

UNIVERSITÉ  
DE  
SHERBROOKE

FACULTÉ  
DES  
SCIENCES  
71-72

**Pour tous renseignements,  
s'adresser au:  
BUREAU DU REGISTRAIRE  
UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE  
CITÉ UNIVERSITAIRE  
SHERBROOKE, QUÉ.**

## TABLE DES MATIÈRES

<b>CALENDRIER DE LA FACULTÉ</b> .....	5
<b>PRÉSENTATION</b> .....	9
<b>DIRECTION</b>	
EXÉCUTIF DE LA FACULTÉ .....	11
CONSEIL DE LA FACULTÉ .....	12
COMITÉS PERMANENTS .....	12
<b>CORPS PROFESSORAL</b>	
DÉPARTEMENT DE BIOLOGIE .....	13
DÉPARTEMENT DE CHIMIE .....	14
DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES .....	15
DÉPARTEMENT DE PHYSIQUE .....	16
<b>RÈGLEMENTS PÉDAGOGIQUES DU 1<sup>er</sup> CYCLE</b> .....	19
<b>RÈGLEMENTS RÉGISSANT LES 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> CYCLES</b> .....	27
<b>ENSEIGNEMENT ET PROGRAMMES</b> .....	31
BIOLOGIE	
1 <sup>er</sup> cycle: BACCALAURÉAT .....	32
2 <sup>e</sup> et 3 <sup>e</sup> cycles: MAÎTRISE et DOCTORAT .....	36
CHIMIE	
1 <sup>er</sup> cycle: BACCALAURÉAT .....	38
2 <sup>e</sup> et 3 <sup>e</sup> cycles: MAÎTRISE et DOCTORAT .....	43
MATHÉMATIQUES	
1 <sup>er</sup> cycle: BACCALAURÉAT .....	44
2 <sup>e</sup> et 3 <sup>e</sup> cycles: MAÎTRISE et DOCTORAT .....	48
PHYSIQUE	
1 <sup>er</sup> cycle: BACCALAURÉAT .....	49
2 <sup>e</sup> et 3 <sup>e</sup> cycles: MAÎTRISE et DOCTORAT .....	50
PSYCHOMATHÉMATIQUE	
2 <sup>e</sup> et 3 <sup>e</sup> cycles: MAÎTRISE et DOCTORAT .....	50

## DESCRIPTION DES COURS

### BIOLOGIE

Cours du 1er cycle ----- 51

Cours des 2e et 3e cycles ----- 60

### CHIMIE

Cours du 1er cycle ----- 62

Cours des 2e et 3e cycles ----- 70

### MATHÉMATIQUES

Cours du 1er cycle ----- 73

Cours des 2e et 3e cycles ----- 89

### PHYSIQUE

Cours du 1er cycle ----- 93

Cours des 2e et 3e cycles ----- 101

## CALENDRIER DE LA FACULTÉ

**MARDI, 7 SEPTEMBRE 1971**

Entrée des étudiants. Journée d'information.

**MERCREDI, 8 SEPTEMBRE 1971**

Début des cours dans toutes les facultés.  
Début des cours à temps partiel.

**LUNDI, 11 OCTOBRE 1971**

Jour d'Action de grâces. Congé universitaire.

**VENDREDI, 15 OCTOBRE 1971**

Congrès de l'A.C.F.A.S. Congé spécial.

**SAMEDI, 16 OCTOBRE 1971**

Congrès de l'A.C.F.A.S. Congé spécial.

**LUNDI, 1er NOVEMBRE 1971**

Dernier jour de réception des demandes d'admission pour la session janvier-avril '72.

**MERCREDI, 1er DÉCEMBRE 1971**

Dernier jour de réception des demandes d'admission à temps partiel pour la session janvier-avril '72.

**MARDI, 7 DÉCEMBRE 1971**

Fin des cours de la session septembre-décembre 1971.

**MERCREDI, 8 DÉCEMBRE 1971**

Début des examens.

**JEUDI, 23 DÉCEMBRE 1971**

Fin de la session septembre-décembre.  
Clôture des inscriptions à temps partiel à la session janvier-avril '72.

**MARDI, 4 JANVIER 1972**

Reprise des cours dans toutes les facultés.  
Reprise des cours à temps partiel.

**MARDI, 1er FÉVRIER 1972**

Second versement des frais de scolarité.

**MERCREDI, 1er MARS 1972**

Dernier jour de réception des demandes d'admission à temps complet pour l'année universitaire 1972-73.

**JEUDI, 30 MARS 1972**

Début du congé de Pâques, après les cours.

Dernier jour de la remise au secrétariat de la Faculté des demandes de renouvellement d'admission à temps complet pour l'année universitaire 1972-73 et à la session d'automne '72 des programmes coopératifs.

**SAMEDI, 1er AVRIL 1972**

Dernier jour de réception des demandes d'admission à temps partiel pour la session mai-juin des cours d'été '72.

**MARDI, 4 AVRIL 1972**

Reprise des cours.

**VENDREDI, 7 AVRIL 1972**

Fin des cours de la session janvier-avril 1972.

**LUNDI, 10 AVRIL 1972**

Début des examens.

**SAMEDI, 22 AVRIL 1972**

Fin de la session janvier-avril.

**VENDREDI, 28 AVRIL 1972**

Clôture des inscriptions à temps partiel pour la session mai-juin des cours d'été '72.

**LUNDI, 1er MAI 1972**

Clôture des inscriptions et début de la session du printemps des programmes coopératifs.

Début des cours de la session mai-juin des cours d'été '72.

**LUNDI, 22 MAI 1972**

Jour férié. Congé universitaire.

**JEUDI, 1er JUIN 1972**

Dernier jour de réception des demandes d'admission à temps partiel pour la session juillet-août '72.

**JEUDI, 15 JUIN 1972**

Clôture des inscriptions pour la session juillet-août des cours d'été.

**JEUDI, 22 JUIN 1972**

Fin de la session mai-juin des cours d'été.

**VENDREDI, 23 JUIN 1972**

Anticipation de la fête du Canada français. Congé universitaire.

**VENDREDI, 30 JUIN 1972**

Anticipation de la fête du Canada. Congé universitaire.

**LUNDI, 3 JUILLET 1972**

Début de la session juillet-août des cours d'été '72.

**VENDREDI, 28 JUILLET 1972**

Dernier jour de la remise au secrétariat de la Faculté des demandes de renouvellement d'admission à la session janvier-avril '73 des programmes coopératifs.

**MARDI, 1er AOÛT 1972**

Dernier jour de réception des demandes d'admission à temps partiel pour la session septembre-décembre '72.

**VENDREDI, 11 AOÛT 1972**

Fin de la session du printemps des programmes coopératifs.  
Fin de la session juillet-août des cours d'été.

**VENDREDI, 25 AOÛT 1972**

Clôture des inscriptions à temps partiel pour la session septembre-décembre '72.

# PRÉSENTATION

## HISTORIQUE

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

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

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

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

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

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

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

En septembre 1971, le Département de mathématiques inaugure un programme (de type coopératif) de baccalauréat en mathématiques appliquées ou en informatique. Le système coopératif consiste, pour l'étudiant, en une alternance de sessions d'études à la Faculté et de stages dans l'industrie, où le candidat a l'occasion de mettre à l'épreuve son talent et ses connaissances. Ce système est en vigueur à la Faculté des sciences appliquées (Génie), à la Faculté d'administration (programme du MBA) et au Département de service social de la Faculté des arts.



## **DIRECTION**

### **EXÉCUTIF DE LA FACULTÉ**

#### **DOYEN**

**LALANCETTE, Jean-Marc,**  
professeur titulaire au Département de chimie.

#### **VICE-DOYEN**

**BRISEBOIS, Maurice,**  
professeur agrégé au Département de mathématiques.

#### **SECRÉTAIRE**

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

#### **CONSEILLERS**

**LEFAIVRE Jean,** professeur agrégé,  
directeur du Département de physique.

**O'NEIL Louis-C.,** professeur titulaire,  
directeur du Département de biologie.

**PELLETIER Gérard,** professeur agrégé,  
directeur du Département de chimie.

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

## CONSEIL DE LA FACULTÉ

LALANCETTE Jean-Marc, doyen.

BRISEBOIS Maurice, vice-doyen.

BROWN Gordon M., secrétaire.

LEFAIVRE Jean, directeur, Département de physique.

O'NEIL Louis-C., directeur, Département de biologie.

PELLETIER Gérard, directeur, Département de chimie.

SAMSON Jean-Pierre, directeur, Département de mathématiques.

CONSTANTIN Julien, professeur agrégé, Département de mathématiques.

LEGAULT Albert, professeur agrégé, Département de biologie.

SIMARD Paul, professeur adjoint, Département de physique.

SOMCYNSKY Thomas, professeur adjoint, Département de chimie.

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

LAPIERRE Serge, étudiant de 1er cycle (biologie).

LAPRISE René, étudiant de 1er cycle (physique).

## COMITÉS PERMANENTS

### Comité des études supérieures:

Président: DUNNIGAN Jacques, professeur agrégé,  
Département de biologie,

Secrétaire: BRISEBOIS Maurice, vice-doyen,

Membres: BANVILLE Marcel, professeur agrégé,  
Département de physique,  
DESLONGCHAMPS Pierre, professeur agrégé,  
Département de chimie,  
LEDUC Pierre-Yves, professeur agrégé,  
Département de mathématiques,  
PÉLOQUIN Robert, étudiant de 3ème cycle,  
Département de biologie.

### Comité d'admission et des équivalences:

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

Membres: ALLARD Jacques, professeur agrégé,  
Département de mathématiques,  
JUILLET Jacques, professeur agrégé,  
Département de biologie,  
LEFAIVRE Jean, professeur agrégé,  
Département de physique,  
ST-ARNAUD Roger, professeur adjoint,  
Département de chimie.

### CHEF DU SECRÉTARIAT

FORTIER Jean-Paul

## CORPS PROFESSORAL

## DÉPARTEMENT DE BIOLOGIE

BÉCHARD Pierre, B.Sc., M.Sc. (Bactér.) (Sherbrooke),  
chargé d'enseignement.

DESROCHERS Raymond, L.Sc., M.Sc., Ph.D. (Bactér.), (Montréal),  
professeur agrégé.

DUNNIGAN Jacques, B.A. (Montréal), B.Sc., Ph.D. (Bio.) (Ottawa),  
professeur agrégé.

HUSAIN Sayid Muazzam, B.Sc., M.Sc. (Zool.) (Dacca), Ph.D. (Physio.)  
(Boston), professeur agrégé.

JUILLET Jacques, B.Sc.A. (For.) (Laval), M.Sc., Ph.D. (Ent. For.)  
(S.U.N.Y.) Coll. of For. at Syracuse U.), professeur agrégé,  
secrétaire du Département.

LEGAULT Albert, B.A., P.Péd., B.Sc., M.Sc. (Bio.) (Montréal),  
professeur agrégé.

LOUBIER Jean-Louis, B.Sc. (Bio.) (Montréal), chargé de cours.

MATTON Pierre, B.A., L.Ph. (Montréal), M.Sc. (Bio.) (Fordham),  
professeur adjoint.

MORISSET Jean, B.Sc., Ph.D. (Physio.) (Sherbrooke), professeur adjoint.

O'NEIL Louis-C., B.A. (Montréal), B.Sc.A. (For.) (Laval), M.Sc., Ph.D.  
(Ent. For.) (S.U.N.Y. Coll. of For. at Syracuse U.), professeur titulaire,  
directeur du Département.

SAUCIER Robert, B.Sc. (T.M.), B.Sc. (Bio.), M.Sc., Ph.D. (Bioch.) (Mont-  
réal), professeur agrégé.

SHARMA Madan Lal, B.Sc., M.Sc. (Zool.) (Punjab), D.Sc. (Paris).  
professeur agrégé.

VÉRONNEAU Abbé Gilles, B.A., Lic. Sc. Nat. (Montréal),  
professeur adjoint.

VILLEMAIRE Alfred, B.A. (Loyola), B.Sc. (Bio.) (Sherbrooke), D.Sc. (Phy-  
sio.) (Laval), professeur adjoint.

## DÉPARTEMENT DE CHIMIE

- BANDRAUK A. D., B.Sc. (Loyola), S.M. (M.I.T.), Ph.D. (McMaster),  
professeur adjoint.
- BROWN Gordon M., B.Sc., M.Sc. (Western Ontario), D.Sc. (Chimie) (Laval),  
D. d'U. (Montpellier), secrétaire de la Faculté des sciences,  
professeur agrégé.
- CABANA Aldée, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (Chimie) (Montréal),  
professeur titulaire.
- CLICHE Jean-Marie, B.A., B.Sc. (Chimie), M.Sc. (Bioch.) (Montréal),  
professeur adjoint.
- DESLONGCHAMPS Pierre, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (Chimie) (Nouveau-  
Brunswick), professeur agrégé.
- DESNOYERS Jacques E., B.Sc., Ph.D. (Chimie) (Ottawa),  
professeur titulaire.
- ELUARD Alain, Lic. Sc., D. d'État (Chimie) (Paris),  
chargé d'enseignement.
- GIGUÈRE Jacques, B.Sc., M.Sc. (Chimie) (Sherbrooke), en congé d'études.
- JERUMANIS Stanislas, Lic.Sc., D.Sc. (Chimie) (Louvain),  
professeur agrégé.
- JOLICOEUR Carmel, B.Sc., Ph.D. (Chimie) (Sherbrooke),  
professeur adjoint.
- KIMMERLE Frank, B.Sc., M.A., Ph.D. (Chimie) (Toronto),  
professeur agrégé.
- LALANCETTE Jean-Marc, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (Chimie) (Montréal),  
doyen de la Faculté des sciences, professeur titulaire.
- LAM Vinh Te, B.Sc., Ph.D. (Chimie) (Montréal), chargé d'enseignement.
- LESSARD Jean, B.Sc., D.Sc. (Chimie) (Laval), professeur agrégé.
- MONGRAIN Marcel, B.Sc. (Montréal), Ph.D. (Chimie) (Sherbrooke),  
chargé d'enseignement.
- PELLETIER Gérard E., B.A. B.Sc. M.Sc. (Ottawa), D.Sc. (Chimie) (Laval),  
directeur du département, professeur agrégé.
- ST-ARNAUD Roger, B.A., B.Péd. (Sherbrooke), Lic. Sc. (Chimie)  
(Montréal), secrétaire du département, professeur adjoint.
- SOMCYNSKY Thomas, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (Chimie) (Montréal),  
professeur adjoint.
- TROTTIER Bernard, B.A., L.Sc. (Phys.) (Montréal), B.Sc. (Chimie),  
M.Sc. (McGill), professeur adjoint.

## DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES

- ALLARD Huguette, B.A. (Sherbrooke), B.Sc. (Montréal),  
chargé d'enseignement.
- ALLARD Jacques, B.Sc. (Math.), (Phys.-Math.), C.A.P.E.S. (Sherbrooke),  
M.Sc. (Math.) (Laval), professeur agrégé.
- BAUD Michel, Lic. Sc., Ing. (I.S.E.P.), D.E.A. (informatique) (Paris),  
chargé d'enseignement.
- BAZINET Jacques, B.A., B.Péd., B.Sc. (Math.) (Montréal), Ph.D.  
(Waterloo), professeur agrégé.
- BERNADOU Michel, Lic. Sc., D. 3e cy. (Math. app.) (Toulouse),  
chargé d'enseignement.
- BOUCHER Claude, B.A., B.Sc., M.Sc., Ph.D. (Math.) (Montréal),  
professeur titulaire.
- BRISEBOIS Maurice, B.A., B.Sc., M.Sc. (Math.) (Montréal),  
professeur agrégé, vice-doyen de la Faculté.
- COLIN Bernard, Lic. Sc., D.E.A., D. 3e cy. (Math-stat.) (Paris),  
chargé d'enseignement.
- CORTEY Noël, Lic. Sc., Ing. (E.C.A.M.), D.E.A. (Math.) (Paris),  
chargé d'enseignement.
- CONSTANTIN Julien, M.A., B.Sc., M.Sc. (Math.) (Montréal),  
professeur agrégé.
- COURTEAU Bernard, B.A., B.Sc., M.Sc. (Math.) (Montréal),  
professeur agrégé.
- CUSTEAU Guy, B.Sc.A., M.Sc. (Math.) (Waterloo),  
professeur adjoint.
- DAUBISSE Jean-Claude, Ing., E.N.S.I. (Nantes),  
professeur adjoint (en congé d'études).
- DIENES Zoltan P., B.A. (Math. Psych.), Ph.D. (Math.) (Londres),  
professeur titulaire, directeur du Centre de recherches en  
psycho-mathématique.
- DUBOIS Jacques, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (Math.) (Montréal),  
professeur adjoint.
- DUBUC Serge, B.A., B.Sc., M.Sc. (Math.) (Montréal), Ph.D. (Math.)  
(Cornell), professeur agrégé.
- GIROUX Gaston, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (Math.) (Montréal),  
professeur adjoint.
- GOUPILLE Cécile, B.Péd., B.A. (Sherbrooke), L.Péd. (Montréal),  
chargé d'enseignement.

- GROSBRAS Jean-Marie, Lic. Sc., D.E.A. (Math-stat.) (Poitiers),  
chargé d'enseignement.
- HAGUEL Jacques, Lic. Sc., D.E.A., D. 3e cy. (Math. app.) (Paris),  
professeur adjoint.
- HEE Jean-Yves, Lic. Sc., D.E.S., Agré. (Math.) (Paris),  
chargé d'enseignement.
- KONGUETSOFF Léonidas, Lic. Math., D.Sc. (Math.) (Paris),  
professeur agrégé.
- LASSEZ Jean-Louis, M.Sc. (Math.), D.E.A. (info.) (Paris),  
chargé d'enseignement.
- LEDUC Pierre-Yves, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (Math.) (Montréal),  
professeur agrégé.
- MIERMONT Jean-Marie, Lic.Sc., D.E.A. (info.) (Grenoble), D. 3e cy.  
(Math.) (Grenoble), chargé d'enseignement.
- NGUYEN Manh Tuong, Lic.Sc., D. 3e cy. (Math. app.) (Grenoble),  
professeur adjoint.
- PROVENCHER Benoit, B.A., B.Sc., M.Sc. (Math.) (Montréal),  
professeur agrégé.
- SAINT-ANDRÉ Michel, Lic. Sc., D.E.A. (Math. app.) (Clermont-Ferrand)  
chargé d'enseignement.
- SAMSON Jean-Pierre, B.A., B.Sc., M.Sc. (Math.) (Montréal),  
professeur adjoint, directeur du département.
- SIDDIQI Jamil A., M.A., Ph.D. (Math.) (Allahabad), D.Sc. (Paris),  
professeur titulaire.
- THÉRIEN Loïc, B.A., B.Sc., M.Sc. (Math.) (Montréal),  
professeur adjoint.

## DÉPARTEMENT DE PHYSIQUE

- ALLARD Jean-Louis, B.Sc. (Montréal), M.A. (Phys.) (U.B.C.),  
professeur adjoint.
- AUBIN Marcel, B.Sc., Ph.D. (Phys.) (Ottawa), professeur adjoint.
- BANVILLE Marcel, B.Sc. (Montréal), M.Sc., Ph.D. (Phys.) (U.B.C.),  
professeur agrégé.
- BERGERON Jean, B.Sc.A. (Phys.) (Laval), chargé d'enseignement,  
en congé d'études.
- CARLONE Cosmo, B.Sc. (Windsor), M.Sc., Ph.D. (Phys.) (U.B.C.),  
professeur adjoint.

