanction est valable pour un abandon au trimestre d'été après la date limite.
21. Tout étudiant qui quitte la Faculté avant la fin d'un trimestre doit signifier son départ au secrétaire de la Faculté. Ce départ sera consigné comme tel dans le dossier scolaire de l'étudiant. Si le départ n'est pas signifié, chaque cours sera débité d'un échec (E ou Ep selon le cas).
22. Si un étudiant n'a pas rempli toutes les exigences pour un cours par suite de motifs acceptés, la note indiquée au bulletin est In, signifiant "incomplet". L'étudiant doit compléter ces exigences dans le délai et selon les modalités que détermine la Faculté.
23. Le rendement de l'étudiant dans chaque cours s'exprime par les catégories suivantes: excellent, très bien, bien, passable et échec.
24. Le code alphabétique suivant traduit l'évaluation décrite au paragraphe précédent:

- A — excellent
- B — très bien
- C — bien
- D — passable
- E — échec

Aucune interpolation n'est permise (e.g. B+, C-).

25. Il n'y a pas d'examen de reprise. Cependant un étudiant qui, pour l'obtention de son B.Sc., n'a plus qu'un seul échec à reprendre, peut se prévaloir d'un tel examen.
26. L'étudiant qui échoue un cours obligatoire une première fois doit refaire ce cours intégralement.
27. L'étudiant qui échoue une première fois un cours à option doit soit refaire ce cours soit y substituer un autre cours à option. Cette substitution n'est cependant permise qu'une fois en cours de programme et doit être signalée au moment de l'établissement du programme; en cas de nouvel échec, l'étudiant doit refaire ce dernier cours ou tout autre cours imposé par la Faculté.
28. L'étudiant qui échoue un cours une seconde fois est exclu du programme d'études auquel il s'est inscrit.
29. L'échec subi par un étudiant dans un cours demeure à son dossier scolaire; la nouvelle cote apparaît aussi au dossier. Les reprises de cours doivent être faites au plus tard à la première occasion où le cours s'offre à temps complet.
30. Chaque étudiant a droit à cinq (5) échecs non comptabilisés (Ep) au cours d'un programme complet. À partir du sixième échec, les échecs sont pondérés (E) dans le calcul de la moyenne cumulative.

Pour les admissions directes à un niveau supérieur à la première année d'un programme, les échecs non comptabilisés permis sont réduits de la façon suivante:

admission en session 3 — 4 Ep

admission en session 4 — 3 Ep

admission en session 5 — 2 Ep

admission en session 6 — 1 Ep

31. À la fin de chaque trimestre, on évalue le rendement global de l'étudiant depuis son entrée à la Faculté en calculant sa moyenne cumulative, i.e. la moyenne par crédit de l'ensemble des résultats obtenus dans tous les cours auxquels il s'est inscrit, pondérés par le nombre de crédits attachés à chacun des cours comptabilisables.
32. Pour effectuer le calcul de la moyenne cumulative, on attribue aux cotes alphabétiques les valeurs numériques suivantes:  
A=4      B=3      C=2      D=1      E=0
33. Les cours dans lesquels le résultat final de l'étudiant est signifié par les cotes Ab, In, Ep, Eq, ou Ex, ne sont pas comptés dans le calcul de la moyenne cumulative.
34. Une moyenne cumulative égale à 1.80 constitue la norme minimale de succès d'un étudiant.
35. La moyenne cumulative se calcule globalement pour l'ensemble d'un programme, uni ou pluridisciplinaire.
36. Sur l'ensemble des deux trimestres terminaux à temps complet, le candidat doit conserver une moyenne de 1.50. Pour ce qui est du calcul de cette moyenne des deux sessions les échecs sont inclus (E et non pas Ep). Tout candidat dont cette moyenne est inférieure à 1.50 est exclu du programme auquel il est inscrit.
37. Dans le cas des étudiants à temps partiel, la moyenne cumulative se calcule une fois par an, au terme du trimestre d'été. Les règlements concernant la moyenne cumulative s'appliquent à eux comme aux autres; en particulier, aucun jugement n'est porté si l'étudiant n'a pas accumulé douze (12) crédits.
38. Un étudiant dont la moyenne cumulative est inférieure à 1.50 n'est pas réadmis au programme auquel il s'est inscrit. Cependant, aucun jugement n'est porté au terme de la première session de l'étudiant.
39. Un étudiant dont la moyenne cumulative se situe entre 1.50 et 1.80 dispose d'un trimestre pour rétablir sa moyenne à 1.80; sans quoi, il n'est pas réadmis au programme auquel il s'est inscrit. Cependant, cette règle n'est pas appliquée (voir 38) au terme de la première session de l'étudiant.
40. L'étudiant qui commence sa dernière session avec la moyenne cumulative requise mais qui voit celle-ci tomber entre 1.50 et 1.80 à la fin de son programme d'études est soumis à des exigences supplémentaires: (examen de synthèse, cours supplémentaires, session supplémentaire); autant de possibilités laissées à la discrétion de l'exécutif de la Faculté sur recommandation du département.

41. Un étudiant ne peut pas refaire un cours déjà réussi dans le but d'améliorer sa moyenne cumulative.
42. Si un étudiant passe à temps partiel parce qu'il ne peut se constituer un programme d'études d'au moins douze (12) crédits lors d'un certain trimestre, à cause du nombre insuffisant de cours offerts pour lesquels il a réussi les préalables, on établit, à la fin de ce trimestre une moyenne cumulative temporaire en pondérant la moyenne de l'étudiant pour ce trimestre particulier par le nombre moyen de crédits accumulés aux trimestres précédents. L'exclusion n'est pas appliquée quand il s'agit d'une moyenne cumulative temporaire.
43. La moyenne cumulative temporaire ne vaut qu'à la fin d'un trimestre pendant lequel le programme de l'étudiant était inférieur à douze (12) crédits. Dès la session suivante on établit la moyenne cumulative réelle pour l'ensemble du programme de l'étudiant.
44. Si un cours consistant en leçons théoriques comporte un examen périodique et des travaux de session obligatoires (rapports, devoirs, exercices), en plus de l'examen final, la cote finale pour ce cours est calculée en fonction des normes suivantes: 15% pour les travaux de session, 25% pour l'examen périodique, 60% pour l'examen final.
45. Si un cours consistant en leçons théoriques comporte un examen périodique ou des travaux de session obligatoires (rapports, devoirs, exercices), en plus de l'examen final, la cote finale pour ce cours est calculée en fonction des normes suivantes, 30% pour l'examen périodique ou les travaux de session, 70% pour l'examen final.
46. Si un cours consistant en leçons théoriques ne comporte ni examen périodique ni travaux de session, la cote finale pour ce cours est celle de l'examen final.
47. Si un cours consistant en exercices ou travaux pratiques comporte un examen final, la cote finale pour ce cours est normalement calculée en fonction des normes suivantes: 70% pour les travaux de session, 30% pour l'examen final.
48. Si un cours consistant en exercices ou travaux pratiques ne comporte pas d'examen final, la cote finale pour ce cours est la moyenne des notes attribuées pour les travaux de session.
49. La Faculté peut refuser le droit aux examens finals à tout étudiant qui n'aurait pas suivi 70% de l'ensemble des matières théoriques auxquelles il est inscrit. Toute absence prolongée doit être motivée. Tout étudiant ayant manqué plus de 30% des travaux pratiques ou des colloques en une matière peut se voir demander de reprendre la série entière des travaux à la discrétion du département concerné.
50. Chaque trimestre comporte deux (2) périodes d'examens: l'une, au milieu, pour les examens périodiques, l'autre, à la fin, pour les examens finals.
51. Il n'y a aucune suspension de cours, séances d'exercices ou travaux de laboratoire durant les examens périodiques.

Tous les cours, séances d'exercices ou travaux de laboratoire sont supprimés pendant les périodes d'examens finals.

52. Chaque cours consistant en des leçons théoriques comporte un (1) examen final.
53. Les étudiants peuvent être appelés à subir un examen final pour des cours consistant en des exercices ou travaux pratiques.
54. Les étudiants peuvent être appelés à subir des examens périodiques si les départements concernés le jugent à propos. Toutefois, ces examens doivent avoir lieu durant les périodes prescrites.
55. Les examens périodiques ont généralement une durée maximale, de deux (2) heures et les examens finals, de trois (3) heures. Un étudiant à temps complet inscrit à la Faculté ne peut normalement être appelé à subir le même jour deux (2) examens d'une durée de trois (3) heures chacun.
56. La matière d'un examen final est celle étudiée durant le trimestre que termine l'examen.
57. L'examen doit viser à une évaluation aussi globale que possible des connaissances acquises par le candidat dans un sujet donné. Cette évaluation pourra prendre la forme la plus appropriée, selon la recommandation du département (examen écrit ou oral, traditionnel ou objectif) et devra attester d'un niveau minimal de connaissances, compte tenu des cours ultérieurs apparaissant au programme de l'étudiant.
58. L'examen oral se passe toujours en présence d'au moins deux professeurs, l'un responsable du cours en question, les autres désignés par le directeur du département concerné.
59. Les étudiants peuvent être soumis à des examens de contrôle (tests) dont les résultats n'affectent cependant pas la cote finale pour un cours.
60. Aucun étudiant ne peut s'absenter sans raison valable d'un examen. Dans le cas d'absence non motivée, l'étudiant se voit attribuer un échec pour cet examen. Dans le cas d'une absence motivée d'un examen périodique, l'examen est annulé et la cote finale de l'étudiant dans la matière concernée est calculée à partir des résultats obtenus dans les autres travaux de session et dans l'examen final (45, 46). Si un étudiant s'absente pour raison valable d'un examen final, sa moyenne ne sera pas calculée immédiatement et il devra subir un examen dans la matière concernée dans les 15 jours suivant son retour à l'Université. La forme que prendra ce dernier examen est déterminée par le département concerné.
61. La maladie (certificat médical à l'appui remis au secrétariat de la Faculté) est la seule raison valable normalement acceptée comme justifiant l'absence à un examen. Tout autre motif d'absence doit être soumis à l'attention du secrétaire de la Faculté.
62. En principe, l'étudiant présent au début d'un examen et ayant reçu une copie du questionnaire est considéré comme ayant subi l'examen.

63. Les étudiants doivent occuper dans la salle d'examen la place qui leur est assignée. Ils doivent garder le silence pendant toute la durée de l'examen.
64. Si un étudiant est obligé de s'absenter de la salle d'examen, il doit en demander la permission au responsable. Si la permission lui est accordée, le responsable peut exiger qu'il soit accompagné.
65. Les étudiants ne peuvent apporter avec eux dans la salle d'examen que ce qui est nécessaire à la rédaction de leur examen (règle à calcul, articles à dessin, etc.) et la documentation dont leur professeur permet l'utilisation.
66. Tout manquement aux règlements 63, 64 et 65 peut entraîner l'annulation de la copie d'examen de l'étudiant concerné.
67. Le responsable dans une salle d'examen est nécessairement un professeur; toute question disciplinaire dans la salle d'examen relève de son autorité.
68. Le plagiat, la participation au plagiat, ou la tentative de plagiat, constatés dans la salle d'examen où ailleurs peuvent entraîner l'annulation de tous les examens subis depuis le début du trimestre et l'obligation pour l'étudiant de reprendre ce trimestre. Tout étudiant soupçonné d'une telle faute dans la salle d'examen devra se soumettre sur le champ aux demandes du responsable; un refus de se plier à ces demandes peut entraîner les mêmes sanctions lesquelles sont rendues exécutoires par décision du doyen.
- Dans le cas d'un délit qu'elle considère particulièrement grave, la Faculté pourrait même recommander, auprès du Conseil d'administration de l'Université, l'exclusion de l'étudiant.
69. Tout étudiant qui désire faire réviser une cote doit en faire la demande écrite au secrétariat de la Faculté et acquitter, au moment de cette demande, des frais de \$2.00 par révision.
- Si, après révision, la cote attribuée à l'étudiant est supérieure à celle qu'il avait d'abord obtenue, les frais lui seront remboursés. La révision ne peut porter que sur l'appréciation globale du travail de tout le trimestre pour le cours en question.
70. Le délai maximal pour les demandes de révision est d'un mois à compter de la date générale d'expédition des bulletins.
71. Toute révision est normalement faite par le professeur en charge du cours toujours assisté d'un autre professeur nommé par le directeur du département après consultation avec l'étudiant et possédant suffisamment de connaissances dans la discipline concernée. Les étudiants ne sont pas admis aux séances de révision. On ne remet jamais à l'étudiant sa copie d'examen final.
72. L'étudiant peut avoir accès à sa copie d'examen intra-semestriel en présence du professeur concerné, mais il n'en devient jamais le dépositaire.
73. À la fin de chaque trimestre, l'étudiant reçoit de la Faculté un bulletin faisant état des résultats obtenus au cours de ce trimestre et résumant l'état de son dossier scolaire depuis le début de ses étu-

des, en termes de crédits accumulés et de moyenne cumulative pondérée. Le bulletin contient également les remarques pertinentes à la promotion du candidat.

74. Le diplôme du B.Sc. sanctionne la réussite par un candidat d'un programme incorporant au moins deux (2) trimestres consécutifs plein temps comportant au moins un total de 30 crédits faisant partie d'un profil complet.
75. Les bulletins déjà émis, des étudiants dont le programme est incomplet, demeurent tels quels. Les échecs non comptabilisés (Ep) permis pour la partie non terminée du programme dépendent du niveau de l'étudiant et leur nombre est égal au nombre d'échecs non comptabilisés (Ep) des admissions directes (voir règlement 30).
76. Les règlements 30, 36 et 75 s'appliquent exclusivement aux candidats admis à un programme de la Faculté des sciences durant l'année universitaire 1972-1973 ou antérieurement à cette date. Ils seront abrogés en avril 1975. Ces commentaires sont également valables quant aux allusions aux échecs non comptabilisés (Ep) qui se trouvent aux règlements 20, 21 et 33.

**RÈGLEMENTS  
PARTICULIERS AU  
RÉGIME COOPÉRATIF**

77. Pour les étudiants poursuivant leurs études sous le régime coopératif, le nombre de stages est en principe quatre (4) dont trois (3) au minimum sont obligatoires.
78. Tout stage doit être approuvé par le Service de la coordination.
79. L'étudiant qui revient de stage doit, dans les délais prescrits et conformément aux exigences du Service de la coordination, présenter un rapport écrit sur le travail qu'il a accompli ou le programme d'entraînement qu'il a suivi.
80. L'évaluation des stages relève du Service de la coordination.
81. Le résultat de cette évaluation est exprimé par les mêmes cotes que le résultat d'un cours et consigné au bulletin de l'étudiant. Il n'entre cependant pas dans le calcul de la moyenne cumulative.
82. L'évaluation des stages est fondée sur le comportement de l'étudiant pendant le stage, ainsi que sur le rapport écrit, tels qu'appréciés par l'employeur et par le coordonnateur. Le Service de la coordination doit informer les étudiants, avant le début des stages, de la pondération utilisée dans le calcul de la note attribuée à ceux-ci.
83. L'étudiant qui n'a pas satisfait à **toutes les exigences** pour un stage voit la cote "In" signifiant "incomplet", portée à son dossier. Il ne sera admis au stage suivant que s'il satisfait à toutes les exigences du stage précédent.
84. Un étudiant incorporé au régime coopératif au cours de sa deuxième session à la Faculté, peut échouer à un (1) stage; s'il échoue à deux (2) stages il n'est pas réadmis au programme coopératif. Par contre,

un étudiant incorporé au régime coopératif au cours de sa troisième session à la Faculté et qui échoue à un (1) stage n'est pas réadmis au programme coopératif.

85. L'étudiant qui abandonne un stage sans l'autorisation du Service de la coordination sera exclu du régime coopératif.
86. L'abandon d'un stage à la suite d'un congédiement dont le Service de la coordination reconnaît le bien-fondé amène l'exclusion du régime coopératif.
87. Le Service de la coordination doit consulter la faculté concernée dans tous les cas où un échec entraîne la non-réadmission à un programme coopératif.

### **RÈGLEMENTS RÉGISSANT LES ÉTUDES DES 2e et 3e CYCLES**

Tout candidat à la **maîtrise** ou au **doctorat** doit d'abord s'assurer qu'un professeur de la Faculté des sciences accepte de diriger ses travaux de recherches.

Sans préjudice des présents règlements et sans préjudice des prérogatives du Comité des études supérieures (C.E.S.) de la Faculté, il appartient aux départements de déterminer l'admissibilité des candidats, d'établir leurs programmes d'études, de modifier ceux-ci si jugé nécessaire, et de fixer la durée de leur scolarité.

### **Maitrise (M.Sc.)**

#### **ADMISSION**

1. Est admissible aux études en vue de la maîtrise ès sciences dans une discipline donnée, tout candidat jugé apte à entreprendre des études supérieures et ayant obtenu un baccalauréat ès sciences dans cette discipline d'une université reconnue. Pour être admissible aux études en vue de la maîtrise ès sciences, les candidats détenteurs d'un diplôme de B.Sc. de l'Université de Sherbrooke doivent être jugés aptes à entreprendre des études supérieures et normalement s'être classés dans la première moitié de leur groupe en fin d'études avec une moyenne cumulative d'au moins 2.2. Les normes de classement et de rendement exigées des candidats non détenteurs d'un diplôme de B.Sc. de l'Université de Sherbrooke sont comparables aux normes mentionnées dans le présent article.

#### **COURS**

2. Le programme d'études conduisant à la maîtrise ès sciences est établi par le département concerné; il doit comporter un minimum de 6 crédits de cours, offerts dans les divers programmes d'études supérieures de l'Université.
3. Le candidat doit maintenir une moyenne de 2.2 pour l'ensemble des cours de son programme. La note de passage dans chaque cours

est de D. Exceptionnellement, l'étudiant peut être dispensé de se réinscrire à un cours échoué en s'inscrivant à un autre cours comportant le même nombre de crédits. Un échec à cet examen entraîne la fin de sa candidature.

#### **SCOLARITÉ**

4. La scolarité minimum exigée d'un candidat à la maîtrise ès sciences est de 12 mois. Cette période est prolongée dans le cadre d'un étudiant qui assume des charges d'assistant (enseignement, moniteur, etc.) dépassant l'équivalent d'une demi-journée par semaine; un candidat dont le travail n'est pas jugé satisfaisant peut voir cette période prolongée, et pourra même être invité à abandonner ses études.

#### **MÉMOIRE**

5. Le candidat à la maîtrise doit rédiger un mémoire incorporant les résultats de ses travaux de recherche faits sous la direction d'un professeur de la Faculté des sciences. Le candidat ne peut commencer la rédaction de son mémoire sans l'autorisation écrite de son directeur de recherche.
6. Le mémoire doit être déposé au bureau du vice-doyen en cinq copies. La rédaction et la présentation du mémoire doivent être conformes aux "Directives pour la rédaction d'un mémoire ou d'une thèse à la Faculté des sciences de l'Université de Sherbrooke".
7. Le mémoire est examiné par un jury d'au moins trois membres désignés par le directeur du département et nommés par le doyen. Il n'y a pas de soutenance.
8. Un mémoire rejeté par le jury doit être rédigé à nouveau et ne peut être soumis plus d'une autre fois.

#### **DURÉE DES ÉTUDES**

9. Un candidat ne peut, sans l'autorisation du doyen, consacrer plus de trois années civiles à l'obtention d'une maîtrise, à compter de la date de son inscription.

#### **DIPLÔME**

10. Sur recommandation du Conseil de la Faculté et avec l'approbation du Conseil universitaire, le grade de maître ès sciences (M.Sc.) en biologie, en chimie, en mathématiques, en physique et en psychomathématique est conféré au candidat qui a satisfait aux exigences de cours et de scolarité, et dont le mémoire a été accepté par le jury. Le diplôme est identifié à la discipline scientifique, mais ne comporte aucune mention d'excellence.

#### **Doctorat (Ph.D.)**

#### **ADMISSION**

11. Tout étudiant qui est détenteur d'une maîtrise ès sciences ou son équivalent et qui est jugé apte à poursuivre des études supérieures dans la discipline concernée est admissible aux études en vue du doctorat dans cette discipline.

12. Sur recommandation départementale, un candidat qui a satisfait aux exigences de cours et de scolarité de la maîtrise peut être autorisé à poursuivre des travaux en vue du doctorat dans la même discipline sans avoir à soumettre un mémoire de maîtrise.
13. Sur recommandation du directeur de recherche et du département concerné et sans préjudice de l'article 19 des présents règlements, un candidat qui a satisfait aux exigences de cours et de scolarité de la maîtrise, et qui doit rédiger un mémoire de maîtrise, peut être autorisé à poursuivre sans délai des travaux en vue du doctorat si le travail de rédaction de son mémoire est jugé suffisamment avancé.

#### INSCRIPTION

14. Un candidat au doctorat peut être appelé à suivre des cours qui lui sont imposés par le ou les départements concernés après recommandation de son directeur de recherche. Il doit alors se présenter aux examens de ces cours et y réussir aux conditions usuelles. (cf article 4 des présents règlements.)

#### EXAMEN PRÉDOCTORAL

15. Le candidat doit subir un examen général comportant une épreuve écrite et/ou épreuve orale. La forme précise de ces épreuves est déterminée par le département concerné. Dans cet examen général qui a normalement lieu au cours de la première année de sa candidature, l'étudiant doit faire preuve d'une connaissance approfondie de la discipline dans laquelle il se spécialise et d'une connaissance adéquate dans les disciplines connexes. Cet examen est évalué par un jury d'au moins trois membres désignés par le directeur du département et nommés par le doyen de la Faculté. Le président du jury peut ajourner l'examen s'il y a lieu, mais un échec à cet examen entraîne la fin de la candidature.

#### LANGUES

16. Le candidat au doctorat doit pouvoir démontrer à un examen oral ou écrit qu'il peut comprendre les textes scientifiques français et anglais.

#### SCOLARITÉ

17. La scolarité minimum exigée d'un candidat au doctorat est de deux années après la maîtrise. Le candidat doit de plus être inscrit à temps complet à la Faculté des sciences pendant au moins une de ces deux années. Cette période est normalement prolongée dans le cas d'un étudiant qui assume des charges d'assistant (enseignement, monitorat, etc.) dépassant l'équivalent d'une demi-journée par semaine. Cette période peut être prolongée dans le cas d'un candidat en rédaction d'un mémoire de maîtrise.

#### THÈSE

18. Le candidat au doctorat doit rédiger une thèse incorporant les résultats de ses travaux de recherche faits sous la direction d'un professeur de la Faculté des sciences. Le candidat ne peut commencer la rédaction de sa thèse sans l'autorisation écrite de son direc-

teur de recherche. La thèse doit apporter une contribution originale à la science et attester de la capacité du candidat de mener à bonne fin des études et des recherches avancées.

19. La thèse doit être déposée au bureau du vice-doyen en cinq copies. La rédaction et la présentation de la thèse doivent être conformes aux "Directives pour la rédaction d'un mémoire et d'une thèse à la Faculté des sciences de l'Université de Sherbrooke".
20. La thèse est examinée par un jury d'au moins quatre membres désignés par le directeur du département et nommés par le doyen. Ce jury comporte au moins un examinateur choisi hors des cadres de l'Université de Sherbrooke.
21. Une thèse rejetée par le jury doit être rédigée à nouveau et ne peut être soumise plus d'une autre fois.

#### **SOUTENANCE**

22. Une fois la thèse acceptée, le candidat doit la défendre devant le jury lors d'une séance à laquelle sont invités les professeurs de la Faculté et les étudiants aux études supérieures. La présence de l'examineur externe n'est pas requise à la soutenance.

#### **DURÉE DES ÉTUDES**

23. Un candidat ne peut, sans l'autorisation écrite du doyen, consacrer plus de six années civiles à l'obtention du doctorat, à compter de la date de son inscription.

#### **DIPLÔME**

24. Sur recommandation du Conseil de la Faculté et avec l'approbation du Conseil universitaire, le grade de docteur (Ph.D.) en biologie, en chimie, en mathématiques, en physique et en psychomathématique est conféré au candidat qui a satisfait aux exigences de cours et de scolarité et qui a soutenu sa thèse avec succès. Le diplôme est identifié à la discipline scientifique, mais ne comporte aucune mention d'excellence.

#### **COMITÉ D'APPEL**

25. Tout étudiant inscrit aux études supérieures à la Faculté des sciences peut recourir à un comité d'appel s'il s'estime lésé dans ses droits.

## PROGRAMMES

### REMARQUES PRÉLIMINAIRES

La Faculté des sciences, de façon intégrale, offre à l'étudiant des programmes du premier cycle universitaire dans chacun des départements qu'elle groupe et qui sont voués à l'enseignement et à la recherche dans l'un des domaines suivants: la biologie, la chimie, les mathématiques et la physique. Ces programmes aboutissent à l'obtention du grade de baccalauréat ès sciences.

En collaboration avec la Faculté des arts, elle offre également un programme menant au B.Sc. avec majeure en mathématiques et mineure en économique.

De plus, dans le domaine de la formation des enseignants, la Faculté des sciences contribue à deux programmes menant au baccalauréat ès sciences avec majeure en sciences et mineure en pédagogie et au baccalauréat en enseignement élémentaire. Le B.Sc (sciences-pédagogie) avec majeure en biologie, chimie, mathématiques ou physique est l'aboutissement d'un programme offert conjointement avec la Faculté des sciences de l'éducation. Cette faculté et la Faculté des arts coopèrent également à un programme dans le cadre duquel la Faculté des sciences offre des blocs de cours de mathématiques et de sciences naturelles et dont le terme est le baccalauréat en enseignement élémentaire. **Ces programmes de formation des enseignants sont coordonnés par la Direction générale de la formation des maîtres et ils sont décrits dans l'annuaire de cet organisme.**

Enfin, la Faculté des sciences accepte des candidats aux études supérieures (maîtrise et doctorat) dans chacune des disciplines suivantes: la biologie, la chimie, les mathématiques et la physique. La maîtrise en psychomathématique est également offerte en collaboration avec le Centre de recherche en psychomathématique de l'Université de Sherbrooke.

Les programmes de baccalauréat sont basés sur une scolarité normale de trois ans (6 sessions) à temps plein; les programmes de maîtrise exigent au moins une année de scolarité, et les programmes de doctorat, au moins deux années, à temps plein exclusivement.

### SYSTÈME COOPÉRATIF

La Faculté des sciences offre, parallèlement, pour les Départements de mathématiques (concentrations de mathématiques appliquées et d'informatique) et de physique, un programme régulier, c'est-à-dire, traditionnel, et un programme coopératif.

Le programme des études dans une formule coopérative, a la même durée que dans une formule conventionnelle. L'expérience pratique que l'étudiant acquiert durant les stages s'ajoute aux connaissances théoriques qu'il reçoit à l'Université. Le stage n'est pas un substitut, mais un complément important à la formation acquise aux sessions académiques.

Le tableau illustre l'agencement des sessions pour l'étudiant inscrit au système coopératif. Sous ce régime, l'obtention du baccalauréat ès sciences couvre une période de trois ans et quatre mois, totalisant six trimestres académiques et quatre stages pratiques.

Au terme des deux premières sessions académiques, tous les étudiants qui ont choisi le régime coopératif entreprennent leur premier stage pratique. Par la suite, il y a alternance des sessions académiques et des stages, jusqu'à ce que l'étudiant ait complété avec succès les trois derniers stages et un minimum de six sessions d'études.

Au début de la troisième session académique, il sera permis à un nombre limité d'étudiants qui avaient choisi le régime traditionnel de réviser leur choix et de se joindre au programme coopératif. Ils devront, à l'instar de leurs collègues, compléter avec succès les trois derniers stages et un minimum de six sessions d'études.

### Agencement des sessions

1973	1974			1975			1976		
AUT.	HIV.	ÉTÉ	AUT.	HIV.	ÉTÉ	AUT.	HIV.	ÉTÉ	AUT.
<b>T-3</b>	<b>S-5</b>	<b>T-4</b>	<b>S-6</b>						
<b>S-3</b>	<b>T-2</b>	<b>S-4</b>	<b>T-3</b>	<b>S-5</b>	<b>T-4</b>	<b>S-6</b>			
<b>S-1</b>	<b>S-2</b>	<b>T-1</b>	<b>S-3</b>	<b>T-2</b>	<b>S-4</b>	<b>T-3</b>	<b>S-5</b>	<b>T-4</b>	<b>S-6</b>

**S:** Session d'étude - BLANC

**T:** Stage pratique - NOIR

**AUT:** Automne (septembre - décembre)

**HIV:** Hiver (janvier - avril)

**ÉTÉ:** (mai - août)

Il est à remarquer, d'après ce tableau, que les étudiants qui font leur première session au trimestre d'hiver, doivent nécessairement s'inscrire au régime traditionnel, car l'alternance des sessions d'études et des stages pratiques, inhérente au régime coopératif, n'est possible qu'à partir du trimestre d'automne.

En 1973-1974, il n'y aura qu'un stage pratique T-1 en physique, car le régime coopératif vient d'être instauré dans ce programme.

**BIOLOGIE****Programmes de 1er cycle  
(90 crédits minimum)**

**Cours communs et obligatoires (57 crédits) pour toutes les concentrations:**

**TRIMESTRES D'AUTOMNE**

<b>BIO 1503</b>	Invertébrés I
<b>BIO 1604</b>	Vertébrés I
<b>BIO 1612</b>	Vertébrés I (TP)
<b>BIO 1703</b>	Physio. animale I
<b>BIO 2123</b>	Microbiologie
<b>BIO 2131</b>	Microbiologie (TP)
<b>BIO 2151</b>	Biométrie I
<b>BIO 2802</b>	Biochimie II
<b>BIO 2812</b>	Biochimie II (TP)
<b>BIO 3143</b>	Génétique
<b>BIO 3151</b>	Génétique (TP)
<b>BIO 3763</b>	Physio. végétale I
<b>BIO 3772</b>	Physio. végétale (TP)
<b>CHM 1432</b>	Chimie org. I
<b>MAT 1691</b>	Probabilités

**TRIMESTRES D'HIVER**

<b>BIO 1403</b>	Botanique
<b>BIO 1411</b>	Botanique (TP)
<b>BIO 1522</b>	Invertébrés II
<b>BIO 1511</b>	Invertébrés (TP)
<b>BIO 1723</b>	Physio. animale II
<b>BIO 1802</b>	Biochimie I
<b>BIO 2142</b>	Écologie thématique
<b>BIO 2152</b>	Biométrie II
<b>BIO 2703</b>	Physio. cellulaire
<b>BIO 3001.41</b>	Séminaires
<b>CHM 1443</b>	Chimie org. II
<b>CHM 1451</b>	Chimie org. (TP)

(TP)=Travaux pratiques.

