

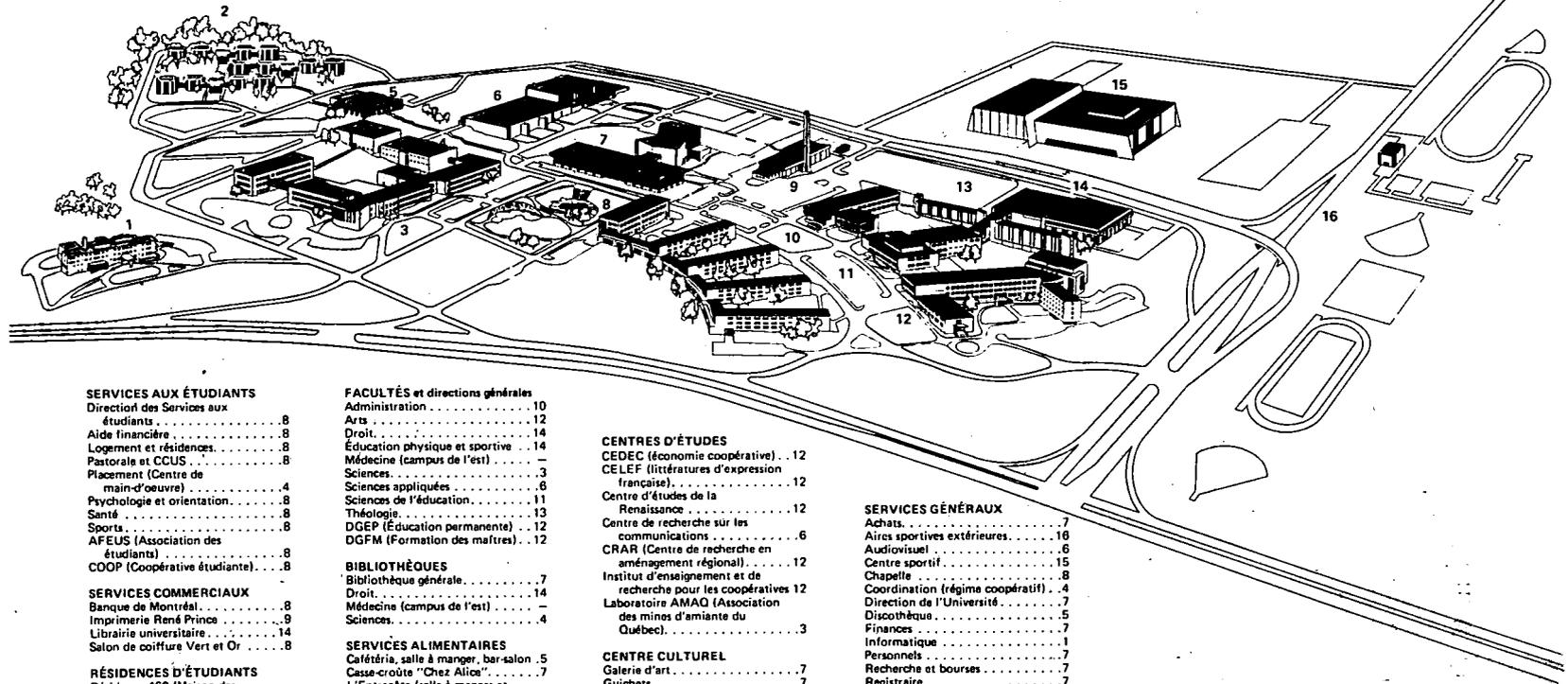
UNIVERSITE
DE
SHERBROOKE

FACULTE
DES
SCIENCES
1979-1980

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'œuvre)	4
Psychologie et orientation	8
Santé	8
Sports	8
AIFEUS (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)	—
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)	—
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'Anrre 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'Breedy	7

SERVICES GÉNÉRAUX

Achats	7
Aires sportives extérieures	16
Audiovisuel	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
Registraire	7
Relations publiques	7
Sécurité	1

CALENDRIER UNIVERSITAIRE 1979-1980 DE LA FACULTE DES SCIENCES

TRIMESTRE D'AUTOMNE 1979

Lundi 27 août	Début des stages pratiques.*
Mardi 4 septembre	Avant-midi: accueil, information et établissement des fiches d'inscription en collaboration avec les conseillers pédagogiques. A compter de 13h30: début des activités pédagogiques du trimestre d'automne.
Jeudi 6 septembre	Après-midi réservé aux activités étudiantes.
Vendredi 7 septembre	Date limite pour remettre le rapport de stage d'été 1979.*
Date à préciser en septembre (1)	Journée d'accueil dans la Faculté.
Vendredi 21 septembre	Date limite de modification des fiches d'inscription.
Lundi 8 octobre	Action de grâces. Congé universitaire.
Jeudi 1er novembre	Date limite d'abandon de cours. Date limite pour la réception, au Bureau du registraire, des demandes d'admission pour le trimestre d'hiver 1980.
Lundi 5 novembre	Pour les étudiants, début de la relâche des activités pédagogiques à l'horaire.
Lundi 12 novembre	Reprise de l'horaire régulier des activités pédagogiques.
Vendredi 14 décembre	Fin des stages pratiques.*
Vendredi 21 décembre (à midi)	Fin des activités pédagogiques pour les étudiants inscrits au trimestre d'automne 1979.

TRIMESTRE D'HIVER 1980

Lundi 7 janvier	Début des activités pédagogiques du trimestre d'hiver pour les étudiants. Début des stages pratiques.*
Mercredi 9 janvier	Date limite pour remettre le rapport de stage d'automne 1979.*
Vendredi 25 janvier	Date limite de modification des fiches d'inscription.
Date à préciser (2)	Journée réservée aux activités étudiantes.
Samedi 1er mars	Date limite pour la réception, au Bureau du registraire, des demandes d'admission pour le trimestre d'automne 1980.
Lundi 3 mars	Date limite d'abandon de cours. Pour les étudiants, début de la relâche des activités pédagogiques à l'horaire.
Lundi 10 mars	Reprise de l'horaire régulier des activités pédagogiques.
Jeudi 3 avril	Début du congé de Pâques, en soirée.
Mardi 8 avril	Reprise des activités pédagogiques.
Vendredi 18 avril	Fin des stages pratiques.*
Vendredi 25 avril	Fin des activités pédagogiques pour les étudiants inscrits au trimestre d'hiver 1980.

[suite à l'intérieur de la couverture pour
Le TRIMESTRE D'ETE 1980.]

* Pour les étudiants inscrits aux programmes coopératifs.

(1) Cette date sera précisée lors de la rentrée en septembre 1979.

(2) Date à préciser après consultation avec l'AFEUS.

CALENDRIER UNIVERSITAIRE 1979-1980 DE LA FACULTE DES SCIENCES (suite)

TRIMESTRE D'ETE 1980

Lundi 28 avril	Début des activités pédagogiques du trimestre d'été pour les étudiants.
Mercredi 30 avril	Date limite pour remettre le rapport de stage d'hiver 1980.*
Lundi 5 mai	Début des stages pratiques.*
Lundi 19 mai	Jour férié. Congé universitaire.
Vendredi 23 mai	Date limite de modification des fiches d'inscription.
Lundi 23 juin	Pour les étudiants, début de la relâche des activités pédagogiques à l'horaire.
Mardi 24 juin	Fête nationale du Québec. Congé universitaire.
Mardi 1er juillet	Fête du Canada. Congé universitaire.
Mercredi 2 juillet	Date limite d'abandon de cours. Reprise de l'horaire régulier des activités pédagogiques.
Vendredi 15 août	Fin des activités pédagogiques pour les étudiants inscrits au trimestre d'été 1980.

* Pour les étudiants inscrits aux programmes coopératifs.

TABLE DES MATIERES

DIRECTION DE LA FACULTE	5
CORPS PROFESSORAL	6
PROGRAMMES	
BIOCHIMIE: 1er cycle	13
BIOLOGIE: 1er cycle	14
2e cycle	20
3e cycle	23
CHIMIE: 1er cycle	26
2e cycle	29
3e cycle	33
MATHEMATIQUES: 1er cycle	35
2e cycle	44
3e cycle	46
PHYSIQUE: 1er cycle	48
2e cycle	50
3e cycle	52
ENVIRONNEMENT: 2e cycle	54
DESCRIPTION DES COURS	
BIOCHIMIE: cours du 1er cycle	57
BIOLOGIE: cours du 1er cycle	58
cours des 2e et 3e cycles	70
CHIMIE: cours du 1er cycle	74
cours des 2e et 3e cycles	79
MATHEMATIQUES: cours du 1er cycle	82
cours des 2e et 3e cycles	95
PHYSIQUE: cours du 1er cycle	98
cours des 2e et 3e cycles	102

Les renseignements publiés dans ce document étaient à jour en date du 1er mars 1979. L'Université se réserve le droit d'apporter des amendements à ses règlements et programmes sans préavis.

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	Daniel DURAND	André LORD
Normand BEAULIEU	Frank KIMMERLE	Pierre MONGEON
Pierre BECHARD	Normand LAROCHELLE	Benoit PROVENCHER
Laurent CARON	Pierre-Yves LEDUC	Jean-Pierre SAMSON
Yves DOUCET	Luc LETENDRE	John K. SAUNDERS

COMITES PERMANENTS

Comité des études supérieures

Normand LAROCHELLE, président	Carmel JOLICOEUR
Julien CONSTANTIN	Max KRELL
Raymond DESROCHERS	Gilles TURCOTTE

Comité d'admission et des équivalences

Jean-Pierre SAMSON, président	Jean LEFAIVRE
Maurice BRISEBOIS	Albert LEGAULT
François LAMY	Roger ST-ARNAUD

SECRETAIRE ADMINISTRATIF

Jean-Paul FORTIER

MEDAILLE FERNAND SEGUIN (1979)

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 Marie-Esther Blais, Département de biologie,
 Monsieur Benoît Marsan, Département de chimie,
 Monsieur Claude Berger, Département de mathématiques,
 Monsieur Pierre Charland, Département de physique.