- CARON Laurent-G., B.Sc.A. (Poly.), M.Sc.A., Ph.D. (G.E.) (M.I.T.),  
professeur agrégé.
- COLLE Philippe, B.A., B.Sc., M.Sc. (Phys.) (Montréal), professeur adjoint,  
secrétaire du Département.
- GAGNON Reynald, B.Sc., M.Sc. (Phys.) (Ottawa), chargé d'enseignement.
- GUTMANN Francis, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (Phys.) (U.B.C.),  
professeur adjoint.
- KRELL Max, Dipl. Phys. (Nürnberg), Ph.D. (Phys.) (Frankfurt),  
professeur adjoint.
- LAROCHELLE Normand, B.Sc. (Phys.) (Montréal), M.A. (Météo) (Toronto),  
Ph.D. (Phys.) (Montréal), professeur agrégé.
- LEFAIVRE Jean, B.A., B.Sc.A., M.Sc. (Phys.) (Laval), professeur agrégé,  
directeur du Département.
- LEMIEUX André, B.Sc., M.Sc. (Phys) (Montréal), professeur adjoint.
- MASOUNAVE Jacques, Lic. Sc. D.E.A., D. 3e cycle (Phys.) (Paris),  
chargé d'enseignement.
- ROTH Martin, Ing. (I.N.S.A.) (Lyon), chargé d'enseignement.
- SIMARD Paul-A., B.Sc., D.Sc. (Phys.) (Laval), professeur adjoint.

## RÈGLEMENTS PÉDAGOGIQUES DU PREMIER CYCLE

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



12. Une fois le programme du candidat établi, celui-ci peut rencontrer son conseiller en cours de session, relativement à toute question touchant son programme ou son rendement scolaire.
13. Un candidat peut changer de conseiller en cours de session à condition de:
  - trouver un autre professeur disponible qui serait acceptable vis-à-vis le département
  - en informer le vice-doyen par écrit.
14. Tout étudiant qui démontre qu'il connaît la matière d'un ou plusieurs cours de son programme pour les avoir suivis avec succès dans un autre établissement d'enseignement peut obtenir une reconnaissance pour ces cours. Lorsque cette reconnaissance est accompagnée d'une allocation de crédits, elle est signifiée comme une équivalence (Eq); si elle n'est pas accompagnée d'une allocation de crédits, elle est signifiée par une exemption (Ex).  
 Aucun cours faisant partie du profil d'admission à la Faculté ne peut être l'objet d'une reconnaissance. De façon générale un cours ayant servi à l'obtention d'un diplôme antérieur ne peut pas être l'objet d'une équivalence.  
 De façon générale, seules les matières dispensées et sanctionnées par des institutions d'enseignement peuvent faire l'objet d'équivalences; l'expérience pratique peut donner lieu à des exemptions.
15. Toute demande de reconnaissance doit s'effectuer au début d'une session, lors de la période de choix de cours, et doit être appuyée par les documents officiels pertinents. Les motifs des refus de reconnaissance sont signifiés.
16. Une commandite est une autorisation émise à un étudiant inscrit à un programme de suivre un ou des cours dans une autre institution. Par une telle autorisation, la Faculté s'engage à reconnaître les crédits acquis par l'étudiant. Un maximum de 10 crédits pour tout le programme de l'étudiant peut se procurer par commandite.
17. Un étudiant ne peut s'inscrire à un cours que s'il en a réussi le ou les cours requis comme préalables.
18. Jusqu'au 20 septembre en session d'automne, et jusqu'au 20 janvier en session d'hiver un candidat peut soumettre à son conseiller une demande de modification de programme qui pourra être autorisée si elle est effectivement réalisable. Aucun changement de cours ne sera considéré après ces dates.
19. Entre le 20 septembre et le 10 novembre en session d'automne, et entre le 20 janvier et le 10 mars en session d'hiver, un candidat peut présenter à son conseiller une demande d'abandon de cours qui sera généralement autorisée, à condition que le nombre de crédits suivis ne devienne pas inférieur à douze (12). Aucune demande d'abandon de cours ne sera considérée après le 10 novembre ou le 10 mars. Si la demande est soumise après le 20 septembre ou le 20 janvier, elle entraîne une mention d'abandon (Ab) au dossier scolaire.
20. Tout étudiant qui abandonne un cours après le 10 novembre pour la session d'automne ou le 10 mars pour la session d'hiver, voit la mention échec (E ou Ep selon le cas) consignée à son dossier scolaire pour ce cours.

21. Tout étudiant qui quitte la Faculté avant la fin de la session à laquelle il est inscrit doit signifier son départ au secrétaire de la Faculté. Ce départ sera consigné comme tel dans le dossier scolaire de l'étudiant. Si le départ n'est pas signifié, chaque cours sera débité d'un échec (E ou Ep selon le cas).
22. Si un étudiant n'a pas rempli toutes les exigences pour un cours par suite de motifs acceptés, la note indiquée au bulletin est In, signifiant "incomplet". L'étudiant doit compléter ces exigences dans le délai et selon les modalités que détermine la Faculté.
23. Le rendement de l'étudiant dans chaque cours s'exprime par les catégories suivantes: excellent, très bien, bien, passable et échec.
24. Le code alphabétique suivant traduit l'évaluation décrite au paragraphe précédent:
  - A — excellent
  - B — très bien
  - C — bien
  - D — passable.
  - E — échec

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

25. Il n'y a pas d'examen de reprise. Cependant un étudiant qui, pour l'obtention de son B.Sc., n'a plus qu'un seul échec à reprendre, peut se prévaloir d'un tel examen.
26. L'étudiant qui échoue un cours obligatoire une première fois doit refaire ce cours intégralement.
27. L'étudiant qui échoue une première fois un cours à option doit soit refaire ce cours soit y substituer un autre cours à option. Cette substitution n'est cependant permise qu'une fois en cours de programme et doit être signalée au moment de l'établissement du programme; en cas de nouvel échec, l'étudiant doit refaire ce dernier cours ou tout autre cours imposé par la Faculté.
28. L'étudiant qui échoue un cours une seconde fois est exclu du programme d'études auquel il s'est inscrit.
29. L'échec subi par un étudiant dans un cours demeure à son dossier scolaire; la nouvelle cote apparaît aussi au dossier. Les reprises de cours doivent être faites au plus tard à la première occasion où le cours s'offre à temps complet.
30. Chaque étudiant a droit à cinq (5) échecs non comptabilisés (Ep) au cours d'un programme complet. À partir du sixième échec, les échecs sont pondérés (E) dans le calcul de la moyenne cumulative.  
 Pour les admissions directes à un niveau supérieur à la première année d'un programme, les échecs non comptabilisés permis sont réduits de la façon suivante:
  - Admission en session 3 — 4 Ep
  - Admission en session 4 — 3 Ep
  - Admission en session 5 — 2 Ep
  - Admission en session 6 — 1 Ep

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

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

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

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

74. Le diplôme du B.Sc. sanctionne la réussite par un candidat d'un programme incorporant au moins deux (2) sessions consécutives à plein temps comportant au moins un total de 30 crédits faisant partie d'un profil complet.
75. Les bulletins déjà émis des étudiants dont le programme est incomplet, demeurent tels quels. Les échecs non comptabilisés (Ep) permis pour la partie non terminée du programme dépendent du niveau de l'étudiant et leur nombre est égal au nombre d'échecs non comptabilisés (Ep) des admissions directes (voir règlement 30).

# RÈGLEMENTS RÉGISSANT LES ÉTUDES DES PROGRAMMES DES 2<sup>e</sup> ET 3<sup>e</sup> CYCLES

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

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

## 2<sup>e</sup> CYCLE (M.Sc.)

### ADMISSION

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

### INSCRIPTION

2. Après avoir reçu l'avis officiel de son admission ou de sa réadmission, l'étudiant est tenu de s'inscrire au bureau du registraire. Il doit par la suite renouveler son inscription au début de chacune des années que dure sa candidature.

### COURS

3. Le programme d'études conduisant à la maîtrise ès sciences est établi par le département concerné; il doit comporter un minimum de 6 crédits de cours, offerts dans les divers programmes d'études supérieures de l'Université.
4. Le candidat doit maintenir une moyenne de 2.2 pour l'ensemble des cours de son programme. La note de passage dans chaque cours est de D. Exceptionnellement, l'étudiant peut être dispensé de se réinscrire à un cours échoué en s'inscrivant à un autre cours comportant le même nombre de crédits. Un échec à cet examen entraîne la fin de sa candidature.



## SCOLARITÉ

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

## MÉMOIRE

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

## DURÉE DES ÉTUDES

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

## DIPLÔME

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

## 3e CYCLE ( Ph.D. )

### ADMISSION

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

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

#### **INSCRIPTION**

15. Après avoir reçu l'avis officiel de son admission ou de sa réadmission, l'étudiant est tenu de s'inscrire au bureau du registraire. Il doit par la suite renouveler son inscription au début de chacune des années que dure sa candidature.
16. Un candidat au doctorat peut être appelé à suivre des cours qui lui sont imposés par le ou les départements concernés après recommandation de son directeur de recherche. Il doit alors se présenter aux examens de ces cours et y réussir aux conditions usuelles. (cf article 4 des présents règlements).

#### **EXAMEN PRÉ-DOCTORAL**

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

#### **LANGUES**

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

#### **SCOLARITÉ**

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

### **THÈSE**

20. Le candidat au doctorat doit rédiger une thèse incorporant les résultats de ses travaux de recherches faits sous la direction d'un professeur de la Faculté des sciences. Le candidat ne peut commencer la rédaction de sa thèse sans l'autorisation écrite de son directeur de recherches. La thèse doit apporter une contribution originale à la science et attester de la capacité du candidat de mener à bonne fin des études et des recherches avancées.
21. La thèse doit être déposée au bureau du vice-doyen en cinq copies. La rédaction et la présentation de la thèse doivent être conformes aux "Directives pour la rédaction d'un mémoire et d'une thèse à la Faculté des sciences de l'Université de Sherbrooke".
22. La thèse est examinée par un jury d'au moins quatre membres désignés par le directeur du département et nommés par le doyen. Ce jury comporte au moins un examinateur choisi hors des cadres de l'Université de Sherbrooke.
23. Une thèse rejetée par le jury doit être rédigée à nouveau et ne peut être soumise plus d'une autre fois.

### **SOUTENANCE**

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

### **DURÉE DES ÉTUDES**

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

### **DIPLÔME**

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

### **COMITÉ D'APPEL**

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

## ENSEIGNEMENT ET PROGRAMMES

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

En collaboration avec la Faculté des arts, il s'offre également des programmes menant au B.Sc. avec majeure en mathématique et mineure en économique, ou vice-versa.

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

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

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

## BIOLOGIE

Programme du  
1er cycle  
(90 crédits min.)

### Cours communs et obligatoires pour toutes les options

#### SESSIONS 1, 3, 5

- BIO 1504** Invertébrés
- BIO 1511** T. p. d'invertébrés
- BIO 1604** Vertébrés I
- BIO 1612** T. p. de vertébrés I
- BIO 2163** Écologie
- BIO 2803** Introduction à la biochimie

- CHM 2613** Biochimie I
  - BIO 2812** T. p. d'introduction à la biochimie
- ou

- CHM 2611** T. p. de biochimie I
- BIO 3143** Génétique
- BIO 3151** T. p. de génétique
- CHM 1433** Éléments de chimie organique I

- MAT 2693** Éléments de statistique.

TOTAL DES CRÉDITS 58 ou 59

#### SESSIONS 2, 4, 6

- BIO 1403** Botanique générale
- BIO 1411** T. p. de botanique générale
- BIO 1705** Physiologie animale I
- BIO 2123** Microbiologie
- BIO 2131** T. p. de microbiologie
- BIO 2153** Biométrie
- BIO 2703** Physiologie cellulaire
- BIO 3712** T. p. de physiologie animale
- BIO 3763** Physiologie végétale
- BIO 3772** T. p. de physiologie végétale
- CHM 1443** Éléments de chimie organique II
- CHM 1451** T. p. de chimie organique

### BACCALAURÉAT OPTION BIOLOGIE

En plus de suivre tous les cours du bloc commun, l'étudiant doit prendre un minimum de 32 crédits parmi les cours offerts à l'intérieur de chaque option incluant obligatoirement le cours Séminaires (BIO 3001).

### BACCALAURÉAT OPTION BIOLOGIE (ENTOMOLOGIE)

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

#### SESSIONS 1, 3, 5

- BIO 2172** T. p. d'écologie
- BIO 2542** Arthropodes
- BIO 2551** T. p. d'arthropodes
- BIO 3021** Séminaires d'entomologie
- BIO 3563** Entomologie II
- BIO 3571** T. p. d'entomologie II

#### SESSIONS 2, 4, 6

- BIO 2562** Entomologie I
- BIO 2571** T. p. d'entomologie I
- BIO 3541** Pathologie des insectes
- BIO 3591** Introduction à la taxonomie des insectes
- BIO 3593** Initiation à la recherche entomologique
- BIO 3782** Physiologie des insectes

et compléter le programme en choisissant un minimum de 12 crédits parmi les cours suivants:

<b>BIO 2062</b> Histologie	<b>BIO 2182</b> Biogéographie végétale
<b>BIO 2071</b> T. p. d'histologie	<b>BIO 2191</b> T. p. de biogéographie végétale
<b>BIO 2342</b> Mycologie	<b>BIO 2322</b> Phycologie
<b>BIO 2351</b> T. p. de mycologie	<b>BIO 2331</b> T. p. de phycologie
<b>BIO 2502</b> Protozoologie	<b>BIO 2522</b> Helminthologie
<b>BIO 2511</b> T. p. de protozoologie	<b>BIO 2531</b> T. p. d'helminthologie
<b>BIO 3401</b> Introduction à la taxonomie des plantes vasculaires	<b>BIO 3421</b> Taxonomie des plantes vasculaires
<b>BIO 3412</b> T. p. d'introduction à la taxonomie des plantes vasculaires	<b>BIO 3431</b> T. p. de taxonomie des plantes vasculaires
<b>BIO 3581</b> Principes de systématique zoologique	<b>BIO 3602</b> Vertébrés II
<b>MAT 1083</b> Éléments d'informatique	<b>BIO 3611</b> T. p. de vertébrés II
<b>MAT 1763</b> Équations différentielles	<b>BIO 3622</b> Ichtyologie
<b>GEO 1223</b> Climatologie I	<b>BIO 3631</b> T. p. d'ichtyologie
<b>GEO 2233</b> Lecture et interprétation des photos aériennes	
<b>GEO 2313</b> Géopédologie	
<b>GEO 3623</b> Climatologie II	

**BACCALAURÉAT  
OPTION BIOLOGIE  
(MICROBIOLOGIE)**

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

**SESSIONS 1, 3, 5**

<b>BIO 2342</b> Mycologie
<b>BIO 2351</b> T. p. de mycologie
<b>BIO 2502</b> Protozoologie
<b>BIO 2511</b> T. p. de protozoologie
<b>BIO 3031</b> Séminaire
<b>BIO 3122</b> Immunologie
<b>BIO 3131</b> T. p. d'immunologie
<b>BIO 3163</b> Grands groupes bactériens
<b>BIO 3171</b> T. p. de systématique microbienne

**SESSIONS 2, 4, 6**

<b>BIO 2322</b> Phycologie
<b>BIO 2331</b> T. p. de phycologie
<b>BIO 2842</b> Biochimie II
<b>BIO 2852</b> T. p. de biochimie II
<b>BIO 3182</b> Virologie
<b>BIO 3742</b> Physiologie microbienne
<b>BIO 3751</b> T. p. de physiologie microbienne

et compléter le programme en choisissant un minimum de 6 crédits parmi les cours suivants:

<b>BIO 2062</b> Histologie	<b>BIO 2522</b> Helminthologie
<b>BIO 2071</b> T. p. d'histologie	<b>BIO 2531</b> T. p. d'helminthologie
<b>BIO 2172</b> T. p. d'écologie	<b>BIO 3702</b> Physiologie animale II
<b>CHM 2242</b> Analyse chimique	<b>BIO 3873</b> Techniques biochimiques
<b>CHM 2252</b> T. p. d'analyse chimique	<b>CHM 2743</b> Chimie Physique II
<b>CHM 2733</b> Chimie physique I	<b>CHM 2852</b> T. p. de Chimie Physique
<b>MAT 1083</b> Éléments d'informatique	
<b>MAT 1763</b> Équations différentielles	

**BACCALAURÉAT  
OPTION BIOLOGIE  
(PHYSIOLOGIE-BIOCHIMIE)**

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

**SESSIONS 1, 3, 5**

- BIO 2062** Histologie
- BIO 2071** T. p. d'histologie
- BIO 3001** Séminaires
- BIO 3733** Initiation à la recherche physiologique
- BIO 3822** Endocrinologie I
- BIO 3842** Éléments de pharmacologie
- CHM 2733** Chimie-physique I

**SESSIONS 2, 4, 6**

- BIO 2842** Biochimie II
- BIO 2852** T. p. de biochimie II
- BIO 3702** Physiologie animale II
- BIO 3873** Techniques biochimiques
- CHM 2743** Chimie-Physique II
- CHM 2852** T. p. de Chimie-physique

et compléter le programme en choisissant un minimum de 4 crédits parmi les cours suivants:

- BIO 3122** Immunologie
- BIO 3131** T. p. d'immunologie
- BIO 3722** Nutrition animale
- BIO 3911** Techniques chirurgicales
- CHM 2242** Analyse chimique
- CHM 2252** T. p. d'analyse chimique
- MAT 1083** Éléments d'informatique
- MAT 1763** Équations différentielles
- BIO 3182** Viorologie

**BACCALAURÉAT  
OPTION BIOLOGIE  
(ZOOLOGIE-BOTANIQUE)**

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

**SESSIONS 1, 3, 5**

- BIO 2172** T. p. d'écologie
- BIO 2502** Protozoologie
- BIO 2511** T. p. de protozoologie
- BIO 3011** Séminaires de botanique ou
- BIO 3041** Séminaires de zoologie
- BIO 3401** Introduction à la taxonomie des plantes vasculaires
- BIO 3412** T. p. d'introduction à la taxonomie des plantes vasculaires.

**SESSIONS 2, 4, 6**

- BIO 2562** Entomologie I
- BIO 2571** T. p. d'entomologie I
- BIO 3602** Vertébrés II
- BIO 3611** T. p. de vertébrés II
- BIO 3622** Ichtyologie
- BIO 3631** T. p. d'ichtyologie

et compléter le programme en choisissant un minimum de 14 crédits parmi les cours suivants:

- BIO 2062** Histologie  
**BIO 2071** T. p. d'histologie  
**BIO 2342** Mycologie  
**BIO 2351** T. p. de mycologie  
**BIO 2542** Arthropodes  
**BIO 2551** T. p. d'arthropodes  
**BIO 3163** Les grands groupes bactériens  
**BIO 3171** T. p. de systématique microbienne  
**BIO 3563** Entomologie II  
**BIO 3571** T. p. d'entomologie II  
**BIO 3581** Principes de systématique zoologique  
**MAT 1083** Éléments d'informatique  
**MAT 1763** Équations différentielles  
  
**GEO 1223** Climatologie I  
**GEO 2233** Lecture et interprétation des photos aériennes  
**GEO 2313** Géopédologie  
**GEO 3623** Climatologie II
- BIO 2182** Biogéographie végétale  
**BIO 2191** T. p. de biogéographie végétale  
**BIO 2322** Phycologie  
**BIO 2331** T. p. de phycologie  
**BIO 2522** Helminthologie  
**BIO 2531** T. p. d'helminthologie  
**BIO 3421** Taxonomie des plantes vasculaires  
**BIO 3431** T. p. de taxonomie des plantes vasculaires  
**BIO 3591** Introduction à la taxonomie des insectes  
**BIO 3702** Physiologie animale II



## **BIOLOGIE**

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

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

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

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

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

#### **2. Écologie microbienne**

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

#### **3. Écologie des insectes forestiers**

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

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

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

#### **4. Physiologie gastro-intestinale**

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

## 5. Contrôle hormonal des fonctions de la reproduction

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

### COURS OFFERTS

- BIO 5002** Séminaires de recherches
- BIO 5031** Nomenclature botanique
- BIO 5061** Différenciation cellulaire
- BIO 5162** Écologie des insectes
- BIO 5182** Écologie microbienne
- BIO 5413** Taxonomie végétale avancée
- BIO 5522** Les Coléoptères
- BIO 5562** Les Homoptères
- BIO 5702** Physiologie de la reproduction
- BIO 5742** Physiologie gastro-intestinale
- BIO 5822** Endocrinologie II
- BIO 5832** Mécanismes d'action hormonale
- BIO 5842** Biochimie microbienne

## CHIMIE

Programme du  
1er cycle  
(96 crédits min.)