En plus de suivre tous les cours du bloc commun, l'étudiant doit prendre un minimum de 33 crédits parmi les cours des programmes du Département, incluant obligatoirement les travaux pratiques attachés aux cours théoriques.

L'étudiant peut prendre un maximum de 6 crédits de cours hors-département, en sus du minimum de 90 crédits. Ces cours doivent cependant être soumis à l'approbation du Département.

Une concentration ne sera donnée que s'il y a un nombre suffisant de candidats optant pour la concentration en question.

**1. BACCALAURÉAT ÈS SCIENCES****option biologie**

En plus des cours du bloc commun, l'étudiant doit suivre un minimum de 33 crédits parmi les cours offerts.

## 2. BACCALAURÉAT ÈS SCIENCES

### option biologie (entomologie)

En plus de suivre tous les cours du bloc commun, l'étudiant doit suivre tous les cours de la liste suivante:

#### TRIMESTRES D'AUTOMNE

- BIO 2172** Écologie (TP)
- BIO 2542** Arthropodes
- BIO 2551** Arthropodes (TP)
- BIO 3563** Entomologie II
- BIO 3571** Entomologie II (TP)

#### TRIMESTRES D'HIVER

- BIO 2162** Écologie
- BIO 2562** Entomologie I
- BIO 2571** Entomologie I (TP)
- BIO 3542** Pathologie des insectes
- BIO 3591** Taxo. des insectes
- BIO 3593** Initiation à la recherche ento.
- BIO 3782** Physio. des insectes

et compléter le programme en choisissant un minimum de 11 crédits parmi les cours suivants incluant obligatoirement les travaux pratiques (TP) attachés aux cours théoriques:

- |   |  |
|---|--|
| <b>BIO 2342</b> Mycologie                           | <b>BIO 2062</b> Histologie                           |
| <b>BIO 2351</b> Mycologie (TP)                      | <b>BIO 2071</b> Histologie (TP)                      |
| <b>BIO 3401</b> Taxonomie des plantes vasculaires I | <b>BIO 2182</b> Biogéographie végétale               |
| <b>BIO 3412</b> Taxonomie des plantes vasc. I (TP)  | <b>BIO 2191</b> Biogéographie végétale (TP)          |
| <b>MAT 1083</b> Informatique                        | <b>BIO 2322</b> Phycologie                           |
| ou  | <b>BIO 2331</b> Phycologie (TP)                      |
| <b>MAT 1283</b> Programmation I                     | <b>BIO 2502</b> Protozoologie                        |
| <b>MAT 1763</b> Équations différentielles           | <b>BIO 2511</b> Protozoologie (TP)                   |
| <b>MAT 2692</b> Statistiques                        | <b>BIO 3222</b> Aménagement de la faune              |
| <b>BIO 3202</b> Écologie des mammifères I           | <b>BIO 3231</b> Aménagement de la faune (TP)         |
| <b>BIO 3211</b> Écologie des mammifères (TP)        | <b>BIO 3421</b> Taxonomie des plantes vasculaires II |
|   | <b>BIO 3431</b> Taxonomie des plantes vasc. II (TP)  |
|   | <b>BIO 3612</b> Vertébrés II (TP)                    |
|   | <b>BIO 3622</b> Ichtyologie                          |
|   | <b>BIO 3631</b> Ichtyologie (TP)                     |
|   | <b>BIO 3792</b> Physiologie végétale II              |
- 
- GEO 1223** Éléments de climatologie
  - GEO 2233** Télédétection I
  - GEO 2313** Géopédologie
  - GEO 3623** Climatologie II

### 3. BACCALAURÉAT ÈS SCIENCES

#### option biologie (microbiologie)

En plus de suivre tous les cours du bloc commun, l'étudiant doit suivre tous les cours de la liste suivante:

#### TRIMESTRES D'AUTOMNE

<b>BIO 2342</b>	Mycologie
<b>BIO 2351</b>	Mycologie (TP)
<b>BIO 2842</b>	Biochimie III
<b>BIO 3122</b>	Immunologie
<b>BIO 3131</b>	Immunologie (TP)
<b>BIO 3163</b>	Grands groupes bactériens
<b>BIO 3172</b>	Systématique microbienne (TP)

#### TRIMESTRES D'HIVER

<b>BIO 2502</b>	Protozoologie
<b>BIO 2511</b>	Protozoologie (TP)
<b>BIO 2322</b>	Phycologie
<b>BIO 2331</b>	Phycologie (TP)
<b>BIO 2852</b>	Biochimie III (TP)
<b>BIO 3182</b>	Virologie
<b>BIO 3191</b>	Virologie (TP)
<b>BIO 3742</b>	Physio. microbienne
<b>BIO 3752</b>	Physio. microb. (TP)
<b>CHM 2262</b>	Techniques d'analyse chimique

et compléter le programme en choisissant un minimum de 3 crédits parmi les cours suivants incluant obligatoirement les travaux pratiques (TP) attachés aux cours théoriques:

<b>CHM 2733</b>	Chimie phys. I	<b>BIO 2062</b>	Histologie
<b>MAT 1083</b>	Informatique	<b>BIO 2071</b>	Histologie (TP)
<b>ou</b>		<b>BIO 3542</b>	Patho. des insectes
<b>MAT 1283</b>	Programmation I	<b>BIO 3622</b>	Ichtyologie
<b>MAT 1763</b>	Équations différentielles	<b>BIO 3631</b>	Ichtyologie (TP)
<b>MAT 2692</b>	Statistiques	<b>BIO 3702</b>	Physio. anim. III
		<b>BIO 3712</b>	Physio. animale (TP)
		<b>CHM 2743</b>	Chimie phys. II
		<b>CHM 2852</b>	Chimie phys. (TP)
		<b>BIO 3792</b>	Physiologie végétale II.
		<b>BIO 3873</b>	Techniques biochimiques

#### 4. BACCALAURÉAT ÈS SCIENCES

##### option biologie

(physiologie - biochimie)

En plus de suivre tous les cours du bloc commun, l'étudiant doit suivre tous les cours de la liste suivante:

##### TRIMESTRES D'AUTOMNE

- BIO 2842** Biochimie III
- BIO 3701** Initiation à la recherche phys. I
- BIO 3711** Initiation à la recherche phys. II
- BIO 3822** Endocrinologie I
- CHM 2733** Chimie phys. I

##### TRIMESTRES D'HIVER

- BIO 2062** Histologie
- BIO 2071** Histologie (TP)
- BIO 2852** Biochimie III (TP)
- BIO 3702** Physiologie anim. III
- BIO 3712** Physio. anim. (TP)
- BIO 3732** Initiation à la recherche phys. III
- BIO 3873** Tech. biochimiques
- CHM 2743** Chimie phys. II
- CHM 2852** Chimie phys. (TP)
- CHM 2262** Techniques d'analyse chimique

et compléter le programme en choisissant un minimum de 3 crédits parmi les cours suivants, incluant obligatoirement les travaux pratiques (TP) attachés aux cours théoriques:

- |   |   |
|---|---|
| <b>BIO 3122</b> Immunologie               | <b>BIO 3182</b> Virologie               |
| <b>BIO 3131</b> Immunologie (TP)          | <b>BIO 3191</b> Virologie (TP)          |
| <b>BIO 3911</b> Techniques chirurgicales  | <b>BIO 3722</b> Nutrition animale       |
| <b>MAT 1083</b> Informatique              | <b>BIO 3792</b> Physiologie végétale II |
| ou  | <b>BIO 3802</b> Biochimie clinique      |
| <b>MAT 1283</b> Programmation I           | <b>BIO 3811</b> Biochimie clinique (TP) |
| <b>MAT 1763</b> Équations différentielles |   |
| <b>MAT 2692</b> Statistiques              |   |

## 5. BACCALAURÉAT ÈS SCIENCES

option: biologie

(zoologie - botanique)

En plus de suivre tous les cours du bloc commun, l'étudiant doit suivre tous les cours de la liste suivante:

### TRIMESTRES D'AUTOMNE

- BIO 2172** Écologie (TP)  
**BIO 2542** Arthropodes  
**BIO 2551** Arthropodes (TP)  
**BIO 3401** Taxonomie des plantes vasc. I  
**BIO 3412** Taxonomie des plantes vasc. I (TP)

### TRIMESTRES D'HIVER

- BIO 2162** Écologie  
**BIO 2562** Entomologie I  
**BIO 2571** Entomologie I (TP)  
**BIO 3222** Aménagement de la faune  
**BIO 3231** Amén. de la faune (TP)  
**BIO 3601** Évolution des vertébrés  
**BIO 3612** Vertébrés II  
**BIO 3622** Ichtyologie  
**BIO 3631** Ichtyologie (TP)

et compléter le programme en choisissant un minimum de 11 crédits parmi les cours suivants, incluant obligatoirement les travaux pratiques (TP) attachés aux cours théoriques:

- |   |   |
|---|---|
| <b>BIO 2342</b> Mycologie                     | <b>BIO 2062</b> Histologie                          |
| <b>BIO 2351</b> Mycologie (TP)                | <b>BIO 2071</b> Histologie (TP)                     |
| <b>BIO 3163</b> Grands groupes bactériens     | <b>BIO 2182</b> Biogéographie végétale              |
| <b>BIO 3172</b> Systématique microbienne (TP) | <b>BIO 2191</b> Biogéographie végétale (TP)         |
| <b>BIO 3563</b> Entomologie II                | <b>BIO 2322</b> Phycologie                          |
| <b>BIO 3571</b> Entomologie II (TP)           | <b>BIO 2331</b> Phycologie (TP)                     |
| <b>BIO 3202</b> Écologie des mammifères I     | <b>BIO 3421</b> Taxonomie des plantes vasc. II      |
| <b>BIO 3211</b> Écologie des mammifères (TP)  | <b>BIO 3431</b> Taxonomie des plantes vasc. II (TP) |
| <b>MAT 1763</b> Équations différentielles     | <b>BIO 3591</b> Taxonomie des insectes              |
| <b>MAT 1083</b> Informatique                  | <b>BIO 3702</b> Physiologie animale III             |
| ou  | <b>BIO 3792</b> Physiologie végétale II             |
| <b>MAT 1283</b> Programmation I               |   |
| <b>MAT 2692</b> Statistiques                  |   |

**GEO 1223** Éléments de climatologie

**GEO 2233** Télédétection I

**GEO 2313** Géopédologie

**GEO 3623** Climatologie II

## BIOLOGIE

### Programmes des 2e et 3e cycles

Les étudiants qui désirent s'inscrire aux études supérieures (M.Sc. ou Ph.D.) en biologie devraient normalement considérer l'intégration de leurs travaux de recherche dans le cadre des projets suivants, actuellement en cours au Département.

#### 1. Études floristiques dans les Cantons de l'Est

La région des Cantons de l'Est se présente en un plateau surélevé, coupé de crêtes et de vallées parallèles, prolongement en notre pays des montagnes Blanches et des montagnes Vertes du système apalachien. C'est le domaine de la forêt décidue boréale.

La flore de cette région est encore très peu connue. Les botanistes du Département sont à faire l'inventaire floristique des Cantons de l'Est, attachant une attention particulière aux dépôts de serpentine ainsi qu'à la flore riparienne des différents lacs de la région.

#### 2. Écologie microbienne

La flore microbienne, intimement associée au milieu, ne peut être étudiée qu'en tenant compte des conditions du milieu. Les travaux de cette section portent surtout sur l'étude de la flore microbienne des eaux des lacs en voie d'eutrophisation. De plus des études portent également sur les relations entre micro et macro-organismes du milieu aquatique et cherchent à relier l'importance de la pollution à la fréquence des infections pathogènes chez les poissons.

#### 3. Écologie des insectes forestiers

Ces études portent sur l'influence des engrais minéraux, sur la croissance des arbres ainsi que sur les populations d'insectes qui les attaquent.

Ces études s'attachent à évaluer les changements possibles dans la physiologie, l'anatomie, la morphologie et la phénologie des pins et des bouleaux.

L'effet des substances fertilisantes est actuellement étudié sur cinq populations d'insectes nocifs en tenant compte des aspects suivants: la dynamique des populations, le degré d'attraction des arbres, le taux de réussite des attaques, le rapport sexuel et le taux de reproduction ainsi que l'importance de la lutte biologique.

#### 4. Physiologie gastro-intestinale

Ces études s'intéressent particulièrement aux détails des mécanismes de la réponse stomacale ainsi qu'aux mécanismes stimulateurs endocriniens, nerveux et alimentaires. Les travaux portent aussi sur les mécanismes de la réponse du pancréas exocrine (biosynthèse enzymatique et sécrétion) ainsi qu'aux sécrétagogues et à leurs relations avec le système nerveux. Il se pratique de routine différents tests d'activité enzymatique, des techniques de chirurgie gastro-intestinale, d'évaluation de biosynthèse protéique à partir de précurseurs marqués ainsi que de tests de stimulation et d'inhibition pharmacologiques.

## 5. Contrôle hormonal des fonctions de la reproduction

Les études poursuivies dans ce laboratoire portent sur divers aspects de l'endocrinologie et de la physiologie de la reproduction, tels la maturation des follicules, l'ovulation, la fécondation, la descente des ovules dans les trompes, la mobilité des spermatozoïdes, l'implantation de l'ovule, la gestion et la mise-bas. Les études portent également sur les modes d'action et les effets à long terme des contraceptifs oraux, sur l'ovulation induite par des composés chimiques et non chimiques, ainsi que sur le mode d'action de la thalidomide.

### COURS OFFERTS

- BIO 5001** Séminaires de recherches I
- BIO 5011** Séminaires de recherches II
- BIO 5021** Séminaires de recherches III
- BIO 5031** Nomenclature botanique
- BIO 5062** Différenciation cellulaire
- BIO 5162** Écologie des insectes
- BIO 5182** Écologie microbienne
- BIO 5202** Écologie des mammifères II
- BIO 5411** Les Ptéridophytes
- BIO 5421** Les Graminées
- BIO 5431** Les Cypéracées
- BIO 5441** Les Composées
- BIO 5522** Les Coléoptères
- BIO 5542** Les Hyménoptères
- BIO 5562** Les Homoptères
- BIO 5582** Systématique zoologique
- BIO 5702** Physiologie de la reproduction
- BIO 5711** Les hormones gastro-intestinales et les enzymes du pancréas exocrine
- BIO 5721** Estomac: contrôle de la sécrétion acide, pepsine et mucus
- BIO 5731** Estomac: inhibition de la sécrétion acide, pepsine et mucus
- BIO 5741** Le pancréas exocrine et les glandes salivaires
- BIO 5751** Le pancréas exocrine: adaptation et régime alimentaire
- BIO 5831** Mécanismes d'action hormonale
- BIO 5842** Biochimie microbienne
- BIO 5861** Les membranes biologiques

## CHIMIE

Programmes de 1er cycle  
(96 crédits minimum)

### 1. BACCALAURÉAT ÈS SCIENCES option chimie

Cours obligatoires (78 crédits)

#### TRIMESTRES D'AUTOMNE

<b>CHM 1122</b>	Chimie inorganique (TP)
<b>CHM 1124</b>	Chimie inorganique I
<b>CHM 1423</b>	Chimie organique I
<b>CHM 1522</b>	Chimie organique I (TP)
<b>MAT 1943</b>	Calcul I
<b>MAT 1763</b>	Équations différentielles
<b>PHY 1453</b>	Physique II
<b>CHM 2413</b>	Chimie organique II
<b>CHM 2612</b>	Biochimie et chimie organique (TP)
<b>CHM 2613</b>	Biochimie
<b>CHM 2723</b>	Chimie physique II
<b>CHM 2812</b>	Chimie physique I (TP)
<b>CHM 2922</b>	Chimie physique IV
<b>CHM 3222</b>	Analyse organique
<b>CHM 3322</b>	Chimie organique II (TP)

Cours facultatifs (18 crédits au choix)

<b>MAT 1283</b>	Programmation I
<b>MAT 1773</b>	Calcul numérique et programmation
<b>CHM 2522</b>	Activité optique
<b>MAT 2193</b>	Probabilité et statistique
<b>PHY 2952</b>	Électronique (TP)
<b>CHM 3512</b>	Chimie hétérocyclique
<b>CHM 3623</b>	Chimie des protéines
<b>MAT 3753</b>	Mathématiques appliquées II
<b>CHM 4463</b>	Thermodynamique statistique

#### TRIMESTRES D'HIVER

<b>CHM 1204</b>	Méthodes quantitatives de la chimie
<b>CHM 1213</b>	Chimie analytique
<b>PHY 1422</b>	Physique I
<b>CHM 1714</b>	Chimie physique I
<b>MAT 1953</b>	Calcul II
<b>CHM 2223</b>	Analyse instrumentale
<b>CHM 2523</b>	Chimie organique III
<b>CHM 2823</b>	Chimie physique II (TP)
<b>CHM 2913</b>	Chimie physique III
<b>CHM 3213</b>	Analyse instrumentale (TP)
<b>CHM 3523</b>	Chimie organique IV
<b>CHM 3712</b>	Chimie physique V
<b>CHM 3123</b>	Chimie organique (TP) avancée
<b>ou</b>	
<b>CHM 3813</b>	Chimie physique III (TP)

<b>PHY 2962</b>	Mesures électriques (TP)
<b>CHM 3022</b>	Synthèse des macromolécules
<b>CHM 3112</b>	Chimie industrielle
<b>CHM 3122</b>	Chimie inorganique II
<b>CHM 3423</b>	Synthèse organique
<b>CHM 3612</b>	Biosynthèse
<b>MAT 3743</b>	Mathématiques appliquées I
<b>CHM 4023</b>	Chimie physique des macromolécules
<b>CHM 4372</b>	Chimie des composés organométalliques
<b>CHM 4512</b>	Chimie physico-organique

- CHM 4453** Chimie physique des solutions ioniques
- CHM 4473** Spectroscopie moléculaire et résonance magnétique
- CHM 4913** Électrochimie
- CHM 4923** Symétrie en chimie
- CHM 4423** Spectroscopie analytique

En outre, tout étudiant à l'option chimie peut s'inscrire à des cours hors-profil (du niveau du premier cycle), d'un maximum de 6 crédits.

**N.B.** — Les cours de la série "4000" sont des cours de 2e et 3e cycles qui peuvent être suivis par des étudiants du 1er cycle. Il serait souhaitable que les étudiants qui ont l'intention de poursuivre des études de 2e et 3e cycles choisissent certains de ces cours en accord avec leur conseiller. Enfin, s'il n'y a pas suffisamment d'inscriptions à ces mêmes cours, le Département de chimie se réserve le droit d'établir une alternance à tous les deux ans.

## 2. BACCALAURÉAT ÈS SCIENCES

### option chimie (chimie appliquée)

#### Cours obligatoires (85 crédits)

#### TRIMESTRES D'AUTOMNE

- CHM 1122** Chimie inorganique (TP)
- CHM 1124** Chimie inorganique I
- CHM 1423** Chimie organique I
- CHM 1522** Chimie organique I (TP)
- MAT 1943** Calcul I
- MAT 1763** Équations différentielles
- PHY 1453** Physique II
- CHM 2413** Chimie organique II
- CHM 2612** Biochimie et chimie organique (TP)
- CHM 2613** Biochimie
- CHM 2723** Chimie physique II
- CHM 2812** Chimie physique I (TP)
- CHM 2922** Chimie physique IV
- CHM 3222** Analyse organique
- CHM 3322** Chimie organique II (TP)
- MAT 1283** Programmation I
- ou
- MAT 1773** Calcul numérique et programmation
- PHY 2952\*** Électronique (TP)

#### TRIMESTRES D'HIVER

- CHM 1204** Méthodes quantitatives de la chimie
- CHM 1213** Chimie analytique
- PHY 1422** Physique I
- CHM 1714** Chimie physique I
- MAT 1953** Calcul II
- CHM 2223** Analyse instrumentale
- CHM 2523** Chimie organique III
- CHM 2823** Chimie physique II (TP)
- CHM 2913** Chimie physique III
- CHM 3213** Analyse instrumentale (TP)
- CHM 3523** Chimie organique IV
- ADM 1003** Principes d'administration
- CHM 3112** Chimie industrielle
- CHM 3312** Chimie industrielle (TP)
- PHY 2962\*** Mesures électriques (TP)

\* Un seul TP est obligatoire: PHY 2952 ou PHY 2962.

### Cours facultatifs (11 crédits au choix)

<b>MAT 2193</b>	Probabilité et statistique	<b>CHM 3022</b>	Synthèse des macromolécules
<b>CHM 4453</b>	Chimie physique des solutions ioniques	<b>CHM 3122</b>	Chimie inorganique II
<b>CHM 4473</b>	Spectroscopie moléculaire et résonance magnétique	<b>CHM 3423</b>	Synthèse organique
<b>CHM 4913</b>	Électrochimie	<b>CHM 3712</b>	Chimie physique V
		<b>MAT 3743</b>	Mathématiques appliquées I
		<b>CHM 4023</b>	Chimie physique des macromolécules
		<b>CHM 4372</b>	Chimie des composés organométalliques
		<b>CHM 4423</b>	Spectroscopie analytique
		<b>CHM 4512</b>	Chimie physico-organique

En outre, tout étudiant à l'option chimie peut s'inscrire à des cours hors-profil (du niveau du premier cycle), d'un maximum de 6 crédits.

**N.B.** — Les cours de la série "4000" sont des cours de 2e et 3e cycles qui peuvent être suivis par des étudiants du 1er cycle. Il serait souhaitable que les étudiants qui ont l'intention de poursuivre des études de 2e et 3e cycles choisissent certains de ces cours en accord avec leur conseiller. Enfin, s'il n'y a pas suffisamment d'inscriptions à ces mêmes cours, le Département de chimie se réserve le droit d'établir une alternance à tous les deux ans.

### 3. BACCALAURÉAT ÈS SCIENCES

#### option chimie (biochimie)

#### Cours obligatoires (87 crédits)

##### TRIMESTRES D'AUTOMNE

<b>CHM 1122</b>	Chimie inorganique (TP)
<b>CHM 1124</b>	Chimie inorganique I
<b>CHM 1423</b>	Chimie organique I
<b>CHM 1522</b>	Chimie organique I (TP)
<b>MAT 1943</b>	Calcul I
<b>MAT 1763</b>	Équations différentielles
<b>PHY 1453</b>	Physique II
<b>BIO 1703</b>	Physiologie animale I

##### TRIMESTRES D'HIVER

<b>CHM 1204</b>	Méthodes quantitatives de la chimie
<b>CHM 1213</b>	Chimie analytique
<b>PHY 1422</b>	Physique I
<b>CHM 1714</b>	Chimie physique I
<b>MAT 1953</b>	Calcul II
<b>BIO 1723</b>	Physiologie animale II
<b>CHM 2223</b>	Analyse instrumentale
<b>CHM 2523</b>	Chimie organique III
<b>CHM 3523</b>	Chimie organique IV

<b>CHM 2413</b>	Chimie organique II	<b>BIO 2852</b>	Biochimie III (TP)
<b>CHM 2612</b>	Biochimie et chimie organique (TP)	<b>CHM 3213</b>	Analyse instrumentale (TP)
<b>CHM 2613</b>	Biochimie	<b>CHM 3123</b>	Chimie organique avancée (TP)
<b>BIO 2802</b>	Biochimie II	<b>CHM 3612</b>	Biosynthèse
<b>CHM 2812</b>	Chimie physique I (TP)	<b>CHM 3712</b>	Chimie physique V
<b>CHM 2723</b>	Chimie physique II		
<b>CHM 3222</b>	Analyse organique		
<b>CHM 3322</b>	Chimie organique II (TP)		
<b>CHM 3623</b>	Chimie des protéines		
<b>BIO 2842</b>	Biochimie III		

**Cours facultatifs (9 crédits au choix)**

<b>CHM 2522</b>	Activité optique	<b>BIO 2703</b>	Physiologie cellulaire
<b>CHM 2922</b>	Chimie physique IV	<b>CHM 2913</b>	Chimie physique III
<b>BIO 3143</b>	Génétique	<b>CHM 3022</b>	Synthèse des macromolécules
<b>CHM 3512</b>	Chimie hétérocyclique	<b>CHM 3423</b>	Synthèse organique
<b>BIO 3822</b>	Endocrinologie	<b>BIO 3722</b>	Nutrition animale
<b>CHM 4473</b>	Spectroscopie moléculaire et résonance magnétique	<b>BIO 3702</b>	Physiologie animale III
<b>BIO 2123</b>	Microbiologie	<b>CHM 4023</b>	Chimie physique des macromolécules
<b>BIO 2131</b>	Microbiologie (TP)	<b>CHM 4512</b>	Chimie physico-organique
<b>BIO 3122</b>	Immunologie		

En outre, tout étudiant à l'option chimie peut s'inscrire à des cours hors-profil (du niveau du premier cycle), d'un maximum de 6 crédits.

**N.B.** — Les cours de la série "4000" sont des cours de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles qui peuvent être suivis par des étudiants du 1<sup>er</sup> cycle. Il serait souhaitable que les étudiants qui ont l'intention de poursuivre des études de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles choisissent certains de ces cours en accord avec leur conseiller. Enfin, s'il n'y a pas suffisamment d'inscriptions à ces mêmes cours, le Département de chimie se réserve le droit d'établir une alternance à tous les deux ans.

## CHIMIE

### Programmes des 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles

Le Département de chimie offre des programmes d'études et de recherche conduisant aux diplômes de **maîtrise ès sciences (M.Sc.)** et de **doctorat (Ph.D.)** dans les domaines énumérés ci-dessous. Avec la permission de son directeur de recherche, l'étudiant peut diversifier sa formation en abordant une discipline connexe à son projet de recherche.

**Biochimie** — Chimie enzymatique. Synthèse de composés pouvant modifier l'activité enzymatique et étude de ces modifications.

**Chimie analytique et inorganique** — Complexes inorganiques. Effet des ions métalliques sur les molécules bio-organiques. Synthèse de catalyseurs organo-métalliques homogènes et hétérogènes; corrélations fondamentales entre ces types de catalyseurs. Applications de la résonance magnétique nucléaire à la chimie inorganique.

**Chimie organique** — Étude configurationnelle et conformationnelle en série cyclohexénique. Photoréactions des dérivés de la purine; synthèse photochimique de petits cycles; synthèse de composés organoboriques et hétérocycliques. Synthèse de systèmes polycycliques organiques complexes tels sesquiterpènes, terpènes, alcaloïdes, antibiotiques, twistane, triquinaçane. Chimie des dérivés organo-métalliques des éléments du groupe IIIA. Étude des métaux de transition en tant que promoteurs et catalyseurs de réactions organiques. Réactions électrochimiques et photochimiques. Applications de la résonance magnétique nucléaire à la chimie organique.

**Chimie physique** — Spectroscopie infrarouge à très haute résolution et spectroscopie Raman: spectres de vibration et structure des cristaux moléculaires; rotation dans les phases liquides et solides. Microcalorimétrie et étude des propriétés thermodynamiques et électrochimiques des solutions aqueuses. Thermodynamique des solutions de macromolécules et de non-électrolytes. Étude de la dynamique et de la thermodynamique des interactions en solution au moyen de la calorimétrie, de la spectroscopie infrarouge et de la résonance magnétique nucléaire et électronique. Propriétés et structure de la région électrode-électrolyte et effets sur les réactions électrochimiques.

**Chimie théorique** — Thermodynamique statistique: étude des liquides simples, des polymères et des solutions. Théorie des collisions d'atomes et de molécules; calcul de surfaces de potentiel; théorie des systèmes à grand nombre d'électrons.

**Chimie appliquée** — Le Département de chimie offre également un programme de maîtrise en chimie appliquée. Ce programme comprend des sessions de cours et de travaux pratiques ainsi que des stages de recherche sur des problèmes appliqués. Ces stages peuvent se faire à l'Université ou dans l'industrie. Il a été conçu pour répondre aux besoins de l'industrie. Il vise à former des chimistes spécialisés dans les techniques et les méthodes chimiques utilisées dans l'industrie pour l'analyse et le contrôle des processus chimiques.

## COURS OFFERTS

- CHM 4023** Chimie physique des macromolécules
- CHM 4372** Chimie des composés organo-métalliques
- CHM 4423** Spectroscopie analytique
- CHM 4453** Chimie physique des solutions ioniques
- CHM 4463** Thermodynamique statistique
- CHM 4473** Spectroscopie moléculaire et résonance magnétique
- CHM 4512** Chimie physico-organique
- CHM 4913** Électrochimie
- CHM 4923** Symétrie en chimie
- CHM 5011** Séminaire I
- CHM 5121** Séminaire II
- CHM 5231** Séminaire III
- CHM 5016** Analyse instrumentale I
- CHM 5226** Analyse instrumentale II
- CHM 5222** Applications d'électronique avancée
- CHM 5252** Compléments de chimie inorganique
- CHM 5312** Analyse conformationnelle
- CHM 5322** Chimie organique avancée I
- CHM 5332** Biochimie avancée
- CHM 5342** Chimie organique avancée II
- CHM 5352** Photochimie
- CHM 5362** Synthèse organique avancée
- CHM 5392** Mécanismes organiques
- CHM 5412** Chimie quantique avancée
- CHM 5463** Théorie des liquides et des solutions
- CHM 5483** Spectroscopie moléculaire
- CHM 5522** Résonance magnétique

## MATHÉMATIQUES

### Programmes de 1er cycle (92 crédits)

Cours communs et obligatoires pour toutes les concentrations:

#### TRIMESTRES D'AUTOMNE

- MAT 1224** Algèbre I
- MAT 1244** Analyse I
- MAT 1283** Programmation I
- MAT 1324** Algèbre linéaire I
- MAT 2394** Méthodes statistiques

#### TRIMESTRES D'HIVER

- MAT 1323** Mathématiques discrètes
- MAT 1424** Algèbre linéaire II
- MAT 1544** Analyse II
- MAT 3202\*** Travail dirigé

En outre de ces cours obligatoires pour toutes les concentrations, chaque étudiant, au cours de ses études de B.Sc. en mathématiques, doit s'inscrire à des cours hors du Département pour un total d'au moins 5 et d'au plus 7 crédits. Le choix de ces cours doit être soumis à l'approbation du Département de mathématiques comme partie intégrante du programme de l'étudiant et devrait généralement être fait en fonction du rôle qu'y jouent, ou pourraient y jouer, les mathématiques (v.g. cours en physique, génie, gestion, économique, linguistique, choisis dans les programmes réguliers des départements concernés).