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)

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)

Professeurs agrégés

BEAUDOIN Adrien, B.Sc. (Sherbrooke), D.Sc. (biochimie) (Laval)

BECHARD Pierre, B.Sc., M.Sc. (bactériologie) (Sherbrooke), Ph.D. (bactériologie)
(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)

MORISSET Jean, B.A., B.Sc., Ph.D. (physiologie) (Sherbrooke)

SHARMA Madan Lal, B.Sc., M.Sc. (zoologie) (Punjab), D.Sc. (entomologie) (Paris)

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

BEAUMONT Gaston, B.Sc.A. (Laval), M.Sc., D.Sc. (phytologie) (Laval)

BRILLON Gilles, B.Sc., M.Sc. (entomologie) (Sherbrooke)

CYR André, B.A., B.Sc., M.Sc. (Montréal), Ph.D. (biogéographie) (Saarbrueckon)

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)

Professeur substitut

GRIECO Emile, B.Sc., M.Sc., (microbiologie) (Montréal), Ph.D. (microbiologie)
(Sherbrooke)

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

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., M.Sc., Ph.D. (chimie) (Nouveau-Brunswick)
 DESNOYERS Jacques E., B.Sc., Ph.D. (chimie) (Ottawa)
 JERUMANIS Stanislas, L.Sc., D.Sc. (chimie) (Louvain)
 KIMMERLE Frank, B.Sc., M.A., Ph.D. (chimie) (Toronto) (en congé sabbatique)
 LALANCETTE Jean-Marc, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (chimie) (Montréal)
 LESSARD Jean, B.A., B.Sc., D.Sc. (chimie) (Laval) (en congé sabbatique)
 PELLETIER Gérard E., B.A., B.Sc., M.Sc. (Ottawa), D.Sc. (chimie) (Laval)

Professeurs agrégés

BANDRAUK A.D., B.Sc. (Loyola), S.M. (M.I.T.), Ph.D. (chem-phys) (McMaster)
 GIGUERE Jacques, B.Sc. (chimie) (Sherbrooke), Ph.D. (chimie) (Minnesota)
 JOLICOEUR Carmel, B.Sc., Ph.D. (chimie) (Sherbrooke)
 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

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.N.R.C.

MENARD Hugues, B.Sc., 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)

Professeurs agrégés

BELLEY Jean-Marc, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (McGill)
 BRISEBOIS Maurice, B.A., B.Sc., M.Sc. (mathématiques) (Montréal) (secrétaire du
Département)

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)
DUBOIS Jacques, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (mathématiques) (Montréal)
GIROUX Gaston, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (mathématiques) (Montréal)
HAGUEL Jacques, L.Sc.; D.E.A., D. 3e cycle (mathématiques appliquées) (Paris)
LUNKENBEIN Dieter, Dipl.Sc. (mathématiques) (Freiburg), D.Sc.Ed. (enseignement)
(Laval)
PROVENCHER Benoît, B.A., B.Sc., M.Sc. (mathématiques) (Montréal)
SAMSON Jean-Pierre, B.A., B.Sc., M.Sc. (mathématiques) (Montréal)
THERIEN Loïc, B.A., B.Sc., M.Sc. (mathématiques) (Montréal)

Professeurs adjoints

ALLARD Huguette, B.A. (Sherbrooke), B.Sc. (Montréal), M.Sc.Ed. (pédagogie) (Laval)
BOULANGER Alain, B.A., B.Sc., M.Sc. (Sherbrooke), Ph.D. (mathématiques) (Montréal)
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)
GAUDET Rolland, B.A. (Manitoba), M.A. (Saskatchewan), Ph.D. (mathématiques) (Alberta)
GOUPILLE Cécile, B.Péd., B.A. (Sherbrooke), L.Péd. (Montréal), M.Sc.Ed. (pédagogie)
(Laval)
HOUEVILLE Gérard, D.E.A. (informatique) (Grenoble)
MORALES Pedro, B.Sc. (mathématiques et physique), M.Sc., Ph.D. (mathématiques)
(Montréal)

Chargé d'enseignement

NOBERT Yves, B.Sc., M.Sc. (informatique et recherche opérationnelle) (Montréal)

Attaché de recherche C.N.R.C.

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) (en congé sabbatique)
BANVILLE Marcel, B.Sc. (Montréal), M.Sc., Ph.D. (physique) (U.B.C.)
CAILLE Alain, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (physique) (McGill)
CARLONE Cosmo, B.Sc. (Windsor), M.Sc., Ph.D. (physique) (U.B.C.)
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)

Professeurs adjoints

GUTMANN Francis, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (physique) (U.B.C.)
JANDL Serge, Maîtrise (Grenoble), M.Sc., Ph.D. (physique) (Montréal), D.Sc.
(physique) (Grenoble) (secrétaire du Département)

Professeur affilié

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

PROGRAMME

REMARQUES PRELIMINAIRES

La Faculté des sciences offre des programmes de premier cycle dans chacun des domaines suivants: biochimie, biologie, chimie, informatique de gestion, 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, mathématiques-informatique, informatique de gestion.

1979		1980			1981			1982		
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	

11- Chimie et physique (1er cycle)

1979		1980			1981			1982		
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		S-3	T-1	S-4	T-2	S-5	T-3	S-6	

111- Chimie (2è 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 est à remarquer, d'après ces tableaux, que les étudiants qui font leur 1re session au trimestre d'hiver, doivent nécessairement s'inscrire au régime traditionnel, car l'alternance des sessions d'études et des stages pratiques, inhérente au régime coopératif, n'est possible qu'à partir du trimestre d'automne.

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)

BACCALAUREAT - option biochimie

Grade: bachelier ès sciences (B.Sc.)

Cours obligatoires (81 crédits)

TRIMESTRE D'AUTOMNE

Session 1

BIO 1704 Physiologie animale I
 BIO 2123 Microbiologie
 BIO 2131 Microbiologie (TP)
 CHM 1423 Chimie organique I
 CHM 1523 Techniques de chimie organique
 et inorganique (TP)
 MAT 1943 Calcul différentiel et intégral I

Session 3

BCH 2103 Biochimie générale I
 BCH 2112 Biochimie générale I (TP)
 BIO 3143 Génétique
 BIO 3151 Génétique (TP)
 CHM 2413 Chimie organique II
 CHM 2723 Chimie physique II

Session 5

BCH 3403 Biochimie physique
 BCH 3513 Techniques biochimiques (TP)
 BCH 4503 Réactions organiques en
 biochimie
 BIO 4502 Différenciation cellulaire I

Cours au choix (9 crédits)

Ces cours sont choisis par l'étudiant avec l'aide de son conseiller pédagogique, parmi les cours de 1er cycle offerts, soit à la Faculté de médecine, soit à la Faculté des sciences, soit dans une autre faculté.

TRIMESTRE D'HIVER

Session 2

CHM 1203 Méthodes quantitatives de
 la chimie (TP)
 CHM 1213 Chimie analytique
 CHM 1714 Chimie physique I
 CHM 2912 Traitement des données
 expérimentales
 MAT 1963 Calcul différentiel et
 intégral II

Session 4

BCH 2203 Biochimie générale II
 BCH 2213 Biochimie générale II (TP)
 BIO 2702 Physiologie cellulaire I
 CHM 2523 Chimie organique III
 CHM 2823 Chimie physique I (TP)

Session 6

BCH 3613 Laboratoires de biochimie
 avancée (TP)
 BCH 4602 Enzymologie
 BCH 4703 Biologie moléculaire

BIOLOGIE

A) PROGRAMME DE 1ER 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 1704 Physiologie animale I
BIO 2123 Microbiologie
BIO 2131 Microbiologie (TP)
BIO 2742 Physiologie végétale I
BIO 3143 Génétique
BIO 3151 Génétique (TP)
BIO 3772 Physiologie végétale (TP)
BIO 1823 Biochimie I
BIO 2831 Biochimie I (TP)

ou

BCH 2103 Biochimie I
BCH 2112 Biochimie I (TP)
MAT 1691 Notion de calcul des probabilités

TRIMESTRE D'HIVER

BIO 1403 Botanique
BIO 1411 Botanique (TP)
BIO 1603 Vertébrés
BIO 1611 Vertébrés (TP)
BIO 2051 Biométrie II
BIO 2103 Ecologie générale
BIO 2702 Physiologie cellulaire I
BIO 3001 à 41 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 les concentrations Entomologie et 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 groupent 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 1er cycle peut également faire partie de ces crédits.

2. BACCALAUREAT - option biologie (entomologie)

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 2172 Ecologie et limnologie (TP)
BIO 2542 Arthropodes
BIO 2551 Arthropodes (TP)
BIO 3401 Taxonomie des plantes vasculaires I

TRIMESTRE D'HIVER

BIO 2562 Entomologie I
BIO 2571 Entomologie I (TP)
BIO 3542 Pathologie des insectes
BIO 3591 Taxonomie des insectes
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 23 crédits parmi tous les cours offerts dans les autres concentrations du Département. Un maximum de 6 crédits de cours hors-département et de niveau du 1er cycle peut également faire partie des 23 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	BIO 2342	Mycologie
BIO 2331	Phycologie (TP)	BIO 2351	Mycologie (TP)
BIO 3122	Immunologie	BIO 2502	Protozoologie
BIO 3131	Immunologie (TP)	BIO 2511	Protozoologie (TP)
BIO 3163	Grands groupes bactériens	BIO 2913	Techniques d'analyse biologique
BIO 3172	Systématique microbienne (TP)	BIO 3182	Virologie
CHM 2262	Techniques d'analyse chimiques	BIO 3192	Virologie (TP)
		BIO 3742	Physiologie microbienne
		BIO 3752	Physiologie microbienne (TP)
		BCH 2203	Biochimie II
		BCH 2213	Biochimie II (TP)

et compléter son programme en choisissant un minimum de 8 crédits parmi les cours suivants incluant obligatoirement les travaux pratiques (TP) attachés aux cours théoriques.

BIO 2023	Histologie	BIO 2142	L'environnement et l'homme
BIO 3882	Nutrition	BIO 2723	Physiologie cellulaire II
BIO 3911	Techniques chirurgicales	BIO 3542	Pathologie des insectes
CHM 2733	Chimie physique I	BIO 3622	Ichtyologie
MAT 1082	Informatique	BIO 3631	Ichtyologie (TP)
		BIO 3662	Pathologie des poissons
		BIO 3762	Physiologie des hormones végétales
		BIO 3822	Endocrinologie I
		CHM 2743	Chimie physique II
		CHM 2852	Chimie physique (TP)
		MAT 2692	Statistiques

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

Cours obligatoires

TRIMESTRE D'AUTOMNE	TRIMESTRE D'HIVER		
BIO 2322	Phycologie	BIO 2342	Mycologie
BIO 2331	Phycologie (TP)	BIO 2351	Mycologie (TP)
BIO 2822	Biochimie II	BIO 2502	Protozoologie
BIO 2842	Biochimie III	BIO 2511	Protozoologie (TP)
BIO 3122	Immunologie	BIO 2851	Biochimie II (TP)
BIO 3131	Immunologie (TP)	BIO 3182	Virologie
BIO 3163	Grands groupes bactériens	BIO 3192	Virologie (TP)
BIO 3172	Systématique microbienne (TP)	BIO 3742	Physiologie microbienne
CHM 2262	Techniques d'analyse chimique	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 8 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 2023 Histologie
BIO 2722 Physiologie animale II
BIO 3882 Nutrition
CHM 2733 Chimie physique I

TRIMESTRE D'HIVER

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
BCH 2203 Biochimie II
BCH 2213 Biochimie II (TP)
CHM 2743 Chimie physique II
CHM 2852 Chimie physique (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 3122 Immunologie	BIO 2142 L'environnement et l'homme
BIO 3131 Immunologie (TP)	BIO 3182 Virologie
BIO 3701 Initiation à la recherche physiologique I	BIO 3192 Virologie (TP)
BIO 3711 Initiation à la recherche physiologique II	BIO 3702 Physiologie animale III
BIO 3911 Techniques chirurgicales	BIO 3732 Initiation à la recherche physiologique III
CHM 2262 Techniques d'analyse chimique	BIO 3742 Physiologie microbienne
CHM 2413 Chimie organique II	BIO 3752 Physiologie microbienne (TP)
MAT 1082 Informatique	BIO 3802 Biochimie clinique
PHY 1423 Instrumentation électronique (cours et TP)	BIO 3811 Biochimie clinique (TP)
	CHM 3623 Chimie des protéines
	MAT 2692 Statistiques

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

Cours obligatoires

TRIMESTRE D'AUTOMNE

BIO 2023 Histologie
BIO 2722 Physiologie animale II
BIO 2822 Biochimie II
BIO 2842 Biochimie III
BIO 3882 Nutrition
CHM 2733 Chimie physique I

TRIMESTRE D'HIVER

BIO 2851 Biochimie II (TP)
BIO 2913 Techniques d'analyse biologique
BIO 3712 Physiologie animale (TP)
BIO 3762 Physiologie des hormones végétales
BIO 3822 Endocrinologie I
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 11 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

BIO 2172 Ecologie et limnologie (TP)
 BIO 2322 Phycologie
 BIO 2331 Phycologie (TP)
 BIO 3202 Ecologie des mammifères
 BIO 3211 Ecologie des mammifères (TP)
 BIO 3401 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 (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 13 crédits parmi les cours suivants incluant obligatoirement les travaux pratiques (TP) attachés aux cours théoriques.