### Cours communs et obligatoires pour toutes les options

#### SESSIONS 1, 3, 5

<b>CHM 1214</b>	Chimie analytique
<b>CHM 1212</b>	T. p. de chimie analytique
<b>CHM 1412</b>	Chimie organique I
<b>CHM 1411</b>	T. p. de chimie organique I
<b>CHM 1712</b>	Éléments de chimie physique
<b>MAT 1763</b>	Équations différentielles
<b>PHY 1423</b>	Circuits et appareils de mesure
<b>PHY 1952</b>	T. p. d'électricité
<b>CHM 2212</b>	Analyse instrumentale I
<b>CHM 2222</b>	Analyse instrumentale II
<b>CHM 2412</b>	Chimie physico-organique
<b>CHM 2613</b>	Biochimie I
<b>CHM 2611</b>	T. p. de biochimie I
<b>*CHM 2812</b>	T. p. de chimie physique I
<b>**CHM 3212</b>	T. p. d'analyse instrumentale

#### SESSIONS 2, 4, 6

<b>CHM 1124</b>	Chimie inorganique I
<b>CHM 1122</b>	T. p. de chimie inorganique I
<b>CHM 1422</b>	Chimie organique II
<b>CHM 1421</b>	T. p. de chimie organique II
<b>CHM 1722</b>	Thermodynamique I
<b>MAT 1743</b>	Calcul I
<b>PHY 1443</b>	Champs électriques et magnétiques
<b>CHM 2421</b>	T. p. de chimie organique III
<b>CHM 2723</b>	Thermodynamique chimique II
<b>**CHM 3212</b>	T. p. d'analyse instrumentale
<b>CHM 3222</b>	Analyse organique
<b>CHM 3322</b>	T. p. d'analyse organique
<b>**CHM 3413</b>	Chimie organique aliphatique

**TOTAL DES CRÉDITS: 61**

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

---

\* Cette matière peut être remplacée par une des matières équivalentes suivantes:  
**CHM 2852** T. p. de chimie physique (janvier à avril)  
**CHM 1792** T. p. de chimie physique (septembre à décembre ou janvier à avril).

\*\* Cette matière peut être suivie soit en session 5, soit en session 6.

**BACCALAURÉAT  
OPTION CHIMIE**

En plus de suivre tous les cours du bloc commun (voir page 38), l'étudiant doit prendre un minimum de 35 crédits d'un des 4 blocs de cours suivants:

**BLOC A**

**SESSIONS 3, 5**

**CHM 2922** Structure moléculaire  
**MAT 2743** Calcul II

**SESSIONS 4, 6**

**CHM 2423** Chimie aromatique  
**CHM 2823** T. p. de chimie  
physique II  
**\*\*CHM 2913** Chimie quantique I

21 crédits à choisir parmi les cours suivants:

**SESSION 5**

**CHM 2522** Systématique  
organique  
**CHM 3023** Chimie des  
macromolécules  
**CHM 3112** Chimie industrielle  
**CHM 3122** Chimie inorganique II  
**CHM 3412** T. p. de chimie  
organique avancée  
**CHM 3423** Chimie des produits  
naturels  
**CHM 3712** Cinétique chimique  
**CHM 3923** Chimie quantique II  
**CHM 5452** Chimie physique des  
solutions  
électrolytiques  
**CHM 3312** T. p. de chimie  
industrielle  
**MAT 1773** Calcul numérique et  
programmation  
**MAT 2693** Statistique  
**PHY 2952** T. p. d'électronique

**SESSION 6**

**CHM 2122** Cristallographie  
**CHM 3012** Chimie des surfaces  
et des colloïdes  
**CHM 3512** Chimie  
hétérocyclique  
**CHM 3521** Séminaires  
organiques  
**CHM 3612** Biosynthèse  
**CHM 3623** Chimie des protéines  
**CHM 3722** Thermodynamique  
statistique  
**CHM 3813** T. p. de chimie  
physique III  
**CHM 5913** Electrochimie  
**\*MAT 3743** Mathématiques  
appliquées I  
**\*MAT 5743** Mathématiques  
appliquées II  
**PHY 1304** Ondes et oscillations  
**PHY 2962** T. p. de mesures

\* Cours offerts tous les deux ans seulement.

\*\* Cette matière est offerte et en session d'automne et en session d'hiver.

**SESSIONS 3, 5**

- CHM 2922** Structure moléculaire  
**\*CHM 3023** Chimie des macromolécules  
**CHM 3312** T. p. de chimie industrielle  
**ECO 1013** Microéconomique  
**MAT 1773** Calcul numérique et programmation  
**MAT 2743** Calcul II

De 10 à 11 crédits parmi les cours suivants:

**SESSION 5**

- CHM 3023** Chimie des macromolécules  
**CHM 3112** Chimie industrielle  
**CHM 3122** Chimie inorganique II  
**CHM 3712** Cinétique chimique  
**CHM 5452** Chimie physique des solutions électrolytiques  
**MAT 2693** Statistique  
**PHY 2952** T. p. d'électronique

**SESSIONS 3, 5**

- CHM 2522** Systématique organique  
**CHM 2922** Structure moléculaire  
**CHM 3412** T. p. de chimie organique avancée  
**CHM 3712** Cinétique chimique  
**MAT 2743** Calcul II

14 crédits parmi les cours suivants:

**SESSION 5**

- CHM 3023** Chimie des macromolécules  
**CHM 3112** Chimie industrielle  
**CHM 3122** Chimie inorganique II  
**CHM 3423** Chimie des produits naturels  
**CHM 5452** Chimie physique des solutions électrolytiques  
**MAT 1773** Calcul numérique et programmation

**BLOC B****SESSIONS 4, 6**

- CHM 2423** Chimie aromatique  
**CHM 2823** T. p. de chimie physique II  
**CHM 2913** Chimie quantique I  
**\*CHM 3012** Chimie des surfaces et des colloïdes

**SESSION 6**

- CHM 2122** Cristallographie  
**CHM 3012** Chimie des surfaces et des colloïdes  
**CHM 3512** Chimie hétérocyclique  
**CHM 3623** Chimie des protéines  
**CHM 3722** Thermodynamique statistique  
**CHM 5913** Électrochimie  
**MAT 3743** Mathématiques appliquées I  
**PHY 2962** T. p. de mesures

**BLOC C****SESSIONS 4, 6**

- CHM 2423** Chimie aromatique  
**CHM 2823** T. p. de chimie physique II  
**CHM 2913** Chimie quantique I  
**CHM 3521** Séminaires organiques

**SESSION 6**

- CHM 2122** Cristallographie  
**CHM 3012** Chimie des surfaces et des colloïdes  
**CHM 3512** Chimie hétérocyclique  
**CHM 3612** Biosynthèse  
**CHM 3623** Chimie des protéines  
**CHM 3722** Thermodynamique statistique  
**CHM 5913** Électrochimie

\* Un de ces deux cours au choix doit être considéré comme obligatoire.

## SESSIONS 3, 5

- CHM 2922** Structure moléculaire  
**CHM 3712** Cinétique chimique  
**MAT 2743** Calcul II

14 crédits parmi les cours suivants:

## SESSION 5

- CHM 3023** Chimie des macromolécules  
**CHM 3112** Chimie industrielle  
**CHM 3122** Chimie inorganique II  
**CHM 5452** Chimie physique des solutions électrolytiques  
**MAT 1773** Calcul numérique et programmation  
**PHY 2952** T. p. d'électronique

## BLOC D

## SESSIONS 4, 6

- CHM 2423** Chimie aromatique  
**CHM 2823** T. p. de chimie physique II  
**CHM 2913** Chimie quantique I  
**CHM 3722** Thermodynamique statistique  
**CHM 3813** T. p. de chimie physique III

## SESSION 6

- CHM 2122** Cristallographie  
**CHM 3012** Chimie des surfaces et des colloïdes  
**CHM 3623** Chimie des protéines  
**CHM 3923** Chimie quantique II  
**CHM 5913** Electrochimie  
**MAT 3743** Mathématiques appliquées I  
**MAT 5743** Mathématiques appliquées II  
**PHY 2962** T. p. de mesures

**BACCALAURÉAT  
OPTION CHIMIE  
(BIOCHIMIE)**

En plus de suivre tous les cours du bloc commun (voir page 38), l'étudiant doit suivre tous les cours de la liste suivante:

**SESSIONS 3, 5**

- CHM 3412** T. p. de chimie organique avancée
- CHM 3423** Chimie des produits naturels
- CHM 3712** Cinétique chimique
- \*MAT 2693** Statistique
- \*MAT 2743** Calcul II

**SESSIONS 4, 6**

- BIO 1705** Physiologie animale I
  - BIO 2842** Biochimie II
  - BIO 2852** T. p. de biochimie II
  - BIO 2703** Physiologie cellulaire
  - CHM 3612** Biosynthèse
  - CHM 3623** Chimie des protéines
- \*Un de ces deux cours au choix.*

et compléter le programme en choisissant 8 crédits parmi les suivants:

**SESSION 5**

- BIO 3122** Immunologie
- BIO 3143** Génétique
- BIO 3722** Nutrition animale
- BIO 3822** Endocrinologie I
- CHM 2922** Structure moléculaire
- CHM 3023** Chimie des macromolécules

**SESSION 6**

- BIO 2123** Microbiologie
- BIO 2131** T. p. de microbiologie
- BIO 3702** Physiologie animale II
- CHM 2423** Chimie aromatique
- CHM 2913** Chimie quantique I
- CHM 3012** Chimie des surfaces et des colloïdes
- CHM 3512** Chimie hétérocyclique

## CHIMIE

### Programme des 2e et 3e cycles

Voici une description sommaire des programmes de recherche en cours au Département de chimie.

**Chimie analytique et inorganique** — Cristallographie des sulfures, séléniures et tellures de métaux de transition. Étude des systèmes et des relations entre les divers types de structure. Détermination des limites de phase par diffraction des rayons-X.

**Chimie organique** — Étude des réactions de thiocyanates organiques et analyse conformationnelle en série cyclohexanique; synthèse et étude des composés organo-boriques; chimie des dérivés organométalliques: synthèse et étude mécanistique; dérivés du bore, de l'aluminium, du silicium, de l'étain et du plomb.

Mise au point de nouvelles méthodes ou approches synthétiques servant à construire des molécules polycycliques contenant plusieurs groupes fonctionnels. Synthèse d'antibiotiques, d'insecticides, de sesquiterpènes, du twistane, des azatwistanes, et d'alcaloïdes.

**Chimie physique** — Étude par l'infrarouge de petites molécules d'intérêt planétaire; rotation moléculaire dans les phases condensées et spectres des cristaux moléculaires dans l'infrarouge; réalisation d'un spectromètre infrarouge à très haute résolution; études des propriétés thermodynamiques et électrochimiques des électrolytes dans l'eau; application de la mécanique statistique à l'étude des propriétés thermodynamiques des liquides en chaînes, corrélation des propriétés thermodynamiques des liquides polymériques au moyen du principe des états correspondants. Étude des fonctions de mélange.

#### COURS OFFERTS

- CHM 5011 Séminaire I
- CHM 5121 Séminaire II
- CHM 5231 Séminaire III
- CHM 5016 Analyse instrumentale I
- CHM 5226 Analyse instrumentale II
- CHM 5222 Applications d'électronique avancée
- CHM 5252 Compléments de chimie inorganique
- CHM 5312 Analyse conformationnelle
- CHM 5323 Chimie organique avancée
- CHM 5332 Biochimie avancée
- CHM 5352 Photochimie
- CHM 5362 Chimie hétérocyclique avancée
- CHM 5372 Chimie des composés organométalliques
- CHM 5392 Mécanismes organiques
- CHM 5412 Chimie quantique avancée
- CHM 5452 Chimie physique des solutions électrolytiques
- CHM 5463 Théorie des liquides et des solutions
- CHM 5483 Spectroscopie moléculaire
- CHM 5913 Electrochimie



## MATHÉMATIQUES

### Programme du 1er cycle (92 crédits)

#### Cours communs et obligatoires pour toutes les options

##### Session d'automne (sept.-déc.)

- MAT 1224** Algèbre I  
**MAT 1244** Analyse I  
**MAT 1283** Éléments de  
programmation  
**MAT 1324** Algèbre linéaire I  
**MAT 2394** Méthodes statistiques

##### Session d'hiver (janv.-avril)

- MAT 1323** Mathématiques  
discrètes  
**MAT 1344** Analyse IIa  
**MAT 1424** Algèbre linéaire II  
**MAT 1444** Analyse IIb

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

#### BACCALAURÉAT

##### OPTION MATHÉMATIQUES

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

##### Session d'automne (sept.-déc.)

- MAT 2343** Introduction à la  
topologie  
**MAT 3344** Intégration et théorie  
des fonctions

##### Session d'hiver (janv.-avril)

- MAT 2213** Ensembles ordonnés  
**MAT 3202** Travail dirigé

et prendre un nombre adéquat de crédits choisis parmi les cours offerts dans les diverses options de mathématiques, afin de compléter les 92 crédits du programme.

#### BACCALAURÉAT

##### OPTION MATHÉMATIQUES (MATHÉMATIQUES PURES)

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

##### Session d'automne (sept.-déc.)

- MAT 2224** Algèbre II  
**MAT 2244** Calcul différentiel  
 $\mathbb{R}^n$   
**MAT 2343** Introduction à la  
topologie  
**MAT 2394** Méthodes statistiques  
**MAT 3344** Intégrations et théorie  
des fonctions

##### Session d'hiver (janv.-avril)

- MAT 2213** Ensembles ordonnés  
**MAT 2254** Fonctions complexes I  
**MAT 2294** Probabilité  
**MAT 2344**  
ou  
**MAT 2444** Calcul intégral dans  $\mathbb{R}^n$   
**MAT 3202** Travail dirigé  
**MAT 3443** Théorie des fonctions  
et espaces fonctionnels

et prendre au moins 6 crédits parmi les cours suivants et un nombre adéquat de crédits choisis parmi les cours particuliers aux options mathématiques appliquées et informatique afin de compléter les 92 crédits du programme.

**Session d'automne (sept.-déc.)**

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

**Session d'hiver (janv.-avril)**

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

**BACCALAURÉAT****OPTION MATHÉMATIQUES****(MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES)**

En plus de suivre tous les cours du bloc commun (p. 44), l'étudiant doit suivre tous les cours de la liste suivante:

**Session d'automne (sept.-déc.)**

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

**Session d'hiver (janv.-avril)**

- MAT 2254** Fonctions complexes I  
 \***MAT 2294** Probabilité  
 \***MAT 2344** Calcul intégral dans  $\mathbb{R}^n$   
 \***MAT 2373** Méthodes numériques  
**MAT 3202** Travail dirigé

**Session du printemps (mai-août)**

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

et prendre au moins 6 crédits parmi les cours suivants et un nombre adéquat de crédits choisis parmi les cours particuliers aux options mathématiques pures et informatique, afin de compléter les 92 crédits du programme.

**Session d'automne (sept.-déc.)**

- MAT 3193** Statistique mathématique  
**MAT 3263** Équations différentielles  
**MAT 3293** Processus stochastique  
**MAT 3374** Méthodes de mathématiques appliquées  
**MAT 3573** Programmation dynamique

---

\* Cours de la session d'hiver répétés au printemps.

**Session d'hiver (janv.-avril)**

- MAT 3273** Analyse numérique
- MAT 3393** Analyse de la variance
- MAT 3473** Théorie des graphes et programmation linéaire
- MAT 3593** Théorie de l'information

**Session du printemps (mai-août)**

- MAT 2392** Théorie de l'échantillonnage

**BACCALAURÉAT  
OPTION MATHÉMATIQUES  
(INFORMATIQUE)**

En plus de suivre tous les cours du bloc commun (p. 44), l'étudiant doit suivre tous les cours de la liste suivante:

**Session d'automne (sept.-déc.)**

- MAT 2144** Compléments de calcul
- MAT †2183** Systèmes de programmation
- MAT 2283** Programmation interne des ordinateurs

**Session d'hiver (janv.-avril)**

- \*MAT 2373** Méthodes numériques
- \*MAT 2383** Structures des informations
- \*MAT †2483** Organisation d'un ordinateur
- \*MAT †2584** Langages de programmation
- MAT 3202** Travail dirigé

**Session du printemps (mai-août)**

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

et prendre au moins 6 crédits parmi les cours suivants et un nombre adéquat de crédits choisis parmi les cours particuliers aux options mathématiques pures et appliquées, afin de compléter les 92 crédits du programme.

**Session d'automne (sept.-déc.)**

- MAT 3313** Logique
- MAT 3583** Introduction à la théorie des langages formels
- MAT 3783** Organisation approfondie d'un ordinateur

**Session d'hiver (janv.-avril)**

- MAT 3483** Machines séquentielles
- MAT 3683** Construction de compilateurs
- MAT 3883** Systèmes de programmation

---

\* Cours de la session d'hiver répétés au printemps.

(†) Les cours MAT 2183, 2483 et 2584 portaient respectivement les sigles MAT 3183, 3283 et 3384 en 1970 et antérieurement.

**BACCALAURÉAT  
OPTION MATHÉMATIQUES  
(MATHÉMATIQUES-ÉCONOMIQUE)**

En plus de suivre tous les cours du bloc commun (p. 44), l'étudiant doit satisfaire aux exigences suivantes:

- Cours obligatoire de la majeure:** **MAT 3393** Analyse de la variance
- Cours facultatifs de la majeure:** un choix parmi les cours offerts dans les diverses options de mathématiques afin de totaliser 62 crédits.
- Cours obligatoires de la mineure:**
- ECO 1013** Principes microéconomiques
  - ECO 1113** Principes macroéconomiques
  - ECO 2123** Analyse microéconomique I
  - ECO 2223** Analyse microéconomique II
  - ECO 2323** Analyse macroéconomique I
  - ECO 2423** Analyse macroéconomique II
- Cours facultatifs de la mineure:** douze crédits en économique approuvés par les départements de mathématiques et d'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 du baccalauréat ès arts avec majeure en économique et mineure en mathématiques. Pour plus de détails, consulter l'annuaire de la Faculté des arts, section du Département d'économique.

<b>Session d'automne (sept.-déc.)</b>	<b>Session du printemps (janv.-avril)</b>
<b>MAT 1324</b> Algèbre linéaire I	<b>MAT 1424</b> Algèbre linéaire II
<b>MAT 1943</b> Calcul différentiel et intégral I	<b>MAT 1953</b> Calcul différentiel et intégral II
<b>MAT 1083</b> Informatique	<b>MAT 2294</b> Probabilité
ou	<b>MAT 3393</b> Analyse de la variance
<b>MAT 1283</b> Éléments de programmation	
<b>MAT 2394</b> Méthodes statistiques	

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

## MATHÉMATIQUES

### Programme des 2e et 3e cycles

Les programmes de maîtrise et de doctorat en mathématiques sont orientés surtout vers les spécialités suivantes: algèbre, analyse harmonique, fonctions d'une variable complexe, théorie des automates et des langages formels.

