

UNIVERSITE  
DE  
SHERBROOKE

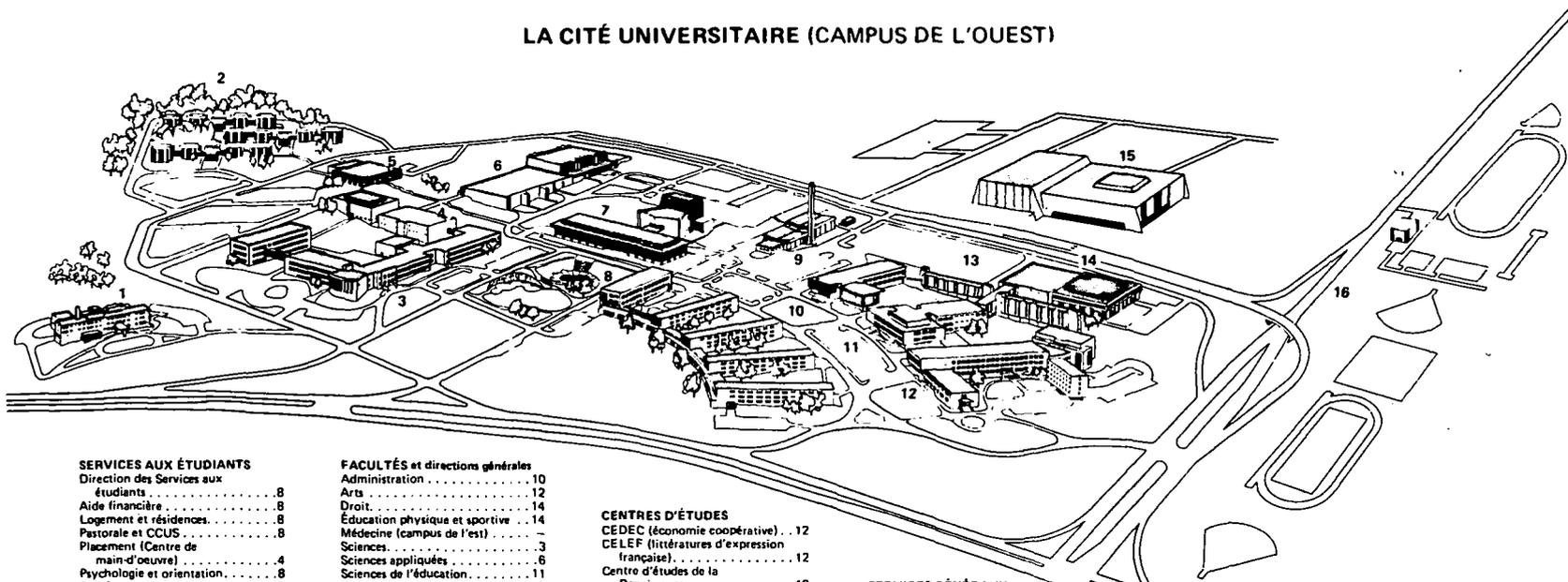
FACULTE  
DES  
SCIENCES  
1980-1981

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'INSCRIPTION, s'adresser au  
Bureau du registraire  
Université de Sherbrooke  
Sherbrooke, Québec  
J1K 2R1

## LA CITÉ UNIVERSITAIRE (CAMPUS DE L'OUEST)



### SERVICES AUX ÉTUDIANTS

Direction des Services aux étudiants	8
Aide financière	8
Logement et résidences	8
Pastorale et CCUS	8
Placement (Centre de main-d'oeuvre)	4
Psychologie et orientation	8
Santé	8
Sports	8
AFEUS (Association des étudiants)	8
COOP (Coopérative étudiante)	8

### SERVICES COMMERCIAUX

Banque de Montréal	8
Imprimerie René Prince	9
Librairie universitaire	14
Salon de coiffure Vert et Or	8

### RÉSIDENCES D'ÉTUDIANTS

Résidence 460 (Maison des étudiants)	8
Résidence 600 (Mont Bellevue)	2

### FACULTÉS et directions générales

Administration	10
Arts	12
Droit	14
Éducation physique et sportive	14
Médecine (campus de l'est)	3
Sciences	3
Sciences appliquées	6
Sciences de l'éducation	11
Théologie	13
DGEP (Éducation permanente)	12
DGFM (Formation des maîtres)	12

### BIBLIOTHÈQUES

Bibliothèque générale	7
Droit	14
Médecine (campus de l'est)	4
Sciences	4

### SERVICES ALIMENTAIRES

Cafétéria, salle à manger, bar-salon	5
Casse-croûte "Chez Alice"	7
L'Entrecôte (salle à manger et bar-salon)	1
L'Antre II (casse-croûte)	8

### CENTRES D'ÉTUDES

CEDEC (économie coopérative)	12
CELEF (littératures d'expression française)	12
Centre d'études de la Renaissance	12
Centre de recherche sur les communications	6
CRAR (Centre de recherche en aménagement régional)	12
Institut d'enseignement et de recherche pour les coopératives	12
Laboratoire AMAQ (Association des mines d'amiante du Québec)	3

### CENTRE CULTUREL

Galerie d'art	7
Guichets	7
Petite Salle	7
Salle Maurice O'Bradly	7

### SERVICES GÉNÉRAUX

Achats	7
Aires sportives extérieures	16
Audiotvisuel	6
Centre sportif	15
Chapelle	8
Coordination (régime coopératif)	4
Direction de l'Université	7
Discothèque	5
Finances	7
Informatique	1
Personnels	7
Recherche et bourses	7
Registrars	7
Relations publiques	7
Sécurité	1

## TABLE DES MATIERES

DIRECTION DE LA FACULTE . . . . .	5
CORPS PROFESSORAL . . . . .	6
PROGRAMMES	
BIOCHIMIE: 1er cycle . . . . .	14
BIOLOGIE: 1er cycle . . . . .	16
2e cycle . . . . .	23
3e cycle . . . . .	26
CHIMIE: 1er cycle . . . . .	29
2e cycle . . . . .	32
3e cycle . . . . .	36
MATHEMATIQUES: 1er cycle . . . . .	38
2e cycle . . . . .	50
3e cycle . . . . .	52
PHYSIQUE: 1er cycle . . . . .	54
2e cycle . . . . .	57
3e cycle . . . . .	59
ENVIRONNEMENT: 2e cycle . . . . .	61
DESCRIPTION DES COURS	
BIOCHIMIE: cours du 1er cycle . . . . .	64
BIOLOGIE: cours du 1er cycle . . . . .	67
cours des 2e et 3e cycles . . . . .	79
CHIMIE: cours du 1er cycle . . . . .	83
cours des 2e et 3e cycles . . . . .	89
MATHEMATIQUES: cours du 1er cycle . . . . .	91
cours des 2e et 3e cycles . . . . .	110
PHYSIQUE: cours du 1er cycle . . . . .	113
cours des 2e et 3e cycles . . . . .	118

Les renseignements publiés dans ce document étaient à jour en date du 1er mars 1980.  
L'Université se réserve le droit d'apporter des amendements à ses règlements et programmes sans préavis.

1979						1980														
D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S
<b>Septembre</b>						<b>Janvier</b>						<b>Mai</b>								
					1				1	2	3	4	5					1	2	3
2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	9	10	11	12	4	5	6	7	8	9	10
9	10	11	12	13	14	15	13	14	15	16	17	18	19	11	12	13	14	15	16	17
16	17	18	19	20	21	22	20	21	22	23	24	25	26	18	19	20	21	22	23	24
23	24	25	26	27	28	29	27	28	29	30	31			25	26	27	28	29	30	31
30																				
<b>Octobre</b>						<b>Février</b>						<b>Juin</b>								
		1	2	3	4	5	6					1	2	1	2	3	4	5	6	7
7	8	9	10	11	12	13	3	4	5	6	7	8	9	8	9	10	11	12	13	14
14	15	16	17	18	19	20	10	11	12	13	14	15	16	15	16	17	18	19	20	21
21	22	23	24	25	26	27	17	18	19	20	21	22	23	22	23	24	25	26	27	28
28	29	30	31				24	25	26	27	28	29	29	30						
<b>Novembre</b>						<b>Mars</b>						<b>Juillet</b>								
				1	2	3	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5		
4	5	6	7	8	9	10	9	10	11	12	13	14	15	6	7	8	9	10	11	12
11	12	13	14	15	16	17	16	17	18	19	20	21	22	13	14	15	16	17	18	19
18	19	20	21	22	23	24	23	24	25	26	27	28	29	20	21	22	23	24	25	26
25	26	27	28	29	30		30	31						27	28	29	30	31		
<b>Décembre</b>						<b>Avril</b>						<b>Août</b>								
				1					1	2	3	4	5	3	4	5	6	7	8	9
2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	9	10	11	12	10	11	12	13	14	15	16
9	10	11	12	13	14	15	13	14	15	16	17	18	19	17	18	19	20	21	22	23
16	17	18	19	20	21	22	20	21	22	23	24	25	26	24	25	26	27	28	29	30
23	24	25	26	27	28	29	27	28	29	30				31						
30	31																			

1980						1981															
D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	
<b>Septembre</b>						<b>Janvier</b>						<b>Mai</b>									
		1	2	3	4	5	6					1	2	3	3	4	5	6	7	8	9
7	8	9	10	11	12	13	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	15	16	
14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17	17	18	19	20	21	22	23	
21	22	23	24	25	26	27	18	19	20	21	22	23	24	24	25	26	27	28	29	30	
28	29	30					25	26	27	28	29	30	31	31							
<b>Octobre</b>						<b>Février</b>						<b>Juin</b>									
			1	2	3	4			1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6
5	6	7	8	9	10	11	8	9	10	11	12	13	14	7	8	9	10	11	12	13	
12	13	14	15	16	17	18	15	16	17	18	19	20	21	14	15	16	17	18	19	20	
19	20	21	22	23	24	25	22	23	24	25	26	27	28	21	22	23	24	25	26	27	
26	27	28	29	30	31									28	29	30					
<b>Novembre</b>						<b>Mars</b>						<b>Juillet</b>									
				1			1	2	3	4	5	6	7					1	2	3	4
2	3	4	5	6	7	8	8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	8	9	10	11	
9	10	11	12	13	14	15	15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16	17	18	
16	17	18	19	20	21	22	22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25	
23	24	25	26	27	28	29	29	30	31					26	27	28	29	30	31		
30																					
<b>Décembre</b>						<b>Avril</b>						<b>Août</b>									
		1	2	3	4	5	6				1	2	3	4	2	3	4	5	6	7	8
7	8	9	10	11	12	13	5	6	7	8	9	10	11	9	10	11	12	13	14	15	
14	15	16	17	18	19	20	12	13	14	15	16	17	18	16	17	18	19	20	21	22	
21	22	23	24	25	26	27	19	20	21	22	23	24	25	23	24	25	26	27	28	29	
28	29	30	31				26	27	28	29	30			30	31						

## DIRECTION DE LA FACULTE

## COMITE EXECUTIF

*Doyen:* Aldée CABANA  
*Vice-doyen:* Normand LAROCHELLE  
*Secrétaire:* Jean-Pierre SAMSON  
*Conseillers:* Laurent CARON  
 Pierre-Yves LEDUC  
 André LORD  
 John-K. SAUNDERS

## CONSEIL

Aldée CABANA, président  
 Marcel AUBIN  
 Pierre BECHARD  
 Christian BROUILLET  
 Laurent G. CARON

Daniel DURAND  
 René GARNEAU  
 Frank KIMMERLE  
 François LAMY  
 Richard LAPALME  
 Normand LAROCHELLE

Pierre-Yves LEDUC  
 André LORD  
 Benoît PROVENCHER  
 Jean-Pierre SAMSON  
 John-K. SAUNDERS  
 Edith VAN DE WALLE

## COMITES PERMANENTS

*Comité des études supérieures*

Normand LAROCHELLE, président  
 André D. BANDRAUK  
 Bernard COLIN

Raymond DESROCHERS  
 Max KRELL  
 Gilles TURCOTTE

*Comité d'admission et des équivalences*

Jean-Pierre SAMSON, président  
 Eveline De MEDICIS  
 Jacques DUBOIS

Jean LEFAIVRE  
 Albert LEGAULT  
 Roger ST-ARNAUD

## SECRETAIRE ADMINISTRATIF

Jean-Paul FORTIER

## MEDAILLE FERNAND SEGUIN (1980)

Offerte par les professeurs de la Faculté des sciences à l'étudiant qui s'est particulièrement distingué au cours de ses études de premier cycle:

Mademoiselle Mano Capano, Département de biologie

Monsieur Mario Poirier, Département de mathématiques

Monsieur Gilbert Vachon, Département de physique

Mademoiselle Marie-Rose Van Calsteren, Département de chimie

## CORPS PROFESSORAL

### DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

#### *Directeur et professeur agrégé*

LORD, André, B.Péd. (Montréal), B.Sc., D.Sc. (biologie) (Laval)

#### *Professeurs titulaires*

DESROCHERS Raymond, L.Sc., M.Sc., Ph.D. (bactériologie) (Montréal)  
DUNNIGAN Jacques, B.A. (Montréal), B.Sc., Ph.D. (biologie) (Ottawa)  
JUILLET Jacques, B.Sc.A. (génie forestier) (Laval), M.Sc., Ph.D. (Ent. For.)  
(S.U.N.Y. Coll. of For. at Syracuse U.) (en congé sabbatique)  
LEGAULT Albert, B.A., B.Péd., B.Sc., M.Sc. (biologie) (Montréal), M.Sc. (botanique)  
(Yale)  
MORISSET Jean, B.A., B.Sc., Ph.D. (physiologie) (Sherbrooke)  
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.)  
SAUCIER Robert, B.Sc. (T.M.), B.Sc., M.Sc., Ph.D. (biochimie) (Montréal)  
SHARMA Madan Lal, B.Sc., M.Sc. (zoologie) (Punjab), D.Sc. (entomologie) (Paris)  
(en congé sabbatique)

#### *Professeurs agrégés*

BEAUDOIN Adrien, B.Sc. (Sherbrooke), D.Sc. (biochimie) (Laval)  
BEAUMONT Gaston, B.Sc.A. (Laval), M.Sc., D.Sc. (phytologie) (Laval)  
BECHARD Pierre, B.Sc., M.Sc. (bactériologie) (Sherbrooke), Ph.D. (microbiologie)  
(McGill) (secrétaire du Département)  
BERGERON Jean-Marie, B.Sc. (Sherbrooke), Ph.D. (zoologie) (Manitoba)  
MATTON Pierre, B.A., L.Ph. (Montréal), M.Sc. (biologie) (Fordham), Ph.D. (physiologie)  
(Ottawa)  
VERONNEAU (Abbé) Gilles, B.A., L.Sc.Nat. (Montréal), M.Sc. (entomologie) (Sherbrooke)  
VILLEMAIRE Alfred, B.A. (Loyola), B.Sc. (Sherbrooke), D.Sc. (physiologie) (Laval)

#### *Professeurs adjoints*

BRILLON Gilles, B.Sc., M.Sc. (entomologie) (Sherbrooke)  
CYR André, B.A., B.Sc., M.Sc. (Montréal), Ph.D. (biogéographie) (Saarbruecken)  
GRENIER Gilles, B.Sc., M.Sc., D.Sc. (phytologie) (Laval)  
POIRIER Guy, B.Sc. (biochimie), D.Sc. (physiologie) (Laval)  
ROBIN Jean, B.A., B.Péd., B.Sc., M.Sc. (microbiologie), Ph.D. (virologie) (Sherbrooke)

#### *Attaché de recherche C.R.S.N.G.*

NADEAU Denis, B.Sc. (Laval), M.Sc., Ph.D. (pharmacologie) (Montréal)

#### *Directeur de l'animalerie*

TALBOT Michel

#### *Coordonnateur de laboratoire*

LAVIOLETTE Roger

#### *Collaborateurs de recherche*

DIONNE Jean-Louis, B.Sc., A. (agronomie) (Laval), Ph.D. (agronomie) (Madison)  
MASON Wesley Norman, B.Sc. (agronomie) (McGill), M.Sc. (agronomie) (Saskatchewan),  
Ph.D. (agronomie) (Penn. State University)

### DEPARTEMENT DE CHIMIE

#### *Directeur et professeur agrégé*

SAUNDERS John K., B.Sc. (chimie) (Melbourne, Australie), Ph.D. (chimie) (McMaster)

#### *Directeur adjoint et professeur agrégé*

CLICHE Jean-Marie, B.A., B.Sc. (chimie), M.Sc. (biochimie) (Montréal)

*Professeurs titulaires*

BANDRAUK A.D., B.Sc. (Loyola), S.M. (M.I.T., Ph.D. (chem-phys) (McMaster)  
 BROWN Gordon M., B.Sc., M.Sc. (Western Ontario), D.Sc. (chimie) (Laval), D. d'U.  
 (Montpellier)  
 CABANA Aldée, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (chimie) (Montréal)  
 DESLONGCHAMPS Pierre, B.Sc., Ph.D. (chimie) (Nouveau-Brunswick)  
 DESNOYERS Jacques E., B.Sc., Ph.D. (chimie) (Ottawa)  
 JERUMANIS Stanislas, L.Sc., D.Sc. (chimie) (Louvain)  
 JOLICOEUR Carmel, B.Sc., Ph.D. (chimie) (Sherbrooke) (en congé sabbatique)  
 KIMMERLE Frank, B.Sc., M.A., Ph.D. (chimie) (Toronto)  
 LESSARD Jean, B.A., B.Sc., D.Sc. (chimie) (Laval)  
 PELLETIER Gérard E., B.A., B.Sc., M.Sc. (Ottawa), D.Sc. (chimie) (Laval)

*Professeurs agrégés*

GIGUERE Jacques, B.Sc. (chimie) (Sherbrooke), Ph.D. (chimie) (Minnesota)  
 ST-ARNAUD Roger, B.A., B.Péd. (Sherbrooke), L.Sc. (chimie) (Montréal) (secrétaire  
 du Département)  
 SOMCYNSKY Thomas, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (chimie) (Montréal)

*Professeurs adjoints*

MENARD Hugues, B.Sc., Ph.D. (chimie) (Sherbrooke)  
 SCHMIT Jean-Pierre, L.Sc., D.Sc. (chimie) (Louvain)  
 TAILLEFER Roland, B.Sc. (Ottawa), Ph.D. (chimie) (McMaster)

*Agrégé de recherche*

RUEST Luc, B.A., B.Sc., D.Sc., (chimie) (Laval)

*Adjoint de recherche*

PICKER Patrick

*Attaché de recherche C.R.S.N.G.*

SHARROCK Patrick, B.Sc. (California), M.Sc. (chimie) (Montréal), Ph.D. (chimie)  
 (Sherbrooke)

*Coordonnateur de laboratoire*

MONGRAIN Marcel

## DEPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES

*Directeur et professeur titulaire*

LEDUC Pierre-Yves, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (mathématiques) (Montréal)

*Professeurs titulaires*

ALLARD Jacques, B.Sc. (mathématiques), (physique-mathématiques), CAPES (Sherbrooke),  
 M.Sc. (mathématiques) (Laval)  
 BAZINET Jacques, B.A., B.Péd., B.Sc., M.Sc. (mathématiques) (Montréal), Ph.D.  
 (Waterloo)  
 BOUCHER Claude, B.A., B.Sc., M.Sc., Ph.D. (mathématiques) (Montréal)  
 CONSTANTIN Julien, B.A., B.Sc., M.Sc. (mathématiques) (Montréal)  
 COURTEAU Bernard, B.A., B.Sc., M.Sc. (mathématiques) (Montréal)  
 DUBOIS Jacques, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (mathématiques) (Montréal)  
 LUNKENBEIN Dieter, Dipl. Sc. (mathématiques) (Freiburg), D.Sc.Ed. (enseignement  
 (Laval)  
 PROVENCHER Benoît, B.A., B.Sc., M.Sc. (mathématiques) (Montréal)

### *Professeurs agrégés*

ALLARD Huguette, B.A. (Sherbrooke), B.Sc. (Montréal), M.Sc.Ed. (pédagogie) (Laval)  
BELLEY Jean-Marc, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (McGill)  
BRISEBOIS Maurice, B.A., B.Sc., M.Sc. (mathématiques) (Montréal)  
COLIN Bernard, L.Sc., D.E.A., D. 3e cycle (mathématiques-statistiques) (Paris)  
CUSTEAU Guy, ing., B.Sc.A. (Sherbrooke), M.Math., Ph.D. (mathématiques) (Waterloo)  
GAUDET Rolland, B.A. (Manitoba), M.A. (Saskatchewan), Ph.D. (mathématiques) (Alberta)  
GIROUX Gaston, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (mathématiques) (Montréal)  
GOUVILLE Cécile, B.Péd., B.A. (Sherbrooke), L.Péd. (Montréal), M.Sc.Ed. (pédagogie) (Laval)  
HAGUEL Jacques, L.Sc., D.E.A., D. 3e cycle (mathématiques appliquées) (Paris)  
SAMSON Jean-Pierre, B.A., B.Sc., M.Sc. (mathématiques) (Montréal)  
THERIEN Loïc, B.A., B.Sc., M.Sc. (mathématiques) (Montréal)

### *Professeurs adjoints*

BOULANGER Alain, B.A., B.Sc., M.Sc. (Sherbrooke), Ph.D. (mathématiques) (Montréal)  
COTE Vianney, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (physique) (Sherbrooke)  
DION Jean-Guy, B.Sc., M.Sc. (mathématiques) (Sherbrooke), D.E.A., D. 3e cycle (mathématiques appliquées) (Grenoble)  
FORTIER Marielle, B.A., B.Sc., M.Sc. (psychomathématique) (Sherbrooke)  
FOURNIER Gilles, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (mathématiques) (Montréal)  
FRIEDMANN Alexander, M.Sc. (mathématiques et physique), D.Sc. (physique) (Bucarest)  
HOUDVILLE Gérard, D.E.A. (informatique) (Grenoble)  
MENARD Bernard, B.Sc. Exp., Licence, M.Ens. (mathématiques) (Nantes)  
MORALES Pedro, B.Sc. (mathématiques et physique), M.Sc., Ph.D. (mathématiques) (Montréal)

### *Chargés d'enseignement*

NOBERT Yves, B.Sc., M.Sc. (informatique et recherche opérationnelle) (Montréal)  
ST-DENIS Richard, B.Sc., M.Sc. (informatique) (Montréal)

### *Attaché de recherche C.R.S.N.G.*

FOURNIER Reine, B.A., B.Sc., M.Sc., Ph.D. (mathématiques) (Montréal)

### DEPARTEMENT DE PHYSIQUE

#### *Directeur et professeur titulaire*

CARON Laurent-G., B.Sc.A. (Poly), M.Sc.A., Ph.D. (physique) (M.I.T.)

#### *Professeurs titulaires*

CHEEKE David, B.Sc.A., M.Sc.A. (U.B.C.), Ph.D. (physique) (Nottingham)  
LAROCHELLE Normand, B.A., B.Sc. (physique) (Montréal), M.A. (Météo) (Toronto)  
Ph.D. (physique) (Montréal)

#### *Professeurs agrégés*

AUBIN Marcel, B.Sc., Ph.D. (physique) (Ottawa)  
BANVILLE Marcel, B.Sc. (Montréal), M.Sc., Ph.D. (physique) (U.B.C.) (en congé sabbatique)  
CAILLE Alain, B.Sc. (Montréal), M.Sc., Ph.D. (physique) (McGill)  
CARLONE Cosmo, B.Sc. (Windsor), M.Sc., Ph.D. (physique) (U.B.C.)  
JANDL Serge, Maître (Grenoble), M.Sc., Ph.D. (physique) (Montréal), D.Sc. (physique) (Grenoble)  
KRELL Max, Dipl. Phys. (Nurnberg), Ph.D. (physique) (Frankfurt)  
LEFAIVRE Jean, B.A., B.Sc.A., M.Sc. (physique) (Laval)  
LEMIEUX André, B.Sc., M.Sc. (physique) (Montréal)  
SIMARD Paul-A., B.Sc., D.Sc. (physique) (Laval)

*Professeur adjoint*

GUTMANN Francis, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (physique) (U.B.C.)

*Professeur affilié*

PERLMAN Martin-M., B.Sc., M.Sc., Ph.D. (physique) (McGill)

*Attachés de recherche*

LAKHANI Amir, B.Sc., (Hakerere), Ph.D. (physique) (Brown)

TREMBLAY André-M., B.Sc. (Montréal), Ph.D. (physique) (M.I.T.)

## PROGRAMME

### REMARQUES PRELIMINAIRES

La Faculté des sciences offre des programmes de premier cycle dans chacun des domaines suivants: biochimie (en collaboration avec la Faculté de médecine), biologie, chimie, informatique de gestion (en collaboration avec la Faculté d'administration), mathématiques et physique.

En collaboration avec la Faculté des arts, elle offre également un programme de baccalauréat avec majeure en mathématiques et mineure en économique.

De plus, dans le domaine de la formation des enseignants, la Faculté des sciences contribue à un programme de baccalauréat avec majeure en sciences et mineure en pédagogie et à un programme de baccalauréat en enseignement primaire. Le programme de baccalauréat avec majeure en biologie, chimie, mathématiques ou physique est offert conjointement avec la Faculté des sciences de l'éducation. Cette faculté et la Faculté des arts coopèrent également à un programme de baccalauréat en enseignement primaire dans le cadre duquel la Faculté des sciences offre des blocs de cours de mathématiques et de sciences naturelles. 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 (programmes de maîtrise et doctorat) dans chacune des disciplines suivantes: biologie, chimie, mathématiques et physique.

Les programmes de baccalauréat sont basés sur une scolarité normale de 3 ans (6 sessions) à temps plein; les programmes de maîtrise exigent au moins une année de scolarité, et les programmes de doctorat, au moins 2 années, à temps plein exclusivement.

### MAITRISE EN ENVIRONNEMENT

La Faculté des sciences administre conjointement avec la Faculté des sciences appliquées un programme de maîtrise en environnement. Ce programme tout en étant à la portée de tous les diplômés de 1er cycle en sciences, est néanmoins plus particulièrement conçu pour ceux qui se sont spécialisés en biologie et en chimie.

### REGIME COOPERATIF

La Faculté des sciences offre, parallèlement aux programmes réguliers, des programmes coopératifs dans ses départements de chimie, de mathématiques et de physique.

Elle offre également, au Département de mathématiques (informatique et informatique-administration), un programme coopératif sans régime régulier en parallèle.

Le programme des études dans une formule coopérative comporte le même nombre de sessions d'études 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 reçue en faculté.

Selon le régime coopératif, les programmes qui relèvent du Département de mathématiques totalisent 6 sessions d'études et 4 stages pratiques. En ce qui concerne les programmes de 1er cycle des départements de chimie et de physique, ils totalisent 6 sessions d'études et 3 stages pratiques. L'échec d'un stage entraîne pour l'étudiant les conséquences suivantes: soit l'exclusion du régime coopératif si le programme ne comporte que 2 ou 3 stages, soit l'obligation de compléter avec succès un stage additionnel si le programme comporte plus de 3 stages; par la suite tout nouvel échec entraîne l'exclusion.

REGIME COOPERATIF - AGENCEMENT DES SESSIONS

I- Mathématiques appliquées.

1980		1981			1982			1983	
AUT.	HIV.	ÉTÉ	AUT.	HIV.	ÉTÉ	AUT.	HIV.	ÉTÉ	AUT.
S-6									
T-3		S-5	T-4	S-6					
S-3		T-2	S-4	T-3	S-5	T-4	S-6		
S-1	S-2	T-1	S-3	T-2	S-4	T-3	S-5	T-4	S-6

II- Mathématiques-informatique, informatique de gestion.

1980		1981			1982			1983	
AUT.	HIV.	ÉTÉ	AUT.	HIV.	ÉTÉ	AUT.	HIV.	ÉTÉ	AUT.
S-6									
T-3		S-5	T-4	S-6					
S-3		T-2	S-4	T-3	S-5	T-4	S-6		
S-1	S-2	T-1	S-3	T-2	S-4	T-3	S-5	T-4	S-6
S-1	T-1	S-2	T-2	S-3	S-4	T-3	S-5	T-4	S-6

III- Chimie et physique (1er cycle)

1980		1981			1982			1983	
AUT.	HIV.	ÉTÉ	AUT.	HIV.	ÉTÉ	AUT.	HIV.	ÉTÉ	AUT.
S-6									
T-2		S-5	T-3	S-6					
S-3		T-1	S-4	T-2	S-5	T-3	S-6		
S-1	S-2	T-1	S-3	T-2	S-4	T-3	S-5	T-4	S-6
S-1	T-1	S-2	T-2	S-3	S-4	T-3	S-5	T-4	S-6

IV- Chimie (2e cycle)

L'agencement des sessions d'études (S), de la session intensive (SI) et des stages de travail (T) varie selon le nombre de crédits choisis par session.

- Si l'étudiant choisit 15 crédits par session, son programme comporte normalement 2 trimestres d'études et l'agencement est tel qu'illustré ci-dessous. (Sous ce régime, l'étudiant est normalement admis au trimestre d'hiver).

S-1	T-1	S-2	T-2	SI
-----	-----	-----	-----	----

Si l'étudiant choisit 10 crédits par session, ou que son programme d'études comporte des cours de qualification en plus des 30 crédits prescrits, 3 trimestres d'études sont alors indiqués et l'agencement est tel qu'illustré ci-dessous. (Sous ce régime, l'étudiant est normalement admis au trimestre d'été et la session intensive d'évaluation et de synthèse est alors incluse dans la session S-3).

S-1	T-1	S-2	T-2	S-3
-----	-----	-----	-----	-----

S: Session d'étude - BLANC  
T: Stage pratique - NOIR  
AUT: Automne (septembre-décembre)  
HIV: Hiver (janvier-avril)  
ETE: (mai-août)

Il faut souligner que le régime coopératif se termine toujours par une session d'études et non par un stage.

Finalement, la Faculté des sciences ne permet pas aux étudiants en stage de s'inscrire à des activités pédagogiques en vue de l'obtention de crédits.

# BIOCHIMIE

## PROGRAMME DE 1ER CYCLE (90 CRÉDITS MINIMUM)

Ce programme relève de la Faculté des sciences et fait appel à la participation de la Faculté de médecine.

BACCALAUREAT - option biochimie

Grade: bachelier ès sciences (B.Sc.)

Cours obligatoires (81 crédits)

### TRIMESTRE D'AUTOMNE

BCH 2103 Biochimie générale I  
BCH 2112 Biochimie générale I (TP)  
BCH 2602 Enzymologie  
BCH 3403 Biochimie physique  
BCH 3513 Techniques biochimiques (TP)  
BIO 2123 Microbiologie  
BIO 2131 Microbiologie (TP)  
BIO 2702 Physiologie cellulaire I  
BIO 3143 Génétique  
BIO 3151 Génétique (TP)  
BIO 4502 Différenciation cellulaire I  
CHM 1423 Chimie organique I  
CHM 1523 Techniques de chimie organique et inorganique (TP)  
CHM 2413 Chimie organique II  
CHM 2723 Chimie physique II  
MAT 1943 Calcul différentiel et intégral I

### TRIMESTRE D'HIVER

BCH 2203 Biochimie générale II  
BCH 2213 Biochimie générale II (TP)  
BCH 3613 Laboratoire de biochimie avancée  
BCH 4503 Réactions organiques en biochimie  
BCH 4703 Biologie moléculaire  
BIO 1704 Physiologie animale I  
CHM 1204 Méthodes quantitatives de la chimie (TP)  
CHM 1213 Chimie analytique  
CHM 1714 Chimie physique I  
CHM 2523 Chimie organique III  
CHM 2823 Chimie physique I (TP)  
CHM 2912 Traitement des données expérimentales  
MAT 1963 Calcul différentiel et intégral II

L'étudiant doit compléter son programme en choisissant un minimum de 9 crédits parmi les cours de la liste suivante:

BIO 2722 Physiologie animale II  
BIO 3122 Immunologie  
BIO 3131 Immunologie (TP)  
CHM 1133 Chimie inorganique  
CHM 3023 Chimie des macromolécules  
CHM 3523 Chimie organique IV  
CHM 4103 Chimie du milieu  
MAT 1082 Informatique  
PHY 1423 Instrumentation électronique (cours et TP)

BIO 2023 Histologie  
BIO 3182 Virologie  
BIO 3192 Virologie (TP)  
BIO 3712 Physiologie animale (TP)  
BIO 3822 Endocrinologie  
CHM 1133 Chimie inorganique  
CHM 3222 Analyse organique  
CHM 3623 Chimie des protéines

BCH 5211 Séminaire en biochimie  
BCL 5102 Cours de principes de biologie cellulaire  
BCL 5502 Introduction à l'immunologie  
BPH 5102 Biophysique et physiologie générale I  
BPH 5202 Biophysique et physiologie générale II  
MCR 5702 Virologie appliquée  
MCR 5801 Bactériologie en laboratoire clinique  
MCR 5902 Biologie moléculaire et génétique  
NUT 5302 Nutrition et biochimie  
PHR 5102 Principes de pharmacologie  
PHR 5202 Autacordes et hormones  
PHR 5302 Médiateurs chimiques de la neurotransmission  
RDB 5301 Production et propriétés des produits radiopharmaceutiques  
RDB 5402 Chimie des radiations

Un maximum de 6 crédits choisis parmi d'autres cours approuvés par le comité de programme peut également faire partie des 9 crédits à option.

Les cours suivants s'appliquent aux étudiants inscrits à ce programme en septembre 1979.

## Cours obligatoires (80 crédits)

## TRIMESTRE D'AUTOMNE

BCH 2103 Biochimie générale I  
 BCH 2112 Biochimie générale I (TP)  
 BCH 2602 Enzymologie  
 BCH 3403 Biochimie physique  
 BCH 3513 Techniques biochimiques (TP)  
 BIO 1704 Physiologie animale I  
 BIO 2123 Microbiologie  
 BIO 2131 Microbiologie (TP)  
 BIO 2702 Physiologie cellulaire I  
 BIO 3143 Génétique  
 BIO 3151 Génétique (TP)  
 BIO 4502 Différenciation cellulaire I  
 CHM 1423 Chimie organique I  
 CHM 1523 Techniques de chimie organique et inorganique (TP)  
 CHM 2413 Chimie organique II  
 CHM 2723 Chimie physique II  
 MAT 1943 Calcul différentiel et intégral I

## TRIMESTRE D'HIVER

BCH 2203 Biochimie générale II  
 BCH 2213 Biochimie générale II (TP)  
 BCH 3613 Laboratoire de biochimie avancée  
 BCH 4503 Réactions organiques en biochimie  
 BCH 4703 Biologie moléculaire  
 CHM 1203 Méthodes quantitatives de la chimie (TP)  
 CHM 1213 Chimie analytique  
 CHM 1714 Chimie physique I  
 CHM 2523 Chimie organique III  
 CHM 2823 Chimie physique I (TP)  
 CHM 2912 Traitement des données expérimentales  
 MAT 1963 Calcul différentiel et intégral II

L'étudiant doit compléter son programme en choisissant un minimum de 10 crédits parmi les cours de la liste suivante:

BIO 2722 Physiologie animale II	BIO 2023 Histologie
BIO 3122 Immunologie	BIO 3182 Virologie
BIO 3131 Immunologie (TP)	BIO 3182 Virologie (TP)
CHM 1133 Chimie inorganique	BIO 3712 Physiologie animale (TP)
CHM 3023 Chimie des macromolécules	BIO 3822 Endocrinologie
CHM 3523 Chimie organique IV	CHM 1133 Chimie inorganique
CHM 4103 Chimie du milieu	CHM 3222 Analyse organique
MAT 1082 Informatique	CHM 3623 Chimie des protéines
PHY 1423 Instrumentation électronique (cours et TP)	

BCH 5211 Séminaires en biochimie  
 BCL 5102 Cours de principes de biologie cellulaire  
 BCL 5502 Introduction à l'immunologie  
 BPH 5102 Biophysique et physiologie générale I  
 BPH 5202 Biophysique et physiologie générale II  
 MCR 5702 Virologie appliquée  
 MCR 5801 Bactériologie en laboratoire clinique  
 MCR 5902 Biologie moléculaire et génétique  
 NUT 5302 Nutrition et biochimie  
 PHR 5102 Principes de pharmacologie  
 PHR 5202 Autacoides et hormones  
 PHR 5302 Médiateurs chimiques de la neurotransmission  
 RDB 5301 Production et propriétés des produits radiopharmaceutiques  
 RDB 5402 Chimie des radiations

Un maximum de 6 crédits choisis parmi d'autres cours approuvés par le comité de programme peut également faire partie des 10 crédits à option.

# BIOLOGIE

## A) PROGRAMME DE 1<sup>ER</sup> CYCLE (90 CRÉDITS MINIMUM)

Cours du tronc commun pour toutes les concentrations.

### TRIMESTRE D'AUTOMNE

BIO 1151 Biométrie I  
BIO 1511 Invertébrés (TP)  
BIO 1523 Invertébrés  
BIO 2051 Biométrie II  
BIO 2123 Microbiologie  
BIO 2131 Microbiologie (TP)  
BIO 2702 Physiologie cellulaire I  
BIO 1823 Biochimie I  
BIO 2831 Biochimie I (TP)

ou

BCH 2103 Biochimie générale I  
BCH 2112 Biochimie générale I (TP)  
BIO 2742 Physiologie végétale I  
BIO 3143 Génétique  
BIO 3151 Génétique (TP)  
BIO 3772 Physiologie végétale (TP)  
MAT 1691 Notions de calcul des probabilités

### TRIMESTRE D'HIVER

BIO 1403 Botanique  
BIO 1411 Botanique (TP)  
BIO 1603 Vertébrés  
BIO 1611 Vertébrés (TP)  
BIO 1704 Physiologie animale I  
BIO 2103 Ecologie générale  
BIO 3001 à 3041 Séminaires  
CHM 1343 Chimie organique I  
CHM 1451 Chimie organique (TP)

Pour les concentrations microbiologie et physiologie cellulaire, les cours BCH 2103 et BCH 2112 sont obligatoires tandis que pour la concentration zoologie-botanique, les cours BIO 1823 et BIO 2831 sont obligatoires.

En plus des cours du tronc commun, l'étudiant doit s'inscrire à un minimum de 44 ou de 45 crédits, selon son choix de concentration, pour compléter les 90 crédits de son programme.

Les travaux pratiques rattachés aux cours théoriques sont obligatoirement suivis en même temps que ces cours.

Les cours d'une concentration ne seront donnés que s'ils regroupent un nombre suffisant de candidats pour cette concentration.

### 1. BACCALAUREAT - option biologie

Grade: bachelier ès sciences (B.Sc.)

En plus des cours du tronc commun, l'étudiant doit compléter, selon son choix, les 90 crédits de son programme parmi les cours offerts dans les diverses concentrations du Département. En outre, un maximum de 6 crédits de cours hors-département et de niveau premier cycle peut également faire partie de ces crédits.

### 2. BACCALAUREAT - option biologie (entomologie)

Grade: bachelier ès sciences (B.Sc.)

Les cours suivants s'appliquent aux étudiants inscrits dans cette concentration en septembre 1979 ou antérieurement.

En plus des cours du tronc commun, l'étudiant doit suivre tous les cours de la liste suivante.

### TRIMESTRE D'AUTOMNE

BIO 2161 Ecologie (TP)  
BIO 2211 Limnologie (TP)

### TRIMESTRE D'HIVER

BIO 2562 Entomologie I  
BIO 2571 Entomologie I (TP)

BIO 2542	Arthropodes	BIO 3542	Pathologie des insectes
BIO 2551	Arthropodes (TP)	BIO 3591	Taxonomie des insectes
BIO 3402	Taxonomie des plantes vasculaires I	BIO 3593	Initiation à la recherche entomologique
BIO 3412	Taxonomie des plantes vasculaires I (TP)	BIO 3782	Physiologie des insectes
BIO 3562	Entomologie II		
BIO 3571	Entomologie II (TP)		

et compléter son programme en choisissant un minimum de 22 crédits parmi tous les cours offerts dans les autres concentrations du Département. Un maximum de 6 crédits de cours hors département et de niveau 1er cycle peut également faire partie des 22 crédits à option.

### 3- BACCALAUREAT - option biologie (microbiologie)

Grade: bachelier ès sciences (B.Sc.)

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

TRIMESTRE D'AUTOMNE	TRIMESTRE D'HIVER		
BIO 2322	Phycologie	BCH 2203	Biochimie générale II
BIO 2331	Phycologie (TP)	BCH 2213	Biochimie générale II (TP)
BIO 3122	Immunologie	BIO 2342	Mycologie
BIO 3131	Immunologie (TP)	BIO 2351	Mycologie (TP)
BIO 3163	Grands groupes bactériens	BIO 2502	Protozoologie
BIO 3172	Systématique microbienne (TP)	BIO 2511	Protozoologie (TP)
		BIO 2913	Techniques d'analyse biologique
		BIO 3182	Virologie
		BIO 3192	Virologie (TP)
		BIO 3742	Physiologie microbienne
		BIO 3752	Physiologie microbienne (TP)

et compléter son programme en choisissant un minimum de 10 crédits parmi les cours suivants, incluant obligatoirement les travaux pratiques (TP) attachés aux cours théoriques.