### 1. BACCALAURÉAT ÈS SCIENCES option mathématiques

En plus de suivre tous les cours du bloc commun, l'étudiant doit s'inscrire à au moins 6 crédits des cours de la série 3000 et suivre un nombre adéquat de crédits choisis parmi les cours offerts dans les diverses concentrations de mathématiques, afin de compléter les 92 crédits du programme.

### 2. BACCALAURÉAT ÈS SCIENCES option mathématiques (mathématiques pures)

En plus de suivre tous les cours du bloc commun, l'étudiant doit suivre tous les cours de la liste suivante:

#### TRIMESTRES D'AUTOMNE

- MAT 2224** Algèbre II
- MAT 2244** Calcul différentiel dans  $\mathbb{R}^n$
- MAT 2343** Introduction à la topologie
- MAT 3344** Intégration et théorie des fonctions

#### TRIMESTRES D'HIVER

- MAT 1554** Analyse III
- MAT 2213** Ensembles ordonnés
- MAT 2254** Fonctions complexes I
- MAT 2294** Probabilité
- MAT 2344** Calcul intégral dans  $\mathbb{R}^n$
- MAT 3443** Théorie des fonctions et espaces fonctionnels

\* Ce cours est aussi offert aux trimestres d'automne et d'été.

et s'inscrire à au moins 6 crédits parmi les cours suivants et à un nombre adéquat de crédits choisis parmi les cours particuliers aux concentrations mathématiques appliquées et informatique afin de compléter les 92 crédits du programme.

## TRIMESTRES D'AUTOMNE

- MAT 3113** Histoire des mathématiques  
**MAT 3223** Théorie des corps  
**MAT 3263** Équations différentielles  
**MAT 3313** Logique  
**MAT 3333** Théorie des nombres  
**MAT 3523** Langage des catégories

## TRIMESTRES D'HIVER

- MAT 3233** Introduction à la topologie algébrique  
**MAT 3353** Fonctions complexes II  
**MAT 3363** Géométrie différentielle classique  
**MAT 3453** Analyse harmonique  
**MAT 3463** Éléments de géométrie algébrique  
**MAT 3563** Fondements de la géométrie

## 3. BACCALAURÉAT ÈS SCIENCES

option mathématiques  
 (mathématiques appliquées)

En plus de suivre tous les cours du bloc commun, l'étudiant doit suivre tous les cours de la liste suivante:

## TRIMESTRES D'AUTOMNE

- MAT 2224** Algèbre II  
**MAT 2244** Calcul différentiel dans  $\mathbb{R}^n$   
**MAT 2343** Introduction à la topologie

## TRIMESTRES D'HIVER

- MAT 1554** Analyse III  
**MAT 2254** Fonctions complexes I  
**MAT 2294** Probabilité  
**MAT 2344** Calcul intégral dans  $\mathbb{R}^n$   
**MAT 2373** Méthodes numériques

## TRIMESTRES D'ÉTÉ

- MAT 2294** Probabilité  
**MAT 2344** Calcul intégral dans  $\mathbb{R}^n$   
**MAT 2373** Méthodes numériques

et s'inscrire à au moins 6 crédits parmi les cours suivants et à un nombre adéquat de crédits choisis parmi les cours particuliers aux concentrations mathématiques pures et informatique, afin de compléter les 92 crédits du programme.

#### TRIMESTRES D'AUTOMNE

- MAT 3193** Statistique mathématique
- MAT 3263** Équations différentielles
- MAT 3293** Processus stochastiques
- MAT 3374** Méthodes de mathématiques appliquées
- MAT 3773** Techniques de recherche opérationnelle

#### TRIMESTRES D'HIVER

- MAT 3273** Analyse numérique
- MAT 3393** Analyse de la variance
- MAT 3593** Théorie de l'information
- MAT 3673** Programmation linéaire, quadratique et convexe

#### TRIMESTRES D'ÉTÉ

- MAT 2392** Théorie de l'échantillonnage

### 4. BACCALAURÉAT ÈS SCIENCES

#### option mathématiques (informatique)

En plus de suivre tous les cours du bloc commun, l'étudiant doit suivre tous les cours de la liste suivante:

#### TRIMESTRES D'AUTOMNE

- MAT 2184** Systèmes de programmation
- MAT 2283** Programmation interne des ordinateurs

#### TRIMESTRES D'HIVER

- MAT 1383** Programmation II
- MAT 2373** Méthodes numériques
- MAT 2383** Structures des informations
- MAT 2483** Organisation d'un ordinateur
- MAT 2584** Langages de programmation

#### TRIMESTRES D'ÉTÉ

- MAT 1323\*** Mathématiques discrètes
- MAT 2373** Méthodes numériques
- MAT 2383** Structures des informations
- MAT 2483** Organisation d'un ordinateur
- MAT 2584** Langages de programmation

et s'inscrire à au moins 6 crédits parmi les cours suivants et à un nombre adéquat de crédits choisis parmi les cours particuliers aux concentrations mathématiques pures et appliquées, afin de compléter les 92 crédits du programme.

\* Cours offert exceptionnellement à l'été 1974.

## TRIMESTRES D'AUTOMNE

- MAT 2154** Compléments de calcul  
**MAT 3283** Systèmes d'exploitation II  
**MAT 3313** Logique  
**MAT 3783** Organisation approfondie d'un ordinateur  
**MAT 3683** Construction de compilateurs

## TRIMESTRES D'HIVER

- MAT 3183** Systèmes d'exploitation I  
**MAT 3383** Analyse et synthèse des circuits séquentiels  
**MAT 3583** Langages formels  
**MAT 3893** Systèmes à temps partagé  
**MAT 3983** Simulation des systèmes

## 5. BACCALAURÉAT ÈS SCIENCES

**option mathématiques**  
**(mathématiques - économique)**

En plus de suivre tous les cours du bloc commun, l'étudiant doit satisfaire aux exigences suivantes:

## MAJEURE

**Cours obligatoires:**

- MAT 1554** Analyse III  
**MAT 3393** Analyse de la variance

**Cours facultatifs:**

un choix parmi les cours offerts dans les diverses concentrations de mathématiques afin de totaliser 62 crédits.

## MINEURE

**Cours obligatoires:**

- ECO 1013** Principes micro-économiques  
**ECO 1113** Principes macro-économiques  
**ECO 2123** Analyse micro-économique I  
**ECO 2223** Analyse micro-économique II  
**ECO 2323** Analyse macro-économique I  
**ECO 2423** Analyse macro-économique II

**Cours facultatifs:**

12 crédits en économie approuvés par les Départements de mathématiques et d'économique.

**N.B.** — Les cours suivants constituent la série de cours obligatoires de la mineure en mathématiques que doivent suivre, à la Faculté des sciences, les étudiants de la Faculté des arts engagés dans le programme du baccalauréat ès arts avec majeure en économie et mineure en mathématiques. Pour plus de détails, consulter l'annuaire de la Faculté des arts, section du Département d'économique.

**TRIMESTRES D'AUTOMNE**

**MAT 1943** Calcul différentiel et intégral I

**MAT 1763** Équations différentielles

**MAT 1083** Informatique

ou

**MAT 1283** Programmation I

**MAT 2394** Méthodes statistiques

**TRIMESTRES D'HIVER**

**MAT 1953** Calcul différentiel et intégral II

**MAT 1924** Algèbre et algèbre linéaire

**MAT 2294** Probabilité

**MAT 3393** Analyse de la variance

Un autre cours emprunté soit au Département de mathématiques soit au Département d'économique.

## MATHÉMATIQUES

### Programmes des 2e et 3e cycles

Les programmes de **maîtrise** et de **doctorat** en mathématiques sont orientés surtout vers les spécialités suivantes: algèbre, analyse harmonique, analyse fonctionnelle, probabilité, statistique, recherche opérationnelle, simulation et fiabilité des systèmes.

#### COURS OFFERTS

- MAT 4293** Probabilité II
- MAT 5183** Organisation et recherche de l'information
- MAT 5193** Statistique appliquée
- MAT 5223** Théorie des catégories
- MAT 5233** Topologie algébrique
- MAT 5243** Mesure et intégration
- MAT 5253** Fonctions complexes III
- MAT 5273** Théorie de l'approximation
- MAT 5283** Théorie des automates et des langages formels I
- MAT 5293** Tests d'hypothèses
- MAT 5323** Algèbre non commutative
- MAT 5333** Topologie générale
- MAT 5343** Analyse fonctionnelle I
- MAT 5383** Théorie des automates et des langages formels II
- MAT 5393** Théorie de la décision
- MAT 5423** Théorie des corps
- MAT 5443** Analyse fonctionnelle II
- MAT 5453** Équations intégrales
- MAT 5463** Géométrie algébrique moderne
- MAT 5483** Organisation approfondie d'un ordinateur
- MAT 5493** Séries chronologiques
- MAT 5583** Fiabilité des systèmes
- MAT 5593** Méthodes non paramétriques
- MAT 5643** Algèbres de fonctions
- MAT 5683** Traitements des images et reconnaissance des formes
- MAT 5783** Analyse syntaxique
- MAT 5693** Modèles de probabilité appliquée
- MAT 5983** Simulation et modèles

## PHYSIQUE

### Programmes de 1er cycle (97 crédits)

L'étudiant doit prendre:

- a) tous les cours du bloc A, (69 ou 68 crédits);
- b) au moins 21 crédits du bloc B (22 si le bloc A comprend 68 crédits);
- c) des cours du bloc C, ou des cours hors-département, de façon à rencontrer le minimum de 97 crédits.

#### Bloc A — Cours obligatoires

##### TRIMESTRES D'AUTOMNE

PHY 1104	Mécanique I
PHY 1482	Circuits électriques
PHY 1913	Travaux pratiques I
MAT 1763	Équations différentielles
MAT 1943	Calcul différentiel et intégral I
PHY 2113	Mécanique II
PHY 2213	Physique statistique
PHY 2353	Mécanique ondulatoire
MAT 2144	Compléments de calcul
PHY 3402	Théorie électromagnétique
PHY 3503	Mécanique quantique III *
PHY .....	Douze (12) crédits de travaux pratiques répartis au gré de l'étudiant dans les sessions 3, 4, 5 et 6.

##### TRIMESTRES D'HIVER

PHY 1304	Ondes et oscillations
PHY 1404	Électricité
PHY 1933	Travaux pratiques II
MAT 1924	Algèbre et algèbre linéaire
MAT 1953	Calcul différentiel et intégral II
PHY 2513	Mécanique quantique I
PHY 2813	Physique mathématique I

Remarque — Le cours MAT 2144 peut être remplacé par le cours MAT 3743 ou MAT 3753, même s'ils comportent un crédit de moins.

#### Bloc B — Cours à option

##### TRIMESTRES D'AUTOMNE

PHY 3302	Physique atomique et moléculaire
PHY 3603	Physique nucléaire
PHY 3813	Physique mathématique II

##### TRIMESTRES D'HIVER

PHY 2132	Mécanique III
PHY 2302	Optique physique
PHY 2843	Électronique
PHY 3222	Compléments de physique statistique

\* Ce cours sera remplacé, l'an prochain, par PHY 3513 Mécanique quantique II.

<b>PHY .....</b>	Travaux pratiques (Voir la section Description des cours)	<b>PHY 3422</b>	Compléments de théorie électromagnétique
		<b>PHY 3473</b>	Physique des plasmas
		<b>PHY 3713</b>	Physique du solide
		<b>PHY .....</b>	Travaux pratiques (Voir la section Description des cours)

Le bloc B peut comporter jusqu'à huit crédits de travaux pratiques.

### **Bloc C — Autres cours optionnels**

Tout autre cours de sigle PHY décrit dans cet annuaire. La demande étudiante et la disponibilité des professeurs détermineront lesquels seront offerts dans un trimestre donné.

**Remarque** — On recommande fortement à tout étudiant de physique de prendre un des cours de programmation offerts par le Département de mathématiques. Un tel cours est considéré comme faisant partie du programme normal de physique et ne réduit pas le nombre permissible de crédits hors-département.

## PHYSIQUE

### Programmes des 2e et 3e cycles

Les programmes de recherche au Département de physique s'orientent vers les spécialités suivantes en physique expérimentale: propriétés des semiconducteurs et des métaux, physique des plasmas et spectroscopie. En physique théorique, les principaux sujets sont la physique du solide, la physique des plasmas et la structure nucléaire.

#### COURS D'ÉTUDES SUPÉRIEURES

- PHY 5143 Théorie de la diffusion
- PHY 5182 Théorie des groupes
- PHY 5202 Physique statistique
- PHY 5302 Théorie de perturbation
- PHY 5342 Structure atomique
- PHY 5362 Collisions atomiques
- PHY 5382 Physique moléculaire
- PHY 5402 Théorie de la radiation
- PHY 5422 Théorie électromagnétique
- PHY 5482 Spectroscopie des plasmas
- PHY 5492 Plasmachimie
- PHY 5502 Moments cinétiques
- PHY 5524 Mécanique quantique
- PHY 5662 Physique des particules élémentaires
- PHY 5702 Théorie du solide I
- PHY 5722 Théorie du solide II
- PHY 5742 Physique des semiconducteurs
- PHY 5782 Sujets spéciaux en physique du solide
- PHY 5862 Théorie des systèmes asservis

## PSYCHOMATHÉMATIQUE

### Programmes de 2e cycle

Les programmes d'études et de recherche en psychomathématique sont naturellement orientés vers l'apprentissage des structures et touchent les processus d'abstraction, de généralisation, de passage à l'étape opératoire, les problèmes de transfert, etc.

Les cours offerts dans le cadre de ces programmes sont des cours de mathématiques ou de psychologie, donnés par les départements compétents, cours entrant en relation avec les sujets de recherche des candidats.

Des travaux dirigés en psychomathématique s'intègrent également à ces programmes.

## DESCRIPTION DES COURS

### BIOLOGIE

#### Cours de Ter cycle

#### **BIO 1403 Botanique (3-0)**

La cellule végétale. Les tissus méristématiques primaires et secondaires. Les tissus différenciés; les parenchymes, les tissus de protection, les tissus de soutien, les tissus conducteurs, les tissus sécréteurs. Les organes; la racine, la tige, la feuille. La taxonomie et l'appareil reproducteur; mode de reproduction des thallophytes, des bryophytes, des ptéridophytes et des spermatophytes.

Auteurs recommandés: Weier et al, Botany, Esau Anatomy of seed plant, Deysson, Cours de botanique générale.

Professeur BEAUMONT

#### **BIO 1411 Travaux pratiques de botanique (0-3)**

Étude des principaux groupes de plantes vasculaires à l'aide de matériel frais ou conservé, de spécimens d'herbier, de fossiles, de préparations microscopiques, etc.

Professeur BEAUMONT

#### **BIO 1503 Invertébrés I (3-0)**

Vue d'ensemble du monde des invertébrés: structures, formes, fonctions, phylogénie, cycles évolutifs; attention particulière accordée aux spongiaires, coelentérés, plathelminthes, annélides.

Auteurs recommandés: BARNES, Invertebrate Zoology; BORRADAILE et al., The Invertebrata; GRASSE et al., Précis de sciences biologiques, Zoologie, Invertébrés; MEGLITSCH, Invertebrate Zoology.

Professeur O'NEIL

#### **BIO 1511 Travaux pratiques d'invertébrés (0-3)**

Examen et dissection de formes représentatives de la diversité des invertébrés, avec insistance sur les coelentérés, annélides, mollusques et échinodermes.

Professeur O'NEIL

#### **BIO 1522 Invertébrés II (2-0)**

Vue d'ensemble du monde des invertébrés: structures, formes, fonctions, phylogénie, cycles évolutifs; attention particulière accordée aux mollusques et échinodermes.

Auteurs recommandés: BARNES, *Invertebrate Zoology*; BORRADAILLE et al., *The Invertebrata*; GRASSE et al., *Précis de sciences biologiques, Zoologie, Invertébrés*; MEGLITSCH, *Invertebrate Zoology*.

Professeur O'NEIL

**BIO 1604 Vertébrés I (4-0)**

Caractères généraux, classification, premiers développements embryonnaires, organogénèse et anatomie comparée des chordés: peau, squelette, muscles, systèmes nerveux, digestif, respiratoire, circulatoire, excréteur et reproducteur, organes des sens, cavités du corps.

Auteurs recommandés: TORREY, *Morphogenesis of the Vertebrates*; HUETTNER, *Comparative Embryology of the Vertebrates*; PIRLOT, *Morphologie évolutive des chordés*; GIROUD & LELIÈVRE, *Éléments d'embryologie*.

Professeur LOUBIER

**BIO 1612 Travaux pratiques de vertébrés I (0-6)**

Dissection de la grenouille, du Necturus, du requin, de la couleuvre, du pigeon, du cochon foetal et du chat. Étude pratique micro et macroscopique d'embryologie comparée de vertébrés.

Auteurs recommandés: VÉRONNEAU & COITEUX, *La grenouille, dissection*; VÉRONNEAU & COITEUX, *Le cochon foetal, dissection*; VÉRONNEAU, *Notes polycopiées sur le requin, la couleuvre, le necturus, le pigeon et le chat*.

Professeur VÉRONNEAU

**BIO 1703 Physiologie animale I (3-0)**

Notions de base: rôle physiologique de certains organites cellulaires; transport membranaire; homéostasie. Localisation, description, fonctionnement et rôle des systèmes de contrôle: nerveux et endocrinien.

Auteurs recommandés: TUTTLE & SCHOTTELIUS, *Textbook of Physiology*; FLOREY, *Introduction to General and Comparative Physiology*; LANGLEY, *The Physiology of Man*; VANDER, A.J., J.H. SHERMAN et D.S. LUCIANO, 1970, *Human Physiology: The mechanisms of body function*.

Professeur VILLEMAIRE

**BIO 1723 Physiologie animale II (3-0)**

Les systèmes de support, musculaire, circulatoire, respiratoire, digestif, excréteur et reproducteur. Localisation, description, fonctionnement, contrôle et rôle physiologique de ces grands systèmes.

Auteurs recommandés: TUTTLE & SCHOTTELIUS, *Textbook of Physiology*; FLOREY, *Introduction to General and Comparative Physiology*; LANGLEY, *The Physiology of Man*; VANDER, A.J., J.H. SHERMAN et D.S. LUCIANO, 1970, *Human Physiology: The mechanisms of body function*.

Prérequis: BIO 1703.

Professeur VILLEMAIRE

**BIO 1802 Biochimie I (2-0)**

**Biochimie statique:** Étude des glucides, lipides, acides amines, peptides, protéines, acides nucléiques, hormones, vitamines et les enzymes.

Pour chaque classe, il y aura étude de la nomenclature, classification, propriétés physiques et chimiques.

Prérequis: CHM 1432 Chimie organique.

Professeur MORISSET

**BIO 2062 Histologie (2-0)**

Description détaillée de la structure des divers types de tissus. Étude de l'organisation de ces tissus dans les différents organes chez les mammifères.

Auteur recommandé: HAM, Histology.

Prérequis: BIO 1703 Physiologie animale.

Professeur MATTON

**BIO 2071 Travaux pratiques d'histologie (0-3)**

Étude microscopique des tissus et des organes.

**BIO 2123 Microbiologie (3-0)**

Notions générales sur les microbes: structure, métabolisme, physiologie. Nutrition, méthodes de culture, croissance et génétique. Microbiologie appliquée: industrielle, médicale et agricole.

Auteurs recommandés: STANIER & al., The Microbial World.

Prérequis: BIO 1802 Biochimie I.

Professeur DESROCHERS

**BIO 2131 Travaux pratiques de microbiologie (0-3)**

Travaux pratiques sur les méthodes de culture et de coloration, sur les réactions enzymatiques et l'identification des micro-organismes. Application à la bactériologie du sol, de l'eau, des produits alimentaires ainsi qu'à la bactériologie médicale.

Professeur DESROCHERS

**BIO 2142 Écologie thématique (2-0)**

Présentation de problèmes écologiques d'actualité. Bref exposé de définitions et des concepts de base. Étude des thèmes: les successions, le dynamisme des populations, les grandes zones climatiques, la biogéographie végétale et animale, les populations animales, les populations humaines et l'agriculture, l'urbanisation et l'industrialisation et enfin l'influence de l'homme et ses activités sur l'environnement.

Groupe de professeurs

**BIO 2151 Biométrie I (0-3)**

Démonstration d'analyses statistiques de problèmes biologiques types, incluant l'utilisation des graphiques.

Professeur JUILLET

**BIO 2152 Biométrie II (0-6)**

Application de données biologiques à des analyses statistiques, incluant corrélation, régression et analyse de variance.

Prérequis: Biométrie I (BIO 2151).

Professeur JUILLET

**BIO 2162 Écologie (2-0)**

Principes et concepts de base. Facteurs du milieu. Populations: caractéristiques, échantillonnage, dynamique, etc. Communautés: échantillonnage, relations biologiques, succession, etc. Systèmes écologiques terrestres, leurs flores et leur faunes.

Auteurs recommandés: ODUM, Fundamentals of Ecology; BENTON & WERNER, Principles of Field Biology and Ecology; BODENHEIMER, Précis d'écologie animale.

Professeur JUILLET

**BIO 2172 Travaux pratiques d'écologie (0-3)**

Excursions et travaux pratiques. Analyse de collections. Préparation de rapport.

Auteur recommandé: PHILLIPS, Methods of Vegetation Study.

Professeur JUILLET

**BIO 2182 Biogéographie végétale (2-0)**

La répartition géographique des espèces végétales et ses causes. Les facteurs du milieu et leur rôle dans la distribution et la vie des organismes. Les groupements végétaux. Les grandes formations végétales du globe, surtout celles de l'Amérique du Nord.

Auteurs recommandés: LEMEE, Précis de biogéographie; OZENDA, Biogéographie végétale; SANDERSON, The Continent we live on.

Prérequis: BIO 2162 Écologie.

Professeur LEGAULT

**BIO 2191 Travaux pratiques de biogéographie végétale (0-3)**

Cartes de distribution de différentes espèces de plantes de l'Amérique du Nord. Initiation à l'analyse pollinique.

Professeur LEGAULT

**BIO 2322 Phycologie (2-0)**

Étude des différents embranchements d'algues au point de vue de la morphologie comparée, du mode de reproduction, de la taxonomie, etc. Auteurs recommandés: ABBAYES & al., Précis de botanique; NAEGELE & NAEGELE, Les algues; SMITH, Cryptogamic Botany.

Prérequis: BIO 1403 Botanique.

Professeur LEGAULT

**BIO 2331 Travaux pratiques de phycologie (0-3)**

Récolte et observation de différents types d'algues. Études microscopiques des caractéristiques générales des grands groupes.

Auteurs recommandés: GAUVREAU, Les algues marines du Québec; NEEDHAM & NEEDHAM, A guide to the Study of Fresh-Water Algae of the United States; PRESCOTT, How to Know the Fresh-Water Algae.

Professeur LEGAULT

**BIO 2342 Mycologie (2-0)**

Étude des différentes classes de champignons au point de vue de la morphologie comparée, du mode de reproduction, de la taxonomie, etc. Les lichens.

Auteurs recommandés: ABBAYES & al., Précis de botanique; ALEXOPOULOS, Introductory Mycology; LOCQUIN, Les champignons; SMITH, Cryptogamic Botany.

Prérequis: BIO 1403 Botanique.

Professeur OLAH

**BIO 2351 Travaux pratiques de mycologie (0-3)**

Récolte et observation de différents types de champignons et de lichens. Techniques de culture, d'isolation et d'inoculation de micro-organismes. Études des caractéristiques générales des différentes classes.

Auteurs recommandés: ALEXOPOULOS & BENEKE, Laboratory Manual for Introductory Mycology; BARNETT, Illustrated Genera of Imperfect Fungi.

Professeur OLAH

**BIO 2502 Protozoologie (2-0)**

Notions générales sur les protistes: morphologie, physiologie, nutrition, reproduction. Étude des différentes classes.

Professeur DESROCHERS

**BIO 2511 Travaux pratiques de protozoologie (0-3)**

Examen de quelques représentants des différentes classes des protistes. Les protistes libres sont étudiés vivants et les protistes parasites d'après des préparations microscopiques. Étude de la biologie des organismes examinés.

Auteur recommandé: JAHN, How to Know the Protozoa.

Professeur DESROCHERS

**BIO 2542 Arthropodes (2-0)**

Caractères distinctifs, ampleur et évolution des arthropodes connus comme étant les êtres prépondérants sur le globe terrestre. Étude des arthropodes vermiformes (onychophores et myriapodes), leur morphologie externe, leur anatomie, leur reproduction, leurs moeurs et leur importance économique. Étude de la morphologie, de l'anatomie, de l'écologie et de la reproduction des crustacés inférieurs et supérieurs. Importance économique des crustacés. Caractères distinctifs des arachnides en général et un accent particulier sur l'étude des acariens et des araignées. Les insectes (hexapodes) ne sont pas traités dans ce cours.

Auteurs recommandés: BARNES, R.D. Invertebrate Zoology (W.B. Saunders Co.); GRASSE et al. Précis de Sciences biologiques, Zoologie, Tome I (Masson et Cie).

Professeur SHARMA

**BIO 2551 Travaux pratiques d'arthropodes (0-3)**

Étude de la morphologie externe et dissection de *peripatus*. Montage sur lames de différentes parties d'arthropodes. Étude de *scolopendra* et de *spirobolus*. Collection, préservation, coloration et montage d'un chilopode sur lame. Étude de la morphologie externe et dissection du homard. Étude des petits crustacés, des araignées et des acariens et leur montage permanent.

Auteurs recommandés: BEAUMONT et CASSIER, 1970, Travaux pratiques de biologie animale (Dunod).

Professeur SHARMA

**BIO 2562 Entomologie I (2-0)**

Caractères distinctifs des insectes, leur adaptation et leur évolution. Morphologie externe d'un insecte-type. L'anatomie, la reproduction et l'ontogénèse incluant les cycles de vie et la métamorphose, l'écologie et l'adaptation aux divers modes de vie des insectes. Méthodes pratiques de collection, de préservation et de montage des insectes. Caractères distinctifs des principaux ordres d'insectes et importance économique des insectes.

Auteur recommandé: ROSS, A., Textbook of Entomology (John Wiley & Sons).

Professeur SHARMA

**BIO 2571 Travaux pratiques d'entomologie I (0-3)**

Étude de la morphologie externe du criquet et du grillon domestiques. Montage sur lame des pièces buccales, des antennes, des pattes et des ailes. Dissection du criquet. Collection, coloration et montage permanent des insectes sur lames. Montage des insectes sur les étaloirs. Comparaison des cycles évolutifs des insectes.

Auteurs recommandés: BEAUMONT et CASSIER, 1970, Travaux pratiques de biologie animale (Dunod).

Professeur SHARMA

**BIO 2703 Physiologie cellulaire (3-0)**

Techniques d'étude de la cellule. Propriétés physiques, biochimie, ultrastructure et rôle physiologique de chacun. Les constituants cellulaires: membranes, cytoplasme, mitochondrie, reticulum endoplasmique, complexe de Golgi, lysosomes, centrioles, enveloppe nucléaire, chromatine nucléode, nucléoplasme. Perméabilité, mouvement amiboïde, cytokinèse, synthèse protéique, différenciation.

Auteurs recommandés: DeRobertis, Novinsky et Saez, Cell Biology, Berkaloff, Bourguet, Favard et Guinebault, Biologie et physiologie cellulaire.

Prérequis: BIO 1703 Physiologie animale et  
BIO 1802 Biochimie I

Professeur BEAUDOIN

**BIO 2802 Biochimie II (2-0)**

Étude de l'oxydoréduction et phosphorylation oxydative. Étude des métabolismes intermédiaires: **glucides**: glycolyse, glycogénèse gluconéogénèse; **les lipides**: lipolyse et lipogénèse. Cycle de l'urée. Calorimétrie: notions fondamentales.

Prérequis: BIO 1802 Biochimie I.

Professeur MORISSET

**BIO 2812 Travaux pratiques de biochimie II (0-3)**

Initiation à la calorimétrie, évaluation des glucides, lipides, protides, vitamines, et acides nucléiques. Détermination des activités enzymatique et hormonale.

Professeur BEAUDOIN

**BIO 2842 Biochimie III (2-0)**

Métabolisme de l'hémoglobine des porphyrines et des pigments biliaires. Neurochimie. Métabolisme des acides aminés. Stéroïdes. Propriétés et rôle des protéines.

Auteurs recommandés: ORTEN & NEUHAUS, Biochemistry; BELL, DAVIDSON, SCARBOROUGH, Textbook of Physiology and Biochemistry.

Professeur SAUCIER

**BIO 2852 Travaux pratiques de biochimie III (0-3)**

Déterminations de l'activité glycolytique de différents extraits cellulaires. Analyse d'activités enzymatiques sur matériel biologique. Expériences sur le métabolisme azoté.

Professeur SAUCIER

**BIO 3001 - 3041 Séminaires**

Présentation des sujets biologiques par les étudiants; discussion et appréciation.

BIO 3001, Physiologie-biochimie; BIO 3011 Botanique; BIO 3021 Entomologie; BIO 3031 Microbiologie; BIO 3041 Zoologie.

Groupe de professeurs

**BIO 3122 Immunologie (2-0)**

Nature de la maladie infectieuse et des systèmes de défense: protection, immunité acquise active et passive. La réaction immunitaire, les types d'antigènes, la structure et le mécanisme de production des anticorps, l'hypersensibilité et l'allergie.

Professeur BÉCHARD

**BIO 3131 Travaux pratiques d'immunologie (0-3)**

Immunisation d'animaux, applications de la sérologie (agglutination, précipitation, fixation du complément) dans le sérotypage et les identifications médico-légales.