#### COURS OFFERTS

- MAT 4293** Probabilité II
- MAT 5183** Organisation et recherche de l'information
- MAT 5193** Statistique appliquée
- MAT 5223** Théorie des catégories
- MAT 5243** Mesure et intégration
- MAT 5253** Fonctions complexes III
- MAT 5273** Théorie de l'approximation
- MAT 5283** Théorie des automates et des langages formels I
- MAT 5293** Tests d'hypothèses
- MAT 5323** Algèbre non commutative
- MAT 5333** Topologie générale
- MAT 5383** Théorie des automates et des langages formels II
- MAT 5393** Théorie de la décision
- MAT 5423** Théorie des corps
- MAT 5443** Analyse fonctionnelle II
- MAT 5463** Géométrie algébrique moderne
- MAT 5483** Organisation approfondie d'un ordinateur
- MAT 5493** Séries chronologiques
- MAT 5583** Fiabilité des systèmes
- MAT 5593** Méthodes non paramétriques
- MAT 5643** Algèbres de fonctions
- MAT 5683** Traitements des images et reconnaissance des formes
- MAT 5743** Mathématiques appliquées II
- MAT 5783** Analyse syntaxique
- MAT 5883** Simulation des systèmes

**PHYSIQUE****Programme  
du 1er cycle  
(97 crédits)****COURS OBLIGATOIRES****SESSIONS 1, 3, 5**

- PHY 1104** Mécanique I  
**PHY 1482** Circuits électriques  
**PHY 1913** Travaux pratiques I  
**MAT 1723** Algèbre et algèbre linéaire I  
**MAT 1943** Calcul différentiel et intégral I  
**PHY 2102** Mécanique II  
**PHY 2202** Physique statistique I  
**PHY 2503** Mécanique quantique I  
**PHY 2914** Travaux pratiques III  
**MAT 2144** Compléments de calcul  
**PHY 3402** Théorie électromagnétique I  
**PHY 3503** Mécanique quantique III  
**PHY 3914** Travaux pratiques V

**SESSIONS 2, 4, 6**

- PHY 1304** Ondes et oscillations  
**PHY 1404** Électricité  
**PHY 1933** Travaux pratiques II  
**MAT 1923** Algèbre et algèbre linéaire II  
**MAT 1953** Calcul différentiel et intégral II  
**PHY 2222** Physique statistique II  
**PHY 2523** Mécanique quantique II  
**PHY 2803** Physique mathématique I  
**PHY 2934** Travaux pratiques IV

**COURS FACULTATIFS**

Vingt-neuf crédits (29) choisis parmi les cours suivants, ou un minimum de 24 crédits parmi les cours suivants et 7 crédits de cours ne figurant pas ici, approuvés par le Département, complètent les exigences du programme (97 crédits).

**SESSIONS 1, 3, 5**

- PHY 2002** Séminaires  
**PHY 2302** Phénomènes ondulatoires  
**PHY 2842** Électronique  
**PHY 2882** Techniques expérimentales  
**PHY 2922** Travaux pratiques III (A)  
**PHY 3002** Séminaires  
**PHY 3302** Physique atomique et moléculaire  
**PHY 3462** Physique des plasmas I  
**PHY 3702** Physique du solide I  
**PHY 3802** Physique mathématique II  
**PHY 3922** Travaux pratiques V (A)  
**MAT 1773** Calcul numérique et programmation

**SESSIONS 2, 4, 6**

- PHY 2122** Mécanique III  
**PHY 2482** Astrophysique I  
**PHY 2942** Travaux pratiques IV (A)  
**PHY 2992** Technologie  
**PHY 3222** Phénomènes de transport  
**PHY 3422** Théorie électromagnétique II  
**PHY 3482** Physique des plasmas II  
**PHY 3522** Mécanique quantique IV  
**PHY 3602** Physique nucléaire  
**PHY 3722** Physique du solide II  
**PHY 3822** Physique mathématique III  
**PHY 3862** Mesures, signaux, instrumentation  
**PHY 3934** Travaux pratiques VI  
**PHY 3942** Travaux pratiques VI (A)  
**MAT 1283** Programmation

## **PHYSIQUE**

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

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

### **COURS D'ÉTUDES SUPÉRIEURES**

- PHY 5142** Théorie de la diffusion I
- PHY 5152** Théorie de la diffusion II
- PHY 5182** Théorie des groupes
- PHY 5202** Physique Statistique
- PHY 5222** Thermodynamique des phénomènes irréversibles I
- PHY 5242** Thermodynamique des phénomènes irréversibles II
- PHY 5302** Théorie de perturbation
- PHY 5342** Structure atomique
- PHY 5362** Collisions atomiques
- PHY 5382** Physique moléculaire
- PHY 5402** Théorie de la radiation
- PHY 5462** Diagnostics dans les plasmas par laser
- PHY 5482** Spectroscopie des plasmas
- PHY 5492** Plasmachimie
- PHY 5502** Moments cinétiques
- PHY 5702** Théorie du solide I
- PHY 5722** Théorie du solide II
- PHY 5742** Physique des semiconducteurs

## **PSYCHO-MATHÉMATIQUES**

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

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

Les cours offerts dans le cadre de ces programmes sont des cours de mathématiques ou de psychologie, donnés par les départements compétents, cours entrant en relation avec les sujets de recherche des candidats. Des travaux dirigés en psycho-mathématiques s'intègrent également à ces programmes.

## DESCRIPTION DES COURS

### BIOLOGIE

#### COURS DU 1er CYCLE

**BIO 1403 Botanique générale (3-0)**

Étude comparative des structures morphologiques et des cycles vitaux des principaux groupes végétaux. Essais de phylogénie. Auteurs recommandés: DITTMER, phylogeny and Form in the Plant Kingdom; ABBAYES & al., Précis de Botanique; WEIR & al., Botany.

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

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

**BIO 1504 Invertébrés (4-0)**

Professeur O'NEIL

Vue d'ensemble du monde des invertébrés: structures, formes, fonctions, phylogénie, cycles évolutifs; attention particulière accordée aux Spongiaires, Coelentérés, Plathelminthes, Annélides, Mollusques et Echinodermes. Auteurs recommandés: BARNES, Invertebrate Zoology; BORRA-DAILE & al., The Invertebrata; GRASSE & al., Précis de sciences biologiques, Zoologie, Invertébrés; MGLITSCH, Invertebrate Zoology.

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

Professeur O'NEIL

Examen et dissection de formes représentatives de la diversité des invertébrés, avec insistance sur les Coelentérés, Annélides, Mollusques et Echinodermes.

**BIO 1604 Vertébrés I (4-0)**

Professeur LOUBIER

Caractères généraux, classification, premiers développements embryonnaires, organogénèse et anatomie comparée des Chordés: peau, squelette, muscles, systèmes nerveux, digestif, respiratoire, circulatoire, excréteur et reproducteur, organes des sens, cavités du corps. Auteurs recommandés: TORREY, Morphogenesis of the Vertebrates; HUETTNER, Comparative embryology of the Vertebrates; PIRLOT, Morphologie évolutive des Chordés; GIROUD & LELIÈVRE, Éléments d'embryologie.

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

Professeur VÉRONNEAU

Dissection de la grenouille, du requin, du cochon foetal et du chat. Étude pratique micro et macroscopique d'embryologie comparée de vertébrés. Auteurs recommandés: VÉRONNEAU & COITEUX, La grenouille, dissection; VÉRONNEAU & COITEUX, Le cochon foetal, dissection.



**BIO 1705** Physiologie animale I (5-0)

Professeur VILLEMAIRE

Les systèmes de support, musculaire, nerveux, circulatoire, respiratoire, digestif, excréteur, endocrinien et reproducteur. Localisation, description, fonctionnement, contrôle et rôle physiologique de ces grands systèmes. Auteurs recommandés: TUTTLE & SCHOTTELIUS, Textbook of Physiology; FLOREY, Introduction to General and Comparative Physiology; LANGLEY, The Physiology of Man.

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

Professeur MATTON

Description détaillée de la structure des divers types de tissus. Étude de l'organisation de ces tissus dans les différents organes chez les mammifères. Pré-requis: Physiologie générale (BIO 1705). Auteur recommandé: HAM, Histology.

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

Professeur MATTON

Étude microscopique des tissus et des organes.

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

Professeur DESROCHERS

Notions générales sur les microbes: structure, métabolisme, physiologie. Nutrition, méthodes de culture, croissance et génétique. Microbiologie appliquée: industrielle, médicale et agricole. Pré-requis: Introduction à la biochimie (BIO 2803). Auteurs recommandés: STANIER & al., Microbiologie générale.

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

Professeur DESROCHERS

Travaux pratiques sur les méthodes de culture et de coloration, sur les réactions enzymatiques et l'identification des microorganismes. Application à la bactériologie du sol, de l'eau, des produits alimentaires ainsi qu'à la bactériologie médicale. Auteurs recommandés: SEELY & VANDEMARK, Microbes in Action.

**BIO 2153** Biométrie (1-3)

Professeur JUILLET

Application des méthodes statistiques à l'expérimentation biologique. Corrélation, régression et analyse de variance. Planification de l'expérimentation: sources d'erreur. Pré-requis: Éléments de statistiques (MAT 2693). Auteurs recommandés: DIXON & MASSEY, Introduction to Statistical Analysis; STEEL & TORRIE, Principles and Procedures of Statistics; SNEDECOR, Statistical Methods.

**BIO 2163** Écologie (3-0)

Professeur JUILLET

Principes et concepts de base. Facteurs du milieu. Populations: caractéristiques, échantillonnage, dynamique, etc. Communautés: échantillonnage, relations biologiques, succession, etc. Systèmes écologiques terrestres, leurs flores et leurs faunes. Auteurs recommandés: ODUM, Fundamentals of Ecology; BENTON & WERNER, Principles of Field Biology and Ecology; BODENHEIMER, Précis d'écologie animale.

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

Professeur JUILLET

Excursions et travaux pratiques. Analyse de collections. Préparation de rapport. Auteur recommandé: PHILLIPS, *Methods of Vegetation Study*.

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

Professeur LEGAULT

La répartition géographique des organismes et ses causes. Rôle des facteurs du milieu dans la distribution des organismes. Les communautés d'organismes. Les grandes formations biologiques du globe. Pré-requis: Écologie (BIO 2163). Auteurs recommandés: LEMEE, *Précis de Biogéographie*; DANSEREAU, *Biogeography. An Ecological Perspective*.

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

Professeur LEGAULT

Cartes de distribution de différents organismes et autres travaux en rapport avec les cours théoriques.

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

Professeur LEGAULT

Étude des différents embranchements d'algues au point de vue de la morphologie comparée, du mode de reproduction, de la taxonomie, etc. Les mousses. Pré-requis: Botanique générale (BIO 1403). Auteurs recommandés: ABBAYES & al., *Précis de botanique*; NAEGELE & NAEGELE, *Les algues*; SMITH, *Cryptogamic Botany*.

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

Professeur LEGAULT

Récolte et observation de différents types d'algues, de mousses. Études microscopiques des caractéristiques générales des grands groupes. Auteurs recommandés: GAUVREAU, *Les algues marines du Québec*; NEEDHAM & NEEDHAM, *A guide to the Study of Fresh-Water Algae of the United States*; PRESCOTT, *How to Know the Fresh-Water Algae*.

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

Étude des différentes classes de champignons au point de vue de la morphologie comparée, du mode de reproduction, de la taxonomie, etc. Les lichens. Pré-requis: Botanique générale (BIO 1403). Auteurs recommandés: ABBAYES, *Précis de botanique*; ALEOPOULOS, *Introductory Mycology*; LOCQUIN, *Les champignons*; SMITH, *Cryptogamic Botany*.

**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'innoculation de micro-organismes. Études des caractéristiques générales des différentes classes. Auteurs recommandés ALEXOPOULOS & BENEKE, *Laboratory Manual for Introductory Mycology*; BARNETT, *Illustrated Genera of Imperfected Fungi*.

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

Professeur DESROCHERS

Notions générales sur les Protistes: morphologie, physiologie, nutrition, reproduction. Étude des différentes classes. Auteur recommandé: MANWELL, *Introduction to Protozoology*.

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

Professeur DESROCHERS

Examen de quelques représentants des différentes classes des Protistes. Les Protistes libres sont étudiés vivants et les Protistes parasites d'après des préparations microscopiques. Étude de la biologie des organismes examinés. Auteur recommandé: JAHN, How to Know the Protozoa.

**BIO 2522 Helminthologie. (2-0)**

Professeur O'NEIL

Les Invertébrés vermiformes, libres et parasites, à l'exception des Annelides; attention particulière aux parasites, leur écologie, la complexité de leurs cycles évolutifs. Pré-requis: Invertébrés (BIO 1504). Auteurs recommandés: GRASSE & al., Précis de Sciences Biologiques, Zoologie, Invertébrés; MGLITSCH, Invertebrate Zoology; CHENG, The Biology of Animal Parasites; NOBLE & NOBLE, Parasitology, the Biology of Animal Parasites.

**BIO 2531 Travaux pratiques d'helminthologie (0-3)**

Professeur O'NEIL

Examen de formes typiques d'invertébrés vermiformes; constatation de leur diversité en fonction des cycles évolutifs et des hôtes intermédiaires et définitifs.

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

Professeur SHARMA

Caractères distinctifs, anatomie, morphologie, ontogénèse, écologie, classification et importance économique des Arthropodes, les Insectes exceptés; attention particulière aux Crustacés et aux Arachnides. Pré-requis: Invertébrés (BIO 1504). Auteurs recommandés: GRASSE & al., Précis de Sciences Biologiques, Zoologie, Invertébrés; BARNES, Invertebrate Zoology; BORRADAILLE & al., The Invertebrata.

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

Professeur SHARMA

Examen de diverses formes représentant les classes d'arthropodes. Étude poussée et dissection de l'écrevisse et du homard.

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

Professeur SHARMA

Caractères distinctifs, anatomie, morphologie, reproduction, ontogénèse, écologie, classification et importance économique des insectes. Pré-requis: Invertébrés (BIO 1504). Auteurs recommandés: ROSS, Textbook of Entomology; IMMS, A general textbook of Entomology; SNODGRASS, Principles of Insect Morphology.

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

Professeur SHARMA

Examen et dissection de formes représentatives. Étude de cycles évolutifs et de différents types de métamorphoses. Préparation d'une collection.

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

Professeur MATTON

Techniques cytologiques, propriétés physiques, ultrastructure et biochimie de chacun des constituants cellulaires. La vie cellulaire: mitose, méiose, différenciation, croissance, sénescence. Les grandes fonctions et les cellules spécialisées. Pré-requis: Physiologie générale (BIO 1705). Auteurs recommandés: DE ROBERTIS, Cell Biology; OBRE & al., Biologie cellulaire; PILET, La cellule, structure et fonctions; WATSON, Molecular Biology.

**BIO 2803 Introduction à la biochimie (3-0)**

Professeur MORISSET

Glucides. Lipides. Protides. Vitamines. Enzymes. Hormones. Acides nucléiques. Porphyrines. Digestion et absorption des glucides, lipides et protides. Introduction du métabolisme. Oxydation cellulaire et sanguine. Métabolisme des glucides, lipides, protides, acides nucléiques et porphyrines. Eau, électrolytes, acides et bases. Le foie. Urine et rein. Tissus nerveux, musculaires, osseux conjonctifs. Autres lipides. Pré-requis: Éléments de chimie organique (CHM 1433) et Introduction à la chimie organique (CHM 1443). Auteurs recommandés: HARPER & HAROLD, Précis de Biochimie.

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

Professeur MORISSET

Évaluation qualitative des glucides, lipides et protides. Dosages quantitatifs des constituants organiques dans le sang. Extraction et dosage de certains constituants tissulaires.

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

Professeur SAUCIER

Neurochimie. Biochimie de la digestion et de l'absorption. Métabolisme des acides nucléiques et porphyriques. Métabolisme intermédiaire des glucides, des protides et des lipides. Pré-requis: Introduction à la biochimie (BIO 2803). Auteurs recommandés: KLEINER & ORTEN, Biochemistry; CANTAROW & SCHEPARTZ, Biochemistry; LOEWY & SIEKEVITZ, Cell Structure and Function.

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

Professeur SAUCIER

Analyse des activités enzymatiques intracellulaires et extracellulaires sur matériel biologique obtenu par homogénéisation, cannulation et fistulation. Utilisation de substances radioactives.

**BIO 3001 - 3041 Séminaires**

GROUPE DE PROFESSEURS

Présentation des sujets biologiques par les étudiants; discussion et appréciation. BIO 3001, biochimie-physiologie; BIO 3011, botanique; BIO 3021, entomologie; BIO 3031, microbiologie; BIO 3041, zoologie.

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

Professeur BÉCHARD

Nature de la maladie infectieuse et des systèmes de défense: protection, immunité acquise active et passive. La réaction immunitaire, les types

d'antigènes, la structure des anti-corps et les mécanismes de production. Les applications de la sérologie, hémagglutination, identifications médico-légales, sérotypages, etc. Pré-requis: Introduction à la biochimie (BIO 2803).

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

Professeur BÉCHARD

Immunisation d'animaux, applications des réactions d'agglutination, de précipitation et de fixation du complément.

**BIO 3143 Génétique (3-0)**

Génétique formelle: Mendel, théorie chromosomique de l'hérédité, lois fondamentales, épistasie, hérédité liée au sexe, liaison et recombinaison des gènes. Cartes chromosomiques; cas de virus et bactéries. Génétique physiologique: les acides nucléiques, le code génétique et synthèse des protéines, les unités génétiques et leur caractérisation physiologique, relation enzymes-gènes, les puffs chromosomiques, les chromosomes en écouvillon; contrôle génétique des synthèses. Génétique évolutive: mutations géniques spontanées et provoquées, mutations chromosomiques, polysomie, polyploidie, valeur évolutive des mutations, hérédité cytoplasmique notions de génétique des populations. Génétique appliquée: cas de génétique agricole et humaine. Pré-requis: Biométrie (BIO 2153). Auteurs recommandés: PLEIADE, Biologie; KING, Genetics.

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

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

**BIO 3163 Les grands groupes bactériens (3-0)**

Professeurs BÉCHARD et DESROCHERS

Taxonomie classique et numérique. Étude détaillée des groupes physiologiques bactériens et de leur rôle dans l'eau, le sol, les aliments et l'industrie. Pré-requis: Microbiologie (BIO 2123).

**BIO 3171 Travaux pratiques de systématique microbienne (0-3)**

Professeurs DESROCHERS et BÉCHARD

Étude des réactions physiologiques des bactéries par des techniques spécifiques à la microbiologie appliquée.

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

GRUPE DE PROFESSEURS

Classification, morphologie et composition chimique des bactériophages et des virus des animaux. Multiplication et génétique des virus et des phages. Pré-requis: Microbiologie (BIO 2123) et Génétique (BIO 3143).

**BIO 3401 Introduction à la taxonomie des plantes vasculaires (1-0)**

Professeur LEGAULT

Principes de la taxonomie. Techniques de travail sur le terrain et en herbar. Études des plantes les plus communes au Québec. Pré-requis: Botanique générale (BIO 1403). Auteurs recommandés: LAWRENCE, An Introduction to Plant Taxonomy; ABBAYES, Précis de Botanique, DEYSSON, Cours de Botanique générale. Systématique.

**BIO 3412 Travaux pratiques d'introduction à la taxonomie des plantes vasculaires (0-6)**

Professeur LEGAULT

Travail sur le terrain durant les vacances de l'été précédent: récolte de plantes, préparation d'un herbier, etc. Travaux de laboratoire: usage des clefs d'identification. Identification des plantes les plus communes de la province de Québec. Auteurs recommandés: MARIE-VICTORIN, Flore laurentienne; ANONYME, Les arbres indigènes du Canada.