BIO 2722	Physiologie animale II	BIO 2023	Histologie
BIO 3882	Nutrition	BIO 2142	L'environnement et l'homme
BIO 3911	Techniques chirurgicales	BIO 2723	Physiologie cellulaire II
CHM 1332	Introduction à la chimie organique	BIO 3622	Ichtyologie
CHM 2262	Techniques d'analyse chimique	BIO 3631	Ichtyologie (TP)
MAT 1082	Informatique	BIO 3662	Pathologie des poissons
		BIO 3762	Physiologie des hormones végétales
		BIO 3822	Endocrinologie
		MAT 2692	Statistiques

Un maximum de 6 crédits de cours hors-département et de niveau premier cycle ou de cours offerts dans les autres concentrations du Département peut également faire partie des 10 crédits à option.

Les cours suivants s'appliquent aux étudiants inscrits dans cette concentration en septembre 1979 ou antérieurement.

#### Cours obligatoires

##### TRIMESTRE D'AUTOMNE

BIO 2322 Phycologie  
BIO 2331 Phycologie (TP)  
BIO 2822 Biochimie II  
BIO 2842 Biochimie III  
BIO 3122 Immunologie  
BIO 3131 Immunologie (TP)  
BIO 3163 Grands groupes bactériens  
BIO 3172 Systématique microbienne (TP)  
CHM 2262 Techniques d'analyse chimique

##### TRIMESTRE D'HIVER

BIO 2342 Mycologie  
BIO 2351 Mycologie (TP)  
BIO 2502 Protozoologie  
BIO 2511 Protozoologie (TP)  
BIO 2851 Biochimie II (TP)  
BIO 3182 Virologie  
BIO 3192 Virologie (TP)  
BIO 3742 Physiologie microbienne  
BIO 3752 Physiologie microbienne (TP)

Un maximum de 6 crédits de cours hors-département et de niveau 1er cycle ou de cours offerts dans les autres concentrations du Département peut également faire partie des 13 crédits à option.

#### 4. BACCALAUREAT - option biologie (physiologie cellulaire)

Grade: bachelier ès sciences (B.Sc.)

En plus des cours du tronc commun, l'étudiant doit suivre tous les cours de la liste suivante.

##### TRIMESTRE D'AUTOMNE

BIO 2722 Physiologie animale II  
BIO 3882 Nutrition  
CHM 2744 Chimie physique

##### TRIMESTRE D'HIVER

BCH 2203 Biochimie générale II  
BCH 2213 Biochimie générale II (TP)  
BIO 2023 Histologie  
BIO 2723 Physiologie cellulaire II  
BIO 2913 Techniques d'analyse biologique  
BIO 3712 Physiologie animale (TP)  
BIO 3762 Physiologie des hormones végétales  
BIO 3822 Endocrinologie  
CHM 2852 Chimie physique (TP)

et compléter son programme en choisissant un minimum de 13 crédits parmi les cours suivants incluant obligatoirement les travaux pratiques (TP) attachés aux cours théoriques.

BIO 3122 Immunologie  
BIO 3131 Immunologie (TP)  
BIO 3701 Initiation à la recherche physiologique I  
BIO 3702 Physiologie animale III  
BIO 3711 Initiation à la recherche physiologique II  
BIO 3911 Techniques chirurgicales  
CHM 1332 Introduction à la chimie organique  
CHM 2262 Techniques d'analyse chimique  
CHM 2413 Chimie organique II  
MAT 1082 Informatique  
PHY 1423 Instrumentation électronique (cours et TP)

BIO 2142 L'environnement et l'homme  
BIO 3182 Virologie  
BIO 3192 Virologie (TP)  
BIO 3732 Initiation à la recherche physiologique III  
BIO 3742 Physiologie microbienne  
BIO 3752 Physiologie microbienne (TP)  
BIO 3802 Biochimie clinique  
BIO 3811 Biochimie clinique (TP)  
CHM 3623 Chimie des protéines  
MAT 2692 Statistiques

Un maximum de 6 crédits de cours hors département et de niveau 1er cycle ou de cours offerts dans les autres concentrations du Département peut également faire partie des 13 crédits à option.

Les cours suivants s'appliquent aux étudiants inscrits dans cette concentration en septembre 1979 ou antérieurement.

## Cours obligatoires

TRIMESTRE D'AUTOMNE	TRIMESTRE D'HIVER
BIO 2722 Physiologie animale II	BIO 2023 Histologie
BIO 2822 Biochimie II	BIO 2851 Biochimie II (TP)
BIO 2842 Biochimie III	BIO 2913 Techniques d'analyse biologique
BIO 3882 Nutrition	BIO 3712 Physiologie animale (TP)
CHM 2733 Chimie physique I	BIO 3762 Physiologie des hormones végétales
	BIO 3822 Endocrinologie
	CHM 2743 Chimie physique II
	CHM 2852 Chimie physique (TP)

Un maximum de 6 crédits de cours hors-département et de niveau 1er cycle ou de cours offerts dans les autres concentrations du Département peut également faire partie des 16 crédits à option.

## 5. BACCALAUREAT - option biologie (zoologie-botanique)

Grade: bachelier ès sciences (B.Sc.)

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

TRIMESTRE D'AUTOMNE	TRIMESTRE D'HIVER
BIO 2161 Ecologie (TP)	BIO 2142 L'environnement et l'homme
BIO 2211 Limnologie (TP)	BIO 2182 Biogéographie végétale
BIO 3202 Ecologie des mammifères	BIO 2191 Biogéographie végétale (TP)
BIO 3211 Ecologie des mammifères (TP)	BIO 2202 Limnologie
BIO 3402 Taxonomie des plantes vasculaires I	BIO 2563 Entomologie I
BIO 3412 Taxonomie des plantes vasculaires I (TP)	BIO 2571 Entomologie I (TP)
	BIO 3222 Aménagement de la faune
	BIO 3231 Aménagement de la faune (TP)

et compléter son programme en choisissant un minimum de 22 crédits parmi les cours suivants, incluant obligatoirement les travaux pratiques (TP) attachés aux cours théoriques.

BIO 2322 Phycologie	BIO 2023 Histologie
BIO 2331 Phycologie (TP)	BIO 2342 Mycologie
BIO 2542 Arthropodes	BIO 2351 Mycologie (TP)
BIO 2551 Arthropodes (TP)	BIO 2502 Protozoologie
BIO 2722 Physiologie animale II	BIO 2511 Protozoologie (TP)
BIO 3163 Grands groupes bactériens	BIO 3252 Initiation à la recherche écologique II
BIO 3172 Systématique microbienne (TP)	BIO 3421 Taxonomie des plantes vasculaires II
BIO 3242 Initiation à la recherche écologique I	BIO 3431 Taxonomie des plantes vasculaires II (TP)
BIO 3262 Ecophysiologie végétale	BIO 3501 Taxonomie des insectes (TP)
BIO 3562 Entomologie II	BIO 3591 Taxonomie des insectes
BIO 3571 Entomologie II (TP)	BIO 3622 Ichtyologie
BIO 3682 Ornithologie	BIO 3631 Ichtyologie (TP)
BIO 3691 Ornithologie (TP)	BIO 3662 Pathologie des poissons
CHM 1332 Introduction à la chimie organique	BIO 3762 Physiologie des hormones végétales
MAT 1082 Informatique	MAT 2692 Statistiques

et un maximum de 9 crédits parmi les cours suivants:

ADM 1003 Principes d'administration  
COM 1003 Introduction à la comptabilité  
FEC 1003 Finance I  
MAR 1003 Marketing  
GEO 1223 Eléments de climatologie  
GEO 1233 Principes de cartographie  
GEO 2233 Télédétection I  
GEO 3623 Climatologie II  
GEO 3723 Microclimatologie

Un maximum de 6 crédits de cours hors-département et de niveau 1er cycle ou de cours offerts dans les autres concentrations du Département peut également faire partie des 22 crédits à option.

La session de terrain de zoologie-botanique doit être suivie par tous les étudiants inscrits à cette concentration. Ce stage a lieu tous les ans, de la mi-août à la mi-septembre et sert à l'intégration des disciplines suivantes: limnologie, écologie, taxonomie des plantes, mammalogie et ornithologie. Bien entendu, les étudiants ont à défrayer une partie des coûts de séjour du stage. Coordonnateur: Pr. J.M. Bergeron

Les cours suivants s'appliquent aux étudiants inscrits dans cette concentration en septembre 1979 ou antérieurement.

#### Cours obligatoires

##### TRIMESTRE D'AUTOMNE

BIO 2161 Ecologie (TP)  
BIO 2211 Limnologie (TP)  
BIO 2322 Phycologie  
BIO 2331 Phycologie (TP)  
BIO 3202 Ecologie des mammifères  
BIO 3211 Ecologie des mammifères (TP)  
BIO 3402 Taxonomie des plantes vasculaires I  
BIO 3412 Taxonomie des plantes vasculaires I (TP)

##### TRIMESTRE D'HIVER

BIO 2342 Mycologie  
BIO 2351 Mycologie (TP)  
BIO 2562 Entomologie I  
BIO 2571 Entomologie I (TP)  
BIO 3222 Aménagement de la faune  
BIO 3231 Aménagement de la faune (TP)  
BIO 3622 Ichtyologie  
BIO 3631 Ichtyologie (TP)

et compléter son programme en choisissant un minimum de 22 crédits parmi les cours suivants incluant obligatoirement les travaux pratiques (TP) attachés aux cours théoriques.

BIO 2542 Arthropodes  
BIO 2551 Arthropodes (TP)  
BIO 2722 Physiologie animale II  
BIO 3163 Grands groupes bactériens  
BIO 3172 Systématique microbienne (TP)  
BIO 3242 Initiation à la recherche écologique I  
BIO 3262 Ecophysiologie végétale  
BIO 3562 Entomologie II  
BIO 3571 Entomologie II (TP)  
BIO 3682 Ornithologie  
BIO 3691 Ornithologie (TP)  
CHM 1332 Introduction à la chimie organique  
MAT 1082 Informatique

BIO 2023 Histologie  
BIO 2142 L'environnement et l'homme  
BIO 2182 Biogéographie végétale  
BIO 2191 Biogéographie végétale (TP)  
BIO 2202 Limnologie  
BIO 2502 Protozoologie  
BIO 2511 Protozoologie (TP)  
BIO 3252 Initiation à la recherche écologique II  
BIO 3421 Taxonomie des plantes vasculaires II  
BIO 3431 Taxonomie des plantes vasculaires II (TP)  
BIO 3501 Taxonomie des insectes (TP)  
BIO 3591 Taxonomie des insectes  
BIO 3762 Physiologie des hormones végétales  
MAT 2692 Statistiques

et un maximum de 9 crédits parmi les cours suivants:

ADM 1003	Principes d'administration
COM 1003	Introduction à la comptabilité
FEC 1003	Finance I
MAR 1003	Marketing
GEO 1223	Eléments de climatologie
GEO 1233	Principes de cartographie
GEO 2233	Téledétection I
GEO 3623	Climatologie II
GEO 3723	Microclimatologie

Un maximum de 6 crédits hors département et de niveau 1er cycle ou de cours offerts dans les autres concentrations du Département peut également faire partie des crédits à option.

La session de terrain de zoologie-botanique doit être suivie par tous les étudiants inscrits à cette concentration. Ce stage a lieu tous les ans, de la mi-août à la mi-septembre et sert à l'intégration des disciplines suivantes: limnologie, écologie, taxonomie des plantes, mammalogie et ornithologie. Bien entendu, les étudiants ont à défrayer une partie des coûts de séjour du stage. Coordonnateur: Pr. J.M. Bergeron

6- BACCALAUREAT - avec majeure en biologie et mineure en pédagogie

Grade: bachelier ès sciences (B.Sc.)

Cours obligatoires (53 crédits)

TRIMESTRE D'AUTOMNE

TRIMESTRE D'HIVER

BIO 1151	Biométrie I	BIO 1403	Botanique
BIO 1511	Invertébrés (TP)	BIO 1411	Botanique (TP)
BIO 1523	Invertébrés	BIO 1603	Vertébrés
BIO 1823	Biochimie I	BIO 1611	Vertébrés (TP)
BIO 2051	Biométrie II	BIO 1704	Physiologie animale I
BIO 2123	Microbiologie	BIO 2103	Ecologie générale
BIO 2131	Microbiologie (TP)	BIO 2142	L'environnement et l'homme
BIO 2161	Ecologie (TP)	BIO 3013	Didactique de la biologie II
BIO 2702	Physiologie cellulaire I	CHM 1343	Chimie organique I
BIO 2742	Physiologie végétale I	CHM 1451	Chimie organique (TP)
BIO 2831	Biochimie I (TP)		
BIO 3003	Didactique de la biologie I		
BIO 3143	Génétique		
BIO 3151	Génétique (TP)		
BIO 3772	Physiologie végétale (TP)		
MAT 1691	Notions de calcul des probabilités		

et compléter son programme à 60 crédits en choisissant un minimum de 7 crédits parmi les cours suivants incluant obligatoirement les travaux pratiques (TP) attachés aux cours théoriques.

BIO 2211	Limnologie (TP)	BIO 2023	Histologie
BIO 2542	Arthropodes	BIO 2202	Limnologie
BIO 2551	Arthropodes (TP)	BIO 2563	Entomologie I
BIO 3262	Ecophysiologie végétale	BIO 2571	Entomologie I (TP)
BIO 3402	Taxonomie des plantes vasculaires I	BIO 3622	Ichtyologie
BIO 3412	Taxonomie des plantes vasculaires I (TP)	BIO 3631	Ichtyologie (TP)
BIO 3682	Ornithologie		
BIO 3691	Ornithologie (TP)		
CHM 1332	Introduction à la chimie organique		

7. Le Département de biologie collabore aux 2 programmes suivants:

- a) Baccalauréat en enseignement primaire;
- b) Baccalauréat en enseignement à l'enfance inadaptée;

Les cours suivants, dont la teneur est essentiellement didactique, constituent la série des cours obligatoires que doivent suivre, au Département de biologie, les étudiants de la Formation des maîtres engagés dans l'un ou l'autre des programmes cités plus haut. Pour plus de détails voir l'annuaire de la Formation des maîtres.

#### Baccalauréat en enseignement primaire

SCI 0203	Organisation d'un laboratoire de sciences	SCI 0103	Développement de l'esprit scientifique
		SCI 0303	Etudes des démarches intellectuelles et scientifiques

#### Baccalauréat en enseignement à l'enfance inadaptée

SCI 0103	Développement de l'esprit scientifique
----------	--

8. Le Département de biologie collabore à un programme offert par le Département de philosophie de la Faculté des arts. Les étudiants inscrits à ce programme devront suivre un minimum de 30 crédits parmi les cours de la liste suivante:

#### TRIMESTRE D'AUTOMNE

BIO 1823	Biochimie I
BIO 2123	Microbiologie
BIO 2131	Microbiologie (TP)
BIO 2161	Ecologie (TP)
BIO 2831	Biochimie I (TP)
BIO 3103	Biologie du milieu I
BIO 3143	Génétique
BIO 3151	Génétique (TP)
CHM 1332	Introduction à la chimie organique

#### TRIMESTRE D'HIVER

BIO 1704	Physiologie animale I
BIO 2103	Ecologie générale
BIO 2142	L'environnement et l'homme
BIO 2182	Biogéographie végétale
BIO 2191	Biogéographie végétale (TP)
BIO 3123	Biologie du milieu II
CHM 1343	Chimie organique I
CHM 1451	Chimie organique (TP)

9. Le Département de biologie collabore avec le Département de géographie de la Faculté des arts dans le cadre de son programme de majeure en géographie physique et mineure en sciences offrant les cours suivants:

#### TRIMESTRE D'AUTOMNE

BIO 1151	Biométrie I
BIO 2051	Biométrie II
BIO 2161	Ecologie (TP)
BIO 3202	Ecologie des mammifères
BIO 3211	Ecologie des mammifères (TP)
BIO 3402	Taxonomie des plantes vasculaires I
BIO 3412	Taxonomie des plantes vasculaires I (TP)
CHM 1332	Introduction à la chimie organique

#### TRIMESTRE D'HIVER

BIO 1403	Botanique
BIO 1411	Botanique (TP)
BIO 2103	Ecologie générale
BIO 2182	Biogéographie végétale
BIO 2191	Biogéographie végétale (TP)
BIO 3222	Aménagement de la faune
BIO 3231	Aménagement de la faune (TP)

**B) PROGRAMME DE 2E CYCLE**

TITRE: Maîtrise en biologie

GRADE: Maître ès sciences

SIGLE: M.Sc.

DUREE MINIMALE: 3 trimestres

CREDITS: 45

**CONDITIONS D'ADMISSION**

Le candidat doit:

- a) Etre jugé apte à entreprendre des études de 2e cycle universitaire;
- b) avoir complété avec succès un programme de baccalauréat en biologie ou en biochimie d'une université reconnue ou posséder un diplôme jugé équivalent;
- c) s'être classé dans la première moitié de sa classe avec une moyenne cumulative d'au moins 2.20, dans un système où la moyenne cumulative maximale est 4.00, ou avoir obtenu des résultats académiques jugés équivalents (par exemple 70%);
- d) s'assurer, auprès du directeur du Département de biologie, lorsqu'il formule sa demande d'admission, qu'au moins un professeur du Département de biologie accepte de diriger ses travaux de recherche.

**JURIDICTION**

Faculté des sciences, Département de biologie.

**OBJECTIFS DU PROGRAMME**

Ce programme avec accent sur la recherche permet à l'étudiant d'approfondir ses connaissances en biologie, de commencer à se spécialiser dans un secteur de cette science et de s'initier à la recherche.

**INSCRIPTION**

Ce programme doit être poursuivi à temps complet.

**ACTIVITES DU PROGRAMME**

Ce programme comporte 3 types d'activités qu'on peut regrouper sous les titres suivants: cours, recherche, mémoire.

**Cours communs**

BIO 5001*	Séminaire de recherche I	1 crédit
BIO 5011	Séminaire de recherche II	1 crédit

**Cours obligatoires en Entomologie-Zoologie-Botanique**

BIO 5081	Biométrie III	1 crédit
BIO 5121	Ecologie avancée	1 crédit
BIO 5131	Principes d'éthologie	1 crédit

**Cours obligatoires en Microbiologie**

BIO 5181	Principes d'écologie microbienne	1 crédit
BIO 5802	Radiobiologie	2 crédits

\* En plus de s'inscrire au séminaire BIO 5001, l'étudiant doit s'inscrire annuellement à un séminaire de recherche (BIO 5021) aussi longtemps qu'il n'a pas été autorisé à rédiger son mémoire.

## Cours obligatoires en Physiologie cellulaire

BIO 5071	Différenciation cellulaire II	1 crédit
BIO 5802	Radiobiologie	2 crédits

## Cours au choix\*\* (4 crédits)

BIO 5071	Différenciation cellulaire II	1 crédit
BIO 5081	Biométrie III	1 crédit
BIO 5121	Ecologie avancée	1 crédit
BIO 5131	Principes d'éthologie	1 crédit
BIO 5162	Ecologie des insectes	2 crédits
BIO 5181	Principes d'écologie microbienne	1 crédit
BIO 5202	Ecologie des vertébrés	2 crédits
BIO 5221	Sujets spéciaux (Entomologie)	1 crédit
BIO 5222	Principes de lutte biologique	2 crédits
BIO 5241	Sujets spéciaux (Microbiologie)	1 crédit
BIO 5242	Ecologie des oiseaux	2 crédits
BIO 5261	Sujets spéciaux (Physiologie cellulaire)	1 crédit
BIO 5281	Sujets spéciaux (Zoologie-Botanique)	1 crédit
BIO 5522	Les Coléoptères	2 crédits
BIO 5542	Les Hyménoptères	2 crédits
BIO 5562	Les Homoptères	2 crédits
BIO 5582	Systématique zoologique	2 crédits
BIO 5702	Physiologie de la reproduction	2 crédits
BIO 5712	Mécanismes de la sécrétion	2 crédits
BIO 5722	Physiologie de la reproduction II	2 crédits
BIO 5732	Estomac: stimulation, inhibition de la sécrétion	2 crédits
BIO 5752	Physiologie du pancréas exocrine	2 crédits
BIO 5762	Physiologie végétale II	2 crédits
BIO 5772	Physiologie végétale III	2 crédits
BIO 5782	Les récepteurs	2 crédits
BIO 5802	Radiobiologie	2 crédits
BIO 5831	Mécanismes d'action hormonale	1 crédit
BIO 5862	Les stéroïdes	2 crédits
BIO 5882	Physiologie microbienne avancée	2 crédits

## RECHERCHE (20 crédits)

Les activités de recherche du candidat sont étalées sur toute la durée du programme; elles sont sanctionnées par l'attribution en bloc de 20 crédits au dossier du candidat lorsque son mémoire a été accepté.

## MEMOIRE (16 crédits)

Le mémoire est un document écrit dans lequel le candidat présente les résultats de ses travaux de recherche. Le mémoire est sanctionné par l'attribution de 16 crédits au dossier du candidat lorsqu'il est accepté par le jury prévu aux règlements.

---

\*\* Cette liste de cours au choix est donné à titre de suggestion et ne constitue pas une liste exhaustive. Les cours choisis par l'étudiant doivent tenir compte de son orientation et de la disponibilité ou non de certains cours; ce choix doit être approuvé par la Faculté.

DOMAINES DE RECHERCHE

BOTANIQUE ET PHYSIOLOGIE VEGETALE. Etudes floristiques des Cantons de l'Est. Modes d'action des herbicides et des cytokinines sur le métabolisme général et les organelles des plantes.

MICROBIOLOGIE ET VIROLOGIE. Purification et caractérisation physico-chimique et biologique des virus affectant les poissons.

ECOLOGIE DES INSECTES ET DES VERTEBRES. Estimation des dommages causés par les insectes et les vertébrés en milieu agricole et élaboration de méthodes biologiques et chimiques permettant de réduire ces dommages.

PHYSIOLOGIE. Sécrétion et synthèse des sucs digestifs, récepteurs muscariniques du tube digestif, développement et régénération du pancréas, trophisme des hormones gastro-intestinales. Etude du développement de l'ovaire et de la maturation folliculaire.

## C) PROGRAMME DE 3E CYCLE

TITRE: Doctorat en biologie

GRADE: Philosophiae doctor

SIGLE: Ph.D.

DUREE MINIMALE: 6 trimestres

CREDITS: 90

### CONDITIONS D'ADMISSION

Le candidat doit:

- a) Etre jugé apte à entreprendre des études doctorales en biologie;
- b) avoir complété avec succès un programme de 2e cycle en biologie, en biochimie ou son équivalent;
- c) s'assurer, auprès du directeur du Département de biologie, lorsqu'il formule sa demande d'admission, qu'au moins un professeur du Département de biologie accepte de diriger ses travaux de recherche.

### JURIDICTION

- ✓ Faculté des sciences, Département de biologie.

### OBJECTIFS DU PROGRAMME

Former des chercheurs autonomes tout en assurant un approfondissement des connaissances dans un secteur de la biologie.

### INSCRIPTION

Ce programme doit être poursuivi à temps complet.

### ACTIVITES DU PROGRAMME\*

Ce programme comporte des activités qu'on peut regrouper sous les titres suivants: cours, examen général, recherche et thèse.

### COURS (6 crédits au minimum)\*\*

Cours obligatoires (2 crédits)

BIO 5041 Séminaire de recherche IV

1 crédit

BIO 5051 Séminaire de recherche V

1 crédit

---

\* L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment l'anglais pour lire couramment les textes scientifiques dans cette langue peut s'attendre à des difficultés considérables dans la poursuite de ses travaux.

\*\* En plus de s'inscrire aux séminaires BIO 5041 et BIO 5051, l'étudiant doit s'inscrire annuellement à un séminaire de recherche aussi longtemps qu'il n'a pas été autorisé à rédiger sa thèse.

## Cours au choix\*\*\* (4 crédits)

BIO 5071	Différenciation cellulaire II	1 crédit
BIO 5081	Biométrie III	1 crédit
BIO 5121	Ecologie avancée	1 crédit
BIO 5131	Principes d'éthologie	1 crédit
BIO 5162	Ecologie des insectes	2 crédits
BIO 5181	Principes d'écologie microbienne	1 crédit
BIO 5202	Ecologie des vertébrés	2 crédits
BIO 5221	Sujets spéciaux (Entomologie)	1 crédit
BIO 5222	Principes de lutte biologique	2 crédits
BIO 5241	Sujets spéciaux (Microbiologie)	1 crédit
BIO 5242	Ecologie des oiseaux	2 crédits
BIO 5261	Sujets spéciaux (Physiologie cellulaire)	1 crédit
BIO 5281	Sujets spéciaux (Zoologie-Botanique)	1 crédit
BIO 5522	Les Coléoptères	2 crédits
BIO 5542	Les Hyménoptères	2 crédits
BIO 5562	Les Homoptères	2 crédits
BIO 5582	Systématique zoologique	2 crédits
BIO 5702	Physiologie de la reproduction	2 crédits
BIO 5712	Mécanismes de la sécrétion	2 crédits
BIO 5722	Physiologie de la reproduction II	2 crédits
BIO 5732	Estomac: stimulation, inhibition de la sécrétion	2 crédits
BIO 5752	Physiologie du pancréas exocrine	2 crédits
BIO 5762	Physiologie végétale II	2 crédits
BIO 5772	Physiologie végétale III	2 crédits
BIO 5782	Les récepteurs	2 crédits
BIO 5802	Radiobiologie	2 crédits
BIO 5831	Mécanismes d'action hormonale	1 crédit
BIO 5862	Les stéroïdes	2 crédits
BIO 5882	Physiologie microbienne avancée	2 crédits

## EXAMEN GENERAL (8 crédits)

Au plus tard un an après sa première inscription, le candidat au doctorat doit subir un examen général comportant une épreuve orale devant un jury d'au moins 3 membres. La nature de l'examen général et la composition du jury sont déterminées par la Faculté. L'étudiant doit alors faire preuve d'une connaissance approfondie du domaine dans lequel il se spécialise et d'une connaissance adéquate dans les domaines connexes.

Cet examen est sanctionné, sur réussite, par l'attribution de 8 crédits au dossier de l'étudiant.

\*\*\* Cette liste de cours au choix est donnée à titre de suggestion et ne constitue pas une liste exhaustive. Les cours choisis par l'étudiant doivent tenir compte de son orientation et de la disponibilité ou non de certains cours; ce choix doit être approuvé par la Faculté.

## RECHERCHE (48 crédits)

Les activités de recherche constituent un élément fondamental de ce programme et elles s'étalent sur toute sa durée. Elles sont sanctionnées par l'attribution en bloc de 48 crédits au dossier de l'étudiant lorsqu'il a soutenu sa thèse et que celle-ci a été acceptée par le jury prévu aux règlements.

## THESE (28 crédits)

La thèse est un document écrit dans lequel l'étudiant présente les résultats de ses travaux de recherche. L'acceptation de la thèse par le jury prévu aux règlements est sanctionnée par l'attribution de 28 crédits au dossier de l'étudiant.

## DOMAINES DE RECHERCHE

**BOTANIQUE ET PHYSIOLOGIE VEGETALE.** Etudes floristiques des Cantons de l'Est. Modes d'action des herbicides et des cytokinines sur le métabolisme général et les organelles des plantes.

**MICROBIOLOGIE ET VIROLOGIE.** Purification et caractérisation physico-chimique et biologique des virus affectant les poissons.

**ECOLOGIE DES INSECTES ET DES VERTEBRES.** Estimation des dommages causés par les insectes et les vertébrés en milieu agricole et élaboration de méthodes biologiques et chimiques permettant de réduire ces dommages.

**PHYSIOLOGIE.** Sécrétion et synthèse des sucs digestifs, récepteurs muscariniques du tube digestif, développement et régénération du pancréas, trophisme des hormones gastro-intestinales. Etude du développement de l'ovaire et de la maturation folliculaire.

## CHIMIE

## A) PROGRAMME DE 1ER CYCLE (90 CRÉDITS MINIMUM)

Grade: bachelier ès sciences (B.Sc.)

Cours communs et obligatoires (79 crédits) pour toutes les concentrations.

## TRIMESTRE D'AUTOMNE

CHM 1133	Chimie inorganique I
CHM 1423	Chimie organique I
CHM 1523	Techniques de chimie organique et inorganique (TP)
CHM 2223	Analyse instrumentale
CHM 2413	Chimie organique II
CHM 2612	Biochimie et chimie organique (TP)
CHM 2723	Chimie physique II
CHM 3133	Chimie inorganique (TP)
CHM 3213	Analyse instrumentale (TP)
CHM 3523	Chimie organique IV
MAT 1943	Calcul différentiel et intégral I
PHY 1423	Instrumentation électronique (cours et TP)

## TRIMESTRE D'HIVER

CHM 1204	Méthodes quantitatives de la chimie (TP)
CHM 1213	Chimie analytique
CHM 1714	Chimie physique I
CHM 2523*	Chimie organique III
CHM 2613*	Biochimie
CHM 2823*	Chimie physique I (TP)
CHM 2912	Traitement des données expérimentales (cours et TP)
CHM 2913*	Chimie physique III
CHM 2923	Chimie physique IV
CHM 3123	Chimie inorganique II
CHM 3143	Principes fondamentaux des procédés chimiques
CHM 3222*	Analyse organique
CHM 3322*	Chimie organique (TP)
CHM 3223	Chimie analytique avancée (TP) ou
CHM 3323	Chimie organique avancée (TP) ou
CHM 3813	Chimie physique II (TP)
MAT 1963	Calcul différentiel et intégral II

Cours à option: <sup>(1)</sup> minimum de 11 crédits parmi les cours suivants:

## TRIMESTRE D'AUTOMNE

CHM 3023	Chimie des macromolécules
CHM 3232	Instrumentation électronique en chimie analytique (cours et TP)
CHM 3623	Chimie des protéines
CHM 3713	Cinétique chimique
CHM 4103	Chimie du milieu
MAT 1082	Informatique <sup>(2)</sup>

## TRIMESTRE D'HIVER

CHM 3423	Synthèse organique
CHM 3913	Electrochimie

Tout autre cours de chimie que le département jugera opportun d'offrir selon les besoins et selon les disponibilités du corps professoral et/ou les spécialités d'éventuels professeurs invités.

Un maximum de 6 crédits hors département de niveau de 1er cycle peut également faire partie des 11 crédits à option.

\* Cours répétés au trimestre d'été pour les étudiants du régime coopératif.

(1) Le département peut ne pas donner un cours à option si le nombre d'étudiants inscrits à ce cours s'avère insuffisant.

(2) Ce cours est fortement recommandé aux étudiants qui n'ont jamais suivi un cours d'informatique.

## 2. BACCALAUREAT - option chimie (biochimie)

Grade: bachelier ès sciences (B.Sc.)

Ces cours s'appliquent aux étudiants inscrits dans cette concentration en septembre 1978 ou antérieurement.

Cours communs et obligatoires

### TRIMESTRE D'AUTOMNE

CHM 3612 Biosynthèse  
CHM 3623 Chimie des protéines

### TRIMESTRE D'HIVER

BCH 2203 Biochimie générale II  
BCH 2213 Biochimie générale II (TP)  
CHM 3323 Chimie organique avancée (TP)

Cours à option: minimum de 11 crédits parmi les cours suivants:

### TRIMESTRE D'AUTOMNE

BIO 2123 Microbiologie  
BIO 2131 Microbiologie (TP)  
BIO 2722 Physiologie animale II  
BIO 3122 Immunologie  
BIO 3131 Immunologie (TP)  
BIO 3143 Génétique  
BIO 3151 Génétique (TP)  
BIO 3882 Nutrition  
CHM 3023 Chimie des macromolécules  
CHM 3523 Chimie organique IV  
CHM 3713 Cinétique chimique  
CHM 4103 Chimie du milieu  
MAT 1082 Informatique

### TRIMESTRE D'HIVER

BIO 3182 Virologie  
BIO 3192 Virologie (TP)  
BIO 3802 Biochimie clinique  
BIO 3811 Biochimie clinique (TP)  
BIO 3822 Endocrinologie  
CHM 3423 Synthèse organique

Un maximum de 6 crédits hors département de niveau de 1er cycle peut également faire partie des 11 crédits à option.

De plus, le Département de chimie collabore à un programme offert par la Direction générale de la Formation des maîtres.

## 3. BACCALAUREAT - avec majeure en chimie et mineure en pédagogie

Grade: bachelier ès sciences (B.Sc.)

Cours obligatoires (36 crédits)

CHM 1133 Chimie inorganique  
CHM 1204 Méthodes quantitatives de la chimie (TP)  
CHM 1213 Chimie analytique  
CHM 2223 Analyse instrumentale  
CHM 2823 Travaux pratiques de chimie physique I  
CHM 2912 Traitement des données expérimentales  
CHM 3053 Didactique de la chimie I  
CHM 3063 Didactique de la chimie II  
CHM 3123 Chimie inorganique II  
MAT 1943 Calcul différentiel et intégral I  
MAT 1963 Calcul différentiel et intégral II  
PHY 1423 Instrumentation électronique (cours et TP)

Cours à option (entre 10 et 19 crédits)

### BLOC I

CHM 1332 Introduction à la chimie organique  
CHM 1343 Chimie organique I  
CHM 1451 Travaux pratiques de chimie organique

## ou BLOC II

CHM 1423 Chimie organique I  
 CHM 1523 Techniques de chimie organique et inorganique (TP)  
 CHM 2413 Chimie organique II  
 CHM 2523 Chimie organique III

## BLOC III

CHM 2744 Chimie physique

## ou BLOC IV

CHM 1714 Chimie physique I  
 CHM 2723 Chimie physique II

## Cours à option (entre 5 et 14 crédits)

CHM 2612 Travaux pratiques de biochimie et de chimie organique  
 CHM 2613 Biochimie  
 CHM 3213 Travaux pratiques d'analyse instrumentale  
 CHM 4103 Chimie du milieu  
 MAT 1082 Informatique

4. Le Département de chimie collabore également à un programme offert par le Département de philosophie de la Faculté des arts. Les étudiants inscrits à ce programme devront suivre un minimum de 30 crédits parmi les cours de la liste suivante:

## TRIMESTRE D'AUTOMNE

CHM 1133 Chimie inorganique I  
 CHM 1423 Chimie organique I  
 CHM 1523 Techniques de chimie organique et inorganique (TP)  
 CHM 2744 Chimie physique  
 MAT 1943 Calcul différentiel et intégral I

## TRIMESTRE D'HIVER

CHM 1204 Méthodes quantitatives de la chimie (TP)  
 CHM 1213 Chimie analytique

## Cours à option

Aux 23 crédits obligatoires précédents, l'étudiant doit ajouter 6 crédits de cours choisis parmi les cours des Départements de chimie, mathématiques ou biologie.

5. Le Département de chimie collabore de plus avec le Département de géographie de la Faculté des arts dans le cadre de son programme de majeure en géographie et mineure en sciences en offrant les cours suivants:

## TRIMESTRE D'AUTOMNE

CHM 1133 Chimie inorganique I  
 CHM 1332 Introduction à la chimie organique  
 CHM 2262 Techniques d'analyse chimique  
 CHM 2744 Chimie physique

## TRIMESTRE D'HIVER

CHM 1343 Chimie organique I  
 CHM 1451 Chimie organique (TP)

## B) PROGRAMMES DE 2E CYCLE

TITRE: Maîtrise en chimie

GRADE: Maître ès sciences

SIGLE: M.Sc.

DUREE MINIMALE: 3 trimestres

CREDITS: 45

Conditions d'admission

Le candidat doit:

- a) Etre jugé apte à entreprendre des études de 2e cycle universitaire;
- b) avoir complété avec succès un programme de baccalauréat en chimie ou en biochimie d'une université reconnue, ou posséder un diplôme jugé équivalent;
- c) normalement s'être classé dans la 1re moitié de son groupe avec une moyenne cumulative d'au moins 2.20, dans un système où la moyenne cumulative maximale est 4.00, ou avoir obtenu des résultats académiques jugés équivalents (par exemple 70%);
- d) s'assurer, auprès du directeur du Département de chimie, lorsqu'il formule sa demande d'admission, qu'au moins un professeur du Département de chimie accepte de diriger ses travaux de recherche.

### JURIDICTION

Faculté des sciences, Département de chimie.

### OBJECTIFS DU PROGRAMME

Ce programme avec accent sur la recherche permet à l'étudiant d'approfondir ses connaissances en chimie, de commencer à se spécialiser dans un secteur de cette science et de s'initier à la recherche.

### INSCRIPTION

Ce programme doit être poursuivi à temps complet.

### CARACTERISTIQUES DU PROGRAMME

Ce programme comporte 45 crédits ainsi répartis: 11 crédits de cours au minimum et 15 crédits pour le mémoire de recherche; le reste des crédits est consacré aux activités de recherche.

### COURS DU PROGRAMME (11 crédits au minimum)

Les cours suivants sont obligatoires selon le domaine de recherche de l'étudiant.

#### 1. Chimie organique

CHM 5012	Séminaire I	2 crédits
CHM 5323	Chimie organique avancée	3 crédits
CHM 5393	Théorie et applications des orbitales moléculaires en chimie organique	3 crédits
CHM 5523	Résonance magnétique	3 crédits

#### 2. Chimie des solutions et des interfaces

CHM 5012	Séminaire I	2 crédits
CHM 5113	Chimie des interfaces	3 crédits
	ou	
CHM 5453	Chimie des solutions	3 crédits
CHM 5563	Thermodynamique statistique	3 crédits

CHM 5923	Théorie des groupes et applications en chimie	3 crédits
3. Chimie théorique et spectroscopie moléculaire		
CHM 5012	Séminaire I	2 crédits
CHM 5563	Thermodynamique statistique	3 crédits
CHM 5483	Spectroscopie avancée	3 crédits
	ou	
CHM 5913	Chimie théorique	3 crédits
CHM 5923	Théorie des groupes et applications en chimie	3 crédits
4. Chimie analytique et appliquée		
CHM 5012	Séminaire I	2 crédits
CHM 5213	Méthodes électroanalytiques	3 crédits
CHM 5423	Séparations chromatographiques	3 crédits
CHM 5623	Spectroscopie analytique	3 crédits
5. Chimie bio-organique, biophysique et bio-analytique		
CHM 5012	Séminaire I	2 crédits
CHM 5333	Chimie physico-organique avancée	3 crédits
CHM 5323	Chimie organique avancée	3 crédits
	ou	
CHM 5423	Séparations chromatographiques	3 crédits
	ou	
CHM 5453	Chimie des solutions	3 crédits
CHM 5523	Résonance magnétique	3 crédits
	ou	
CHM 5623	Spectroscopie analytique	3 crédits

S'ajoutent à ce programme 3 crédits de cours imposés en sciences de la vie.

#### RECHERCHE

Les activités de recherche du candidat sont étalées sur toute la durée du programme; elles sont sanctionnées par l'attribution en bloc des crédits de recherche au dossier du candidat lorsque son mémoire a été accepté.

#### MEMOIRE (15 crédits)

Le mémoire est un document écrit dans lequel le candidat présente les résultats de ses travaux de recherche. Le mémoire est sanctionné par l'attribution de 15 crédits au dossier du candidat lorsqu'il est accepté par le jury prévu aux règlements.

#### DOMAINES DE RECHERCHE

Le programme comporte un travail de recherche choisi dans l'un des domaines suivants:

- Chimie analytique et appliquée;
- Chimie organique;
- Chimie théorique et spectroscopie moléculaire;
- Chimie des solutions et des interfaces;
- Chimie bio-organique, biophysique et bio-analytique

TITRE: Maîtrise en chimie appliquée

CONCENTRATION: Analyse instrumentale

GRADE: Maître en chimie appliquée

SIGLE: M.Ch.A.

DUREE MINIMALE: 4 trimestres

CREDITS: 45

#### CONDITIONS D'ADMISSION

Le candidat doit:

- Etre jugé apte à entreprendre des études de 2e cycle universitaire;
- avoir complété avec succès un programme de baccalauréat en chimie ou en génie chimique ou posséder un diplôme de 1er cycle universitaire jugé équivalent;
- s'être classé dans la 1re moitié de sa classe avec une moyenne cumulative d'au moins 2.20, dans un système où la moyenne cumulative maximale est 4.00, ou avoir obtenu des résultats académiques jugés équivalents (par exemple 70%);
- posséder des connaissances fondamentales en analyse instrumentale, en électrochimie, en cinétique chimique, en électronique, en informatique ou en programmation.

#### JURIDICTION

Faculté des sciences, Département de chimie

#### OBJECTIFS DU PROGRAMME

Ce programme a pour objectifs:

- De permettre à l'étudiant d'acquérir des connaissances approfondies dans le domaine de l'analyse instrumentale;
- de fournir à l'étudiant l'occasion d'appliquer les connaissances acquises à l'Université à des problèmes concrets dans le monde de l'industrie;
- d'initier l'étudiant à la recherche appliquée.