BIO 2023 Histologie
 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)
 MAT 1082 Informatique

BIO 2142 L'environnement et l'homme
 BIO 2182 Biogéographie végétale
 BIO 2191 Biogéographie végétale (TP)
 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 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 Télédétection I
 GEO 3623 Climatologie II
 GEO 3723 Microclimatologie
 OPU 3153 Droit de l'environnement
 SCA 348 Géologie de l'ingénieur
 SCA 349 Hydrogéologie
 SCA 353 Génie sanitaire

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.

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

Grade: bachelier ès sciences (B.Sc.)

Cours obligatoires (51 crédits)

TRIMESTRE D'AUTOMNE

BIO 1151 Biométrie I
BIO 1511 Invertébrés (TP)
BIO 1523 Invertébrés
BIO 1704 Physiologie animale I
BIO 1823 Biochimie I
BIO 2123 Microbiologie
BIO 2131 Microbiologie (TP)
BIO 2172 Ecologie et limnologie (TP)
BIO 2742 Physiologie végétale I
BIO 2831 Biochimie I (TP)
BIO 3003 Didactique de la biologie
BIO 3143 Génétique
BIO 3151 Génétique (TP)
BIO 3772 Physiologie végétale (TP)

TRIMESTRE D'HIVER

BIO 1403 Botanique
BIO 1411 Botanique (TP)
BIO 1603 Vertébrés
BIO 1611 Vertébrés (TP)
BIO 2051 Biométrie II
BIO 2103 Ecologie générale
BIO 2142 L'environnement et l'homme
BIO 3013 Didactique de la biologie II
CHM 1343 Chimie organique I
CHM 1451 Chimie organique (TP)

et compléter son programme à 60 crédits en choisissant un minimum de 9 crédits parmi les cours suivants incluant obligatoirement les travaux pratiques (TP) attachés aux cours théoriques.

BIO 2023 Histologie	BIO 2562 Entomologie I
BIO 2542 Arthropodes	BIO 2571 Entomologie (TP)
BIO 2551 Arthropodes (TP)	BIO 2702 Physiologie cellulaire I
BIO 3262 Ecophysiologie végétale	BIO 3622 Ichtyologie
BIO 3401 Taxonomie des plantes vasculaires I	BIO 3631 Ichtyologie (TP)
BIO 3412 Taxonomie des plantes vasculaires I (TP)	
BIO 3682 Ornithologie	
BIO 3691 Ornithologie (TP)	
CHM 1332 Introduction à la chimie organique	
MAT 1691 Notions de calcul des probabilités	

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

- Baccalauréat en enseignement primaire;
- 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 1704 Physiologie animale I
 BIO 1823 Biochimie I
 BIO 2123 Microbiologie
 BIO 2131 Microbiologie (TP)
 BIO 2172 Ecologie et limnologie (TP)
 BIO 2831 Biochimie I (TP)
 BIO 3103 Biologie du milieu I
 BIO 3143 Génétique
 BIO 3151 Génétique (TP)

TRIMESTRE D'HIVER

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 2172 Ecologie et limnologie (TP)
 BIO 3202 Ecologie des mammifères
 BIO 3211 Ecologie des mammifères (TP)
 BIO 3401 Taxonomie des plantes vasculaires I
 BIO 3412 Taxonomie des plantes vasculaires I (TP)

TRIMESTRE D'HIVER

BIO 1403 Botanique
 BIO 1411 Botanique (TP)
 BIO 2051 Biométrie II
 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) Être 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

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 5011, 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**

BIO 5071	Différenciation cellulaire	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 5711	Hormones gastro-intestinales, enzymes du pancréas	1 crédit
BIO 5721	Estomac: stimulation de la sécrétion	1 crédit
BIO 5722	Physiologie de la reproduction II	2 crédits
BIO 5731	Estomac: inhibition de la sécrétion	1 crédit
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 5861	Les membranes biologiques	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 (17 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 17 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

* 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***

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	Systematique zoologique	2 crédits
BIO 5702	Physiologie de la reproduction	2 crédits
BIO 5711	Hormones gastro-intestinales, enzymes du pancréas	1 crédit
BIO 5721	Estomac: stimulation de la sécrétion	1 crédit
BIO 5722	Physiologie de la reproduction II	2 crédits
BIO 5731	Estomac: inhibition de la sécrétion	1 crédit
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 5861	Les membranes biologiques	1 crédit
BIO 5862	Les stéroïdes	2 crédits
BIO 5882	Physiologie microbienne avancée	2 crédits

EXAMEN GENERAL (10 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 10 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 (40 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 40 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 (34 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 34 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)

1. BACCALAUREAT - Option chimie

Grade: bachelier ès sciences (B.Sc.)

Pour les étudiants qui seront inscrits pour la 1re fois en septembre 1979.

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 1082 Informatique
MAT 1943 Calcul différentiel et intégral I
PHY 1423 Instrumentation électronique
(cours et TP)

TRIMESTRE D'HIVER

CHM 1203 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 2922 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 3323* Chimie organique avancée
(TP)
ou
CHM 3813 Chimie physique II (TP)
MAT 1963 Calcul différentiel et
intégral II

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

TRIMESTRE D'AUTOMNE

CHM 3023 Chimie des macromolécules
CHM 3713 Cinétique chimique
CHM 4103 Chimie du milieu

TRIMESTRE D'HIVER

CHM 3423 Synthèse organique
CHM 3623 Chimie des protéines
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.

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

BIO 2822 Biochimie II
 BIO 2842 Biochimie III
 CHM 2223 Analyse instrumentale
 CHM 2413 Chimie organique II
 CHM 2612 Chimie organique et
 biochimie (TP)
 CHM 2723 Chimie physique II
 CHM 3213 Analyse instrumentale (TP)

TRIMESTRE D'HIVER

BIO 2702 Physiologie cellulaire
 BIO 2851 Biochimie II (TP)
 CHM 2523 Chimie organique III
 CHM 2613 Biochimie
 CHM 2823 Chimie physique I (TP)
 CHM 3222 Analyse organique
 CHM 3323 Chimie organique avancée
 (TP)
 CHM 3612 Biosynthèse
 CHM 3623 Chimie des protéines

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 2913 Chimie physique III
 CHM 2922 Chimie physique IV
 CHM 3423 Synthèse organique

* Ces deux cours sont très fortement recommandés au niveau de la session 3.
 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 (37 crédits)

CHM 1133 Chimie inorganique
 CHM 1203 Méthodes quantitatives de la chimie
 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 1082 Informatique
 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 12 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
CHM 2413 Chimie organique II
CHM 2523 Chimie organique III

BLOC III

CHM 2733 Chimie physique I
CHM 2743 Chimie physique II

ou BLOC IV

CHM 1714 Chimie physique I
CHM 2723 Chimie physique II

Cours à option (entre 4 et 11 crédits)

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

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 2733 Chimie physique I
MAT 1943 Calcul différentiel et intégral I

TRIMESTRE D'HIVER

CHM 1203 Méthodes quantitatives de
la chimie (TP)
CHM 1213 Chimie analytique
CHM 2743 Chimie physique II

Cours à option

Aux 24 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 2733 Chimie physique I

TRIMESTRE D'HIVER

CHM 1343 Chimie organique I
CHM 1451 Chimie organique (TP)
CHM 2262 Techniques d'analyse chimique
CHM 2743 Chimie physique II

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 5463	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 5463 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 et bio-physique

CHM 5012 Séminaire I 2 crédits
CHM 5333 Chimie physique organique avancée 3 crédits
CHM 5323 Chimie organique avancée 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 bioorganique et biophysique.

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 2^e cycle universitaire;
- avoir complété avec succès un programme de baccalauréat en chimie ou en génie chimique ou posséder un diplôme de 1^{er} cycle universitaire jugé équivalent;
- s'être classé dans la 1^{re} 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 rédigés 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	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^E CYCLE

TITRE: Doctorat en chimie

GRADE: Philosophiae Doctor

SIGLE: Ph.D.

DUREE MINIMALE: 6 trimestres

CREDITS: 90

CONDITIONS D'ADMISSION

Le candidat doit:

- Etre jugé apte à entreprendre des études doctorales en chimie;
- être titulaire d'un diplôme de 2^e cycle en chimie ou son équivalent;
- 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^e 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 1^{re} 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 bioorganique 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.

MATHÉMATIQUES

A) PROGRAMME DE 1ER CYCLE

I- PROGRAMMES DE BACCALAURÉAT EN MATHÉMATIQUES (92 CRÉDITS)

Les cours suivants constituent la liste des cours obligatoires pour les étudiants engagés dans le programme du 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	TRIMESTRE D'HIVER
MAT 1224 Algèbre I	MAT 1424 Algèbre linéaire II
MAT 1244 Analyse I	MAT 1544 Analyse II
MAT 1324 Algèbre linéaire I	MAT 2594† Probabilités et statistiques II
MAT 1584 Algorithmique et programmation	MAT 3202* Travail dirigé I
MAT 2494 Probabilités et statistiques I	

† Le cours MAT 2594 est aussi offert au trimestre d'été.

* Ce cours donné sous forme tutorale est aussi offert aux trimestres d'automne et d'été.

1. BACCALAUREAT - Option mathématiques (mathématiques pures)

Grade: bachelier ès sciences (B.Sc.)