Professeur BÉCHARD

**BIO 3143 Génétique (3-0)**

Génétique formelle: Mendel, théorie chromosomique de l'hérédité, lois fondamentales, épistasie, hérédité liée au sexe, liaison et recombinaison des gènes. Cartes chromosomiques; cas de virus et bactéries. Génétique physiologique: les acides nucléiques, le code génétique et synthèse des protéines, les unités génétiques et leur caractérisation physiologique, relation enzymes-gènes, les puffs chromosomiques, les chromosomes en écouvillon; contrôle génétique des synthèses. Génétique évolutive: mutations géniques spontanées et provoquées, mutations chromosomiques, polysomie, pplyloidie, valeur évolutive des mutations, hérédité cytoplasmique, notions de génétique des populations. Génétique appliquée: cas de génétiques agricole et humaine.

Auteurs recommandés: PLEIADE, Biologie; KING, Genetics.

Prérequis: Biométrie II (BIO 2152).

Professeur ROBIN

**BIO 3151 Travaux pratiques de génétique (0-3)**

Colorations de génétique; problèmes de génétique; croisements de Neurospora et de souches de drosophiles, etc.

**BIO 3163 Grands groupes bactériens (3-0)**

Taxonomie classique et numérique. Étude détaillée des groupes morphologiques et physiologiques bactériens et leur rôle dans la maladie, les aliments, l'eau, le sol et l'industrie.

Professeurs BÉCHARD et DESROCHERS

**BIO 3172 Travaux pratiques de systématique microbienne (0-3)**

Enrichissement, isolement et identification des groupes physiologiques de micro-organismes par des techniques spécifiques à la microbiologie appliquée.

Professeurs DESROCHERS et BÉCHARD

**BIO 3182 Virologie (2-0)**

Structure et classification des virus. Méthodes de culture et de purification des virus. Méthodes de titration des virus. Étude détaillée du cycle de réplication viral à l'exception de la réplication du matériel génétique: adsorption en injection, décapisidation, maturation, sorite. Étude détaillée de la réplication des déoxyribovirus (réplication du DNA viral). Étude détaillée de la réplication des ribovirus (réplication du RNA viral). Sérologie des virus. Interféron. Effet des agents physiques et chimiques sur les virions. La réponse réductive dans le cas des bactériophages: lysogénie. La réponse réductive dans le cas des virus animaux: transformation et canur.

Auteur recommandé: Goodheart, An introduction to virology.

Professeur ROBIN

**BIO 3191 Travaux pratiques de virologie (0-3)**

1) Culture des virus: inoculation des animaux, inoculation d'oeufs embryonnés, inoculation des cultures de tissus, méthodes propres aux bactériophages. 2) Purification des virus: ultracentrifugation, extraction au flucrocarbène, élution après hémagglutination, purification et cristallisation du virus de la mosaïque du tabac. 3) Titration du virus: méthode de phages, méthode du point 50, méthode des corps d'inclusion. 4) Sérologie des virus: neutralisation, hémagglutination, inhibition de l'hémagglutination et hémadsorption, fixation du complément, précipitation, immunofluorescence. 5) Étude de la réplication virale: démonstration de l'activité des bactériophages, courbe de croissance bactérienne, courbe de croissance d'un virus animal. 6) Effet des agents physiques et chimiques sur les virus. Inactivation thermique, inactivation physique, inactivation chimique.

Professeur ROBIN

**BIO 3202 Écologie des mammifères I (2-0)**

Introduction à l'étude scientifique des petits mammifères terrestres en se basant sur des travaux des plus récents. Les thèmes abordés sont: l'historique, les caractéristiques et la taxonomie; les techniques de trappage, marquage et autres; concept des populations animales; activité et mouvements; quelques caractères morphologiques et de croissance; métabolisme; le comportement animal; distribution et facteurs influençant la distribution; périodicité et cycles écologiques de la reproduction.

Professeur BERGERON

**BIO 3211 Travaux pratiques d'écologie des mammifères (0-3)**

Familiarisation de l'étudiant à diverses techniques de trappage après quoi, il doit en employer une. Le laboratoire exige de l'étudiant une présentation d'au moins 10 espèces de petits mammifères qui peuvent être: montés scientifiquement ou commercialement; le squelette entier peut être présenté si l'animal est de grosseur moyenne; ou simplement le crâne des individus plus gros.

Professeur BERGERON

### **BIO 3222 Aménagement de la faune (2-0)**

Le cours a pour but de présenter à l'étudiant une philosophie d'aménagement en leur soumettant des concepts faunistiques généraux. Nous abordons dans le cours: l'historique et les mécanismes d'aménagement; les propriétés des populations de gibier; le recensement des populations de gibier; techniques diverses en aménagement; le contrôle des populations par la chasse; le contrôle des populations par la nourriture, l'eau, le couvert végétal et les maladies; le contrôle, par les espèces prédatrices; la faune sauvage sur ferme d'élevage; la faune sauvage de forêt; la faune sauvage de l'arrière pays; mesure de la productivité; économique, éthique, politique et administration de la faune sauvage.

Professeur BERGERON

### **BIO 3231 Travaux pratiques d'aménagement de la faune (0-3)**

Ce laboratoire a deux buts:

**but théorique** — sert à montrer à l'étudiant quelques techniques statistiques dont il aura certainement besoin en aménagement. Les principales sont: analyse séquentielle, table de survie, treillis de triple capture, bio-assay, cédules de reproduction, application de la fonction logistique;

**but pratique** — les techniques d'ordre pratique sont les suivantes: comment estimer l'âge des ongulés (originaux), diagnostic de la santé des chevreuils par la moelle des os; identification de bourgeons en vue d'analyses stomacales, comment estimer une population de perdrix, techniques de cartographie terrestre, comment estimer l'âge des lièvres, cartes batymétriques.

Professeur BERGERON

### **BIO 3401 Taxonomie des plantes vasculaires I (1-0)**

Principes de la taxonomie. Techniques de travail sur le terrain et en herbier. Études des plantes les plus communes au Québec.

Auteurs recommandés: LAWRENCE, *An Introduction to Plant Taxonomy*; ABBAYES & al., *Précis de botanique*; DEYSSON *Cours de botanique générale, Systématique*.

Prérequis: BIO 1403 Botanique.

Professeur LEGAULT

### **BIO 3412 Travaux pratiques de taxonomie des plantes vasculaires I (0-6)**

Travail sur le terrain durant les vacances de l'été précédent: récolte de plantes, préparation d'un herbier, etc. Travaux de laboratoire: usage des clefs d'identification. Identification des plantes les plus communes de la province de Québec.

Auteurs recommandés: MARIE-VICTORIN, *Flore laurentienne*; ANONYME, *Les arbres indigènes du Canada*.

Professeur LEGAULT

**BIO 3421 Taxonomie des plantes vasculaires II (1-0)**

Historique de la classification des plantes. Les principes de la taxonomie végétale. Les systèmes de classification. Revue des plus importantes familles d'angiospermes, de gymnospermes et de filicinées du Québec.

Auteurs recommandés: LAWRENCE, *Taxonomy of Vascular Plants*; ABBAYES & al., *Précis de botanique*; DEYSSON, *Cours de botanique générale, Systématique*.

Prérequis: BIO 3401 *Taxonomie des plantes vasculaires I*.

Professeur LEGAULT

**BIO 3431 Travaux pratiques de taxonomie des plantes vasculaires II (0-3)**

Clefs d'identification. Identification des plantes de la région, etc.

Auteurs recommandés: MARIE-VICTORIN, *Flore laurentienne*; FERNALD, *Gray's Manual of Botany*.

Professeur LEGAULT

**BIO 3542 Pathologie des insectes (2-0)**

Étude des divers micro-organismes attaquant les insectes nuisibles, les protozoaires, les nématodes, les bactéries, les virus et les champignons entomogènes. Propagation en masse de ces micro-organismes sur divers milieux pour leur utilisation intensive dans les cultures pour combattre les insectes. État actuel de la dispersion artificielle des micro-organismes et évaluation de l'utilité pratique des divers micro-organismes. Considérations générales sur l'infection, l'infestation et l'épidémie chez les insectes.

Auteur recommandé: STEINHAUS, *Principles of Insect Pathology* (McGraw Hill).

Professeur SHARMA

**BIO 3563 Entomologie II (3-0)**

Insectes d'importance économique en Amérique du Nord, particulièrement au Canada; insectes parasites; lutte contre les insectes nocifs, avec accent sur les méthodes biotiques, chimiques et intégrées.

Auteurs recommandés: METCALF & al., *Destructive and Useful Insects*; SWEETMAN, *Principles of biological Control*; BONNEMAISON, *Ennemis animaux des plantes cultivées et des forêts*; BROWN, *Insect Control by Chemicals*; DE BACH, *Biological Control of Insect Pests and Weeds*.

Prérequis: BIO 2562 *Entomologie I*.

Professeur SHARMA

**BIO 3571 Travaux pratiques d'entomologie II (0-3)**

Anatomie comparée des insectes en fonction des modes de vie, des diètes, des habitats. Introduction à la systématique.

Professeur JULLET

**BIO 3591 Taxonomie des insectes (0-3)**

Travaux pratiques en systématique entomologique; familiarisation avec les principaux ordres et leurs familles diverses; identification de formes communes et typiques; formes immatures et adultes.

Prérequis: BIO 2562 Entomologie I.

Professeur JUILLET

**BIO 3593 Initiation à la recherche entomologique**

Projet semestriel de recherches à saveur écologique, impliquant l'expérimentation avec différentes espèces d'insectes; recherches sur la nutrition, la densité, la lumière, la température, etc. Présentation d'un rapport étayé d'une bibliographie.

Co-requis: BIO 3563 Entomologie II.

Professeur JUILLET

**BIO 3601 Évolution des vertébrés (1-0)**

Panorama de l'évolution des vertébrés (poissons, amphibiens, reptiles, mammifères et homme), compte tenu à la fois des données de la géologie historique de la paléontologie et des processus de l'évolution.

Prérequis: BIO 1604 Vertébrés I.

Professeur VÉRONNEAU

**BIO 3612 Vertébrés II (2-0)**

Initiation à la recherche bibliographique et rédaction de rapports sur divers aspects de l'étude des vertébrés, biologie, écologie, distribution, évolution, migration, locomotion . . .

Professeur VÉRONNEAU

**BIO 3622 Ichtyologie (2-0)**

Éléments d'anatomie, de morphologie, de physiologie et d'écologie de grands groupes de poissons. Principes de pisciculture et d'aménagement de territoires de pêche.

Prérequis: BIO 1604 Vertébrés I.

Professeur LOUBIER

**BIO 3631 Travaux pratiques d'ichtyologie (0-3)**

Identification des principales espèces de poissons d'eau douce du Québec.

Professeur DESROCHERS

**BIO 3701 Initiation à la recherche physiologique I (1-0)**

Revue de la littérature sur un petit problème original de recherche en physiologie et élaboration d'un protocole expérimental.

Prérequis: BIO 3873 Techniques biochimiques.

Professeur MATTON

**BIO 3702 Physiologie animale III (2-0)**

1) Mécanisme de la contraction musculaire et de la transmission synaptique. — 2) La fibre nerveuse: ses propriétés et le contrôle des fonctions neuro-végétatives. — 3) Les mécanismes de la sécrétion: discussion des diverses étapes du cheminement intracellulaire des sécrétions exocrines. — 4) Biochimie du gaz respiratoire et équilibre acide-base. — 5) Les "releasing factors".

Prérequis: BIO 1703 et 1723 Physiologie animale I et II  
BIO 1802, 2802 et 2842 Biochimie I - II - III

Groupe de professeurs

**BIO 3711 Initiation à la recherche physiologique II (0-3)**

Réalisation pratique du protocole expérimental proposé.

Groupe de professeurs

**BIO 3712 Travaux pratiques de physiologie animale (0-3)**

Étude des phénomènes nerveux, musculaires, cardiovasculaires et respiratoires à l'aide d'appareils enregistreurs du type "Physiograph". Perfusion d'organes.

Professeur VILLEMAIRE

**BIO 3722 Nutrition animale (2-0)**

Exigences nutritionnelles. Valeur biologique et chimique des aliments. Besoins nutritifs et énergétiques. Standards nutritionnels. Besoins spécifiques, vitamines, minéraux.

Auteurs recommandés: GUTHRIE, Introductory Nutrition; TRE-MOLIERES, Les bases de l'alimentation.

Prérequis: BIO 2842 Biochimie III

Professeur SAUCIER

**BIO 3732 Initiation à la recherche physiologique III (0-3)**

Rédaction d'un mémoire sur la revue de la littérature et sur les résultats obtenus.

Groupe de professeurs

**BIO 3742 Physiologie microbienne (2-0)**

Nutrition et croissance des cultures bactériennes, la composition chimique des bactéries, les exo-enzymes et le catabolisme, le transport des sucres et des acides aminés. Les contrôles enzymatiques et les réactions de synthèse.

Professeur BÉCHARD

**BIO 3752 Travaux pratiques de physiologie microbienne (0-3)**

Étude du transport et du métabolisme microbien par utilisation de mutants. Méthodes chromatographiques, enzymatiques et radio-actives.

Professeur BÉCHARD

**BIO 3763 Physiologie végétale I (3-0)**

Relations hydriques, absorption, transport, émission de l'eau. Nutrition minérale. Rôle du sol. Nutrition carbonée (photosynthèse): phase lumineuse, phase obscure. Translocation des sucres. Croissance et développement. Hormones de croissance, géotropisme, phototropisme, applications. Physiologie de la floraison. Photopériodisme. Vernalisation. Germination. Dormance. Mouvement des plantes.

Auteurs recommandés: Devlin, Plant Physiology; Binet et Brunel, Physiologie végétale; Bastin, Traité de Physiologie végétale.

Prérequis: BIO 1403 Botanique et  
BIO 1802 Biochimie I.

Professeur BEAUMONT

**BIO 3772 Travaux pratiques de physiologie végétale (0-3)**

Perméabilité cellulaire. Osmose. Inhibition. Nutrition minérale. Absorption et transpiration. Photosynthèse. Respiration. Circulation de la sève élaborée. Régulation de la croissance. Physiologie de la germination et des dormances. Photopériodisme. Herbicides sélectifs.

Professeur BEAUMONT

**BIO 3782 Physiologie des insectes (2-0)**

Étude de quelques fonctions: respiration, digestion, et nutrition, système circulatoire, excrétion, reproduction, etc.

Auteur recommandé: V.B. WIGGLESWORTH, Physiologie des insectes.

Professeur BEAUDOIN

**BIO 3792 Physiologie végétale II (2-0)**

Interactions ioniques en nutrition minérale. Photorespiration. Biosynthèse des hormones de croissance. Juvénilité. Senescence et abscission. Physiologie de la formation, de la croissance et du mûrissement des fruits. Rôles de l'éthylène. Particularités de la vernalisation. Mécanismes d'action des herbicides sélectifs.

Prérequis: BIO 3763 Physiologie végétale I.

Professeur BEAUMONT

**BIO 3802 Biochimie clinique (2-0)**

Aperçu général sur la marche d'un laboratoire de biochimie d'un hôpital. Épreuves fonctionnelles d'organes. Endocrinologie et enzymologie cliniques. Fonctions homéostatiques du sang. Composition des humeurs: sang, urine, L.C.R., liquide d'épanchement. Interprétation des analyses. Ces cours sont donnés en collaboration avec des biochimistes d'hôpitaux.

Prérequis: BIO 1703 Physiologie animale I  
BIO 1723 Physiologie animale II  
BIO 2842 Biochimie III  
BIO 3822 Endocrinologie I.

Professeur SAUCIER

**BIO 3811 Travaux pratiques de biochimie clinique (0-3)**

Dosage des principales substances analysées dans les laboratoires de biochimie d'hôpitaux. Épreuves fonctionnelles du foie, du rein et autres organes. Détermination de l'équilibre acido-basique du sang. Électrolytes. Dosage radio-immunologique de T3, T4, cortisone et stéroïdes. Un stage d'une semaine dans un laboratoire de biochimie d'un hôpital. Ces travaux pratiques sont donnés en collaboration avec des biochimistes d'hôpitaux.

Professeur SAUCIER

**BIO 3822 Endocrinologie I (2-0)**

Système endocrinien: chimie, biosynthèse, métabolisme et rôles physiologiques des hormones.

Auteur recommandé: TURNER, General Endocrinology.

Prérequis: BIO 1723 Physiologie animale II.

Professeur DUNNIGAN

**BIO 3873 Techniques biochimiques (1-3)**

Expériences décrivant et utilisant les techniques biochimiques suivantes: titrimétrie, fluorimétrie, séparations des constituants cellulaires (noyaux, mitochondries, microsomes), séparation des sucres, protéines par chromatographie sur couche mince de silice, de dextrans, par tamis moléculaire et échangeurs d'ions sur colonne. Électrophorèse sur gel polyacrylamide. Identification de lipides par chromatographie en phase gazeuse. Absorption atomique.

Professeur DUNNIGAN

**BIO 3911 Techniques chirurgicales (0-3)**

Initiation à l'anesthésie, aux techniques chirurgicales des petits et des gros animaux.

Prérequis: BIO 1612 Travaux pratiques de Vertébrés I.

Professeur DUNNIGAN

**Cours des 2e et 3e cycles****BIO 5001 Séminaires de recherches I**

Séminaires de recherches au niveau de la maîtrise.

**BIO 5011 Séminaires de recherches II**

Séminaires de recherches au niveau de la première année du doctorat.

**BIO 5021 Séminaires de recherches III**

Séminaires de recherches au niveau de la deuxième année du doctorat.

### **BIO 5031 Nomenclature botanique**

Règles de la nomenclature botanique. Le code international.

Auteur recommandé: LANJOUW. International Code of Botanical Nomenclature.

Professeur LEGAULT

### **BIO 5062 Différenciation cellulaire**

Présentation des principales connaissances sur la différenciation cellulaire:

1) description des étapes de la différenciation de certains types cellulaires: cellule musculaire, cellule nerveuse, chondrocyte, etc.;

2) rôle du noyau dans la différenciation cellulaire: (a) activation sélective du génome, (b) rôles des divers constituants du noyau: ADN, protéines acides, histones, (c) interactions nucléocytoplasmiques;

3) les caractéristiques de la différenciation cellulaire: stabilité, réversibilité, processus multiphasique, rôle des facteurs exogènes d'induction, rôle de la replication de l'ADN;

4) étude de certains modèles récents de la différenciation cellulaire, en particulier du modèle de Tsanev et Sendov.

Professeur MATTON

### **BIO 5162 Écologie des insectes**

Principaux facteurs du milieu. Coaction des populations. Étude des propriétés intrinsèques de croissance et extrinsèques de résistance. Principales méthodes d'échantillonnage. Tables de survie.

Prérequis: BIO 2162 Écologie et  
BIO 3563 Entomologie II.

Professeur JUILLET

### **BIO 5182 Écologie microbienne**

Rôle des micro-organismes en nature et dans la société humaine. Le milieu microbien. Écologie de la cellule microbienne. Moyens de dispersion des microbes. Écologie des populations. Les écosystèmes microbiens. Interaction entre les micro-organismes et les macro-organismes. Les microbes en macro-écologie.

Professeur DESROCHERS

### **BIO 5202 Écologie des mammifères II**

Lectures dirigées dans le domaine de l'écologie des mammifères; l'accent est mis surtout sur la spécialité de l'étudiant en écologie. Ce cours est donné à tout étudiant désireux de le prendre.

I. Sommaire — L'étudiant se familiarise avec certains concepts de la mammologie tels: les cycles écologiques, la dynamique des populations de petits mammifères, leur métabolisme, leur mode de reproduction, leur comportement, l'importance économique des mammifères, les mé-

thodes de contrôle et l'action des pesticides sur leurs populations; importance économique des mammifères dans les plantations et les agro-systèmes.

II. Le cours tient surtout compte de la spécialité de l'étudiant et tend à l'aider dans ses lectures.

Professeur BERGERON

**BIO 5411 Les ptéridophytes**

Quinze séances de travaux pratiques. Pour chaque famille, étude du sporophyte: racines, tige, feuilles, appareil sporogène. Caractères distinctifs des genres et espèces que l'on rencontre au Québec.

Professeur LEGAULT

**BIO 5421 Les graminées**

Caractéristiques des plantes de cette famille. Classification traditionnelle et classification naturelle des sous-familles et tribus. Dissection et étude de l'inflorescence et de l'épillet de quelques graminées typiques du Québec (lorsque c'est possible), choisies de façon à couvrir toutes les treize tribus. Exercices d'identification des principales graminées québécoises.

Professeur LEGAULT

**BIO 5431 Les cypéracées**

Caractéristiques des plantes de cette famille. Dissection et étude de l'inflorescence et de l'épillet de quelques cypéracées typiques du Québec (lorsque c'est possible), choisies de façon à couvrir toutes les tribus et les principaux genres. Exercices d'identification des principales cypéracées du Québec.

Professeur LEGAULT

**BIO 5441 Les composées**

Caractéristiques générales des plantes de cette famille. Dissection et étude de l'inflorescence de composées choisies de façon à couvrir toutes les tribus et les principaux genres présents au Québec. Attention particulière apportée aux caractéristiques différentielles. Exercice d'identification des principales composées du Québec.

Professeur LEGAULT

**BIO 5522 Les coléoptères**

Biologie, écologie, taxonomie et importance économique des principales familles de coléoptères du nord-est américain. Étude des espèces nuisibles et des espèces bénéfiques.

Professeur JUILLET

**BIO 5542 Les hyménoptères**

Biologie, écologie, taxonomie et importance économique des principales familles d'hyménoptères, phytophages et entomophages.

Professeur JUILLET

**BIO 5562 Les homoptères**

Biologie, écologie et taxonomie des homoptères, leur importance économique, transmission de virus par ces insectes et les principales méthodes de lutte.

Professeur SHARMA

**BIO 5582 Systématique zoologique**

Bref historique de la systématique zoologique, plasticité et différenciation spécifique des formes animales. Systématique et nomenclature, catalogue d'un monde animal dynamique et changeant.

Professeur O'NEIL

**BIO 5702 Physiologie de la reproduction**

Étude de la physiologie et de l'endocrinologie de la reproduction, surtout chez les mammifères: différenciation des gonades et du sexe, testicule et spermatogénèse ovaire et ovulation, transport des gamètes, fécondation et implantation. Discussion du rôle de l'hypophyse et de l'hypothalamus sur les mécanismes de reproduction.

Auteur recommandé: Van Tichoven, Reproductive physiology of the vertebrates.

Professeur MATTON

**BIO 5711 Les hormones gastro-intestinales et les enzymes du pancréas exocrine.**

Les hormones gastro-intestinales. Chimie, synthèse et catabolisme; principales fonctions physiologiques. Les enzymes du pancréas exocrine. Chimie, propriétés et leur rôle.

Professeur DUNNIGAN

**BIO 5721 Estomac: contrôle de la sécrétion acide pepsine et mucus.**

Mécanisme sécrétion gastrique, effet des hormones, histamine et agents cholinergiques sur la sécrétion gastrique.

Professeur DUNNIGAN

**BIO 5731 Estomac: inhibition de la sécrétion acide, pepsine et mucus.**

Inhibition vagale, d'origine duodénale, australe, pancréatique salivaire.

Professeur MORISSET

**BIO 5741 Le pancréas exocrine et les glandes salivaires.**

Sécrétion in vivo et in vitro des enzymes et électrolytes. Stimulation cholinergique, hormonale. Étude sur la synthèse des enzymes.

Professeur MORISSET

**BIO 5751 Le pancréas exocrine: adaptation et régime alimentaire.**

L'adaptation chez différentes espèces. Explication du phénomène par différentes hypothèses. Discussion de ces hypothèses.

Professeur MORISSET

**BIO 5822 Endocrinologie II**

Discussion du contrôle hypothalamique de la synthèse et de l'excrétion des hormones anté- et post-hypophysaires; influence de divers agents (lumière, stéroïdes, esticholamine, etc.) sur ce contrôle. L'axe hypophy-segonade; discussion des données expérimentales récentes sur les mécanismes auto-régulateurs; nature des mécanismes auto-régulateurs et influence de divers agents externes et de conditions pathologiques sur ces mécanismes. Hormones sexuelles naturelles et de synthèse; discussion de la biosynthèse et du métabolisme des hormones naturelles et de synthèse; dosage dans les fluides biologiques; impact chimique et social des anti-progestènes, anti-estrogènes et anti-androgènes.

Professeur SAUCIER

**BIO 5831 Mécanisme d'action hormonale**

Présentation des concepts modernes des mécanismes d'action des hormones, en particulier la notion de médiateurs locaux de l'action hormonale (histamine, 3', 5' AMP cyclique, sérotonine, etc.):

a) revue et analyse critique de la documentation récente portant sur: le rôle biochimique de l'AMP cyclique dans l'activation de la phosphorylase; la notion de second messenger dans la stimulation hormonale; médiations hormonales obtenues par l'AMP cyclique; action hormonale sur l'adényl cyclase; participation des prostaglandines, des xanthines et autres inhibiteurs de la 3' 5' AMP diestérase;

b) méthodologie: discussion des techniques employées: utilisation des inhibiteurs, détermination de l'adényl cyclase, prostaglandine synthétase, etc.

Professeur DUNNIGAN

**BIO 5842 Biochimie microbienne**

Étude de la biochimie des dégradations microbiennes de composés synthétiques et naturels dans le sol et dans l'eau.

Professeur BÉCHARD

**BIO 5861 Les membranes biologiques**

Aspects de la membrane en microscopie électronique. Étude des divers constituants membranaires: lipides, protéines, polysaccharides, etc. Revue des divers modèles de membranes et discussion. Propriétés physico-chimiques des membranes plasmiques et membranes artificielles. Contrôle du métabolisme des constituants membranaires. Enzymes membranaires. Interactions hormone-membrane. Propriétés de surface des cellules.

Professeur BEAUDOIN

## CHIMIE

### Cours de 1er cycle

#### **CHM 1122 Travaux pratiques de chimie inorganique I (0-8)**

Synthèse et identification de composés inorganiques. Étude de leurs propriétés et de leurs réactions. Application des méthodes physiques classiques et introduction des techniques modernes.

Auteur recommandé: JOLLY, *The Synthesis and Characterization of Inorganic Compounds* (Prentice Hall Inc.).

Professeur KASOWSKI

#### **CHM 1124 Chimie inorganique I (4-0)**

Structure électronique des éléments des groupes principaux. Corrélation entre structure et propriétés. Étude des structures, propriétés et réactions des composés inorganiques en fonction des principes fondamentaux des liaisons chimiques. Introduction à la chimie des métaux de transition.

Auteurs recommandés: COTTON et WILKINSON (a comprehensive text), *Advanced Inorganic Chemistry* (Interscience Pub.); MICHEL et BERNARD, *Chimie minérale* (Masson et Cie); PHILLIPS et WILLIAMS, *Inorganic Chemistry II* (Oxford University Press).

Professeur KASOWSKI

#### **CHM 1204 Méthodes quantitatives de la chimie (1-10)**

Dans ce laboratoire intégré de méthodes modernes de mesures, on fait ressortir l'interpénétration de techniques fondamentales (chimie analytique, chimie physique, électricité) en vue de solutionner des problèmes expérimentaux. Des séances d'exercices et de discussion sont prévues.

Auteurs recommandés: notes des professeurs; SALZBERG et AL., *Physical Chemistry, A Modern Laboratory Course*, 2e édition (Academic Press).

Groupe de professeurs

#### **CHM 1213 Chimie analytique (3-0)**

Théorie des réactions ioniques en solutions aqueuses: solubilité, réactions acides-bases, oxydo-réduction, complexométrie, solubilité, extraction: But, importance et choix des méthodes analytiques.

Auteurs recommandés: FISHER et PETERS, *Quantitative Chemical Analysis*, 3e édition (Saunders).

Professeur ST-ARNAUD

#### **CHM 1423 Chimie organique I (3-0)**

Caractéristiques de liaisons chimiques. Nomenclature et groupements fonctionnels. Introduction à la spectroscopie organique. Isomérisation, stéré-

réo-isomérisation et analyse conformationnelle de base. Induction, dipôles, acidité et basicité. Résonance et tautomérisation.

Auteurs recommandés: HENDRICKSON, CRAM ET HAMMOND, Organic Chemistry (McGraw-Hill).

Professeur BROWN

#### **CHM 1432 Chimie organique I (2-0)**

Structure, identification et nomenclature des substances organiques. La liaison dans les molécules organiques. Les orbitales atomiques. Hybridation des orbitales de liaison. Étude des fonctions principales de la chimie organique. Effets électroniques. Résonance. Isomérisation. Destiné aux étudiants en biologie et en sciences appliquées. Des séances facultatives d'exercices sont prévues.

Auteurs recommandés: J.D. ROBERTS et M. CASERIO, Chimie organique moderne (Ediscience).

Professeur JERUMANIS

#### **CHM 1443 Chimie organique II (3-0)**

Réactions en chimie organique. Introduction aux mécanismes de substitution, addition et élimination. Conformation des molécules. Destiné aux étudiants en biologie.

Auteurs recommandés: J. D. ROBERTS et M. CASERIO, Chimie organique moderne (Ediscience).

Professeur CLICHE

#### **CHM 1451 Travaux pratiques de chimie organique (0-4)**

Introduction aux techniques de la chimie organique: cristallisation, distillation, sublimation. Expérience illustrant certaines propriétés des principales fonctions organiques.

Auteur recommandé: notes du professeur.

Professeur CLICHE

#### **CHM 1453 Chimie organique II (3-2)**

Réactions en chimie organique. Introduction aux mécanismes de substitution, addition et élimination. Conformation des molécules. Applications de la chimie organique. Ce cours comporte des séances de laboratoire aux deux semaines. Destiné aux étudiants en sciences appliquées.

Auteurs recommandés: J. D. ROBERTS et M. CASERIO, Chimie organique moderne (Ediscience).

Professeur CLICHE

#### **CHM 1522 Travaux pratiques de chimie organique I (0-8)**

Purifications. Techniques de synthèse. Extractions. Isolement de produits naturels. Chromatographie. Analyse spectrale élémentaire.

Professeurs LESSARD et MONGRAIN

**CHM 1714 Chimie physique I (4-0)**

Propriétés des gaz parfaits et des gaz réels. Théorie cinétique des gaz. Énergie. Première, deuxième et troisième loi de la thermodynamique. Entropie et probabilité. Énergie et enthalpie libres. Processus spontanés. Équilibre chimique. Thermochimie. Vitesse des réactions. Détermination de la loi de vitesse. Réactions d'ordre un. Réactions complexes. Notions d'état activé.

Auteur recommandé: CASTELLAN, Physical Chemistry (Addison-Wesley).