#### INSCRIPTION

Ce programme doit être poursuivi à temps complet.

#### CARACTERISTIQUES DU PROGRAMME

Ce programme est coopératif et comporte 2 stages d'un trimestre chacun. Il comporte également un essai relié à des travaux exécutés durant un stage et rédigé sous la direction d'un professeur du Département de chimie.

#### ACTIVITES DU PROGRAMME

Ce programme comporte deux types d'activités qu'on peut regrouper sous les titres suivants: cours et essai

Cours (30 crédits):

Cours obligatoires: (23 crédits)

CHM 5012	Séminaire I	2 crédits
CHM 5033	Electroanalyse (TP)	3 crédits
CHM 5043	Spectroanalyse (TP)	3 crédits
CHM 5213	Méthodes électroanalytiques	3 crédits

CHM 5253	Méthodes de séparation (TP)	3 crédits
CHM 5263	Analyse physicochimique (TP)	3 crédits
CHM 5423	Séparations chromatographiques	3 crédits
CHM 5623	Spectroscopie analytique	3 crédits

## \*Cours au choix (7 crédits)

BIO 3103	Biologie du milieu I	3 crédits
CHM 3023	Chimie des macromolécules	3 crédits
CHM 3813	T.P. de chimie physique II	3 crédits
CHM 5453	Chimie des solutions	3 crédits
GRH 1003	Principes d'administration	3 crédits
MAT 1082	Informatique	2 crédits
PHY 2953	Electronique et instrumentation physique	3 crédits
SCA 610**	Contrôle	3 crédits
SCA 613**	Traitement des eaux	3 crédits
SCA 675**	Planification et analyse statistique des essais	3 crédits

## Essai (15 crédits)

L'étudiant doit rédiger un essai dans lequel il fait état de son aptitude à traiter systématiquement d'un sujet pertinent à l'analyse instrumentale. L'évaluation de l'essai est faite par un jury d'au moins 2 membres nommés par la Faculté et elle est sanctionnée, sur réussite, par l'attribution de 15 crédits au dossier de l'étudiant.

\* Cette liste de cours au choix est donnée à titre de suggestion et ne constitue pas une liste exhaustive. Les cours choisis par l'étudiant doivent tenir compte de son orientation et de la disponibilité ou non de certains cours; ce choix doit être approuvé par la Faculté.

\*\* Voir l'annuaire de la Faculté des sciences appliquées.

## C) PROGRAMME DE 3<sup>E</sup> CYCLE

TITRE: Doctorat en chimie

GRADE: Philosophiae Doctor

SIGLE: Ph.D.

DUREE MINIMALE: 6 trimestres

CREDITS: 90

### CONDITIONS D'ADMISSION

Le candidat doit:

- a) Être jugé apte à entreprendre des études doctorales en chimie;
- b) Être titulaire d'un diplôme de 2<sup>e</sup> cycle en chimie ou son équivalent;
- c) s'assurer, auprès du directeur du Département de chimie, lorsqu'il formule sa demande d'admission, qu'au moins un professeur du Département de chimie serait prêt à accepter de diriger ses travaux de recherche.

### JURIDICTION

Faculté des sciences, Département de chimie.

### OBJECTIFS DU PROGRAMME

Former des chercheurs autonomes tout en assurant un approfondissement des connaissances du candidat dans un champ de spécialisation de la chimie.

### INSCRIPTION

Ce programme doit être poursuivi à temps complet.

### ACTIVITES DU PROGRAMME\*

Ce programme comporte des activités qu'on peut regrouper sous les titres suivants: cours, examen général, recherche et thèse.

Cours (4 crédits)

Cours obligatoires (4 crédits)

CHM 5122 Séminaire II	2 crédits
CHM 5232 Séminaire III	2 crédits

Cours à option

L'étudiant peut être appelé à suivre des cours figurant dans la liste du programme de 2<sup>e</sup> cycle en chimie ainsi que certains cours spécialisés parmi les suivants. Le choix tient compte de l'orientation de l'étudiant et de la disponibilité ou non de certains cours et il doit être approuvé par la Faculté.

CHM 5113 Chimie des interfaces	3 crédits
CHM 5313 Analyse conformationnelle et stéréochimie	3 crédits
CHM 5333 Chimie physico-organique avancée	3 crédits
CHM 5353 Photochimie et chimie radicalaire	3 crédits
CHM 5453 Chimie des solutions	3 crédits
CHM 5473 Spectroscopie intermédiaire	3 crédits
CHM 5923 Théorie des groupes et applications en chimie	3 crédits

\* L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment l'anglais pour lire couramment les textes scientifiques dans cette langue peut s'attendre à des difficultés considérables dans la poursuite de ses travaux.

## EXAMEN GENERAL

Au plus tard 1 an après sa 1re inscription, le candidat au doctorat doit subir un examen général comportant une épreuve écrite ou une épreuve orale devant un jury d'au moins 3 membres. La nature de l'examen général et la composition du jury sont déterminées par la Faculté.

L'étudiant doit alors faire preuve d'une connaissance approfondie du domaine dans lequel il se spécialise et d'une connaissance adéquate dans les domaines connexes.

Cet examen est sanctionné, sur réussite, par l'attribution de 6 crédits au dossier de l'étudiant.

## DOMAINES DE RECHERCHE

Le programme comporte un travail de recherche choisi dans l'un des domaines suivants:

- Chimie organique;
- Chimie des solutions et des interfaces;
- Chimie théorique et spectroscopie moléculaire;
- Chimie bio-organique et biophysique.

Des spécialisations en chimie analytique et en chimie appliquée sont offertes à l'intérieur des regroupements énumérés ci-dessus.

## RECHERCHE (50 crédits)

Les activités de recherche constituent un élément fondamental de ce programme et elles s'étalent sur toute sa durée. Elles sont sanctionnées par l'attribution en bloc de 50 crédits au dossier de l'étudiant lorsqu'il a soutenu sa thèse et que celle-ci a été acceptée par le jury prévu aux règlements.

## THESE (30 crédits)

La thèse est un document écrit dans lequel l'étudiant présente les résultats de ses travaux de recherche; ceux-ci doivent être originaux et présenter une contribution importante à l'avancement des connaissances. L'acceptation de la thèse par le jury prévu aux règlements est sanctionnée par l'attribution de 30 crédits au dossier de l'étudiant.

# MATHEMATIQUES

## A) PROGRAMME DE 1ER CYCLE

### I- PROGRAMMES DE BACCALAURÉAT EN MATHÉMATIQUES (92 CRÉDITS)

L'objectif général du programme de baccalauréat en mathématiques est de produire des diplômés possédant des connaissances de base, un savoir-faire et une formation scientifique susceptibles de les rendre aptes aussi bien à faire face immédiatement aux exigences d'une carrière en mathématiques ou en informatique qu'à poursuivre leurs études au niveau de la maîtrise. En particulier les cours théoriques visent à la formation de l'esprit et à l'acquisition de la rigueur scientifique, ce qui représente plus que jamais des valeurs durables.

L'option mathématiques peut être poursuivie selon trois concentrations: mathématiques pures, mathématiques appliquées, informatique.

Les cours suivants constituent la liste des cours obligatoires pour les étudiants engagés dans le programme de baccalauréat en mathématiques dans les concentrations mathématiques pures, mathématiques appliquées, informatique ainsi que dans le programme de l'option mathématiques sans concentration particulière.

#### TRIMESTRE D'AUTOMNE

MAT 1224 Algèbre I  
MAT 1244 Analyse I  
MAT 1324 Algèbre linéaire I  
MAT 1584 Algorithmique et programmation  
MAT 2494 Probabilités et statistiques I

#### TRIMESTRE D'HIVER

MAT 1424† Algèbre linéaire II  
MAT 1544† Analyse II  
MAT 2594† Probabilités et statistiques  
II

† Cours aussi offerts au trimestre d'été.

### 1. BACCALAUREAT - option mathématiques (mathématiques pures)

Grade: bachelier ès sciences (B.Sc.)

Le but de la concentration mathématiques pures est de permettre à l'étudiant:

- 1) d'acquérir une formation générale en mathématiques, ce qui exige:
  - une connaissance de théories mathématiques léguées par les mathématiciens du passé telles que les comprennent et les évaluent les mathématiciens contemporains,
  - le développement des qualités de l'esprit nécessaire à la pratique de la science mathématique: capacité d'abstraction, de déduction logique, de généralisation et aussi imagination, sensibilité esthétique, capacité de construction et d'induction;
- 2) de situer l'activité mathématique dans le processus d'explication scientifique: situation-modèle-théorie;
- 3) de s'initier à la pensée productive autonome en développant sa curiosité scientifique et son esprit critique;
- 4) de se préparer à la recherche en mathématiques.

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

## TRIMESTRE D'AUTOMNE

MAT 2224 Algèbre II  
 MAT 2343 Introduction à la topologie  
 MAT 2444 Analyse III  
 MAT 3263 Equations différentielles  
 MAT 3343 Intégration et théorie des fonctions

## TRIMESTRE D'HIVER

MAT 1264 Modèles mathématiques  
 MAT 1563 Géométrie  
 MAT 2213 Ensembles ordonnés  
 MAT 2254 Fonctions complexes I  
 MAT 2544 Calcul différentiel et intégral dans  $\mathbb{R}^n$   
 MAT 3202\* Travail dirigé I  
 MAT 3223 Théorie des corps  
 MAT 3443 Théorie des fonctions et espaces fonctionnels

et s'inscrire à au moins 8 crédits parmi les cours suivants et à un nombre adéquat de crédits choisis parmi les cours des autres concentrations ou des autres départements de l'Université, le nombre de crédits pris hors-département ne devant pas dépasser 6 et étant sujet à l'approbation du Département de mathématiques.

## TRIMESTRE D'AUTOMNE

MAT 3113 Histoire des mathématiques  
 MAT 3212\* Travail dirigé II  
 MAT 3433 Eléments de combinatoire

## TRIMESTRE D'HIVER

MAT 3233 Topologie algébrique  
 MAT 3313\*\* Logique  
 MAT 3363 Géométrie différentielle classique  
 MAT 3563 Fondements de la géométrie

\* Cours donnés sous forme tutorale, offerts aux trimestres d'hiver, d'été et d'automne.

\*\* Ne sera pas offert en 1980-1981.

## 2. BACCALAUREAT - option mathématiques (mathématiques appliquées)

Grade: bachelier ès sciences (B.Sc.)

L'étudiant de la concentration mathématiques appliquées sera naturellement mis en contact avec un éventail de méthodes mathématiques utilisées dans la pratique. Il devra, grâce à ces méthodes, acquérir un réel savoir-faire, sans toutefois oublier les fondements théoriques et leur pertinence intrinsèque.

Dans cette optique, à l'intérieur des cours qui s'y prêtent, on lui présentera des problèmes réels, issus d'autres disciplines, dans le langage propre à ces disciplines; une modélisation mathématique devra alors suivre, puis l'obtention d'une solution susceptible de faire appel aux divers outils de calcul disponibles au mathématicien appliqué d'aujourd'hui. Il est bien entendu qu'on se permettra aussi, à l'occasion, d'étudier la nature et les applications de certains résultats mathématiques dont la justification formelle dépasse en difficulté le niveau d'un baccalauréat.

Enfin, l'étudiant aura l'occasion de mesurer sa capacité à communiquer, en présentant oralement ou sous forme de rapport écrit, des sujets qu'il aura étudiés par lui-même.

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

TRIMESTRE D'AUTOMNE	TRIMESTRE D'HIVER	TRIMESTRE D'ETE
MAT 2173 Programmation linéaire	MAT 1264 Modèles mathématiques	MAT 2254 Fonctions complexes I
MAT 2343 Introduction à la topologie	MAT 1494* Laboratoire de statistique descriptive	MAT 2373 Méthodes numériques I
MAT 2444 Analyse III	MAT 2254 Fonctions complexes I	MAT 2544 Calcul différentiel et intégral dans $R^n$
	MAT 2373 Méthodes numériques I	MAT 2594** Probabilités et statistiques II
	MAT 2544 Calcul différentiel et intégral dans $R^n$	
	MAT 3202† Travail dirigé I	

et s'inscrire à au moins 18 crédits parmi les cours suivants:

TRIMESTRE D'AUTOMNE	TRIMESTRE D'HIVER
MAT 3263 Equations différentielles	MAT 3173 Programmation non linéaire et en nombres entiers
MAT 3293 Processus stochastiques	MAT 3193 Statistique mathématique
MAT 3373 Méthodes de mathématiques appliquées	MAT 3273 Méthodes numériques II
MAT 3403 Modèles de la recherche opérationnelle	MAT 3613 Modèles statistiques linéaires
MAT 3793 Méthodes non paramétriques	

et s'inscrire à au moins 2 cours sélectionnés parmi les 3 cours non choisis dans la liste précédente ou encore parmi les cours suivants:

TRIMESTRE D'AUTOMNE	TRIMESTRE D'HIVER
MAT 2224 Algèbre II	MAT 1484 Programmation interne des ordinateurs
MAT 2323 Mathématiques discrètes	MAT 1563 Géométrie
MAT 2384 Structures des informations I	MAT 2213 Ensembles ordonnés
MAT 3113 Histoire des mathématiques	MAT 3443 Théorie des fonctions et des espaces fonctionnels
MAT 3343 Intégration et théorie des fonctions	MAT 3983 Simulation de systèmes
MAT 3593 Théorie de l'information	MAT 3993 Théorie de l'échantillonnage.

et compléter les 92 crédits de son programme en s'inscrivant à au plus 6 crédits de cours hors département (ces cours étant sujet à l'approbation du Département de mathématiques) ou encore à tout cours offert au Département.

### 3. BACCALAUREAT - option mathématiques (informatique)

Grade: bachelier ès sciences (B.Sc.)

Cette concentration est offerte uniquement aux étudiants qui font leurs études selon le régime coopératif.

\* Ce cours n'est accessible qu'aux étudiants inscrits en session 1, 2 ou 3.

\*\* Déjà énuméré dans le tronc commun.

† Cours également offerts aux trimestres d'automne et d'été.

Ce programme vise à la formation de spécialistes capables d'apprécier la nature, les propriétés et la structure de l'information circulant dans une organisation donnée, de mettre en place des systèmes de classification et d'emmagasinage des renseignements et d'utiliser les méthodes de traitement des données.

Pour réaliser cet objectif général, on a fixé les objectifs spécifiques suivants:

- a) assurer à l'étudiant une formation de base en mathématiques, afin de lui permettre de développer son esprit d'analyse et d'acquérir l'outillage logique et mathématique dont il aura besoin au cours de ses études ultérieures et dans l'exercice de sa profession;
- b) fournir au futur diplômé la possibilité de se familiariser avec les grands courants de la science informatique et de s'initier à l'utilisation des systèmes de traitement de l'information, grâce aux travaux pratiques qui lui seront demandés et aux séjours qu'il sera appelé à faire dans le monde de la gestion et de l'industrie;
- c) permettre au futur informaticien de mieux connaître les domaines d'application de sa discipline en l'initiant aux diverses méthodes des sciences statistiques et de la recherche opérationnelle.

En raison du dédoublement des classes, le cheminement de l'étudiant se fait selon le tableau suivant:

	A	H	E	A	H	E	A	H	E	A
Groupe I	S1	S2	T1	S3	T2	S4	T3	S5	T4	S6
Groupe II	S1	T1	S2	T2	S3	S4	T3	S5	T4	S6

où  $S_n = n^e$  session d'étude  
 $T_n = n^e$  stage

On remarque que les deux groupes ne sont séparés que pour les sessions S2 et S3.

L'étudiant doit suivre tous les cours de la liste suivante:

TRIMESTRE D'AUTOMNE

Session 1  
 (Groupes I et II)

- MAT 1244\* Analyse I
- MAT 1324\* Algèbre linéaire I
- MAT 1584\* Algorithmique et programmation
- MAT 1684 Traitement de données

TRIMESTRE D'HIVER

Session 2  
 (Groupe I)

- MAT 1224\* Algèbre I
- MAT 1544\* Analyse II
- MAT 1484 Programmation interne des ordinateurs
- MAT 1424\* Algèbre linéaire II

TRIMESTRE D'ETE

Session 2  
 (Groupe II)

- MAT 1224\* Algèbre I
- MAT 1544\* Analyse II
- MAT 1484 Programmation interne des ordinateurs
- MAT 1424\* Algèbre linéaire II

\* cours déjà énuméré dans le tronc commun.

TRIMESTRE D'AUTOMNE	TRIMESTRE D'HIVER	TRIMESTRE D'ETE
Session 3 (Groupe I)	Session 3 (Groupe II)	Session 4 (Groupes I et II)
MAT 2184 Systèmes de programmation	MAT 2184 Système de programmation	MAT 2483 Organisation d'un ordinateur I
MAT 2323 Mathématiques discrètes	MAT 2323 Mathématiques discrètes	MAT 2584 Langages de programmation
MAT 2384 Structures des informations I	MAT 2384 Structures des informations I	MAT 2594* Probabilités et statistiques II
MAT 2494* Probabilités et statistiques I	MAT 2494* Probabilités et statistiques I	

et s'inscrire à au moins 1 des 2 cours

MAT 2173 Programmation linéaire (automne)

MAT 2373 Méthodes numériques I (hiver ou été)

et s'inscrire à au plus 24 crédits parmi les cours suivants:

TRIMESTRE D'AUTOMNE	TRIMESTRE D'HIVER	TRIMESTRE D'ETE
MAT 3283 Systèmes d'exploitation II	MAT 3143 Conception de système II	MAT 3133 Conception de système I
MAT 3683 Construction de compilateurs	MAT 3183 Systèmes d'exploitation I	
MAT 3783 Organisation d'un ordinateur II	MAT 3313** Logique	
MAT 3853 Télématique	MAT 3583 Langages formels	
	MAT 3863 Structures des informations II	
	MAT 3893** Systèmes à temps partagé	
	MAT 3983 Simulation de systèmes	

et compléter les 92 crédits de son programme en s'inscrivant à au plus 6 crédits de cours pris en dehors de ceux qui sont offerts par la section d'informatique (ces cours étant sujets à l'approbation du Département de mathématiques) et à un nombre adéquat de crédits choisis parmi les cours suivants:

TRIMESTRE D'AUTOMNE	TRIMESTRE D'HIVER	TRIMESTRE D'ETE
MAT 2173 Programmation linéaire	MAT 1264 Modèles mathématiques	MAT 2373 Méthodes numériques I
MAT 3403 Modèles de la recherche opérationnelle	MAT 2373 Méthodes numériques I	
MAT 3593 Théorie de l'information	MAT 3202+ Travail dirigé I	
	MAT 3273 Méthodes numériques II	
	MAT 3613 Modèles statistiques linéaires	
	MAT 3993 Théorie de l'échantillonnage	

\* cours déjà énuméré dans le tronc commun

\*\* non offert en 1980-81

+ cours également offert aux trimestres d'automne et d'été.

## 4. BACCALAUREAT - option mathématiques

Grade: bachelier ès sciences (B.Sc.)

En plus de suivre tous les cours du tronc commun, l'étudiant doit s'inscrire au cours MAT 3202 Travail dirigé I, et à au moins 6 crédits des cours de la série 3000, suivre un nombre adéquat de crédits choisis parmi les cours offerts dans les diverses concentrations de mathématiques et, s'il le souhaite, s'inscrire à au plus 6 crédits de cours pris hors-département, sujets à l'approbation du Département de mathématiques, le tout devant totaliser 92 crédits.

## II PROGRAMMES DE TYPE MAJEURE-MINEURE

Le Département de mathématiques offre également, en collaboration avec d'autres facultés, les 3 programmes suivants de baccalauréat de type majeure-mineure: mathématiques-économique, mathématiques-pédagogie et informatique-administration.

## 1. BACCALAUREAT - avec majeure en mathématiques et mineure en économie (90 crédits)

Grade: bachelier ès sciences (B.Sc.)

Cette spécialisation vise à donner une formation de base dans ces deux disciplines centrales du monde actuel que sont les mathématiques et l'économie. Elle produit des spécialistes capables d'utiliser plus efficacement les outils mathématiques, comme la statistique et la recherche opérationnelle, dans l'interprétation des faits socio-économiques, dans la construction des modèles économiques et dans de multiples autres tâches qu'affrontent les administrations publiques et privées.

Le programme comporte une majeure de 60 crédits en mathématiques dont 41 sont obligatoires et une mineure en économie de 30 crédits dont 18 sont obligatoires.

## MAJEURE

## Cours obligatoires

MAT 1244 Analyse I (A)  
 MAT 1264 Modèles mathématiques (H)  
 MAT 1324 Algèbre linéaire I (A)  
 MAT 1424 Algèbre linéaire II (H,E)  
 MAT 1494 Laboratoire de statistique descriptive (H)  
 MAT 1544 Analyse II (H,E)  
 MAT 1584 Algorithmique et programmation (A)  
 MAT 2173 Programmation linéaire (A)  
 MAT 2373 Méthodes numériques I (H,E)  
 MAT 2494 Probabilités et statistiques I (A,H)  
 MAT 2594 Probabilités et statistiques II (H,E)

## Cours à option

Un choix parmi les cours offerts dans les diverses concentrations de mathématiques afin de totaliser les 60 crédits de la majeure.

## MINEURE

## Cours obligatoires

ECO 1013 Principes micro-économiques (A)  
 ECO 1113 Principes macro-économiques (A)  
 ECO 2123 Analyse micro-économique I (H)  
 ECO 2223 Analyse micro-économique II (A)  
 ECO 2323 Analyse macro-économique I (H)  
 ECO 2423 Analyse macro-économique II (A)

## Cours à option

Un choix parmi les cours offerts en économie afin de totaliser les 30 crédits de la mineure.

## 2. BACCALAUREAT - avec majeure en mathématiques et mineure en pédagogie (90 crédits)

Grade: bachelier ès sciences (B.Sc.)

Le professeur de mathématiques au secondaire doit, plus que jamais, posséder une connaissance approfondie et dynamique de sa matière. Il devra, tout au long de sa carrière, être à l'affût du renouveau scientifique et pédagogique. A une curiosité intellectuelle bien aiguisée s'ajouteront une maîtrise de la didactique, une connaissance sûre du système scolaire et les notions de psychologie qui lui permettront d'évoluer dans une structure imprégnée de relations interpersonnelles.

Les stages de pratique sont naturellement de rigueur en pédagogie des mathématiques et y occupent une place importante.

Cours obligatoires (54 crédits)

cours à option: (au moins 6 crédits)

MAT 1224 Algèbre I (A,H,E)  
MAT 1244 Analyse I (A)  
MAT 1264 Modèles mathématiques (H)  
MAT 1324 Algèbre linéaire I (A)  
MAT 1424 Algèbre linéaire II (H,E)  
MAT 1544 Analyse II (H,E)  
MAT 2103 Didactique I  
MAT 2213 Ensembles ordonnés (H)  
MAT 2224 Algèbre II (A)  
MAT 2233 Introduction à la topologie (A)  
MAT 2263 Géométrie (H)  
MAT 2494 Probabilités et statistiques I (A,H)  
MAT 2594 Probabilités et statistiques II (H,E)  
MAT 3103 Didactique II  
MAT 3113 Histoire des mathématiques (A)

MAT 1584 Algorithmique et programmation (A)  
MAT 2173 Programmation linéaire (A)  
MAT 2323 Mathématiques discrètes (A)  
MAT 2444 Analyse III (A)

ou compte tenu des cours prérequis, tout autre cours des séries 2000 ou 3000. Pour les 30 crédits de la mineure, veuillez consulter l'annuaire de la Formation des maîtres.

## 3. BACCALAUREAT - majeure en informatique et mineure en sciences de l'administration (92 crédits)

Grade: bachelier ès sciences (B.Sc.)

Ce programme est offert uniquement aux étudiants qui font leurs études selon le régime coopératif.

Le programme de baccalauréat en informatique de gestion se propose comme *objectifs généraux*:

- a) la formation d'analystes de niveau supérieur en informatique de gestion ou plus précisément de spécialistes capables d'analyser le cheminement de l'information dans une organisation donnée (commerciale, industrielle, gouvernementale, etc.), de la définir de façon communicable et d'en proposer un traitement efficace;
- b) une intégration, par l'intermédiaire des connaissances et de la formation offerte aux candidats, des mathématiques, de l'informatique et des sciences de l'administration et par là une augmentation, à plus long terme, de la compétence scientifique et administrative de ceux qui oeuvrent dans le domaine de l'informatique de gestion.

Pour réaliser ces objectifs généraux voici trois *objectifs spécifiques*:

- a) fournir à l'étudiant une formation mathématique de base lui permettant de développer son esprit d'analyse et de connaître les principaux outils mathématiques dont il aura besoin;
- b) assurer au futur diplômé une formation en informatique où il aura eu l'occasion, par de nombreux travaux pratiques, de recourir aux services de l'ordinateur qui deviendra pour lui un outil de travail dans le traitement des données;
- c) offrir une formation administrative qui permettra au diplômé d'évoluer à l'aise dans tout organisme contemporain de gestion: cette formation comporte des principes généraux d'administration et d'organisation, des techniques administratives de base et des connaissances fondamentales sur les relations humaines.

En raison du dédoublement des classes, le cheminement de l'étudiant se fait selon le tableau suivant:

	A	H	E	A	H	E	A	H	E	A
Groupe I	S1	S2	T1	S3	T2	S4	T3	S5	T4	S6
Groupe II	S1	T1	S2	T2	S3	S4	T3	S5	T4	S6

où  $S_n = n^e$  session d'étude

$T_n = n^e$  stage

On remarque que les deux groupes ne sont séparés que pour les sessions S2 et S3.

La liste des cours à suivre est la suivante (92 crédits à accumuler).

TRIMESTRE D'AUTOMNE

- Session 1  
(Groupes I et II)
- MAT 1584 Algorithmique et programmation
  - MAT 1684 Traitement de données
  - ADM 1003 Principes d'administration
  - COM 1013 Initiation à la comptabilité

TRIMESTRE D'HIVER

- Session 2  
(Groupe I)
- MAT 1234 Calcul différentiel et intégral
  - MAT 1484 Programmation interne des ordinateurs
  - MAT 1924 Algèbre linéaire
  - GRH 1103 Aspects humaines des organisations

TRIMESTRE D'ETE

- Session 2  
(Groupe II)
- MAT 1234 Calcul différentiel et intégral
  - MAT 1484 Programmation interne des ordinateurs
  - MAT 1924 Algèbre linéaire
  - GRH 1103 Aspects humains des organisations

TRIMESTRE D'AUTOMNE

- Session 3  
(Groupe I)
- MAT 2184 Systèmes de programmation
  - MAT 2323 Mathématiques discrètes
  - MAT 2384 Structures des informations I
  - COM 1033 Comptabilité de gestion

TRIMESTRE D'HIVER

- Session 3  
(Groupe II)
- MAT 2184 Systèmes de programmation
  - MAT 2323 Mathématiques discrètes
  - MAT 2384 Structures des informations I
  - COM 1033 Comptabilité de gestion

TRIMESTRE D'ETE

- Session 4  
(Groupes I et II)
- MAT 2194 Statistiques appliquées
  - MAT 3133 Conception de système I
  - FEC 1003 Finance I  
*plus 2 cours parmi*
  - MAT 2373 Méthodes numériques I
  - MAT 2483 Organisation d'un ordinateur I
  - MAT 2584 Langages de programmation

TRIMESTRE D'HIVER

Session 5  
(Groupes I et II)

MAT 3143 Conception de système II  
GRH 1203 Gestion du personnel et  
relations industrielles  
MAR 1003 Marketing I

*et au moins 2 cours parmi*

MAT 2373 Méthodes numériques I  
MAT 3183 Systèmes d'exploitation I  
MAT 3863 Structures des informa-  
tions II  
MAT 3983 Simulation de systèmes

TRIMESTRE D'AUTOMNE

Session 6  
(Groupes I et II)

MAT 3403 Modèles de la recherche opérationnelle  
FEC 1113 Environnement économique

*et au moins 1 cours parmi*

MAT 2173 Programmation linéaire  
MAT 3283 Systèmes d'exploitation II  
MAT 3783 Organisation d'un ordinateur II  
MAT 3853 Télématique

L'étudiant doit également choisir deux autres cours dans la liste suivante afin de compléter les 30 crédits de la mineure:

ADM 1403(A) Aspects légaux des affaires	COM 1233(A) Introduction à la fiscalité	MQG 1313(H) Gestion de la production
ADM 3303(A) Contexte socio-économique	MAR 2303(H) Comportement du consommateur	FEC 1023(H) Finance II

L'étudiant doit réussir au moins 92 crédits pour compléter son programme. Pour y arriver, il peut prendre des cours optionnels supplémentaires parmi ceux qui sont offerts à l'intérieur du programme. Il peut également, s'il le désire, choisir un maximum de 3 crédits de cours hors discipline, ce choix étant sujet à l'approbation du Département de mathématiques.

## III PROGRAMMES DIVERS

Le Département de mathématiques collabore également à des programmes de la Formation des maîtres et de la Faculté des arts.

PROGRAMMES DE LA FORMATION DES MAITRES: (pour les étudiants inscrits en septembre 1979 ou antérieurement).

- a) Baccalauréat en enseignement primaire;
- b) Baccalauréat en enseignement à l'enfance inadaptée;
- c) Maîtrise en enseignement des mathématiques au primaire.

Les cours suivants, dont la teneur est essentiellement didactique, constituent la série de cours obligatoires que doivent suivre, au Département de mathématiques, les étudiants de la Formation des maîtres, engagés dans l'un ou l'autre des programmes cités plus haut. Pour plus de détails, consulter l'annuaire de la Formation des maîtres.

BACCALAUREAT EN ENSEIGNEMENT PRIMAIRE (discipline choisie comme obligatoire: mathématiques)

Grade: bachelier en éducation (B.Ed.)

MAT 1803	Ensembles et logique	MAT 2853	Probabilités et statistiques
MAT 1813	Relations et fonctions	MAT 3823	Algèbre
MAT 1863	Géométrie	MAT 3833	Séminaire (cours exclusif au 1er cycle de l'élémentaire)
MAT 2843	Arithmétique	MAT 3843	Séminaire (cours exclusif au 2e cycle de l'élémentaire)

BACCALAUREAT EN ENSEIGNEMENT PRIMAIRE (discipline choisie comme facultative: mathématiques)

Grade: bachelier en éducation (B.Ed.)

MAT 1873	Activités mathématiques I	MAT 3873	Activités mathématiques III
MAT 2873	Activités mathématiques II		

BACCALAUREAT EN ENSEIGNEMENT A L'ENFANCE INADAPTEE (primaire)

Grade: bachelier en éducation (B.Ed.)

MAT 2803	Laboratoire de mathématiques I	MAT 2813	Laboratoire de mathématiques II
----------	--------------------------------	----------	---------------------------------

BACCALAUREAT EN ENSEIGNEMENT A L'ENFANCE INADAPTEE (secondaire)

Grade: bachelier en éducation (B.Ed.)

MAT 1853	Activités d'éveil mathématiques
----------	---------------------------------

## MAITRISE EN ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES AU PRIMAIRE

Grade: maître en éducation (M.Ed.)

a) 1 cours (3 crédits) parmi les suivants:

MAT 4823 Algèbre

MAT 4863 Géométrie

b) 1 cours parmi les suivants:

MAT 1224 Algèbre I (pour les étudiants  
qui ne feraient pas MAT 4823)

MAT 2323 Mathématiques discrètes

MAT 3113 Histoire des mathématiques

MAT 1584 Algorithmique et programmation

MAT 4883 Séminaire

c) 2 séminaires (6 crédits)

MAT 4873 Séminaire sur la didactique  
des mathématiques

MAT 4893 Séminaire sur les expé-  
rimentations menées par  
les étudiants

## PROGRAMMES DE LA FACULTÉ DES ARTS

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 dans le programme de baccalauréat avec *majeure en économique et mineure en mathématiques*.

### TRIMESTRE D'AUTOMNE

MAT 1324 Algèbre linéaire I

MAT 1584 Algorithmique et programmation

MAT 1943 Calcul différentiel et intégral

MAT 2494 Probabilités et statistiques I

### TRIMESTRE D'HIVER

MAT 1424 Algèbre linéaire II

MAT 1963 Calcul différentiel et  
intégral

MAT 2594 Probabilités et statisti-  
ques II

Deux autres cours dont l'un en mathématiques (par exemple le cours MAT 1493, Laboratoire de statistiques descriptives) et l'autre, au choix, en mathématiques ou en économique.

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 de baccalauréat avec *majeure en géographie et mineure en mathématiques*. Pour plus de détails, consulter l'annuaire de la Faculté des arts, section du Département de géographie.

### TRIMESTRE D'AUTOMNE

MAT 1584 Algorithmique et programmation

MAT 1684 Traitement de données

MAT 1943 Calcul différentiel et intégral

MAT 2323 Mathématiques discrètes

MQG 1213 Méthodes analytiques de gestion I

### TRIMESTRE D'HIVER

MAT 1393 Statistique II

MAT 1763 Equations différentielles

MAT 1934 Algèbre linéaire

MAT 1963 Calcul différentiel et  
intégral II

Le Département de mathématiques collabore enfin à un programme offert par le *Département de philosophie* de la Faculté des arts. Les étudiants inscrits à ce programme devront suivre un minimum de 30 crédits parmi les cours de la liste suivante.

MAT 1224 Algèbre I  
MAT 1244 Analyse I  
MAT 1264 Modèles mathématiques  
MAT 1324 Algèbre linéaire I  
MAT 1563 Géométrie  
MAT 1584 Algorithmique et programmation  
MAT 2173 Programmation linéaire  
MAT 2213 Ensembles ordonnés  
MAT 2233 Introduction à la topologie  
MAT 2323 Mathématiques discrètes  
MAT 2494 Probabilités et statistiques I  
MAT 3113 Histoire des mathématiques  
MAT 3313\* Logique

---

\* Non offert en 1980-81.

## PROGRAMME DE 2E CYCLE

TITRE: Maîtrise en mathématiques

GRADE: Maître ès sciences

SIGLE: M.Sc.

DUREE MINIMALE: 3 trimestres

CREDITS: 46

### CONDITIONS D'ADMISSION

Le candidat doit:

- a) Etre jugé apte à entreprendre des études de 2e cycle universitaire;
- b) avoir complété avec succès un programme de baccalauréat en mathématiques d'une université reconnue, ou posséder un diplôme équivalent en mathématiques ou, par exemple, en statistiques, en informatique ou en recherche opérationnelle;
- c) s'être classé dans la 1re moitié de sa classe avec une moyenne cumulative d'au moins 2.20, dans un système où la moyenne cumulative maximale est 4.00, ou avoir obtenu des résultats académiques jugés équivalents (par exemple 70%).
- d) s'assurer, auprès du Directeur du Département de mathématiques, lorsqu'il formule sa demande d'admission, qu'au moins un professeur du Département de mathématiques accepte de diriger ses travaux de recherche.

### JURIDICTION

Faculté des sciences, Département de mathématiques.

### OBJECTIFS DU PROGRAMME

Ce programme avec accent sur la recherche permet à l'étudiant d'approfondir et d'intégrer ses connaissances en mathématiques, de commencer à se spécialiser dans un secteur de cette science, de s'initier à la recherche et, s'il y a lieu, d'appliquer les mathématiques aux sciences physiques, aux sciences humaines ou aux sciences de la gestion. L'importance relative de ces divers objectifs est naturellement fonction des intérêts particuliers de l'étudiant à l'égard des mathématiques et de leurs applications ou à l'égard de l'informatique.

### INSCRIPTION

Ce programme doit être poursuivi à temps complet.

### ACTIVITES DU PROGRAMME

Ce programme comprend au moins quatre cours, une recherche et la rédaction d'un mémoire.

Cours (au moins 16 crédits)

Le programme comporte au moins 4 cours choisis dans la liste qui suit. Le choix des cours doit être sanctionné par le Comité des études supérieures du Département de mathématiques et par la Faculté; il tiendra compte des objectifs du programme, de l'orientation de l'étudiant, de l'avis de son directeur de recherche et de la disponibilité ou non de certains cours.

MAT 5244	Mesure et intégration	4 crédits
MAT 5274	Théorie de l'approximation	4 crédits
MAT 5334	Topologie générale	4 crédits
MAT 5444	Analyse fonctionnelle II	4 crédits

MAT 5224	Théorie des catégories	4 crédits
MAT 5234	Topologie algébrique	4 crédits
MAT 5434	Géométrie combinatoire	4 crédits
MAT 5454	Thèmes choisis d'algèbre	4 crédits
MAT 4294	Probabilités	4 crédits
MAT 5694	Modèles de probabilité appliquée	4 crédits
MAT 4394	Recherche opérationnelle	4 crédits
MAT 5404	Analyse multicritère	4 crédits
MAT 5504	Programmation linéaire en nombres entiers	4 crédits
MAT 5194	Statistique appliquée	4 crédits
MAT 5294	Tests d'hypothèses	4 crédits
MAT 5394	Théorie de la décision	4 crédits
MAT 5494	Séries chronologiques	4 crédits
MAT 5994	Statistique non paramétrique	4 crédits
MAT 5184	Organisation et recherche de l'information	4 crédits
MAT 5284	Théorie des automates et des langages formels I	4 crédits
MAT 5384	Théorie des automates et des langages formels II	4 crédits
MAT 5584	Fiabilité des systèmes	4 crédits
MAT 5784	Analyse syntaxique	4 crédits
MAT 5984	Simulation de modèles	4 crédits

## RECHERCHE (18 crédits)

Les activités de recherche du candidat comprennent, entre autres, l'obligation de participer à un séminaire et d'y présenter au moins un exposé; de façon générale, ces activités s'étendent sur toute la durée du programme et sont sanctionnées par l'attribution en bloc de 18 crédits au dossier du candidat lorsque son mémoire a été accepté.

## MEMOIRE (12 crédits)

Le mémoire est un document écrit dans lequel le candidat présente les résultats de ses travaux de recherche. Le mémoire est sanctionné par l'attribution de 12 crédits au dossier du candidat lorsqu'il est accepté par le jury prévu aux règlements.

## DOMAINES DE RECHERCHE

Le programme comporte des activités de recherche dans l'un ou l'autre des domaines suivants:

- En mathématiques pures: Analyse  
Combinatoire  
Géométrie  
Probabilités  
Topologie et topologie algébrique
- En mathématiques appliquées: Recherche opérationnelle  
Statistique
- En informatique: Fiabilité des systèmes  
Simulation des systèmes  
Théorie des langages

## C) PROGRAMME DE 3E CYCLE

TITRE: Doctorat en mathématiques

GRADE: Philosophiae doctor

SIGLE: Ph.D.

DURÉE MINIMALE: 6 trimestres

CREDITS: 90

### CONDITIONS D'ADMISSION

Le candidat doit:

- a) Être jugé apte à entreprendre des études doctorales en mathématiques;
- b) Être titulaire d'un diplôme de 2e cycle en mathématiques ou l'équivalent;
- c) s'assurer, auprès du directeur du Département de mathématiques, lorsqu'il formule sa demande d'admission, qu'au moins un professeur du Département de mathématiques accepte de diriger ses travaux de recherche.

### JURIDICTION

Faculté des sciences, Département de mathématiques.

### OBJECTIFS DU PROGRAMME

Former des chercheurs autonomes tout en assurant un approfondissement des connaissances générales du candidat en mathématiques.

### INSCRIPTION

Le programme doit être poursuivi à temps complet.

### ACTIVITES DU PROGRAMME\*

Le programme comporte 4 cours choisis dans la liste suivante; ce choix tient compte de l'orientation de l'étudiant, de l'avis de son directeur de recherche et de la disponibilité ou non de certains cours. (Dans cette liste, les cours sont regroupés par discipline.)

MAT 5244	Mesure et intégration	4 crédits
MAT 5274	Théorie de l'approximation	4 crédits
MAT 5334	Topologie générale	4 crédits
MAT 5344	Analyse fonctionnelle I	4 crédits
MAT 5444	Analyse fonctionnelle II	4 crédits
MAT 5224	Théorie des catégories	4 crédits
MAT 5234	Topologie algébrique	4 crédits
MAT 5424	Thèmes choisis d'algèbre	4 crédits
MAT 5434	Géométrie combinatoire	4 crédits
MAT 4294	Probabilité	4 crédits
MAT 5694	Modèles de probabilité appliquée	4 crédits
MAT 4394	Recherche opérationnelle	4 crédits
MAT 5404	Analyse multicritère	4 crédits
MAT 5504	Programmation linéaire en nombres entiers	4 crédits

\* L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment l'anglais pour lire couramment les textes scientifiques dans cette langue peut s'attendre à des difficultés considérables dans la poursuite de ses travaux.