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

TRIMESTRE D'AUTOMNE	TRIMESTRE D'HIVER
MAT 2224 Algèbre II	MAT 1264 Modèles mathématiques
MAT 2343 Introduction à la topologie	MAT 1563 Géométrie
MAT 2444 Analyse III	MAT 2213 Ensembles ordonnés
MAT 3263 Equations différentielles	MAT 2254 Fonctions complexes I
MAT 3343 Intégration et théorie des fonctions	MAT 2544 Calcul différentiel et intégral dans \mathbb{R}^n
	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	TRIMESTRE D'HIVER
MAT 3113 Histoire des mathématiques	MAT 3233 Topologie algébrique
MAT 3212* Travail dirigé II	MAT 3313** Logique
MAT 3433 Eléments de combinatoire.	MAT 3363 Géométrie différentielle classique
	MAT 3563 Fondements de la géométrie

* Ce cours, donné sous forme tutorale, est aussi offert au trimestre d'hiver.

** Ne sera pas offert en 1979-1980.

2. BACCALAUREAT - Option mathématiques (mathématiques appliquées)

Grade: bachelier ès sciences (B.Sc.)

En plus de suivre tous les cours du bloc 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 1493* 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 \mathbb{R}^n
	MAT 2373 Méthodes numériques I	MAT 2594** Probabilités et statistiques II
	MAT 2544 Calcul différentiel et intégral dans \mathbb{R}^n	

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 5 crédits 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 1684 Traitement de données
MAT 3113 Histoire des mathématiques	MAT 2213 Ensembles ordonnés
MAT 3343 Intégration et théorie des fonctions	MAT 3443 Théorie des fonctions et des espaces fonctionnels
MAT 3593 Théorie de l'information	MAT 3983 Simulation de systèmes
	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.

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

** Déjà énuméré dans le tronc commun.

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.

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

TRIMESTRE D'AUTOMNE	TRIMESTRE D'HIVER	TRIMESTRE D'ETE
MAT 2184 Systèmes de programmation	MAT 1484 Programmation interne des ordinateurs	MAT 2483 Organisation d'un ordinateur I
MAT 2323 Mathématiques discrètes	MAT 1684 Traitement de données	MAT 2584 Langages de programmation
MAT 2384 Structures des informations I		MAT 2594* Probabilités et statistiques II

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
MAT 3143 Conception de système II	MAT 3133 Conception de système I
MAT 3283 Systèmes d'exploitation II	MAT 3183 Systèmes d'exploitation I
MAT 3683 Construction de compilateurs	MAT 3313**Logique
MAT 3783 Organisation d'un ordinateur II	MAT 3583 Langages formels
MAT 3853 Téléinformatique	MAT 3863 Structure 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 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 1979-80.

4. BACCALAUREAT - Option mathématiques

Grade: bachelier ès sciences (B.Sc.)

En plus de suivre tous les cours du bloc commun, l'étudiant doit s'inscrire à au moins 6 crédits des cours de la série 3000, 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 (90 CRÉDITS)

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 économique

Grade: bachelier ès sciences (B.Sc.)

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

MAJEURE

Cours obligatoires

MAT 1244 Analyse I
MAT 1264 Modèles mathématiques
MAT 1324 Algèbre linéaire I
MAT 1424 Algèbre linéaire II
MAT 1493 Laboratoire de statistique descriptive
MAT 1544 Analyse II
MAT 1584 Algorithmique et programmation
MAT 2173 Programmation linéaire
MAT 2373 Méthodes numériques I
MAT 2494 Probabilités et statistiques I
MAT 2594 Probabilités et statistiques II

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

Cours à option

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

2. BACCALAUREAT - avec majeure en mathématiques et mineure en pédagogie

Grade: bachelier ès sciences (B.Sc.)

Cours obligatoires (54 crédits)

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

Cours à option: (au moins 6 crédits)

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

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

Grade: bachelier ès sciences (B.Sc.)

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

TRIMESTRE D'AUTOMNE

Session 1

ADM 1003 Principes d'administration
 COM 1013 Initiation à la comptabilité
 MAT 1584 Algorithmique et programmation
 MAT 1924 Algèbre linéaire

TRIMESTRE D'AUTOMNE

Session 3

MAR 1003 Marketing I
 MAT 2184 Systèmes de programmation
 MAT 2323 Mathématiques discrètes
 MAT 2384 Structures des informations I

et 1 cours parmi:

COM 1033 Comptabilité de gestion
 GRH 1203 Gestion du personnel
 MAT 2173 Programmation linéaire

TRIMESTRE D'HIVER

Session 2

GRH 1103 Aspects humains des organisations
 MAT 1234 Calcul différentiel et intégral
 MAT 1484 Programmation interne des ordinateurs
 MAT 1684 Traitement de données

TRIMESTRE D'ETE

Session 4

FEC 1003 Finance I
 MAT 2194 Statistiques appliquées
 GRH 4023 Théorie et structure des organisations

et 1 cours parmi:

MAT 2373 Méthodes numériques I
 MAT 2483 Organisation d'un ordinateur I
 MAT 2584 Langages de programmation

ou 1 cours à option en sessions 4, 5 ou 6 plus 1 cours parmi:

COM 1033 Comptabilité de gestion
FEC 1113 Environnement économique
GRH 1203 Gestion du personnel et relations industrielles
MAR 2303 Comportement du consommateur

TRIMESTRE D'HIVER

Session 5

MAT 3133 Conception de système I
MQG 1313 Gestion de la production

et au moins 1 cours parmi:

MAT 1264 Modèles mathématiques
MAT 3183 Systèmes d'exploitation I
MAT 3863 Structures des informations II
MAT 3983 Simulation de systèmes

et au moins 1 cours parmi:

COM 1033 Comptabilité de gestion
FEC 1023 Finance II
FEC 1113 Environnement économique
FEC 3103 Economie de l'entreprise
GRH 1203 Gestion du personnel et relations industrielles
MAR 2303 Comportement du consommateur
MAR 3403 Recherche en marketing
GRH 4033 Diagnostic et développement organisationnel

TRIMESTRE D'AUTOMNE

Session 6

MAT 3403 Modèles de la recherche opérationnelle

*et au moins 2 cours parmi:

MAT 2173 Programmation linéaire
MAT 3143 Conception de système II
MAT 3283 Systèmes d'exploitation II
MAT 3783 Organisation d'un ordinateur II
MAT 3853 Téléinformatique

et au moins 1 cours parmi:

ADM 1403 Aspects légaux des affaires
COM 1033 Comptabilité de gestion
COM 2013 Comptabilité III
FEC 1023 Finance II
FEC 2013 Gestion du fonds de roulement
GRH 1203 Gestion du personnel et relations industrielles
GRH 4033 Diagnostic et développement organisationnel
MAR 2303 Comportement du consommateur

L'étudiant doit réussir au moins 90 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.

* Pour les étudiants inscrits en session 6 à l'automne 1979 et ayant réussi les cours MAT 2494 et MAT 2594 et un total de 51 crédits ou plus de cours de sigle MAT à la fin de leur 5 premières sessions, lire "au moins 1 cours parmi":

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:

- a) Baccalauréat en enseignement primaire;
- b) Baccalauréat en enseignement à l'enfance inadaptée;
- c) Maîtrise en enseignement 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 (élémentaire)

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 PRIMAIRE (mathématiques)

Grade: maître en éducation (M.Ed.)

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

MAT 4823 Algèbre

MAT 4863 Géométrie

b) 1 cours (3 crédits) 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 économie 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 1293 Statistique I

MAT 1584 Algorithmique et programmation

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 1684 Traitement de données

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 1979-80.

B) PROGRAMME DE 2E CYCLE

TITRE: Maîtrise en mathématiques

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 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

Le but de ce programme est de permettre 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 cinq cours, une recherche et la rédaction d'un mémoire.

Cours (au moins 18 crédits)

Le programme comporte 5 cours dont au moins 3 doivent être choisis dans la liste qui suit. Les autres cours peuvent être choisis parmi les cours de niveau 3000 du Département. Le choix des cours doit être sanctionné par la Faculté et tiendra 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 général	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 (14 crédits)

Les activités de recherche du candidat sont étalées sur toute la durée du programme; elles sont sanctionnées par l'attribution en bloc de 14 crédits au dossier du candidat lorsque son mémoire a été accepté.

MEMOIRE (13 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 13 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 3^E CYCLE

TITRE: Doctorat en mathématiques

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 mathématiques;
- b) Être titulaire d'un diplôme de 2^e 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

Ce programme doit être poursuivi à temps complet.

ACTIVITES DU PROGRAMME*

Ce 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^{re} 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 (92 CRÉDITS)

1. BACCALAUREAT - Option physique

Grade: bachelier ès sciences (B.Sc.)

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 2514	Mécanique quantique I
PHY 1312	Optique	PHY 1212	Thermodynamique	PHY 2933	Travaux pratiques IV
PHY 1482	Circuits électriques	PHY 1404	Electricité et magnétisme		
PHY 1912	Travaux pratiques I				
PHY 2114	Mécanique II	PHY 1932	Travaux pratiques II		
PHY 2353	Physique quantique	PHY 2224	Physique statistique		
PHY 2843	Electronique				
PHY 2913	Travaux pratiques III	PHY 2323	Théorie des ondes		
PHY 3424	Théorie électromagnétique	PHY 2514	Mécanique quantique I		
PHY 3513	Mécanique quantique II	PHY 2933	Travaux pratiques IV		
PHY 3913	Travaux pratiques V	PHY 3933	Travaux pratiques VI		

Cours à option (29 crédits dont un minimum de 19 parmi les cours suivants)

TRIMESTRE D'AUTOMNE		TRIMESTRE D'HIVER	
MAT 1584	Algorithmique et programmation	PHY 2302	Optique physique
CHM 1133	Chimie inorganique I	PHY 2482	Astrophysique

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

PHY 3132	Mécanique III	PHY 3473	Physique des plasmas
PHY 3303	Physique atomique et moléculaire	PHY 3603	Physique nucléaire
PHY 3713	Physique du solide	PHY 3663	Physique des particules élémentaires
PHY 3813	Physique mathématique		

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.
- Un seul cours MAT 1584 et CHM 1133 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.

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

2. BACCALAUREAT - avec majeure en physique et mineure en pédagogie

Grade: bachelier ès sciences (B.Sc.)