Professeur SOMCYNSKY

**CHM 1784 Chimie physique (3-3)**

Thermodynamique chimique. Réactions chimiques: thermodynamique et cinétique des réactions. Catalyse. Solutions. Équilibre de phases. Electrochimie. Ce cours est accompagné de travaux pratiques et de séances d'exercices hebdomadaires. Il est destiné aux étudiants en sciences appliquées.

Professeurs DESNOYERS ET LEDUC

**CHM 2223 Analyse instrumentale (3-0)**

Instrumentation chimique en analyse quantitative. Méthodes spectroanalytiques: absorption, émission, fluorimétrie, dispersion. Rayons-X et radio-isotopes. Chromatographie. Méthodes électrochimiques: potentiométrie, voltamétrie et conductométrie.

Auteur recommandé: G. W. Ewing: Instrumental Methods of Chemical Analysis (McGraw-Hill).

Prérequis: CHM 1213 et CHM 1204

Co-requis: PHY 1422

Professeur JOLICOEUR

**CHM 2243 Chimie analytique (2-4)**

Équilibres acido-basiques. Complexométrie. Précipitation. Oxydoréduction. Séparation par extraction et par chromatographie. Des travaux pratiques de laboratoire accompagnent ce cours. Destiné aux étudiants en sciences appliquées.

Auteur recommandé: notes du professeur.

Professeur ST-ARNAUD

**CHM 2262 Techniques d'analyse chimique (1-4)**

Principes et applications en laboratoire des notions suivantes: équilibres acido-basiques, complexométrie, précipitation. Initiation aux méthodes instrumentales d'analyse. Destiné aux étudiants en biologie.

Auteur recommandé: notes du professeur.

Professeur ST-ARNAUD

**CHM 2413 Chimie organique II (3-0)**

Structure moléculaire (conformation, stéréochimie, résonance et aromaticité) et réactivité chimique (réactions acide-base). Réactions organiques: détermination du mécanisme; intermédiaires principaux. Substitution nucléophile. Réactions radicalaires.

Auteurs recommandés: HENDRICKSON, CRAM et HAMMOND (McGraw-Hill).

Prérequis: CHM 1423.

Professeur LESSARD

**CHM 2522 Activité optique (2-0)**

Allènes, spiranes, cyclophanes, biphényles, terphényles, dérivés aromatiques polynucléaires. Composés azotés, sulfurés, phosphorés, etc. Applications en chimie organique de la dispersion rotatoire et du dichroïsme circulaire. Règles de nomenclature en chimie organique.

Prérequis: CHM 1423.

Professeur BROWN

**CHM 2523 Chimie organique III (3-0)**

Réactions des ions énoles. Addition nucléophile et substitution nucléophile de carbonyles et de groupements analogues. Réactions d'oxydation et de réduction.

Auteurs recommandés: HENDRICKSON, CRAM et HAMMOND, Organic Chemistry (McGraw-Hill).

Prérequis: CHM 1423 et 2413.

Professeur MONGRAIN

**CHM 2612 Travaux pratiques de biochimie et de chimie organique (0-8)**

Isolement et analyse de l'acide déoxyribonucléique. Séparation et analyse des constituants du lait. Activation d'un système enzymatique. Énergie d'activation d'une réaction catalysée par une base et par une enzyme. Cinétique enzymatique. Synthèse d'un amino-acide et résolution du mélange racémique. Cyclo-additions. Réduction avec les hydrures. Polymérisation.

Professeurs CLICHE et JERUMANIS

**CHM 2613 Biochimie (3-0)**

Hydrates de carbone: mono-, di- et polysaccharides. Lipides simples: graisses, huiles et cires. Lipides complexes: glycérophospholipides, sphingolipides et stérols. Amino-acides: synthèse, propriétés et lien peptidique. Protéines: purification, dénaturation, séquence et activité enzymatique. Acides nucléiques: bases puriques et pyrimidiques, ADN, ARN, biosynthèse des protéines. Métabolisme intermédiaire. Oxydoréduction et phosphorylation oxydative. Hormones et vitamines.

Auteur recommandé: notes du professeur.

Prérequis: CHM 1423 (ou 1432) et 1443.

Professeur CLICHE

**CHM 2723 Chimie physique II (3-0)**

Revue des principes de thermodynamique. Quantités partielles molaires, potentiel chimique, équilibre entre phases, solutions idéales, propriétés colligatives, phases condensées, systèmes non idéaux, électrolytes, piles électrochimiques, phénomènes de surface.

Auteur recommandé: CASTELLAN, Physical Chemistry (Addison-Wesley).

Prérequis: CHM 1714.

Professeur DESNOYERS

**CHM 2733 Chimie physique I (3-0)**

Propriété des gaz. Théorie cinétique des gaz. La cinétique chimique. Propriétés des surfaces et des colloïdes. Les macromolécules. Structure moléculaire. Destiné aux étudiants en biologie.

Auteur recommandé: BARROW, Physical Chemistry (McGraw-Hill).

Professeur PELLETIER

**CHM 2743 Chimie physique II (3-0)**

Thermodynamique chimique. Thermochimie. Équilibres chimiques. Propriétés des liquides et des solides. Équilibre entre phases. Les solutions. L'électrochimie. Destiné aux étudiants en biologie.

Auteur recommandé: ANDREWS, Introductory Physical Chemistry (McGraw-Hill).

Professeur PELLETIER

**CHM 2812 Travaux pratiques de chimie physique I (0-4)**

Expériences illustrant les différents aspects fondamentaux des états de la matière et de l'équilibre thermodynamique. Ces travaux pratiques comportent également un choix d'expériences de physique, particulièrement en électronique.

Auteurs recommandés: SHOEMAKER et GARLAND, Experiments in Physical Chemistry (McGraw-Hill).

Prérequis: CHM 1204.

Professeur LEDUC

**CHM 2822 Travaux pratiques de chimie physique et d'analyse instrumentale (0-4)**

Destiné aux étudiants du B.Sc. (chimie-pédagogie). Travaux pratiques en thermodynamique, cinétique, structure moléculaire, électrochimie et chromatographie.

Prérequis: CHM 2812.

Professeur LEDUC

**CHM 2823 Travaux pratiques de chimie physique II (0-6)**

Expérimentation sur les propriétés thermodynamiques et cinétiques des solutions et mélanges des liquides; effet des interactions moléculaires sur les propriétés d'équilibre; solutions électrolytiques: macromolécules; phénomène de surface; diffusion. L'accent est porté sur l'initiative des étudiants pour le choix et l'exécution des expériences.

Auteurs recommandés: SHOEMAKER et GARLAND, *Experiments in Physical Chemistry* (McGraw-Hill).

Professeur JOLICOEUR

**CHM 2852 Travaux pratiques de chimie physique (0-4)**

Propriétés physiques des solutions et des systèmes macromoléculaires: cryoscopie, calorimétrie, mesures de pression osmotique, point iso-électrique des protéines, cinétique enzymatique, solutions électrolytiques, tension superficielle, viscosité des liquides, adsorption en solution, diagramme de phases, piles électrochimiques, électrophorèse. L'accent est mis sur les principes et les techniques physico-chimiques appliqués à la biologie et à la biochimie.

Auteurs recommandés: SHOEMAKER et GARLAND, *Experiments in Physical Chemistry* (McGraw-Hill).

Professeur LEDUC

**CHM 2913 Chimie physique III (3-0)**

Revue de la théorie des corpuscules et ondes: historique de l'équivalence des deux phénomènes, modèle de Bohr, relation de Bohr-Heisenberg, équation de Schroedinger. Particule libre et dans un potentiel. Oscillateur harmonique. Structure de l'atome d'hydrogène. Atome à plusieurs électrons. Ion molécule  $H_2^+$ . Molécule d'hydrogène. Molécules diatomiques, poly-atomiques; systèmes conjugués. Introduction au champ cristallin.

Auteurs recommandés: CASTELLAN, *Physical Chemistry* (Addison-Wesley); HANNA, *Quantum Mechanics in Chemistry* (Benjamin).

Prérequis: MAT 1763, 1943 et 1953.

Professeur BANDRAUK

**CHM 2922 Chimie physique IV (2-0)**

Les fondements de la spectroscopie. Les forces intermoléculaires. La structure des solides et des liquides. Structure et propriétés macroscopiques.

Auteur recommandé: CASTELLAN, *Physical Chemistry* (Addison-Wesley).

Prérequis: CHM 2723.

Professeur CABANA

**CHM 3022 Synthèse des macromolécules (2-0)**

Réactions et mécanismes de polymérisation, polycondensation, poly-addition et de la copolymérisation. Aspect industriel de la polymérisation et

de l'obtention des monomères. Stéréochimie des chaînes en croissance. Synthèse des protéines, des peptides, et des polynucléotides. Propriétés chimiques des composés macromoléculaires.

Auteurs recommandés: G. ODIAN, *Principles of Polymerization* (McGraw-Hill); R. W. Lenz, *Organic Chemistry of Synthetic High Polymers* (Interscience).

Prérequis: CHM 1432 ou CHM 1423.

Professeur JERUMANIS

### **CHM 3053 Didactique de la chimie I**

Entraînement progressif aux techniques propres à l'enseignement de la chimie au niveau secondaire par la présentation de microleçons. Les notions de l'enseignement expérimental vs traditionnel et magistral. Le rôle pédagogique des discussions avant et après le laboratoire comme véhicule principal de notions, de concepts et de l'élaboration de modèles. L'enseignement de certaines notions mathématiques propres à l'enseignement de la chimie.

### **CHM 3063 Didactique de la chimie II**

Un approfondissement de la technique de l'enseignement par la microleçon et l'autocritique. Une introduction à la pédagogie des principaux secteurs de la chimie, à savoir: l'état gazeux, l'atome, le tableau périodique, la liaison chimique, les réactions chimiques et l'équilibre. L'usage des films du CHEM STUDY pour mieux initier l'étudiant à la pédagogie de ces principaux secteurs. Théorie et pratique de la rédaction d'examens objectifs en sciences.

### **CHM 3112 Chimie industrielle (2-0)**

Les synthèses industrielles des produits inorganiques: état naturel; différents procédés, appareillage, vue sur quelques exemples. Industrie de l'azote. Acide nitrique. Engrais azotés. Chimie du soufre. Phosphates. Minerais métalliques. Les combustibles. Industrie pétrolière. Industrie du sucre. Industrie du papier. Les synthèses organiques à l'échelle industrielle: principaux procédés. Les cours seront donnés par des ingénieurs venant de l'industrie.

### **CHM 3122 Chimie inorganique II (2-0)**

Chimie des éléments de transition, des lanthanides et des actinides. Leurs applications. Introduction aux théories des complexes des métaux de transition.

Auteurs recommandés: COTTON et WILKINSON (a comprehensive text) *Advanced Inorganic Chemistry* (Interscience Pub.); PHILLIPS et WILLIAMS, *Inorganic Chemistry II* (Oxford University Press).

Prérequis: CHM 1124.

Professeur KASOWSKI

### **CHM 3123 Travaux pratiques de chimie organique avancée (0-8)**

Utilisation des réactions chimiques les plus fréquemment rencontrées en synthèse organique. Utilisation des méthodes spectroscopiques mo-

dernes pour élucider les structures. L'étudiant pourra proposer son propre projet.

Professeur MONGRAIN

**CHM 3213 Travaux pratiques d'analyse instrumentale (0-8)**

Méthodes d'électro-analyse. Chromatographie en phase gazeuse. Spectrométrie d'émission et d'absorption. Diffraction des rayons-X. Spectrométrie de masse.

Auteurs recommandés: GUILBAULT et HARGIS, Instrumental Analysis Manual (Dekker).

Co-requis: CHM 2223.

Professeur KIMMERLE

**CHM 3222 Analyse organique (2-0)**

Analyse des produits naturels et synthétiques. Tests des groupes fonctionnels et préparation des dérivés. Chromatographie. Analyses spectroscopiques.

Auteurs recommandés: D. J. PASTO et C. R. JOHNSON, Organic Structure Determination (Prentice-Hall).

Professeur SAUNDERS

**CHM 3312 Travaux pratiques de chimie industrielle (0-4)**

Les expériences permettent à l'étudiant de se familiariser avec de l'équipement semi-industriel et de vérifier les lois de conservation de masse et d'énergie à l'échelle macroscopique. Les essais sont choisis parmi une série portant sur le transfert de masse et parmi une série portant sur la transmission de chaleur.

**CHM 3313 Chimie Instrumentale (2-3)**

Science de l'instrumentation et techniques analytiques. Absorption atomique et moléculaire, émission à la flamme, chromatographie, polarographie, conductométrie et ampérométrie. Ce cours comporte des séances de travaux pratiques et des exercices. Destiné aux étudiants en sciences appliquées.

Auteur recommandé: PICKERING, Modern Analytical Chemistry (Dekker).

Prérequis: CHM 2243.

Professeur KIMMERLE

**CHM 3322 Travaux pratiques de chimie organique II (0-8)**

Propriétés physico-chimiques. Préparation de dérivés. Séparation de mélanges. Identification d'inconnus. Interprétation.

Auteurs recommandés: D. J. PASTO et C. R. JOHNSON, Organic Structure Determination (Prentice-Hall).

Professeur SAUNDERS

**CHM 3423 Synthèse organique (3-0)**

Elucidation de structure et synthèse de produits naturels: terpènes et sesquiterpènes. Présentation orale d'un travail de recherche sur une synthèse d'un produit naturel.

Auteurs recommandés: HENDRICKSON, CRAM et HAMMOND, Organic Chemistry (McGraw-Hill); HOUSE, Modern Synthetic Reactions (Benjamin).

Prérequis: CHM 2523 et 3523.

Professeur MONGRAIN

**CHM 3512 Chimie hétérocyclique (2-0)**

Étude des cycles organiques comprenant de l'oxygène, de l'azote et du soufre comme hétéroatome.

Auteurs recommandés: A. R. KATRITZKY, Advances in Heterocyclic Chemistry (Academic Press); L. A. PAQUETTE, Principles of Modern Heterocyclic Chemistry (Benjamin).

Professeur JERUMANIS

**CHM 3523 Chimie organique IV (3-0)**

Réactions d'élimination. Additions électrophiles aux doubles liaisons. Substitution électrophile sur le noyau aromatique. Réarrangements moléculaires.

Auteurs recommandés: HENDRICKSON, CRAM et HAMMOND, Organic Chemistry (McGraw-Hill).

Prérequis: CHM 1423 et 2413.

Professeur JERUMANIS

**CHM 3612 Biosynthèse (2-0)**

Concepts de métabolites primaires et secondaires, précurseurs, production d'énergie. Contrôle et régulation. Biosynthèse des terpènes, stéroïdes, protéines, peptides antibiotiques, polyacétates, acides gras, phénoliques, sucres. Photosynthèse. Méthodes de culture.

Auteur recommandé: BU'LOCK, The Biosynthesis of Natural Products. An Introduction to Secondary Metabolism (Mc-Graw-Hill).

Prérequis: CHM 3523.

**CHM 3623 Chimie des protéines (3-0)**

Classification, propriétés et purification des protéines. Structure. Moyens chimiques pour identifier certains résidus d'acides aminés. Enzymes: modes d'action, cinétique. Biosynthèses des protéines.

Auteur recommandé: HOROWITZ, The Chemistry and Function of Proteins (Academic Press).

Prérequis: CHM 2613.

Professeur CLICHE

**CHM 3712 Chimie physique V (2-0)**

Éléments de thermodynamique statistique. Fonction de répartition. Calcul des constantes d'équilibre. Propriétés de transport: conductivité, vis-

cosité, diffusion. Détermination des vitesses de réaction. Théorie des collisions. Théorie du complexe activité. Cinétique des réactions en solution. Étude des réactions rapides. Techniques de relaxation. Adsorption des gaz et catalyse.

Auteur recommandé: CASTELLAN, Physical Chemistry (Addison-Wesley).

Prérequis: CHM 1714.

Professeur SOMCYNSKY

### **CHM 3913 Travaux pratiques de chimie physique III (0-8)**

Spectroscopie atomique et moléculaire. Thermodynamique. Cinétique chimique. L'étudiant pourra de plus choisir parmi certains travaux en chimie inorganique.

Auteur recommandé: références du professeur.

Prérequis: CHM 2812 et 2823.

Professeur CABANA

## **Cours des 2e et 3e cycles**

### **CHM 4023 Chimie physique des macromolécules (3-0)**

Caractères spécifiques des macromolécules. Configuration et conformation des chaînes. Distribution et détermination des poids moléculaires. Thermodynamique des solutions polymériques. Propriétés physiques: élasticité, viscosité et visco-élasticité. Vitrification. Émulsions et suspensions.

Prérequis: CHM 2723.

Professeur SOMCYNSKY

### **CHM 4372 Chimie des composés organométalliques (2-0)**

Introduction. Liaisons déficientes en électrons. Formation de la liaison carbone-métal. Dérivés du lithium et des éléments des groupes IA et IIA. Complexes "ates". Dérivés du bore et des éléments du groupe IIA. Dérivés du groupe IVA. Formation de la liaison azote-métal. Dérivés des éléments groupe VA. La chimie organométallique du mercure et des éléments des groupes IB et IIB. Les carbonyles des métaux de transition. Dérivés du type cyclopentadiène, arène et carborane des métaux de transition. Dérivés allyliques et oléfiniques. Dérivés du type "Vaska". Stéréochimie des dérivés organométalliques. Réactions chimiques et applications catalytiques des composés organométalliques.

Auteur recommandé: G. E. COATES, Organometallic Compounds (Methuen).

Professeur KASOWSKI

### **CHM 4423 Spectroscopie analytique (3-0)**

Les fondements du RMN et du RPE. Les spectres RMN des liquides; déplacement chimique, constante de couplage et temps de relaxation

du proton et du carbone. Le RPE dans les solutions et dans l'état solide; le facteur "g", les interactions entre les électrons et les noyaux et les temps de relaxation. L'analyse des spectres de RMN et RPE en chimie organique et en chimie inorganique. Applications de la résonance magnétique en chimie physique, en biochimie et en chimie des polymères.

Auteur recommandé: K. A. McLAUCHLAN, *Magnetic Resonance* (Oxford University Press).

Prérequis: CHM 3222.

Professeur SAUNDERS

### **CHM 4453 Chimie physique des solutions ioniques (3-0)**

Revue des principes d'électrostatique. Propriétés des solvants. L'eau liquide. Solvants mixtes. Solvation: propriétés thermodynamiques et cinétiques, études spectroscopiques. Forces interioniques en solution: fonctions thermodynamiques d'excès, propriétés cinétiques, association, relargage. Stabilité des sols. Détergents. Poly-électrolytes et résines. Sels fondus. Systèmes acide-base. Le contenu détaillé du cours pourra changer selon les intérêts des étudiants.

Professeurs JOLICOEUR et DESNOYERS

### **CHM 4463 Thermodynamique statistique (3-0)**

Introduction aux statistiques de Maxwell-Boltzmann, Fermi-Dirac et Bose-Einstein. Fonctions de répartition. Applications aux fonctions thermodynamiques des gaz parfaits et des gaz imparfaits. Fonction de distribution radiale. Applications à l'étude des liquides et des solutions.

Prérequis: CHM 2723 et MAT 1953.

Professeur SOMCYNISKY

### **CHM 4473 Spectroscopie moléculaire et résonance magnétique (3-0)**

Rappel des principes de mécanique quantique et de spectroscopie atomique. La vibration des molécules diatomiques. La rotation des molécules linéaires. L'absorption et l'émission de radiations. Les spectres de rotation des molécules linéaires et toupies symétriques. Les vibrations des molécules poly-atomiques. Les spectres vibration-rotation. Les spectres électroniques vibration-rotation. Principe de résonance magnétique; atomes d'hydrogène et d'hélium. Analyse des spectres RMN de haute résolution. Spectres RPE des radicaux en solution et solides; métaux de transition. Relaxation des spins<sup>2</sup> et dynamique moléculaire.

Auteurs recommandés: CARRINGTON et MACALCHLAN, *Introduction to Magnetic Resonance* (Harper and Rowe); G. M. BARROW, *Introduction to Molecular Spectroscopy* (McGraw-Hill).

Professeurs CABANA, JOLICOEUR et SAUNDERS

### **CHM 4512 Chimie physico-organique (2-0)**

Détermination des mécanismes de réaction. L'équation d'Hammet. Cinétique; l'effet de l'isotope deuterium. Carbanions; réactions d'élimina-

tion E, E, E, cb. Ions carbonium classiques et non classiques, préparation, facteurs influençant la stabilité, réarrangements.

Prérequis: CHM 3523.

Professeur SAUNDERS

### **CHM 4913 Électrochimie (3-0)**

Thermodynamique des piles et d'une électrode idéalement polarisée. Structure de la couche double et son effet sur la vitesse des réactions électrochimiques simples. Techniques modernes pour l'analyse des mécanismes complexes. Applications de l'électrochimie: corrosion, piles à combustibles, électrosynthèse.

Auteurs recommandés: J. O'M. BOCKRIS et D. DRAZIC, *Electrochemical Science* (Taylor and Francis).

Professeur KIMMERLE

### **CHM 4923 Symétrie en chimie (3-0)**

Symétrie de l'Hamiltonien, groupes ponctuels et opérations, rotations, réflexions, inversions, matrices de transformations, représentations réductibles et irréductibles, caractère, décomposition de représentation, orbitales moléculaires du benzène, produits directs et symétrie d'état, règles de Woodward-Hoffman. La représentation réductible des  $3n$  coordonnées normales d'une molécule, la symétrie des modes normales de vibration, l'activité infrarouge et Raman des vibrations normales, la symétrie et l'activité infrarouge et Raman des combinaisons et des harmoniques, les molécules à l'état cristallin. Les champs de symétrie octaédrique et tétraédrique et de symétrie inférieure, les couplages spin-orbitale, le "g" facteur et le magnétisme des complexes, le champ Ligand et la théorie des orbitales moléculaires, schéma des liaisons dans un système octaédrique et tétraédrique, les facteurs d'ordre dans le schéma des orbitales moléculaires.

Auteurs recommandés: BARROW, *Introduction to Molecular Spectroscopy* (McGraw-Hill); COTTON, *Chemical Application of Group Theory* (Wiley); BALLHAUSEN, *Introduction to Ligand Field Theory* (McGraw-Hill).

Prérequis: CHM 2913.

Professeurs BANDRAUK, CABANA et KASOWSKI

### **CHM 5011 Séminaire I**

Séminaire au niveau de la maîtrise.

### **CHM 5016 Analyse Instrumentale I .**

Détecteurs et systèmes de détection en instrumentation chimique. Analyse thermique (DTA, TGA, TT). Méthodes spectroscopiques: atomique (absorption, émission, fluorescence); moléculaire (IR, Raman, fluorescence). Dispersion optique rotatoire. Diffusion de la lumière. Méthodes magnétiques (RMN, RPE). Analyse par activation (rayons-X, neutrons). Spectroscopie électronique.

Auteur recommandé: notes du professeur.

Professeur JOLICOEUR

**CHM 5121 Séminaire II**

Séminaire au niveau de la première année du doctorat.

**CHM 5222 Application d'électronique avancée**

Asservissement des détecteurs électrochimiques. - Unités et circuits logiques. - Unités et circuits analogues. - Conversion analogue-digital.

**CHM 5226 Analyse Instrumentale II**

Échantillonnage représentatif. Préparation des échantillons, témoins. Méthodes de séparation. Chromatographie. Spectroscopie de masse. Électro-analyse (conductivité, polarographie, potentiométrie, coulométrie) Auto-analyseurs. Critères pour le choix des méthodes de détection.

Auteur recommandé: STROBEL Chemical Instrumentation, 2<sup>e</sup> éd. (Addison Wesley).

Professeur KIMMERLE

**CHM 5231 Séminaire III**

Séminaire au niveau de la deuxième année du doctorat.

**CHM 5252 Compléments de chimie inorganique**

Rôle des métaux de transition en catalyse hétérogène et homogène. Effet des ions métalliques sur les processus bio-organiques (biologiques).

Professeur KASOWSKI

**CHM 5312 Analyse conformationnelle**

Conformation de molécules acycliques. Principes de base de l'analyse conformationnelle — cyclohexane. Autres systèmes monocycliques. Noyaux accolés. Hydrates de carbone et dérivés.

Auteurs recommandés: E. L. ELIEL, N. L. ALLINGER, S. J. ANGYAL et G. A. MORHISSON, Conformational Analysis (John Wiley).

Professeur BROWN

**CHM 5322 Chimie organique avancée I**

Lectures dirigées et discussions sur la chimie organique. Étude plus approfondie de HENDRICKSON, Organic Chemistry (McGraw-Hill).

Groupe de professeurs

**CHM 5332 Biochimie avancée**

Étude des réactions enzymatiques du métabolisme intermédiaire des sucres, des lipides et des acides aminés.

Auteurs recommandés: ALAN H. MEHLER, Introduction to Enzymology (Academic Press); EDWARD M. KOSOWER, Molecular Biochemistry (McGraw-Hill).

Professeur CLICHE

**CHM 5342 Chimie organique avancée II**

Lectures dirigées et discussions sur la chimie organique. Étude plus approfondie de HENDRICKSON, *Organic Chemistry* (McGraw-Hill).

Groupe de professeurs

**CHM 5352 Photochimie**

Mécanisme des réactions photochimiques. Réactions de la liaison oléfinique. Réarrangements photochimiques. Dimérisations. Additions mixtes. Oxydations et réductions. Réactions de substitution. Isomérisation et la stéréosélectivité des substances photosynthétisées. La cinétique formelle en photochimie.

Auteurs recommandés: R. O. KAN, *Organic Photochemistry* (McGraw-Hill); D. C. NECKERS, *Mechanistic Organic Photochemistry* (Reinhold Peel Co.); J. C. CALVERT et J. N. PITTS, Jr., *Photochemistry* (John Wiley).

Professeur JERUMANIS

**CHM 5362 Synthèse organique avancée**

Synthèse d'alcaloïdes, terpènes, stéroïdes et antibiotiques.

Professeur MONGRAIN

**CHM 5392 Mécanismes organiques**

Réactions péricycliques: symétrie des orbitales (règles de Woodward-Hoffmann). Réactions radicalaires. Carbènes et nitrènes.

Auteurs recommandés: WOODWARD et HOFFMANN, *The Conservation of Orbital Symmetry* (Academic Press); HENDRICKSON, CRAM et HAMMOND, *Organic Chemistry* (McGraw-Hill).

Professeur LESSARD

**CHM 5412 Chimie quantique avancée**

Sujets théoriques se rapportant à la spectroscopie moléculaire - l'effet de Jahn-Teller, Renner, etc. Seconde quantification. Applications de cette dernière aux théories suivantes: théorie quantique des phénomènes électromagnétiques en physique moléculaire; théorie d'excitation dans les cristaux moléculaires - l'exciton; théorie des fonctions de corrélations de systèmes à grand nombre de particules - rapport aux fonctions de Green du problème à N-corps; théorie des corrélations électroniques dans les atomes et molécules. Théorie formelle des collisions: applications à la cinétique chimique et aux résultats provenant des expériences récentes avec des faisceaux moléculaires.

Professeur BANDRAUK

**CHM 5483 Spectroscopie moléculaire**

La rotation et la vibration des molécules diatomiques. Interprétation des spectres à l'aide des modèles rotateur rigide et oscillateur harmonique. Interprétation des déviations aux modèles précédents: l'oscillateur an-

harmonique, le rotateur non rigide, interaction vibration-rotation, la molécule diatomique considérée comme toupie symétrique, les propriétés de symétrie des niveaux de rotation. La rotation et la vibration des molécules polyatomiques. La symétrie des molécules et la théorie des groupes. Les molécules linéaires, les toupies symétriques et les toupies sphériques.

Auteurs recommandés: G. M. BARROW, Introduction to Molecular Spectroscopy (McGraw-Hill); G. HERZBERG, Spectra of Diatomic Molecules (Van Nostrand); G. HERZBERG, Infrared and Raman Spectra (Van Nostrand).

Professeur CABANA

### **CHM 5512 Chimie physico-organique**

Détermination des mécanismes de réaction. L'équation d'Hammett. Cinétique; l'effet de l'isotope deuterium. Carbonions; réactions d'élimination E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>, E<sub>1c</sub>b. Ions carbonium classiques et non classiques, préparation, facteurs influençant la stabilité, réarrangements.

Prérequis: CHM 3523.

Professeur SAUNDERS

### **CHM 5522 Résonance magnétique**

Introduction. Déplacement chimique, constante de couplage, échange chimique et temps de relaxation pour RPE, RMN, C13 RMN. Application du RMN et du RPE à la chimie organique.

Auteur recommandé: CARRINGTON et MACLACHLAN, Introduction to Magnetic Resonance (Harper and Rowe).

Prérequis: CHM 3222.

Professeur SAUNDERS

## **MATHÉMATIQUES**

### **Cours de 1er cycle**

#### **MAT 1000 Stage T-1\***

Premier stage pratique pour les étudiants du régime coopératif au Département de mathématiques.

#### **MAT 1023 Calcul linéaire et programmation linéaire**

Introduction à la programmation linéaire. Algorithme de la méthode du simplexe. Calcul matriciel. Indépendance linéaire. Changement de bases. Éléments de géométrie convexe. Méthodes pratiques de résolution des programmes linéaires. Méthodes du tableau simplexe (du pivot). Les

---

\* Trois autres stages pratiques (T-2, T-3 et T-4) sont aussi au programme des étudiants du régime coopératif. Ils sont listés à MAT 2000, 3000 et 4000 respectivement.

deux phases de la méthode du simplexe. Relations d'exclusion. Méthodes matricielles. Problèmes de transport.

(Ce cours est offert aux étudiants inscrits à la Faculté des arts.)

### **MAT 1033 Algèbre linéaire**

Espaces vectoriels de dimension finie. Transformations linéaires et matrices. Systèmes d'équations linéaires. Déterminants. Valeurs propres et vecteurs propres. Formes quadratiques.

(Ce cours est offert aux étudiants inscrits en économique.)

### **MAT 1043 Calcul différentiel et intégral**

Rappels sur la différentiation. Intégrales approchées. Techniques d'intégration. Suites et séries. Équations différentielles simples. Notions sur les fonctions de plusieurs variables, dérivées partielles. Applications diverses.

(Ce cours est offert aux étudiants inscrits à la Faculté des arts.)

### **MAT 1083 Informatique**

Généralités sur les ordinateurs et les langages utilisés. Organigrammes et programmation. Étude de Fortran IV. Nombreux exercices d'application, particulièrement aux sciences humaines.