MAT 5194	Statistique appliquée	4 crédits
MAT 5294	Tests d'hypothèses	4 crédits
MAT 5394	Théorie de la décision	4 crédits
MAT 5494	Séries chronologiques	4 crédits
MAT 5594	Statistiques non-paramétriques	4 crédits
MAT 5184	Organisation et recherche de l'information	4 crédits
MAT 5284	Théorie des automates et des langages formels I	4 crédits
MAT 5384	Théorie des automates et des langages formels II	4 crédits
MAT 5584	Fiabilité des systèmes	4 crédits
MAT 5784	Analyse syntaxique	4 crédits
MAT 5984	Simulation de modèles	4 crédits

#### EXAMEN GENERAL (12 crédits)

Au plus tard 1 an après sa 1<sup>re</sup> inscription, le candidat au doctorat doit subir un examen général comportant une épreuve écrite ou une épreuve orale devant un jury d'au moins 3 membres. La nature de l'examen général et la composition du jury sont déterminées par la Faculté.

L'étudiant doit alors faire preuve d'une connaissance approfondie du domaine dans lequel il se spécialise et d'une connaissance adéquate dans les domaines connexes.

Cet examen est sanctionné, sur réussite, par l'attribution de 12 crédits.

#### RECHERCHE (37 crédits)

Les activités de recherche constituent un élément fondamental de ce programme et elles s'étalent sur toute sa durée. Elles sont sanctionnées par l'attribution en bloc de 37 crédits au dossier du candidat lorsqu'il a soutenu sa thèse et que celle-ci a été acceptée par le jury prévu aux règlements.

#### THESE (25 crédits)

La thèse est un document écrit dans lequel l'étudiant présente les résultats de ses travaux de recherche. L'acceptation de la thèse par le jury prévu aux règlements est sanctionnée par l'attribution de 25 crédits au dossier de l'étudiant.

#### DOMAINES DE RECHERCHE

Le programme comporte des activités de recherche dans l'un ou l'autre des domaines suivants:

- Géométrie combinatoire;
- analyse et analyse fonctionnelle;
- probabilité et statistique;
- recherche opérationnelle;
- simulation et fiabilité des systèmes.

# PHYSIQUE

## A) PROGRAMME DE 1ER CYCLE

### 1. BACCALAUREAT - option physique (90 crédits minimum)

Grade: bachelier ès sciences (B.Sc.)

Cours obligatoires (66 crédits)

TRIMESTRE D'AUTOMNE		TRIMESTRE D'HIVER		TRIMESTRE D'ETE	
PHY 1103	Mécanique I	MAT 1933	Algèbre linéaire	PHY 2104	Mécanique II
PHY 1312	Optique	PHY 1302	Physique des phénomènes ondulatoires	PHY 2223	Physique statistique
PHY 1482	Circuits électriques	PHY 1404	Electricité et magnétisme	PHY 2514	Mécanique quantique I
PHY 1912	Travaux pratiques I	PHY 1932	Travaux pratiques II	PHY 2933	Travaux pratiques IV
MAT 1943	Calcul différentiel et intégral I	MAT 1954	Calcul différentiel et intégral II		
PHY 2353	Physique quantique	PHY 2104	Mécanique II		
MAT 2733	Introduction aux espaces d'Hilbert	PHY 2223	Physique statistique		
PHY 2203	Thermodynamique	PHY 2514	Mécanique quantique I		
PHY 2843	Electronique	PHY 2933	Travaux pratiques IV		
PHY 2913	Travaux pratiques III	PHY 3933	Travaux pratiques VI		
PHY 3424	Théorie électromagnétique				
PHY 3913	Travaux pratiques V				

Cours à option (24 crédits parmi les cours suivants):

TRIMESTRE D'AUTOMNE (voir note b)		TRIMESTRE D'HIVER	
MAT 1081	Travaux pratiques d'informatique	PHY 2302	Optique physique
MAT 1082	Informatique	PHY 2852	Initiation à l'électronique digitale
CHM 1133	Chimie inorganique I		

Ces cours seront offerts soit au trimestre d'automne, soit au trimestre d'hiver (voir note a):

PHY 3303	Physique atomique et moléculaire	PHY 3663	Physique des particules élémentaires
PHY 3473	Physique des plasmas	PHY 3713	Physique du solide
PHY 3483	Astrophysique	PHY 3723	Physique des milieux continus
PHY 3513	Mécanique quantique II	PHY 3823	Physique numérique
PHY 3603	Physique nucléaire	PHY 3833	Méthodes de physique théorique

### Notes

- Le Département ne peut s'engager à offrir un cours à option qui ne réunirait pas un nombre suffisant de candidats. Les étudiants ont intérêt à faire leur choix de cours à option au plus tard en fin de session 4, ceci permettant au Département de distribuer les cours à option de manière optimale par rapport aux trimestres d'automne ou d'hiver.
- Soit CHM 1133, soit MAT 1082 et MAT 1081 peut être comptabilisé à titre de cours à option. L'étudiant devra de plus s'inscrire au cours de son choix dès sa 1re session.
- L'étudiant peut s'inscrire à des cours hors programme de son choix avec l'approbation du secrétaire de la Faculté

## 2. BACCALAUREAT - option physique

Grade: bachelier ès sciences (B.Sc.)

Les cours suivants s'appliquent aux étudiants inscrits dans ce programme en septembre 1979 ou antérieurement (92 crédits minimum).

Cours obligatoires (73 crédits)

TRIMESTRE D'AUTOMNE		TRIMESTRE D'HIVER		TRIMESTRE D'ETE	
MAT 1943	Calcul différentiel et intégral I	MAT 1934	Algèbre linéaire	PHY 2224	Physique statistique
MAT 2744	Calcul différentiel et intégral III	MAT 1954	Calcul différentiel et intégral II	PHY 2323	Théorie des ondes
PHY 1114	Mécanique I	PHY 1212	Thermodynamique	PHY 2514	Mécanique quantique I
PHY 1312	Optique	PHY 1404	Electricité et magnétisme	PHY 2933	Travaux pratiques IV
PHY 1482	Circuits électriques	PHY 1932	Travaux pratiques II		
PHY 1912	Travaux pratiques I	PHY 2224	Physique statistique		
PHY 2114	Mécanique II	PHY 2323	Théorie des ondes		
PHY 2353	Physique quantique	PHY 2514	Mécanique quantique I		
PHY 2843	Electronique	PHY 2933	Travaux pratiques IV		
PHY 2913	Travaux pratiques III	PHY 3933	Travaux pratiques VI		
PHY 3424	Théorie électromagnétique				
PHY 3513	Mécanique quantique II				
PHY 3913	Travaux pratiques V				

De plus, le Département de physique collabore à un programme offert par la Direction générale de la Formation des maîtres.

## 3. BACCALAUREAT - avec majeure en physique et mineure en pédagogie

Grade: bachelier ès sciences (B.Sc.)

Cours obligatoires (39 crédits)

MAT 1933	Algèbre linéaire
MAT 1943	Calcul différentiel et intégral I
MAT 1954	Calcul différentiel et intégral II
PHY 1103	Mécanique I
PHY 1302	Physique des phénomènes ondulatoires
PHY 1312	Optique
PHY 1404	Electricité et magnétisme
PHY 1482	Circuits électriques
PHY 1912	Travaux pratiques de physique I
PHY 1932	Travaux pratiques de physique II
PHY 2063	Didactique de la physique I
PHY 2083	Didactique de la physique II
PHY 2353	Physique quantique
PHY 2913	Travaux pratiques de physique III

Cours à option (au moins 21 crédits) (voir les notes en 1.)

CHM 1133	Chimie inorganique I
MAT 1081	Travaux pratiques d'informatique
MAT 1082	Informatique
MAT 2733	Introduction aux espaces d'Hilbert
PHY 2104	Mécanique II
PHY 2203	Thermodynamique
PHY 2223	Physique statistique
PHY 2302	Optique physique
PHY 2514	Mécanique quantique I

PHY 2843 Electronique  
PHY 2933 Travaux pratiques IV  
PHY 3483 Astrophysique

4. Le Département de physique collabore également à un programme offert par le Département de philosophie de la Faculté des arts. Les étudiants inscrits à ce programme devront suivre un minimum de 30 crédits parmi les cours de la liste suivante:

TRIMESTRE D'AUTOMNE

MAT 1943 Calcul différentiel et intégral I  
PHY 1103 Mécanique I  
PHY 1312 Optique  
PHY 1482 Circuits électriques  
PHY 1912 Travaux pratiques I  
PHY 2203 Thermodynamique  
PHY 2353 Physique quantique

TRIMESTRE D'HIVER

MAT 1933 Algèbre linéaire  
MAT 1954 Calcul différentiel et intégral II  
PHY 1302 Physique des phénomènes ondulatoires  
PHY 1404 Electricité et magnétisme  
PHY 1932 Travaux pratiques II  
PHY 2104 Mécanique II  
PHY 2223 Physique statistique  
PHY 3483 Astrophysique

5. Le Département de physique collabore avec le Département de géographie de la Faculté des arts dans le cadre de son programme de majeure en géographie physique et mineure en sciences offrant les cours suivants:

TRIMESTRE D'AUTOMNE

PHY 1103 Mécanique I  
PHY 1312 Optique  
PHY 1482 Circuits électriques  
PHY 1912 Travaux pratiques I  
PHY 2203 Thermodynamique  
PHY 2353 Physique quantique  
PHY 2843 Electronique

TRIMESTRE D'HIVER

PHY 1302 Physique des phénomènes ondulatoires  
PHY 1404 Electricité et magnétisme  
PHY 1932 Travaux pratiques II  
PHY 2104 Mécanique II  
PHY 2223 Physique statistique  
PHY 2302 Optique physique  
PHY 2852 Initiation à l'électronique digitale  
PHY 3483 Astrophysique

## B) PROGRAMME DE 2E CYCLE

TITRE: Maîtrise en physique

GRADE: Maître ès sciences

SIGLE: M.Sc.

DUREE MINIMALE: 3 trimestres

CREDITS: 45

## CONDITIONS D'ADMISSION

Le candidat doit:

- Etre jugé apte à entreprendre des études de 2e cycle universitaire;
- avoir complété avec succès un programme de baccalauréat en physique d'une université reconnue, ou posséder un diplôme jugé équivalent;
- s'être classé dans la 1re moitié de sa classe avec une moyenne cumulative d'au moins 2.20, dans un système où la moyenne cumulative maximale est 4.00, ou avoir obtenu des résultats académiques jugés équivalents (par exemple 70%);
- s'assurer, auprès du directeur du Département de physique, lorsqu'il formule sa demande d'admission, qu'au moins un professeur du Département de physique accepte de diriger ses travaux de recherche.

## JURIDICTION

Faculté des sciences, Département de physique.

## OBJECTIFS DU PROGRAMME

Ce programme avec accent sur la recherche permet à l'étudiant d'approfondir ses connaissances générales en physique, de commencer à se spécialiser dans un secteur de la physique et de s'initier à la recherche.

## INSCRIPTION

Ce programme doit être poursuivi à temps complet.

## ACTIVITES DU PROGRAMME

Ce programme comporte 3 types d'activités qu'on peut regrouper sous les titres suivants: cours, recherche, mémoire.

Cours (13 crédits)

Cours obligatoires (9 crédits)

PHY 5001	Séminaire	1 crédit
PHY 5204	Physique statistique	4 crédits
PHY 5524	Mécanique quantique I	4 crédits

Cours à option (4 crédits)

L'étudiant doit s'inscrire à l'un des cours de la liste suivante, en tenant compte de son orientation et de la disponibilité ou non de certains cours; ce choix doit être approuvé par la Faculté.

PHY 5144	Théorie de la diffusion	4 crédits
PHY 5344	Physique atomique et moléculaire	4 crédits
PHY 5484	Physique des plasmas	4 crédits
PHY 5704	Physique du solide	4 crédits

## RECHERCHE (20 crédits)

Les activités de recherche du candidat sont étalées sur toute la durée du programme; elles sont sanctionnées par l'attribution en bloc de 20 crédits à son dossier lorsque son mémoire a été accepté.

## MEMOIRE (12 crédits)

Le mémoire est un document écrit dans lequel le candidat présente les résultats de ses travaux de recherche. Le mémoire est sanctionné par l'attribution de 12 crédits au dossier du candidat lorsqu'il est accepté par le jury prévu aux règlements.

## DOMAINES DE RECHERCHE

### Physique de la matière condensée

Propriétés de transport, propriétés optiques et magnéto-optiques des semiconducteurs inorganiques et organiques. Ultrasons et phonons aux basses températures. Etudes des structures en couches par neutrons et rayons-X. Propriétés superconductrices des structures en couches.

### Physique théorique

Alliages quantiques, structure de bandes des alliages ternaires, modes *plasmons* dans les structures métal-isolant-semiconducteur, modes *plasmons* des liquides polaires et les structures en couches, interaction électron-phonon dans les solides quasi-unidimensionnels, transitions de phase dans les systèmes mésomorphes. Capture des muons et des pions par des molécules simples ( $H_2$ , NaCl). Auto-ionisation dans les gaz rares.

### Physiques des hautes températures

Mesure de la température, densité électronique et composition du plasma, échanges thermiques entre des particules et un gaz chaud.

## C) PROGRAMME DE 3E CYCLE

TITRE: Doctorat en physique

GRADE: Philosophiae doctor

SIGLE: Ph.D.

DUREE MINIMALE: 6 trimestres

CREDITS: 90

## CONDITIONS D'ADMISSION

Le candidat doit:

- a) Etre jugé apte à entreprendre des études doctorales en physique;
- b) être titulaire d'un diplôme de 2e cycle en physique ou l'équivalent;
- c) s'assurer, auprès du directeur du Département de physique, lorsqu'il formule sa demande d'admission, qu'au moins un professeur du Département de physique accepte de diriger ses travaux de recherche.

## JURIDICTION

Faculté des sciences, Département de physique.

## OBJECTIFS DU PROGRAMME

Former des chercheurs autonomes tout en assurant un approfondissement des connaissances générales du candidat en physique.

## INSCRIPTION

Ce programme doit être poursuivi à temps complet.

## ACTIVITES DU PROGRAMME\*

Ce programme comporte des activités qu'on peut regrouper sous les titres suivants: cours, examen général, recherche et thèse.

## Cours (14 crédits)

## Cours obligatoires (5 crédits)

PHY 5011 Séminaire	1 crédit
PHY 5021 Séminaire	1 crédit
PHY 5533 Mécanique quantique II	3 crédits

## Cours à option (9 crédits au minimum)

PHY 5144 Théorie de la diffusion	4 crédits
PHY 5183 Théorie des groupes	3 crédits
PHY 5204 Physique statistique	4 crédits
PHY 5323 Problème à N corps	3 crédits
PHY 5344 Physique atomique et moléculaire	4 crédits
PHY 5423 Electrodynamique classique	3 crédits
PHY 5484 Physique des plasmas'	4 crédits
PHY 5524 Mécanique quantique I	4 crédits
PHY 5704 Physique du solide	4 crédits

\* L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment l'anglais pour lire couramment les textes scientifiques dans cette langue peut s'attendre à des difficultés considérables dans la poursuite de ses travaux.

PHY 5723	Théorie du solide	3 crédits
PHY 5753	Phénomènes de transport et propriétés optiques des solides	3 crédits
PHY 5773	Propriétés des solides aux basses températures	3 crédits
PHY 5823	Méthodes de physique théorique	3 crédits

#### EXAMEN GENERAL (3 crédits)

Au plus tard 1 an après sa 1re inscription, le candidat au doctorat doit subir un examen général comportant une épreuve écrite ou une épreuve orale devant un jury d'au moins 3 membres. La nature de l'examen général et la composition du jury sont déterminées par la Faculté.

L'étudiant doit alors faire preuve d'une connaissance approfondie du domaine dans lequel il se spécialise et d'une connaissance adéquate dans les domaines connexes.

Cet examen est sanctionné, sur réussite, par l'attribution de 3 crédits au dossier de l'étudiant.

#### RECHERCHE (48 crédits)

Les activités de recherche du candidat sont étalées sur toute la durée du programme: elles sont sanctionnées par l'attribution en bloc de 48 crédits à son dossier lors que sa thèse a été acceptée.

#### THESE (25 crédits)

La thèse est un document écrit dans lequel l'étudiant présente les résultats de ses travaux de recherche. L'acceptation de la thèse par le jury prévu aux règlements est sanctionnée par l'attribution de 25 crédits au dossier de l'étudiant.

#### DOMAINES DE RECHERCHE

##### Physique de la matière condensée

Propriétés de transport, propriétés optiques et magnéto-optiques des semiconducteurs inorganiques et organiques. Ultrasons et phonons aux basses températures. Etude des structures en couches par neutrons et rayons-X. Propriétés superconductrices des structures en couches.

##### Physique théorique

Alliages quantiques, structure de bandes des alliages ternaires, modes plasmons dans les structures métal-isolant-semiconducteur, modes plasmons des liquides polaires et les structures en couches, interaction électron-phonon dans les solides quasi-unidimensionnels, transitions de phase dans les systèmes mésomorphes. Capture des muons et des pions par des molécules simples ( $H_2$ , NaCl). Auto-ionisation dans les gaz rares.

##### Physique des hautes températures

Mesure de la température, densité électronique et composition du plasma, échanges thermiques entre des particules et un gaz chaud.

PROGRAMME DE 2<sup>E</sup> CYCLE

La Faculté des sciences en collaboration avec la Faculté des sciences appliquées offre un programme de Maîtrise en environnement.

TITRE: Maîtrise en environnement.

GRADE: Maître en environnement

SIGLE: M.Env.

DUREE MINIMALE: 4 trimestres

CREDITS: 45

## CONDITIONS D'ADMISSION

Est admissible, après examen de son dossier, tout candidat possédant un grade de 1<sup>er</sup> cycle en sciences, en sciences appliquées ou tout autre diplôme jugé équivalent.

## JURIDICTION

Comité de programme.  
Faculté des sciences appliquées et Faculté des sciences.

## OBJECTIFS DU PROGRAMME

Permettre à l'étudiant:

- d'acquérir une solide formation en sciences et en technologie de l'environnement;
- de s'initier aux notions de base des disciplines des autres intervenants;
- d'acquérir un langage commun qui facilite l'indispensable concertation des efforts;
- d'approfondir sa formation de base;
- de devenir progressivement maître de son apprentissage afin qu'il puisse suivre, au cours de sa carrière, l'évolution de plus en plus rapide de la science et de la technologie.

## INSCRIPTION

Ce programme nécessite l'inscription à temps complet durant quatre trimestres consécutifs (automne, hiver, été, automne). Il ne peut pas être suivi à temps partiel.

## COURS DU PROGRAMME (36 crédits au minimum)

## COURS OBLIGATOIRES (27 crédits)

BIO 2103	Ecologie générale	3 crédits
BIO 5143	Biologie du milieu III	3 crédits
CHM 4103	Chimie du milieu	3 crédits
GEO 2233	Télétection I	3 crédits
OPU 3153	Droit de l'environnement	3 crédits
SCA 760	Modélisation et simulation	3 crédits
SCA 761	Séminaire en environnement	3 crédits
SCA 763	Gestion des déchets solides	3 crédits

*Choix entre:*

SCA 353	Génie sanitaire	3 crédits
SCA 613	Traitement des eaux usées industrielles	3 crédits

Les candidats qui auraient déjà suivi avec succès un ou plusieurs des cours mentionnés ci-dessus devront compléter leur programme par des cours à option choisis dans la liste qui suit.

### Cours à option (9 crédits)

Ces cours à option se répartissent en cours de nivelage et en cours de spécialisation. Le choix de l'étudiant doit être approuvé par la Faculté et il dépend de la disponibilité ou non de certains cours.

### Cours de nivelage

BIO 3103*	Biologie du milieu I	3 crédits
BIO 3123*	Biologie du milieu II	3 crédits
CHM 2744	Chimie physique	4 crédits
ou		
SCA 635	Chimie physique	3 crédits
SCA 206	Programmation et exploitation de l'ordinateur	3 crédits

\* Ces cours ne peuvent être choisis par les étudiants ayant complété avec succès un programme de baccalauréat en biologie.

### Cours de spécialisation

BIO 2161	Ecologie (TP)	1 crédit
BIO 2182	Biogéographie végétale	2 crédits
BIO 2191	Biogéographie végétale (TP)	1 crédit
BIO 3202	Ecologie des mammifères	2 crédits
BIO 3211	Ecologie des mammifères (TP)	1 crédit
BIO 3222	Aménagement de la faune	2 crédits
BIO 3231	Aménagement de la faune (TP)	1 crédit
BIO 3542	Pathologie des insectes	2 crédits
BIO 3622	Ichtyologie	2 crédits
BIO 3631	Ichtyologie (TP)	1 crédit
BIO 5121	Ecologie avancée	1 crédit
BIO 5131	Principes d'éthologie	1 crédit
BIO 5162	Ecologie des insectes	2 crédits
BIO 5181	Principes d'écologie microbienne	1 crédit
BIO 5202	Ecologie des vertébrés	2 crédits
BIO 5222	Principes de lutte biologique	2 crédits
BIO 5242	Ecologie des oiseaux	2 crédits
BIO 5802	Radiobiologie	2 crédits
CHM 2223	Analyse instrumentale	3 crédits
CHM 2262	Techniques d'analyse chimique	2 crédits
CHM 3213	Analyse instrumentale (TP)	3 crédits
CHM 3222	Analyse organique	2 crédits
CHM 3314	Techniques analytiques modernes	4 crédits
CHM 3913	Electrochimie	3 crédits
CHM 5213	Méthodes électro-analytiques	3 crédits
CHM 5423	Séparations chromatographiques	3 crédits
CHM 5623	Spectroscopie analytique	3 crédits
GEO 2333	Télé-détection II	3 crédits
GEO 3153	Aménagement régional	3 crédits
GEO 3253	Aménagement urbain	3 crédits
GEO 3823	Climatologie urbaine et pollution de l'air	3 crédits
GEO 3853	Aménagement touristique	3 crédits
SCA 349	Hydrogéologie	3 crédits
SCA 358	Contrôle de la qualité des eaux	3 crédits
SCA 363	Modèles probabilistes	3 crédits
SCA 380	Santé publique	3 crédits
SCA 661	Procédés de traitement des eaux	3 crédits
SCA 664	Etude spécialisée	3 crédits
SCA 674	Traitement de la pollution de l'air	3 crédits

Cours au choix

Jusqu'à 6 crédits de cours de spécialisation qui ne sont pas mentionnés ci-haut peuvent faire partie du programme de l'étudiant, à condition qu'ils soient approuvés par le directeur du programme.

ESSAI (9 crédits)

Le candidat effectue une recherche et rédige un essai dans lequel il fait état de son aptitude à traiter systématiquement d'un sujet pertinent au champ d'études du programme. L'évaluation de l'essai est faite par un jury d'au moins 2 membres nommés par la faculté et elle est sanctionnée, sur réussite, par l'attribution de 9 crédits au dossier de l'étudiant. La note attribuée à l'essai est prise en compte dans le calcul de la moyenne cumulative.

## DESCRIPTION DES COURS

### BIOCHIMIE

#### Cours de 1er cycle

BCH 2i03 BIOCHIMIE GENERALE I — Acides aminés: propriétés chimiques et physico-chimiques. Protéines: purification, propriétés physico-chimiques; structures primaire, secondaire, tertiaire et quaternaire; protéines fibreuses (collagène). Protéines globulaires: enzymes (structure, cinétique, régulation), immunoglobulines, transporteur (hémoglobine); réaction anticorps-antigènes. Lipides: propriétés chimiques et physico-chimiques; lipoprotéines; membranes biologiques. Glucides: oses et osides; glycoprotéines (groupes sanguins), mono et polysaccharides; lipopolysaccharides; peptidoglycanes. Nucléotides: propriétés chimiques et physico-chimiques. Acides nucléiques: structure primaire, secondaire et tertiaire. Structures des chromosomes: histones et protéines acides.

BCH 2112 TRAVAUX PRATIQUES DE BIOCHIMIE GENERALE I — Titration d'acides aminés au pH-mètre et du rouge de phénol au spectrophotomètre. Séparation d'acides aminés dansylés par chromatographie sur feuille de polyamide. Électrophorèse des acides aminés sur papier. Détermination de la concentration d'une protéine en solution; absorption à 280nm, technique de Lowry. Test de pureté par électrophorèse sur gel polyacrylamide. Composition en sucre d'un polysaccharide. Chromatographie des sucres sur couche mince. Détermination de la pureté et du degré de branchement d'une préparation de glycogène. Extraction et purification des composés lipidiques contenus dans le cerveau de rat. Purification et détermination du cholestérol, des phospholipides et des glycolipides par chromatographie en couche mince.

BCH 2203 BIOCHIMIE GENERALE II — Vue générale du métabolisme intermédiaire: catabolisme, anabolisme. Réactions anapérotyque. Revue du concept d'énergie libre et des méthodes utilisées pour sa détermination: potentiel chimique, potentiel d'oxydoréduction, potentiel électrochimique. ATP structure, propriété et fonction. Réactions couplées. Catabolisme: Création de liaisons phosphates à haute énergie: glycolyse et autres voies dégradatives du glucose, fermentation, cycle de Krebs, transport d'électron, phosphorylation oxydative, photosynthèse. Oxydation des acides gras. Oxydation dégradative des acides aminés. Formation des produits azotés d'excrétion. Anabolisme: Utilisation des liaisons phosphates à haute énergie pour la biosynthèse des constituants cellulaires. Biosynthèse des glucides. Biosynthèse des lipides. Biosynthèse des nucléotides. Biosynthèse des acides aminés. Sujets en biochimie spécialisée: Biochimie des systèmes contractiles. Transport actif à travers les membranes. Biochimie de la vision. Mécanismes biochimiques de l'action des hormones. Neurotransmetteurs.

BCH 2213 TRAVAUX PRATIQUES DE BIOCHIMIE GENERALE II — Isolation des organites subcellulaires et leur caractérisation par titrage d'activités enzymatiques spécifiques. Mesure de la radioactivité par spectrométrie à scintillation. Erreurs de "Quenching". Erreurs statistiques. Comptage simultané de deux isotopes. Propriétés et détermination de la pureté d'un coenzyme: l'ATP, absorption dans l'ultraviolet. Détermination du phosphate total et du phosphate hydrolysable. Détermination du ribose. Détermination de pureté par chromatographie échangeuse d'ion et sur papier. Essai enzymatique de l'ATP. Glycolyse: production d'acide lactique à partir de glucose par un extrait de cerveau de rat. Phosphorylation oxydative. Détermination du rapport P/O de mitochondries purifiées en utilisant de l'hydroxybutyrate comme substrat. Métabolisme d'acides gras marqués au  $^{14}\text{C}$  par le rat intact.

BCH 2602 ENZYMOLOGIE — La cinétique enzymatique: équation de Michaelis-Menten; effet des inhibiteurs et des activateurs; effet du pH et de la température; préstationnarité; utilisation des isotopes; enzymes allostériques. Chimie des enzymes: état de polymérisation et relation avec l'activité enzymatique; modification chimique des enzymes en relation avec leur activité; nomenclature et mécanismes des enzymes. Théorie de l'action enzymatique. Rôle des enzymes dans le contrôle du métabolisme.

BCH 3403 BIOCHIMIE PHYSIQUE — Propriétés moléculaires et atomiques: introduction à la structure moléculaire avec applications aux systèmes biologiques, forces intermoléculaires. Eléments de thermodynamique de solutions macromoléculaires: pression osmotique, équilibre de Donnan, sédimentation à l'équilibre, équilibres multiples. Propriétés des interfaces: équation de Gibbs, absorption aux interfaces, propriétés électriques de la double couche. Processus de transport: système optique, diffusion, sédimentation dans l'ultracentrifuge, viscosité, électrophorèse. Diffusion de la lumière. Introduction à la diffraction des R.X. Dispersion optique rotatoire et dichroïsme circulaire.

BCH 3513 TECHNIQUES BIOCHIMIQUES (TP) — Equilibres multiples: titrage de la sérum-albumine bovine, son interaction avec le méthylorange. Détermination de son point isoélectrique par isofocalisation électrique. Composition en acides aminés et détermination des groupes terminaux. Electrophorèse en veine liquide de la sérum albumine (appareil de Tiselius). Détermination du coefficient de sédimentation et du poids moléculaire de la sérum-albumine par sédimentation à l'équilibre. Détermination de son coefficient de diffusion. Equilibre isopicnique du DNA en gradient de chlorure de Cesium. Détermination de la courbe de croissance de *E. coli* par turbidimétrie et concentration de protéines. Essais radioimmunologiques. Dichroïsme circulaire.

BCH 3613 LABORATOIRE DE BIOCHIMIE AVANCEE — Ce cours est conçu pour faire la liaison entre les expériences de laboratoire simples telles qu'effectuées dans BCH 2112 et 2213 et les conditions que l'étudiant traverse dans le monde du travail ou au cours de ses études graduées. Il consistera de travaux de recherches supérieures, par exemple la purification et caractérisation d'un enzyme ou encore la détermination de la séquence d'un DNA simple.

BCH 4503 REACTIONS ORGANIQUES EN BIOCHIMIE — Propriétés chimiques des chaînes latérales des acides aminés. Propriétés chimiques du lien peptidique. Introduction à la synthèse peptidique. Modifications chimiques sélectives de résidus d'acides aminés dans les protéines. Clivage des protéines par des agents chimiques. Introduction à la détermination des résidus d'acides aminés placés au ou près du centre actif chez les protéines possédant une activité biologique.

BCH 4703 BIOLOGIE MOLECULAIRE — Réplication du DNA. Modèle semi-conservateur. Propriétés de la polymérase I. Autres polymérases, II, III, III\*. Nécessité d'une DNA ligase et de facteurs protéiques. Rôle du RNA dans la réplication du DNA. Réparation du DNA. Recombinaison du DNA. RNA-dirigé DNA polymérase. Transcription du DNA, biosynthèse du RNA. DNA-dirigé RNA polymérase. Modification post-transcriptionnelle du RNA. Inhibiteurs de la synthèse du RNA. Réplication du RNA viral. Polynucléotide phosphorylase. Traduction: La biosynthèse des protéines. Les différentes étapes du processus. Activation des acides aminés. Structure et fonction, des t-RNA. Structure des ribosomes. Initiation, élongation et terminaison des chaînes polypeptidiques. Modification post-traductionnelle des chaînes polypeptidiques. Inhibiteurs de la biosynthèse des protéines. Le code génétique. Son élucidation expérimentale, sa nature et son universalité. Régulation de l'expression génétique. L'"opéron" en tant que modèle. Nature et fonction des "represseurs" et du "promoteur". Rôle de l'AMP cyclique et des hormones. La régulation génétique durant la différenciation. Base moléculaire de la morphogénèse. Existence et rôle de sous-unités dans les structures macro et supra-moléculaires. L'ordre et la coopérativité des modèles auto-assemblants. Quelques exemples: virus mosaïque du tabac, les ribosomes, bactériophages.

BCH 5211 SEMINAIRE EN BIOCHIMIE — Un séminaire, sur des sujets biochimiques spécialisés, destiné aux étudiants inscrits au programme de baccalauréat.

BCL 5102 COURS DE PRINCIPES DE BIOLOGIE CELLULAIRE — Méthodes d'analyse. Propriétés biologiques de la surface cellulaire. Propriétés biochimiques de la surface cellulaire. Le noyau. Réplication du DNA. Transcription. Rapports entre la membrane et le cytoplasme. Système vacuolaire: Golgi, lysosomes, peroxyosomes. Mitochondries. Croissance des cellules en culture de tissus, cycle cellulaire. Cytogénétique. Cytoimmunologie. Neurobiologie. — Auteurs recommandés: De Robertis, Saez, De Robertis (1975) Cell Biology (W.B. Saunders Company ed.); Berkaloff, A., & coll. (1977) Biologie et physiologie cellulaires, (Herman, Paris ed.).

BCL 5502 INTRODUCTION A L'IMMUNOLOGIE — Généralités. Aperçu historique. Immunité spécifique et non-spécifique. Immunité humorale et à médiation cellulaire. Immunogénicité. Les immunoglobulines. L'allotypie, l'idiotypie. Réactions antigènes-anticorps. Le système du complément. L'hypersensibilité immédiate. Immunité à médiation cellulaire et hypersensibilité retardée. Rôle du thymus dans la réponse immunitaire. Dynamique de la réponse immunitaire. Immunopathologie. La tolérance immunitaire. L'autoimmunité. L'immunité de transplantation. Les antigènes d'histocompatibilité. Les gènes Ir. Manipulation de la réponse immunitaire.

BPH 5102 BIOPHYSIQUE ET PHYSIOLOGIE GENERALE I — Structure et composition des membranes. Biophysique du cytoplasme. Electrobiologie générale: le potentiel de membrane, le potentiel d'action, les propriétés électriques passives. Etude comparative des cellules musculaires. Biophysique des phénomènes de transport: description mathématique et mesures, transport de l'eau, de molécules neutres et des ions. Transmission synaptique: transmission périphérique, transmission centrale. Concept de récepteur et relation action-concentration. Relations entre agonistes et antagonistes. Prérequis: BIO 2702.

BPH 5202 BIOPHYSIQUE ET PSYCHOLOGIE GENERALE II — Réflexes: intégration au niveau de la moelle épinière. Régulation nerveuse de la contraction musculaire. Régulation de la température. Physiologie de la vision. Intégration centrale de la vision. Le cycle cardiaque. Débit cardiaque: sa régulation. Hémodynamique. Contrôle cardiovasculaire nerveux et hormonal. Mécanique de la respiration. L'échange gazeux. Régulation de la ventilation pulmonaire. Physiologie de l'exercice. Prérequis: BIO 2702 et/ou BPH 5102.

MCR 5702 VIROLOGIE APPLIQUEE — Cours théoriques et pratiques illustrant les principales techniques utilisées en virologie: production, purification, titrage de virus. Analyses de protéines virales par chromatographie ou électrophorèse. Analyses des DNA et RNA viraux par gradients de vélocité ou isopycnique, chromatographie, traitement par enzymes de restriction, gel d'agarose, "blotting", hybridation. Prérequis: BIO 3182.

MCR 5801 BACTERIOLOGIE EN LABORATOIRE CLINIQUE — Cours théoriques et pratiques: techniques d'isolement et d'identification des bactéries basées sur leurs propriétés biochimiques et métaboliques, sérotypie, lysotypie, étude de la résistance aux agents chimiothérapeutiques, détermination des concentrations inhibitrices et bactéricides de ces agents. Prérequis: BIO 2123.

MCR 5902 BIOLOGIE MOLECULAIRE ET GENETIQUE — Génétique mendélienne, mutation, recombinaison, complémentation, lysogénie. Structure, réplication et transcription du DNA. Organisation du génome des procaryotes et des eucaryotes. Le code génétique.

NUT 5302 NUTRITION ET BIOCHIMIE — Composition chimique des aliments, nutriments majeurs et mineurs; biochimie de la digestion; vitamines liposolubles; vitamines aquasolubles; biochimie des substances inorganiques, macroéléments, oligoéléments, interactions chimiques et physiologiques des éléments; cours pratique, analyses physiques et chimiques.

PHR 5102 PRINCIPES DE PHARMACOLOGIE — Historique de la pharmacologie. Définitions. Principes régissant l'absorption, la distribution, l'élimination et l'action des médicaments. Aspects quantitatifs de l'action des médicaments. Relation entre la

dose et l'effet biologique. Cinétique de l'action des médicaments après administration d'une dose unique ou de doses répétées. Biodisponibilité. Principes de toxicologie. Tests de toxicité aiguë et chronique. Pharmacogénétique. Tolérance et résistance aux médicaments. Aspects pharmacologiques de l'abus des médicaments. Dépendance physique et psychologique. Introduction aux grandes classes de médicaments psychotropes. Développement et évaluation de nouveaux médicaments. Tests chez l'animal et tests cliniques. Auteur recommandé: Levine, Pharmacology: Drug Actions and Reactions (Little, Brown). Cours offert tous les ans.

PHR 5202 AUTACOÏDES ET HORMONES — Nature, distribution, mode de libération, fonctions, mode d'action cellulaire et perspectives thérapeutiques des hormones et autacoïdes suivants: hormones hypothalamiques et hypophysaires, parathormone et thyrocalcitonine, hormones gastrointestinales, hormones du pancréas endocrine, les endorphines et enképhalines, l'angiotensine, les kinines, la substance P, les prostaglandines et thromboxanes, l'histamine et sérotonine, les hormones thyroïdiennes. Auteur recommandé: Goodman et Gilman, 6e édition The Pharmacological Basis of Therapeutics. Cours offert tous les deux ans.

PHR 5302 MÉDIATEURS CHIMIQUES DE LA NEUROTRANSMISSION — Notions fondamentales de neurophysiologie. Catecholamines, leur biosynthèse, libération, recaptage et catabolisme. Récepteurs et mécanismes d'actions des catécholamines. Acétylcholine, sa biosynthèse, sa libération, son mode de recaptage et son catabolisme. Récepteurs et mécanismes d'action de l'acétylcholine. Anatomie, physiologie et pharmacologie des voies nerveuses dopaminergiques et sérotoninergiques. Les acides aminés et les peptides comme neurotransmetteurs, revue des évidences. Les voies nerveuses purinergiques. Rôle des nucléotides cycliques, de l'histamine et des prostaglandines dans le système nerveux central. Auteur recommandé: Cooper, Bloom et Roth, 3e édition, The Biochemical Basis of Neuro-Pharmacology. Cours offert tous les deux ans.

RDB 5301 PRODUCTION ET PROPRIÉTÉS DES PRODUITS RADIOPHARMACEUTIQUES — Production de radionucléides, propriétés essentielles des produits radiopharmaceutiques, synthèse de produits radiopharmaceutiques par des méthodes chimiques et physiques. Auteurs recommandés: Tubis et Wolf, Radiopharmacy (Wiley-Interscience). Heindel et al., The Chemistry of Radiopharmaceuticals (Masson Publishing USA, Inc.).

RDB 5402 CHIMIE DES RADIATIONS — Radiation ionisante: dosimétrie, méthodes de radiolyse pulsée. Photochimie: états excités, photosensibilisation, lasers. Radiochimie de l'eau: espèces primaires, cinétique des réactions radicalaires. Effets biochimiques des radiations: ADN, protéines: produits et mécanismes. Effets cellulaires: rôle de l'oxygène. Radiosensibilisateurs.

## BIOLOGIE

### Cours de 1er cycle

BIO 1151 BIOMETRIE I (1-2) — Etude des différentes analyses statistiques appliquées à des problèmes biologiques, présentation des données, comparaison de groupes et comparaison de paires, corrélation, régression et analyse de variance. Démonstration d'analyses de problèmes biologiques typiques.

Professeur: JUILLET

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, Essau, Anatomy of Seed Plant; Deysson, Cours de botanique générale.

Professeur: BEAUMONT

BIO 1411 TRAVAUX PRATIQUES DE BOTANIQUE (0-3) — Etude 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: GRENIER

BIO 1511 TRAVAUX PRATIQUES D'INVERTEBRES (0-3) — Examen et dissection de formes représentatives de la diversité des invertébrés, avec insistance sur les coelentérés, annélides, mollusques et échinodermes.

Professeur: SHARMA

BIO 1523 INVERTEBRES (3-0) — Ce cours est destiné à donner un aperçu global des Invertébrés. Il comprend l'évolution et une classification générale. L'étudiant se familiarise avec l'ensemble des embranchements des Invertébrés. On y traite aussi des caractéristiques et des traits spécifiques de chaque phylum ainsi que de la biologie des Spongiaires, des Coelentérés, des Plathelminthes, des Nématelminthes, des Annélides, des Arthropodes, des Mollusques et des Echinodermes. — Auteur recommandé: Barnes, Invertebrate Zoology.

Professeur: SHARMA

BIO 1603 VERTEBRES (3-0) — Originalité morphologique des classes de chordés dans une perspective évolutive: premiers développements embryonnaires, téguments, squelette, muscles, systèmes nerveux, sensoriels, digestif, respiratoire, circulatoire, excréteur et reproducteur. Adaptations structurales des vertébrés en relation avec leur milieu et leur mode de vie. — Auteurs recommandés: Hildebrand, Analysis of Vertebrate Structure; Pirlot, Morphologie évolutive des chordés.

Professeur: CYR

BIO 1611 TRAVAUX PRATIQUES DE VERTEBRES (0-3) — Etude comparative, système par système, de vertébrés parmi les suivants: Amphioxus, Lamproie, Requin, Necture, Grenouille, Chatman, Pigeon, Chât. — Auteurs recommandés: Wischnitzer, Atlas and Dissection Guide for Comparative Anatomy; Véronneau et Coiteux, La grenouille, dissection; Véronneau, Notes polycopiées sur le requin, le chat et autres.

Professeur: CYR

BIO 1704 PHYSIOLOGIE ANIMALE I (4-0) — Notions de base: rôles physiologiques des organites cellulaires et des divers tissus; fonctions cellulaires; homéostasie. Localisation, description, fonctionnement, contrôle et rôles physiologiques des grands systèmes de l'organisme. — Auteurs recommandés: A.J. Vander, J.H. Sherman et D.S. Luciano. Physiologie humaine, 1977; A.C. Guyton (traduit par J. Contrie). Physiologie de l'homme, 1974.