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

Professeur LEGAULT

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. Pré-requis: Introduction à la taxonomie des plantes vasculaires (BIO 3401). Auteurs recommandés: LAWRENCE, Taxonomy of Vascular Plants; AB-BAYES, Précis de Botanique; DEYSSON, Cours de Botanique générale, Systématique.

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

Professeur LEGAULT

Clefs d'identification. Identification des plantes de la région, etc. Auteurs recommandés: MARIE-VICTORIN, Flore laurentienne; FERNALD, Gray's Manual of Botany.

**BIO 3541 Pathologie des insectes (1-0)**

GROUPE DE PROFESSEURS

Importance des blessures (chimiques et physiques). Les maladies des insectes: maladies nutritionnelles, maladies d'origine génétique, tumeurs. Immunité chez les insectes. Épizootologie des maladies infectieuses. Études de quelques maladies: maladies à virus (granuloses et polyhédroses), rickettsioses, bactéries entomophages (maladies laiteuses, etc.), champignons entomophages. Pré-requis: Entomologie II (BIO 3563).

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

GROUPE DE PROFESSEURS

Insectes d'importance économique en Amérique du Nord, particulièrement au Canada; insectes parasitaires; lutte contre les insectes nocifs, avec accent sur les méthodes biotiques, chimiques et intégrées. Pré-requis: Entomologie I (BIO 2562). Auteurs recommandés: METCALF & al., Destructive and Useful Insects; SWEETMAN, Principles of biological Control; BONNEMAISON, Ennemis animaux des plantes cultivées et des forêts; BROWN, Insect Control by Chemicals; DE BACH, Biological Control of Insect Pests and Weeds.

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

GROUPE DE PROFESSEURS

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

**BIO 3581** Principes de systématique zoologique (1-0)

Professeur O'NEIL

Bref historique de la systématique zoologique, plasticité et différenciation spécifique des formes animales. Systématique et nomenclature, catalogue d'un monde animal dynamique et changeant. Auteurs recommandés: MAYR & al., Principles of Systematic Zoology; BLACKWELDER, Taxonomy, a text and reference book.

**BIO 3591** Introduction à la taxonomie des insectes (0-3)

Professeur O'NEIL

Travaux pratiques en systématique entomologique; familiarisation avec les principaux ordres et leurs familles diverses; identification de formes communes et typiques; formes immatures et adultes. Pré-requis: Entomologie I (BIO 2562).

**BIO 3593** Initiation à la recherche entomologique

Projet semestriel de recherches à saveur écologique, impliquant l'expérimentation avec différentes espèces d'insectes; recherches sur la nutrition, la densité, la lumière, la température, etc. Présentation d'un rapport étayé d'une bibliographie. Pré-requis: Entomologie II (Bio 3563).

**BIO 3602** Vertébrés II (2-0)

Professeur VÉRONNEAU

Biologie, écologie, répartition et classification générale des principaux groupes de vertébrés. Pré-requis: Vertébrés I (BIO 1604). Auteurs recommandés: GRASSE, Zoologie II. Vertébrés: YOUNG, The Life of Vertebrates.

**BIO 3611** Travaux pratiques de vertébrés II (0-3)

Professeur VÉRONNEAU

Identification des vertébrés, examen des squelettes.

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

Professeur LOUBIER

Éléments d'anatomie, de morphologie, de physiologie et d'écologie de grands groupes de poissons. Principes de pisciculture et d'aménagement de territoires de pêche. Pré-requis: Vertébrés I (BIO 1604).

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

Professeur DESROCHERS

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

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

GRUPE DE PROFESSEURS

Phénomènes mécaniques, électriques et énergétiques dans les muscles. Circulation (sang et lymph). Fonction d'excrétion. Physiologie de la respiration et des systèmes acides-bases. Fractions cellulaires et interrelations des différents constituants cellulaires. Pré-requis: Physiologie générale (BIO 1705) et Introduction à la biochimie (BIO 2803). Auteurs recommandés: BELL & al., Textbook of Physiology and Biochemistry; GUYTON, Medical Physiology.

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

Professeur VILLEMAIRE

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

**BIO 3722—Nutrition animale (2-0)**

Professeur DUNNIGAN

Besoins nutritifs et énergétiques. Discussion détaillée des mécanismes biochimiques d'action des vitamines et des minéraux, et de leurs relations dans les métabolismes intermédiaires. Pré-requis: Biochimie II (BIO 2842). Auteurs recommandés: BOURNE & KIDDER, *Biochemistry and Physiology of Nutrition*.

**BIO 3733 Initiation à la recherche physiologique**

Professeur MATTON

Expérience sur des groupes d'animaux avec différents régimes. Dosages chimiques et biologiques des vitamines. Étude comparée de tissus normaux et pathologiques. Initiation aux techniques histologiques. Pré-requis: Techniques biochimiques (BIO 3873) et Biochimie II (BIO 2842).

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

Professeur BÉCHARD

Nutrition et croissance des cultures bactériennes, la composition chimique des bactéries, les exoenzymes et le catabolisme, le transport des sucres et des acides aminés. Les contrôles enzymatiques et réactions de synthèse. Pré-requis: Microbiologie (BIO 2123).

**BIO 3751 Travaux pratiques de physiologie microbienne (0-3)**

Professeur BÉCHARD

Étude du transport et autres réactions biochimiques chez les microorganismes.

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

Relations hydriques, absorption, transport, émission de l'eau. Nutrition minérale. Nutrition carbonée (photosynthèse), distribution, anabolisme, catabolisme des glucides et des composés ternaires divers, acycliques et cycliques. Respiration. Fermentations. Oxydations biologiques. Nutrition azotée, distribution, anabolisme, catabolisme des protides et composés azotés divers. Hormones de croissance. Photopériodisme. Dormance. Vernalisation. Mouvements des plantes. Pré-requis: Botanique générale (BIO 1403) et Introduction à la biochimie (BIO 2803). Auteurs recommandés: DEYSSON, *Physiologie des plantes vasculaires*; DEVLIN, *Plant Physiology*; STEWARD, *Plant Physiology*.

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

Étude enzymologique et biochimique des fonctions végétales.

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

Étude de quelques fonctions: respiration, digestion et nutrition, système circulatoire, excrétion, reproduction, etc. Livre obligatoire: V. B. WIGLESWORTH, *Physiologie des insectes*.



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

Professeur HUSAIN

Système endocrinien: chimie, biosynthèse, métabolisme et rôles physiologiques des hormones. Pré-requis: Physiologie générale (BIO 1705). Auteur recommandé: TURNER, General Endocrinology.

**BIO 3842 Éléments de pharmacologie (2-0)**

Classification des produits pharmacologiques selon leurs effets. Descriptions, sites et mécanismes d'action, effets spécifiques et destinée des substances-types de chaque classe.

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

Professeur DUNNIGAN

Expériences décrivant et utilisant les techniques biochimiques suivantes: Titrimétrie, fluorimétrie, séparations des constituants cellulaires (noyaux, mitochondries, microsomes), séparation des sucres, protéines par ultrafiltration, tamis moléculaire, échangeur d'ions, précipitation par sels. Électrophorèse sur gel polyacrylamide. Identification d'acides aminés par chromatographie en phase gazeuse. Absorption atomique. Autoradiographie. Histochimie. Pré-requis: Introduction à la biochimie (BIO 2803).

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

Professeur DUNNIGAN

Initiation à l'anesthésie, aux techniques chirurgicales des petits et des gros animaux. Pré-requis: Travaux pratiques de Vertébrés I.

**COURS DES 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> CYCLES**

**BIO 5002 Séminaires de recherches**

Professeur HUSAIN

Colloques hebdomadaires où sont évalués en groupe les projets et résultats de recherches en cours, les techniques expérimentales modernes et la documentation qui s'y rattache.

**BIO 5031 Nomenclature botanique**

Professeur LEGAULT

Règles de la nomenclature botanique. Le code international. Auteurs recommandés: LANJOU & STAFLEU, International Code of Botanical Nomenclature.

**BIO 5061 Différentiation cellulaire**

Professeur MATTON

Étude des facteurs d'induction dans la différenciation: purification, propriétés, mécanisme d'action; inhibition de l'induction. Rôle du noyau et contrôle cytoplasmique de l'activité nucléaire pendant la différenciation; activation sélective du génome.

**BIO 5162 Ecologie des insectes**

Professeur JUILLET

Principaux facteurs du milieu. Coaction des populations. Étude des propriétés intrinsèques de croissance et extrinsèques de résistance. Principales méthodes d'échantillonnage. Tables de survie. Pré-requis: Écologie (BIO 2163) et Entomologie II (BIO 3563).

**BIO 5182** Écologie microbienne

Professeur DESROCHERS

Rôle des microorganismes en nature et dans la société humaine. Le milieu microbien. Écologie de la cellule microbienne. Moyens de dispersion des microbes. Écologie des populations. Les écosystèmes microbiens. Interaction entre les microorganismes et les macroorganismes. Les microbes en macroécologie. Auteur recommandé: BROCK, Principles of Microbial Ecology.

**BIO 5413** Taxonomie végétale avancée

Professeur LEGAULT

Étude plus poussée de certaines familles de plantes vasculaires: composées, graminées, cypéracées, polypodiacées, etc. Auteurs recommandés: MARIE-VICTORIN, Flore laurentienne; GLEASON, New Britton and Brown Illustrated Flora; CHASE, First Book of Grasses; HITCHCOCK, Manual of the Grasses of the United States; FERNALD, Gray's Manual of Botany.

**BIO 5522** Les Coléoptères

Professeur O'NEIL

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

**BIO 5562** Les Homoptères

Professeur SHARMA

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

**BIO 5702** Physiologie de la reproduction

Professeur HUSAIN

Physiologie, endocrinologie et embryologie de la reproduction, surtout chez les mammifères: gamétogénèse, ovulation, transport des gamètes, fécondation, implantation, gestation, parturition; glandes sexuelles accessoires, caractères sexuels secondaires, hormones et comportement; accroissement de la population mondiale et contrôle des naissances.

**BIO 5742** Physiologie gastro-intestinale

Professeur DUNNIGAN

Étude des relations neuro-endocriniennes de la stimulation et de la réponse gastrique et pancréatique.

- a) Revue détaillée et analyse critique des publications importantes sur les points suivants: relations anatomiques du système nerveux sympathique avec la muqueuse gastrique et le pancréas exocrine - nomenclature, localisation, chimie, physiologie des hormones gastro-intestinales - interrelations physiologiques système nerveux vs hormones - séminaires.
- b) Contribution pratique dans le laboratoire aux travaux de recherches en cours: réalisation de montages de chirurgie expérimentale - détermination des paramètres de réponse physiologique (acidité gastrique, débit pancréatique, activité enzymatique, etc.).

## **BIO 5822 Endocrinologie II**

Professeur HUSAIN

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

## **BIO 5832 Mécanisme d'action hormonale**

Professeur DUNNIGAN

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

a) Revue et analyse critique de la documentation récente portant sur: le rôle biochimique de l'AMP cyclique dans l'activation de la phosphorylase; la notion de second messenger dans la stimulation hormonale; médiations hormonales obtenues par l'AMP cyclique; action hormonale sur l'adényl cyclase; effets de la théophylline, les xanthines et autres inhibiteurs de la 3' 5' AMP diestérase; le cas des hormones suivantes sont traités: ACTH, ADH, L.H. ocytocine, T.S.H., glucagon, épinéphrine, gastrine, thyroxine; autres paramètres de la réponse à l'action hormonale (histamine, sérotonine, etc.).

b) Méthodologie: Discussion des techniques employées: utilisation des inhibiteurs, déterminations de l'adényl cyclase, etc.

## **BIO 5842 Biochimie microbienne**

Professeur BÉCHARD

Cours établi de façon à couvrir les développements récents en biochimie des microorganismes.

## **CHIMIE**

### **COURS DU 1er CYCLE**

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

Synthèse de composés inorganiques et de quelques complexes métalliques. Analyse qualitative et quantitative de composés préparés. Pré-requis: Chimie 101 et 201 des C.E.G.E.P. ou l'équivalent. Auteur recommandé: PALMER, Experimental Inorganic Chemistry (Cambridge University Press).

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

Structure électronique des éléments. Étude des liaisons covalentes, ioniques et métalliques. Revue des propriétés des éléments des groupes principaux et de leurs composés en fonction des principes fondamentaux. Introduction à la chimie des métaux de transition. Pré-requis: Chimie 101 et 201 des C.E.G.E.P. ou l'équivalent. Auteurs recommandés: COMPANION, Chemical Bonding (McGraw-Hill); MICHEL et BERNARD, Chimie minérale (Masson & Cie).

**CHM 1212 Travaux pratiques de chimie analytique (0-8)**

Éléments de l'analyse quantitative volumétrique et gravimétrique: standardisation des acides et des bases, dosage des réactions de précipitation, complexométrie, oxydimétrie. Principes de l'équilibre ionique en solution aqueuse ainsi que la caractérisation des ions. Pré-requis: Chimie 101 et 201 des C.E.G.E.P. ou l'équivalent. Auteur recommandé: LAFLAMME, L'analyse quantitative (Université de Sherbrooke).

**CHM 1214 Chimie analytique (4-0)**

Théorie des réactions ioniques en solutions aqueuses: solubilité, réactions acides-bases, oxydo-réduction. But, importance et choix des méthodes analytiques: gravimétrie, titrimétrie. Pré-requis: Chimie 101 et 201 des C.E.G.E.P. ou l'équivalent. Auteur recommandé: FISCHER et PETERS, Quantitative Chemical Analysis, 3ième édition (Saunders).

**CHM 1411 Travaux pratiques de chimie organique I (0-4)**

Professeur BROWN

Travaux pratiques accompagnant le cours CHM 1412.

**CHM 1412 Chimie organique I (2-0)**

Professeur BROWN

Isométrie simple. Stéréoisométrie. Introduction à l'étude conformationnelle. Effets inducteurs. Introduction aux réactions de substitution et élimination nucléophile. Pré-requis: Chimie 101 et 201 des C.E.G.E.P. ou l'équivalent. Auteurs recommandés: J. D. ROBERTS et M. CASERIO, Chimie organique moderne (Ediscience).

**CHM 1421 Travaux pratiques de chimie organique II (0-4)**

Professeur BROWN

Travaux pratiques accompagnant le cours CHM 1422.

**CHM 1422 Chimie organique II (2-0)**

Professeur BROWN

Résonance. Réactions typiques des groupements fonctionnels organiques avec étude mécanistique élémentaire. Tautomérie. Pré-requis: Chimie 101 et 201 des C.E.G.E.P. ou l'équivalent. Auteurs recommandés: J. D. ROBERTS et M. CASERIO, Chimie organique moderne (Ediscience).

**CHM 1433 Éléments de chimie organique I (3-0)**

Professeur JERUMANIS

Structure, identification et nomenclature des substances organiques. La liaison dans les molécules organiques. Les orbitales atomiques. Hybridation des orbitales de liaison. Étude des fonctions principales de la chimie organique. Effets électroniques. Résonance. Isométrie. Pré-requis: Chimie 101 et 201 des C.E.G.E.P. ou l'équivalent. Auteurs recommandés: J. D. ROBERTS et M. CASERIO, Chimie organique moderne (Ediscience).

**CHM 1443 Éléments de chimie organique II (3-0)**

Professeur CLICHE

Réactions en chimie organique. Introduction aux mécanismes de substitution, addition et élimination. Conformation des molécules. Pré-requis: Chimie 101 et 201 des C.E.G.E.P. Auteurs recommandés: J. D. ROBERTS et M. CASERIO, Chimie inorganique moderne (Ediscience).

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

Professeur CLICHE

Introduction aux techniques de la chimie organique: cristallisation, distillation, sublimation. Expérience illustrant certaines propriétés des principales fonctions organiques. Pré-requis: Chimie 101 et 201 des C.E.G.E.P. ou l'équivalent. Auteur recommandé: Notes du professeur.

**CHM 1712 Éléments de chimie physique (2-0)**

Professeur SOMCYNSKY

Propriétés des gaz parfaits et des gaz réels. Forces intermoléculaires. État solide. État liquide. Théorie cinétique des gaz. Notions de cinétique chimique. Détermination de la loi de vitesse d'une réaction. Théorie des collisions. Auteurs recommandés: T. H. HILL, Lectures on Matter and Equilibrium (Benjamin); R. BEN AIM et M. DESTRIAU, Introduction à la cinétique chimique (Dunod).

**CHM 1722 Thermodynamique chimique I (2-0)**

Professeur SOMCYNSKY

Énergie. Première loi de la thermodynamique. Thermochimie. Deuxième loi de la thermodynamique. Interprétation moléculaire de l'entropie. Troisième loi de la thermodynamique. Énergie et enthalpie libres. Équilibre et processus spontanés. Co-requis: MAT 1743. Auteurs recommandés: DICKERSON, Molecular Thermodynamics (Benjamin), LABOWITZ and ARENTS, Physical Chemistry; Problems and Solutions (Academic Press).

**CHM 1783 Chimie physique (3-0)**

Professeur LAM

Cours de chimie physique destiné aux étudiants en génie. Revue des propriétés des gaz, des lois de la thermodynamique et de la thermochimie. L'énergie libre et l'équilibre chimique. Les liquides. Équilibres entre phases. Propriétés colligatives des solutions. Cinétique chimique. Nature des électrolytes en solution. Force électromotrice des piles chimiques.

**CHM 1792 Travaux pratiques de chimie physique (0-4)**

Professeur LAM

Travaux pratiques accompagnant CHM 1783. Introduction à l'expérimentation portant sur les propriétés des gaz, liquides, solutions, surfaces et macromolécules; la thermochimie; l'équilibre; l'électrochimie et la cinétique. Auteurs recommandés: D. P. SHOEMAKER et C. W. GARLAND, Experiments in Physical Chemistry (McGraw-Hill).

**CHM 2122 Cristallographie**

Étude morphologique des cristaux: éléments de symétrie, classes et systèmes; lois; indice des faces; éléments des formes. Symétrie interne des cristaux: loi de Bravais; notions de motif atomique. Étude des cristaux par les rayons-X.

**CHM 2212 Analyse instrumentale I (2-0)**

Professeur KIMMERLE

Science de l'instrumentation. Analyse quantitative par les méthodes spectroscopiques: ultraviolet, visible et infrarouge; par diffusion, réfractométrie et polarimétrie. Chromatographie en phase gazeuse. Pré-requis:

**CHM 1214.** Co-requis: CHM 1124 et PHY 1423. Auteurs recommandés: R. STOCK et C. B. F. RICE, *Chromatographic Methods* (Chapman & Hall Ltd.); H. A. STROBEL, *Les méthodes physiques en chimie; l'étude systématique de l'analyse instrumentale* (Masson & Cie).

**CHM 2222 Analyse instrumentale II (2-0)**

Professeur KIMMERLE

Les méthodes électroanalytiques: conductométrie, potentiométrie, ampérométrie, polarographie. Synthèse des instruments de mesure et de contrôle. Pré-requis: CHM 1214. Co-requis: CHM 1712. Auteur recommandé: H. A. STROBEL, *Les méthodes physiques en chimie; l'étude systématique de l'analyse instrumentale* (Masson & Cie).

**CHM 2242 Analyse chimique (2-0)**

Professeur ST-ARNAUD

Théorie des réactions d'équilibre acide-base, d'oxydo-réduction. Titrimétrie par précipitation, formation de complexes. Titrages potentiométriques. But, importance et choix des méthodes analytiques. Pré-requis: Chimie 101 et 201 des C.E.G.E.P. ou l'équivalent. Auteur recommandé: FISCHER et PETERS, *Quantitative Chemical Analysis*, 3<sup>ème</sup> édition (Saunders).