(Ce cours est offert aux étudiants inscrits à la Faculté des arts et aux étudiants de biologie.)

Prérequis: aucun.

### **MAT 1093 Statistique descriptive**

Généralités: schéma d'une étude statistique. Étude d'une série à une dimension: représentation graphique et paramètres de la série. Étude d'une série à deux dimensions. Coefficient de corrélation. Ajustement. Cas particulier d'une série chronologique. Notions de probabilités. Analyse combinatoire. Axiomes. Loi élémentaires. Estimation et échantillonnage. Tests. Décision statistique.

Ouvrage de référence: Monjallon, "Statistique descriptive" (Vuibert).

(Ce cours est offert aux étudiants inscrits à la Faculté des arts.)

### **MAT 1123 Algèbre linéaire (3-2)**

Calcul matriciel. Déterminant. Système d'équations linéaires. Vecteurs propres, valeurs propres; diagonalisation des matrices. Matrices de changement d'axes, de rotation; matrices associées à une transformation géométrique.

(Ce cours est offert aux étudiants inscrits à la Faculté des sciences appliquées.)

### **MAT 1143 Géométrie analytique et calcul (3-2)**

Plan cartésien. Fonctions. Inéquations. Valeur absolue. Trigonométrie. Étude de la droite; étude d'un lieu dans le plan. Dérivée: définition et sens géométrique, règles de dérivation. Fonctions exponentielles, hyper-

boliques, etc. Formule de Taylor. Étude des extréma. Tableau des variations. Méthodes numériques pour l'approximation des racines. Étude des coniques en position standard. Coordonnées polaires. Intégrale: théorème fondamental du calcul intégral, formules d'intégration et applications. Coordonnées dans l'espace: système cartésien, cylindrique et sphérique. Équations de transformation d'un système à l'autre.

(Ces cours sont offerts aux étudiants inscrits à la Faculté des sciences appliquées.)

Co-requis: MAT 1123.

Professeur BAZINET

### **MAT 1153 Calcul différentiel et intégral (3-2)**

Fonctions à plusieurs variables; représentation graphique. Dérivées partielles, jacobiens, recherche des extréma. Règle d'enchaînement. Développement de Taylor. Multiplicateurs de Lagrange. Dérivée d'un vecteur. Tangente à une courbe. Plan tangent et normal à une surface. Gradient, divergence, rotationnel. Intégration dans l'espace. Intégrales curvilignes dans le plan. Théorème de Green-Riemann. Étude des séries. (Ce cours est offert aux étudiants inscrits à la Faculté des sciences appliquées.)

Prérequis: MAT 1123 et 1143.

Professeur BAZINET

### **MAT 1193 Méthodes de raisonnement en statistique**

Initiation au langage des probabilités: probabilité, définition et règles de calcul; variable aléatoire, définition et paramètre; variable aléatoire normale. Méthodes de raisonnement à l'aide des moyennes: intervalle de confiance d'une moyenne, comparaison de moyennes. Méthodes de raisonnement concernant les pourcentages: intervalle de confiance d'un pourcentage; comparaison de pourcentages; méthodes du Khi-Carré. Méthodes de raisonnement sur les corrélations; comparaison des corrélations.

(Ce cours est offert aux étudiants inscrits à la Faculté des arts.)

### **MAT 1224 Algèbre I**

Principe d'induction. Ensembles, relations, fonctions, opérations, familles, injections, surjections. Arithmétique de  $f(E)$  et de  $f^{-1}(E)$ . Relations d'équivalence, partitions, ensemble-quotient, comptabilité, entiers modulo  $m$ . Monoïdes, homomorphismes, parties stables, groupes, sous-groupes, théorème de Lagrange, ordre d'un élément, classification des groupes cycliques. Permutations, décomposition en cycles disjoints, parité,  $A_n$ . Divisibilité dans  $Z$ , pgcd, théorème de Bezout, petit théorème de Fermat, théorème fondamental de l'arithmétique. Anneaux, propriétés élémentaires. Rudiments de la théorie des anneaux de polynômes à coefficients dans un corps.

Professeur THÉRIEN

**MAT 1244 Analyse I**

Les réels: inégalités, valeur absolue, borne supérieure. Les suites réelles: suites bornées, convergentes, monotones. Calcul des limites. Le nombre  $e$ . Théorème de Bolzano-Weierstrass. Les fonctions réelles: points d'accumulation, limite d'une fonction, lien avec les suites. Continuité, principaux théorèmes concernant les fonctions continues sur un segment. Dérivées, règle d'enchaînement, extréma locaux. Théorème de la moyenne, approximations, formes indéterminées. Fonctions inverses. Exercices sur les fonctions classiques.

Professeur CONSTANTIN

**MAT 1283 Programmation I**

Description d'un ordinateur à mémoire interne. Étude de FORTRAN IV par des exemples expliqués: présentation de problèmes simples. Revue rapide des instructions essentielles: arithmétiques, déclarations, IF, GO TO. lecture/écriture simple. Étude des règles arithmétiques, variables indicées, dimensions. Instructions de contrôle (sauf DO). Instruction DO, READ, WRITE, FORMAT. Sous-programmes, fonctions, utilisation de bibliothèques. Description d'un système de programmation. Langage machine, langage d'assemblage, langage algorithmique. Assembleurs, compilateurs, interpréteurs, chargeurs.

**MAT 1293 Statistique**

Mesure de tendance centrale, de dispersion, de concentration, de dissymétrie. Nombres indices. Indices simples. Indices pondérés (Laspeyres, Paasche, Fisher). Régression et corrélation simple et multiple. Statistique chronologique.

(Ce cours ainsi que le cours MAT 1393 sont offerts aux étudiants inscrits à la Faculté des arts.)

**MAT 1323 Mathématiques discrètes**

Calcul propositionnel. Algèbre de Boole. Applications à l'étude des circuits. Méthodes de minimisation. Graphes dirigés et non dirigés. Sous-graphes, chaînes, circuits, chemins, convexité, arbres. Matrices associées à un graphe. Applications aux réseaux de transport et aux méthodes de chemin critique. Graphes de jeux. Algorithmes de traitements d'arbres. Listes et chaînes. Applications à la compilation. Éléments de combinatoire.

Professeur BOUCHER

**MAT 1324 Algèbre linéaire I (3-2)**

Espace vectoriel, sous espaces, indépendance linéaire, bases et dimension, somme et somme directe. Applications linéaires, algèbre des endomorphismes d'un espace vectoriel, matrices, algèbre matricielle, isomorphisme fondamental. Rang et nullité. Changement de base, matrices semblables. Systèmes d'équations linéaires. Algorithme de Gauss-Jordan. Matrices élémentaires. Calcul effectif du rang d'une matrice. Variétés

linéaires, parallélisme, équations paramétriques et cartésiennes d'une variété linéaire. Déterminants, matrice adjointe, règle de Cramer, notions de volume et d'orientation.

Co-requis: MAT 1224.

Professeur SAMSON

### **MAT 1383 Programmation II**

Langage COBOL: description et rôle des quatre divisions, étude des instructions de base et exemples de problèmes faisant intervenir les fichiers séquentiels. Les organisations de fichiers accessibles en COBOL: séquentiel (bande et disque), indexé séquentiel, relatif et direct. Langage de commande JCL. Utilisation en COBOL des fichiers en accès directs. Utilisation des programmes "utilitaires".

### **MAT 1393 Statistique**

Concept de probabilité. Distribution de probabilité. Lois binomiale, de Poisson, normale. Estimation et tests d'hypothèse.

(Ce cours est offert aux étudiants inscrits à la Faculté des arts.)

Prérequis: MAT 1293.

### **MAT 1424 Algèbre linéaire II (3-2)**

Valeurs propres et vecteurs propres d'une matrice, d'un opérateur. Caractérisation des opérateurs diagonalisables. Produit scalaire, orthogonalité, isométries. Adjoint d'un opérateur. Structure des opérateurs normaux d'un espace hermitien; en particulier des opérateurs hermitiens, anti-hermitiens et unitaires. Structure des opérateurs normaux d'un espace euclidien; en particulier des opérateurs symétriques, antisymétriques et orthogonaux. Formes quadratiques, théorème d'inertie, classification des formes quadratiques (plus particulièrement en dimension 2 et 3). Application aux systèmes différentiels linéaires à coefficients constants.

Prérequis: MAT 1324.

Professeur COURTEAU

### **MAT 1544 Analyse II**

Polynôme de Taylor, reste. Fonctions équivalentes. Séries de nombres, critères de convergence, convergence absolue. Séries entières. Définition de l'intégrale par des sommations. Admission de l'existence et des premières propriétés. Premier théorème de la moyenne. Techniques d'intégration. Méthodes numériques d'intégration. Calcul des volumes et des surfaces de révolution. Introduction aux fonctions à plusieurs variables, dérivées partielles, différentielle, règle d'enchaînement. Notions sur les intégrales itérées. Équations différentielles du premier ordre.

Prérequis: MAT 1244.

Professeur DUBOIS

### **MAT 1554 Analyse III**

Compléments sur les suites. Suite de Cauchy. Convexité et applications. Calcul approché des racines. Méthode de Newton, itération, calcul d'er-

reur. Développements limités. Application à l'étude détaillée de fonctions, asymptotes.  $O$  et  $o$ . Construction des fonctions classiques;  $e$  et  $\pi$ . Suites de fonctions; convergence uniforme. Séries de fonctions; séries entières; dérivation et intégration. Calcul approché de la somme d'une série. Intégrales impropres. Dérivation sous le signe d'intégration. Fonctions eulériennes. Équations aux différences.

Prérequis: MAT 1544.

Professeur BAZINET

### **MAT 1691 Notions de calcul des probabilités**

Axiomes des probabilités. Probabilités conditionnelles. Indépendance. Règle des Bayes. Analyse combinatoire. Variables aléatoires. Loi d'une variable aléatoire. Espérance. Variance. Loïs de probabilités usuelles.

(Ce cours est offert aux étudiants inscrits en biologie.)

Professeur COLIN

### **MAT 1763 Équations différentielles**

Généralités, équations du 1er ordre, équations d'ordre supérieur, solutions d'équations différentielles par les séries, solutions d'équations différentielles par la transformée de Laplace, solutions de systèmes d'équations différentielles, équations aux différences finies.

(Ce cours est offert aux étudiants inscrits en chimie, en physique, en économique et à la Faculté des sciences appliquées.)

Professeur ALLARD

### **MAT 1773 Calcul numérique et programmation (3-0)**

Introduction à la programmation. Étude d'un langage de programmation (Ex.: FORTRAN IV). Introduction au calcul d'erreur. Méthodes classiques de résolutions des équations et systèmes d'équations. Méthodes d'interpolation et d'intégration numérique. Résolution numérique d'équations différentielles par les méthodes de Runge-Kutta et Adams-Milne. Les exercices de programmation seront puisés très largement dans les méthodes numériques exposées conjointement.

### **MAT 1803 Ensembles et logique (3-2)**

Introduction aux ensembles: Ensembles et propriétés des objets. Sous-ensembles et propriétés. Univers, complément, ensemble vide, intersection et conjonction. Réunion et disjonction. Ensembles d'ensembles et propriétés. Ensemble puissance. Produit cartésien. Introduction aux opérateurs logiques. Conjonction, disjonction, implication, équivalence. Notation logique. Méthodes de raisonnement. Valeurs de vérité. Quantificateurs. Quelques méthodes de démonstrations.

(Cours destiné aux étudiants du baccalauréat en enseignement élémentaire.)

### **MAT 1813 Relations et fonctions (3-2)**

Relations: les relations d'équivalence, d'ordre et autres pour objets et pour ensembles. Processus de symbolisation des relations. Propriétés de

réflexivité, de symétrie et de transitivité. Relations comme sous-ensembles du produit cartésien. Passage des relations aux fonctions. Propriétés des fonctions. Passage des relations aux nombres naturels: cardinaux et ordinaux.

(Cours destinés aux étudiants du baccalauréat en enseignement élémentaire.)

### **MAT 1863 Géométrie I (3-2)**

Aperçu sur les idées de base de la géométrie. Topologie: frontière, région extérieure, intérieure, trous, joints, voisinage. Géométrie des ombres: projection, transformations affines, similitudes, transformations euclidiennes. Étude des isométries: rotations, symétries, translations. Mesures: distance, surface, volume. Problème de mesure. Utilisation des coordonnées en géométrie: quadrillages, déplacements et transformations sur le quadrillage; combinaison de plusieurs transformations; équations de transformations.

(Cours destiné aux étudiants du baccalauréat en enseignement élémentaire.)

### **MAT 1873 Activités mathématiques I**

Initiation aux ensembles et aux opérateurs logiques en vue de l'étude du nombre dans l'optique de l'enseignement à l'école élémentaire.

(Cours destiné aux étudiants du baccalauréat en enseignement élémentaire.)

### **MAT 1883 Mathématiques appliquées aux affaires**

Rappels sur la différentiation et l'intégration. Équations différentielles simples. Notions sur les fonctions de plusieurs variables, dérivées partielles. Dérivation en chaîne. Extrema. Introduction à l'algèbre linéaire et à la programmation linéaire: vecteurs, matrices. Opérations sur les vecteurs et les matrices. Déterminants. Résolution des systèmes linéaires et inversion des matrices. Rang d'une matrice. Approximation par les moindres carrés. Techniques d'optimisation et programmation linéaire.

(Ce cours est offert aux étudiants de la Faculté d'administration.)

Professeur DUBOIS

### **MAT 1924 Algèbre et algèbre linéaire (3-2)**

Espaces vectoriels de dimension finie: vecteur, dépendance linéaire, sous-espaces, bases et dimension. Transformations linéaires et matrices: matrice associée à une transformation linéaire, changement de base, rang d'une transformation et d'une matrice. Équations linéaires: système d'équations linéaires, déterminants, rang matrice inverse, techniques de solution. Valeurs propres et vecteurs propres: polynôme caractéristique, matrices diagonales, matrices symétriques. Formes quadratiques: matrice associée, matrices hermitiennes, recherche des axes principaux d'inertie. On mettra aussi en évidence l'utilisation systématique des structures fondamentales de l'algèbre.

(Ce cours est offert aux étudiants inscrits en chimie, en physique et en économique.)

Professeur SAMSON

**MAT 1943 Calcul différentiel et intégral I**

Fonctions d'une variable réelle: domaine et codomaine des fonctions élémentaires, limite et continuité, la dérivée, variation d'une fonction, intégrale, développements limités. Fonctions de plusieurs variables réelles: limite et continuité, dérivées partielles, différentielle totale, développement de Taylor à deux variables, extréma. Hessien, multiplicateurs de Lagrange sous une ou sous deux contraintes, intégrales doubles et triples, coordonnées curvilignes, jacobien et changement des limites d'intégration, dérivée d'une fonction vectorielle, gradient, divergence et rotationnel.

(Ce cours est offert aux étudiants inscrits en chimie, en physique et en économique.)

Professeur ALLARD

**MAT 1953 Calcul différentiel et intégral II**

Notions d'analyse vectorielle: dérivation, vecteur tangent à une courbe. Plan tangent et plan normal à une surface. Gradient, divergence et rotationnel. Intégrales multiples. Intégrale curviligne. Théorèmes de Stokes-Gauss et Green-Riemann.

(Ce cours est offert aux étudiants inscrits en chimie, physique et en économique.)

Prérequis: MAT 1943.

Professeur THÉRIEN

**MAT 2000 Stage T-2**

Deuxième stage pratique pour les étudiants du régime coopératif au Département de mathématiques.

**MAT 2103 Didactique des mathématiques I**

Réflexions sur l'objet des mathématiques. Importance de l'histoire des mathématiques dans l'enseignement. Les objectifs de l'enseignement des mathématiques. Théorie de l'apprentissage des mathématiques. Les programmes de mathématiques à l'élémentaire et au secondaire. Le matériel didactique. Le laboratoire de mathématiques. L'enseignement de la géométrie. Travaux pratiques.

(Ce cours est offert aux étudiants du B.Sc. (mathématiques-pédagogie).)

**MAT 2144 Compléments de calcul (3-2)**

Compléments sur l'intégration. Intégrales impropres. Règle de Leibnitz. Fonctions gamma et bêta. Intégrales elliptiques. Analyse vectorielle. Intégrales de ligne et de surface. Définition du flux. Théorèmes de Stokes et d'Ostrogradsky. Systèmes orthonormés et complets. Polynômes ortho-

gonaux. Polynômes de Legendre. Tchebicheff, etc. Séries de Fourier, dérivation et intégration. Théorème de Parseval. Applications des séries de Fourier à la résolution d'équations aux dérivées partielles.

(Ce cours est offert aux étudiants inscrits à la Faculté des sciences appliquées.)

Prérequis: MAT 1153 ou 1544.

#### **MAT 2154 Compléments de calcul**

Suite de fonctions et convergence uniforme. Séries de fonctions; séries entières; dérivation et intégration. Calcul approché de la somme d'une série. Intégrales impropres. Dérivation sous le signe d'intégration. Fonctions gamma et bêta. Intégrales elliptiques. Systèmes orthonormés et complets. Polynômes orthogonaux. Polynômes de Legendre et de Tchebicheff. Séries de Fourier. Applications des séries de Fourier à la résolution d'équations aux dérivées partielles.

Prérequis: MAT 1544.

#### **MAT 2184 Systèmes de programmation**

Description d'un ordinateur à mémoire interne. Étude d'un langage machine et d'un langage d'assemblage. Construction d'un assembleur, de chargeurs, d'un éditeur de liens et d'un interpréteur. Définition de macro-instruction et construction d'un macrogénérateur. Assemblage conditionnel. Récursivité. Moniteur. Mémoires centrales et périphériques. Canaux de transmission ("channels"). Autres modes de contrôle des opérations d'E/S. Mécanisme d'interruption. Projet: écrire un système d'exploitation "batch" séquentiel en équipe.

Prérequis: MAT 1283.

Professeur CUSTEAU

#### **MAT 2193 Probabilité et statistique (3-2)**

Probabilité: Définition axiomatique de la probabilité: interprétation fréquentiste. Probabilité conditionnelle. Théorème de Bayes et applications. Variables aléatoires. Fonctions de répartition et de densité. Étude de quelques densités usuelles. Transformation. Espérance. Moments. Fonctions caractéristiques. Cas de deux variables aléatoires.

Statistique: Distribution empirique. Organisation des données. Mesures de tendance centrale et de dispersion. Distributions d'échantillonnage: lois du  $X^2$ , de Student et de Fisher-Snedecor. Estimation. Test d'hypothèses. Régression et corrélation linéaires.

(Ce cours est offert aux étudiants inscrits à la Faculté des sciences appliquées ainsi qu'aux étudiants en chimie.)

#### **MAT 2213 Ensembles ordonnés**

Relation d'ordre, ordre total, bon ordre. Treillis, treillis modulaires, distributifs, achevés. Algèbres de Boole, représentation. Nombres cardinaux, arithmétique des cardinaux. Nombres ordinaux. Quelques formes de l'axiome du choix. Groupes et anneaux ordonnés.

Prérequis: MAT 1224 et 1324.

Professeur CONSTANTIN

**MAT 2224 Algèbre II**

Rappels sur les groupes. Sous-groupes distingués, groupes quotients, théorème d'isomorphie, correspondance entre sous-groupes de  $G$  et de  $G/N$ . Rappels sur les anneaux. Idéaux, anneaux quotients, théorème d'isomorphie, correspondance entre sous-anneaux de  $A$  et de  $A/I$ . Quotients par un idéal premier, maximal. Anneaux euclidiens, principaux, noethériens, factoriels. Corps des fractions d'un anneau intègre. Caractéristique. Corps premiers, existence de corps finis à  $p^n$  éléments. Compléments d'algèbre linéaire: dualité et théorème de Jordan.

Prérequis: MAT 1224 et 1424.

**MAT 2233 Introduction à la topologie**

Espaces métriques, espaces normés, espaces complets. Topologie des espaces métriques. Propriétés topologiques de  $\mathbb{R}^n$ . Espaces topologiques généraux. Bases d'une topologie. Homéomorphismes. Voisinage, adhérence, intérieur, frontière. Continuité. Espaces compacts, espaces connexes. Produit d'espaces topologiques.

(Ce cours est offert aux étudiants inscrits au B.Sc. mathématiques-pédagogie).

Prérequis: MAT 1244.

Professeur KONGUETSOF

**MAT 2244 Calcul différentiel dans  $\mathbb{R}^n$  (3-2)**

Produit scalaire, norme, distance, topologie de  $\mathbb{R}^n$ . Limites, continuité des applications de  $\mathbb{R}^n$  dans  $\mathbb{R}^m$ . Différentielle d'une application de  $\mathbb{R}^n$  dans  $\mathbb{R}^m$ . Dérivées directionnelles et partielles. Matrice jacobienne. Condition suffisante de différentiabilité. Formule des accroissements finis et de Taylor pour les fonctions de  $\mathbb{R}^n$  dans  $\mathbb{R}$ . Gradient, lignes et surfaces de niveau. Multiplicateurs de Lagrange. Courbes et surfaces de  $\mathbb{R}^3$ . Théorèmes des fonctions inverses et des fonctions implicites.

Prérequis: MAT 1424, 1544 et 1554.

Professeur COURTEAU

**MAT 2254 Fonctions complexes I**

Nombres complexes et représentation géométrique. Topologie de  $\mathbb{C}$ . Fonctions continues, analytiques; conditions de Cauchy-Riemann; fonctions élémentaires. Intégration: intégrale de ligne, théorème de Cauchy démontré dans quelques cas particuliers, formule intégrale de Cauchy, théorèmes de Morera et de Liouville, principe du maximum. Séries: séries de Taylor, formule de Hadamard, théorèmes d'Abel et de Taylor, séries et théorème de Laurent, singularités, théorème des résidus, théorème de l'argument, théorème de Rouché.

Prérequis: MAT 2244.

Professeur MOTHON

### **MAT 2263 Géométrie I (3-0)**

Géométrie affine. La structure affine d'un espace vectoriel. Incidence et parallélisme. Quelques théorèmes de nature géométrique. Théorème de Desargues. Applications affines. Relations entre le groupe affine et le groupe linéaire général. Géométrie euclidienne. Structure d'espace euclidien. Norme. Distance. Sous-espaces orthogonaux. Distance d'un point à une droite, à un hyperplan. Isométries. Similitudes. Groupe orthogonal. Base orthogonale. Base orthonormale. Matrices orthogonales. Caractérisation des similitudes et isométries.

Prérequis: MAT 1424.

Professeur PROVENCHER

### **MAT 2283 Programmation interne des ordinateurs**

Structure du système 360. Calcul dans différentes bases. Adressage, exécution d'instructions, représentation interne des données. Étude du langage machine 360. Étude approfondie du langage assembleur AL 360. Généralisation par comparaison avec d'autres langages d'assemblage. Techniques de correction d'erreurs. Création et utilisation de macro-instructions. Assemblage conditionnel. Entrée-sortie: notions de "job control language" en OS. Application à des problèmes concrets illustrant la structure des machines et les techniques de programmation.

### **MAT 2294 Probabilité**

Espace de probabilité discret. Variables aléatoires. Probabilités conditionnelles. Caractérisation des probabilités sur les ensembles produits. Probabilité-produit. Indépendance. Exemples. Formule de Bayes. Variables aléatoires réelles. Loi d'une variable aléatoire réelle. Moments. Inégalité de Bienaymé-Tchebichev. Loi faible des grands nombres. Théorème de la limite centrale. Loi à densité continue. Chaînes de Markov finies. Variables aléatoires dans  $\mathbb{R}^n$ .

Prérequis: MAT 1544 et 1554.

Professeur GIROUX

### **MAT 2343 Introduction à la topologie**

La droite réelle. Métriques, normes, espaces pré-hilbertiens. Ouverts, fermés, intérieur, adhérence, frontière. Sous-espaces, produit fini d'espaces. Suites. Continuité, homéomorphisme. Espaces compacts, espaces connexes, espaces complets. Méthode des approximations successives. Co-requis: MAT 2244.

Professeur CONSTANTIN

### **MAT 2344 Calcul intégral dans $\mathbb{R}^n$**

Intégration dans  $\mathbb{R}^n$ . Changement de variables. Dépendance d'une intégrale par rapport à un paramètre. Théorème de Green-Riemann, de la divergence, de Stokes dans des cas particuliers. Applications à divers domaines. Séries de Fourier des fonctions de  $C^2$ . Transformée de Laplace.

Prérequis: MAT 2244.

Professeur GIROUX

**MAT 2373 Méthodes numériques**

Problèmes d'erreurs. Interpolation et méthodes itératives de résolution des équations. Résolution de systèmes linéaires. Valeurs et vecteurs propres. Approximation d'une fonction par polynômes (Taylor, moindres carrés). Intégration et dérivation approchées. Résolution numérique d'équations différentielles et d'équations aux différences finies. Méthodes de Monte-Carlo.

Prérequis: MAT 1283, 1544 et 1424.

Professeur BAZINET

**MAT 2383 Structures des informations**

Concept, représentation et manipulation des structures de nombres. Vecteurs, tableaux, tables, files (piles, queues, dèques), chaînes, arbres, listes, fichiers, graphes, grammaires formelles; algorithmes de fouille, de tri, d'allocation et d'organisation dynamique des mémoires, de manipulation des arbres, de parcours dans les graphes.

Prérequis: MAT 1283 et MAT 1323.

Professeur TUONG

**MAT 2392 Théorie de l'échantillonnage**

Échantillonnage probabiliste et non probabiliste. Les erreurs indépendantes de l'échantillonnage. Échantillonnage aléatoire simple. Estimation de paramètres. Taille d'un échantillon. Échantillonnage stratifié avec fraction d'échantillonnage uniforme et variable; optimisation de la précision, formation des strates, nombre de strates. Échantillonnage systématique. Échantillonnage à plusieurs niveaux.

Prérequis: MAT 2394.

Professeur BRISEBOIS

**MAT 2394 Méthodes statistiques**

On introduira les notions de probabilités indispensables à la compréhension des chapitres de statistiques du cours: notions de calcul des probabilités. Indépendance. Probabilités conditionnelles. Règle de Bayes. Variables aléatoires discrètes et continues. Paramètres. Variables aléatoires à 2 ou plusieurs dimensions. Lois usuelles. Inégalité de Tchebycheff. Loi des grands nombres. Énoncé du théorème central limite. Lois d'échantillonnage. Estimation ponctuelle. Propriétés des estimateurs. Estimation par intervalle. Tests d'hypothèses. Lemme de Neyman-Pearson. Applications. Régression simple. Méthode des moindres carrés.

Prérequis: MAT 1544.

Professeur COLIN

**MAT 2483 Organisation d'un ordinateur**

Rappels sur la théorie de la commutation, l'algèbre de Boole et les circuits logiques. Description détaillée de l'unité centrale d'un ordinateur moderne: génération des signaux de synchronisation; registres et transmission des données; formats des instructions et accès à la mémoire

centrale; fonctionnement d'un ordinateur simple; compteur d'instructions; décodage des instructions; matrice des micro-instructions et micro-programmation; unité arithmétique et logique; représentations des nombres en point fixe et en point flottant; circuits additionneurs; exécution des instructions du langage machine; modes d'adressage; modes de raccordement des sous-programmes fermés; diverses formes de chevauchements; circuits "look-ahead". Étude comparée d'organisations internes différentes.

Prérequis: MAT 1323 et MAT 1283.

Professeur CUSTEAU

#### **MAT 2584 Langages de programmation**

Revue de langages: Définition formelle de langage de programmation, caractéristiques syntaxiques et sémantiques. Propriétés générales de langages algorithmiques, allocation dynamique de mémoires, structures de blocs, transmission des paramètres. Traitement de listes; langages de traitement de listes. Description de données. Langages de simulation. Langages formels, éléments d'analyse syntaxique.

Prérequis: MAT 1283.

Professeur HAGUEL

#### **MAT 2692 Statistiques**

Lois d'échantillonnage. Estimation ponctuelle. Estimation par intervalle. Tests d'hypothèses. Notions d'analyse de variance. Régression.

(Ce cours est offert aux étudiants inscrits en biologie.)

Prérequis: MAT 1691.

Professeur COLIN

#### **MAT 2823 Arithmétique II (3-0)**

Passage des opérateurs additifs aux nombres entiers. Passage des opérateurs multiplicatifs aux nombres rationnels. Aspects mathématique et didactique des opérations dans les entiers et dans les rationnels. Rapports et proportions. Nombres décimaux. Axiomatisation.

(Cours destiné aux étudiants du baccalauréat en enseignement élémentaire.)

#### **MAT 2843 Arithmétique**

Étude des nombres naturels, relatifs et rationnels. Opérations sur les nombres et applications diverses.

(Cours destiné aux étudiants du baccalauréat en enseignement élémentaire.)

#### **MAT 2863 Géométrie II (3-2)**

Introduction à l'axiomatique. Opérateurs et chaîne d'opérateurs géométriques. Concrétisations diverses d'une même structure. Groupes de rotations et de symétries de figures géométriques. Isomorphismes de

groupes. Représentations graphiques. Construction des axiomes. Un système d'axiomes pour la géométrie.

(Ce cours est destiné aux étudiants du baccalauréat en enseignement élémentaire.)

Prérequis: MAT 1863.

### **MAT 2873 Activités mathématiques II**

Introduction aux relations et aux propriétés des relations. Opérations sur les nombres naturels. Découverte et exploration du monde des formes.

(Cours destiné aux étudiants du baccalauréat en enseignement élémentaire.)

### **MAT 2893 Méthode scientifique et statistique**

Principes généraux de la méthode scientifique. Échantillonnage. Modèles linéaires. Régression. Analyse de variance et de covariance. Tests non paramétriques.

(Ce cours est offert aux étudiants inscrits à la Faculté d'administration.)

Professeur COLIN

### **MAT 3000 Stage T-3**

Troisième stage pratique pour les étudiants du régime coopératif au Département de mathématiques.

### **MAT 3103 Didactique des mathématiques II**

Les différentes étapes de l'abstraction. La créativité mathématique. Le raisonnement par isomorphisme. Un enseignement ensembliste, relationnel et groupal des mathématiques. Moyens et matériel pédagogiques. L'enseignement de la géométrie affine et de la géométrie métrique, de l'algèbre. Le programme d'Erlangen perçu rétrospectivement. Un enseignement de l'analyse fondé sur la topologie. L'enseignement concret de la logique mathématique.