Professeur: VILLEMAIRE

BIO 1823 BIOCHIMIE I (3-0) — Biochimie statique: étude des glucides, lipides, acides, aminés, peptides, protéines, acides nucléiques, vitamines, enzymes. Pour chaque classe de composés, il y aura une étude de la nomenclature, des propriétés physiques et chimiques. Biochimie dynamique: étude de l'oxydoréduction et phosphorylation oxydative. Étude du métabolisme des glucides et des lipides. — Auteurs recommandés: Harper, Précis de Biochimie; White, Handler & Smith, Principles of Biochemistry; McGilvery, Biochemical Concepts.

Professeur: MORISSET

BIO 2023 HISTOLOGIE (1-6) — A partir de l'étude microscopique, description détaillée de la structure des divers tissus. Étude de l'organisation de ces tissus dans les différents organes chez les mammifères. — Auteur recommandé: Bevelander, Eléments d'histologie.

Professeur: MATTON

BIO 2051 BIOMETRIE II (0-3) — Application d'analyses statistiques à des problèmes biologiques, problèmes s'appliquant à couvrir différentes épreuves statistiques.  
— Corequis: BIO 1151

Professeur: JUILLET

BIO 2103 ECOLOGIE GENERALE (3-0) — Notions de facteurs écologiques, climatiques, physiques et chimiques, alimentaires et biotiques. Caractéristiques et fluctuations des populations. Dynamique des populations. Notions de communauté et d'écosystème. Délimitation; caractéristiques et évolution des communautés. Transfert de matière et d'énergie. Les principaux écosystèmes de l'Amérique du Nord. Conservation et exploitation de la nature, le rôle de l'homme. — Auteurs recommandés: Odum, Fundamentals of Ecology; Dajoz, Précis d'écologie; Smith, Elements of Ecology and Field Biology.

Professeur: JUILLET

BIO 2123 MICROBIOLOGIE (3-0) — Notions générales sur les microbes: structure, méthodes de culture, croissance, génétique, métabolisme, principaux groupes de bactéries. Notions générales sur les virus. Méthodes de contrôle des micro-organismes: agents physiques, agents chimiques, antibiotiques et agents de chimiothérapie. Microbiologie appliquée: sol, air, eau, aliments.

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 L'ENVIRONNEMENT ET L'HOMME (2-0) — Présentation de différents thèmes d'actualité. Les populations humaines: évolution, dynamique et conséquences de la surpopulation. L'énergie: l'énergie de la biosphère, l'énergie et l'homme, problèmes de l'environnement liés à l'exploitation des différentes sources d'énergie. L'agriculture: historique et caractéristiques de l'agriculture moderne. La pollution de l'air et la pollution de l'eau: vue d'ensemble. — Auteurs recommandés: Ramade, Eléments d'écologie appliquée; Turk, Turk, Wittes & Wittes, Environmental Science; Ehrlich *et al.* 1977 Ecoscience: Population, Resources, Environment.

Professeur: SAUCIER

BIO 2161 ECOLOGIE (TP) (0-3) — Etude des caractéristiques des populations d'une communauté particulière à la région, considérant les méthodes d'échantillonnage appropriées, la délimitation de la communauté et/quelques facteurs abiotiques prédominants.

BIO 2182 BIOGEOGRAPHIE VEGETALE (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: Lacoste & Salanon, Eléments de biogéographie; Lemée, Précis de biogéographie; Ozenda, Biogéographie végétale.

Professeur: N...

BIO 2191 TRAVAUX PRATIQUES DE BIOGEOGRAPHIE VEGETALE (0-3) — Cartes de distribution de différentes espèces de plantes de l'Amérique du Nord. Initiation à l'analyse pollinique.

Professeur: LEGAULT

BIO 2202 LIMNOLOGIE (2-0) — Etude de la formation et des caractéristiques géomorphologiques des écosystèmes aquatiques. Analyse des principaux paramètres physiques (eau, lumière, température), chimiques (oxygène, salinité, carbone, azote, phosphore) et biologiques (phytoplancton, organismes de zone littorale) des systèmes lacustres. Interactions des communautés benthiques, du zooplancton et des poissons. Evolution des écosystèmes aquatiques. Co-requis: BIO 2103 Ecologie générale.

Professeur: N...

BIO 2211 LIMNOLOGIE (TP) (0-3) — Détermination des différentes caractéristiques limnologiques importantes permettant d'identifier l'état trophique d'un lac. Mesure de paramètres physico-chimiques (régime thermique, transparence, oxygène dissous, pH, alcalinité, conductivité, nutriments) et biologiques (végétation aquatique et riparienne, phytoplancton, benthos). Caractérisation trophique du lac en fonction des paramètres mesurés.

Professeur: N...

BIO 2322 PHYCOLOGIE (2-0) — Etude des différents embranchements, classes et ordres d'algues au point de vue de la morphologie comparée, du mode de reproduction, de la taxonomie, etc... — Auteurs recommandés: Des Abbayes & al., Botanique; Bourelly, Les algues d'eau douce. — Prérequis: BIO 1403

Professeur: LEGAULT

BIO 2331 TRAVAUX PRATIQUES DE PHYCOLOGIE (0-3) — Récolte et observation de différents types d'algues. Etudes microscopiques des caractéristiques générales des grands groupes. — Auteurs recommandés: Palmer, Algae in Water Supplies; Prescott, How to Know the Fresh-Water Algae.

Professeur: LEGAULT

BIO 2342 MYCOLOGIE (2-0) — Etude 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., Botanique; Alexopoulos & Mims, Introductory Mycology. — Prérequis: BIO 1403

Professeur: LEGAULT

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. Etudes microscopiques des caractéristiques générales des différentes classes.

Professeur: LEGAULT

BIO 2502 PROTOZOLOGIE (2-0) — Notions générales sur les protozoaires: morphologie, reproduction, fécondation et sexualité, mobilité, comportement, nutrition. Revue taxonomique des cinq classes. Etude, dans chaque classe, de quelques espèces importantes pour l'homme.

Professeur: DESROCHERS

BIO 2511 TRAVAUX PRATIQUES DE PROTOZOLOGIE (0-3) — Etude des méthodes de culture de quelques protozoaires. Examen de représentants des différentes classes de protozoaires. Les protozoaires libres sont étudiés, autant que possible, vivants; les protozoaires parasites sont étudiés à l'aide de préparations microscopiques. Etude de la biologie des organismes examinés.

Professeur: DESROCHERS

BIO 2542 ARTHROPODES (2-0) - Caractères distinctifs, ampleur et évolution des arthropodes connus comme étant les êtres prépondérants sur le globe terrestre. Etude des arthropodes vermiformes (oncyphores et myriapodes), leur morphologie externe, leur anatomie, leur reproduction, leurs mœurs et leur importance économique. Etude 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: R.D. Barnes, 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) - Etude de la morphologie externe et dissection de Peripatus. Montage sur lames de différentes parties d'arthropodes. Etude de Scolopendra et de Spirobolus. Collection, préservation, coloration et montage d'un chilopode sur lame. Etude de la morphologie externe et dissection du homard. Etude des petits crustacés, des araignées et des acariens et leur montage permanent. - Auteurs recommandés: Beaumont et Cassier, Travaux pratiques de biologie animale (Dunod).

Professeur: SHARMA

BIO 2563 ENTOMOLOGIE I (3-0) - Caractères distinctifs des insectes, leur adaptation et leur évolution. Notions sur les structures internes et externes des insectes et leur fonctionnement. La reproduction et le cycle de vie des insectes. Collection, conservation et montage des insectes. Les principaux ordres d'insectes. Les utilités et méfaits des insectes. Auteur recommandé: Ross, Textbook of Entomology.

Professeur: SHARMA

BIO 2571 ENTOMOLOGIE (TP) (0-3) - Etude de la morphologie externe du criquet. Dissection du criquet. Montage des pièces buccales, antennes, pattes et ailes d'insectes. Collection, coloration et montage permanent des insectes sur lames. Observation des cycles vitaux d'insectes. Observation des principaux représentants des divers ordres d'insectes. Auteurs recommandés: Beaumont et Cassier, Travaux pratiques de biologie animale.

Professeur: SHARMA

BIO 2702 PHYSIOLOGIE CELLULAIRE I (2-0) - Historique du développement de la théorie cellulaire. Origine de la vie et composition chimique de la cellule. Structure et rôle physiologique des organites cellulaires des procaryotes et des eucaryotes. Phénomènes membranaires: perméabilité, diffusion, osmose, transport actif, endocytose, exocytose, motilité cellulaire. Rôle des acides nucléiques dans le fonctionnement. Mitose et méiose. Auteur recommandé: Giese, Cell physiology, 5e Ed.

Groupe de professeurs

BIO 2722 PHYSIOLOGIE ANIMALE II (2-0) - Localisation, description, fonctionnement, contrôle et rôles physiologiques des systèmes de contrôle: nerveux et endocrinien. - Prérequis: BIO 1704.

Professeur: VILLEMAIRE

BIO 2723 PHYSIOLOGIE CELLULAIRE II (3-0) - Ultra-structure et rôle physiologique des organites cellulaires: membrane plasmique, cytoplasme, réticulum endoplasmique, appareil de Golgi, lysosomes, mitochondries, microfilaments, microtubules, noyau. Synthèse de l'ADN, de l'ARN et des protéines et étude du mécanisme de régulation de

la synthèse de ces macromolécules. Auteurs recommandés: Watson, Biologie moléculaire du gène, 3e Ed.; Wolfe, Biology of the Cell. — Prérequis: BIO 1823 ou BCH 2103.

Groupe de professeurs

BIO 2742 **PHYSIOLOGIE VEGETALE I (2-0)** — Phénomènes d'échange: localisation, composés, perméabilité, sélectivité, diffusion, plasmolyse, viscosité, imbibition, absorption. Relations hydriques: potentiel hydrique, osmose, potentiel osmotique, potentiel de pression. Absorption de l'eau: voies d'absorption, mouvements, absorption active, passive, ascension. Transpiration: mesure, coefficient, mécanismes, évapo-transpiration. Nutrition minérale: fonctions des éléments minéraux, analyses, compositions, capacité d'échange, déséquilibres, accumulation, translocation. Photosynthèse: mécanisme, phase photochimique, phase thermochimique, ultra-structure, facteurs, variations. Translocation de la sève: mécanismes, composés, organisation. — Auteurs recommandés: Salisbury & Ross, Plant Physiology; Devlin, Plant Physiology. — Prérequis: BIO 1403

Professeur: GRENIER

BIO 2831 **TRAVAUX PRATIQUES DE BIOCHIMIE I (0-3)** — Etude des propriétés physiques et chimiques des constituants de la matière vivante: protéines, lipides, acides nucléiques, minéraux, vitamines et cofacteurs. Méthodes de dosage de ces constituants. L'étudiant apprend à manipuler la verrerie de laboratoire et à se servir des instruments de base: balances, pH mètre, spectrophotomètre. Il apprend aussi à analyser, interpréter et présenter des données scientifiques.

Professeur: BEAUDOIN

BIO 2842 **BIOCHIMIE III (2-0)** — Métabolisme de l'hémoglobine, des porphyrines et des pigments biliaires. Neurochimie: Métabolisme des acides aminés. Propriétés et rôle des protéines. — Auteurs recommandés: Orten & Neuhaus, Biochemistry; Bell, Davidson, Scarborough, Textbook of Physiology and Biochemistry. — Prérequis: BIO 2822

Professeur: MORISSET

BIO 2913 **TECHNIQUES D'ANALYSE BIOLOGIQUE (1-6)** — Spectrophotométrie, fluorométrie ultracentrifugation, chromatographie en couche mince, sur colonne (tamisage moléculaire et échanges d'ions) et en phase gazeuse, isoélectrofocalisation et électrophorèse sur gel de polyacrylamide, techniques de microscopie optique et électronique, manipulation et utilisation des radioisotopes (radioautographie et radio-immunoétalonnage). Auteur recommandé: David Freifelder, Physical Biochemistry. — Prérequis: BCH 2103 ou BIO 2822

Groupe de professeurs

BIO 3001 à BIO 3041 **SEMINAIRES** — Présentation des sujets biologiques par les étudiants; discussion et appréciation. — BIO 3001, Physiologie cellulaire, BIO 3011 Botanique; BIO 3021 Entomologie; BIO 3031 Microbiologie; BIO 3041 Zoologie.

Groupe de professeurs

BIO 3003 **DIDACTIQUE DE LA BIOLOGIE I (3-0)** — Entraînement progressif aux techniques propres à l'enseignement de la biologie au niveau secondaire par la présentation de micro-leçons suivie d'auto-critique. L'entraînement porte en particulier sur le préambule, les questions, la conclusion.

Professeur: TROTTIER

**BIO 3013 DIDACTIQUE DE LA BIOLOGIE II (3-0)** — A partir d'expériences vécues, arriver à trouver un juste milieu entre les différentes méthodes d'enseignement proposées un peu partout, trouver des processus variés pour éviter la monotonie, apprendre à utiliser du matériel didactique efficace à partir du milieu. Echanger les expériences d'autrui et être à l'affût des nouveautés. Passer en revue les principales parties du programme, en dégager l'esprit, en souligner les difficultés et tâcher de les résoudre en tenant compte des réalités matérielles et intellectuelles des enfants et des autres composantes du milieu scolaire.

Professeur: GAGNON

**BIO 3103 BIOLOGIE DU MILIEU I (3-0)** — Cours destiné à présenter une vue d'ensemble du monde vivant. Notions générales d'écologie: écosystème et ses composantes, chaîne alimentaire, population, communauté, habitat, niche, succession et diversité. Description et diversité des êtres vivants: caractéristiques générales et mode de vie des principaux groupes d'organismes procaryotes et eucaryotes. Structure générale et type d'organisation, distribution et habitat, nutrition, reproduction, importance écologique et économique, utilisation par l'homme et classification générale des principaux groupes d'organismes: bactéries, cyanobactéries, algues, champignons, protozoaires, plantes et animaux.

Professeur: SAUCIER

**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 propriétés des antigènes, la structure et le mécanisme de production des anticorps.

Professeur: BECHARD

**BIO 3123 BIOLOGIE DU MILIEU II (3-0)** — Cours destiné à présenter les notions de base en biologie concernant le fonctionnement des organismes vivants. Physiologie et biochimie des protistes, des plantes et des animaux. — La cellule: structure et fonction. Transformation de l'énergie: mécanisme biochimique de la photosynthèse et de la respiration. — Biologie des organismes et principales fonctions. Obtention et transformation de la nourriture, échange des gaz, transport interne, régulation des fluides corporels, contrôle hormonal et nerveux et comportement chez les différents groupes d'organismes. — Vue générale de l'hérédité. Nature du gène et son action. Evolution. — Auteur recommandé: Keeton, Biological Science.

Professeur: SAUCIER

**BIO 3131 TRAVAUX PRATIQUES D'IMMUNOLOGIE (0-3)** — Application de la sérologie (agglutination, précipitation, fixation du complément, immunodiffusion, immunodiffusion électrophorèse) dans le sérotypage et les identifications médico-légales.

Professeur: BECHARD

**BIO 3143 GENETIQUE (3-0)** — Problèmes de l'hérédité. Identification du matériel génétique. Fonction autocatalytique du gène: duplication de l'ADN et des chromosomes. La méiose, la caryogamie et leurs conséquences: théorie chromosomique de l'hérédité, hérédité liée au sexe, liaison et recombinaison des gènes, cartes chromosomiques. Les altérations nucléaires et leurs conséquences: polysomie, polyploidie, inversions, translocations, déficiences, importance des altérations. Echanges chromosomiques non méiotiques. Parasexualité: recombinaison mitotique, recombinaison, transformation et transduction bactériennes, recombinaison génétique chez les bactériophages, cartes génétiques de micro-organismes. Structure fine du gène: étude du gène lozenge chez la drosophile et d'un cistron chez le bactériophage T4. Fonction hétérocatalytique du gène: relations enzymes-gènes, colinéarité gène-protéine. La mutagenèse: mutations génétiques spontanées et provoquées, mutations extrachromosomiques. Code génétique et synthèse des protéines: régulation du métabolisme cellulaire, régulation chez les micro-organismes, théorie de l'opéron, cas de Métazoaires. Notions de génétique des populations. — Auteur recommandé: Herskowitz, Principles of Genetics — Prérequis: BIO 2702

Professeur: ROBIN

BIO 3151 TRAVAUX PRATIQUES DE GENETIQUE (0-3) — Etude microscopique de la mitose, de la méiose et des chromosomes. Etablissement d'un caryotype humain. Croisements de génétique: souches de drosophile et d'*Ascobolus stercorarius*. Problèmes de génétique. Etablissement de cartes génétiques simples. Caractérisation chromatographiques de mutations. Etude de mutations chez *Escherichia coli*. Expériences de génétique microbienne utilisant des mutants ponctuels et des mutants de délétion chez les bactériophages: cartographie de la région rII chez T4.

Professeur: ROBIN

BIO 3163 GRANDS GROUPES BACTERIENS (3-0) — Taxonomie classique et numérique. Etude détaillée des groupes morphologiques et physiologiques bactériens et de leur rôle dans la maladie, les aliments, l'eau, le sol et l'industrie. — Prérequis: BIO 2123

Professeurs: BECHARD et DESROCHERS

BIO 3172 TRAVAUX PRATIQUES DE SYSTEMATIQUE MICROBIENNE (0-6) — Enrichissement, isolement et identification des groupes physiologiques de micro-organismes par des techniques spécifiques à la microbiologie appliquée.

Professeurs: DESROCHERS et BECHARD

BIO 3182 VIROLOGIE (2-0) — Les virus: structure et classification, méthodes de culture et de purification, méthodes de titration. Etude détaillée du cycle de réplication viral à l'exception de la réplication du matériel génétique: absorption ou injection, décapsidation, maturation, sortie. Etude détaillée de la réplication des désoxyribovirus (réplication du DNA viral). Etude 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 cancer. — Auteur recommandé: Knight, Molecular Virology. — Prérequis: BIO 3143

Professeur: ROBIN

BIO 3192 TRAVAUX PRATIQUES DE VIROLOGIE (0-6) — Familiarisation de l'étudiant avec les techniques fondamentales de la virologie: construction et titration des stocks viraux, purification des virions (par précipitation suivie d'ultracentrifugation), caractérisation biologique (étude du cycle de réplication), caractérisation physico-chimique (caractéristiques d'ultracentrifugation: constante de sédimentation et densité de flottaison, analyse de la composition chimique, estimation de la taille par ultrafiltration), examen au microscope électronique. En outre, l'étudiant est initié à la culture de tissus. On prévoit également une ou deux manipulations avec un virus des végétaux.

Professeur: ROBIN

BIO 3202 ECOLOGIE DES MAMMIFERES (2-0) — Introduction à l'étude scientifique des mammifères terrestres en se basant sur une littérature des plus récentes. Les thèmes abordés sont ceux de la taxonomie, du trappage, du marquage, des mouvements, du métabolisme, du comportement, de la distribution et des cycles écologiques. — Prérequis: BIO 2103

Professeur: BERGERON

BIO 3211 TRAVAUX PRATIQUES D'ECOLOGIE DES MAMMIFERES (0-3) — Familiarisation de l'étudiant à diverses techniques de trappage lors d'un stage d'automne en écologie. Etude au laboratoire des principes de morphologie externe, de l'examen des conditions de reproduction et des critères de différenciation de groupes d'âge. Rédaction d'un rapport scientifique bien structuré des résultats obtenus au trappage et analysés au laboratoire.

Professeur: BERGERON

BIO 3222 AMENAGEMENT DE LA FAUNE (2-0) — Le cours a pour but de présenter à l'étudiant les principales espèces qui sont pêchées ou trappées au Québec ainsi que quelques problèmes de leur aménagement. De plus, il y a présentation des équipes québécoises travaillant dans le domaine. Nous présentons dans un deuxième temps les principes généraux d'aménagement de la faune en abordant les façons d'analyser l'habitat, d'analyser les populations animales et de se familiariser avec les concepts de capacité de soutien et de productivité. — Prérequis: BIO 2103

Professeur: BERGERON

BIO 3231 TRAVAUX PRATIQUES D'AMENAGEMENT DE LA FAUNE (0-3) — Ce laboratoire se donne comme objectif de présenter à l'étudiant les principales techniques utilisées à l'intérieur des programmes d'aménagement au Québec. Chaque étudiant prépare une technique et l'offre à l'ensemble de la classe. Nous voyons les techniques utilisées lors de diagnose de lacs, des techniques de photointerprétation de l'habitat, des techniques d'âge de poissons, d'ongulés et de carnivores, des techniques de différenciation sexuelle chez la sauvagine et le gibier ailé terrestre.

Professeur: BERGERON

BIO 3242 INITIATION A LA RECHERCHE ECOLOGIQUE I — Développement d'un projet de recherche original dans le domaine de la zoologie ou de la botanique. Elaboration d'un protocole expérimental mettant en cause l'hypothèse, la revue de littérature, les techniques d'étude et la cueillette des données. — Prérequis: BIO 2103. L'étudiant qui suit ce cours devra s'inscrire au trimestre suivant, à BIO 3252 Initiation à la recherche écologique II.

Groupe de professeurs

BIO 3252 INITIATION A LA RECHERCHE ECOLOGIQUE II — Interprétation de données écologiques, rédaction d'un rapport d'étude et présentation orale des principaux résultats lors d'un séminaire de recherche. — Prérequis: BIO 3242

Groupe de professeurs

BIO 3262 ECOPHYSIOLOGIE VEGETALE (2-0) — Importance de la température: thermo-périodisme, vernalisation, dormance des graines et des bourgeons, résistance et adaptation au froid. Importance de la lumière: photopériodisme, floraison, germination des graines, mouvements et rythmes de divers organes. Importance de l'eau: adaptation vis-à-vis la disponibilité, associations d'algues, symbiose, productivité primaire. — Auteurs recommandés: Barnister, Introduction to Physiological Plant Ecology. — Prérequis: BIO 2742

Professeur: BEAUMONT

BIO 3402 TAXONOMIE DES PLANTES VASCULAIRES I (2-0) — Principes de la taxonomie. Techniques de travail sur le terrain et en herbier. Etudes des plantes les plus communes au Québec. Auteurs recommandés: Lawrence, An Introduction to Plant Taxonomy; Porter, Taxonomy of Flowering Plants. — Prérequis: BIO 1403

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; Hosie, 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: Porter, Taxonomy of Flowering

Plants; Lawrence, Taxonomy of Vascular Plants. — Prérequis: BIO 3402.

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 3501 TAXONOMIE DES INSECTES (TP) (0-3) — Systématique entomologique, utilisation des clefs d'identification, familiarisation avec les principaux ordres et familles. Identification des formes communes.

Professeur: N...

BIO 3542 PATHOLOGIE DES INSECTES (2-0) — Etude 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. Etat 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.

Professeur: JUILLET

BIO 3562 ENTOMOLOGIE II (2-0) — Insectes dans leur milieu, propagation des insectes sur milieu synthétique et naturel, divers moyens de contrôle des insectes. Les parasites, prédateurs et les maladies d'insectes comme moyen de lutte. Lutte chimique et hormonale contre les insectes. Utilisation et propriétés des insecticides dans le milieu urbain. Principaux insectes ravageurs d'importance agricole, forestier et vétérinaire. Propagation d'insectes d'importance économique (insectes sociaux tels les abeilles). Pré-requis: BIO 2562 ou 2563.

Professeur: N...

BIO 3571 TRAVAUX PRATIQUES D'ENTOMOLOGIE II (0-3) — Etude de la faune entomologique d'une communauté végétale choisie. Techniques d'échantillonnage requises. Etude comparée des modes de vie et des diètes, analyse écologique des principales populations. Introduction à la systématique.

Professeur: N...

BIO 3591 TAXONOMIE DES INSECTES (0-3) — Caractères des principaux ordres d'insectes d'importance économique. Classification sommaire des principaux ordres. Caractères spécifiques des principales familles d'insectes. Identification des formes communes et typiques.

Professeur: N...

BIO 3593 INITIATION A LA RECHERCHE ENTOMOLOGIQUE — Projet semestriel de recherche 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. — Prérequis: BIO 3562.

Professeur: JUILLET

BIO 3622 ICHTYOLOGIE (2-0) — Eléments 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 1603.

Professeur: N...

**BIO 3631 TRAVAUX PRATIQUES D'ICHTHYOLOGIE (0-3)** — Identification des principales espèces de poissons d'eau douce du Québec. Etudes anatomo-physiologiques et techniques de détermination d'âge.

Professeur: N...

**BIO 3662 PATHOLOGIE DES POISSONS (2-0)** — Notions générales sur les relations hôtes parasites. Maladies virales. Maladies bactériennes. Maladies parasitaires. Méthodes de diagnostics sérologiques.

Groupe de professeurs

**BIO 3682 ORNITHOLOGIE (2-0)** — Introduction à la biologie et à l'écologie des oiseaux. Originalité de la classe. Plumes, forme et fonction. Particularités adaptatives et fonctionnelles des structures reliées à l'alimentation et à la locomotion. Notions de distribution et analyse causale de la répartition actuelle des avifaunes. Régulation des populations, migrations, reproduction, territorialité. — Auteurs recommandés: Pettingill, Ornithology in Laboratory and Field; Welty, The Life of Birds. — Prérequis: BIO 1603, 2103, 2051.

Professeur: CYR

**BIO 3691 TRAVAUX PRATIQUES D'ORNITHOLOGIE (0-3)** — Initiation à l'identification des oiseaux. Méthodes de dénombrement et observation de phénomènes éco-éthologiques sur le terrain. Préparation de peaux scientifiques. Techniques de capture. Rédaction d'un rapport scientifique sur les observations effectuées. — Auteur recommandé: Peterson, Field Guide.

Professeur: CYR

**BIO 3701 INITIATION A LA RECHERCHE PHYSIOLOGIQUE I** — Développement d'un projet de recherche original dans le domaine de la physiologie. Rédaction d'un document présentant la revue de la littérature, l'hypothèse de travail ainsi que le protocole expérimental. — Prérequis: BIO 2702 et BIO 2913. — Corequis: BIO 3711. L'étudiant qui suit BIO 3701 et 3711 devra s'inscrire à BIO 3732, Initiation à la recherche physiologique III, au trimestre suivant.

Groupe de professeurs

**BIO 3702 PHYSIOLOGIE ANIMALE III (2-0)** — Approfondissement de certains sujets en physiologie animale: 1) mécanisme de la contraction musculaire; 2) la fibre nerveuse: les propriétés et le contrôle des fonctions neuro-végétatives; 3) les mécanismes de la sécrétion; 4) équilibre acide-base; 5) physiologie de la reproduction. — Prérequis: BIO 2722 et BIO 2842 ou BCH 2203.

Professeur: VILLEMAIRE

**BIO 3711 INITIATION A LA RECHERCHE PHYSIOLOGIQUE II** — Réalisation pratique, en laboratoire, sous la supervision d'un professeur, du protocole expérimental soumis dans le cadre du cours BIO 3701.

Groupe de professeurs

**BIO 3712 TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIOLOGIE ANIMALE (0-6)** — Etude des propriétés nerveuses, musculaires, cardio-vasculaires, sanguines et respiratoires à l'aide d'appareils enregistreurs du type "Physiographe". — Prérequis: BIO 2722.

Professeur: VILLEMAIRE

**BIO 3732 INITIATION A LA RECHERCHE PHYSIOLOGIQUE III** — Rédaction d'un rapport sur un court projet de recherche en physiologie. Le projet a été conçu et réalisé dans le cadre des cours BIO 3701 et 3711. Le rapport comprend la revue de la littérature, la description du protocole expérimental, la présentation des résultats ainsi que l'interprétation et la discussion de ceux-ci. — Prérequis: BIO 3701 et BIO 3711.

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 et de dégradation. — Prérequis: BIO 3163.

Professeur: BECHARD

BIO 3752 TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIOLOGIE MICROBIENNE (0-6) — Etude du transport et du métabolisme microbien par utilisation de mutants. Méthodes chromatographiques, spectrophotométriques, enzymatiques et radio-actives.

Professeur: BECHARD

BIO 3762 PHYSIOLOGIE DES HORMONES VEGETALES (2-0) — Croissance et développement: régulateurs de croissance, phytohormones, auxines, gibbérellines, cytokinines, phénols, éthylène, acide abscissique, distribution, voies de synthèse, mode d'action, transport, dominance apicale, tropisme, nastie, abscission sénescence. — Auteurs recommandés: Salisbury & Ross, Plant Physiology; Leopolds, Plant Growth and Development; Phillips, Biochemistry and Physiology of Plant Growth Hormones. — Prérequis: BIO 2742

Professeur: GRENIER

BIO 3772 TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIOLOGIE VEGETALE (0-6) — Perméabilité cellulaire. Osmose. Imbibition. Nutrition minérale. Absorption et transpiration. Photosynthèse. Respiration. Circulation de la sève élaborée.

Professeur: BEAUMONT

BIO 3782 PHYSIOLOGIE DES INSECTES (2-0) — Etude de quelques fonctions: respiration, digestion, nutrition, système circulatoire, excrétion, reproduction... — Auteur recommandé: Wigglesworth, Physiologie des insectes.

Professeur: JUILLET

BIO 3802 BIOCHIMIE CLINIQUE (2-0) — Aperçu général sur la marche d'un laboratoire de biochimie d'un hôpital. Epreuves fonctionnelles d'organes. Endocrinologie et enzymologie cliniques. Fonctions homostatiques 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 2822.

Professeur: SAUCIER et al.

BIO 3811 TRAVAUX PRATIQUES DE BIOCHIMIE CLINIQUE (0-3) — Dosage des principales substances analysées dans les laboratoires de biochimie d'hôpitaux. Epreuves fonctionnelles du foie, du rein et autres organes. Détermination de l'équilibre acido-basique du sang. Electrolytes. Dosage radio-immunologique de T3, T4, cortisone et stéroïdes. Ces travaux pratiques sont donnés en collaboration avec des biochimistes d'hôpitaux.

Professeur: SAUCIER et al.

BIO 3822 ENDOCRINOLOGIE (2-0) — Système endocrinien: chimie, biosynthèse, métabolisme, rôles physiologiques et mécanismes d'action des hormones. — Auteur recommandé: Turner, General Endocrinology. — Prérequis: BIO 1704 et BIO 1823 ou BCH 2103.

Professeur: N...

BIO 3882 NUTRITION (2-0) — Exigences nutritionnelles. Valeur biologique des aliments. Besoins nutritifs et énergétiques. Standards nutritionnels. Besoins particuliers: vitamines, minéraux. Comportement alimentaire: obésité, diètes. Enquêtes sur des sujets de nutrition appliquée. — Auteur recommandé: Bogert, Nutrition and Physical Fitness. — Prérequis: BIO 2822 ou BCH 2203.

Professeur: SAUCIER

BIO 3911 TECHNIQUES CHIRURGICALES (0-3) — Initiation aux interventions chirurgicales pratiquées sur les animaux de laboratoire. Processus de cicatrisation. Types de sutures et ligatures ainsi que le matériel à utiliser. Instrumentation chirurgicale, méthodes stériles, hémorragie, infection. Introduction à l'anesthésie. Utilisation des divers anesthésiques. Exercices chirurgicaux types. Prérequis: BIO 1611.

Professeur: TALBOT

BIO 4502 DIFFERENCIATION CELLULAIRE I — Etude du rôle du cytoplasme, du phénomène d'induction, de l'interaction tissulaire et des hormones au cours de la différenciation cellulaire. Etude de certains modèles expérimentaux tels que le pancréas, l'ovoducte, la glande mammaire, le cartilage, le muscle et l'épithélium.

Professeur: N...

SCI 0103 DEVELOPPEMENT DE L'ESPRIT SCIENTIFIQUE — Le cours se propose d'apprendre aux étudiants-maîtres à penser et à travailler scientifiquement, à se poser des questions sur des phénomènes naturels qui les entourent (environnement) et ensuite y répondre. Objectifs, historique et méthodes des sciences à l'élémentaire. A l'intérieur d'activités concrètes de sciences naturelles, on tente de faire une analyse systématique des démarches intellectuelles simples en sciences: observation, mesure, classification, communication, inférence. Certaines notions opérationnelles sont également au programme: force, masse, température.

Professeur: BRILLON

SCI 0203 ORGANISATION D'UN LABORATOIRE DE SCIENCES — Le cours se propose de montrer aux étudiants-maîtres comment organiser une classe-laboratoire en tirant profit du milieu. Les animaux en classe: espèces, soins, utilité en rapport avec le programme-cadre et les objectifs des sciences à l'élémentaire. Les activités scientifiques à faire avec les enfants selon les saisons. Récoltes de matériel vivant. Techniques de conservation, élevage: plantes, vertébrés et invertébrés. — Prérequis: SCI 0103

Professeur: BRILLON

SCI 0303 ETUDES DES DEMARCHES INTELLECTUELLES SCIENTIFIQUES — Il s'agit de montrer aux étudiants-maîtres comment réaliser une expérience scientifique, de mettre en évidence les démarches intellectuelles utilisées au cours de ces activités. On aborde la prédiction, le contrôle des variables, l'interprétation des données, la création de modèles et l'expérimentation. — Prérequis: SCI 0103 et SCI 0203.

Professeur: BRILLON

### Cours des 2e et 3e cycles

BIO 5001, 5011, 5041 et 5051 SEMINAIRES DE RECHERCHE I, II, IV et V — Dans le cadre de chacun de ces cours, l'étudiant doit participer aux séminaires de chacun des autres membres de son groupe et présenter lui-même un séminaire. Un séminaire au moins doit porter sur la recherche respective de chaque candidat; les autres sujets seront déterminés en accord avec le directeur de recherche de chaque candidat et les responsables des séminaires.

Professeurs: BAUDOIN ET DESROCHERS

BIO 5071 DIFFERENCIATION CELLULAIRE II. — Activation sélective du génôme. Evidance concernant l'ADN et l'ARN dans des cellules différenciées ou au cours du développement embryonnaire. Rôle des divers constituants de la chromatine: ADN, protéines acides, histones dans l'activation sélective du génôme. Rôle de la répllication de l'ADN dans la détermination de l'activité. Etude d'un modèle théorique au niveau moléculaire.

Professeur: MATTON

BIO 5081 BIOMETRIE III — Planification de l'expérimentation. Grandeur et types d'erreurs de l'échantillonnage, leur importance dans les travaux de recherche sur le terrain.

Professeur: JUILLET

BIO 5121 ECOLOGIE AVANCEE — Etude des interactions existant entre le sol et la végétation, producteurs et consommateurs, prédateurs et proies, parasites et hôtes afin de faire ressortir des mécanismes spécifiques de fonctionnement comme les patrons spatio-temporels des populations, les modes de régulations, les coactions, et les mécanismes d'ajustement des populations face à la pression de l'environnement.

Professeur: BERGERON

BIO 5131 PRINCIPES D'ETHOLOGIE — Analyse et discussion de travaux récents dans le domaine du comportement animal et de problèmes soulevés par les projets de recherche en zoologie. Méthodologie en éthologie comparée. Adaptations comportementales, ontogénèse et évolution du comportement. Horloges biologiques internes. — Auteur recommandé: Wallace, R.A., Animal Behavior: Its Development, Ecology and Evolution.

Professeur: CYR

BIO 5143 BIOLOGIE DU MILIEU III — Etude de différents thèmes d'actualité. Surpopulation: son évolution, sa dynamique, ses conséquences. Energie: rôle et dynamique dans la biosphère, la crise, nos ressources, nos réserves, les nouvelles sources d'énergie. Effet sur l'environnement de l'exploitation des principaux types d'énergie. Nutrition et agriculture: le problème de la faim, l'agriculture moderne, ses caractéristiques et ses implications dans divers pays. Sources nouvelles de nourriture. — Prérequis: BIO 3103 et BIO 3123.

Professeur: N...

BIO 5162 ECOLOGIE DES INSECTES — Principaux facteurs du milieu. Coaction des populations. Etude des propriétés intrinsèques de croissance et extrinsèques de résistance. Principales méthodes d'échantillonnage. Tables de survie. — Prérequis: BIO 2103 et BIO 2562.

Professeur: N...

BIO 5181 PRINCIPES D'ECOLOGIE MICROBIENNE — Etude de la communauté microbienne et de son développement: dispersion, colonisation, succession. Relations interspécifiques: commensalisme, symbiose, compétition, parasitisme, prédation. Effets des micro-organismes sur leur environnement: effets sur les cycles biogéochimiques; effets sur les plantes; effets sur les animaux et sur l'homme.

Professeur: Equipe

BIO 5202 ECOLOGIE DES VERTEBRES — Lectures dirigées dans le domaine de l'écologie des Oiseaux et des Mammifères. L'accent est donné en fonction de la spécialisation de l'étudiant. Nous étudions les cycles écologiques, la dynamique de populations, le métabolisme, la reproduction et le comportement des Vertébrés en certaines situations bien particulières et dans des habitats également distincts.

Professeur: BERGERON

BIO 5221 SUJETS SPECIAUX (ENTOMOLOGIE) — Série de cours sur des sujets récents de recherche en entomologie.

Professeur: N...

BIO 5222 PRINCIPES DE LUTTE BIOLOGIQUE — Notions fondamentales. Agents biotiques utilisés et leur manipulation. Application de la lutte biologique contre les plantes, les insectes et d'autres organismes nuisibles. Evaluation de quelques résultats de lutte biologique.

Professeur: JUILLET

BIO 5241 SUJETS SPECIAUX (MICROBIOLOGIE) — Série de cours sur des sujets récents de recherche en microbiologie.

Professeur: N...

BIO 5242 ECOLOGIE DES OISEAUX — La dynamique des populations d'oiseaux: démographie et régulation. Isolement écologique et sélection des habitats. Organisation spatiale et temporelle des communautés. Aspects écologiques de la reproduction et du comportement des oiseaux. Analyse et discussion sur des travaux récents reliés aux aspects ci-dessus. — Auteurs recommandés: sélection d'auteurs choisis et numéros récents de revues ornithologiques importantes.

Professeur: CYR

BIO 5261 SUJETS SPECIAUX (PHYSIOLOGIE CELLULAIRE) — Série de cours sur des sujets récents de recherche en physiologie cellulaire.

Professeur: N...

BIO 5281 SUJETS SPECIAUX (ZOOLOGIE-BOTANIQUE) — Série de cours sur des sujets récents de recherche en zoologie et en botanique.

Professeur: N...

BIO 5522 LES COLEOPTERES — Biologie, écologie, taxonomie et importance économique des principales familles de coléoptères du nord-est américain. Etude des espèces nuisibles et des espèces bénéfiques.

Professeur: N...

BIO 5542 LES HYMENOPTERES — Biologie, écologie, taxonomie et importance économique des principales familles d'hyménoptères, phytophages et entomophages.

Professeur: N...

BIO 5562 LES HOMOPTERES — 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 SYSTEMATIQUE 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: N...

BIO 5702 PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION I — Etude de la physiologie et de l'endocrinologie de la reproduction, principalement chez les mammifères. Maturation de l'ovaire, mécanisme de contrôle du développement folliculaire de l'ovulation

et de la formation du corpus luteum. Transport des gamètes, fécondation et implantation. Les caractéristiques des cycles reproducteurs chez les principaux mammifères. — Auteur recommandé: Nalbandov, Reproductive Physiology of Mammals and Birds.

Professeur: MATTON

BIO 5712 MECANISMES DE LA SECRETION — Architecture de la membrane cytoplasmique. Origine et structure des grains de sécrétion. Interactions hormone-récepteur. Evénements intracellulaires associés à la stimulation: rôle du calcium. Rôle du cytosquelette. Le processus de fusion et d'exocytose. Le recyclage de la membrane plasmique. Les tissus sécréteurs suivants seront étudiés: le pancréas endocrine et exocrine, la médullo-surrénale, l'hypophyse, les mastocytes, la cellule alvéolaire du poumon et les parotides.

Professeur: BEAUDOIN

BIO 5722 PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION II — Etude de divers sujets dans la littérature récente. Différenciation des gonades et du sexe. La puberté. La spermatogénèse et son contrôle. Rôle de l'hypophyse et de l'hypothalamus sur les mécanismes de reproduction. Stéroïdogénèse et types cellulaires. L'utérus et les effets de l'oestrogène et de la progestérone. La différenciation et la sécrétion de la glande mammaire.

Professeur: MATTON

BIO 5732 ESTOMAC: STIMULATION, INHIBITION DE LA SECRETION — Mécanisme de la sécrétion gastrique: effet des hormones, de l'histamine et des agents cholinergiques sur les divers paramètres de la sécrétion gastrique. Inhibition de type physiologique et de type pharmacologique.

Professeur: MORISSET

BIO 5752 PHYSIOLOGIE DU PANCREAS EXOCRINE — Sécrétion in vivo et in vitro des enzymes et électrolytes. Stimulation cholinergique et hormonale. Etude sur la synthèse des enzymes. L'adaptation chez les différentes espèces. Explication du phénomène par diverses hypothèses. Discussion de ces hypothèses.

Professeur: MORISSET

BIO 5762 PHYSIOLOGIE VEGETALE II — Aspects récents de la photomorphogénèse, phénomènes physiologiques liés au phytochrome. Les interactions entre le phytochrome et les hormones de croissance, la régulation des enzymes, la biosynthèse des pigments et la différenciation cellulaire.