Cours obligatoires (40 crédits)

MAT 1934 Algèbre linéaire
 MAT 1943 Calcul différentiel et intégral I
 MAT 1954 Calcul différentiel et intégral II
 PHY 1114 Mécanique I
 PHY 1212 Thermodynamique
 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 2343 Physique quantique
 PHY 2913 Travaux pratiques de physique III

Cours à option (au moins 20 crédits)

CHM 1133 Chimie inorganique I
 MAT 1584 Algorithmique et programmation
 MAT 2744 Calcul différentiel et intégral III
 PHY 2114 Mécanique II
 PHY 2224 Physique statistique
 PHY 2323 Théorie des ondes
 PHY 2482 Astrophysique
 PHY 2514 Mécanique quantique I
 PHY 2843 Electronique
 PHY 2933 Travaux pratiques de physique IV

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

CHM 1133 Chimie inorganique I
 MAT 1943 Calcul différentiel et intégral I
 PHY 1114 Mécanique I
 PHY 1312 Optique
 PHY 1482 Circuits électriques
 PHY 1912 Travaux pratiques I
 PHY 2353 Physique quantique

TRIMESTRE D'HIVER

MAT 1934 Algèbre linéaire
 MAT 1954 Calcul différentiel et intégral II
 PHY 1212 Thermodynamique
 PHY 1404 Electricité et magnétisme
 PHY 1932 Travaux pratiques II
 PHY 2323 Théorie des ondes
 PHY 2482 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:

- Être 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 (22 crédits)

Les activités de recherche du candidat sont étalées sur toute la durée du programme; elles sont sanctionnées par l'attribution en bloc de 22 crédits à son dossier lorsqu'il son mémoire a été accepté.

MEMOIRE (10 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 10 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 3^E CYCLE

TITRE: Doctorat en physique

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 physique;
- b) Être titulaire d'un diplôme de 2^e 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 1^{re} 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 lorsque 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 2E 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.

DURÉE MINIMALE: 4 trimestres

CREDITS: 60

CONDITIONS D'ADMISSION

Est admissible, après examen de son dossier académique, tout candidat possédant un grade de 1er 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

Ce programme avec accent sur les cours (*type C*) permet aux candidats d'élargir leurs connaissances dans des domaines très différents tout en restant en relation directe avec les problèmes liés à l'environnement.

INSCRIPTION

Ce programme nécessite l'inscription à temps complet durant 4 trimestres consécutifs (automne-hiver-été-automne). Il ne peut pas être suivi à temps partiel.

Cours du programme (36 crédits 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	3 crédits
BIO 3103* Biologie du milieu I	3 crédits
BIO 3123* Biologie du milieu II	3 crédits
CHM 1783 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 2171 Travaux pratiques d'écologie appliquée	1 crédit
BIO 2322 Phycologie	2 crédits
BIO 2331 Phycologie (TP)	1 crédit
BIO 2342 Mycologie	2 crédits
BIO 2351 Mycologie (TP)	1 crédit
BIO 3401 Taxonomie des plantes vasculaires I	1 crédit
BIO 3412 Taxonomie des plantes vasculaires I (TP)	2 crédits
BIO 3622 Ichtyologie	2 crédits
BIO 3631 Ichtyologie (TP)	1 crédit
CHM 2223 Analyse instrumentale	3 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 5033 Electroanalyse (TP)	3 crédits
CHM 5043 Spectroanalyse (TP)	3 crédits
CHM 5253 Méthodes de séparation (TP)	3 crédits
CHM 5263 Analyse physico-chimique (TP)	3 crédits
CHM 5623 Spectroscopie analytique	3 crédits
GEO 2333 Télédétection II	3 crédits
GEO 3153 Aménagement régional	3 crédits
SCA 349 Hydrogéologie	3 crédits
SCA 358 Contrôle de qualité des eaux	3 crédits
SCA 363 Modèles probabilistes	3 crédits
SCA 380 Santé publique	3 crédits
SCA 661 Procédés de traitements des eaux	3 crédits
SCA 674 Traitement de la pollution de l'air	3 crédits

ESSAI

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 24 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 2103 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. Electrophorèse 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 anaplerotique. 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'ultra-violet. 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}C par le rat intact.

BCH 3403 BIOCHIMIE PHYSIQUE — Propriétés moléculaires et atomiques: introduction à la structure moléculaire avec applications aux systèmes biologiques, forces intermoléculaires. Éléments 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 — 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 4602 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 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 port-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.

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 Némathelminthes, 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, Caïman, Pigeon, Chat. — 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. Gontrier). 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. Etude du métabolisme des glucides et des lipides. — Auteurs recommandés: Harper, Précis de Biochimie; White, Handler & Smith, Principles of Biochemistry; McGilvery, Biochemical Concepts.

Professeur: POIRIER

BIO 2023 HISTOLOGIE (1-6) — A partir de l'étude microscopique, description détaillée de la structure des divers tissus. Etude 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. — Prérequis: 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: GRIECO ET AL

BIO 2171 TRAVAUX PRATIQUES D'ECOLOGIE APPLIQUEE (0-3) — Etude en laboratoire ou sur le terrain d'un problème biologique où l'on met en évidence l'importance de quelques facteurs écologiques, biotiques et abiotiques. Rédaction d'un rapport.

Professeur: GRIECO

BIO 2172 TRAVAUX PRATIQUES D'ECOLOGIE ET DE LIMNOLOGIE (0-6) — 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. Détermination de 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. Rédaction d'un rapport. — Prérequis: BIO 2103 et BIO 2051

Professeurs: JUILLET et GRIECO

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: LEGAULT

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 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. Étude des arthropodes vermiformes (onychophores et myriapodes), leur morphologie externe, leur anatomie, leur reproduction, leurs moeurs et leur importance économique. Étude de la morphologie, de l'anatomie, de l'écologie et de la reproduction des crustacés inférieurs et supérieurs. Importance économique des crustacés. Caractères distinctifs des arachnides en général et un accent particulier sur l'étude des acariens et des araignées. Les insectes (hexapodes) ne sont pas traités dans ce cours. — Auteurs recommandés: 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) — Étude de la morphologie externe et dissection de Peripatus. Montage sur lames de différentes parties d'arthropodes. Étude de Scolopendra et de Spirobolus. Collection, préservation, coloration et montage d'un chilopode sur lame. Étude de la morphologie externe et dissection du homard. Étude des petits crustacés, des araignées et des acariens et leur montage permanent. — Auteurs recommandés: Beaumont et Cassier, Travaux pratiques de biologie animale (Dunod).

Professeur: SHARMA

BIO 2562 ENTOMOLOGIE I (2-0) — Caractères distinctifs des insectes, leur adaptation et leur évolution. Morphologie externe d'un insecte type. L'anatomie, la reproduction et l'ontogénèse, incluant les cycles de vie. Méthodes pratiques de collection, de conservation et de montage des insectes. Étude d'espèces d'importance économique du nord-est américain. Méthodes de lutte: législative, mécanique, chimique et biologique. — Auteur recommandé: Ross, Textbook of Entomology.

Professeur: SHARMA

BIO 2571 TRAVAUX PRATIQUES D'ENTOMOLOGIE I (0-3) — Étude de la morphologie externe du criquet et du grillon domestique. Montage sur lame des pièces buccales, d'antennes, de pattes et des ailes. Dissection du criquet. Collection, coloration et montage permanent des insectes sur lames. Identification des principaux ordres et leurs familles. — 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: VILLEMARE

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 de 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 2822 **BIOCHIMIE II (2-0)** — Etude du métabolisme intermédiaire des lipides, des glucides et des acides aminés. Mécanismes de régulation du métabolisme intermédiaire. Métabolisme des corps cétoniques, cycle de l'urée. Métabolisme des bases puriques et pyrimidiques. — Auteurs recommandés: Harper, Précis de biochimie; White, Handler & Smith, Principles of Biochemistry; McGilvery, Biochemical Concepts. — Prérequis: BIO 1823

Professeur: POIRIER

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: SAUCIER

BIO 2851 **TRAVAUX PRATIQUES DE BIOCHIMIE II (0-3)** — Détermination de l'activité glycolytique de différents extraits cellulaires. Analyse d'activités enzymatiques sur matériel biologique. Expériences sur le métabolisme azoté.

Professeur: SAUCIER

BCH 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-immunoétoalonnage). Auteur recommandé: David Freifelder, Physical Biochemistry. — Prérequis: BCH 2203 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: GRIECO

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: GRIECO

BIO 3131 TRAVAUX PRATIQUES D'IMMUNOLOGIE (0-3) — Application de la sérologie (agglutination, précipitation, fixation du complément, immunodiffusion, immunoelectrophorèse) 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 lozange 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'ÉCOLOGIE DES MAMMIFÈRES (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 AMÉNAGEMENT 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'AMÉNAGEMENT 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 ÉCOLOGIQUE 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 ÉCOLOGIQUE 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 VÉGÉTALE (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. — Auteur recommandé: Barnister, Introduction to Physiological Plant Ecology. — Prérequis: BIO 2742

Professeur: BEAUMONT

BIO 3401 TAXONOMIE DES PLANTES VASCULAIRES I (1-0) — 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 3401.

Professeur: LEGAULT

BIO 3431 TRAVAUX PRATIQUES DE TAXONOMIE DES PLANTES VASCULAIRES II (0-3) — Clefs d'identification. Identification des plantes de la région, etc. — Auteurs recommandés: Marie-Victorin, Flore laurentienne; Fernald, Gray's Manual of Botany.

Professeur: LEGAULT

BIO 3542 PATHOLOGIE DES INSECTES (2-0) — 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: SHARMA

BIO 3562 ENTOMOLOGIE II (2-0) — Insectes d'importance économique en Amérique du Nord, particulièrement au nord-est, en foresterie, en agriculture et dans les maisons; insectes parasitaires; lutte contre les insectes nocifs avec accent sur les méthodes biotiques, chimiques et intégrées. Auteurs recommandés: USDA No. 1175, Eastern Forest Insects; Bonnemaison, Ennemis animaux des plantes cultivées et des forêts; Metcalf *et al.*, Destructive and Useful Insects; Sweetman, Principles of Biological Control. — Prérequis: BIO 2562.

Professeurs: O'NEIL et JUILLET

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: O'NEIL

BIO 3591 TAXONOMIE DES INSECTES (0-3) — Travaux pratiques en systématique entomologique; familiarisation avec les principaux ordres et leurs familles diverses; identification de formes communes et typiques; formes immatures et adultes. — Prérequis: BIO 2562.

Professeur: JUILLET

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: PELOQUIN

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: PELOQUIN

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.

Professeur: MATTON et al.

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.

Groupe de professeurs

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: BÉCHARD

BIO 3762 PHYSIOLOGIE DES HORMONES VEGETALES (2-0) — Croissance et développement: régulateurs de croissance, phytohormones, auxines, gibbérellines, cytokinines, phénoles, 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: N...

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: Equipe

BIO-3883 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 à l'anesthésie, aux techniques chirurgicales des animaux de laboratoire. — Prérequis: BIO 1611.

Professeur: TALBOT

BIO 4502 DIFFERENCIATION CELLULAIRE I

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, 5021 et BIO 5041, 5051 et 5061 SEMINAIRES DE RECHERCHE I à VI — L'étudiant, en plus de participer aux séminaires de chacun des autres membres de son groupe, est tenu de présenter un séminaire par année, jusqu'à ce qu'il ait obtenu l'autorisation de rédiger son mémoire ou sa thèse. 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: BEAUDOIN et DESROCHERS

BIO 5071 DIFFERENCIATION CELLULAIRE II — Présentation des principales connaissances sur la différenciation cellulaire: 1. rôle du noyau dans la différenciation cellulaire: a) activation sélective du génome b) rôles des divers constituants du noyau: ADN, protéines acides, histones, c) interactions nucléocytoplasmiques, 2. les caractéristiques de la différenciation cellulaire: stabilité, réversibilité, processus multiphasique, rôle des facteurs exogènes d'induction, rôle de la replication de l'ADN, 3. étude de certains modèles récents de la différenciation cellulaire, en particulier du modèle de Tsaney et Sendov.