**CHM 2252 Travaux pratiques d'analyse chimique (0-8)**

Professeur ST-ARNAUD

Les éléments de l'analyse titrimétrique: standardisation des acides et des bases; dosage par précipitation, formation de complexes et par oxydo-réduction. Échangeurs d'ions. Usage du pH-mètre. Pré-requis: Chimie 101 et 201 des C.E.G.E.P. ou l'équivalent. Auteur recommandé: LAFLAMME, *L'analyse quantitative* (Université de Sherbrooke).

**CHM 2412 Chimie physico-organique (2-0)**

Détermination d'un mécanisme de réaction. Ion carbonium et carbonion. Résonance. Réactions de substitution et d'élimination. Pré-requis: CHM 1421 et 1422. Auteur recommandé: P. SYKES, *Initiation aux mécanismes réactionnels en chimie organique* (Dunod 1966).

**CHM 2421 Travaux pratiques de chimie organique III (0-4)**

Professeur JERUMANIS

Travaux pratiques accompagnant le cours de chimie aromatique. Synthèse, élucidation de structure et interprétation de mécanisme. Pré-requis: CHM 1411 et 1421.

**CHM 2423 Chimie aromatique (3-0)**

Professeur JERUMANIS

Étude des principales classes des composés aromatiques, en portant une attention spéciale aux réactions de substitutions sur le noyau benzénique. Les propriétés des dérivés aromatiques sont expliquées autant que possible par la résonance, les effets électroniques et l'encombrement stérique. Corrélation quantitative entre la réactivité et la structure de la molécule. Équations de Hammett et de Taft, spectres d'absorption et théorie de la couleur. Pré-requis: CHM 1412 et 1422. Auteur recommandé: J. MARCH, *Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms and Structures* (McGraw-Hill).

**CHM 2522** Systématique organique et activité optique (2-0)

Professeur BROWN

Règles de nomenclature pour la chimie organique. Activité optique: allènes, spiranes, cyclophanes, biphényles, terphényles, dérivés phénanthriques. Composés azotés, sulfurés, phosphorés, etc. Pré-requis: CHM 1412 et 1422.

**CHM 2611** Travaux pratiques de biochimie I (0-4)

Professeur CLICHE

Titrage et chromatographie d'acides aminés. Solubilité de protéines. Énergie d'activation et cinétique d'un système enzymatique. Isolation de ADN. Étude de quelques systèmes enzymatiques. Auteur recommandé: Notes du professeur.

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

Professeur CLICHE

Hydrates de carbones: hexoses, dissaccharides, polysaccharides. Lipides simples: graisses, huiles, cires. Lipides complexes: glycérophospholipides, sphingolipides, stérols. Protéines: acides aminés, lien peptidique, purification, dénaturation, séquence. Acides nucléiques: ADN, ARN. Pré-requis: CHM 1412 et 1422 ou CHM 1433 et 1443. Auteurs recommandés: GUTHRIE-HONEYMAN, Introduction à la chimie des glucides (Dunod). KOPPLE, Peptides and amino acids (Benjamin).

**CHM 2723** Thermodynamique chimique II (3-0)

Professeur DESNOYERS

Équilibre entre phases et équilibre chimique. Quantités partielles molaires. Solutions et propriétés colligatives. Fugacité et activité. Pré-requis: CHM 1722. Auteurs recommandés: DICKERSON, Molecular Thermodynamics (Benjamin). LABOWITZ and ARENTS, Physical Chemistry: Problems and Solutions (Academic Press).

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

Professeur PELLETIER

Propriété des gaz. Théorie cinétique des gaz. La cinétique chimique. Propriétés des surfaces et des colloïdes. Pré-requis: Chimie 101 et 201 des C.E.G.E.P. ou l'équivalent. Auteurs recommandés: WILLIAMS and WILLIAMS, Basic Physical Chemistry for the Life Sciences (Freeman).

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

Professeur PELLETIER

Thermodynamique chimique. Thermochimie. Équilibres chimiques. Propriétés des liquides et des solides. Équilibre entre phases. Les solutions. L'électrochimie. Pré-requis: Chimie 101 et 201 des C.E.G.E.P. ou l'équivalent. Auteurs recommandés: WILLIAMS and WILLIAMS, Basic Physical Chemistry for Life Sciences (Freeman).

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

Professeur DESNOYERS

Introduction à l'expérimentation portant sur les propriétés des gaz, liquides, solutions, surfaces et macromolécules; la thermochimie; l'équilibre; l'électrochimie et la cinétique. Auteur recommandé: SALZBERG, Physical Chemistry, a Modern Laboratory Course (Academic Press).

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

Professeur DESNOYERS

Destiné aux étudiants de la Licence d'enseignement secondaire. Travaux pratiques en thermodynamique, cinétique, structure moléculaire, électrochimie et chromatographie. Pré-requis: CHM 2812.

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

Professeur DESNOYERS

Travaux pratiques faisant suite à la matière CHM 2812.

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

Professeur LAM

Thermomètres à gaz. Viscosité des gaz. Cryoscopie. Tension de vapeur d'un liquide pur. Cinétique d'une réaction chimique. Tension superficielle. Absorption en solution, Mesure de F. E. M. Diagrammes de phase. Auteurs recommandés: SHOEMAKER et GARLAND, Experiments in Physical Chemistry (McGraw-Hill).

**CHM 2913** Chimie quantique I (3-0)

Professeur BANDRAUK

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. Atomes à plusieurs électrons. Ion moléculaire  $H_2^+$ . Molécule d'hydrogène. Molécules diatomiques, polyatomiques; systèmes conjugués. Introduction au champ cristallin. Pré-requis: MAT 1763, MAT 1743 et MAT 2743. Auteurs recommandés: M. KARPLUS et R. N. PORTER, Atoms and Molecules (Benjamin).

**CHM 2922** Structure moléculaire (2-0)

Professeur CABANA

Symétrie. Méthodes spectroscopiques: infrarouge et résonance nucléaire. Méthodes de diffraction; rayons-X, électrons et neutrons. Dispersion optique rotatoire. Méthodes classiques: moments dipolaires et méthodes magnétiques. Pré-requis: CHM 1722. Auteurs recommandés: W. J. MOORE, Physical Chemistry, 3e édition (Prentice-Hall); P. J. WHEATLY, Molecular Structure (Oxford).

**CHM 3012** Chimie des surfaces et des colloïdes (2-0)

Professeur DESNOYERS

Propriétés des surfaces: tension superficielle, absorption. Propriétés des colloïdes et polymères: détermination des dimensions et de la forme, propriétés cinétiques, optiques et électriques, stabilité des colloïdes lyophiles et lyophobes, gels et membranes. Pré-requis: CHM 2723. Auteur recommandé: D. J. SHAW, Introduction to Colloid and Surface Chemistry (Butterworths).

**CHM 3023** Chimie des macromolécules (3-0)

Caractères spécifiques des macromolécules. Mécanismes de polymérisation. Polymérisation stéréospécifique. Copolymères. Configuration et conformation des chaînes. Distribution et détermination des poids moléculaires. Thermodynamique des solutions concentrées et des solutions diluées. Propriétés physiques. Vitrification.



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

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

**CHM 3063 Didactique de la chimie II**

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

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

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

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

Chimie des éléments de transition, des lanthanides et des actinides. Les théories des complexes de métaux de transition. Pré-requis: CHM 1124. Auteurs recommandés: COTTON et WILKINSON, *Advanced Inorganic Chemistry* (Interscience Pub.)

**CHM 3212 Travaux pratiques d'analyse instrumentale (0-4)**

Professeur KIMMERLE

Polarographie, biampérométrie, potentiométrie dans un système non aqueux, chromatographie en phase gazeuse, spectrométrie. Pré-requis: CHM 2212 et 2222.

**CHM 3312 Travaux pratiques de chimie industrielle.**

Série d'expériences portant sur des procédés utilisés dans l'industrie.

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

Professeur LESSARD

Analyse des produits naturels et synthétiques. Tests des groupes fonctionnels et préparation des dérivés. Chromatographie. Analyses spectroscopiques. Pré-requis: CHM 1412 et 1422. Auteurs recommandés: D. J. PASTO et C. R. JOHNSON, *Organic Structure Determination* (Prentice-Hall).

**CHM 3322 Travaux pratiques d'analyse organique (0-6)**

Professeur LESSARD

Propriétés physico-chimiques. Préparation de dérivés. Séparation de mélanges. Identification d'inconnus. Interprétation. Pré-requis: CHM 1411 et 1421. Auteurs recommandés: D. J. PASTO et C. R. JOHNSON, Organic Structure Determination (Prentice-Hall).

**CHM 3412 Travaux pratiques de chimie organique avancée (0-8)**

Professeur DESLONGCHAMPS

Exercices visant à introduire les techniques usuelles de la chimie organique. Réaction de Grignard. Réduction par  $\text{LiAlH}_4$ , Na,  $\text{H}_2$ , déshydratation, cyclisation, estérification. Auteur recommandé: A. I. VOGEL, Practical Organic Chemistry (Longmans).

**CHM 3413 Chimie organique aliphatique (3-0)**

Professeur DESLONGCHAMPS

Oxydation. Réduction. Procédés de synthèse en série aliphatique. Introduction systématique à la stéréochimie. Pré-requis: CHM 2412. Auteurs recommandés: J. D. ROBERTS et M. CASERIO, Chimie organique moderne (Ediscience).

**CHM 3423 Chimie des produits naturels (3-0)**

Professeur DESLONGCHAMPS

Élucidation de structure et synthèse de produits naturels: terpènes, stéroïdes et alcaloïdes. Pré-requis: CHM 3413. Auteurs recommandés: J. D. ROBERTS et M. CASERIO, Chimie organique moderne (Ediscience); J. B. HENDRICKSON, The Molecule of Nature (Benjamin).

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

Professeur JERUMANIS

Étude des cycles organiques comprenant de l'oxygène, de l'azote et du soufre comme hétéroatome. Pré-requis: CHM 2423. Auteurs recommandés: A. R. KATRITZKY, Advances in Heterocyclic Chemistry (Academic Press); L. A. PAQUETTE, Principles of Modern Heterocyclic Chemistry (Benjamin).

**CHM 3521 Séminaires organiques (1-0)**

Professeur JERUMANIS

Étude et présentation d'un mémoire d'actualité en chimie organique.

**CHM 3612 Biosynthèse (2-0)**

Biogénèse de phénols et de leurs dérivés, de quinones, de lactones et d'acides aromatiques, de terpènes, de stéroïdes et d'alcaloïdes. Photosynthèse. Pré-requis: CHM 2613 et CHM 2423.

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

Professeur CLICHE

Classification, propriétés et purification des protéines. Structure. Moyens chimiques pour identifier certains résidus d'acides aminés. Enzymes: modes d'action, cinétique. Biosynthèses des protéines. Pré-requis: CHM 2613. Auteur recommandé: HOROWITZ, The Chemistry and Function of Proteins (Academic Press).

**CHM 3712 Cinétique chimique (2-0)**

Professeur SOMCYNSKY

Détermination de la loi de vitesse d'une réaction. Théorie des collisions. Théorie du complexe activé. Réactions en phase gazeuse. Réactions en phase liquide. Catalyse homogène. Réactions très rapides. Détermination de quelques mécanismes. Pré-requis: CHM 2723.

**CHM 3722 Thermodynamique statistique (2-0)**

Professeur SOMCYNSKY

Introduction aux statistiques de Maxwell-Boltzmann, Fermi-Dirac et Bose-Einstein. Fonctions de répartition. Applications aux fonctions thermodynamiques des gaz parfaits, des gaz imparfaits et des liquides. Pré-requis: CHM 2723 et MAT 2743.

**CHM 3813 Travaux pratiques de chimie physique III (0-8)**

Professeur CABANA

Spectroscopie atomique et moléculaire. Thermodynamique. Cinétique chimique. Pré-requis: CHM 2812 et 2823. Auteur recommandé: références du professeur.

**CHM 3923 Chimie quantique II (3-0)**

Professeur BANDRAUK

Revue de la mécanique classique. Fonctions de Lagrange et Hamilton. Postulats de la mécanique quantique. Opérateurs, fonctions et valeurs propres. Équation de Schroedinger. Formulation matricielle. Puits de potentiel. Forces centrales. Moment angulaire. Méthode des perturbations. Particules identiques et systèmes à particules multiples. Pré-requis: CHM 2913. Auteurs recommandés: H. L. STRAUSS, Quantum Mechanics: An Introduction (Prentice-Hall); R. L. WHITE, Basic Quantum Mechanics (McGraw-Hill).

**COURS DES 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> CYCLES**

**CHM 5011 Séminaire I**

Séminaire au niveau de la maîtrise.

**CHM 5121 Séminaire II**

Séminaire au niveau de la première année du doctorat.

**CHM 5231 Séminaire III**

Séminaire au niveau de la deuxième année du doctorat.

**CHM 5016 Analyse instrumentale I**

Interprétation des spectres infrarouge, ultraviolet, Raman, de résonance magnétique nucléaire et de masse. Absorption atomique. Spectrophotométrie avec émission à la flamme et aux étincelles. Réflectométrie. Réfractométrie. Analyse par rayons-X. Microscopie électronique, B.E.T. État d'agrégation.

**CHM 5226** Analyse instrumentale II

Échantillonnage représentatif. Préparation des échantillons, témoins. Analyse des traces: précautions, procédures générales. Électroanalyse. Analyse thermique. Chromatographie. Critères pour le choix des méthodes de détection.

**CHM 5222** Application d'électronique avancée

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

**CHM 5252** Compléments de chimie inorganique

Cristallographie des métaux de transition; étude des structures cristallines les plus importantes et des diagrammes de phase de systèmes binaires.

**CHM 5312** Analyse conformationnelle

Professeur BROWN

Conformation de molécules acycliques. Principes de base de l'analyse conformationnelle — cyclohexane. Autres systèmes monocycliques. Noyaux accolés. Hydrates de carbone et dérivés. Auteurs recommandés: E. L. ELIEL, N. L. ALLINGER, S. J. ANGYAL et G. A. MORHISSON. Conformational Analysis (John Wiley).

**CHM 5323** Chimie organique avancée

Les sujets de ce cours se rapportent à des développements récents en chimie organique et peuvent traiter de spectroscopie (par exemple RMN et  $^{13}\text{C}$ ), de réactions nouvelles, de synthèses importantes, de nouveaux concepts, etc. Le cours sera dispensé par un groupe de professeurs.

**CHM 5332** Biochimie avancée.

Professeur CLICHE

Étude des réactions enzymatiques du métabolisme intermédiaire des sucres, des lipides et des acides aminés. Auteurs recommandés: ALAN H. MEHLER, Introduction to Enzymology (Academic Press); EDWARD M. KOSOWER, Molecular Biochemistry (McGraw-Hill).

**CHM 5352** Photochimie

Professeur JERUMANIS

Mécanisme des réactions photochimiques. Réactions de la liaison oléfinique. Réarrangements photochimiques. Dimérisations. Additions mixtes. Oxydations et réductions. Réactions de substitution. Isomérisation et la stéréosélectivité des substances photosynthétisées. La cinétique formelle en photochimie. Auteurs recommandés: R. O. KAN, Organic Photochemistry (McGraw-Hill); D. C. NECKERS, Mechanistic Organic Photochemistry (Reinhold Peel Co.); J. C. CALVERT et J. N. PITTS, Jr., Photochemistry (John Wiley).

**CHM 5362** Chimie hétérocyclique avancée

Professeur DESLONGCHAMPS

La théorie électronique appliquée à l'étude de la structure fine et de la réactivité de produits naturels. Synthèses d'alcaloïdes, terpènes, stéroïdes et antibiotiques.

**CHM 5372** Chimie des composés organométalliques

Professeur LALANCETTE

Formation de la liaison carbone-métal. Formation de la liaison azote-métal. Dérivés du phosphore, de l'arsenic et du bore. Dérivés organométalliques des éléments de transition. Stéréochimie des dérivés organométalliques et éléments de transition. Auteur recommandé: G. E. COATES, *Organo-Metallic Compounds* (Methuen).

**CHM 5392** Mécanismes organiques

Professeur LESSARD

Effets électroniques et orientation des réactions. Effets de solvants. Effets de participation. Réarrangements. Réactions radicalaires. Auteur recommandé: E. S. GOULD, *Mechanism and Structure in Organic Chemistry* (Holt, Rinehart and Winston).

**CHM 5412** Chimie quantique avancée

Professeur BANDRAUK

Sujets théoriques se rapportant à la spectroscopie moléculaire - l'effet de John-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 5452** Chimie physique des solutions électrolytiques.

Professeur DESNOYERS

Revue des principes d'électrostatique et de diélectrique, thermodynamique des fluides en présence d'un champ électrique, structure de l'eau. Propriétés thermodynamiques, cinétiques et physiques, principales théories. Influence des électrolytes, l'activité des non-électrolytes. Propriétés thermodynamiques, théorie de Debye-Huckel et de Friedman, propriétés de transport, association.

**CHM 5463** Théorie des liquides et des solutions

Professeur SOMCYNSKY

Changements de phases. Approximations de Bragg-Williams. Approximation quasichimique. Élasticité. Gaz imparfaits. Théories cellulaires de l'état liquide. Fonctions de distribution. Théorie des solutions diluées. Théorie des solutions concentrées. Solutions de polymères et de polyélectrolytes.

**CHM 5483** Spectroscopie moléculaire

Professeur CABANA

La rotation et la vibration des molécules diatomiques. Interprétation des spectres à l'aide des modèles rotateur rigide et oscillateur harmonique. Interprétation des déviations aux modèles précédents: l'oscillateur anharmonique, le rotateur non rigide, interaction vibration-rotation, la molécule diatomique considérée comme toupie symétrique, les propriétés de symétrie des niveaux de rotation. La rotation et la vibration des molé-

cules polyatomiques. La symétrie des molécules et la théorie des groupes. Les molécules linéaires, les toupies symétriques et les toupies sphériques. Auteurs recommandés: G. M. BARROW, *Introduction to Molecular Spectroscopy* (McGraw-Hill), G. HERZBERG, *Spectra of Diatomic Molecules* (Van Nostrand), G. HERZBERG, *Infrared and Raman Spectra* (Van Nostrand).

### **CHM 5913** Électrochimie

Professeur KIMMERLE

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 E. D. REDDY, *Electrochemistry*, Vol. 2 (Plenum).

## **MATHÉMATIQUES**

### **COURS DU 1<sup>er</sup> CYCLE**

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

Introduction à la programmation linéaire. Algorithme de la méthode du simplexe. Calcul matriciel. Indépendance linéaire. Changement de bases. Éléments de géométrie convexe. Méthodes pratiques de résolution des programmes linéaires. Méthode du tableau simplexe (du pivot). Les deux phases de la méthode du simplexe. Relations d'exclusions. Méthodes matricielles. Problèmes de transport.

#### **MAT 1043** Calcul différentiel et intégral (2-2)

Rappels sur la différenciation. Intégration. Intégrales approchées. Techniques d'intégration. Suites et séries. Équations différentielles simples. Notions sur les fonctions de plusieurs variables, dérivées partielles. Applications diverses. (Ce cours est offert aux étudiants inscrits à la faculté des arts).

#### **MAT 1083** Éléments d'informatique (2-2)

Professeurs LASSEZ, M. et Mme

Généralités sur les ordinateurs et les langages utilisés. Organigrammes et programmation. Étude de Fortran IV. Nombreux exercices d'application, particulièrement aux sciences humaines. Pré-requis: aucun. (Ce cours est offert aux étudiants inscrits à la faculté des arts).

#### **MAT 1093** Statistique descriptive (3-0)

Professeur GROSBRAS

Généralités: schéma d'une étude statistique. Étude d'une série à une dimension: représentation graphique et paramètres de la série. Étude d'une série à deux dimensions. Coefficient de corrélation. Ajustement. Cas particulier d'une série chronologique. Notions de probabilités. Analyse combinatoire. Axiomes. Lois élémentaires. Estimation et échantillonnage. Tests. Décision statistique. Ouvrage de référence: Monjallon, "Statistique descriptive" tome I et II (Vuibert). (Ce cours est offert aux étudiants inscrits à la faculté des arts).