Professeur: GRENIER

BIO 5772 PHYSIOLOGIE VEGETALE III — Aspects particuliers du métabolisme de la cellule végétale. Actions des s-triazines sur la biosynthèse des protéines et des glucides. Métabolisme des lipides dans les tissus végétaux. Revue des publications récentes du rôle de l'AMP cyclique sur la régulation hormonale.

Professeur: BEAUMONT

BIO 5782 LES RECEPTEURS — Evaluation des méthodes de recherche communes aux récepteurs: études pharmacologiques permettant de les mettre en évidence, études biochimiques permettant de les caractériser. Explication des théories pour élaborer les protocoles et analyser les données. Etudes des récepteurs récemment caractérisés à l'aide de ligands spécifiques.

Professeur: POIRIER

**BIO 5802 RADIOBIOLOGIE** — Les particules fondamentales. Les propriétés des substances radioactives. Les interactions des radiations ionisantes avec la matière. Les principes de détection des ionisations. Notions d'énergie du rayonnement, de décroissance radioactive et de demi-vie des radio-éléments. Unités de mesure. Les moyens de protection. Les principes de base de la scintillation en milieu liquide. Méthodes d'utilisation du spectromètre à scintillation et de standardisation des comptages. Préparation d'échantillons.

Professeurs: **BEAUDOIN** et **BEAUMONT**

**BIO 5831 MECANISME 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...). Revue et analyse critique de la documentation récente portant sur la notion de second messenger dans la stimulation et sur la méthodologie des techniques employées.

Professeur: **DUNNIGAN**

**BIO 5862 LES STEROIDES** — Biochimie des principaux composés stéroïques naturels et de synthèse. Etude en particulier du cholestérol, de la progestérone, des oestrogènes, des androgènes, des corticostéroïdes et des prostaglandines. — Auteur recommandé: Butt, *Hormone Chemistry* (Ellis Horwood) Vol. 2.

Professeur: **SAUCIER**

**BIO 5882 PHYSIOLOGIE MICROBIENNE AVANCEE** — Etude du métabolisme des dégradations microbiennes de composés synthétiques et naturels dans le sol et dans l'eau.

Professeur: **BECHARD**

## CHIMIE

### Cours de 1er cycle

**CHM 1000 STAGE T-1** — Premier stage pratique pour les étudiants du régime coopératif au Département de chimie.

**CHM 1133 CHIMIE INORGANIQUE I (4-0-5)** — Révision de chimie générale. Structures électroniques des atomes. Le tableau périodique et les propriétés des éléments des groupes principaux. La structure de l'atome, radioactivité, réactions et énergie nucléaire. Les théories de la liaison chimique; description des structures, propriétés et réactions de composés inorganiques. Introduction à la chimie de coordination et organométallique. — Auteurs recommandés: Cotton & Wilkinson, *Basic Inorganic Chemistry* (Wiley). Bernard et Busnot, *Aide mémoire de chimie générale et minérale, tome I* (Dunod, Bordas, Paris).

**CHM 1204 METHODES QUANTITATIVES DE LA CHIMIE T.P. (0-8-4)** — Dans ce laboratoire intégré de méthodes modernes de mesures, on fait ressortir l'interpénétration de techniques fondamentales. Les séances de travaux pratiques et d'exercices s'adressent entre autres à la quantification de masse, de volume, de température, de potentiel chimique et d'intensité de la lumière et à l'interprétation de ces données expérimentales pour des fins analytiques. — Auteurs recommandés: Harris et Kratochvil: *Chemical Separation & Measurements, Background and Procedures for Modern Analysis* (Saunders) notes du professeur: Shoemaker, Garland et Steinfeld, *Experiments in Physical Chemistry* (McGraw-Hill).

**CHM 1213 CHIMIE ANALYTIQUE (3-1-5)** — Eau, solutés et équilibres chimiques. Oxydo-réduction, potentiométrie et applications. Réactions acides-bases en milieu aqueux et non-aqueux; applications. Précipitation et applications. Complexométrie et applications. — Auteur recommandé: Notes du professeur.

- CHM 1332 INTRODUCTION A LA CHIMIE ORGANIQUE (2-1-3) — Structure et liaisons. Alcanes et cycloalcanes-conformations. Les groupements fonctionnels. Hybridation. Stéréochimie. Les liens multiples. Isomérisie *cis-trans*. Conjugaison. Tautomérisie. Aromaticité. Le programme correspond à la matière des chapitres 1,2,3,4,6,7,8,10 et 11 du livre de référence: Allinger, Cava, de Jongh, Johnson, Level et Stevens, Organic Chemistry, 2e édition (Worth Publishers, Inc.). Cours destiné aux étudiants de biologie.
- CHM 1343 CHIMIE ORGANIQUE I (3-1-5) — Réactions de substitution, d'élimination et d'addition. Réactions des composés carbonylés. Transpositions moléculaires. Réactions d'oxydo-réduction. Applications à la biologie. — Auteur recommandé: Ternay, Contemporary Organic Chemistry (Saunders). Cours destiné aux étudiants de biologie. — Prérequis: CHM 1332 ou l'équivalent.
- CHM 1423 CHIMIE ORGANIQUE I (3-1-5) — Les liaisons dans les molécules organiques. Classes de composés et réactions caractéristiques. Groupements fonctionnels. Isomérisie. Conformation et stéréochimie. Induction, résonance, tautomérisie, caractère aromatique. Acidité et basicité. Le programme correspond à la matière des chapitres 1, 2, 3, 4, 5, 6 et 8 du livre de référence: Hendrickson, Cram et Hammond, Organic Chemistry (McGraw-Hill).
- CHM 1432 CHIMIE ORGANIQUE I (2-2-2) — Hybridation et liaisons. Etude des principales fonctions et la géométrie des molécules. Isomérisie. Effets inductifs. Moments dipolaires. Résonance. Acidité et basicité. Stéréochimie. Détermination de structure: analyse, infrarouge, résonance magnétique nucléaire, etc... — Auteurs recommandés: Menger, Goldsmith et Mandell, Organic Chemistry (W.A. Benjamin). Cours destiné aux étudiants en sciences appliquées.
- CHM 1451 TRAVAUX PRATIQUES DE CHIMIE ORGANIQUE (0-4-1) — Introduction aux techniques de la chimie organique: cristallisation, distillation, sublimation. Expérience illustrant certaines propriétés des principales fonctions organiques. — Auteur recommandé: notes du professeur.
- CHM 1453 CHIMIE ORGANIQUE II (3-2-4) — Réactions en chimie organique. Introduction aux mécanismes de substitution, addition et élimination. Conformation des molécules. Applications de la chimie organique. Ces cours comportent des séances de laboratoires aux 2 semaines. Destiné aux étudiants en sciences appliquées. — Auteurs recommandés: J.D. Roberts et M. Caserio, Chimie organique moderne (Ediscience).
- CHM 1523 TECHNIQUES DE CHIMIE ORGANIQUE ET INORGANIQUE T.P. (0-7-2) — Techniques de purifications et d'analyse. Techniques de synthèse. Extraction. Isolement de produits naturels. Chromatographie. Analyse spectrale élémentaire. — Auteurs recommandés: Pavia, Lampman et Kriz, Introduction to Organic Laboratory Techniques: A Contemporary Approach (Saunders). - Pavia, Lampman et Kriz, Introduction to Spectroscopy (Saunders).
- CHM 1714 CHIMIE PHYSIQUE I (4-2-6) — Systèmes physico-chimiques. Propriétés des gaz parfaits et réels, théorie cinétique des gaz. Distribution de Boltzmann, propriétés de transport des gaz. Principes de thermodynamique, thermochimie. Entropie et enthalpie libre. Thermodynamique statistique. Equilibre chimique. Ordres, vitesses et mécanismes de réactions. Théories des collisions et du complexe activé. Catalyse. — Auteur recommandé: Adamson, A Textbook of Physical Chemistry (Academic Press).
- CHM 1783 CHIMIE PHYSIQUE (3-3-3) — Thermodynamique chimique. Réactions chimiques: thermodynamique et cinétique des réactions. Catalyse. Solutions. Equilibre de phases. Electrochimie. Ce cours est accompagné de travaux pratiques et de séances d'exercices hebdomadaires. Il est destiné aux étudiants en sciences appliquées.
- CHM 2000 STAGE T-2 — Deuxième stage pratique pour les étudiants du régime coopératif au Département de chimie.

CHM 2223 ANALYSE INSTRUMENTALE (3-1-5) — Ce cours constitue une introduction à l'instrumentation chimique en analyse quantitative et permet à l'étudiant de choisir la technique la plus appropriée aux divers problèmes analytiques. Il traite des méthodes spectroanalytiques: absorption, émission, fluorimétrie; des méthodes chromatographiques; des méthodes électroanalytiques: potentiométrie, polarographie, voltamétrie; de l'automatisation de l'analyse chimique. Auteur recommandé: Bauer, Christian, O'Reilly, Instrumental Analysis (Allyn & Bacon, Inc.). Prérequis: CHM 1204 et CHM 1213.

CHM 2262 TECHNIQUES D'ANALYSE CHIMIQUE (1-3-2) — 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.

CHM 2413 CHIMIE ORGANIQUE II (3-1-5) — Réactions organiques: aspect énergétique, détermination du mécanisme, intermédiaires principaux. Substitution nucléophile. Elimination. Addition nucléophile aux groupements carbonyles. Le programme correspond à la matière des chapitres 8, 9, 10, 11 et 12 du livre de référence: Hendrickson, Cram et Hammond, Organic Chemistry (McGraw-Hill). — Prérequis: CHM 1423.

CHM 2523 CHIMIE ORGANIQUE III (3-1-5) — Substitution nucléophile au niveau de carbone  $sp^2$ . Réactions d'élimination. Addition électrophile aux liaisons multiples. Le programme correspond aux chapitres 13, 14, 15 et 18 du livre de référence: Hendrickson, Cram et Hammond. Organic Chemistry (McGraw-Hill). Prérequis: CHM 2413.

CHM 2612 TRAVAUX PRATIQUES DE BIOCHIMIE ET CHIMIE ORGANIQUE (0-6-2) — Synthèse d'un dipeptide. Cinétique enzymatique. Energie d'activation d'une réaction catalysée par une base et par une enzyme. Rapports bibliographiques concernant une molécule chimique et concernant un test utilisé en biochimie clinique. Séparation de mélanges d'inconnus et identification de ces inconnus. Réactions de Diels-Alder. Réactions d'addition et d'élimination. Résolution d'un mélange racémique. Analyse spectrale. — Auteurs recommandés: Pavia, Lampman et Kriz, Introduction to Organic Laboratory Techniques: a Contemporary Approach (Saunders). - Pavia, Lampman et Kriz, Introduction to Spectroscopy (Saunders).

CHM 2613 BIOCHIMIE (3-1-5) — Structure et propriétés physico-chimiques des protéines. Stéréospécificité et activité biologique. Bioénergétique. Métabolisme énergétique. Les glucides. Structure et métabolisme des lipides. Aspects du métabolisme intermédiaire et du métabolisme de l'azote. Structure et propriétés des nucléotides et des acides ribo- et désoxyribo- nucléiques. Biosynthèse des macromolécules et chimie de l'hérédité. — Auteur recommandé: Aubert, Dubert, Gros et Tavlitzki. Introduction à la biochimie (Ediscience). — Prérequis: CHM 1423 ou CHM 1343.

CHM 2723 CHIMIE PHYSIQUE II (3-1-5) — Revue des principes de thermodynamique. Quantités molaires partielles, potentiel chimique, équilibre entre phases, solutions idéales, propriétés colligatives, phases condensées, systèmes non idéaux, électrolytes, piles électrochimiques, phénomènes de surface: polymères et colloïdes. — Auteur recommandé: Adamson, A Textbook of Physical Chemistry (Academic Press). Prérequis: CHM 1714.

CHM 2744 CHIMIE PHYSIQUE (4-2-6) — Propriétés et théorie cinétique des gaz. Thermodynamique chimique. Thermochimie. La cinétique chimique. Les liquides. Les solutions. L'électrochimie. Propriété des surfaces et des colloïdes. Les macromolécules. Destiné aux étudiants de biologie. Auteurs recommandés: Barrow, Physical Chemistry (McGraw-Hill); Andrews, Introductory Physical Chemistry (McGraw-Hill).

CHM 2823 TRAVAUX PRATIQUES DE CHIMIE PHYSIQUE I (0-6-3) — Etudes expérimentales des propriétés thermodynamiques de systèmes à l'équilibre (équilibre de phases, équilibre chimique, mélanges de liquides); électrochimie et propriétés des solutions

électrolytiques; phénomènes de surface; macromolécules en solution; spectroscopie atomique et moléculaire. L'accent est mis sur l'initiative des étudiants dans le choix et l'exécution des expériences. — Auteurs recommandés: Shoemaker et Garland, *Experiments in Physical Chemistry* (McGraw-Hill).

CHM 2892 TRAVAUX PRATIQUES DE CHIMIE PHYSIQUE (0-4-2) — Propriétés physiques des solutions et des systèmes macromoléculaires: cryoscopie, calorimétrie, mesures de pression osmotique, point isoélectrique 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).

CHM 2912 TRAITEMENT DES DONNEES EXPERIMENTALES (2-2-2) — Les courbes de distribution. Propagation de l'erreur. Khi-Carré. Moindres carrés pour un polynôme. Student *t*. Intervalle de confiance. Contraintes. Moindres carrés sur une fonction non linéaire. Moindres carrés non linéaires. La méthode matricielle appliquée à l'étude des moindres carrés. — Auteur recommandé: Bevington, *Data Reduction and Error Analysis for the Physical Sciences* (McGraw-Hill).

CHM 2913 CHIMIE PHYSIQUE III (3-1-5) — 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, polyatomiques; systèmes conjugués. Introduction au champ cristallin. — Auteurs recommandés: Hanna, *Quantum Mechanics in Chemistry* (Benjamin); Adamson, *A textbook of Physical Chemistry* (Academic Press). — Prérequis: MAT 1943 et MAT 1963.

CHM 2923 CHIMIE PHYSIQUE IV (3-1-6) — La symétrie en chimie. Introduction à la théorie des groupes. Les spectres de rotation, de vibration, de rotation-vibration et électroniques. Application de la théorie des groupes aux règles de sélection en spectroscopie. Introduction à l'étude de la structure des solides par la diffusion des rayons-X. Application de la théorie des groupes à la construction d'orbitales moléculaires. Les forces intermoléculaires. Le moment dipolaire. Le tenseur de polarisation. — Auteurs recommandés: Hans et Orchin, *Symmetry in Chemistry* (Wiley). Cotton, *Chemical Applications of Group Theory* (Interscience).

CHM 3000 STAGE T-3 — Troisième stage pratique pour les étudiants du régime coopératif au Département de chimie.

CHM 3023 CHIMIE DES MACROMOLECULES (4-0-5) — Réactions et mécanismes de polymérisation, polycondensation, poly-addition, copolymérisation. Aspect industriel. Caractères spécifiques des macromolécules. Configuration et conformation des chaînes. Distribution et détermination des poids moléculaires. Thermodynamique des solutions polymériques. Propriétés physiques et chimiques des macromolécules. Vitriification. Emulsions et suspensions. Synthèse de macromolécules biologiques.

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 micro-leçons. 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 micro-leçon 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 3123 CHIMIE INORGANIQUE II (3-1-5) — Propriétés des éléments de transition et des composés de coordination. Les théories des liaisons dans les complexes. Le champ cristallin, la spectroscopie électronique et le magnétisme. La réactivité des complexes et des coordinats, la catalyse. Introduction à la chimie des terres rares et des complexes bio-inorganiques.

CHM 3133 TRAVAUX PRATIQUES DE CHIMIE INORGANIQUE (0-6-3) — Synthèse et propriétés physiques et chimiques de quelques complexes des éléments représentatifs et de complexes de coordination avec les éléments de transition. Etude de composés organo-métalliques et bio-inorganiques.

CHM 3143 PRINCIPES FONDAMENTAUX DES PROCÉDÉS CHIMIQUES (2-4-3) — Développement systématique de la structure de l'analyse d'un procédé de transformation dans le but de formuler et de résoudre des bilans de matière et d'énergie sur des systèmes de procédés chimiques réactionnels et non-réactionnels. Application de procédures pour écrire et résoudre les bilans de matière et d'énergie sur des procédés tels la distillation, l'évaporation, l'extraction, l'absorption, la combustion ainsi que sur des échangeurs de chaleur et des bassins de mélange. Travaux pratiques à l'échelle pilote choisis dans le but d'illustrer et de vérifier les concepts vus au cours. — Auteurs recommandés: Rochard M. Felder et Ronald W. Rousseau, Elementary Principles of Chemical Processes (John Wiley & Sons, Inc.).

CHM 3213 TRAVAUX PRATIQUES D'ANALYSE INSTRUMENTALE (0-7-2) — Les expériences permettent à l'étudiant de se familiariser avec des aspects de l'électroanalyse, de la chromatographie, de la spectroscopie d'émission et d'absorption. L'étudiant est appelé à manipuler les instruments courants et à évaluer les données expérimentales selon les traitements statistiques appropriés. Auteur recommandé: notes du professeur. — Prérequis: CHM 1204. Corequis: CHM 2223.

CHM 3222 ANALYSE ORGANIQUE (2-1-3) — Introduction aux méthodes spectroscopiques RMN, I.R., U.V.; spectroscopie de masse. Détermination de la structure et de la conformation des produits organiques. — Auteurs recommandés: Pavia, Lampman et Kriz, Introduction to Spectroscopy (Saunders).

CHM 3223 TRAVAUX PRATIQUES DE CHIMIE ANALYTIQUE AVANCÉE (0-8-1) — Les expériences permettent à l'étudiant d'approfondir ses connaissances de l'instrumentation et des méthodes d'analyse qualitative et quantitative. Les techniques examinées incluent la spectrométrie de masse, la fluorescence et la diffraction des rayons-X, les méthodes électro-analytiques non stationnaires, l'analyse thermique et la spectrométrie optique avancée. Auteur recommandé: notes du professeur. Prérequis: CHM 3213.

CHM 3232 INSTRUMENTATION ÉLECTRONIQUE EN CHIMIE ANALYTIQUE (1-4-1) — L'objectif de ce cours-laboratoire est d'amener l'étudiant à se familiariser avec l'instrumentation électronique et physique utilisée en chimie. Le cours aborde entre autres les aspects suivants: instruments électroniques; nomenclature électronique; transistors; amplificateurs; mesures de température, de potentiel, de conductivité, de courant et de temps; construction d'un polarographe; circuits logiques; micro-processeurs. Auteur recommandé: notes du professeur.

CHM 3314 TECHNIQUES ANALYTIQUES MODERNES (4-4-4) — Techniques électrochimiques: titrage, précipitation, complexation, oxydo-réduction. Electrodes spécifiques. Détections colorimétriques, potentiométriques et conductométriques. Voltamétrie et polarographie. Techniques spectroanalytiques: classification des divers phénomènes spectroscopiques. Absorption et émission atomique. Spectroscopie infrarouge, visible et ultra-violet. Chromatographie en phase liquide et gazeuse. Destiné aux étudiants en sciences appliquées. — Auteur recommandé: notes du professeur.

CHM 3322 TRAVAUX PRATIQUES DE CHIMIE ORGANIQUE (0-6-1) — Utilisation des méthodes spectroscopiques (IR, RMN, UV) pour l'analyse structurale et conformationnelle de composés organiques. Etude de mécanisme des réactions organiques. Utilisation plus poussée des techniques de chimie organique. — Auteurs recommandés: Pavia, Lampman et Kriz, Introduction to Organic Laboratory Techniques: a Contemporary Approach (Saunders). — Pavia, Lampman et Kriz, Introduction to Spectroscopy (Saunders).

CHM 3323 TRAVAUX PRATIQUES DE CHIMIE ORGANIQUE AVANCEE (0-8-1) — Utilisation des réactions chimiques les plus fréquemment rencontrées en synthèse organique. Utilisation des méthodes spectroscopiques modernes pour élucider les structures. — Auteurs recommandés: Pavia, Lampman et Kriz, Introduction to Organic Laboratory Techniques: A Contemporary Approach (Saunders). — Pavia, Lampman et Kriz, Introduction to Spectroscopy (Saunders).

CHM 3423 SYNTHÈSE ORGANIQUE (3-0-6) — Méthodes et stratégies de synthèse en chimie organique. Exemples tirés du domaine des produits naturels (terpènes, sesquiterpènes, stéroïdes, alcaloïdes, phéromones, prostaglandines, ryanodine) et des composés non naturels comme le twistane et le triquinacène.

CHM 3523 CHIMIE ORGANIQUE IV (3-1-5) — Substitution électrophile sur le noyau aromatique. Relations d'énergie libre (Hammett). Réactions radicalaires. Photochimie. Réactions péricycliques. Le programme correspond aux chapitres 16, 20, 21 et 22 du livre de référence: Hendrickson, Cram et Hammond, Organic Chemistry (McGraw-Hill). — Prérequis: CHM 1423 et 2413.

CHM 3612 BIOSYNTHESE (2-0-4) — Concepts de métabolites primaires et secondaires, précurseurs. Biosynthèse des terpènes, stéroïdes (creuset mévalonique), sucres, prostaglandines et acides gras. Problèmes choisis. Méthodes d'étude en biosynthèse.

CHM 3623 CHIMIE DES PROTEINES (3-1-5) — Classification et composition des protéines. Diverses méthodes de purification. Etude de détermination de séquence (Structure primaire). Autres niveaux d'organisation de structure et moyens d'établir ces structures. Propriétés macromoléculaires et enzymatiques. Moyens chimiques pour identifier certains résidus d'acides aminés impliqués dans la catalyse enzymatique. Membranes cellulaires. Utilisation industrielle d'enzymes. — Auteur recommandé: notes du professeur.

CHM 3713 CINÉTIQUE CHIMIQUE (4-0-5) — Rappel de cinétique descriptive. Méthodes expérimentales pour obtenir la loi de vitesse d'une réaction. Sections efficaces. Etude des collisions. Réactions unimoléculaires. Théorie du complexe activé. Réactions en solution. Influence du milieu. Catalyse homogène. Catalyse hétérogène. Réactions en chaîne. Etude des réactions très rapides. Application de la cinétique chimique à l'étude du mécanisme de certaines réactions organiques, inorganiques et biochimiques.

CHM 3813 TRAVAUX PRATIQUES DE CHIMIE PHYSIQUE II (0-8-1) — Les expériences visent à permettre à l'étudiant de concrétiser certains concepts de la chimie quantique, de l'état solide et de la thermodynamique statistique. Les techniques utilisées sont celles de la spectroscopie optique: infrarouge, Raman, visible et ultraviolet. L'étudiant devra aussi se familiariser avec les techniques du vide moyen. Il devra aussi, quand possible, utiliser les statistiques pour analyser ses résultats. Auteur recommandé: Shoemaker et Garland, Experiments in Physical Chemistry (McGraw-Hill). — Prérequis: CHM 2923 et CHM 2823.

CHM 3913 ELECTROCHIMIE (3-0-6) — 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).

CHM 4000 STAGE T-4 — Quatrième stage pratique pour les étudiants du régime coopératif au Département de chimie.

Cours des 2e et 3e cycles

CHM 4103 CHIMIE DU MILIEU (3-0-6) — Eléments de géochimie. Evolution chimique et origines de la vie. L'énergie. Impacts chimiques des processus. Pollution de l'air et correctifs. Pollution et épuration de l'eau. Toxicologie et activité industrielle.

CHM 4222 MICROPROCESSEURS ET MICROORDINATEURS — Cours intensif d'une semaine destiné aux chimistes, physiciens, mathématiciens, ingénieurs et aux techniciens de l'industrie, des universités et des CEGEPs. Ce cours est une introduction à la structure interne des microprocesseurs ainsi qu'au langage machine du 6502. Des notions de contrôle ainsi que d'acquisition et de traitement automatique des données sont traitées à l'intérieur de séances d'exercices et de travaux pratiques. Les interfaces, séries et parallèles y sont également abordés. Une brève introduction, au langage basique est donné sous forme de démonstration. Ce cours n'est pas offert au programme régulier du baccalauréat en chimie.

CHM 4322 CHROMATOGRAPHIE EN PHASE LIQUIDE — Cours intensif d'une semaine visant principalement à aider l'analyste industriel à mieux comprendre et à mieux utiliser les méthodes chromatographiques. Des travaux dirigés et des séances d'exercices accompagnent les cours théoriques. Ce cours n'est pas offert au programme régulier du baccalauréat en chimie.

CHM 4422 ANALYSE ORGANIQUE — Cours intensif d'une semaine destiné aux chimistes industriels et aux professeurs de CEGEP. Ce cours traite des notions de base de séparation ainsi que des méthodes spectroscopiques telles l'IR, l'UV, le RMN et m. La plus grande partie du cours est consacrée à l'application de ces techniques à l'analyse structurale et conformationnelle des composés organiques. Ce cours n'est pas offert au programme régulier du baccalauréat en chimie.

CHM 4922 PRINCIPES DE TECHNOLOGIE ELECTROCHIMIQUE — Cours intensif d'une semaine visant principalement à aider les scientifiques industriels à acquérir les connaissances de base dans les principales techniques électrochimiques. Des travaux dirigés et des séances d'exercices accompagnent les cours théoriques. Ce cours n'est pas offert au programme régulier du baccalauréat en chimie.

CHM 5012 SEMINAIRE I — Séminaire au niveau de la maîtrise.

CHM 5033 TRAVAUX PRATIQUES D'ELECTROANALYSE (0-6-3) — Travaux pratiques traitant des techniques récentes et de l'instrumentation avancée de l'électroanalyse.  
— Prérequis: CHM 2223 et CHM 3213.

CHM 5043 TRAVAUX PRATIQUES DE SPECTROANALYSE (0-6-3) — Travaux pratiques traitant des techniques avancées de spectroanalyse moléculaire et atomique. — Prerequis: CHM 2223, CHM 3213, CHM 3222 et CHM 3322.

CHM 5113 CHIMIE DES INTERFACES (3-0-6) — Ce cours vise à familiariser l'étudiant avec la physicochimie des interfaces gaz-liquide, liquide-liquide, gaz-solide et liquide-solide. Les principaux sujets d'application constituent l'absorption, la chromatographie, les phénomènes aux électrodes et les colloïdes.

CHM 5122 SEMINAIRE II — Séminaire au niveau de la 1re année du doctorat.

CHM 5213 METHODES ELECTROANALYTIQUES (3-0-6) — Echantillonnage représentatif et mise en solution. Potentiométrie. Electrodes spécifiques. Polarographie conventionnelle et différentielle. Electrophorèse. Coulométrie et voltamétrie. Auto-analyseurs et masquage chimique. Auteurs recommandés: Strobel Chemical Instrumentation, 2nd Edition (Addison-Wesley); Ewing, Topics in Chemical Instrumentation (Marc Printing Co.). — Prerequis: CHM 2223 et CHM 3213. — Corequis: CHM 3222.

CHM 5232 SEMINAIRE III — Séminaire au niveau de la 2e année du doctorat.

CHM 5253 TRAVAUX PRATIQUES DES METHODES DE SEPARATION (0-6-3) — Travaux pratiques traitant des techniques de séparation incluant l'extraction, la chromatographie et la spectrométrie de masse.

CHM 5263 TRAVAUX PRATIQUES D'ANALYSE PHYSICOCHIMIQUE (0-6-3) — Travaux pratiques traitant de l'analyse thermique, de la diffraction des rayons X et des propriétés colligatives.

CHM 5313 ANALYSE CONFORMATIONNELLE ET STEREOCHIMIE (3-0-6) — Conformation de composés cycliques de 5, 6, 7 et 8 membres. Conformation des molécules acycliques. Analyse conformationnelle des hétérocycles. Les méthodes spectroscopiques utilisées dans l'analyse de conformation. Conformation des hydrates de carbone. L'effet anomère. Théorie du contrôle stéréoelectronique et ses applications.

CHM 5323 CHIMIE ORGANIQUE AVANCEE (3-0-6) — Discussion plus approfondie de la chimie organique. Synthèse. Etude des produits naturels. Mécanismes des réactions: Détermination de structure.

CHM 5333 CHIMIE PHYSICO-ORGANIQUE AVANCEE (3-0-6) — Cinétique. Thermodynamique. Equations linéaires d'énergie libre. Fonctions d'acidité. Catalyse acido-basique. Effets isotopiques. Paires d'ions. Mécanismes de réactions.

CHM 5353 PHOTOCHEMIE ET CHIMIE RADICALAIRE (3-0-6) — Nature, conformation et détection des radicaux. Production des radicaux. Réactions des radicaux. Lois de la photochimie. Processus photophysiques primaires. Processus photochimiques primaires. Réactions photochimiques types.

CHM 5393 THEORIE ET APPLICATIONS DES ORBITALES MOLECULAIRES EN CHIMIE ORGANIQUE (3-0-6). La construction des orbitales moléculaires à partir des orbitales atomiques. Approximations de Huckel. Introduction à la théorie de groupe. Symétrie des orbitales (règles de Woodward - Hoffmann). Réactions péricycliques. Contrôle stéréoelectronique.

CHM 5423 SEPARATIONS CHROMATOGRAPHIQUES (3-0-6) — L'accent est spécialement mis sur la chromatographie et les méthodes connexes. On envisage successivement l'aspect dynamique et l'aspect thermodynamique de la chromatographie et leurs conséquences par rapport à l'analyse. L'étude de l'instrumentation se limite aux principaux détecteurs, y compris les détecteurs spécifiques. Les autres modes de séparation (diffusion, distillation, extraction, électrophorèse, membranes, etc.) sont sommairement abordés. Auteurs recommandés: Karger, B.L., Snyder, L.R. et Horvath, C., An Introduction to Separation Sciences (Wiley).

CHM 5453 CHIMIE DES SOLUTIONS (3-0-6) — Ce cours consiste en l'étude de la thermodynamique et des autres propriétés physicochimiques des liquides et des solutions. Une attention particulière est accordée aux solutions aqueuses en regard de leur importance industrielle et biologique.

CHM 5473 SPECTROSCOPIE INTERMEDIAIRE (3-0-6) — 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 polyatomiques. 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 et dynamique moléculaire. — Auteurs recommandés: Carrington et MacLachlan, Introduction to Magnetic Resonance (Harper and Rowe); G.M. Barrow, Introduction to Molecular Spectroscopy (McGraw-Hill). — Prérequis: CHM 2922

CHM 5483 SPECTROSCOPIE AVANCEE (3-0-6) — Les fondements de la spectroscopie de rotation et de vibration-rotation sont présentés à un niveau suffisamment avancé pour permettre à l'étudiant l'accès à la littérature moderne dans ces domaines. On attache beaucoup d'importance à la comparaison avec l'expérience afin de concrétiser les développements théoriques. — Auteur recommandé: Herzberg, G.H. Molecular Spectra and Molecular Structure, Vols. I, II et III (Van Nostrand). — Prérequis: CHM 5473.

CHM 5523 RESONANCE MAGNETIQUE (3-0-6) — Introduction de la théorie de la résonance magnétique. L'analyse des spectres RMN de deuxième ordre. RMN du  $^{13}\text{C}$ . L'échange chimique et le temps de relaxation en RMN. Analyse structurale et conformationnelle des produits naturels. Analyse conformationnelle des cyclohexanones et de leurs dérivés à partir des spectres RMN. Applications de la RPE en chimie organique.

CHM 5563 THERMODYNAMIQUE STATISTIQUE (3-0-6) — Rappel de thermodynamique. Méthode de des ensembles. Distribution la plus probable. Fonctions thermodynamiques. Fluctuations. Statistiques Fermi-Dirac, Bose-Einstein et Maxwell-Boltzmann. Gaz parfait monoatomique, diatomique et polyatomique. Equilibre chimique. Lien entre les mécaniques statistique, quantique et classique. Gaz parfaits Fermi-Dirac et Bose-Einstein faiblement et fortement dégénérés: gaz d'électrons et condensation Bose-Einstein. Radiation du corps noir. Propriétés thermodynamiques des cristaux. Gaz imparfaits. Fonctions de distribution.

CHM 5623 SPECTROSCOPIE ANALYTIQUE (3-0-6) — RMN du  $^{13}\text{C}$  et analyse de Fourier. Diffraction et fluorescence des rayons X. Analyse par activation. Analyse de surface. Spectrophotométrie moderne. — Auteurs recommandés: Strobel, Chemical Instrumentation, 2nd edition (Addison-Wesley). Notes du professeur.

CHM 5913 CHIMIE THEORIQUE — 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.

CHM 5923 THEORIE DES GROUPES ET APPLICATIONS EN CHIMIE (3-0-6) — Ce cours vise à faire acquérir par l'étudiant une connaissance des applications de la théorie des groupes à la chimie notamment dans les domaines de la chimie quantique, de la spectroscopie moléculaire, du champ cristallin et de la chimie organique. Auteur recommandé: Cotton, F.A., Chemical Applications of Group Theory, 2e édition (Wiley Interscience). Prérequis: CHM 2922.

## MATHEMATIQUES

### 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 LINEAIRE ET PROGRAMMATION LINEAIRE — Introduction à la programmation linéaire. Algorithme de la méthode du simplexe. Calcul matriciel. Indépendance linéaire. Changement de base. Éléments de géométrie convexe. Méthodes pratiques de résolution des programmes linéaires. Méthodes du tableau simplexe (du pivot). Les 2 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 1081 TRAVAUX PRATIQUES D'INFORMATIQUE — Ce laboratoire s'adresse aux étudiants qui ont déjà suivi le cours MAT 1082. Il vise principalement une intégration des connaissances acquises en informatique aux concepts de la physique moderne; l'accent est mis sur l'utilisation du langage FORTRAN en physique et dans les disciplines connexes.

MAT 1082 INFORMATIQUE — Organigramme et programmation. FORTRAN IV. Applications à la chimie.

MAT 1083 INFORMATIQUE — Généralités sur les ordinateurs et les langages utilisés. Organigrammes et programmation. Etude de FORTRAN IV. Programmation structurée. Nombreux exercices d'application, particulièrement aux sciences humaines. Projet de session. (Ce cours est offert aux étudiants inscrits à la Faculté des arts.)

MAT 1093 STATISTIQUE DESCRIPTIVE — Généralités: schéma d'une étude statistique. Etude d'une série à une dimension: représentation graphique et paramètres de la série. Etude d'une série à 2 variables. Coefficient de corrélation linéaire. Ajustement par la méthode des moindres carrés. Cas particulier d'une série chronologique. Notions de probabilité. Analyse combinatoire. Axiomes. Lois élémentaires: loi binomiale, de Poisson, normale. — (Ce cours est offert aux étudiants inscrits à la Faculté des arts au Département de géographie).

MAT 1123 ALGÈBRE LINÉAIRE — Vecteurs: motivation, définition, opérations sur les vecteurs, normes, espace vectoriel, orthogonalisation. Matrices: définition, divers types de matrices, opérations sur les matrices, déterminant, matrice inverse, opérations élémentaires, matrice échelonnée, transformations linéaires. Systèmes linéaires: rang, systèmes homogènes, simplification. Valeurs propres et vecteurs propres: polynôme caractéristique, valeurs propres d'une matrice symétrique, diagonalisation, localisation des valeurs propres, formes quadratiques, méthodes de calcul des valeurs propres. — (Ce cours est offert aux étudiants inscrits à la Faculté des sciences appliquées).

MAT 1143 CALCUL DIFFÉRENTIEL ET INTÉGRAL (3-2) — Dérivées des fonctions d'une variable. Courbes  $y = f(x)$ . Coordonnées polaires. Nombres complexes. Intégrales simples. Etude de séries. Dérivées partielles des fonctions de plusieurs variables. — (Ce cours est offert aux étudiants inscrits à la Faculté des sciences appliquées).

MAT 1153 GÉOMÉTRIE ET ANALYSE VECTORIELLE (3-2) — Opérations sur les vecteurs. Application des dérivées partielles à la géométrie dans  $R^3$ . Coordonnées cylindriques et sphériques. Intégrales doubles et triples. Dérivée directionnelle, gradient d'une fonction scalaire. Divergence et rotationnel d'un champ vectoriel. Intégrales de ligne et de surface. — (Ce cours est offert aux étudiants inscrits à la Faculté des sciences appliquées). — Prérequis: MAT 1143

MAT 1224 ALGÈBRE I —

*Objectif:* en plus de donner à l'étudiant l'occasion de faire l'apprentissage des notions fondamentales de l'algèbre, le cours MAT 1224 vise aussi à familiariser l'étudiant avec les conventions d'un langage de mathématique et de techniques de démonstration qu'il devra utiliser tout au long de ses études en mathématiques; c'est pourquoi une attention toute particulière sera accordée à la rigueur mathématique manifestée par l'étudiant.

*Contenu:* ensembles, relations, fonctions, relations d'équivalence, opérations, monoïdes, groupes, automates finis, homomorphismes et isomorphismes, sous-monoïdes et sous-groupes, permutations, algorithme de division, pgcd et théorème de Bezout, théorème fondamental de l'arithmétique, anneau des entiers modulo  $p$ , théorème du reste chinois, polynômes et anneaux de polynômes.

MAT 1234 CALCUL DIFFÉRENTIEL ET INTÉGRAL — Suite de nombres réels: bornées, monotones, convergentes, sous-suites. Calcul des limites. Etude des séries réelles. Série de puissance. Les fonctions d'une variable réelle. Dérivation. Théorème de la moyenne, approximation. Techniques d'intégration, méthodes numériques. Introduction aux fonctions à plusieurs variables, dérivées partielles, règles d'enchaînement, problèmes d'extrema. Intégrales itérées des fonctions à 2 et 3 variables; coordonnées polaires, sphériques, cylindriques; Jacobien et changement des limites d'intégration. Dérivation sous le signe d'intégration. Intégrales impropres. Fonctions eulériennes.

## MAT 1244 ANALYSE I —

*Objectif:* ce cours vise à donner à l'étudiant une idée plus ou moins rigoureuse de la notion de convergence sous les formes d'une suite convergente, d'une série convergente et d'une limite d'une fonction réelle à une variable réelle. Il vise aussi à construire la notion de convergence et à déduire ses propriétés essentielles en utilisant seulement les propriétés algébriques et d'ordre de la droite numérique.

*Contenu:* les réels: inégalités, valeur absolue, borne supérieure. Suites réelles: bornées, monotones, convergentes. Sous-suites. Théorème de Bolzano-Weierstrass. Calcul des limites. Les fonctions réelles: points d'accumulation, limite d'une fonction, liens avec les suites. Continuité et principaux théorèmes concernant les fonctions continues sur un segment. Dérivées, règle d'enchaînement, problèmes d'extrema. Théorème de la moyenne, approximations. Règle de l'Hospital, Fonctions inverses. Exercices sur les fonctions classiques. Tableau de variation.

## MAT 1264 MODELES MATHEMATIQUES —

*Objectif:* confronter l'étudiant avec de nombreux exemples tirés de la physique, de la biologie, de l'économique, de la gestion afin de l'initier à certaines notions de base de ces domaines et de l'amener à décrire ces situations réelles de façon quantitative ainsi qu'à trouver et formuler les relations qui existent entre les différentes variables de base. Tous les exemples choisis peuvent être traités dans le cadre des équations différentielles et des équations aux différences finies. Un des buts du cours est donc d'aider l'étudiant à saisir, à l'aide de ces exemples réels, la nature et la signification de ce type d'équations ainsi qu'à lui fournir les outils nécessaires à la résolution d'au moins certaines grandes classes particulièrement importantes.

*Contenu:* équations différentielles et aux différences du premier ordre: solutions particulières et solutions générales; équations à variables séparables, exactes, linéaires... Equations aux différences et équations différentielles linéaires à coefficients constants ou non d'ordre supérieur ou égal à 2. Systèmes d'équations du premier ordre.

*Prérequis:* MAT 1244 et MAT 1324 ou MAT 1234 et MAT 1924.

MAT 1293 STATISTIQUE I — Mesures de tendance centrale et de dispersion. Nombres indices. Indices pondérés (Laspeyres, Paasche, Fisher). Régression et corrélation linéaires. Séries chronologiques. Méthodes des moyennes mobiles. Notion d'analyse combinatoire. Notions de probabilité. Lois élémentaires: binomiale, de Poisson, normale. (Ce cours est offert aux étudiants inscrits à la Faculté des arts au Département d'économique).

## MAT 1324 ALGÈBRE LINÉAIRE I

*Objectif:* cours dans lequel l'algèbre linéaire est abordée en tant que langage, en tant que théorie et comme ensemble de techniques. L'objectif est de familiariser l'étudiant avec ce triple point de vue en sorte qu'il développe une certaine aptitude à poser, à comprendre, à modifier, et à résoudre des questions - théoriques ou pratiques - susceptibles d'être exprimées dans le langage de l'algèbre linéaire. La présentation se fait autour d'un développement systématique et rigoureux de la théorie.

*Contenu:* le premier volet de cet ensemble traite d'espaces vectoriels et d'indépendance linéaire, de transformations linéaires, de matrices, de systèmes d'équations linéaires, du déterminant. Le second volet a pour thèmes le concept de valeur propre et la simplicité des représentations matricielles: diagonalisation, simplification des opérateurs normaux, hermitiens, etc... Multiples applications.