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: GRIECO

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 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 5711 HORMONES GASTRO-INTESTINALES, ENZYMES DU PANCREAS — Les hormones gastro-intestinales. Chimie, synthèse et catabolisme; principales fonctions physiologiques.

Les enzymes du pancréas exocrine. Chimie, propriétés enzymatiques, rôle physiologique.

Professeur: N...

BIO 5721 ESTOMAC: STIMULATION DE LA SECRETION — Mécanisme de la sécrétion gastrique: effet des hormones, de l'histamine et des agents choli-nergiques, sur les divers paramètres de la sécrétion gastrique.

Professeur: N...

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 5731 ESTOMAC: INHIBITION DE LA SECRETION — Inhibition du type physiologique due à des facteurs libérés par l'estomac (la gastrone) et l'intestin (la sécrétine, la cholécystokinine-pancréozymine et le G.I.P.). Inhibition du type pharmacologique par les anticholinergiques et autres drogues.

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 5861 LES MEMBRANES BIOLOGIQUES — Aspects de la membrane en microscopie électronique. Etude des divers constituants membranaires: lipides, protéines, polysaccharides, etc. Revue des divers modèles de membranes et discussion. Propriétés physico-chimiques des membranes plasmiques et membranes artificielles. Contrôle du métabolisme des constituants membranaires. Enzymes membranaires. Interactions hormone-membrane. Propriétés de surface des cellules.

Professeur: BEAUDOIN

BIO 5862 LES STEROIDES — Biochimie des principaux composés stéroliques naturels et de synthèse. Etude en particulier du cholestérol, de la progestérone, des oestrogènes, des androgènes, des corticostéroïdes et des protaglandines. — 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. — Auteur recommandé: Cotton et Wilkinson, Basic Inorganic Chemistry (Wiley).

CHM 1203 METHODES QUANTITATIVES DE LA CHIMIE T.P. (0-8-2) — 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. — Auteurs recommandés: Peters, Hayes et Hieftje, Chemical Separations and Measurements, Theory and Practice of Analytical Chemistry (Saunders). Notes du professeur.

CHM 1332 INTRODUCTION A LA CHIMIE ORGANIQUE (2-1-3) — Hybridation et les liaisons. Etude des principales fonctions et la géométrie des molécules. Isomérisation. Effets inductifs. Moments dipolaires. Résonance. Acidités et basicités.

Stéréochimie. — Auteurs recommandés: Menger, Goldsmith et Mandell, *Organic Chemistry* (W.A. Benjamin). 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. Isomérisation. Conformation et stéréochimie. Induction, résonance, tautométrie, 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. Isomérisation. Effets inductifs. Moments dipolaires. Résonance. Acidités et basicités. 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) — Instrumentation chimique en analyse quantitative. Méthodes spectroanalytiques: absorption, émission, fluorimétrie, dispersion. Rayons-X et radio-isotopes. Chromatographie. Méthodes électrochimiques: potentiométrie, voltamétrie et conductométrie. — Auteurs recommandés: G.W. Ewing, *Instrumental Methods of Chemical Analysis* (McGraw-Hill). — Prérequis: CHM 1213 et CHM 1203.

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. Élimination. 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 sur groupements carbonyles. Réactions d'élimination. Additions électrophiles aux doubles liaisons. Réarrangements moléculaires. Oxydation et réduction. Composés hétérocycliques. Le programme correspond aux chapitres 13, 14, 15, 18 et 24 du livre de référence: Hendrickson, Cram et Hammond. Organic Chemistry (McGraw-Hill). — Prérequis: CHM 1423 et CHM 2413.

CHM 2612 TRAVAUX PRATIQUES DE BIOCHIMIE ET CHIMIE ORGANIQUE (0-6-2) — Synthèse d'un dipeptide. Cinétique enzymatique. Énergie 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 partielles molaires, potentiel chimique, équilibre entre phases, solutions idéales, propriétés colligatives, phases condensées, systèmes non idéaux, électrolytes, piles électrochimiques, phénomènes de surface. — Auteur recommandé: Adamson, A text book of Physical Chemistry (Academic Press). — Prérequis: CHM 1714.

CHM 2733 CHIMIE PHYSIQUE I (3-0-6) — Propriété des gaz. Théorie cinétique des gaz. La cinétique chimique. Propriétés des surfaces et des colloïdes. Les macromolécules. Structure moléculaire. Destiné aux étudiants en biologie. — Auteur recommandé: Barrow, Physical Chemistry, (McGraw-Hill). — Williams et Williams, Basic Physical Chemistry for Life Sciences (Freeman).

CHM 2743 CHIMIE PHYSIQUE II (3-0-6) — Thermodynamique chimique. Thermochimie. Équilibres chimiques. Propriétés des liquides et des solides. Équilibre entre phases. Les solutions. L'électrochimie. Destiné aux étudiants en biologie. — Auteur recommandé: Barrow, Physical Chemistry, (McGraw-Hill).

CHM 2823 TRAVAUX PRATIQUES DE CHIMIE PHYSIQUE I (0-6-3) — Études 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 2852 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 di-atomiques, poly-atomiques; systèmes conjugués. Introduction au champ cristallin. — Auteurs recommandés: Hanna, *Quantum Mechanics in Chemistry* (Benjamin); Adamson, *A text book of Physical Chemistry* (Academic Press). — Prérequis: MAT 1943 et MAT 1963.

CHM 2922 CHIMIE PHYSIQUE IV (2-1-3) — Quelques implications de la symétrie moléculaire en spectroscopie. L'équation de Schroedinger dépendante du temps et les transitions spectrales. Spectroscopie et photochimie. Introduction à l'étude de la structure des solides par la diffusion des rayons X. Auteur recommandé: Moore, *Physical Chemistry*, 4^e édition (Prentice-Hall) chapitres 16,17,18 et 19. Prérequis: CHM 2913

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

CHM 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 bioinorganiques.

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 organométalliques et bioinorganiques.

CHM 3143 PRINCIPES FONDAMENTAUX DES PROCÉDES 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 telles 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: Richard 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 portent sur des aspects de l'électrochimie, de la chromatographie, de la spectroscopie d'émission et d'absorption afin de familiariser l'étudiant avec des techniques et des instruments analytiques. — Auteurs recommandés: Texte du professeur. Guilbault et Hargis, Instrumental Analysis Manual (Dekker). — 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 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. — Auteurs recommandés: Peters, Hayes et Hieftje, Chemical Separations and Measurements, Theory and Practice of Analytical Chemistry (Saunders). — Prérequis: CHM 1783 et CHM 1432.

CHM 3322 TRAVAUX PRATIQUES DE CHIMIE ORGANIQUE (0-6-1) — Utilisation des méthodes spectroscopiques (IR, RMN du proton et de C-13) pour l'analyse structurale et conformationnelle de composés organiques. Etudes de mécanisme des réactions organiques en utilisant les équations de Hammett et Bronsted, la cinétique, l'effet isotopique du deutérium. Etude d'intermédiaires tels les carbocations, les carbanions, et les radicaux. Expériences illustrant les règles de Woodward-Hoffmann. — 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, protaglandines, 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 péryclicques. Le programme correspond aux chapitres 16, 20, 22 et 21 du livre de référence: Hendrickson, Cram et Hammond, Organic Chemistry (McCraw-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, protaglandines 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 2922 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 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 B.Sc.

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 B.Sc.

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 B.Sc.

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. — Prerequisite: 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. — Prerequisite: 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'adsorption, 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. Auteur recommandé: Strobel Chemical Instrumentation, 2nd Edition (Addison-Wesley); Ewing, Topics in Chemical Instrumentation (Marc Printing Co.). — Prerequisite: 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 Powe); 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}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 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}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. Eléments 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 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 ALGEBRE LINEAIRE — 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 DIFFERENTIEL ET INTEGRAL (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 GEOMETRIE 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 — Introduction. Ensembles. Produit cartésien, relations. Fonctions, bijections, inverses. Équivalences. Monoïdes et groupes. Monoïdes cycliques. Monoïdes de quelques anneaux. Machines et monoïdes. Exemple de groupes. Sous-groupes, homomorphismes. Noyaux et injections. Théorème de Lagrange. Permutations, cycles. Arithmétique modulaire: Algorithme de division. Théorème de Bachel. Théorème fondamental de l'arithmétique. Anneau des entiers modulo p . Théorème du reste chinois. Applications. Anneaux des polynômes.

MAT 1234 CALCUL DIFFÉRENTIEL ET INTÉGRAL — Suite de nombres réels: bornées, monotones, convergentes, sous-suites. Calcul des limites. Étude 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 — 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 MATHÉMATIQUES — L'outil essentiel de ce cours est l'analyse. Calcul approché des racines d'une équation, méthode de Newton, itération, calcul d'erreurs. Équations aux différences et modèles utilisant les équations aux différences. Équations aux différences finies linéaires; problèmes aux limites. Modèles formulés à partir de situations empruntées à la biologie, à la gestion, à l'économie, etc. Origine des équations différentielles: famille de courbes, brachystochrone, oscillation, mouvement planétaire, radio-activité, etc. Équation du premier ordre, solutions particulières et solutions générales; équations à variables séparables, exactes, équation linéaire du 1er ordre. Équations linéaires du second ordre, Wronskien. Résolution par développement en série. Système d'équations du 1er ordre. Applications à de nombreux modèles tirés de la physique, de l'astronomie, de la biologie. Disponibilité de l'ordinateur. — 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'économie).

MAT 1324 ALGÈBRE LINÉAIRE I (3-2) — Espace vectoriel, sous-espaces, indépendance linéaire, bases et dimension, somme et somme directe. Applications linéaires, algèbre des endomorphismes d'un espace vectoriel, matrices, algèbre matricielle, isomorphisme fondamental. Rang et nullité. Changement de base, matrices semblables. Systèmes d'équations linéaires. Algorithme de Gauss-Jordan. Matrices élémentaires. Calcul effectif du rang d'une matrice. Variétés linéaires, parallélisme, équations paramétriques et cartésiennes d'une variété linéaire. Déterminants, matrice adjointe, règle de Cramer, notions de volume et d'orientation. — 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 (3-2) — Valeurs propres et vecteurs propres d'une matrice, d'un opérateur. Caractérisation des opérateurs diagonalisables. Produit scalaire, orthogonalité, isométries. Adjoint d'un opérateur. Structure des opérateurs normaux d'un espace hermitien; en particulier des opérateurs hermitiens, anti-hermitiens et unitaires. Structure des opérateurs normaux d'un espace euclidien; en particulier des opérateurs symétriques, antisymétriques et orthogonaux. Formes quadratiques, théorème d'inertie, classification des formes quadratiques (plus particulièrement en dimension 2 et 3). Application aux systèmes différentiels linéaires à coefficients constants. — Prérequis: MAT 1324.