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

Professeur LAPOINTE

Calcul matriciel. Déterminant. Système d'équations linéaires. Vecteurs propres, valeurs propres; diagonalisation des matrices. Matrices de changement d'axes, de rotation; matrices associées à une transformation géométrique. (Ce cours est offert aux étudiants inscrits à la faculté des sciences appliquées).

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

Professeur BAZINET

Plan cartésien. Fonctions. Inégations. Valeur absolue. Trigonométrie. Étude de la droite; étude d'un lieu dans le plan. Dérivée: définition et sens géométrique, règles de dérivation. Fonctions exponentielles, hyperboliques, etc. Formule de Taylor. Étude des extréma. Tableau des variations. Méthodes numériques pour l'approximation des racines. Étude des coniques en position standard. Coordonnées polaires. Intégrale: théorème fondamental du calcul intégral, formules d'intégration et applications. Coordonnées dans l'espace: système cartésien, cylindrique et sphérique. Équations de transformation d'un système à l'autre. Co-requis MAT 1123. (Ces cours sont offerts aux étudiants inscrits à la faculté des sciences appliquées).

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

Professeur BAZINET

Fonctions à plusieurs variables; représentation graphique. Dérivées partielles, jacobiens, recherche des extréma. Règle d'enchaînement. Développement de Taylor. Multiplicateurs de Lagrange. Dérivée d'un vecteur. Tangente à une courbe. Plan tangent et normal à une surface. Gradient, divergence, rotationnel. Intégration dans l'espace. Intégrales curvilignes dans le plan. Théorème de Green-Riemann. Étude des séries. Pré-requis: MAT 1123 et 1143. (Ce cours est offert aux étudiants inscrits à la faculté des sciences appliquées).

**MAT 1162 Équations différentielles (2-2)**

Professeur ALLARD

Équations du premier ordre, équations linéaires à coefficients constants du second ordre. Équations linéaires d'ordre  $n$ . Système d'équations. Solution en série. Auteurs recommandés: KELLS, *Elementary Differential Equations*, (M.H.); QUINET, *Cours élémentaires de mathématiques supérieures*, Tome V, (Dunod). (Ce cours est offert aux étudiants inscrits à la faculté des sciences appliquées).

**MAT 1193 Méthodes de raisonnement en statistique**

Professeur GROSBAS

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

**MAT 1224 Algèbre I**

Professeur THÉRIEN

Opérations ensemblistes. Relations, fonctions, injections, surjections, arithmétique de  $f(E)$  et de  $f^{-1}(E)$ ; opérations et homomorphismes; relations d'ordre, fonctions monotones; relations d'équivalence; comptabilité, partitions, ensemble quotient, décomposition des fonctions. Exemples de demi-groupes; propriétés des homomorphismes de demi-groupes; groupes, sous-groupes, générateurs, homomorphismes de groupes. Théorème de Lagrange, Euler, Fermat. Groupes quotient dans le cas abélien. Permutations, parité,  $S_n$  et  $A_n$ , théorème de Cayley. Anneaux de polynômes; Théorème fondamental de l'arithmétique pour  $Z$  et  $K[x]$  lorsque  $K$  est un corps; nombres premiers et polynômes irréductibles sur  $C, R, Q, Z$ ; équations diophantiennes; entiers modulo  $m$ ; fonction d'Euler.

**MAT 1244 Analyse I**

Professeur CONSTANTIN

Rappels sur  $N, Q$  et  $R$ , le raisonnement par récurrence, la formulation du binôme, la représentation décimale, la valeur absolue. Majorant, mineur, plus grand élément, borne supérieure. Suites: définition, propriétés, limites. Théorème de Bolzano-Weierstrass. Suites de Cauchy. Fonctions de  $R$  dans  $R$ , périodicité, parité. Limite, continuité. Fonctions définies par continuité. Dérivabilité, extremum, convexité. Théorème de Rolle des accroissements finis. Pré-requis: aucun.

**MAT 1283 Éléments de programmation**

Professeurs LASSEZ et RAKHMANOFF

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

**MAT 1293 Statistique**

Professeur GROSBRAS

Mesure de tendance centrale, de dispersion, de concentration, de dissymétrie. Nombres indices. Indices simples. Indices pondérés (Laspeyres, Paasche, Fisher). Régression et corrélation simple et multiple. Statistique chronologique. (Ce cours ainsi que le cours MAT 1393 sont offerts aux étudiants inscrits à la faculté des arts et formaient en 1970-71 le cours MAT 1096).

**MAT 1323 Mathématiques discrètes**

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



**MAT 1324 Algèbre linéaire I (3-2)**

Professeur COURTEAU

Espace vectoriel, sous espaces, indépendance linéaire, bases et dimension. Somme et somme directe. Applications linéaires, l'algèbre des endomorphismes d'un espace vectoriel, matrices, algèbre matricielle, isomorphisme fondamental. Rang et nullité. Changement de base, matrices semblables. Systèmes d'équations linéaires. Algorithme de Gauss-Jordan. Matrices élémentaires. Calcul effectif du rang d'une matrice. Variétés linéaires, parallélisme, équations paramétriques et cartésiennes d'une variété linéaire. Déterminants, matrice adjointe, règle de Cramer, notions de volume et d'orientation. Co-requis: MAT 1224.

**MAT 1344 Analyse II a**

Professeur DUBOIS

Étude de la variation des fonctions. Convexité. Formes indéterminées. Fonctions inverses. Applications. Approximation par des fonctions polynomiales: Théorème de Taylor, développements limités. Majoration du reste. Notation  $O$  et  $o$ . Applications à la recherche des limites et des asymptotes obliques. Calcul approché des racines d'une équation. Méthode de Newton, des parties proportionnelles, itération, calcul de l'erreur. Suites de fonctions. Séries. Familles dénombrables sommables. Séries de fonctions, séries entières, convergence absolue, convergence uniforme. Calcul approché de la somme d'une série. Équations différentielles linéaires du second ordre. Équations aux différences. Pré-requis: MAT 1244.

**MAT 1393 Statistique**

Professeur GROSBRAS

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 et portait en 1970-71 le sigle MAT 1096). Pré-requis: MAT 1293.

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

Professeur COURTEAU

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. Pré-requis: MAT 1324.

**MAT 1444 Analyse IIb**

Professeur BAZINET

Intégrale de Riemann. Calcul approché d'une intégrale, méthode des trapèzes, de Simpson, etc. Techniques d'intégration. Applications aux équations différentielles non-linéaires simples. Intégrales impropres. Introduction aux fonctions à plusieurs variables. Notions sur les intégrales itérées. Dérivation sous le signe d'intégration. Pré-requis: MAT 1244. Co-requis: MAT 1344.

**MAT 1723 Algèbre et algèbre linéaire I**

Professeur THÉRIEN

Introduction à l'algèbre des ensembles et aux fonctions. Groupes, anneaux et corps. Anneaux des entiers modul  $p$ , des polynômes, des matrices. Espaces vectoriels, indépendance linéaire, base. Applications linéaires et matrices. Déterminant. Systèmes d'équations linéaires. Équations paramétriques et cartésiennes de la droite et du plan dans  $R^3$ .

**MAT 1743 Calcul I**

Professeur ALLARD

Rappels sur les fonctions, la différenciation et l'intégration. Développements limités. Études des variations d'une fonction, construction de courbes, coordonnées cartésiennes et polaires. Introduction aux champs scalaires et vectoriels. Dérivées partielles, jacobiens. Calcul d'intégrales itérées.

**MAT 1763 Équations différentielles**

Professeur ALLARD

Introduction au calcul matriciel. Solution des systèmes d'équations linéaires. Méthode d'élimination successive. Déterminant, valeurs propres. Équations différentielles du premier ordre, équations simples du second ordre, équations linéaires d'ordre supérieur. Application du calcul matriciel aux systèmes linéaires d'équations différentielles. Introduction à la transformée de Laplace.

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

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

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

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

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

Relations: les relations d'équivalence, d'ordre et autres pour objets et pour ensembles. Processus de symbolisation des relations. Propriétés de réflexivité, de symétrie et de transitivité. Relations comme sous-ensembles du produit cartésien. Passage des relations aux fonctions. Propriétés des fonctions. Passage des relations aux nombres naturels: cardinaux et ordinaux (Cours destinés aux étudiants de la licence en enseignement élémentaire).

**MAT 1823** Arithmétique I

Aspects mathématique et didactique des opérateurs additifs (addition et soustraction) et des opérateurs multiplicatifs (multiplication et division). Manipulation dans différentes bases. Propriétés des opérateurs menant aux techniques de calcul. Certaines relations dans  $\mathbb{N}$ . Axiomatisation. (Cours offert aux étudiants inscrits à la licence en enseignement élémentaire).

**MAT 1833** Activités prénumériques

Introduction aux ensembles. Quelques concepts fondamentaux de logique et concrétisations ensemblistes. Initiation aux différents matériels d'apprentissage. Jeux impliquant des notions ensemblistes, relationnelles, numériques, spatiales, etc. Réalisation de fiches de travail. (Cours offert aux étudiants inscrits à la licence en enseignement élémentaire).

**MAT 1843** Activités pré-numériques M

Rappel des fondements de la psychologie de l'enfant. Initiation aux différents matériels d'apprentissage. Jeux d'observation, d'identification, de construction, de sériation, de correspondance. Relations faisant intervenir les notions de temps, de distance, d'espace, de direction, de mesure, etc. Passage des relations au nombre. Réalisation de fiches. (Licence en enseignement élémentaire).

**MAT 1863** Géométrie I (3-2)

Aperçu sur les idées de base de la géométrie. Topologie: frontière, région, extérieur, intérieur, trous, joints, voisinage. Géométrie des ombres: projection, transformations affines, similitudes, transformations euclidiennes. Étude des isométries: rotations, symétries, translations. Mesures: distance, surface, volume. Problème de mesure. Utilisation des coordonnées en géométrie: quadrillages, déplacements et transformations sur le quadrillage; combinaison de plusieurs transformations; équations de transformations. (Cours destiné aux étudiants de la licence en enseignement élémentaire).

**MAT 1883** Mathématiques appliquées aux affaires

Professeurs COLIN et DUBOIS

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

**MAT 1893** Statistiques appliquées aux affaires (3-0)

Professeur BAZINET

Généralités. Présentation des données sous forme de tableaux, sous forme de graphiques cartésiens et non-cartésiens. Éléments caractéristiques de séries statistiques: les caractéristiques de tendance centrale et les caractéristiques de dispersion. Indices statistiques. Ajustement de courbes et en particulier la méthode des moindres carrés. Distribution à deux

variables: corrélation. Séries chronologiques: influence saisonnière, variations accidentelles et tendance générale. Premières notions du calcul des probabilités. Variables aléatoires et fonction de distribution. Courbe normale.

**MAT 1923** Algèbre et algèbre linéaire II (3-0)

Professeur LASSEZ

Valeurs propres et vecteurs propres. Diagonalisation des matrices. Matrice associée à une forme quadratique. Matrices hermitiennes. Recherche des axes principaux d'inertie. Produit scalaire, vectoriel, mixte. Réduction des formes quadratiques. Coniques, quadriques.

**MAT 1943** Calcul différentiel et intégral I

Professeur ALLARD

Revue sur les notions de fonctions, de limite, de continuité. Dérivées et différentielles. Développements limités. Approximation. Étude des variations des fonctions et construction de courbes. Introduction aux fonctions à plusieurs variables, aux champs scalaires et vectoriels, dérivée partielle. Règle d'enchaînement. Jacobien. Extrema. Multiplicateurs de Lagrange.

**MAT 1953** Calcul différentiel et intégral II

Professeur SAMSON

Notions d'analyse vectorielle: dérivation, vecteur tangent à une courbe. Plan tangent et plan normal à une surface. Gradient, divergence et rotationnel. Intégrales multiples. Intégrale curviligne. Théorèmes de Stokes-Gauss et Green-Riemann. Pré-requis: MAT 1943.

**MAT 2103** Didactique des mathématiques I

Professeur PROVENCHER

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

Professeur HAGUEL

Compléments sur l'intégration. Intégrales impropres. Règle de Leibnitz. Fonctions gamma et bêta. Intégrales elliptiques. Analyse vectorielle. Intégrales de ligne et de surface. Définition du flux. Théorèmes de Stokes et d'Ostrogradsky. Systèmes orthonormés et complets. Polynômes orthogonaux. Polynômes de Legendre, Tchébicheff, etc. Séries de Fourier, dérivation et intégration. Théorèmes de Parseval. Applications des séries de Fourier à la résolution d'équations aux dérivées partielles. Pré-requis: MAT 1153 ou 1444. (Ce cours est offert aux étudiants inscrits à la faculté des sciences appliquées).

**MAT 2183** Introduction aux systèmes de programmation

Description d'un ordinateur à mémoire interne. Étude d'un langage machine et d'un langage d'assemblage. Étude détaillée d'assembleurs et de macro-assembleurs. Chargeurs. Chargeurs de lien. Interpréteurs. Organes de mémoires périphériques. Méthodes de réduction du temps effectif d'accès à la mémoire centrale. Transmission de données entre l'unité centrale et les mémoires périphériques. Canaux de transmission. Étude sommaire des programmes de contrôle des entrées et des sorties (IOCS). Mécanismes d'interruption. (En 1970-71 ce cours portait le sigle MAT 3183).

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

Professeur BORDIER

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

Statistique: Distribution empirique. Organisation des données. Mesures de tendance centrale et de dispersion. Distributions d'échantillonnage: lois du  $X^2$ , de Student et de Fisher-Snedecor. Estimation. Test d'hypothèses. Régression et corrélation linéaires. (Ce cours est offert aux étudiants inscrits à la faculté des sciences appliquées).

**MAT 2213** Ensembles ordonnés

Professeur CONSTANTIN

Relation d'ordre, ordre total, bon ordre. Treillis, treillis distributif, treillis complet. Algèbre de Boole, représentation, simplification de fonctions booléennes. Cardinalité, arithmétique des cardinaux. Quelques formes de l'axiome du choix. Groupes et anneaux ordonnés. Pré-requis: MAT 2343 ou 2233.

**MAT 2224** Algèbre II

Professeur HEE

Groupes et homomorphismes de groupes, sous-groupes distingués, groupes quotients, théorème d'isomorphie, correspondance entre sous-groupes de  $G$  et de  $G/N$ . Anneaux et homomorphismes d'anneaux, idéaux, anneaux quotients, théorème d'isomorphie, correspondance entre idéaux de  $A$  et de  $A/I$ ; anneau quotient par un idéal premier, maximal. Anneaux euclidiens, principaux, noethériens, factoriels. Corps des fractions d'un anneau intègre; anneaux intègres finis; caractéristique. Corps premiers, existence de corps finis à  $p^n$  éléments. Dualité, Théorème de Jordan. Pré-requis: MAT 1224, 1424.

**MAT 2233** Introduction à la topologie (2-2)

Professeur KONGUETSOF

Introduction à la topologie de  $\mathbb{R}$  et de  $\mathbb{R}^n$ : ouverts, fermés, adhérence, complétude, compacité, connexité. Normes métriques. Étude de la topologie des espaces métriques. Groupes topologiques. (Ce cours est offert aux étudiants inscrits à la licence d'enseignement secondaire).

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

Professeur COURTEAU

Produit scalaire, norme, distance, topologie de  $\mathbb{R}^n$ . Limites, continuité des applications de  $\mathbb{R}^n$  dans  $\mathbb{R}^m$ . Différentielle d'une application de  $\mathbb{R}^n$  dans  $\mathbb{R}^m$ . Dérivées directionnelles et partielles. Matrice jacobienne. Condition suffisante de différentiabilité. Formule des accroissements finis et de Taylor pour les fonctions de  $\mathbb{R}^n$  dans  $\mathbb{R}$ . Gradient, lignes et surfaces de niveau. Multiplicateurs de Lagrange. Courbes et surfaces de  $\mathbb{R}^3$ . Théorèmes des fonctions inverses et des fonctions implicites. Pré-requis: MAT 1424, 1344, 1444.

**MAT 2254** Fonctions complexes I (3-1)

Professeur BERNADOU

Fonctions holomorphes. Équations de Cauchy-Riemann. Suites et séries. Séries de Taylor et de Laurent. Théorèmes de Cauchy, de Moreva, de Liouville. Singularités et théorèmes des résidus. Transformations conformes. Pré-requis: MAT 2244.

**MAT 2263** Géométrie I (3-0)

Professeur PROVENCHER

Géométrie affine. La structure affine d'un espace vectoriel. Incidence et parallélisme. Quelques théorèmes de nature géométrique. Théorème de Desargues. Applications affines. Relations entre le groupe affine et le groupe linéaire général. Géométrie euclidienne. Structure d'espace euclidien. Norme. Distance. Sous-espaces orthogonaux. Distance d'un point à une droite, à un hyperplan. Isométries. Similitudes. Groupe orthogonal. Base orthogonale. Base orthonormale. Matrices orthogonales. Caractérisation des similitudes et isométries. Pré-requis: MAT 1424, 2224.

**MAT 2283** Programmation interne des ordinateurs

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

**MAT 2294** Probabilité

Professeur GIROUX

Espace de probabilité discret. Variables aléatoires. Probabilités conditionnelles. Caractérisation des probabilités sur les ensembles produits. Probabilité produit. Indépendance. Exemples. Formule de Bayes. Variables aléatoires réelles. Loi d'une variable aléatoire réelle. Moments. Inégalité de Bienaymé-Tchebichev. Loi faible des grands nombres. Théorème de la limite centrale. Loi à densité continue. Chaînes de Markov finies. Variables aléatoires  $\mathbb{R}^n$ . Pré-requis: MAT 1344, 1444.

**MAT 2343** Introduction à la topologie

Professeur CONSTANTIN

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

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

Professeur

Intégration dans  $\mathbb{R}^n$ . Changement de variables. Dépendance d'une intégrale par rapport à un paramètre. Théorème de Green-Riemann, de la divergence, de Stokes dans des cas particuliers. Applications à divers domaines. Séries de Fourier des fonctions de  $C^2$ . Transformée de Laplace. Pré-requis: MAT 2244.

**MAT 2373** Méthodes numériques

Problèmes d'erreurs. Interpolation et méthodes itératives de résolution des équations. Résolution de systèmes linéaires. Valeurs et vecteurs propres. Approximation d'une fonction par polynômes (Taylor, polynômes orthogonaux, moindres carrés). Intégration et dérivation approchées. Résolution numérique d'équations différentielles et d'équations aux différences finies. Méthodes de Monte-Carlo. Pré-requis: MAT 1283, 1344, 1444 et 1424.

**MAT 2383** Structures des informations

Professeur NGUYEN

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

**MAT 2392** Théorie de l'échantillonnage

Échantillonnage probabiliste et non probabiliste. Les erreurs indépendantes de l'échantillonnage. Échantillonnage aléatoire simple. Estimation de paramètres. Taille d'un échantillon. Échantillonnage stratifié avec fraction d'échantillonnage uniforme et variable; optimisation de la précision, formation des strates, nombre de strates. Échantillonnage systématique. Échantillonnage à plusieurs niveaux. Pré-requis: MAT 2394.