*Prérequis:* MAT 1324: corequis: MAT 1224

MAT 1393 STATISTIQUE II — 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

Voir objectif et contenu du cours MAT 1324 Algèbre linéaire I. Prérequis: MAT 1324.

MAT 1484 PROGRAMMATION INTERNE DES ORDINATEURS — Structure du système 360. Adressage. Format des instructions machine. Représentation interne des données. Etude approfondie du langage d'assemblage AL 360 (instructions et pseudo-instructions. Techniques de correction d'erreurs: analyse d'une image-mémoire. Etude du macro-assembleur: création et utilisation de macro-instructions, assemblage conditionnel. Application à des problèmes concrets illustrant la structure des machines et les techniques de programmation.

MAT 1493 LABORATOIRE DE STATISTIQUE DESCRIPTIVE — Compilation des données. Construction des histogrammes. Calcul des principales mesures de position, de tendance centrale et de dispersion. Construction des ajustements linéaires, paraboliques et polynomiaux. Construction et analyse des séries temporelles simples, désaisonnalisation des données. Calcul des principaux indices économiques. Confrontation et ajustement des données à des lois élémentaires. Utilisation de calculatrices de divers types et de l'ordinateur.

MAT 1494 LABORATOIRE DE STATISTIQUE DESCRIPTIVE — Ce laboratoire a pour principal objectif de permettre aux étudiants d'acquérir de l'expérience pratique en statistique descriptive. Une série de travaux pratiques sur des données réelles tirées des milieux des affaires et de l'économie ont pour but de permettre aux étudiants de planifier et d'optimiser l'exécution de calculs statistiques ainsi que la réalisation d'études ou d'analyses statistiques simples. Les étudiants devront se familiariser avec divers moyens de calculs, des calculatrices programmables aux logiciels statistiques de l'ordinateur du centre de calcul de l'Université. Enfin, ce cours vise à initier l'étudiant au langage FORTRAN. Ce langage sera l'outil d'exécution des calculs statistiques sur ordinateur.

En plus d'une introduction au langage FORTRAN et au JCL, le contenu du cours peut se résumer comme suit:

- Compilation de données
- Séries à un caractère: mesures de tendance centrale et de dispersion. Fractiles. Représentations graphiques.
- Séries à deux caractères quantitatifs: régression linéaire et parabolique.
- Indices économiques et séries chronologiques.
- Eléments de probabilités, loi normale, binomiale et de Poisson.

MAT 1544 ANALYSE II — Polynôme de Taylor: reste. Fonctions équivalentes, comparaison de fonctions. Développements limités. Application à l'étude détaillée de fonctions asymptotes. Séries de réels, critères de convergence, convergence absolue, séries de puissances, 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. Calcul de volumes et de surfaces de révolution, centre de gravité. Introduction aux fonctions à plusieurs variables, représentation géométrique, courbes de niveau, dérivées partielles, différentielles, calcul d'erreur, règle d'enchaînement, problèmes d'extrema dans le plan des moindres carrés. Intégrales itérées des fonctions à deux et trois variables; coordonnées polaires, sphériques, cylindriques, Jacobien. Prérequis: MAT 1244.

## MAT 1563 GEOMETRIE

*Objectif:* ce cours traite de géométrie plane. Il vise à obtenir des résultats géométriques surtout par la méthode analytique.

*Contenu:* bref historique du sujet traité. La droite projective, bi-rapport. Le plan projectif, transformations projectives, principe de dualité. Le plan affine, transformations affines, coordonnées barycentriques. Le plan euclidien, groupes des isométries et des similitudes. Géométrie du cercle, du triangle. Conique du plan projectif. Volume recommandé: Géométrie plane par Serge Dubuc, Presses universitaires de France.

*Prérequis:* MAT 1224 et MAT 1324.

## MAT 1584 ALGORITHMIQUE ET PROGRAMMATION

*Objectif:* le but de ce cours est de permettre à l'étudiant, après s'être familiarisé avec les concepts fondamentaux du langage de programmation PASCAL, de pouvoir faire l'analyse d'un problème et d'en mener à bien la programmation. L'étudiant devra à la fin du cours connaître un certain nombre d'algorithmes classiques: tri, fouille, manipulations de tableaux, etc.

*Contenu:* exemples d'applications numériques et non-numériques de l'informatique. Programmation en PASCAL. Exemple initial, compilation et exécution, notion d'affectation, entrées et sorties. Exemples simples des trois structures de contrôle (séquence, boucle, test), organigramme, exécution pas à pas. Expressions arithmétiques et booléennes, types scalaires standard. Développement d'algorithmes plus complexes, structures emboîtées et parallèles, définition de types scalaires et intervalles. Notion de sous-traitement informelle (boucle test) et formelle (FONCTION, PROCEDURE). Méthode de conception par analyse et par synthèse, niveaux de traitements et de données, organigrammes de données, pseudocode. Introduction aux types structurés standard, traitement de tables. Tri d'une table. Enregistrements, ensembles. Applications variées et compléments, notion de fichier et de pointeur.

MAT 1684 TRAITEMENT DE DONNEES — Les objectifs du cours sont d'acquérir une formation de base en informatique de gestion et de préparer le premier stage.

A la fin du cours, l'étudiant(e) devrait:

- Connaître les principales instructions du langage COBOL et savoir les utiliser pour codifier méthodiquement la solution de problèmes typiques d'informatique de gestion.
- Connaître et savoir utiliser de façon rudimentaire quelques outils techniques de l'environnement de COBOL:
  - langage de commande (JCL); outils de mise au point des programmes (debug language, dump); manuels IBM concernant COBOL; utilitaires, tris-fusion; mémoires auxiliaires (disques).
- Connaître les principes des fichiers adressés et séquentiels indexés et les aspects techniques de leur utilisation en COBOL.

*Contenu:*

- Exemple d'introduction.
- Revue des instructions principales: PIC, niveaux de données, MOVE, PERFORM, IF, paragraphes, OPEN, CLOSE, READ, WRITE, notion de fichier et de fiche, fin de fichier.
- Introduction au langage de commande (JCL), FILE SECTION et WORKING-STORAGE SECTION, mémoire tampon.
- Etude détaillée de MOVE et PIC; clauses REDEFINES, VALUE, USAGE; représentation interne des données numériques.
- Tableaux, PERFORM VARYING.
- Mémoires auxiliaires, format d'enregistrement des données.
- Généralités sur les fichiers non-séquentiels.
- Fichiers adressés relatifs.
- Fichiers séquentiels indexés.

MAT 1691 NOTIONS DE CALCUL DES PROBABILITES — Axiomes des probabilités. Probabilités conditionnelles. Indépendance. Règle de Bayes. Analyse combinatoire. Variables aléatoires. Loi d'une variable aléatoire. Espérance. Variance. Lois de probabilités usuelles. — (Ce cours est offert aux étudiants inscrits en biologie).

MAT 1763 EQUATIONS DIFFERENTIELLES — Equations différentielles du 1er ordre. Equations différentielles linéaires du 2e ordre à coefficients constants. Systèmes d'équations différentielles linéaires à coefficients constants. Résolution des équations différentielles par des séries. Transformée de Laplace. Equations différentielles partielles. — (Ce cours est offert aux étudiants de la Faculté des sciences appliquées). — Prérequis: MAT 1153.

**MAT 1803 ENSEMBLES ET LOGIQUE** — Introduction aux notions ensemblistes et logiques dans l'optique de l'ensemble à l'élémentaire: 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 démonstration. — (Cours destiné aux étudiants du baccalauréat en enseignement élémentaire).

**MAT 1813 RELATIONS ET FONCTIONS** — Introduction aux notions de relations et de fonctions dans l'optique de l'ensemble à l'élémentaire: relation d'équivalence, de différence et d'ordre. Processus de symbolisation des relations. Propriétés des relations. Passage des relations aux fonctions. Propriétés des fonctions. Passage des relations aux nombres naturels: cardinaux et ordinaux. — (Cours destiné aux étudiants du baccalauréat en enseignement élémentaire). — Prérequis: MAT 1803.

**MAT 1863 GEOMETRIE I (3-2)** — Idées de base de l'enseignement de la géométrie à l'élémentaire. Topologie: frontière, région extérieure, intérieure, trous, joints, voisinage. Géométrie des ombres: projection, transformations affines, similitudes, transformations euclidiennes. Etude 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). — Prérequis: MAT 1803 et MAT 1813.

**MAT 1873 ACTIVITES 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 les progressions, les exponentielles et les logarithmes. Intérêt simple et sujets connexes. Intérêt composé, valeur présente et taux d'escompte. Annuités. Dettes, emprunts, hypothèques, obligations et débetures. Technicalité des amortissements financiers et industriels. Evaluation des investissements. (Ce cours est offert aux étudiants de la Faculté d'administration et de la Faculté des arts).

**MAT 1924 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: systèmes 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 géographie et en informatique de gestion).

**MAT 1933 ALGÈBRE LINÉAIRE** — Algèbre des matrices, systèmes d'équations linéaires. Espaces vectoriels réels et complexes, opérateurs linéaires, représentations matricielles. Produits scalaires euclidiens et hermitiens, orthogonalité. Déterminants. Valeurs propres et vecteurs propres, étude des opérateurs orthogonaux, symétriques, unitaires et hermitiens. Formes quadratiques et hermitiennes. (Ce cours est offert aux étudiants inscrits en physique).

**MAT 1934 ALGÈBRE LINÉAIRE** — Algèbre des matrices, systèmes d'équations linéaires. Espaces vectoriels réels et complexes, opérateurs linéaires, représentations matricielles. Produits scalaires euclidiens et hermitiens, orthogonalité. Déterminants. Valeurs propres et vecteurs propres, étude des opérateurs orthogonaux, symétrique et antisymétriques. Formes quadratiques et hermitiennes. Applications. (Ce cours est offert aux étudiants inscrits en physique).

**MAT 1943 CALCUL DIFFERENTIEL ET INTEGRAL 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 2 variables, extrema, Hessien, multiplicateurs de Lagrange sous une ou 2 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 à la Faculté des arts).

**MAT 1954 CALCUL DIFFERENTIEL ET INTEGRAL II** — Gradient, divergence, rotationnel, intégrale curviligne, intégrales multiples, aires, volumes, moments d'inertie, centre de gravité, intégrales de surface, formule de Stokes et de la divergence. Equations différentielles du premier ordre, homogènes, linéaires, facteurs intégrants, enveloppes. Equations différentielles d'ordre supérieur, systèmes linéaires, points d'équilibre et stabilité. Prérequis: MAT 1943  
- (Ce cours est offert aux étudiants inscrits en physique).

**MAT 1963 CALCUL DIFFERENTIEL ET INTEGRAL II** — Equations différentielles: définition, classification et exemples de solutions. Equations du 1er ordre: séparation de variables, équations homogènes, exactes et non exactes, facteurs d'intégration, équation linéaire et de Bernoulli. Solution de systèmes. Equations d'ordre supérieur: dépendance linéaire, Wronskien, opérateur D, équation caractéristique, solutions d'équations avec second membre. Intégrales curvilignes et propriétés. Types de courbes fermées. Indépendance du chemin. Théorème de Green dans le plan. Intégrales de surface. Théorèmes de Gauss et de Stokes. Intégrales impropres. — (Ce cours est offert aux étudiants inscrits en chimie et à la Faculté des arts).

**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 baccalauréat avec majeure en mathématiques et mineure en pédagogie).

#### **MAT 2173 PROGRAMMATION LINEAIRE**

*Objectif:* l'objectif de ce cours est d'initier l'étudiant aux techniques de la programmation linéaire et en particulier à l'analyse post-optimale. Des travaux pratiques lui permettront aussi de découvrir l'importance de ces techniques en sciences de la gestion.

*Contenu:* exemples de problèmes d'optimisation linéaire. Représentation géométrique. Polyèdres convexes. Points extrémaux. Théorème fondamental de la programmation linéaire. Algorithme de la méthode du simplexe et variante. Théorèmes de dualité. Algorithmes dual et primal-dual du simplexe. Analyse post-optimale et programmation linéaire paramétrique. Algorithme du simplexe pour les variables bornées. Principe de décomposition de Dantzig et Wolfe, algorithme généralisé pour les variables bornées exemples: problèmes de transport, de débit maximum.

*Prérequis:* MAT 1424 ou MAT 1924

#### **MAT 2184 SYSTEMES DE PROGRAMMATION**

*Objectif:* introduire les concepts généraux des systèmes d'exploitation. Comprendre les relations existantes entre le système d'exploitation et l'architecture de l'ordinateur. Etudier, plus spécifiquement, les modèles de système d'exploitation dépendant de l'architecture de l'ordinateur.

*Méthode:* dans un premier temps le cours se base sur une machine simulée, et dans sa seconde phase sur un mini-ordinateur.

*Description:* langage machine et langage d'assemblage. Assembleur, chargeur, éditeur de liens, macro-générateur, interpréteur et compilateur. Moniteur d'enchaînements des travaux. Mémoires centrales et périphériques. Contrôle des entrées/sorties. Superviseur d'E/S. Interruptions: priorité, masquage et traitement. Superviseur d'interruptions. Système d'exploitation.

*Prérequis:* MAT 1584 ou MAT 1684 ou MAT 1484.

MAT 2193 PROBABILITE 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. Etude 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 Khi-carré, 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).

MAT 2194 STATISTIQUE APPLIQUEE — Eléments de statistique descriptive. Notions fondamentales de probabilité. Lois de probabilité. Notions d'échantillonnage. Estimation ponctuelle. Généralités sur les tests d'hypothèse. Tests usuels. Ajustement de données par des lois. Modèles de régression et tests associés. Corrélation linéaire et tests associés. Etude de cas tirés des milieux des affaires et de l'économie. — Prérequis: MAT 1234 et MAT 1924.

MAT 2213 ENSEMBLES ORDONNES

*Objectif:* le cours vise à familiariser les étudiants avec les différentes notions reliées à celle de l'ordre, à les reconnaître et à voir comment elles interviennent dans divers domaines des mathématiques.

*Contenu:* relation d'ordre, ordre total, bon ordre. Treillis modulaires, distributifs, achevés. Nombres cardinaux, nombres ordinaux, axiome du choix. Groupes et anneaux ordonnés.

*Prérequis:* MAT 1224, MAT 1324.

MAT 2224 ALGEBRE II

*Objectif:* le cours vise d'une part à faire connaître à l'étudiant les caractéristiques les plus importantes des principales structures algébriques, en particulier des structures quotients, d'autre part, à développer chez-lui une certaine familiarité avec ces structures, en les utilisant dans la construction de corps finis et dans la théorie des codes.

*Contenu:* compléments sur les monoïdes et les groupes, groupes-quotients, théorème d'isomorphie. Anneaux et corps, idéaux, anneaux-quotients (cas commutatif). Anneaux de polynômes. Rappels d'algèbre linéaire, théorèmes de Hamilton-Cayley et de Jordan. Existence et construction de corps finis. Notions de code, codage et décodage; codes linéaires, codes de Hamming, codes polynomiaux.

*Prérequis:* MAT 1224, MAT 1424.

MAT 2233 INTRODUCTION A 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.

## MAT 2254 FONCTIONS COMPLEXES I

*Objectif:* ce cours vise à présenter de façon plus ou moins formelle les propriétés fondamentales des fonctions holomorphes d'une variable complexe et d'établir, dans une généralité raisonnable, le théorème de Cauchy et en déduire quelques-unes de ses conséquences. Il vise aussi à développer la théorie des résidus avec des applications au calcul des intégrales impropres.

*Contenu:* 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, théorème de Morera et de Liouville, principe du maximum. Séries: séries de Taylor, formule de Hadamard, théorèmes d'Abel et de Taylor, série et théorème de Laurent, singularités, théorème des résidus, théorème de l'argument, théorème de Rouché.

*Corequis:* MAT 2544

MAT 2263 GEOMETRIE I (3-0) — Géométrie affine. La structure affine d'un espace vectoriel. Incidence et parallélisme. Quelques théorèmes de nature géométrique. Théorème de Désargues. 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. — (Ce cours est offert aux étudiants inscrits au B.Sc. mathématiques-pédagogie). — Prérequis: MAT 1224 et MAT 1324.

MAT 2323 MATHÉMATIQUES DISCRETES — Systèmes de numération. Représentations internes des nombres dans les ordinateurs. Calcul propositionnel. Algèbre de Boole et expressions booléennes. Application à l'analyse et à la synthèse des circuits logiques. Techniques de minimisation des expressions booléennes. Bascules, registres et autres circuits séquentiels. Graphes orientés. Matrices associées à un graphe. Applications de la théorie des graphes.

## MAT 2343 INTRODUCTION A LA TOPOLOGIE

*Objectif:* le but de ce cours est de faire connaître les notions de base et quelques-uns des outils de l'analyse moderne.

*Contenu:* espaces topologiques. Espaces métriques. Sous-espaces, produit fini d'espaces. Continuité, limite, suite. Espaces compacts, espaces connexes, espaces complets. Méthodes des approximations successives.

*Corequis:* MAT 2444.

## MAT 2373 METHODES NUMERIQUES I

*Objectif:* le premier objectif du cours est de fournir à l'étudiant une panoplie la plus exhaustive possible des principales méthodes numériques servant à résoudre des problèmes rencontrés fréquemment lors du traitement de nombreux problèmes scientifiques. L'orientation du cours est axée principalement sur la différence fondamentale qu'il y a entre, d'une part, l'élaboration d'une méthode théorique pour résoudre un problème mathématique donné et, d'autre part, l'implantation sur ordinateur de cette même méthode. C'est pourquoi les étudiants qui suivent ce cours doivent non seulement bien comprendre en théorie les méthodes vues en classe mais aussi implanter celles-ci sur ordinateur.

*Contenu:* ce cours concerne l'étude et l'implantation sur ordinateur de divers algorithmes de résolution d'une équation non-linéaire, d'approximation d'une fonction et d'intégration et dérivation numérique. Chaque méthode est évaluée selon des critères de précision, de rapidité, de convergence et de fiabilité numérique. Ce dernier critère implique donc qu'un chapitre concernant l'arithmétique en point flottant sur ordinateur doit constituer la première partie du cours.

*Prérequis:* MAT 1584 et MAT 1544, ou MAT 1234.

#### MAT 2384 STRUCTURE DES INFORMATIONS I

*Objectif:* comprendre que dans l'élaboration d'un programme le choix de la structure des données est plus importante que l'algorithme. Savoir choisir la meilleure représentation d'une structure de données. Apprendre les structures de données classiques.

*Description:* concepts: type, structure et représentation de données. Objets et fonctions. Vecteurs, tableaux, tables. Fouille dichotomique et par découpage. Représentations d'une structure: étude comparative. Piles et files. Récursion. Listes: simplement et doublement chaînées, circulaires, généralisées. Allocation dynamique de mémoire. Ramasse-miettes. Compactage. Arbres. Arbres binaires. Parcours. Tri binaire. Graphes. Comparaison de tris.

*Prérequis:* MAT 1584 ou MAT 1684 ou MAT 1484.

#### MAT 2444 ANALYSE III

*Objectif:* ce cours a pour objectif de montrer les circonstances où l'on peut interchanger deux opérations quelconques choisies parmi les suivantes:

- i) la somme infinie,
- ii) la dérivée,
- iii) l'intégrale, et
- iv) la limite.

Il vise aussi à montrer les conditions où l'on peut représenter une fonction à l'aide de l'une de ces opérations.

*Contenu:* compléments sur les suites, suites de Cauchy, convexité et applications. Suites de fonctions: convergence simple, convergence uniforme. Séries de fonctions; séries entières; dérivation; intégration. Calcul approché de la somme d'une série. Intégrales impropres. Dérivation sous le signe d'intégration. Fonctions eulériennes. Série de Fourier des fonctions à variation bornée. Transformée de Laplace.

*Prérequis:* MAT 1544.

#### MAT 2483 ORGANISATION D'UN ORDINATEUR I

*Objectif:* faire comprendre, de façon précise et concrète, le fonctionnement interne d'un ordinateur et l'implantation filée et microprogrammée d'un langage machine. Permettre de concevoir des implantations des principaux modules d'une unité centrale de traitement.

*Contenu:* rappel sur les expressions booléennes et les circuits logiques. Conception de circuits logiques trouvés dans les ordinateurs. Unité centrale: synchronisation, registres, cycle d'interprétation et cycle d'exécution, contrôle filé et contrôle microprogrammé, unité arithmétique et logique, implantation d'un langage machine. Modes d'adressage. Parallélisme et look-ahead. Codes de détection d'erreurs et configuration automatique. Microprogrammation. Mémoires centrales. Organes périphériques.

*Prérequis:* MAT 1584 et MAT 2323.

MAT 2494 PROBABILITE ET STATISTIQUE I — L'objectif du cours est de fournir aux étudiants les éléments essentiels de la théorie des probabilités nécessaires pour le cours de statistiques, de recherches opérationnelles, de théorie de l'information et autres. Ce qui comprend: espaces de probabilités, espaces de probabilités conditionnelles, indépendance, formule de Bayes. Densités discrètes, cas classiques. Variables aléatoires, densités conjointes, variables aléatoires indépendantes. Moments, espérance, variance, coefficient de corrélation, fonction génératrice. Fonction surprise et quantité d'information de Shannon. Inégalité de Chebyshev et loi faible des grands nombres. Densités continues, cas classiques. Théorème de la limite centrale. Prérequis: MAT 1544.

**MAT 2544 CALCUL DIFFERENTIEL ET INTEGRAL DANS  $\mathbb{R}^n$**  — Espace euclidien: produit scalaire, norme, inégalité de Schwarz. Fonctions de plusieurs variables réelles, continuité, dérivation partielle, différentielle totale, fonctions composées. Dérivée directionnelle, gradient, divergence, rotationnel, matrice jacobienne. Théorèmes de la moyenne, formule de Taylor. Fonctions implicites et inverses. Extrema; multiplicateurs de Lagrange. Intégrales multiples itérées, transformation des intégrales multiples. Intégrales curvilignes et de surface. Théorème de Green, de Stokes et de Gauss. Champs conservatifs. Applications à divers domaines. — Prérequis: MAT 2444 ou MAT 2343 et MAT 1544.

**MAT 2584 ORGANISATION DES LANGAGES DE PROGRAMMATION**

*Objectif:* connaître et comprendre quelques aspects importants de l'organisation des langages de programmation usuels, notamment le fonctionnement des programmes-objets pendant l'exécution.

Aborder les domaines de la conception d'un langage et de la spécification syntaxique et sémantique d'un langage.

Connaître et appliquer à des cas élémentaires les principes de la compilation et de l'interprétation des langages.

*Contenu:* revue de langages: définition formelle de langage de programmation, caractéristiques syntaxiques et sémantiques. Propriétés générales de langages algorithmiques, structures de données, allocation dynamique de mémoires, structures de blocs, transmission des paramètres. Traitement de listes, langages de traitement de listes. Langages formels, éléments d'analyse syntaxique.

*Prérequis:* MAT 1584 et MAT 2384.

**MAT 2594 PROBABILITE ET STATISTIQUE II** — Dans ce cours, on présente à l'étudiant les notions principales de la statistique: estimation, intervalle de confiance, test d'hypothèse. Sans insister sur la théorie statistique elle-même l'étudiant est amené à utiliser les notions du calcul des probabilités dans un contexte nouveau. De façon plus précise, le contenu du cours est: estimation ponctuelle de paramètres. Propriétés usuelles des estimateurs. Méthodes d'obtention d'estimateurs. Estimateurs de Bayes. Estimation par intervalles de la moyenne, de la variance d'une loi normale. Estimation par intervalle d'une probabilité. Méthode générale de construction d'un intervalle de confiance. Intervalles de confiance pour de grands échantillons. — Tests d'hypothèse: généralités, hypothèse simple, lemme de Neyman-Pearson. — Test uniformément plus puissant. Quelques exemples. Hypothèses multiples. Quotient de vraisemblance généralisé et obtention de quelques tests. Tests d'adéquation. — Tests d'indépendance. Loi du couple de 2 variables aléatoires normales. Régression et corrélation linéaires simples. Estimation et tests associés. Théorème de Gauss-Markov. — Prérequis: MAT 2494.

**MAT 2692 STATISTIQUE** — Loïs d'échantillonnage. Estimation ponctuelle. Estimation par intervalle. Tests d'hypothèses. Notions d'analyse de variance. Régression et corrélation linéaires. (Ce cours est offert aux étudiants inscrits en biologie). — Prérequis: MAT 1691.

**MAT 2733 INTRODUCTION AUX ESPACES D'HILBERT** — Espaces de fonctions, normes, produit scalaire, espace d'Hilbert, systèmes orthonormés complets, polynômes orthogonaux, séries de Fourier, transformée de Fourier, introduction aux fonctions généralisées, opérateurs linéaires dans les espaces d'Hilbert. Applications. — Prérequis: MAT 1954, MAT 1933.

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

**MAT 2744 CALCUL DIFFERENTIEL ET INTEGRAL III** — Equations différentielles ordinaires. Solutions par séries. Polynômes orthogonaux. Transformées de Laplace. Solutions d'équations aux dérivées partielles par la méthode de séparation de variables et par la transformée de Laplace. Séries de Fourier. Transformées finies et générales de Fourier. Applications à la solution d'équations aux dérivées partielles. Analyse harmonique. Problèmes de Sturm - Liouville. — Prérequis: MAT 1954 ou MAT 1963.

**MAT 2803 LABORATOIRE MATHÉMATIQUE I** — Notions ensemblistes et logiques: ensemble appartenance, sous-ensembles, univers, ensemble vide, compléments, intersection et conjonction, réunion et disjonction, diagrammes de Venn et de Carroll, arbres logiques. Principaux processus mentaux visés: analyse, raisonnement, déduction. Notions relationnelles: produit cartésien, couple, représentation cartésiennes et sagittales. Propriétés des relations: réflexivité, symétrie et transitivité. Relations d'équivalence, d'ordre et de différence. Principaux processus mentaux visés: capacité d'ordonner, de classer, de comparer; établissement de liens et d'échelles de valeurs.

**MAT 2813 LABORATOIRE MATHÉMATIQUE II** — Notions arithmétiques: analyse des prérequis à la notion du nombre: notions de classement, de suite et d'ordre, symbolisation, correspondance terme à terme, conservation de la quantité. Numération dans différentes bases. Opérateurs additifs et multiplicatifs. Principales aptitudes mentales visées: estimation des pluralités, pensée opératoire, symbolisation. Notions topologiques et géométriques: éléments de topologie: intérieur, extérieur, labyrinthes, réseaux. Initiation au monde des formes et des volumes. Etude de la mesure sous ses différents aspects: longueurs, angles, surfaces, volumes, poids, dans le cadre du système international. Principales qualités mentales visées: latéralité, structuration de l'espace, esprit scientifique.

**MAT 2843 ARITHMÉTIQUE** — Etude des nombres naturels, relatifs et rationnels. Opérations sur les nombres et applications diverses. — (Cours destiné aux étudiants du baccalauréat en enseignement élémentaire). — Prérequis: MAT 1803 et MAT 1813.

**MAT 2853 PROBABILITÉ ET STATISTIQUE** — Introduction aux idées de la combinatoire, des probabilités et des statistiques en vue de l'enseignement à l'élémentaire. (Cours destiné aux étudiants du baccalauréat en enseignement à l'élémentaire).

**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 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 et de la logique mathématique. — (Ce cours est offert aux étudiants inscrits au baccalauréat avec majeure en mathématiques et mineure en pédagogie).

**MAT 3113 HISTOIRE DES MATHÉMATIQUES** —

*Objectif:* l'objectif de ce cours est de développer une prise de conscience et un intérêt pour la dimension culturelle de la mathématique en Occident aux cours des âges; de mettre en lumière la genèse des concepts et des branches mathématiques actuelles et leur unification progressive, de présenter les grandes figures et les faits marquants de la science mathématique. L'approche adoptée est à la fois chronologique et génétique. Ce cours comporte une contribution de l'étudiant sous forme d'un travail d'exploration sur un sujet donné suivi d'une présentation orale en classe.

*Contenu:* Vuen 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 deux leçons et une heure de séminaire par semaine).

*Prérequis:* avoir complété au moins 4 sessions de cours.

**MAT 3133 CONCEPTION DE SYSTEME I** — Ce cours vise à donner à l'étudiant des outils qui lui permettront d'analyser un problème d'information dans une entreprise, de concevoir une solution optimale et de la mettre en oeuvre aussi efficacement que possible. Le cycle de vie d'un système donne l'encadrement pour décrire les outils auxquels l'analyse peut avoir recours.

*Contenu:* systèmes et projets, rôle de l'analyste, l'information dans une entreprise, étude préliminaire, analyse structurée, tables de décision, conception structurée, formulaires, contrôles, sécurité, confidentialité, recouvrement, choix d'une alternative, essais structurés, implantation, évaluation de performance.

*Prérequis:* au moins 45 crédits du programme.

**MAT 3143 CONCEPTION DE SYSTEMES II** — Ce cours met l'emphase sur l'aspect humain de la conception et de la mise en oeuvre des systèmes informatiques. A la fin du cours, l'étudiant devrait avoir acquis une connaissance pratique des techniques d'entrevue, de présentation et de gestion de projet. Il devrait être en mesure de choisir et d'utiliser les outils et les standards développés dans le premier cours et ce dans un environnement réel.

*Contenu:* différents sujets reliés à la conception de systèmes sont présentés par les étudiants. Des projets de conception sont réalisés par les étudiants regroupés en équipe.

*Prérequis:* MAT 3133 Conception de système I

**MAT 3173 PROGRAMMATION NON-LINEAIRE ET EN NOMBRES ENTIERS**

*Objectif:* l'objectif du cours est d'initier l'étudiant aux techniques de la programmation en nombres entiers et à celles de la programmation non-linéaire. Des travaux pratiques permettent à l'étudiant de s'initier à la pratique de ces techniques.

*Contenu:* programmation en nombres entiers (exemples, unimodularité: méthode des coupes de Gomory, algorithme de la subdivision successive, classes résiduelles modulo D; méthode énumérative). Programmation linéaire mixte. Problème du voyageur de commerce. Problème de sac-à-dos. Programmation linéaire multi-objective. Programmation non-linéaire: formes quadratiques, problèmes d'optimisation quadratique; fonctions convexes, conditions de Kuhn et Tucker; algorithme du simplexe dans le cas quadratique et convexe. Approximation du "cas général": linéarisation.

*Prérequis:* MAT 2173.

**MAT 3183 SYSTEME D'EXPLOITATION I** — Les deux cours, système d'exploitation I et II sont complémentaires.

L'objectif principal des deux cours est de donner une idée précise de ce que sont les systèmes d'exploitation - un ensemble de programmes permettent à des utilisateurs de partager efficacement un ou des ordinateurs.

L'introduction présente l'évolution des systèmes d'exploitation et en dégage les concepts de base. Le premier chapitre consacré aux processus décrit les activités opérées par un système; les notions d'exclusion mutuelle, de coopération interprocessus y sont introduites en s'appuyant sur des outils modernes tels que les sémaphores.

Le chapitre suivant porte sur la gestion des ressources processeurs, en explicitant les différentes stratégies d'allocation. Un autre chapitre consiste à passer en revue les principales fonctions de service d'un système d'exploitation; plusieurs exercices sur ordinateur permettent d'en maîtriser l'utilisation; des fonctions telles que allocation/désallocation de ressources, demandes d'intervalle de temps y sont décortiquées.

**MAT 3193 STATISTIQUE MATHEMATIQUE**

*Objectif:* permettre à l'étudiant d'acquérir des connaissances théoriques sur quelques sujets de la statistique mathématique, et d'utiliser les dites connaissances à la résolution de problèmes complexes. Initier également l'étudiant à des modèles de l'analyse statistique multidimensionnelle.

*Contenu:* introduction à la théorie de la décision: définition, critères de sélection de règles de décision, exhaustivité et complétude. Estimation: convergence, précision, estimateurs sans biais à variance minimum, estimateurs de Bayes, estimateurs du minimax, méthodes d'obtention d'estimateurs. Test d'hypothèses: cadre décisionnel, lemme de Neyman-Pearson, lemme de Neyman-Pearson généralisé, test de structure de Neyman, propriétés des tests, tests séquentiels. Régions de confiance.

*Prérequis:* MAT 2594.

MAT 3202 TRAVAIL DIRIGE I — 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 de cours.

MAT 3212 TRAVAIL DIRIGE II — 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. Ce travail ne peut être soumis qu'au cours de l'une ou l'autre des deux dernières sessions de cours.

#### MAT 3223 THEORIE DES CORPS

*Objectif:* ce cours permet à l'étudiant de faire la théorie de Galois, l'un des sommets de la pensée mathématique, qui résout le problème célèbre de la résolubilité des équations algébriques par radicaux et les problèmes de constructibilité légués par les Grecs. Il permet également d'apprécier l'utilité de l'algèbre abstraite dans un domaine de la théorie de l'information: la théorie des codes.

*Contenu:* corps, caractéristique d'un corps. Adjonction, éléments algébriques, transcendants, corps algébriquement clos, corps de décomposition d'un polynôme, construction à l'aide de la règle et du compas. Extensions normales, automorphismes de corps, corps parfaits, extensions galoisiennes, groupe de Galois d'une extension, problème de la résolubilité des équations par radicaux. Corps finis, extensions des corps finis, polynômes sur les corps finis, codes linéaires e-correcteurs, codes cycliques, codes BCH 2 correcteurs.

*Prérequis:* MAT 2224.

MAT 3233 TOPOLOGIE ALGEBRIQUE — Le foncteur groupe fondamental défini sur la catégorie homotopique des espaces topologiques pointés. Indice d'une courbe fermée dans  $C$ . 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. Graphe; leurs groupes fondamentaux et leurs revêtements. Applications. — *Prérequis:* MAT 2343 et MAT 2224.

#### MAT 3263 EQUATIONS DIFFERENTIELLES

*Objectif:* ce cours permet à l'étudiant de s'initier à la théorie qualitative des équations différentielles et de voir quelques applications de la théorie à l'écologie, la sociologie, la politique, l'économique, l'art de l'ingénieur, la physique.

*Contenu:* systèmes linéaires à coefficients constants, exponentielle d'une matrice, étude qualitative des systèmes linéaires plans, systèmes non-homogènes, comportement asymptotique d'un système linéaire quelconque. Théorèmes d'existence et d'unicité. Solutions en séries, équations de Legendre, Hermite, Bessel. Stabilité des équilibres, théorème de Liapounov-Poincaré, critère de Routh-Hurwitz. Fonctions de Liapounov, systèmes mécaniques conservatifs. Applications: le régulateur de Watt, modèle de Volterra-Lotka pour un système écologique de type prédateur-proie, modèle pour l'évolution d'un groupe social.

*Prérequis:* MAT 2544 et MAT 1264.

**MAT 3273 METHODES NUMERIQUES II** — Résolution numérique de systèmes linéaires: élimination de Gauss par pivot partiel ou total, analyse inverse de l'erreur et amélioration itérative. Calcul des valeurs propres et vecteurs propres d'une matrice. Résolution numérique des équations différentielles avec conditions initiales: méthodes à pas libres, méthodes à pas liés explicites et implicites, convergence et stabilité. Résolution numérique de quelques équations aux dérivées partielles. Prérequis: MAT 2373 et MAT 1424.

**MAT 3283 SYSTEME D'EXPLOITATION II** — Dans ce deuxième cours, complément de système d'exploitation I, un premier chapitre est consacré à la gestion de l'information, en particulier sont exposés les problèmes relatifs à la gestion des représentations des objets dans un système; pour ce faire est présenté CLICS, système idéalisé à des fins pédagogiques du système MULTICS.

Le chapitre suivant porte sur la gestion des ressources mémoire principale et auxiliaire; sont présentés les problèmes posés par l'implantation des programmes et l'incidence des mécanismes d'adressage; un sous-chapitre est consacré à la mémoire virtuelle.

Un autre chapitre consiste à passer en revue les principales fonctions de service en matière de gestion des données. Plusieurs exercices sur ordinateur permettent d'approfondir les différents types d'organisation de l'information et leurs fonctions d'accès. Pour terminer ce chapitre, les mécanismes élémentaires et les composants entrant en jeu dans une opération d'entrée/sortie sont mis en évidence au niveau de la programmation des canaux (EXCP).

Un dernier chapitre est réservé à la protection des systèmes en particulier aux méthodes pour contrôler les accès aux ressources.

Ce deuxième cours comporte un projet par équipe, qui par défaut consiste à planifier une génération d'un système d'exploitation.

#### **MAT-3293 PROCESSUS STOCHASTIQUES**

*Objectif:* l'objectif du cours est de développer de façon rigoureuse des modèles de processus stochastiques puis de voir par des exemples concrets l'utilité de tels modèles. Ce qui comprend: les chaînes de Markov homogènes (C.M.H.) à temps discret et à espace fini d'états, problème de la ruine d'un joueur, comptes courants d'achats, etc. C.M.H. à espace dénombrable d'états, files d'attente, marches aléatoires, mesure stationnaire, théorèmes de convergence. Suites de renouvellement, théorème de renouvellement. C.M.H. à temps continu, processus de Poisson, chaînes de naissance et de mort. Applications à la biologie, à la théorie de l'information, etc...

*Prérequis:* MAT 2494 et MAT 2594.

#### **MAT 3313 LOGIQUE**

*Objectif:* le cours tente d'établir aux niveaux théoriques et pratiques des liens entre la logique mathématique et l'informatique. Il recoupe en partie le cours auquel on donne parfois le nom de théorie de la calculabilité. Il indique et démontre l'existence de théories décidables et indécidables. Il étudie les liens entre les machines de Turing et des modèles informatiques comme les langages à compteurs et le langage ALGOL.

*Contenu:* logique propositionnelle et algèbre de Boole. Applications aux circuits logiques et à la compilation des langages.. Axiomatisation de la logique propositionnelle. Théorème de Kalmar sur la complétude et la calculabilité de cette logique. Théories du premier ordre. Les théories indécidables et leurs modèles: fonctions récursives, machines de Turing, algorithmes de Markov. Les instruments théoriques de l'informatique: automates mathématiques, langages formels, réseaux de Petri.

*Prérequis:* MAT 1584.

**MAT 3333 THEORIE DES NOMBRES** — Sujets choisis en théorie analytique des nombres; par exemple, théorème des nombres premiers, approximation des réels par des rationnels. Éléments de la théorie algébrique. — Prérequis: MAT 2224 et MAT 2254.

### MAT 3343 INTEGRATIONS ET THEORIE DES FONCTIONS

*Objectif:* l'intégrale de Lebesgue est considérée comme un des sommets de la pensée mathématique. C'est aussi un outil moderne dont le champ des applications est très vaste et très diversifié. L'objectif visé par ce cours est d'amener l'étudiant à connaître la notion fondamentale de fonction réelle intégrable au sens de la mesure de Lebesgue sur  $\mathbb{R}$  et de l'initier à certaines applications de cette notion.

*Contenu:* compléments sur les fonctions: semi-continues, convexes, à variation bornée, absolument continues. Mesure de Lebesgue sur  $\mathbb{R}$ . Fonction mesurable. Intégrale de Lebesgue. Théorème de Beppo-Lévi, lemme de Fatou, théorème de convergence dominée de Lebesgue. Espaces  $L^p$ . Inégalités de Hölder et Minkowski.

*Prérequis:* MAT 2343 et MAT 2544.

MAT 3363 GEOMETRIE DIFFERENTIELLE CLASSIQUE — Rappel sur la théorie des courbes dans  $\mathbb{R}^3$ ; longueur d'un arc régulier, courbure, torsion, formules de Frenet-Serret. Etude 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. 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 2544.

### MAT 3373 METHODES DE MATHEMATIQUES APPLIQUEES

*Objectif:* Initier l'étudiant aux techniques de solutions de problèmes de Sturm-Liouville en utilisant les séries de Fourier avec comme fonctions orthogonales: les sinus et cosinus (série de Fourier ordinaire); les polynômes de Legendre; les fonctions de Bessel. Procurer à l'étudiant les connaissances suffisantes pour résoudre à l'aide de la méthode des séparations de variables quelques problèmes venant de la physique cas particulier de l'équation de la chaleur. Sensibiliser l'étudiant aux différentes conditions (mathématiques) qui lui permettront de résoudre ces problèmes.

*Contenu:* notions sur les espaces vectoriels normés. Espaces de Hilbert. Systèmes orthonormaux. Polynômes de Legendre, Chebyshev, 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 2254, 2343 et 2544.

### MAT 3403 MODELES DE LA RECHERCHE OPERATIONNELLE

*Objectif:* ce cours a pour objet de permettre à l'étudiant de faire l'apprentissage de la modélisation mathématique en plus de découvrir les techniques de la programmation dynamique. Aussi, des travaux pratiques permettront à l'étudiant de s'initier à la pratique de la recherche opérationnelle.