(Ce cours est offert aux étudiants inscrits au B.Sc. mathématiques-pédagogie.)

Professeur KONGUETSOFF

### **MAT 3113 Histoire des mathématiques**

Vue d'ensemble: époques importantes et facteurs d'évolution. Bref historique de la notation et des systèmes de numération. Techniques de calcul. Développement des mathématiques vu à travers les extensions successives des nombres: des naturels aux quaternions; matrices et nombres transfinis.

(Ce cours comporte 2 leçons et 1 heure de séminaire par semaine.)

Professeur THÉRIEN

### **MAT 3163 Géométrie II**

Les fondements de la géométrie projective. Géométries projectives de la droite, du plan, de l'espace. Coniques. Quadriques. Mesure projective. (Ce cours est offert aux étudiants inscrits au B.Sc. mathématiques-pédagogie.)

Prérequis: MAT 2263.

Professeur PROVENCHER

### **MAT 3183 Systèmes d'exploitation I**

Description du système OS/360. Fonctions du système. Gestions des programmes: structure d'un programme, recouvrement de programme, réentrance. Gestion des tâches, multiprogrammation, synchronisation, allocation de ressources. Gestion de la mémoire centrale. Gestion de l'information sur support externe. Structure de l'information sur support externe (disque, bande). Types d'organisation: séquentielle, indexé-séquentielle, directe. Méthodes d'accès aux fichiers. Programmation des canaux EXCP.

### **MAT 3193 Statistique mathématique**

Ce cours constitue principalement un approfondissement de certaines notions abordées dans le cours MAT 2394. On y reprend notamment l'étude des thèmes suivants: estimation, tests d'hypothèse, régression et corrélation linéaires. On y aborde l'étude de quelques tests non paramétriques et celle de la régression et de la corrélation multiple.

Prérequis: MAT 2394.

Professeur BRISEBOIS

### **MAT 3202 Travail dirigé**

Sous la direction d'un professeur, l'étudiant doit faire une étude personnelle sur un sujet mathématique au niveau du B.Sc. et en faire une présentation écrite et orale. Ce travail peut être soumis au cours de l'une ou l'autre des trois dernières sessions du cours.

### **MAT 3223 Théorie des corps**

Approche historique. Rappels sur les anneaux de polynômes à une indéterminée à coefficients dans un corps. Polynômes irréductibles sur  $\mathbb{Z}$ ,  $\mathbb{Q}$ ,  $\mathbb{R}$ ,  $\mathbb{C}$ . Extensions algébriques, corps de décomposition. Les nombres algébriques forment un corps algébriquement clos. Constructions à la règle et au compas. Extensions galoisiennes, monogènes. Théorème fondamental de la théorie de Galois. Résolutions par radicaux. Choix de thèmes optionnels en vue d'approfondir les sujets traités antérieurement.

Prérequis: MAT 2224.

Professeur MOTHON

### **MAT 3233 Introduction à la topologie algébrique**

Le foncteur groupe fondamental défini sur la catégorie homotopique des espaces topologiques pointés. Indice d'une courbe fermée dans  $\mathbb{C}$ . Théorème fondamental de l'algèbre. Groupe fondamental de  $S^1$ . Rappels

sur les produits, coproduits et objets libres dans  $Ab$  et dans  $Gr$ . Théorème de Seifert-Van Kampen. Calcul du groupe fondamental des surfaces compactes et autres espaces. Revêtements. Critère algébrique de relèvement à une application à l'espace total. Graphes; leurs groupes fondamentaux et leurs revêtements. Applications.

Auteur recommandé: W. S. MASSEY, Algebraic Topology: An Introduction.

Prérequis: MAT 2343 et 2224.

Professeur LEDUC

### **MAT 3263 Équations différentielles**

Notions sur la théorie des distributions. Théorèmes généraux sur les équations différentielles. Équations différentielles linéaires. Équations aux dérivées partielles de type elliptique. Équations d'évolution de type parabolique. Équations d'évolution de type hyperbolique.

Prérequis: MAT 2244 ou MAT 2154.

### **MAT 3273 Analyse numérique**

Généralités sur les polynômes orthogonaux. Étude de quelques types de quadrature. Représentation intégrale de l'erreur. Généralités sur les espaces linéaires normés. Approximation linéaire de fonctions par des familles de fonctions relativement aux normes  $L_2$  et  $L_\infty$  (cas discret et cas continu). Application aux systèmes incompatibles. Approximation trigonométrique. Facteurs d'accélération de la convergence. Approximation de fonctionnelles linéaires bornées.

Professeur BRISEBOIS

### **MAT 3283 Systèmes d'exploitation II**

Génération du système OS/360 (projet). Étude interne du système OS/360, lecteur (interprète - programmeur principal, programmeur des travaux). Superviseur des interruptions. Superviseur d'entrée/sortie. Superviseurs des tâches, de la gestion de mémoire centrale, du temps, des recouvrements. Notions de systèmes à temps partagé, à temps réel. Système de télétraitement.

Prérequis: MAT 3183.

### **MAT 3293 Processus stochastiques**

Classification et exemples de processus aléatoires. Chaînes de Markov à temps discret: classification des états, théorème limite fondamental, critères de récurrence, méthodes algébriques (valeurs propres et interprétation probabiliste), distribution stationnaire, théorie harmonique. Applications aux sommes de variables aléatoires indépendantes et aux files d'attente. Introduction aux processus de naissance et de mort.

Prérequis: MAT 2294 et 2394.

### **MAT 3313 Logique**

Théories décidables et indécidables. Connectifs et tables de vérité: Applications aux circuits et à la compilation des langages. Axiomatisation du calcul propositionnel. Théorème de Kalmar. Théories égalitaires du

premier ordre. Fonctions récursives. Machines de Turing. Algorithmes de Markov. Arithmatisation d'une théorie. Problèmes indécidables.

Prérequis: MAT 1323.

Professeur BOUCHER

### **MAT 3323 Algèbre linéaire III**

Formes quadratiques, géométrie d'une forme bilinéaire, groupes classiques: groupe linéaire, unitaire, unimodulaire, orthogonal; quaternions, géométrie symplectique, le groupe symplectique. Produits tensoriels, tenseurs, tenseurs antisymétriques. Produit extérieur de deux espaces, algèbre extérieure. Éléments de la théorie des représentations des groupes finis: généralités, somme directe, représentations irréductibles, produits tensoriels, caractères, lemme de Schur, orthogonalité, décomposition canonique d'une représentation.

Prérequis: MAT 1424 et 2224.

### **MAT 3333 Théorie des nombres**

Sujets choisis en théorie analytique; par exemple, théorème des nombres premiers, approximation des réels par des rationnels. Éléments de la théorie algébrique.

Prérequis: MAT 2224 et 2254.

### **MAT 3344 Intégration et théorie des fonctions**

Compléments sur les fonctions: semi-continuité, convexité. Fonctions à variation bornée, fonctions absolument continues. Intégrale de Lebesgue.

Prérequis: MAT 2343 et 2344.

### **MAT 3353 Fonctions complexes II**

Applications conformes: propriétés générales, transformations linéaires fractionnaires, formule de Schwarz-Christoffel. Fonctions harmoniques: théorème de la valeur moyenne, principe du maximum, formule intégrale de Poisson, le problème de Dirichlet. Prolongements analytiques. Zéros des fonctions holomorphes. Produits de Weierstrass. Théorème de Mittag-Leffler. Transformations de Fourier et de Laplace.

Prérequis: MAT 2254.

### **MAT 3363 Géométrie différentielle classique**

Rappel sur la théorie des courbes dans  $\mathbb{R}^3$ ; longueur d'un arc régulier, courbure, torsion, formules de Frenet-Serret. Étude des surfaces de  $\mathbb{R}^3$ ; espace vectoriel tangent et normal en un point, orientabilité. Première forme fondamentale; longueur d'une courbe, aires, angles. Seconde forme fondamentale, courbures normales, courbures principales, courbure de Gauss. Lignes de courbures. Surfaces développables. Formules de Gauss-Weingarten et le "theorema egregium" de Gauss. Isométries, courbures géodésiques, géodésiques. Interprétations géométriques de la courbure de Gauss (longueur d'un cercle géodésique, aire d'un disque géodésique). Surfaces à courbure constante. Le théorème de Gauss-Bonnet. Quelques propriétés globales des surfaces.

Prérequis: MAT 2344.

Professeur COURTEAU

**MAT 3374 Méthodes de mathématiques appliquées**

Notions sur les espaces vectoriels normés. Espaces de Hilbert. Systèmes orthonormaux. Polynômes de Legendre, Tchebichev, Laguerre, Hermite. Fonctions gamma et bêta. Fonctions de Bessel. Séries de Fourier. Transformée de Fourier. Applications à l'étude de certaines équations aux dérivées partielles.

Prérequis: MAT 2343, 2344 et 2254.

**MAT 3383 Analyse et synthèse des circuits séquentiels**

Rappel sur l'algèbre de Boole et les réseaux combinatoires. Minimisation des réseaux combinatoires. Circuits séquentiels. Synthèse des circuits séquentiels. Simplification des tableaux de sortie complètement et incomplètement spécifiés. Formation de tableaux de transition et d'exitation. Circuits séquentiels synchrones et asynchrones.

**MAT 3393 Analyse de la variance**

Théorème de Cochran. Matrices de variance et covariance. Distribution de Laplace-Gauss, dans  $\mathbb{R}^n$ . Lois d'échantillonnage:  $\chi^2$ , Student, Behrens-Fisher. Modèles linéaires. Analyse de variance, et tests d'hypothèses dans les modèles linéaires laplaciens. Analyse de covariance. Plans factoriels à un ou plusieurs facteurs avec ou sans interactions.

Prérequis: MAT 1424 et 2394.

Professeur COLIN

**MAT 3423 Théorie des groupes**

Théorèmes d'isomorphie. Automorphismes intérieurs; normalisateur et centralisateur d'une partie; centre. Produit direct; produit semi-direct; extension. Opération d'un groupe dans un ensemble; orbite et stabilisateur d'un élément; équation aux classes; centre d'un groupe d'ordre  $n$ ; groupes d'ordre  $n^2$ . Théorèmes de Sylow. Théorème de Jordan-Hölder; groupes simples. Suite dérivée; groupes résolubles. Groupes commutatifs: sous-groupes d'un groupe libre; groupes de torsion; structure des groupes de type fini; facteurs invariants et diviseurs élémentaires d'un groupe fini. Catégorie des groupes et catégorie des groupes commutatifs: monomorphismes, épimorphismes, limites projectives et limites inductives.

Prérequis: MAT 2224.

**MAT 3443 Théorie des fonctions et espaces fonctionnels**

Topologies sur les ensembles de fonctions: convergence simple, uniforme, uniforme sur les compacts. Théorèmes d'Ascoli et de Dini. Théorème de Stone-Weierstrass. Homotopies d'applications.

Prérequis: MAT 2343.

Professeur DUBOIS

**MAT 3453 Analyse harmonique**

Espaces hilbertiens. Transformations de Fourier et de Laplace. Séries de Fourier. Propriétés des coefficients de Fourier. Problèmes de conver-

gence et de sommabilité. Convergence absolue. Série conjuguée. Classe  $H_p$ . Unicité des représentations par séries trigonométriques.

Prérequis: MAT 2254.

### **MAT 3463 Éléments de géométrie algébrique**

Corps des fractions d'un anneau intègre; anneaux factoriels. Théorème de la base finie de Hilbert. Éléments entiers sur un anneau. Théorèmes des zéros de Hilbert. Anneaux de coordonnées, corps de fonctions et anneaux locaux d'une courbe affine. Application des résultats obtenus sur la structure de l'anneau local en  $P$  au calcul de la multiplicité de  $P$  et de l'indice d'intersection en  $P$  de deux courbes affines. Variétés projectives: anneaux de coordonnées, corps de fonctions, anneaux locaux. Théorème de Bezout.

Auteur recommandé: W. FULTON, Algebraic Curves (Benjamin).

Prérequis: MAT 2224.

Professeur LEDUC

### **MAT 3473 Théorie des graphes et programmation linéaire**

Programmes linéaires. Algorithme de la méthode du simplexe. Méthode du pivot. Les deux phases du simplexe (variables artificielles). Cyclage. Programme dual et théorème de dualité. Méthode matricielle. Relations d'exclusion. Définitions relatives aux graphes. Fonction ordinale et ordonnancement. Fonction de Grundy. Somme et produit de deux graphes. Nombres cycliques, chromatiques, de stabilité interne et externe. Algorithme de Ford, principe d'optimalité de Bellmann-Pontryagin, méthode du chemin critique, méthode P.E.R.T., graphique de Gantt, méthode des potentiels. Problèmes de flots dans un réseau. Algorithme de Fulkerson, coupe minimale. Recherche de chemins hamiltoniens. Problèmes de transport. Méthode d'optimisation par grilles et du coin "Nord-Ouest". Problèmes d'affectation: Algorithme de Kuhn-Koenig. Théorie des jeux.

Prérequis: MAT 1424, 1283 et 1323.

### **MAT 3483 Machines séquentielles**

Définition et représentation d'automates finis et de machines séquentielles. Congruence, machines réduites, analyse et synthèse de machines: Problèmes de décision des automates finis, partition avec la propriété de substitution, machines généralisées et incomplètes, demi-groupes et machines, automates stochastiques.

Prérequis: MAT 1283.

Professeur BOUCHER

### **MAT 3523 Langage des catégories**

Notions de catégorie, foncteur, transformation naturelle. Étude des catégories de modules, existence de suffisamment d'injectifs. Éléments d'algèbre homologique. Retour aux catégories en général: monomorphismes, épimorphismes, produits, coproduits, noyaux, conoyaux. Théorème d'existence de limites projectives ou inductives. Foncteurs adjoints: nombreux exemples et propriétés élémentaires.

Prérequis: MAT 2224.

Professeur THÉRIEN

**MAT 3563 Fondements de la géométrie**

Critiques des axiomes d'Euclide, historique du problème des fondements, les Grundlagen der Geometrie d'Hilbert. Plans projectifs, plans affines, colinéations, élations, homologies. Paramétrisation d'un plan projectif au moyen d'un anneau ternaire de Hall, plans de translation et systèmes de Veblen-Wedderburn, plans de Mouffang et anneaux alternatifs: quasi-corps et le théorème de Desargues. Plans projectifs finis. Paramétrisation d'un plan affine (le point de vue de Artin), anneau des scalaires, signification géométrique des théorèmes de Desargues et de Pappus, le calcul des segments de Hilbert. Géométrie métrique, étude du groupe des mouvements, symétries, axiomes de Bachmann pour la géométrie absolue, géométries euclidiennes et non euclidiennes. La géométrie selon F. Klein, espaces homogènes, invariants de certains groupes classiques.

**MAT 3573 Programmation dynamique**

Problèmes de gestion de stocks (différents modèles de gestion). Optimisation d'une fonction convexe dans le cas continu et dans le cas discret. Programmation dynamique dans le cas déterministe (algorithme de FORD) et dans le cas aléatoire (programmes et jeux D-H). Théorème d'optimalité de Bellmann-Pontryagin. Programmes dynamiques en horizon limité ou illimité. Chaîne de Markov et processus markoviens. Chaînes de Markov multiples et décisions optimales. Intervalle d'anticipation et processus adaptatifs. Phénomènes stationnaires et problèmes d'investissement. Processus poissoniens et phénomènes d'attente à une ou plusieurs stations, à files limitées ou non, en système ouvert ou fermé (nombre limité de clients).

Prérequis: MAT 2294 ou 2394.

**MAT 3583 Langages formels**

Grammaires et langages indépendants du contexte. Automates à mémoire empilée non déterministes et déterministes. Classes de langages indépendants du contexte: linéaires, séquentiels, déterministes. Grammaires normales. Propriétés indécidables, ambiguïté. Applications: linguistique, programmation. Grammaires et langages dépendants du contexte. Automates linéairement bornés. Propriétés de fermeture. Propriétés indécidables.

**MAT 3593 Théorie de l'information**

Définition intuitive et mathématique de l'incertitude (entropie). Notion d'information. Information conditionnelle. Signification statistique de l'information. Applications diverses: langage, langue naturelle, codage. Sources d'information: modèles markoviens. Transmission de l'information: canal discret sans mémoire, capacité d'un canal, théorème fondamental de Shannon.

Prérequis: MAT 2294.

Professeur COLIN

### **MAT 3673 Programmation linéaire, quadratique et convexe**

Exemples de problèmes d'optimisation linéaire. Représentation géométrique. Polyèdres convexes. Points extrémaux. Théorème d'optimisation. Algorithme de la méthode du simplexe. Variation des coefficients de la fonction de coût. Théorème de dualité. Problèmes de transport. Simplification de l'algorithme du simplexe. Introduction à la théorie des jeux. Les duels. Théorème du minimax. Formes quadratiques. Fonctions convexes. Algorithme du simplexe dans le cas quadratique et convexe. Approximation du "cas général".

Prérequis: MAT 1424, 1323, 2294 ou 2394.

### **MAT 3683 Construction des compilateurs**

Révision des structures d'un langage. Organisation générale d'un compilateur. Analyse des expressions arithmétiques. Compilation des expressions arithmétiques. Compilation d'instructions simples. Analyse lexicale du programme source: création de dictionnaires. Analyse syntaxique: grammaires formelles, construction d'un analyseur. Génération du module objet. Détection d'erreurs, messages. Optimisation du programme objet (registres, transferts). Utilisation de langages d'écriture d'un compilateur simple.

### **MAT 3743 Mathématiques appliquées I**

Solution d'équations différentielles dans le voisinage de points ordinaires ou singuliers. Polynômes orthogonaux. Équations aux dérivées partielles. Transformée de Laplace. Séries de Fourier. Transformée de Fourier.

(Ce cours est offert aux étudiants de chimie et de physique.)

Prérequis: MAT 1953.

Professeur ALLARD

### **MAT 3753 Mathématiques appliquées II**

Fonctions d'une variable complexe. Dérivabilité, équations de Cauchy. Formule intégrale de Cauchy. Séries de Taylor et Laurent. Pôles. Calcul des résidus. Applications à la transformée de Fourier.

(Ce cours est offert aux étudiants de chimie et de physique.)

Professeur ALLARD

### **MAT 3773 Techniques de recherche opérationnelle**

Programmation de nombres entiers. Exemples. Difficulté du problème. Utilisation de la méthode du simplexe par l'addition successive de contraintes. Algorithme de la subdivision successive. Algorithme de l'énumération partielle. Analyse des circuits. Problème du débit maximum. Problème du plus court chemin. La méthode PERT. Introduction à la programmation dynamique. Principe d'optimisation de Bellman-Pontryagin. Problèmes de gestion des stocks: cas général, cas concave, algorithme du cas concave. Problèmes de régularisation de la production. Problèmes de la répartition de l'effort. Introduction à la programmation stochastique.

Prérequis: MAT 1424, 1323, 2294 ou 2394.

**MAT 3783 Organisation approfondie d'un ordinateur**

Introduction à l'étude des ordinateurs: définition et description des niveaux d'étude et rôle des différents spécialistes. Étude des notations PMS et ISP pour décrire la structure des systèmes et le fonctionnement des processeurs. Survol des principales applications (scientifiques, commerciales, de contrôle et de communications) et caractéristiques des ordinateurs qui sont utilisés dans ces différentes applications. Étude de la structure et du fonctionnement de nombreux ordinateurs soigneusement choisis. Réseaux d'ordinateurs.

Prérequis: MAT 2483.

Professeur CUSTEAU

**MAT 3823 Algèbre**

Représentation d'opérateurs arithmétiques. Associativité. Distributivité. Description d'une représentation. Construction des axiomes. Structure de groupe. Anneaux et corps. Espaces vectoriels.

(Ce cours est destiné aux étudiants du baccalauréat en enseignement élémentaire.)

Prérequis: MAT 2823, 2863.

**MAT 3833 Séminaire**

Réflexion sur l'enseignement de la mathématique au cours du premier cycle de l'école élémentaire. Évaluation des méthodes et du matériel didactique. Rédaction et expérimentation de fiches de travail.

(Cours destiné aux étudiants du baccalauréat en enseignement élémentaire.)

**MAT 3843 Séminaire**

Réflexion sur l'enseignement de la mathématique au cours du second cycle de l'école élémentaire. Évaluation des méthodes et du matériel didactique. Rédaction et expérimentation de fiches de travail.

(Cours destiné aux étudiants du baccalauréat en enseignement élémentaire.)

**MAT 3873 Activités mathématiques III**

Étude des différents systèmes de nombres. Opérations et relations sur les nombres. Applications à la notion de mesure.

(Cours destiné aux étudiants du baccalauréat en enseignement élémentaire.)

**MAT 3893 Systèmes à temps partagé**

Introduction aux systèmes à temps partagé: évolution des systèmes d'exploitation; types de systèmes à temps partagé; problèmes principaux; session à un terminal. Allocation dynamique de la mémoire; pagination et segmentation. Organisation de la mémoire centrale; communications avec les périphériques. Protection de la mémoire et du contrôle; interruptions; microprogrammation. Utilisation des processeurs et des mé-

moires; protection du système. Fichiers et opérations d'E/S. Mesure de la performance d'un système; fiabilité des systèmes et remise en marche.

Prérequis: MAT 2184.

### **MAT 3983 Simulation des systèmes**

Modèles de systèmes. Simulation de systèmes. Simulation de systèmes continus. La dynamique industrielle. Le langage DYNAMO. Concepts stochastiques en simulation. Files d'attente. Simulation de systèmes discrets. Introduction au GPSS. Introduction à SIMPSRIPT. Fiabilité des résultats d'une simulation.

Prérequis: MAT 2584.

## **Cours des 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles**

### **MAT 4000 Stage T-4**

Quatrième stage pratique pour les étudiants du régime coopératif au Département de mathématiques.

### **MAT 4293 Probabilité II**

Espaces de probabilité. Loi faible des grands nombres. Fonctions caractéristiques. Théorèmes de Helly. Théorèmes de la limite centrale. Lemme de Borel-Cantelli. Loi forte des grands nombres. Séries aléatoires. Théorèmes des trois séries.

Prérequis: MAT 2294, 2254.

Co-requis: MAT 5243.

### **MAT 5183 Organisation et recherche de l'information**

Notions sur le traitement des langues naturelles par ordinateurs. Analyse du contenu de l'information par des méthodes statistiques, syntaxiques et logiques. Étude des problèmes relatifs aux banques de données. Techniques d'allocation et de traitement des informations non numériques. Études des systèmes de questions-réponses automatiques.

Professeur TUONG

### **MAT 5193 Statistique appliquée**

Analyse en composantes principales et analyse factorielle. Applications des méthodes de régression et de corrélation multiples aux modèles économiques. Autres applications.

Prérequis: MAT 1424, 2394.

### **MAT 5223 Théorie des catégories**

Foncteur adjoint. Limites inductives et projectives. Catégories abéliennes. Catégories de complexes. Homologie. Foncteurs dérivés.

Professeur LEDUC

**MAT 5233 Topologie algébrique**

Propriétés élémentaires des complexes simpliciaux; subdivisions. Homologies simpliciale et singulière. Invariance. Équivalence de ces homologies dans le cas des polyèdres. Suites de Mayer-Victoris. Applications: les espaces  $\mathbb{R}^n$ , théorèmes de points fixes, théorèmes de la courbe de Jordan.

Professeur LEDUC

**MAT 5243 Mesure et intégration**

Mesure et intégrale sur un espace abstrait. Les espaces  $L_p$ . Mesure sur un espace produit: théorème de Radon-Nikodym. Mesure sur les espaces localement compacts.

**MAT 5253 Fonctions complexes III**

Théorie élémentaire des fonctions analytiques de plusieurs variables complexes. Domaine d'holomorphie. Pseudo-convexité: théorème d'Oka. Domaines de Runge. Anneau local des germes de fonctions analytiques: théorème de Weierstrass.

**MAT 5273 Théorie de l'approximation**

Rappels sur les espaces de Hilbert et les systèmes orthonormaux. Polynômes orthogonaux. Approximation uniforme par des fonctions continues. Algorithme de Remès. Bornes de l'erreur d'approximation. Convergence d'approximation. Convergence d'approximations linéaires. Théorème de Sard.

**MAT 5283 Théorie des automates et des langages formels I**

Alphabets et langages. Procédures et algorithmes. Les différents types de grammaires formelles. Les automates finis ordinaires, indéterministes et à deux directions. Relations des automates finis avec les langages réguliers. Les grammaires indépendantes du contexte. Les automates à mémoire empilée. Leurs relations avec les langages indépendants du contexte. Les machines de Turing. La machine de Turing universelle. Indécidabilité du problème de l'arrêt. La classe des ensembles récursifs. Relations avec les langages de type 0.

Prérequis: MAT 3483.

Professeur BOUCHER

**MAT 5293 Tests d'hypothèses**

Rappels sur la théorie de l'estimation. Les tests d'hypothèses et le problème général de la théorie de la décision. Tests uniformément plus puissants. Tests non biaisés et applications. Invariance. Hypothèses linéaires. Principe du minimax.

**MAT 5323 Algèbre non commutative**

Rappels sur les modules, lemme de Schur et modules projectifs. Anneaux artiniens semi-simples et théorèmes de Wedderburn. Digression

sur les foncteurs Ext; dimensions projectives des modules cycliques et dimension globale. Anneaux noetheriens, dualité, anneaux auto-injectifs et quasi-frobeniusiens.

Professeur LEDUC

#### **MAT 5333 Topologie générale**

Structures topologiques. Comparaison des topologies. Axiomes de séparation. Familles de filtres. Théorème de Tychonoff. Structures uniformes. Complétion. Compactification de Stone-Cech. Théorèmes de métrabilité. Topologie sur les espaces fonctionnels.

Professeur CONSTANTIN

#### **MAT 5383 Théorie des automates et des langages formels II**

Relations entre les automates linéairement bornés et les langages dépendant du contexte. Lois de composition sur les langages. Fermeture sous les lois de composition et les applications. Bornes de temps et d'espace dans les machines de Turing. Hiérarchies. Les automates à mémoire empilée déterministes. Les automates à piles. Problèmes décidables et indécidables dans les grammaires et les automates.

Prérequis: MAT 5283.

Professeur BOUCHER

#### **MAT 5393 Théorie de la décision**

Éléments de la théorie des jeux. Comparaison entre la théorie des jeux et la théorie de la décision. Fonctions de décision et de risque. Critères. Utilité. Règles de décision optimale. Étude du cas fini et interprétation géométrique. Les solutions de Bayes. Les grands théorèmes de la théorie de la décision; compacité de l'espace des fonctions de décision; théorèmes d'existence; solutions de Bayes et classes complètes. Notions d'invariance.

Prérequis: MAT 4293, 2394, 5243.

#### **MAT 5423 Théorie des corps**

Généralités sur les corps. Théorie de Galois. Introduction à la théorie des corps valués. Introduction aux corps p-adiques.

#### **MAT 5443 Analyse fonctionnelle II**

Espaces vectoriels topologiques. Théorème de Hahn-Banach. Théorème de l'application ouverte et du graphe fermé. Théorèmes de points fixes. Théorème de Banach-Steinhaus. Théorèmes de Krein-Mil'man et de Choquet. Dualité. Applications linéaires compactes.

#### **MAT 5453 Équations intégrales**

#### **MAT 5463 Géométrie algébrique moderne**

**MAT 5493 Séries chronologiques**

Processus stochastiques (généralités). Description et caractéristiques des séries chronologiques. Transformées de Fourier. Analyse statistique des séries chronologiques. Analyse spectrale des processus linéaires. Lissage des estimateurs spectraux.

**MAT 5583 Fiabilité des systèmes**

Détection et diagnostic des fautes de mécanoïde dans les ordinateurs: principes de base, hypothèses et modèles; génération de tests pour les circuits combinatoires et séquentiels; sélection d'ensembles minima de tests; simulation de fautes; dictionnaires. Détection d'erreurs dues à des fautes de mécanoïde; implantation des circuits de détection d'erreurs. Ordinateurs autoréparants. Détection d'erreurs dans les systèmes de programmation. Étude de problèmes de recherche.

Prérequis: MAT 1323, 2483.

Professeur CUSTEAU

**MAT 5593 Méthodes non paramétriques**

Statistiques d'ordre. Étude des tests suivants:  $X^2$ , Kolmogorov-Smirnov, Van der Waerden, Brown-Mood, Wilcoxon-Mann-Whitney, Kruskal-Wallis, Ansari-Bradley. Mesures non paramétriques de la corrélation et brève étude de quelques tests associés. Le problème des égalités.

**MAT 5643 Algèbres de fonctions**

Espace de Hardy. Fonctions analytiques sur un disque. Théorème de factorisation.

**MAT 5683 Traitements des images et reconnaissance des formes**

Codage des images. Approximation des images. Algorithme du perceptron. Relation d'équivalence des formes idéales et des formes troublées. Algorithmes classiques en reconnaissance des formes. Utilisation des techniques statistiques, adaptatives, heuristiques. Compression des données. Opérateurs invariants sur les formes. Problèmes d'extraction des caractéristiques. Les langages de description des formes. Application à l'analyse des données en biomédecine. Discussion sur des projets spécifiques en reconnaissance des formes, par exemple: traitement des photos de satellites de reconnaissance sur les ressources terrestres.

Professeur TUONG

**MAT 5693 Modèles de probabilités appliquées****MAT 5783 Analyse syntaxique**

Langages formels: génération et reconnaissance. Notion de structure syntaxique. Analyse syntaxique des langages hors-contexte. Systèmes d'équations, relations et graphes associés, formes normales. Analyse descendante, analyse ascendante. Problème du retour en arrière. Déterminisme. Langages LL (k), LR (k), de précedence, à contexte borné. Gén-

ration automatique d'analyseurs. Mise au point de grammaires pour l'analyse des langages de programmation. Compilation dirigée par la syntaxe. Détection des erreurs syntaxiques. Analyse des langages de type C, de type 1. Analyse syntaxique des langues naturelles.

Prérequis: MAT 3583, 3683.

### **MAT 5983 Simulation et modèles**

Revue des techniques de simulation. Étude des quelques langages de simulation. Schémas expérimentaux et évaluation des résultats d'une simulation. Applications à la simulation des files d'attente, des problèmes de stock, de trafic; simulation des systèmes de programmation. Projet.