MAT 1484 PROGRAMMATION INTERNE DES ORDINATEURS — Structure du système 360. Adressage. Format des instructions machine. Représentation interne des données. Étude approfondie du langage d'assemblage AL 360 (instructions et pseudo-instructions). Techniques de correction d'erreurs: analyse d'une image-mémoire. Étude 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 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 sommes. 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 — Rappel et compléments de géométrie affine; repères affines, utilisation de méthodes vectorielles, notion de barycentre de points massifs, notion de produit scalaire, trigonométrie, produit vectoriel, équations paramétriques et cartésiennes des droites et des plans de l'espace. Les coniques et les quadriques, changements de repères par translations et rotations, simplification de l'équation générale du second degré. Appendice: géométrie des nombres complexes, utilisation de groupes de symétries pour résoudre des problèmes de géométrie. Géométrie projective; la droite projective, homographies, changements de coordonnées, birapport, le plan projectif, coordonnées homogènes, transformations projectives, principe de dualité, perspectives, théorème de Desargues, relation entre le plan affine et le plan projectif. Coniques du plan projectif, intersection de 2 coniques, théorème de Pappus et Pascal. Prérequis: MAT 1224 et MAT 1324.

MAT 1584 ALGORITHMIQUE ET PROGRAMMATION — Présentation et explication d'exemples nombreux et couvrant une gamme variée de domaines d'application, numériques et non-numériques. Utilisation du langage de programmation 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, notation de fichier et de pointeur. Éléments de Fortran avec exercices.

MAT 1684 TRAITEMENT DE DONNEES — Langage COBOL: description et rôle des 4 divisions, description des données, étude des instructions de base, exemples de problèmes faisant intervenir des fichiers séquentiels, structuration et mise au point d'un programme COBOL. Fichiers: description des supports de fichiers, description des organisations de fichiers accessibles en COBOL (séquentiel, indexé-séquentiel, relatif, direct), utilisation en COBOL des fichiers en accès séquentiel et direct. Eléments du langage de commande JCL.

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. Equations 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 1934 ALGÈBRE LINEAIRE — 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 DIFFÉRENTIEL ET INTÉGRAL I — Fonctions d'une variable réelle: domaine et codomaine des fonctions élémentaires, limite et continuité, la dérivée, variation d'une fonction, intégrale, développements limités. Fonctions de plusieurs variables réelles: limite et continuité, dérivées partielles, différentielle totale, développement de Taylor à 2 variables, extrema, Hessian, 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 DIFFÉRENTIEL ET INTÉGRAL II — Solutions d'équations différentielles du premier ordre et d'ordre supérieur. Analyse vectorielle: dérivation de vecteurs. Systèmes de coordonnées curvilignes. Éléments de géométrie différentielle, formules de Frenet-Serret, gradient, divergence et rotationnel. Intégrales multiples, de lignes et de surface. Théorèmes de Stokes, Gauss et Riemann sous forme vectorielle. — (Ce cours est offert à l'intention des étudiants inscrits en physique).

MAT 1963 CALCUL DIFFÉRENTIEL ET INTÉGRAL 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 B.Sc. (mathématiques-pédagogie)).

MAT 2173 PROGRAMMATION LINEAIRE — 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 — 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. Travaux pratiques sur mini-ordinateur. — 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 — Relation d'ordre, ordre total, bon ordre. Treillis, treillis modulaires, distributifs, achevés. Algèbres de Boole, représentation. Nombres cardinaux, arithmétique des cardinaux. Nombres ordinaux. Quelques formes de l'axiome du choix. Groupes et anneaux ordonnés. — Prérequis: MAT 1224 et MAT 1324.
- MAT 2224 ALGEBRE II — Compléments sur les monoïdes et les groupes. Théorème de Cayley. Permutations et symétries. Groupes-quotients. Théorème d'isomorphie. Compléments sur les anneaux. Anneaux et corps. Anneaux-quotients (cas commutatif). Théorème de Jordan. Rappels d'algèbre linéaire, sommes directes. Théorème de Hamilton-Cayley. Théorème de Jordan (démonstration ou algorithme). Théorie des codes. Notions de code, codage et décodage. Cadre linéaire, codes de Hamming. Codes polynomiels. Corps fini et applications. Existence et construction de corps fini. Carrés latins. Codes de Bose-Chaudhuri-Hacquenhem. — Prérequis: MAT 1224 et 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 — 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, séries 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 MATHEMATIQUES 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 — La droite réelle. Métriques, normes, espaces pré-hilbertiens. Ouverts, fermés, intérieur, adhérence, frontière. Sous-espaces, produit fini d'espaces. Suites. Continuité, homéomorphisme. Espaces compacts, espaces complets. Méthodes des approximations successives. — Corequis: MAT 2444.

MAT 2373 METHODES NUMERIQUES I — Arithmétique en point flottant. Erreurs en analyse numérique et stabilité de divers algorithmes. Résolution d'une équation non linéaire et algébrique. Approximation d'une fonction: interpolation polynomiale et meilleure approximation au sens de Chebyshev. Procédés numériques d'intégration et de dérivation. — Prérequis: MAT 1584 et MAT 1544, ou MAT 1234.

MAT 2384 STRUCTURES DES INFORMATIONS I — 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 — 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. Séries de Fourier des fonctions de classe C^2 . Transformée de Laplace. — Prérequis: MAT 1544.

MAT 2483 ORGANISATION D'UN ORDINATEUR I — Rappel sur les expressions booléennes et les circuits logiques. Conception de circuits logiques trouvés dans les ordinateurs. Codes de détection d'erreurs. Unité centrale: synchronisation, registres, cycle, d'interprétation et d'exécution, contrôle fixe et microprogrammé, unité arithmétique et logique, implantation d'un langage machine. Modes d'adressage. Parallélisme et look-ahead. Mémoires centrales. Organes périphériques. — Prérequis: MAT 1584 et MAT 2323.

MAT 2494 PROBABILITE ET STATISTIQUE I — Algèbre d'événements. Notions de probabilité. Probabilité conditionnelle et indépendance. Variables aléatoires discrètes: loi de probabilité, moments, fonction de répartition. Quelques lois discrètes: uniforme, binomiale, Poisson, hypergéométrique, binomiale négative. Variables aléatoires continues: densité, moments, fonction de répartition. Quelques lois continues: uniforme, gamma, bêta. Loi d'un vecteur aléatoire, lois conditionnelles et marginales. Loi normale dans R^2 . Somme, produit et quotient de variables aléatoires indépendantes. Fonction génératrice des moments. Inégalité de Chebyshev, loi faible des grands nombres, théorème central limite. Etude de la loi normale. Loi de probabilité de fonctions de variable aléatoire et de vecteur aléatoire. Lois d'échantillonnage. Prérequis: MAT 1544.

MAT 2544 CALCUL DIFFERENTIEL ET INTEGRAL DANS 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 LANGAGES DE PROGRAMMATION — Revue de langages: définition formelle de langage de programmation, caractéristiques syntaxiques et sémantiques. Propriétés générales de langages algorithmiques, allocation dynamique de mémoires, structures de blocs, transmission des paramètres. Traitement de listes, langages de traitement de listes. Description de données. Langages formels, éléments d'analyse syntaxique. — Prérequis: MAT 1584 et MAT 2384.

MAT 2594 PROBABILITE ET STATISTIQUE II — 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'une 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 linéaire simples. Estimations et tests associés. Théorème de Gauss-Markov. Prérequis: MAT 2494.

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

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 ensembliste 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 PROBABILITE 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 ACTIVITES 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 B.Sc. mathématiques-pédagogie).

MAT 3113 HISTOIRE DES MATHÉMATIQUES — Vue d'ensemble: époques importantes et facteurs d'évolution. Bref historique de la notation et des systèmes de numération. Techniques de calcul. Développement des mathématiques vu à travers les extensions successives des nombres: des naturels aux quaternions; matrices et nombres transfinis. — (Ce cours comporte 2 leçons et 1 heure de séminaire par semaine).
— Prérequis: avoir complété au moins 4 sessions de cours.

MAT 3133 CONCEPTION DE SYSTÈME I — Systèmes et projets, rôle de l'analyste, l'information dans une entreprise, cycle de vie d'un système, analyse et critique de l'existant, codification, tables de décision, découpage d'une application, conception de formulaires d'entrée et de sortie, contrôles, fichiers, confidentialité, sécurité, recouvrement, circulation de l'information, tests, implantation, évaluation de performance. — Prérequis: 2 stages pratiques.

MAT 3143 CONCEPTION DE SYSTÈME II — Structure d'une équipe de projet, entrevue de collection des données, communications écrites dans un projet de conception de système, documentation HIPO, analyse structurée, traverse, bibliothèque de mise au point, gestion de projet par la méthode PERT, justification économique, présentation d'une solution informatique à l'utilisateur principal ou au groupe décisionnel; ce cours vise à faire ressortir les problèmes humains de la conception de système. Les concepts du premier cours sont mis en application dans des études de cas.
— Prérequis: MAT 3133.

MAT 3173 PROGRAMMATION NON-LINEAIRE ET EN NOMBRES ENTIERS — 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 SYSTÈMES D'EXPLOITATION I — Introduction aux composants d'un système informatique. Processus: définitions, ressources, exclusion mutuelle, blocage, synchronisation/communication, sémaphores, schéma producteur/consommateur. Les services du superviseur OS: Gestion des programmes, structures, appel, réentrance, récursivité. Gestion des tâches, multitâches, communication, synchronisation. Gestion des ressources, allocation/désallocation, blocage. Gestion des intervalles de temps, horloge, allocation, interruption. Gestion de la mémoire centrale. Mécanismes de rattrapage d'erreurs. Mémoire virtuelle: fonction de translation d'adresse, implantation, segmentation, pagination, principe optimal, algorithme de remplacement, principe de localité, ensemble de travail. — Prérequis: MAT 1484.

MAT 3193 STATISTIQUE MATHÉMATIQUE — Introduction à la théorie de la décision: définitions, 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. Tests d'hypothèses: cadre décisionnel, lemme de Neyman-Pearson, lemme de Neyman-Pearson généralisé, tests 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 3213 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 — Approche historique. Rappels sur les anneaux de polynômes à une indéterminée à coefficients dans un corps. Polynômes irréductibles sur Z, Q, R, C . Extensions algébriques, corps de décomposition. Corps algébriquement clos. Constructions à la règle et au compas. Extensions galoisiennes, monogènes. Théorème fondamental de la théorie de Galois. Résolutions par radicaux. Choix de thèmes optionnels en vue d'approfondir les sujets traités antérieurement. — Prérequis: MAT 2224.