*Contenu:* réseaux: rappels sur les graphes, problème du plus court chemin: applications: problème de débit maximum: généralisations, applications, théorème d'intégrité. La méthode PERT. Problèmes de gestion des stocks: modèles élémentaires, gestion sur plusieurs périodes, modèles de planification de la production, algorithmes de types Futur-Passé et Passé-Futur; pénurie, variables bornées; fonctions de coûts convexes, problèmes de régularisation de la production, de répartition de l'effort. Files d'attentes: processus d'arrivée et de départ; files illimitées à un ou plusieurs guichets, files limitées. Programmation dynamique dans les chaînes de Markov. Ce cours comporte une séance d'exercices hebdomadaires portant sur des applications informatiques.

*Prérequis:* MAT 2594 ou MAT 2194.

**MAT 3423 THEORIE 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  $f^n$ ; groupes d'ordres  $f^2$ . 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 3433 ELEMENTS DE COMBINATOIRE**

*Objectif:* le cours a pour but de familiariser l'étudiant avec certaines techniques classiques et modernes en combinatoire, particulièrement celles qui mettent en évidence des structures algébriques, et de tirer de ces techniques un certain nombre de résultats fondamentaux.

*Contenu:* problèmes de dénombrements: arrangements, permutations, combinaisons, nombres multinomiaux, exponentiel et de Stirling. Séries formelles et fonctions génératrices. Fonction de Möbius, algèbre d'incidence, formule d'inversion, applications, formules du crible. Récurrences linéaires sur un corps fini, suite pseudo-aléatoires. Théorie de Burnside et de Polya. Configuration combinatoire: matrices d'incidence, inégalité de Fisher, configurations symétriques, théorème de Bruck-Ryser, ensembles à différences.

*Prérequis:* MAT 2343.

**MAT 3443 THEORIE DES FONCTIONS ET ESPACES FONCTIONNELS**

*Objectif:* l'objectif principal de ce cours est d'initier l'étudiant aux techniques modernes de l'analyse fonctionnelle. Après avoir présenté les notions et les outils de base du sujet on montrera comment utiliser ces notions et on illustrera la puissance de ces techniques à l'aide de nombreux exemples tirés de différents domaines de l'analyse.

*Contenu:* espace normé, complété. Topologies sur les espaces de fonctions: convergence simple, uniforme, uniforme sur les compacts; normes  $L_p$ , inégalités de Hölder et Minkowski. Théorèmes d'Ascoli, de Dini et de Stone-Weierstrass. Applications linéaires continues, normes d'opérateur. Théorème de Hahn-Banach. Dualité. Espaces de Hilbert, ensemble orthonormal complet.

*Prérequis:* MAT 2343.

**MAT 3463 ELEMENTS DE GEOMETRIE ALGEBRIQUE** — Corps des fractions d'un anneau intègre; anneaux factoriels. Théorème de la base fini 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. —

*Prérequis:* MAT 2224

**MAT 3523 LANGAGE DES CATEGORIES** — Notions de catégorie, foncteur, transformation naturelle. Etude 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

**MAT 3563 FONDEMENTS DE LA GEOMETRIE**

*Objectif:* permettre à l'étudiant de s'initier au domaine des fondements de la géométrie conçu en tant qu'étude constructive de structures géométriques et de leurs relations avec diverses structures algébriques.

*Contenu:* historique du problème des fondements. Plans affines d'incidence, plans de translation, plans arguésiens et pappusiens. Groupes de colinéations, dilatations, translations, homothéties. Anneaux ternaires, quasi-corps, corps, corps commutatifs.

Plans projectifs: géométries projectives, théorème fondamental de la géométrie projective.

*Prérequis:* MAT 1563.

#### MAT 3583 LANGAGES FORMELS

*Objectif:* connaître les principaux éléments de la théorie des langages formels et de l'analyse syntaxique. Produire un analyseur syntaxique ou un générateur d'analyseurs syntaxiques pour un langage de programmation représentatif des langages usuels.

*Contenu:* 1.- Théorie des langages formels: - Langage, grammaire, automate - Automates finis et grammaires régulières - Grammaires indépendantes du contexte - Automates à pile. 2.- Analyse syntaxique: - Revue historique, arbres de traduction binaire, squelettes - Méthode descendante - Méthode ascendante - Méthode de gauche à droite - Grammaires LR(k). 3.- Réalisation d'un analyseur syntaxique: - Généralités sur la compilation des langages de programmation - Compléments sur les analyseurs syntaxiques.

#### MAT 3593 THEORIE DE L'INFORMATION

*Objectif:* permettre à l'étudiant d'acquérir des connaissances théoriques sur les concepts d'information et d'entropie et d'appliquer ces dernières à la modélisation des codes, des sources d'information et des canaux de transmission en mentionnant (dans la mesure du possible) les domaines variés d'application de cette théorie.

*Contenu:* 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 2494 et MAT 2594.

MAT 3613 MODELES STATISTIQUES LINEAIRES — L'objectif de ce cours est de permettre à l'étudiant de se familiariser avec les principaux modèles linéaires d'utilité courante et de choisir le modèle approprié à une situation donnée tout en prenant conscience des limites des modèles utilisés. Après les rappels indispensables d'algèbre linéaire et de statistique, on aborde quelques modèles linéaires, régression linéaire simple et multiple, analyse de variance à un facteur contrôlé (avec comparaisons multiples entre moyennes le cas échéant), analyse de variance à deux facteurs contrôlés avec ou sans interaction, analyse de covariance (cas simple). L'approche adoptée est matricielle. Un des modèles étudiés est abordé en grand détail afin d'illustrer la procédure d'analyse utilisée dans les autres modèles. Un bref examen des hypothèses de base est également présenté.

*Prérequis:* MAT 2594.

MAT 3683 CONSTRUCTION DES COMPILATEURS — Organisation générale d'un compilateur. Analyse syntaxique: génération d'analyseurs lexiques; revue d'analyse syntaxique; compléments (LL, LR, LALR); codes intermédiaires. Analyse sémantique: la table des symboles: structure, contenu, traitement; l'allocation d'adresses et l'organisation de l'espace objet; actions sémantiques de base: expressions, instructions; actions sémantiques de contrôle; actions sémantiques pour les tableaux, appels et structures. Divers: Introduction à la gestion des erreurs, à l'optimisation et à la génération du code objet.

MAT 3753 FONCTIONS D'UNE VARIABLE COMPLEXE — Nombres complexes. Fonctions d'une variable complexe. Limite, continuité et analyticité. Dérivabilité, équations de Cauchy-Riemann. Fonctions harmoniques, courbes de niveau. Formule intégrale de Cauchy. Séries de Taylor et Laurent. P les. Calcul des résidus. Applications.  
— Prérequis: MAT 1954 ou MAT 1963.

## MAT 3783 ORGANISATION D'UN ORDINATEUR II

*Objectif:* permettre de comprendre les descriptions et les spécifications d'ordinateurs fournies par les fabricants, d'évaluer les ordinateurs et de contribuer au choix d'un ordinateur en vue d'une application donnée.

*Contenu:* niveaux d'étude des ordinateurs. Notations PMS et ISP. Paramètres de l'architecture des ordinateurs. Caractéristiques des ordinateurs utilisés dans des applications scientifiques, commerciales, de contrôle ou de communications. Critères d'évaluation de la performance d'un système. Démarche à suivre pour choisir un ordinateur en vue d'une application donnée. Etude comparative d'ordinateurs répandus. Thèmes choisis.

*Prérequis:* MAT 2483.

MAT 3793 METHODES NON-PARAMETRIQUES — Ce cours a pour objectif de développer l'intuition statistique des étudiants et de les habituer à compléter ces idées intuitives à l'aide de notions plus théoriques. C'est ainsi qu'après l'obtention intuitive d'un test, l'étudiant fait une étude des propriétés principales de ce test. Au programme de ce cours, on retrouve entre autres: statistiques ordonnées et valeurs aberrantes; tests de permutations; tests basés sur les rangs; table de contingence; suites homogènes; tests du type Kolmogorov-Smirnov. A la fin du cours, on tentera d'unifier le tout en présentant les statistiques linéaires simples des rangs.

*Prérequis:* MAT 2594.

MAT 3823 ALGEBRE — Etude de situations concrètes conduisant à la découverte de certaines structures algébriques (groupes, anneaux, corps, espaces vectoriels) et aboutissant à une synthèse axiomatique. Application à la construction des nombres. — (Ce cours est destiné aux étudiants du baccalauréat en enseignement élémentaire). — Prérequis: MAT 1803, 1813, 1863 et 2843.

MAT 3833 SEMINAIRE — Réflexion sur l'enseignement de la mathématique au cours du premier cycle de l'école élémentaire. Evaluation des méthodes et du matériel didactique. Rédaction et expérimentation de fiches de travail. — (Cours destiné aux étudiants du baccalauréat en enseignement élémentaire). — Prérequis: MAT 1803, 1813, 1863, 2843, 2853 et 3823.

MAT 3843 SEMINAIRE — Réflexion sur l'enseignement de la mathématique au cours du cours du second cycle de l'école élémentaire. Evaluation des méthodes et du matériel didactique. Rédaction et expérimentation de fiches de travail. — (Cours destiné aux étudiants du baccalauréat en enseignement élémentaire). — Prérequis: MAT 1803, 1813, 1863, 2843, 2853 et 3823.

MAT 3853 TELEMATIQUE — Formes de télétraitement et temps de réponse. Canaux et liens de communications. Services de transmission de données. Modems, codes et modes de transmission, détection et traitements des erreurs. Dialogue homme-machine. Rang d'utilisation des liens, multiplexeurs, concentrateurs et lignes multipoints. Commutation de lignes et de messages, commutation de paquets. Structures de réseaux. Protocoles. Terminaux et unités de contrôle. Logiciel de soutien. Critères de choix des composants d'un système.

MAT 3863 STRUCTURES DES INFORMATIONS II — Après avoir récapitulé brièvement des notions habituellement étudiées dans un cours d'introduction aux structures des informations, l'étudiant doit se familiariser avec les trois principaux types rencontrés dans l'organisation d'une base de données. Il étudiera aussi quelques exemples de systèmes de traitement de bases de données que l'on rencontre en milieu commercial, dont un au moins devra être apparenté à un langage d'interrogation spécifique. Il devra enfin démontrer sa maîtrise du sujet en concevant un projet de banque de données particulier.

*Prérequis:* MAT 3583.

**MAT 3873 ACTIVITES MATHÉMATIQUES III** — Etude 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). — Pré-requis: MAT 1873 et MAT 2873.

**MAT 3893 SYSTEMES A TEMPS PARTAGE** — 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 mémoires; 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 et MAT 1484.

**MAT 3983 SIMULATION DE SYSTEMES** — A la fin de ce cours, l'étudiant doit être familiarisé avec les concepts de systèmes et de modèles, et connaître les approches classiques utilisées dans la modélisation d'un système. Il doit connaître les principaux algorithmes nécessaires pour générer des variables aléatoires obéissant aux principales lois de densité de la statistique. Il doit avoir étudié deux langages de simulation, l'un destiné à la simulation des systèmes continus: DYNAMO, l'autre, à la simulation des systèmes à événements discrets: GPSS. Enfin, il doit avoir démontré sa maîtrise de ces concepts et de ces langages en réalisant un projet de simulation spécifique.

**MAT 3993 THEORIE DE L'ECHANTILLONNAGE**

*Objectifs:* proposer et expliquer à l'étudiant les plans classiques d'échantillonnage en mettant en relief leurs défauts et avantages respectifs. Utiliser les connaissances acquises en probabilité pour effectuer une étude théorique des estimateurs utilisés dans les différents plans.

*Contenu:* échantillonnage aléatoire simple; estimation des paramètres. Echantillonnage pour des proportions. Estimation de la taille échantillonnale. Echantillonnage stratifié. Estimateurs quotidiens. Estimateurs de régression. Echantillonnage systématique. Sources d'erreurs dans les sondages.

*Prérequis:* MAT 2594.

**MAT 4000 STAGE T-4** — Quatrième stage pratique pour les étudiants du régime coopératif au Département de mathématiques.

### Cours des 2e et 3e cycles

**MAT 4294 PROBABILITE** — 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 2594 et MAT 2254. — Corequis: MAT 5244.

**MAT 4394 RECHERCHE OPERATIONNELLE** — Etude de thèmes divers propres à la recherche opérationnelle portant, par exemple, sur la programmation dynamique, la gestion des stocks, les files d'attente et les réseaux.

**MAT 5184 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. Etude des problèmes relatifs aux banques de données. Techniques d'allocation et de traitement des informations non-numériques. Etudes des systèmes de questions-réponses automatiques.

MAT 5194 STATISTIQUE APPLIQUEE — Analyse en composantes principales et analyse factorielle. Applications des méthodes de régression et de corrélation multiples aux modèles économiques. Autres applications. — Prérequis: MAT 1424 et MAT 2594.

MAT 5224 THEORIE DES CATEGORIES — Foncteur adjoint. Limites inductives et projectives. Catégories abéliennes. Catégories de complexes. Homologie. Foncteurs dérivés.

MAT 5234 TOPOLOGIE ALGEBRIQUE — Propriétés élémentaires des complexes simpliciaux; subdivisions. Homologies simpliciale et singulière. Invariance. Equivalence de ces homologies dans le cas des polyèdres. Suites de Mayer-Vietoris. Applications: les espaces  $\mathbb{R}^n$ , théorèmes de points fixes, théorèmes de la courbe de Jordan.

MAT 5244 MESURE ET INTEGRATION — 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 5274 THEORIE 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 5284 THEORIE 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.

MAT 5292 PRINCIPES DE BIOSTATISTIQUE — Statistique descriptive. Probabilités. Estimation. Tests d'hypothèse. Régression et corrélation linéaires. Quelques autres problèmes traités par la statistique. (Ce cours est offert à la Faculté de médecine).

MAT 5294 TESTS D'HYPOTHESES — 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 5324 ALGEBRE 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.

MAT 5334 TOPOLOGIE GENERALE — Structures topologiques. Comparaison des topologies. Axiomes de séparation. Familles de filtres. Théorème de Tychonoff. Structures uniformes. Complétion. Compactification de Stone-Cech. Théorèmes de métrisabilité. Topologie sur les espaces fonctionnels.

**MAT 5344 ANALYSE FONCTIONNELLE I** — 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 5384 THEORIE 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.

**MAT 5394 THEORIE DE LA DECISION** — Concepts de base d'un problème de décision statistique. Théorie de l'utilité. Notions d'admissibilité et de complétude. Théorie de l'hyper-plan séparateur et théorie du minimax. Classes essentiellement complètes de règles de décisions et statistiques exhaustives. Règles de décision invariantes et problèmes de décision multiples.

**MAT 5404 ANALYSE MULTICRITERE** — Aggrégation des préférences individuelles: règle de Condorcet et des amendements, théorèmes de Arrow et conséquences, unimaximalité et unanimalité. Graphe de surclassement: la méthode Electre III, dualité. Analyse algébrique de données ordinales.

**MAT 5434 GEOMETRIE COMBINATOIRE** — Géométries combinatoires et treillis géométriques; bases, dépendance et circuits; exemples classiques; géométrie simpliciale; fonctions semi-modulaires; morphismes et morphismes forts, fonctions de Möbius d'un treillis géométrique. Applications diverses.

**MAT 5444 ANALYSE FONCTIONNELLE II** — Théorie spectrale des opérateurs: spectre, calcul opérationnel, théorème de décomposition spectrale, opérateurs auto-adjoints, exemples et applications. Algèbres de Banach: homomorphismes, idéaux maximaux, l'algèbre de groupe  $L^1(G)$  où  $G$  est un groupe topologique abélien localement compact muni de sa mesure de Haar. Théorie des distributions, distributions tempérées et transformées de Fourier.

**MAT 5454 THEMES CHOISIS D'ALGEBRE** — Etude de quelques thèmes d'algèbre: compléments de théorie des groupes, sous-groupes de Sylow, groupes libres, groupes abéliens de type fini. Compléments de théorie des corps, extensions transcendentes, corps ordonnés, valuations, corps réels. Algèbre multilinéaire, produit tensoriel, alterné symétrique. Représentations linéaires des groupes finis, représentations irréductibles, caractères, lemme de Schur, orthogonalité. Théorie des groupes classiques, applications semi-linéaires, collinéation, groupes unitaires, caractérisation géométrique des groupes classiques, théorème fondamental de la géométrie projective, adjacence.

**MAT 5494 SERIES 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 5504 PROGRAMMATION LINEAIRE EN NOMBRES ENTIERS** — Méthodes de résolution de programmes linéaires en nombres entiers: algorithmes de coupes, algorithmes d'énumération implicite, décomposition de Benders et théorie des groupes. Problèmes particuliers traités: celui du voyageur de commerce et ses extensions, celui du sac alpin, celui de la recherche d'un ensemble de recouvrement minimal et les problèmes avec coûts fixes. — Prérequis: MAT 2173 et MAT 3403.

**MAT 5584 FIABILITE DES SYSTEMES** — Détection et diagnostic des fautes de mécanisme 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 mécanisme; implantation des circuits de détection d'erreurs. Ordinateurs autoréparants. Détection d'erreurs dans les systèmes de programmation. Etude de problèmes de recherche. — Prérequis: MAT 2323 et MAT 2483.

**MAT 5694 MODELES DE PROBABILITES APPLIQUEES** — Le cours a pour but de faire voir le rôle de soutien des probabilités dans différents domaines. Il peut être perçu comme divisé en deux parties: les *fondements* comprenant les notions de suites aléatoires et étude de certaines catégories de suites (suites indépendantes, martingales, chaînes de Markov) et les *applications* comprenant les problèmes de jeux de hasard, d'optimisation, de décision, de files d'attente, d'inventaire, de prédiction, ainsi que les problèmes de démographie, de linguistique, de psychologie expérimentale. — Systèmes aléatoires.

**MAT 5784 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. Génération 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 0, de type 1. Analyse syntaxique des langues naturelles. — Prérequis: MAT 3583 et MAT 3683.

**MAT 5984 SIMULATION ET MODELES** — Revue des techniques de simulation. Etude 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.

**MAT 5994 STATISTIQUE NON PARAMETRIQUE** — Tests basés sur les rangs. Propriétés finies. Propriétés asymptotiques sous l'hypothèse nulle. Propriétés asymptotiques sous alternatives contigües. Estimateurs de Hodges-Lehmann. Propriétés finies et asymptotiques.

## PHYSIQUE

### Cours de 1er cycle

**PHY 1000 STAGE T-1** — Premier stage pratique pour les étudiants du régime coopératif au Département de physique.

**PHY 1103 MECANIQUE I** — Vecteurs, invariance galiléenne, dynamique d'une particule, conservation de l'énergie et de la quantité de mouvement, forces centrales en  $r^{-2}$ , les rigides. Ouvrage recommandé: Mécanique, Cours de physique (Berkeley), vol. I (Armand Colin).

**PHY 1114 MECANIQUE I** — Vecteurs, invariance galiléenne, dynamique d'une particule, conservation de l'énergie et de la quantité de mouvement. Relativité restreinte: vitesse de la lumière, transformation de Lorentz, dynamique relativiste. Ouvrage recommandé: Mécanique, Cours de physique (Berkeley) vol. I (A. Colin).

**PHY 1212 THERMODYNAMIQUE** — Cours d'introduction aux phénomènes thermiques et de thermodynamique classique. — Systèmes thermodynamiques. Première et deuxième loi de la thermodynamique. La notion de température. L'entropie. Les potentiels thermodynamiques. Applications. Equilibre de phase.

**PHY 1302 PHYSIQUE DES PHENOMENES ONDULATOIRES** — Oscillations libres d'un système à un et deux degrés de liberté: superposition, modes, battements. Oscillations forcées, résonances. Oscillations et ondes dans un système unidimensionnel à plusieurs degrés de liberté: vitesse de phase, réfraction, dispersion, impédance, transfert d'énergie, réflexion. Paquets d'onde, vitesse de groupe.

**PHY 1312 OPTIQUE** — Optique géométrique. Nature ondulatoire de la lumière. Interférence et diffraction. Polarisation. Instruments d'optique. Résolution. Ce cours d'introduction à l'optique géométrique et physique met l'accent sur les propriétés physiques de la lumière et des phénomènes ondulatoires, l'instrumentation, leurs limites et leurs utilisations expérimentales.

PHY 1404 ELECTRICITE ET MAGNETISME (3-1) — Electrostatique, potentiel électrique, champ électrique autour de conducteurs et dans la matière. Courant électrique, champs des charges en mouvement, champ magnétique. Induction électromagnétique. Champs électrique et magnétique dans la matière. — Ouvrage recommandé: Electricité et magnétisme, Cours de physique (Berkeley) vol. II (Armand Colin).

PHY 1423 INSTRUMENTATION ELECTRONIQUE — Circuits électriques en courant continu et alternatif. Transducteurs. Diode et transistor. Amplification. Rétroaction. Amplificateurs opérationnels. Bruit. Appareils de mesure et instrumentation électronique. Ce cours est destiné aux étudiants de chimie et comporte environ 6 séances de travaux pratiques. Auteur recommandé: A.J. Diefenderfer. Principles of Electronic Instrumentation et Basic Techniques in Electronic Instrumentation.

PHY 1482 CIRCUITS ELECTRIQUES (2-1) — Circuits à courant continu et alternatif: loi d'Ohm, lois de Kirchhoff, méthode des boucles, méthode des noeuds, théorème de Thévenin et de Norton, transfert de puissance maximum, ponts. Régimes transitoire et sinusoidal 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).

PHY 1912 TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE I

PHY 1932 TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE II — Introduction à la physique expérimentale et à l'instrumentation. Expériences de mécanique, d'optique, de circuits électriques et électroniques, d'électromagnétisme et de thermodynamique. Ces cours comportent également une initiation à la rédaction de rapports scientifiques, à l'interprétation des données et à l'évaluation des erreurs expérimentales.

PHY 2000 STAGE T-2 — Deuxième stage pratique pour les étudiants du régime coopératif au Département de physique.

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 2104 MECANIQUE II — Equations de Lagrange et de Hamilton, quantité de mouvement conjuguée: application à une particule chargée dans un champ magnétique, aux forces centrales et aux rigides. Le lien avec la mécanique quantique. Relativité restreinte et dynamique des particules relativistes. Auteurs recommandés: H. Goldstein, Mécanique classique (P.U.F.); Mécanique, Cours de physique (Berkeley), Vol. I, (Armand Colin).

PHY 2114 MECANIQUE II — Revue de mécanique newtonienne. L'oscillateur harmonique. Equations de Lagrange dérivées du principe D'Alembert; applications simples Problème de deux corps sous l'influence d'une force centrale. Diffusion dans un champ central. Cinématique des rigides. Equations du mouvement d'un rigide. Applications: mouvement libre d'un rigide, toupie symétrique, précession d'un moment magnétique dans un champ magnétique. — Auteurs recommandés: H. Goldstein, Mécanique classique (P.U.F.).

PHY 2203 THERMODYNAMIQUE - Systèmes thermodynamiques — Etude des quatre lois de la thermodynamique: notion de température, d'entropie. Les potentiels thermodynamiques. Equilibre chimique et équilibre de phase, diagrammes de phase, Applications.

PHY 2223 PHYSIQUE STATISTIQUE — Etats 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 fermions, particules libres, gaz par-

fait, théorie cinétique de gaz, application des distributions de Fermi-Dirac, distribution de Planck pour les photons, phonons. Equations de Boltzmann. — Auteur recommandé: C. Kittel, Thermal Physics, 2e ed. (Wiley).

PHY 2224 PHYSIQUE STATISTIQUE — Introduction, 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. Equation de Boltzmann. — Auteur recommandé: C. Kittel, Thermal Physics (Wiley).

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).

PHY 2323 THEORIE DES ONDES — L'équation d'onde et méthodes de solution. Analyse de Fourier des phénomènes ondulatoires. Transport dynamique dans les ondes. Dispersion. Diffraction. Limite géométrique et l'équation de l'eikonal.

Tout en complétant la formation aux phénomènes ondulatoires, ce cours met l'emphase sur l'utilisation des techniques de la physique mathématique et théorique.

PHY 2353 PHYSIQUE QUANTIQUE (3-0) — Limites de la théorie classique. Découverte de la constante de Planck. Dualité onde-particule. Quantification des niveaux d'énergie. Le photon. Particules matérielles. Le principe d'incertitude. Le principe de superposition. Introduction à la spectroscopie atomique. Le principe d'exclusion. L'atome de Bohr. Introduction à l'équation de Schrödinger et solutions de quelques problèmes simples. Le principe de correspondance. Le spin.

PHY 2514 MECANIQUE QUANTIQUE I — Rappel et discussion des idées fondamentales de la physique quantique. Elaboration du langage et des outils mathématiques nécessaires à l'expression générale des postulats fondamentaux de la mécanique quantique. Application à des systèmes simples: spin, systèmes à 2 niveaux, l'oscillateur harmonique. Discussion d'exemples physiques. Propriétés générales des moments cinétiques en mécanique quantique. L'atome d'hydrogène. Introduction au calcul de perturbations et à l'indiscernabilité des particules. Auteur recommandé: Cohen-Tannoudji, Die et Laloë, Mécanique quantique (Hermann 1973).

PHY 2843 ELECTRONIQUE (3-0) — Blocs d'alimentation. Transistors à 2 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 fiables signaux. Bruits. Oscillateurs sinusoïdaux. Oscillateurs non sinusoïdaux. Multivibrateurs. Circuits logiques. — Auteur recommandé: Schelling & Belove, Electronic Circuits, Discrete and Integrated (McGraw-Hill). — Prérequis: PHY 1482.

PHY 2852 INITIATION A L'ELECTRONIQUE DIGITALE — Aperçu des techniques d'électronique digitale contemporaines.

PHY 2913 TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE, III —

PHY 2933 TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE IV — Ces 2 cours sont les premiers d'une suite de 4 cours de physique expérimentale avancée. Ces 4 cours se distinguent par un niveau croissant de difficulté théorique, expérimentale et technique plutôt que par une spécialisation à des domaines spécifiques de la physique expérimentale.

Tout en favorisant la compréhension et la concrétisation des phénomènes fondamentaux de la physique, ils sont orientés vers l'apprentissage de techniques expérimentales variées. Chacun de ces cours offre au choix de l'étudiant une dizaine d'expériences. La banque d'expériences proposées est périodiquement renouvelée et elle est orientée vers un grand nombre de spécialités différentes de la physique contemporaine, tant d'un point de vue fondamental qu'appliquée. Ainsi, plusieurs expériences ont comme objectif de mettre en évidence les phénomènes fondamentaux, tels que les effets quantiques de dualité, de spin, de niveaux d'énergie... etc., tandis que d'autres expériences mettent plutôt l'accès sur les techniques et les applications: les microondes, les ultrasons, l'électronique moderne, le vide, les basses températures, l'instrumentation... etc. Du point de vue des spécialités, plusieurs expériences mettent en cause les grands domaines de la physique atomique et nucléaire, de la physique de la matière condensée, de la thermodynamique, de l'optique et de l'électromagnétisme.

PHY 2953 ELECTRONIQUE ET INSTRUMENTATION PHYSIQUE — Leçons et laboratoires d'électronique et d'instrumentation physique à l'intention des étudiants de chimie. Le cours est constitué de leçons pratiques, de laboratoires d'électronique digitale et analogique et d'un choix de quelques expériences de physique tirées des cours de travaux pratiques du programme de physique. Il a comme objectif de familiariser les étudiants avec l'instrumentation électronique et physique de la recherche expérimentale. Prérequis: PHY 1423.

PHY 3000 STAGE T-3 — Troisième stage pratique pour les étudiants du régime coopératif au Département de physique.

PHY 3132 MECANIQUE III (2-0) — Principe variationnel et équations de Lagrange. Equations de Hamilton. Parenthèses de Poisson. Petites oscillations. Equations de Lagrange dans les milieux continus. Théorie classique des champs. — Auteur recommandé: H. Goldstein, Mécanique classique (P.U.F.).

PHY 3303 PHYSIQUE ATOMIQUE ET MOLECULAIRE (3-0) — Spectres d'atomes à un ou deux électrons, tableau périodique, moment cinétique total, couplage spin-orbite et structure fine, spectres atomiques et règle de Hund, règles de sélection pour les transitions optiques, parité, effet Zeeman, effet Stark, forces chimiques, valences, spectres moléculaires, vibration, effet Raman, spectres continus et spectres diffus, propriétés électriques et magnétiques des atomes et molécules, ionisation, polarisation moments multipolaires. — Auteur recommandé: V.N. Kondratiev, La structure des Atomes et des Molécules (Masson).

PHY 3424 THEORIE ELECTROMAGNETIQUE — Champs multipolaires, équations de Maxwell ondes électromagnétiques, vecteurs de Poynting, réflexion, guides d'ondes, potentiels de Liénard-Wiechert, radiation dipolaire et quadrupolaire, antennes, dispersion des ondes électromagnétiques dans les gaz, les liquides et les solides, électrodynamique relativiste. — Auteur recommandé: J. B. Marion, Classical Electromagnetic Radiation (Academic Press).

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: ionisation 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-ionisation. Equilibres 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).

PHY 3483 ASTROPHYSIQUE — 1. Matière et énergie dans l'espace. Récession des galaxies, milieu intergalactique, contenu de la Galaxie, nuages interstellaires, grains et molécules interstellaires, rotation galactique, champ magnétique et rayons cosmiques. 2. Théorie stellaire. Données physiques des étoiles, formation des étoiles, intérieur stellaire, nucléogénèse, naines blanches, étoiles à neutrons, supernovae et formation des éléments lourds. 3. Galaxies et cosmologie.

PHY 3513 MECANIQUE QUANTIQUE II — Notions sur la théorie quantique de la diffusion. Le spin. Composition de moments cinétiques. Théorie des perturbations et application aux structures fines de l'atome hydrogène. Systèmes de particules identiques. Auteur recommandé: Cohen-Tannoudji, Die et Laloë, Mécanique quantique, tome II, (Hermann 1973).

PHY 3603 PHYSIQUE NUCLEAIRE (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. Fusions et fission. Atomes mésoniques. Lois de conservation et symétries. — Auteur recommandé: W. E. Meyerhof, Eléments de physique nucléaire (Dunod).

PHY 3663 PHYSIQUE DES PARTICULES ELEMENTAIRES (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. Iso-spin. Invariance relativiste. Détermination du spin et de l'isospin des particules. Parité, renversement du temps et conjugaison de charge. Etats liés et résonances. Equation de Dirac. Symétrie unitaire de l'interaction forte.

PHY 3713 PHYSIQUE DU SOLIDE (3-0) — Energie 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 diélectriques et magnétiques des solides. — Auteurs recommandés: J. S. Blakemore, Solid State Physics (Saunders); C. Kittel, Introduction to Solid State Physics, 4e édition (Wiley).

PHY 3723 PHYSIQUE DES MILIEUX CONTINUS — Hydrodynamique des fluides parfaits: équation de continuité et équation d'Euler. Limite hydrostatique. Ecoulement stationnaire et équation de Bernoulli. Flux d'énergie et flux d'impulsion. Fluide incompressible. Equations du mouvement d'un fluide visqueux et dissipation d'énergie. Equation de Navier-Stokes. Mouvement oscillatoire dans un fluide visqueux. Amortissement des ondes. Thermoconduction dans un fluide et équation de propagation de la chaleur. Equation de diffusion des particules dans un fluide. Propagation des ondes sonores dans un fluide visqueux. Equations hydrodynamiques d'un fluide de particules chargé. Oscillations collectives du fluide chargé. Hydrodynamique d'un superfluide. Elasticité et rigidité des solides, analyse tensorielle. Ondes sonores longitudinales et transverses dans les solides.

PHY 3823 PHYSIQUE NUMERIQUE — Utilisation de l'ordinateur dans l'étude de phénomènes physiques complexes, tirés de la physique non linéaire et des sujets de physique de 1er cycle, tels: mécanique, électromagnétisme, mécanique quantique, physique statistique, optique, hydrodynamique.

PHY 3833 METHODES DE PHYSIQUE THEORIQUE — Introduction aux fonctions d'une variable complexe et au calcul des résidus. Applications à l'évaluation d'intégrales et de sommes, ainsi qu'aux systèmes linéaires: fonctions de réponse, relations de dispersion. Etude des solutions d'équations différentielles partielles: séparation de variables, solution en série, classification par les points singuliers. Applications physiques: équations de Poisson, d'onde, de diffusion et de Schrödinger.

Cours des 2e et 3e cycles

PHY 5001 SEMINAIRE

PHY 5011 SEMINAIRE

PHY 5021 SEMINAIRE

Chaque étudiant, aux 2e et 3e cycles, doit faire à chaque année de scolarité, un exposé d'une heure sur ses travaux de recherche en plus de prendre une part active aux séminaires et colloques du Département de physique.

PHY 5144 THEORIE DE LA DIFFUSION — Sections efficaces; développement en ondes partielles; analyse en phases; diagramme d'Argrand; longueur de diffusion. Le théorème optique; la matrice T; conservation de l'énergie et de la quantité de mouvement; les sections efficaces dans des systèmes de références différents. Formalisme des équations intégrales; fonctions de Green; la série et l'approximation de Born. Diffusion multiple; problèmes à plusieurs voies; le modèle optique; interaction des états finals. Résonances et pôles de la matrice S; décomposition d'un état résonnant. Diffusion Coulombienne; potentiel de Coulomb plus potentiel de courte portée. Relations de dispersion. Moments cinétiques complexes; pôles de Regge. Extension du formalisme pour particules avec spin; polarisation et matrice de densité. Diffusion des particules identiques. — Auteur recommandé: Taylor, Scattering Theory (Wiley).

PHY 5183 THEORIE DES GROUPES (3-0) — 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).

PHY 5204 PHYSIQUE STATISTIQUE — Revue de la thermodynamique. Fondements de la mécanique statistique. Limite classique de la mécanique statistique. Fluctuations. Mécanique statistique quantique, matrice densité, gaz de Fermions et de bosons. Condensation de Bose-Einstein. Supraconductivité. Transition de phases, ordre de la transition, point critique, divergences près du point critique. Transitions de phases de deuxième espèce, théorie de Landau, théorie des champs moyens, scaling et groupe de renormalisation. Magnétisme, modèle d'Ising. — Auteurs recommandés: K. Huang, Statistical Mechanics (Wiley). L. Landau et E. Lifchitz, Physique statistique (Mir).

PHY 5323 PROBLEME A "N" CORPS — L'équation de Schrodinger et la deuxième quantification, champs, bosons, fermions. Fonctions de Green, diagrammes de Feynman, théorème de Goldstone. Approximation Hartree-Fock, équation de Bethe-Salpeter, gaz d'électrons. Systèmes à températures finies vs température zéro, théorème de Wick. — Auteurs recommandés: Felter & Walecka, Quantum Theory of Many Particle Systems (McGraw-Hill). Schultz, Quantum Field Theory and the Many-Body Problem (Gordon and Breach).

PHY 5344 PHYSIQUE ATOMIQUE ET MOLECULAIRE — Résumé sur la structure atomique: formules de Bohr appliquées aux atomes muoniques; corrections de la présence du noyau du spin de l'électron, des champs extérieurs; corrections radiatives; nombres quantiques d'un atome à plusieurs électrons. Molécules diatomiques: les spectres infrarouges et Raman, les états électroniques, interaction vibration-rotation. Liaisons homopolaires, hétéropolaire et Van der Waals; dissociation et prédisso-ciation. Approches quantiques à la structure moléculaire: Born-Oppenheimer, Heitler-London et méthodes des orbitales atomiques et moléculaires. — Auteurs recommandés: Herzberg, Molecular Spectra and Molecular Structure, Vol. I (Van Nostrand); Offerhartz, Atomic and Molecular Orbital Theory (McGraw-Hill).

PHY 5423 ELECTRODYNAMIQUE CLASSIQUE — Les principes et concepts de l'électro-dynamique sont mis au service du physicien. Concepts de base; techniques de solutions des champs statiques; la quasistatique et l'électromécanique des systèmes discrets ou continus, la ligne de transmission et le concept d'impédance; la dynamique des ondes en milieux non dispersifs ou dispersifs tels les diélectriques, le magnétoplasma et les supraconducteurs en reliant le tout au concept d'impédance; la dynamique des particules dans un contexte relativiste appliquée au mouvement des charges dans les champs statiques tel le problème de confinement, aux collisions entre charges tel le freinage dans la matière ainsi qu'à la radiation par les charges accélérées tel la radiation synchrotron. Auteur recommandé: J.D. Jackson, *Classical Electrodynamics*.

PHY 5484 PHYSIQUE DES PLASMAS — Equation de Boltzmann, phénomènes de transport dans les gaz, dynamique des collisions, ondes dans les plasmas, équilibre thermodynamique local, ionisation et recombinaison, intensité de la radiation des raies, radiation continue, diagnostics dans les plasmas.

PHY 5524 MECANIQUE QUANTIQUE I — Equations de mouvement: images de Schrödinger et de Heisenberg; solution formelle pour l'opérateur du développement temporel. Moments cinétiques orbitaux; représentation des rotations. Sections efficaces; ondes partielles; équation intégrale de la diffusion. Diffusion de Coulomb. Effet Stark; interaction Van der Waals. Règle d'or; transitions du second ordre. Interaction de la radiation avec la matière; quantification du champ électromagnétique; émission spontanée. Diffusion Raman. Technique Glebsch-Gordan. Le spin isotopique. Introduction à la théorie des groupes et applications de la théorie des groupes: théorème de Wigner-Eckart; calcul des éléments matriciels; règles de sélection et radiation multipolaire. Particules identiques. Paires de Cooper. Atomes à plusieurs électrons: les approximations Hartree, Hartree-Fock, et Thomas-Fermi. — Auteur recommandé: Baym, *Lectures on Quantum Mechanics* (Benjamin).

PHY 5533 MECANIQUE QUANTIQUE II — Interaction de la radiation avec la matière (quantification du champ de radiation, radiation dipolaire et quadrupolaire), radiation multipolaire, seconde quantification, atomes: atomes à 2 électrons, approximation de Hartree et Hartree-Fock, particules de spin zéro: antiparticules et équation de Klein-Gordon, équation de Dirac. — Auteur recommandé: Baym, *Lectures on Quantum Mechanics* (Benjamin).

PHY 5704 PHYSIQUE DU SOLIDE — Ce cours donne un aperçu de certains aspects fondamentaux de la physique du solide contemporaine et des techniques d'analyse associées. On y examine les aspects électroniques et vibrationnels des solides, ainsi que leur couplage. Etats électroniques: symétries et propriétés de bandes, réponse aux excitations électromagnétiques, impuretés, effets de l'interaction électron-électron. Etats vibrationnels: symétries et phonons, réponse aux excitations électromagnétiques et aux neutrons, défauts. Couplage électron-phonon et effet sur les excitations, transitions de Peierls, phénomènes de transport. — Auteurs recommandés: J.M. Ziman, *Principles of the Theory of Solids*, 2e ed., (Cambridge U. Press). W.A. Harrison, *Solid State Theory* (McGraw-Hill).

PHY 5723 THEORIE DU SOLIDE — Introduction au concept des quasi-particules. La seconde quantification appliquée au gaz d'électron, aux vibrations atomiques et aux magnons. Théorie de l'électron de Bloch. Couplage électron-phonon et supraconductibilité. Le phénomène de conduction dans les métaux. Traitement perturbatif quantique des interactions. — Auteur recommandé: P.A. Taylor, *A Quantum Approach to the Solid State* (Prentice-Hall).

PHY 5753 PHENOMENES DE TRANSPORT ET PROPRIETES OPTIQUES DES SOLIDES — Equation de Boltzmann, temps de relaxation, phénomènes de transport: diffusion, mobilité, effets thermoélectriques et galvanomagnétiques. — Optique: absorption, relation de Kramers-Kronig, mécanismes de recombinaison, laser semiconducteur, modulation de la réflexion. Effets dans des champs magnétiques intenses.

PHY 5773 PROPRIETES DES SOLIDES AUX BASSES TEMPERATURES — Aspects théoriques et expérimentaux des superfluides:  $^4\text{He}$  superfluide, modèle à deux fluides, excitations élémentaires, (phonons, rotons, lignes de tourbillons), film superfluide, mélange  $^3\text{He} - ^4\text{He}$ , théorie du liquide de Fermi,  $^3\text{He}$  à basse température, phases nouvelles (superfluides) de  $^1\text{^}3\text{He}$  à ultra basse température. — Notions de supraconductivité, supraconducteurs de première et deuxième espèce, propriétés macroscopiques, théorie microscopique (BCS, Eliashberg), alliages supraconducteurs, effet tunnel, effet Josephson. — Théories microscopiques du magnétisme, modèle d'Heisenberg, approximations de champ moyen et solutions exactes du modèle d'Ising, ondes de spins, les paramagnons, la coexistence de la supraconductivité et du magnétisme, effet Kondo.

PHY 5823 METHODES DE PHYSIQUE THEORIQUE — Théorie des variables complexes, équations différentielles de la physique des continua, méthode de la séparation des variables, points singuliers, conditions de frontières, théorie des groupes, rôle des symétries, solutions par la méthode de la fonction de Green, équation d'Helmholtz, équation de l'onde scalaire et équation de la diffusion, développement en fonctions propres. Equation du mouvement d'Heisenberg en première quantification, fonctions de Green dynamiques.