## **PHYSIQUE**

### **Cours de 1er cycle**

#### **PHY 1000 Stage T-1\***

Premier stage pratique pour les étudiants du régime coopératif au Département de physique.

#### **PHY 1104 Mécanique I (3-1)**

Vecteurs, invariance, galiléenne, dynamique, conservation d'énergie et de quantité de mouvement, dynamique des corps rigides, vitesse de la lumière, transformation de Lorentz, dynamique relativiste.

Ouvrage recommandé: *Mechanics: Berkeley Physics Course, Vol. I* (McGraw-Hill).

Professeur LEFAIVRE

#### **PHY 1304 Ondes et oscillations (3-1)**

Oscillations libres d'un système à un et à deux degrés de liberté: linéarité, superposition, modes, battements. Oscillations et ondes dans un système à plusieurs degrés de liberté; analyse de Fourier, relations de dispersion. Oscillations forcées, résonance. Ondes progressives unidimensionnelles: vitesse de phase, réfraction, dispersion, impédance, transport d'énergie. Réflexion à une discontinuité. Modulation, vitesse de groupe, paquets d'ondes et leur analyse de Fourier.

Auteur recommandé: F. S. CRAWFORD, *Waves, Berkeley Physics Course, Vol. III, chapitres 1 à 6* (McGraw-Hill).

Professeur LEFAIVRE

#### **PHY 1404 Électricité (3-1)**

Électrostatique, potentiel électrique, champ électrique autour de conducteurs et dans la matière. Courant électrique, champs des charges en

---

\* Trois autres stages pratiques (T-2, T-3 et T-4) sont aussi au programme des étudiants du régime coopératif. Ils sont listés à PHY 2000, 3000 et 4000 respectivement.

mouvement, champ magnétique. Induction électromagnétique. Champs électrique et magnétique dans la matière.

Ouvrage recommandé: *Electricity and Magnetism*, Berkeley Physics Course, Vol. II (M-Graw-Hill).

Professeur KRELL

### **PHY 1422 Physique I (2-0)**

Lois de Kirchhoff. Appareils de mesure: galvanomètre, ampèremètre, voltmètre, ohmmètre. Introduction aux courants alternatifs. Base de la théorie des semi-conducteurs. Amplification par les transistors. Transformation des signaux par les amplificateurs. Les limitations des mesures électriques.

Auteur recommandé: J. J. BROPHY, *Basic Electronics for Scientists* (McGraw-Hill).

(À l'intention des étudiants de chimie.)

Professeur CARLONE

### **PHY 1453 Physique II (3-0)**

Loi de Gauss en électricité et en magnétisme, loi d'Ampère, induction électromagnétique, lois de Faraday et de Lenz. Para, dia, et ferromagnétisme. Équations de Maxwell. Ondes électromagnétiques, réflexion et réfraction de la lumière, optique géométrique, fentes de Young, anneaux de Newton, diffraction, réseaux optiques, loi de Bragg, polarisation.

Auteur recommandé: HALLIDAY & RESNICK, *Physics, Part II* (Wiley). (À l'intention des étudiants de chimie.)

Professeur AUBIN

### **PHY 1482 Circuits électriques (2-1)**

Circuits à courant continu et alternatif: loi d'Ohm, lois de Kirchhoff, méthode des boucles, méthode des noeuds, théorèmes de Thévenin et de Norton, transfert de puissance maximum, ponts. Régimes transitoire et sinusoïdal des circuits RC, RL et RLC. Résonance. (Les circuits à courant alternatif sont traités à l'aide de la notation complexe.) Base de la théorie des semi-conducteurs et des transistors.

Auteur recommandé: J. J. BROPHY, *Basic Electronics for Scientists* (McGraw-Hill).

Professeur GAGNON

### **PHY 1563 Physique moderne (3-2)**

Relativité: expérience de Michelson-Morley; transformation de Lorentz; contraction de l'espace, dilatation du temps, relativité de la masse. Aspect particulière des ondes et aspect ondulatoire des particules: effet photo-électrique, quantisation de la lumière; rayons-X; effet Compton; ondes de de Broglie; diffraction des particules. Théorie de l'atome: modèles atomiques; le noyau; orbitales électroniques; l'atome de Bohr; quantification de l'énergie; l'atome d'hydrogène. Les atomes complexes: con-

figurations électroniques, nombres quantiques, spectres atomiques. La matière: physique des molécules; forces dans les cristaux. Physique nucléaire: les particules du noyau; décroissance radio-active; réactions nucléaires.

Auteur recommandé: A. BEISER, Concepts of Modern Physics (McGraw-Hill).

(À l'intention des étudiants en sciences appliquées.)

Professeurs BURVINGT et ALLARD

### **PHY 1802 Analyse numérique (1-2)**

Théorème de Taylor. Racines d'équations algébriques ou autres. Équations simultanées. Calcul d'inverse. Méthode des moindres carrés et applications. Calcul des différences finies. Applications à l'interpolation, l'intégration, la dérivation, la solution d'équations différentielles. Méthodes de Gauss pour l'intégration et les équations différentielles. Commentaires fréquents en relation avec la programmation.

Auteur recommandé: Francis SCHEID, Numerical Analysis (McGraw-Hill).

### **PHY 1913 Travaux pratiques I (1-3)**

Mesures de voltage et de courant en continu et en alternatif. Mesures de résistance. Étude de la forme des signaux avec l'oscilloscope. Comparaisons de voltages variables. Accélération et déflexion des électrons par des champs électriques, déflexion dans des champs magnétiques. Circuits RC, LR et LRC. Oscillateurs couplés. Structures périodiques et lignes de transmission.

Manuel utilisé: Berkeley Physics Laboratory, 2e édition (McGraw-Hill).

Professeur CARLONE

### **PHY 1933 Travaux pratiques II (1-3)**

Production, réflexion et propagation des micro-ondes. Interférence et diffraction. Le klystron. Diodes semiconductrices ordinaires et à effet tunnel; oscillateur à relaxation. Le transistor. Amplificateurs à transistors. Réaction et contre-réaction. Oscillateurs.

Manuel utilisé: Berkeley Physics Laboratory, 2e édition (McGraw-Hill).

Professeur CARLONE

### **PHY 2000 Stage T-2**

Deuxième stage pratique pour les étudiants du régime coopératif au Département de physique.

### **PHY 2043 Séminaires (0-3)**

(À l'intention des étudiants au B.Sc. physique-pédagogie.)

**PHY 2063 et 2083 Didactique de la Physique I et II**

(Ces deux cours sont à l'intention des étudiants au B.Sc. physique-pédagogie.)

**PHY 2113 Mécanique II (3-0)**

Revue de mécanique newtonienne. Équations de Lagrange dérivées du principe de d'Alembert; applications simples. Problème de deux corps sous l'influence d'une force centrale. Diffusion dans un champ central. Cinématique des rigides. Équations du mouvement d'un rigide. Applications: mouvement libre d'un rigide, toupie symétrique, précession d'un corps chargé dans un champ magnétique.

Auteur recommandé: H. GOLDSTEIN, Mécanique classique (P.U.F.) chapitres 1, 3, 4 et 5.

Professeur LEMIEUX

**PHY 2132 Mécanique III (2-0)**

Principe variationnel et équations de Lagrange. Équations de Hamilton. Parenthèses de Poisson. Petites oscillations. Équations de Lagrange dans les milieux continus. Théorie classique des champs.

Auteur recommandé: H. GOLDSTEIN, Mécanique classique (P.U.F.), chapitres 2, 7, 8, 10, 11.

Professeur LEMIEUX

**PHY 2213 Physique statistique (3-0)**

Introduction, atome de Bohr, états quantiques, solution d'un système élémentaire, hypothèses fondamentales, systèmes en contact thermique et diffusif, facteurs de Gibbs et de Boltzmann, identité thermodynamique, température thermodynamique, fonctions de distribution de bosons et de fermions, particules libres, gaz parfait mono-atomique, calculs numériques pour un gaz parfait. Théorie cinétique des gaz, applications des distributions de Fermi-Dirac, distribution de Planck pour les photons, phonons, potentiel thermodynamique, enthalpie, changement de phase, réactions à l'équilibre, distribution de Poisson, applications.

Auteur recommandé: C. KITTEL, Thermal Physics (Wiley).

Professeur SIMARD

**PHY 2242 Physique statistique I (A) (2-0)**

Aspects et caractères généraux des systèmes macroscopiques: introduction phénoménologique et définitions. Introduction conceptuelle au calcul des probabilités. Description statistique des systèmes de particules. Échanges thermiques, Équilibre.

Auteurs recommandés: R. REIF, Statistical Physics: Berkeley Physics Course, Vol. 5 (McGraw-Hill); E. BRAUN & T. WAIT, Programmed Problems in Thermodynamics (McGraw-Hill).

(À l'intention des étudiants au B.Sc. physique-pédagogie.)

Professeur COLLE

**PHY 2262 Physique statistique II (A) (2-0)**

Processus quasi-statiques et mesures macroscopiques.

Distribution canonique: approximation classique. Échanges thermodynamiques. Équilibre. Processus transitoires: théorie cinétique des processus de transport, notions.

Auteur recommandé: F. REIF, *Statistical Physics: Berkeley Physics Course, Vol. 5* (McGraw-Hill).

(À l'intention des étudiants inscrits au B.Sc. physique-pédagogie.)

Professeur COLLE

**PHY 2302 Optique physique (2-0)**

Principe de Huyghens; interférence par division de la surface d'onde: expérience de Young, source ponctuelle, cohérence, diffraction de Fraunhofer, résolution des spectrographes à prisme, télescope, microscope, interférence de N fentes, réseaux, dispersion et résolution, diffraction de Fresnel, réseau zoné. Interférence par division d'amplitude: interféromètre de Michelson, transformation de Fourier, filtres, interféromètre de Fabry-Pérot.

Auteur recommandé: M. V. KLEIN, *Optics* (Wiley).

Professeur GUTMANN

**PHY 2353 Mécanique ondulatoire (3-0)**

Dualité onde-particule, principe d'incertitude; atome de Bohr; fonction d'onde, paquets d'ondes, équation de Schrodinger; observables, opérateurs; problèmes à une dimension et solutions, oscillateur harmonique; atome d'hydrogène, discussion de quelques solutions.

Auteur recommandé: R. L. WHITE, *Basic Quantum Mechanics* (McGraw-Hill).

Professeur LEFAIVRE

**PHY 2442 Géophysique (2-0)**

Premier modèle terrestre basé sur les densités. Géochronologie; datation isotopique. Seismologie et structure interne de la terre. Gravimétrie et forme du globe. Géomagnétisme; influences internes et externes. Aperçus qualitatifs sur le paléomagnétisme et la tectonique des plaques.

Auteur recommandé: G. D. GARLAND, *Introduction to Geophysics* (Saunders).

(Ce cours peut être suivi par les étudiants d'autres départements ou facultés, pourvu qu'ils soient familiers avec les opérateurs vectoriels de différentiation et le Laplacien.)

Professeur ALLARD

**PHY 2482 Astrophysique (2-0)**

Observations photométriques: magnitude, couleurs, rayonnement du corps noir et température. Observations spectroscopiques: classification

spectrale, diagramme H-R, température spectrale, vitesse radiale. Étoiles binaires, variables, novae, matière interstellaire, nucléogénèse.

Auteur recommandé: T. L. SWIHART, *Astrophysics and Stellar Astronomy* (Wiley).

Professeur GUTMANN

**PHY 2513 Mécanique quantique I (3-0)**

Principe d'incertitude. Amplitudes de probabilité; interférence. Particules de Bose. Spectre du corps noir. Particules de Fermi et principe d'exclusion. États de base. Transformations entre bases. Particules de spin 1. Particules de spin  $\frac{1}{2}$ . États stationnaires. Précession dans un champ magnétique. Vecteurs d'état. Matrice hamiltonienne et évolution d'un système. Molécule d'ammoniac et application au maser.

Auteur recommandé: R. FEYNMAN, *Lectures on Physics*, Vol. III, chapitres 1 à 9 (Addison-Wesley).

Professeur AUBIN

**PHY 2572 Physique moderne I (2-1)**

Compléments sur la relativité. Aspects corpusculaires du rayonnement. Aspects ondulatoires des particules. Atome de Rutherford. Spectroscopie atomique. Théorie de Bohr. Mécanique ondulatoire de Schrodinger. Solution de cas simples: puits ou échelon de potentiel; oscillateur harmonique.

Auteur recommandé: A. BEISER, *Perspectives of Modern Physics* (McGraw-Hill).

(À l'intention des étudiants au B.Sc. physique-pédagogie.)

Professeur ALLARD

**PHY 2592 Physique moderne II (2-0)**

Théorie de Schrodinger de l'atome d'hydrogène. Atomes à plusieurs électrons; configurations électroniques. Spectres atomiques. Phénoménologie du noyau. Le deutéron: solution approximative. Noyaux complexes: modèle de la goutte, aperçus sur le modèle en couches. Radio-activité et séries radio-actives. Théorie de la désintégration alpha; aperçus sur les autres modes. Réactions nucléaires: sections efficaces, énergie de réaction. Applications à l'énergie solaire.

(À l'intention des étudiants au B.Sc. physique-pédagogie.)

Professeur ALLARD

**PHY 2702 Physique du solide (2-0)**

Structure cristalline, diffraction des rayons-X, propriétés thermiques, théorie des électrons libres dans les métaux, éléments de la théorie des bandes, applications aux semi-conducteurs.

Auteur recommandé: C. KITTEL, *Elementary Solid State Physics: a Short Course* (Wiley).

(À l'intention des étudiants au B.Sc. physique-pédagogie.)

Professeur CARLONE

### **PHY 2813 Physique mathématique I (3-0)**

Revue d'algèbre et d'analyse vectorielle. Transformations linéaires. Matrices. Tenseurs. — Introduction aux fonctions d'une variable complexe. Fonctions analytiques. Représentation de Cauchy. Séries de Laurent. Calcul des résidus. Évaluation d'intégrales. — Équations différentielles et fonctions spéciales. Fonctions de Legendre et de Bessel. Solution en série. Classification des points singuliers. Équation et fonction hypergéométrique. Problème de Sturm-Liouville.

Professeur LEMIEUX

### **PHY 2843 Électronique (3-0)**

Blocs d'alimentation. Transistors à deux jonctions. Transistors à effet de champ. Circuits équivalents d'amplificateurs. Réponse en fréquence des amplificateurs; régime stationnaire et régime transitoire. Les amplificateurs différentiels comme base des circuits intégrés. L'effet de la contre-réaction sur les caractéristiques des amplificateurs. Mesure de faibles signaux. Bruit. Oscillateurs sinusoidaux. Oscillateurs non sinusoidaux. Multivibrateurs. Circuits logiques.

Auteur recommandé: SCHELLING & BELOVE, *Electronic Circuits, Discrete and Integrated* (McGraw-Hill).

Professeur CARLONE

### **PHY 2862 Circuits linéaires (2-0)**

Dipôles. Analyse et fonctions de transfert. Quadripôles (circuits passifs et actifs). Éléments fonctionnels. Multiplication. Intégrale de convolution, asservissement de phase, modulation. Conception des circuits pratiques en basse fréquence. Le cours est axé sur l'utilisation de l'amplificateur opérationnel; les exemples et exercices réfèrent aux micromodules monolithiques linéaires courants.

Références: Notes du professeur; notes d'application et feuilles de caractéristiques industrielles.

Professeur COLLE

### **PHY 2882 Techniques expérimentales (2-0)**

Choix de sujets connexes aux problèmes envisagés au laboratoire: systèmes optiques, technique du vide, systèmes électroniques, manipulation de produits toxiques ou radio-actifs, couplage d'ordinateur en temps réel, travaux de préparation de cristaux. Cours d'appoint pour les travaux pratiques PHY 29XX.

Auteur recommandé: A. MELISSINOS, *Experiments in Modern Physics* (Academic Press).

PHY 2912	Travaux pratiques III	(1/2-4)
PHY 2914	Travaux pratiques III	(1-8)
PHY 2916	Travaux pratiques III	(1 1/2-12)
PHY 2932	Travaux pratiques IV	(1/2-4)
PHY 2934	Travaux pratiques IV	(1-8)

PHY 2936	Travaux pratiques IV	(1½-12)
PHY 3912	Travaux pratiques V	(0-4)
PHY 3914	Travaux pratiques V	(0-8)
PHY 3916	Travaux pratiques V	(0-12)
PHY 3932	Travaux pratiques VI	(0-4)
PHY 3934	Travaux pratiques VI	(0-8)
PHY 3936	Travaux pratiques VI	(0-12)

Groupe de professeurs. Coordonnateur: Professeur GAGNON

Les travaux pratiques III à VI sont regroupés dans un laboratoire polyvalent unique offrant un choix d'expérimentation dans les différents domaines de la physique et ceci à des niveaux progressifs.

Environ la moitié des professeurs du Département participent à l'encadrement du laboratoire: chacun prend charge de quelques sujets de manipulation et l'un d'eux assure la coordination générale du laboratoire.

La liste des expériences disponibles est affichée avec les renseignements de base: professeurs en charge, niveau, domaine, prérequis, difficulté, durée, valeur créditée. Les groupes d'étudiants prennent accord avec chaque professeur pour préparer, puis mener à bien les manipulations. Une fiche permet de suivre les antécédents et les progrès de chaque étudiant. Le coordonnateur veille, avec les autres professeurs, à équilibrer les choix effectués par les étudiants, compte tenu de leur orientation générale.

Auteurs recommandés: Feuilles et cahiers d'instructions fournis; A. MELISSINOS, Experiments in Modern Physics (Academic Press).

#### **PHY 2952 Travaux pratiques d'électronique et d'instrumentation (0-4)**

Sélection d'expériences tirées des Travaux pratiques PHY 29XX dans le domaine de l'électronique et l'instrumentation, en vue d'application à la chimie ou à la biologie. Ce laboratoire est par ailleurs complètement intégré à ceux de la série 29XX.

Professeurs COLLE et GAGNON

#### **PHY 2962 Travaux pratiques de mesures et instrumentation (0-4)**

Sélection d'expériences tirées des Travaux pratiques PHY 29XX dans différents domaines (optique, spectrométrie des rayonnements, techniques du vide, instrumentation électronique, etc.) en vue d'applications à la chimie ou à la biologie. Ce laboratoire est par ailleurs complètement intégré à ceux de la série 29XX.

Professeurs COLLE et GAGNON.

#### **PHY 3000 Stage T-3**

Troisième stage pratique pour les étudiants du régime coopératif au Département de physique.

**PHY 3002 Séminaires (0-2)**

Entraînement à la communication scientifique: sur un sujet de leur choix, les étudiants élaborent un texte propre à une communication écrite et orale satisfaisante. En cours de session, ils confrontent dans des discussions de groupe leur cheminement et analysent les mécanismes de leur démarche.

Professeur COLLE

**PHY 3222 Compléments de Physique statistique (2-0)**

Les fluctuations. Processus aléatoires. Théorème de Wiener-Khintchine. Théorème de Nyquist. Mouvement Brownien. Fluctuation et entropie. Relations d'Onsager. Fluctuations dissipatives. Phénomènes de transport; équation de Boltzmann. Applications; conduction dans les solides, phénomènes de transport dans les gaz.

Auteur recommandé: C. KITTEL, *Éléments de physique statistique*, parties 2 et 3 (Dunod).

**PHY 3302 Physique atomique et moléculaire (2-0)**

Spectres d'atome à un et à deux électrons. Notions de couplage. Notations spectroscopiques. Diagrammes de niveaux d'énergie. Règles de sélection pour les transitions optiques. Effet Zeeman. Effet Stark. Radiation X: ionization. Radiation continue: dissociation. Radiation infra-rouge: vibration et rotation des molécules.

Auteur recommandé: J. L. LOPES, *Fondements de la physique atomique* (Hermann).

Professeur GUTMANN

**PHY 3402 Théorie électromagnétique (2-0)**

Les champs multipolaires, équations de Maxwell, ondes électromagnétiques, vecteurs de Poynting, réflexion, réfraction, guides d'ondes.

Auteur recommandé: J. B. MARION, *Classical Electromagnetic Radiation* (Academic Press).

Professeur LEFAIVRE

**PHY 3422 Compléments de théorie électromagnétique (2-0)**

Potentels de Liénard-Wiechert, radiation dipolaire et quadrupolaire, antennes, dispersion des ondes électromagnétiques dans les gaz, les liquides et les solides, plasmas, électrodynamique relativiste.

Auteur recommandé: J. B. MARION, *Classical Electromagnetic Radiation* (Academic Press).

Professeur LEFAIVRE

**PHY 3473 Physique des plasmas (3-0)**

Trajectoires de particules chargées dans un champ électrique et magnétique uniforme ou non uniforme. Phénomènes électriques dans les gaz: ionization et claquage. Effets de la pression, des champs électrique et

magnétique; espace de Faraday, courbes de Paschen, température électronique, variation temporelle du champ électrique et magnétique. Interaction radiation-matière. Notions fondamentales de la spectroscopie atomique. Probabilité de transition entre différents états. Processus atomiques dans un plasma (collisions inélastiques); excitation, ionisation, recombinaison, absorption, photo-ionization. Équilibres thermodynamique et statistique, température et densité des électrons.

Auteurs recommandés: Handbuch der Physik, Vol. XXII; J. L. DELCROIX, Introduction à la théorie des gaz ionisés (Dunod); E. NASSER, Fundamentals of Gaseous Ionization (Wiley-Interscience).

Professeur GUTMANN

**PHY 3503 Mécanique quantique III (2-1)\***

Propagation d'un électron dans un réseau cristallin, diffusion et capture de porteurs par un défaut, semi-conducteurs, effet Hall, jonctions, transistors, ondes de spin, approximation de particules indépendantes, équation de Schrodinger, symétries et lois de conservation, moments cinétiques, atome d'hydrogène, opérateurs.

Auteur recommandé: R. FEYNMAN Lectures on Physics, Vol. III chapitres 13 à 20 (Addison-Wesley).

Professeur BANVILLE

**PHY 3513 Mécanique quantique II (3-0)**

Ce nouveau cours, offert à partir de septembre 1974, sera la continuation de PHY 2513, et sera basé sur R. FEYNMAN, Lectures on Physics, Vol. III, chapitres 10 à 18.

**PHY 3603 Physique nucléaire (3-0)**

Concepts de base. Modèles nucléaires. Noyaux stables et noyaux radioactifs. Désintégrations alpha, bêta et gamma. Interactions des rayonnements nucléaires avec la matière. Réactions nucléaires. Fusion et fission. Atomes mésoniques. Lois de conservation et symétries.

Auteur recommandé: W. E. MEYERHOF, Éléments de physique nucléaire (Dunod).

Professeur KRELL

**PHY 3663 Physique des particules élémentaires (3-0)**

Cours de culture, facultatif et à contenu variable. Certains des sujets suivants y sont discutés: classification des interactions. Lois de conservation. Nombres quantiques additifs. Isospin. Invariance relativiste. Détermination du spin et de l'isospin des particules. Parité, renversement du temps et conjugaison de charge. États liés et résonances. Équation de Dirac. Symétrie unitaire de l'interaction forte.

Professeur LEMIEUX

---

\* Ce cours est offert pour la dernière fois en 1973. Son contenu sera désormais couvert par PHY 2353 et PHY 3513.

**PHY 3713 Physique du solide (3-0)**

Énergie de liaison dans les solides. Structures cristallines: symétries, réseau cristallin, réseau réciproque et rayons-X. Les phonons, leur spectre de dispersion et leur influence sur les propriétés des cristaux. Thermostatique des électrons libres, effets de champs électromagnétiques sur les métaux, supraconductibilité. Théorie des bandes et masse effective. Thermostatique des semi-conducteurs, leur conductibilité électrique. Propriétés di-électriques et magnétiques des solides.

Auteurs recommandés: J. S. BLAKEMORE, *Solide State Physics* (Saunders); C. KITTEL, *Introduction to Solid State Physics*, 4e édition (Wiley).

Professeur CARON

**PHY 3813 Physique mathématique II (3-0)**

Compléments sur les fonctions d'une variable complexe. Fonctions de Green. Équations différentielles partielles. Applications à l'étude détaillée de quelques problèmes classiques, et solution complète de l'équation de Schrodinger pour l'atome d'hydrogène et l'oscillateur harmonique.

Professeur LEMIEUX

**Cours des 2e et 3e cycles**

**PHY 4000 Stage T-4**

Quatrième stage pratique pour les étudiants au régime coopératif au Département de physique.

**PHY 5143 Théorie de la diffusion (2-1)**

Développement en ondes partielles, sections efficaces, analyse en phases. Théorème optique, unitarité, diagramme d'Argand, résonances, description par le potentiel, modèle optique. Formalisme des équations intégrales, fonctions de Green, approximation de Born. Diffusion coulombienne. Inclusion du spin, potentiels non sphériques. Formulation des problèmes à plusieurs canaux.

Auteurs recommandés: L. S. RODBERG & R. M. THALER, *Introduction to the Quantum Theory of Scattering* (Academic Press); R. G. NEWTON, *Scattering Theory of Waves and Particles* (McGraw-Hill).

Professeur KRELL

**PHY 5182 Théorie des groupes (2-0)**

Définitions et nomenclature, représentations des groupes, théorèmes d'orthogonalité des représentations et des caractères, réduction des représentations, applications à la physique.

Auteur recommandé: TINKHAM, *Group Theory and Quantum Mechanics* (McGraw-Hill).

Professeur BANVILLE

**PHY 5202 Physique statistique (2-0)**

Revue de la physique statistique quantique à l'équilibre: matrice de densité, ensembles canonique et grand canonique. Gaz de fermions et gaz de bosons, gaz imparfaits. Méthodes d'approximation de la fonction de partition: développement en "cluster" et diagrammes.

**PHY 5302 Théorie de perturbation (2-0)**

Représentation en nombre d'occupation, diagrammes de Feynman, diagrammes de Goldstone, théorème de Goldstone, approximation des diagrammes en anneaux, approximation de l'échelle, applications à la matière nucléaire et au gaz d'électrons.

Professeur SIMARD

**PHY 5342 Structure atomique**

Atomes à un électron. Effet Stark dans l'hydrogène. Atomes à deux électrons. Interaction spin-orbite. Atomes à trois électrons. Applications.

Prérequis: PHY 5202.

Professeur SIMARD

**PHY 5362 Collisions atomiques (2-0)**

Approximations de Born, Bethe et Oppenheimer. Méthodes variationnelles. Ionisation. Résonances et états d'atome composés. États moléculaires. Noyaux identiques et principe de Pauli. Principe variationnel pour le cas dépendant du temps. Transfert de charges dans les collisions rapides. Recombinaison.

Auteur recommandé: S. Geltman, Topics in Atomic Collision Theory (Academic Press).

Prérequis: un cours sur la théorie de la diffusion.

Professeur KRELL

**PHY 5382 Physique moléculaire (2-0)**

Molécule d'hydrogène. Méthode de Heitler-London. Méthode des orbitales moléculaires. Molécules di-atomiques et molécules tri-atomiques linéaires. Applications aux molécules d'ammoniaque, de benzène et de méthane. Interaction des configurations moléculaires.

**PHY 5402 Théorie de la radiation (2-0)**

Théorie classique de la radiation, théorie des champs, équation de Dirac, quantification de l'équation de Dirac, quantification du champ électromagnétique, électrodynamique quantique, radiation stimulée et spontanée, absorption.

Professeur SIMARD

**PHY 5422 Théorie électromagnétique (2-0)**

Traitement relativiste de l'interaction entre particules chargées et le champ électromagnétique: diffusion, radiation de freinage, radiation multipolaire, réaction radiative.

**PHY 5482 Spectroscopie des plasmas (2-0)**

Équilibre thermodynamique local, équation de Saha, intensité de la radiation, force d'oscillateur, profil de raies, élargissement Doppler et Stark, radiation continue, mesure de température et de densité.

Professeur SIMARD

**PHY 5492 Plasmachimie (2-0)**

Introduction, plasmas thermiques, arcs électriques, plasmas générés par induction, plasmas froids, réactions chimiques entre 2000° et 8000° K.

**PHY 5502 Moments cinétiques (2-0)**

Quantification du moment cinétique, coefficients de Clebsch-Gordan, coefficients,  $3j$ ,  $6j$  et  $9j$ , coefficients de parentage fractionnel, tenseurs sphériques, applications.

Professeur BANVILLE

**PHY 5524 Mécanique quantique (4-0)**

Introduction au formalisme de la mécanique quantique, rappel sur l'équation de Schrodinger et applications simples. Potentiel central. Moment cinétique. Diffusion. Oscillateur isotrope. Atome d'hydrogène. Introduction au calcul des perturbations. Effets Zeeman et Stark.

Auteurs recommandés: E. MERZBACHER, Quantum Mechanics (Wiley); LANDAU & LIFSHITZ, Cours de physique théorique, Tome 3 (Éditions de Moscou).

**PHY 5662 Physique des particules élémentaires (2-0)**

Principe d'invariance et nombres quantiques. Propriétés de la matrice S. Symétries unitaires. Dynamique des interactions fortes. Résonnances et pôles de Regge. Interactions faibles.

Professeur LEMIEUX

**PHY 5702 Théorie du solide I (2-0)**

Symétries cristallines. Théorème de la masse effective et applications: effets magnéto-oscillatoires, excitons, blindage électronique, plasmons, hélicons.

Professeur CARON

**PHY 5722 Théorie du solide II (2-0)**

Phonons acoustiques et deuxième son. Phonons optiques et couplage électromagnétique. Interaction électron-phonon: résistivité, atténuation ultrasonique, polarons, supraconductivité.

Professeur CARON

**PHY 5742 Physique des semi-conducteurs (2-0)**

Étude des phénomènes de transport dans les semi-conducteurs: mobilité, diffusion, effets thermo-électriques et galvanomagnétique, injection de porteurs, mécanismes de recombinaison.

**PHY 5782 Sujets spéciaux en physique du solide (2-0)**

Le contenu du cours est variable, et porte soit sur des développements récents, soit sur des sujets d'un intérêt particulier pour les participants.

Professeur CARON

**PHY 5862 Théorie des systèmes asservis (2-0)**

Transformée de Fourier. Réponse de systèmes soumis à des impulsions, en présence de contre-réactions. Stabilité. Critère de Nyquist. Applications choisies en fonction des besoins des étudiants.

Le niveau du cours sera celui de THALER & BROWN, Servomechanism Analysis (McGraw-Hill).

Professeur LEFAIVRE