MAT 3233 TOPOLOGIE ALGÈBRE — 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 DIFFÉRENTIELLES — Systèmes linéaires. Systèmes non linéaires autonomes. Applications: modèle de Volterra-Lotka, circuits électriques, contrôle optimal, mécanique classique. — 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 — Introduction à la gestion de l'information, représentation des objets: fonction d'accès, partage. Les services du superviseur OS: caractéristiques des fichiers, organisation, procédures de traitements sur fichiers à organisation consécutive, partitionnée, indexée-séquentielle, en vrac. Programmation des canaux d'entrée/sortie: canal, unité de contrôle, périphérique, commandes au canal (Exep). Protection des systèmes. Projet de cours au choix, par défaut: planification d'une génération du système d'exploitation. — Prérequis: MAT 1484.

MAT 3293 PROCESSUS STOCHASTIQUES — Classification et exemples de processus aléatoires. Chaînes de Markov à temps discret; classification des états, théorème de la limite fondamentale, critères de récurrence, méthodes algébriques (valeurs propres et interprétation probabiliste), distribution stationnaire, théorie harmonique. Applications aux sommes de variables aléatoires indépendantes et aux files d'attente. Introduction aux processus de naissance et de mort. — Prérequis: MAT 2494 et MAT 2594.

MAT 3313 LOGIQUE — Théories décidables et indécidables. Connectifs et tables de vérité: applications aux circuits et à la compilation des langages. Axiomatisation du calcul propositionnel. Théorème de Kalmar. Théories égalitaires du premier ordre. Fonctions récursives. Machines de Turing. Algorithmes de Markov. Arithmatisation d'une théorie. Problèmes indécidables. — Prérequis: MAT 2323.

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

MAT 3343 INTEGRATION ET THEORIE DES FONCTIONS — Compléments sur les fonctions: semi-continuité, convexité. Fonctions à variation bornée, fonctions absolument continues. Intégrale de Lebesgue. — 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. Étude des surfaces de \mathbb{R}^3 ; espace vectoriel tangent et normal en un point, orientabilité. Première forme fondamentale; longueur d'une courbe, aires, angles. Seconde forme fondamentale, courbures normales, courbures principales, courbure de Gauss. Lignes de courbures. Surfaces développables. Formules de Gauss-Weingarten et le "theorema egregium" de Gauss. Isométries, courbures géodésiques. 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 MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES — 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 — 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'attente: 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 — Problèmes de dénombrements: arrangements, permutations, combinaisons, nombres multinomiaux, exponentiels et de Stirling, fonctions génératrices; fonction de Mobius et formule d'inversion, formules du crible et applications; groupes de permutations, polynômes indicateurs de cycles, théorèmes de Burnside et de Polyà et applications. Configurations combinatoires: carrés latins orthogonaux, conjecture d'Euler; plans projectifs finis, théorème de Bruck-Ryser, configurations combinatoires, matrices d'incidence; inégalité de Fisher, systèmes triples de Steiner et problème de Kirkman, configurations symétriques, matrices d'Hadamard, ensembles à différences parfaits. Matroïdes et problèmes de transversales: matroïde, système de représentants distincts, transversale; théorèmes de Hall, Rado, Ore et Perfect, applications; matroïde transversal et couplage dans un graphe, théorème d'Edmonds et Fulkerson; couplages parfaits et maximaux. — Prérequis: MAT 2224.

MAT 3443 THEORIE DES FONCTIONS ET ESPACES FONCTIONNELS — Espace normé, complété. Topologies sur espaces de fonctions. Convergence simple, uniforme, uniforme sur compacts; normes L_p ; inégalités de Hölder et Minkowski. Théorèmes d'Ascoli, de Dini et de Stone-Weierstrass. Applications linéaires continues; norme d'opérateur. Théorèmes de Hahn-Banach, du graphe fermé et de l'application ouverte. Dualité, réflexivité. Projections continues. — 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. Étude des catégories de modules, existence de suffisamment d'injectifs. Éléments d'algèbre homologique. Retour aux catégories en général: monomorphismes, épimorphismes, produits, coproduits, noyaux, conoyaux. Théorème d'existence de limites projectives ou inductives. Foncteurs adjoints: nombreux exemples et propriétés élémentaires. — Prérequis: MAT 2224

MAT 3563 FONDEMENTS DE LA GEOMETRIE — Critiques des axiomes d'Euclide, historique du problème des fondements, les Grundlagen der Geometrie d'Hilbert. Plans projectifs, plans affines, colinéations, élations, homologies. Paramétrisation d'un plan projectif au moyen d'un anneau ternaire de Hall, plans de translation et systèmes de Veblen-Wedderburn, plans de Mouffang et anneaux alternatifs: quasi-corps et le théorème de Désargues. Plans projectifs finis. Paramétrisation d'un plan affine (le point de vue de Artin), anneau des scalaires, signification géométrique des théorèmes de Désargues et de Pappus, le calcul des segments de Hilbert. Géométrie métrique, étude du groupe des mouvements, symétries, axiomes de Bachmann pour la géométrie absolue, géométries euclidiennes et non euclidiennes. La géométrie selon F. Klein, espaces homogènes, invariants de certains groupes classiques. —

MAT 3583 LANGAGES FORMELS — Grammaires et langages indépendants du contexte. Automates à mémoire empilée non déterministes. Classes de langages indépendants du contexte: linéaires, séquentiels, déterministes. Grammaires normales. Propriétés indécidables, ambiguïté. Applications: linguistique, programmation. Grammaires et langages dépendant du contexte. Automates linéairement bornés. Propriétés de fermeture. Propriétés indécidables. — Projet de session.

MAT 3593 THEORIE DE L'INFORMATION — Définition intuitive et mathématique de l'incertitude (entropie). Notion d'information. Information conditionnelle. Signification statistique de l'information. Applications diverses: langage, langue naturelle, codage. Sources d'information: modèles markoviens. Transmission de l'information: canal discret sans mémoire, capacité d'un canal, théorème fondamental de Shannon. — Prérequis: MAT 2494 et MAT 2594.

MAT 3613. MODELES STATISTIQUES LINEAIRES — Régression linéaire à une variable et approche vectorielle du problème. Présentation de la régression dans le cas général. Etude des résidus et recherche de la "meilleure" équation de régression. Régression multiple et introduction à l'estimation non-linéaire. Analyse de la variance à un facteur, à 2 facteurs. Analyse de la covariance. Plans d'expériences. Tests d'hypothèses. 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 — Niveaux d'étude des ordinateurs et rôles des divers spécialistes. Notations PMS et ISP (exemple: description de l'ordinateur PDP-8). 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. — Prérequis: MAT 2483.

MAT 3793 METHODES NON-PARAMETRIQUES — Statistiques ordonnées, quantiles, tests de permutations, tests basés sur les rangs, tests du type Kolmogorov-Smirnov, tests du χ^2 : tables de contingence, estimateurs non-paramétriques. — 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' cole 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 second cycle de l' cole 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 TELEINFORMATIQUE — 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. Taux 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 — Introduction au concept de bases de données. Traitement des informations et organisations des fichiers: séquentiels, indexés-séquentiels et d'accès direct. Structures des données: liste chaînées, arbres et réseaux. Traitement des bases de données avec clés multiples. Modèles de bases de données: modèles hiérarchiques, modèles de réseaux et modèles ensemblistes de Cobb. Etude d'un langage commercial de traitement d'une base de données. Environnement et administration d'une base de données. — Prérequis: MAT 2384.

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). — Prérequis: 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 — Modèles de systèmes. Simulation de systèmes. Simulation de systèmes continus. La dynamique industrielle. Le langage DYNAMO. Concepts stochastiques en simulation. Files d'attente. Simulation de systèmes discrets. Introduction au GPSS. Introduction à SIMSCRIPT. Fiabilité des résultats. d'une simulation. — Projet de session. — Prérequis: MAT 1284 et MAT 2494 ou MAT 2194.

MAT 3993 THEORIE DE L'ECHANTILLONNAGE — Echantillonnage aléatoire simple; estimation des paramètres. Echantillonnage pour des proportions. Estimation de la taille échantillonnale. Echantillonnage stratifié. Estimateurs quotients. 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 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 Runge. 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 unanimité. 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 $L(G)$ 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 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. 1 (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 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 sinusoïdal des circuits RC, RL et RLC. Résonance. (Les circuits à courant alternatif sont traités à l'aide de la notation complexe). Base de la théorie des semi-conducteurs et des transistors. — Auteur recommandé: J. J. Brophy, Basic Electronics for Scientists (McGraw-Hill).

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 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. — Auteur recommandé: H. Goldstein, Mécanique classique (P.U.F.).

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 2442 GEOPHYSIQUE (2-0) — Premier modèle terrestre basé sur les densités. Géochronologie; datation isotopique. Sismologie et structure interne de la terre. Gravimétrie et forme du globe. Géomagnétisme; influences internes et externes. Aperçus qualitatifs sur le paléomagnétisme et la tectonique des plaques.

PHY 2482 ASTROPHYSIQUE (2-0) — Observations photométriques: magnitude, indice des couleurs, rayonnement du corps noir et température. Observations spectroscopiques: classification spectrale, diagramme H-R, température spectrale, vitesse radiale. Étoiles binaires, variables, novae, matière interstellaire, nucléogénèse. — Auteur recommandé: T.L. Swihart, *Astrophysics and Stellar Astronomy* (Wiley).

PHY 2514 MÉCANIQUE 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. Auteur recommandé: CohenTannoudji, Die et Laloë, *Mécanique quantique*, tome I (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 sinusoidaux. Oscillateurs non sinusoidaux. Multivibrateurs. Circuits logiques. — Auteur recommandé: Schelling & Belove, *Electronic Circuits, Discrete and Integrated* (McGraw-Hill). — Prérequis: PHY 1482.

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'accent 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 MÉCANIQUE 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 quadripolaire, 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 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. Thermodynamique des électrons libres, effets de champs électromagnétiques sur les métaux, supraconductibilité. Théorie des bandes et masse effective. Thermodynamique 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 3813 PHYSIQUE MATHÉMATIQUE (3-0) — Revue d'algèbre et d'analyse vectorielle. Transformations linéaires. Matrices. Tenseurs. — Introduction aux fonctions d'une variable complexe. Fonctions analytiques. Représentation de Cauchy. Séries de Laurent. Calcul des résidus. Évaluation d'intégrales. — Équations différentielles et fonctions spéciales. Fonctions de Legendre et de Bessel. Solution en série. Classification des points singuliers. Équation et fonction hypergéométrique. Problème de Sturm-Liouville.

PHY 3913 TRAVAUX PRATIQUES V —

PHY 3933 TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE VI — (Voir la description de PHY 2913 et PHY 2933).

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 recherches en plus de prendre une part active aux séminaires et colloques du Département de physique.

PHY 5144 THÉORIE 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 THÉORIE 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 PROBLÈME A "N" CORPS — L'équation de Schrödinger 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: Fetter & 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 pré-dissociation. 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'électrodynamique 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: ^4He 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, ^3He à basse température, phases nouvelles (superfluides) de l' ^3He 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 continus, 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.