**MAT 2394** Méthodes statistiques

Professeurs COLIN et LASSEZ

1ère partie (environ 1½ mois)

Réalisations d'expériences aléatoires. Observations indépendantes. Valeurs caractéristiques des observations expérimentales (moyenne, variance, médiane, mode). À l'aide d'un ordinateur: formation d'échantillons d'une population donnée et calcul de valeurs caractéristiques. Variables aléatoires. Représentations de séries statistiques (histogrammes, courbes de fréquences...). Fréquences, loi faible des grands nombres. Loi d'une variable aléatoire. Simulation de lois: Bernoulli, binomiale, hypergéométrique, Poisson, multinomiale, uniforme, normale. Moments. Variables indépendantes. Énoncé du théorème de la limite centrale. Quelques cas particuliers d'une variable aléatoire à deux dimensions.

2ème partie (environ 1½ mois).

Lois d'échantillonnage. Estimation. Tests d'hypothèses. Régression. Pré-requis: MAT 1344, 1444.

**MAT 2444** Calcul intégral dans  $R^n$ 

Définition de l'intégrale de Riemann. Mesurabilité des parties de  $R^n$ . Théorème de Fubini. Théorème du changement de variable. Dépendance d'une intégrale par rapport à un paramètre. Théorèmes de Green-Riemann, de la divergence, de Stokes dans des cas particuliers. Intégrales curvilignes, superficielles, volumiques. Pré-requis: MAT 2244.

**MAT 2483** Organisation d'un ordinateur

Rappels sur la logique des propositions, l'algèbre de Boole et les circuits logiques. Description détaillée de l'unité centrale d'un ordinateur moderne: génération des signaux de synchronisation; formats des instruc-

tions et accès à la mémoire centrale; décodage des instructions; organes de contrôle, microprogrammes; unité arithmétique; registres et transferts de données; mémoires centrales; organes d'entrée-sortie. Exécution des instructions. Circuits "look-ahead". Étude comparée d'organisations internes différentes. (En 1970-71 ce cours portait le sigle MAT 3283).

**MAT 2584 Langages de programmation**

Professeur HAGUEL

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 liste. Description de données. Langages de simulation. Langages formels, éléments d'analyse syntaxique. (En 1970-71 ce cours portait le sigle MAT 3384).

**MAT 2693 Éléments de statistique**

Professeur LAPOINTE

Notion de distribution de fréquence; mesures de tendance centrale et de dispersion. Étude de quelques distributions; loi binomiale, loi de Poisson, loi normale. Échantillonnage, estimation par intervalle de confiance, interprétation statistique (test du  $t$  de Student, test du  $X^2$ ). Régression et corrélation linéaires. Auteur recommandé: R. HELLER, Manuel de statistique biologique (Gauthier-Villars).

**MAT 2743 Calcul II (3-0)**

Professeur ALLARD

Séries de Fourier. Éléments de géométrie différentielle. Notions d'analyse vectorielle: dérivation, gradient, divergence et rotationnel. Intégrales curvilignes, théorème de Green-Riemann et de Stokes. Pré-requis: MAT 1743.

**MAT 2823 Arithmétique II (3-0)**

Passage des opérateurs additifs aux nombres entiers. Passage des opérateurs multiplicatifs aux nombres rationnels. Aspects mathématique et didactique des opérations dans les entiers et dans les rationnels. Rapports et proportions. Nombres décimaux. Axiomatisation. (Cours destiné aux étudiants à la licence en enseignement élémentaire).

**MAT 2863 Géométrie II (3-2)**

Introduction à l'axiomatique. Opérateurs et chaîne d'opérateurs géométriques. Concrétisations diverses d'une même structure. Groupes de rotations et de symétries de figures géométriques. Isomorphismes de groupes. Représentations graphiques. Construction des axiomes. Un système d'axiomes pour la géométrie. Pré-requis: MAT 1863. (Ce cours est destiné aux étudiants à la licence en enseignement élémentaire).

**MAT 2893 Méthode scientifique et statistique**

Professeur COLIN

Principes généraux de la méthode scientifique. Échantillonnage. Modèles linéaires. Régression. Analyse de variance et de covariance. Tests non-paramétriques. (Ce cours est offert aux étudiants inscrits à la Faculté d'administration).



**MAT 3103** Didactique des mathématiques II  
Professeur KONGUETSOFF

**MAT. 3113** Histoire des mathématiques

Étude de quelques thèmes choisis parmi les suivants: Mathématiques antiques (Babyloniens, Chinois, Indiens, Égyptiens), Développement de la géométrie, Théorie des équations, Théorie des nombres, Naissance de la combinatoire et des probabilités, Calcul différentiel et intégral classique, Nature des nombres, Concept de langage formel, Théorie des ensembles, Les trois crises des mathématiques, L'axiomatisation, Limite et continuité, La notion de groupe, Idéaux et nombres algébriques. Présentation de l'oeuvre et de la biographie de quelques mathématiciens. Origine du vocabulaire et de la syntaxe du langage mathématique.

**MAT 3163** Géométrie II (3-0)

Professeur PROVENCHER

Les fondements de la géométrie projective. Géométries projectives de la droite, du plan, de l'espace. Coniques. Quadriques. Mesure projective. Pré-requis: MAT 2263. (Ce cours est offert aux étudiants inscrits à la licence d'enseignement secondaire).

**MAT 3193** Statistique mathématique

Distribution de variable aléatoire. Probabilités conditionnelles et indépendance stochastique. Distributions de fonctions de variable aléatoire. Statistiques d'ordre. Distributions asymptotiques. Statistiques exhaustives et complètes. Estimation ponctuelle. Estimation par intervalle. Tests d'hypothèses. Régression et corrélation linéaire. Ce cours permet d'approfondir des notions abordées dans le cours MAT 2394 (Méthodes statistiques). Le niveau du cours est celui du livre "Introduction to Mathematical Statistics" par R. V. Hogg et A. T. Craig (MacMillan, 1965). Pré-requis: MAT 2394, 2294.

**MAT 3202** Travail dirigé

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

**MAT 3223** Théorie des corps

Professeur THÉRIEN

Approche historique. Anneaux euclidiens, principaux, factoriels. Anneaux de polynômes. Extensions de corps. Théorème de Kronecker. Corps de décomposition. Polynômes irréductibles sur  $\mathbb{Z}$ ,  $\mathbb{Q}$ ,  $\mathbb{R}$  et  $\mathbb{C}$ . Degré d'une extension. Extensions algébriques. Corps des nombres algébriques. Nombres transcendants. Clôtures algébriques. Constructions avec règle et compas. Extensions séparables, normales, simples. Fonctions rationnelles symétriques. Groupes de Galois. Théorème fondamental de la théorie de Galois. Résolution par radicaux. Groupes de Galois des équations de degré 2, 3 et 4. Corps finis. Théorème de Wedderburn. Théorème de Jacobson. Quaternions. Théorème de Frobenius. Pré-requis: MAT 2224.

**MAT 3233** Introduction à la topologie algébrique

Classification des surfaces: cette première partie, faite sans formalisme, n'est destinée qu'à fournir un répertoire assez riche d'espaces topologi-

ques. La suite du cours gravite autour du concept de groupe fondamental: calcul de plusieurs groupes fondamentaux, théorèmes de Seifert-van-Kamper, revêtements, revêtements universels, théorème de Borsuk-Ulam pour la sphère  $S^2$ . Groupe fondamental et revêtement de graphe. Auteur recommandé: W. S. MASSEY, Algebraic Topology: An Introduction (Harcourt, Brace & World). Pré-requis: MAT 2334, 2224.

**MAT 3263** Équations différentielles

Professeur BERNADOU

Notions sur la théorie des distributions. Théorèmes généraux sur les équations différentielles. Équations différentielles linéaires. Équations aux dérivées partielles de type elliptique. Équations d'évolution de type parabolique. Équations d'évolution de type hyperbolique. Co-requis: MAT 3374. Pré-requis: MAT 2343, 2244.

**MAT 3273** Analyse numérique

Professeurs HAGUEL et SAINT-ANDRÉ

Approximation dans un Hilbert et convergence d'approximations linéaires. Théorème de meilleure approximation (convexité). Représentation d'erreurs par les approximations linéaires (Théorème de SARD). Théorie et application des fonctions-spline. Résolution numérique d'équations différentielles et aux dérivées partielles. Méthode de Richardson d'accélération de la convergence. Étude des procédés d'extrapolation et applications. Meilleure approximation d'une fonction par une famille de fonctions. Pré-requis: MAT 2373.

**MAT 3293** Processus stochastique (3-0)

Professeur GIROUX

Classification et exemples de processus aléatoires. Chaînes de Markov à temps discret: classification des états, théorème limite fondamental, critères de récurrence, méthodes algébriques (valeurs propres et interprétation probabiliste), distribution stationnaire, théorie harmonique. Applications aux sommes de variables aléatoires indépendantes et aux files d'attente. Introduction aux processus de naissance et de mort. Pré-requis: MAT 2294, 2324.

**MAT 3313** Logique

Professeur BOUCHER

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. Pré-requis: MAT 1323.

**MAT 3323** Algèbre linéaire III (3-0)

Professeur HEE

Produit tensoriel de modules et d'algèbres. Tenseurs et espaces tensoriels. Algèbre extérieure, Dualité. Pré-requis: MAT 1424, 2224.

**MAT 3333** Théorie des nombres

Fonction zéta de Riemann. Théorème de Hadamard et de la Vallée-Poussin. Corps de nombre et anneaux d'entiers algébriques. Corps quadratiques. Théorème de décomposition unique pour les idéaux de ces anneaux. Nombre de classes d'idéaux et nombres premiers réguliers. Théorème de Fermat pour les nombres premiers réguliers. Auteur recommandé: E. GROSSWALD, *The Theory of Numbers* (Macmillan). Pré-requis: MAT 2224, 2254.

**MAT 3344** Intégration et théorie des fonctions

Professeur SIDDIQI

Compléments sur les fonctions: semi-continuité, convexité. Fonctions à variation bornée, fonctions absolument continues. Intégrale de Lebesgue. Pré-requis: MAT 2334, 2344 ou 2444.

**MAT 3353** Fonctions complexes II

Fonctions harmoniques et sous-harmoniques. Principe du module maximum. Théorèmes d'Hadamard et de Phragmen-Lindelof. Théorèmes de Jensen, de Nevanlinna, de Poisson, etc. Fonctions entières et méromorphes. Pré-requis: MAT 2254, 2334.

**MAT 3363** Géométrie différentielle classique (3-0)

Professeur COURTEAU

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-Weingarter et le "theorema egregium" de Gauss. Isométries, courbure géodésique, 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. Pré-requis: MAT 2344 ou 2444.

**MAT 3374** Méthodes de mathématiques appliquées

Professeur BERNADOU

Notions sur les espaces vectoriels normés. Espaces de Hilbert. Systèmes orthonormaux. Polynômes de Legendre, Tchebichev, Laquerre, L'Hermite. Fonctions gamma et bêta. Fonctions de Bessel. Séries de Fourier. Transformée de Fourier. Applications à l'étude de certaines équations aux dérivées partielles. Pré-requis: MAT 2343, 2344 et 2254.

**MAT 3393** Analyse de la variance

Professeur COLIN

Théorème de Cochran. Matrices de variance et covariance. Distribution de Laplace-Gauss dans  $\mathbb{R}^n$ . Lois d'échantillonnage:  $\chi^2$ , Student, Behrens-Fisher. Modèles linéaires. Analyse de variance, et tests d'hypothèses dans les modèles linéaires laplaciens. Analyse de covariance. Plans factoriels à un ou plusieurs facteurs avec ou sans interactions. Pré-requis: MAT 1424, 2394 et 2294.

**MAT 3423** Théorie des groupes

Théorèmes d'isomorphie; groupes simples; chaînes de composition; Théorème de Jordan-Möller; groupes résolubles. Étude systématique de l'ordre (d'un groupe, de ses sous-groupes, de ses éléments) centre; normalisateur; équation des classes; centre d'un groupe d'ordre  $p^n$ ; Théorème de Sylow. Théorème fondamental des groupes abéliens. Groupes libres et produits libres de groupes; liens avec groupes abéliens libres et coproduits de groupes abéliens. Extensions. Pré-requis: MAT 2224.

**MAT 3443** Théorie des fonctions et espaces fonctionnels

Professeur SIDDIQI

Topologies sur les ensembles de fonctions: convergence simple, uniforme, uniforme sur les compacts. Théorèmes d'Ascoli et de Dini. Théorème de Stone-Weierstrass. Homotopies d'applications. Pré-requis: MAT 2334

**MAT 3453** Analyse harmonique

Professeur SIDDIQI

Espaces hilbertiens. Transformations de Fourier et de Laplace. Séries de Fourier. Propriétés des coefficients de Fourier. Problèmes de convergence et de sommabilité. Convergence absolue. Série conjuguée. Classe Hp. Unité des représentations par séries trigonométriques. Pré-requis: MAT 2254.

**MAT 3463** Éléments de géométrie algébrique

Professeur LEDUC

Corps des fractions d'un anneau intègre; anneaux factoriels. Théorème de la base finie de Hilbert. Éléments entiers sur un anneau. Théorèmes des zéros de Hilbert. Anneaux de coordonnées, corps de fonctions et anneaux locaux d'une courbe affine. Application des résultats obtenus sur la structure de l'anneau local en P au calcul de la multiplicité de P et de l'indice d'intersection en P de deux courbes affines. Variétés projectives: anneaux de coordonnées, corps de fonctions, anneaux locaux. Théorème de Bezout. Auteur recommandé: W. FULTON, Algebraic Curves (Benjamin). Pré-requis: MAT 2224.

**MAT 3473** Théorie des graphes et programmation linéaire

Professeur SAINT-ANDRÉ

Algorithmes de graphes: plus court chemin, réseau de transport, méthode du cheminement critique. Algorithme du simplexe, méthode des 2 phases, algorithme du simplexe généralisé. Cyclage. Pré-requis: MAT 1424, 1283, 1323.

**MAT 3483** Machines séquentielles

Professeur BOUCHER

Définition et représentation d'automates finis et de machines séquentielles. Congruence, machines réduites, analyse et synthèse de machines. Problèmes de décision des automates finis, partition avec la propriété de substitution, machines généralisées et incomplètes, demi-groupes et machines, automates stochastiques. Pré-requis: MAT 1283

**MAT 3523** Langage des catégories

Professeur LEDUC

Notions de catégorie, foncteur, transformation naturelle; nombreux exemples. Étude des catégories de modules: suites exactes, existence de projectifs et d'injectifs; construction et propriétés élémentaires des foncteurs dérivés droits d'un foncteur covariant exact à gauche d'une catégorie de modules à une autre. Retour aux catégories en général: monomorphisme, épimorphismes, isomorphismes, produits, coproduits, noyaux, conoyaux, diagrammes, limites inductives et limites projectives. Exemples de foncteurs adjoints. Pré-requis: MAT 2224.

**MAT 3573** Programmation dynamique

Professeur SAINT-ANDRÉ

Problèmes de gestion de stocks (différents modèles de gestion). Optimisation d'une fonction convexe dans le cas continu et dans le cas discret. Programmation dynamique dans le cas déterministe (algorithme de FORD) et dans le cas aléatoire (programmés et jeux D-H). Théorème d'optimalité de Bellmann-Pontryagin. Programmes dynamiques en horizon limité ou illimité. Chaîne de Markov et processus markoviens. Chaînes de Markov multiples et décisions optimales. Intervalle d'anticipation et processus adaptatifs. Phénomènes stationnaires et problèmes d'investissement. Processus poissonniens et phénomènes d'attente à une ou plusieurs stations, à files limitées ou non, en système ouvert ou fermé (nombre limité de clients). Pré-requis: MAT 2294 ou 2394.

**MAT 3583** Introduction à la théorie des langages formels

Grammaires et langages indépendants du contexte. Automates à mémoire empilée non déterministes et déterministes. Classes de langages indépendants du contexte: linéaires, séquentiels, déterministes. Grammaires normales. Propriétés indécidables, ambiguïté. Applications: linguistique, programmation. Grammaires et langages dépendants du contexte. Automates linéairement bornés. Propriétés de fermeture. Propriétés indécidables.

**MAT 3593** Théorie de l'information

Professeur LAPOINTE

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. Pré-requis: MAT 2294.

**MAT 3683** Construction des compilateurs

Révision des structures d'un langage. Organisation générale d'un compilateur. Analyse des expressions arithmétiques. Compilation des expressions arithmétiques. Compilation d'instructions simples. Analyse lexicale du programme source: création de dictionnaires. Analyse syntaxique: grammaires formelles, construction d'un analyseur. Génération du module objet. Détection d'erreurs, messages. Optimisation du programme objet (registres, transferts). Utilisation de langages d'écriture d'un compilateur simple.

**MAT 3693** Plans d'expériences

Plans factoriels à un seul facteur, à plusieurs facteurs avec ou sans interactions. Carrés latins. Plans en carrés latins orthogonaux: analyse de

r facteurs à n modalités. Corps de Galois. Plans avec facteurs secondaires. Plans en blocs incomplets, équilibrés; méthode d'analyse: tests, modèles. Pré-requis: MAT 1424, 2394.

### **MAT 3743** Mathématiques appliquées I

Professeur ALLARD

Compléments d'intégration. Fonctions spéciales: bêta et gamma. Compléments d'analyse vectorielle: intégrale curviligne et de surface. Théorème de Stokes et de Gauss. Polynômes orthogonaux. Séries de Fourier. Intégrale et transformée de Fourier. Pré-requis: MAT 2743, 1763.

### **MAT 3783** Organisation approfondie d'un ordinateur

Rappel de l'organisation interne d'un ordinateur. Mini-ordinateurs à structure cellulaire. Circuits "look-ahead". Parallélisme d'exécution. Microprogrammation. Ordinateurs à structure variable. Fiabilité des systèmes. Étude d'ordinateurs fiables. Multitraitement. Réseaux d'ordinateurs.

### **MAT 3823** Algèbre

Représentation d'opérateurs arithmétiques. Associativité. Distributivité. Description d'une représentation. Construction des axiomes. Structure de groupe. Anneaux et corps. Espaces vectoriels. Pré-requis: MAT 2823, 2863. (Ce cours est destiné aux étudiants inscrits à la licence en enseignement élémentaire).

### **MAT 3883** Systèmes de programmation

Rappel de la structure des systèmes de traitement par lots et de leurs limitations. Concepts OS/360. Multiprogrammation. Gestion de la mémoire centrale; segmentation et pagination. Multitraitement. Multiaccès. Systèmes à temps partagé. Machines virtuelles. Algorithmes de cédulage des programmes. Communication entre les programmes; co-routines. Comptabilité. Évaluation de la performance des systèmes. Fiabilité des systèmes de programmation.

## **COURS DES 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> CYCLES**

### **MAT 4293** Probabilité II

Espaces de probabilité. Loi faible des grands nombres. Fonctions caractéristiques. Théorèmes de Helly. Théorèmes de la limite centrale. Lemme de Borel-Cantelli. Loi forte des grands nombres. Séries aléatoires. Théorèmes des trois séries. Pré-requis: MAT 2294, 2254. Co-requis: MAT 5243.

### **MAT 5183** Organisation et recherche de l'information

Professeur NGUYEN

Notions sur le traitement des langues naturelles par ordinateurs. Analyse du contenu de l'information par des méthodes statistiques, syntaxiques et logiques. Étude des problèmes relatifs aux banques de données. Techniques d'allocation et de traitement des informations non-numériques. Études des systèmes de questions-réponses automatiques.

**MAT 5193** Statistique appliquée

Analyse en composantes principales et analyse factorielle. Applications des méthodes de régression et de corrélation multiples aux modèles économiques. Autres applications. Pré-requis: MAT 1424, 2394.

**MAT 5223** Théorie des catégories

Professeur LEDUC

Foncteur adjoint. Limites inductives et projectives. Catégories abéliennes. Catégories de complexes. Homologie. Foncteurs dérivés.

**MAT 5243** Mesure et intégration

Professeur SIDDIQI

Mesure et intégrale sur un espace abstrait. Les espaces  $L_p$ . Mesure sur un espace produit: théorème de Radon-Nikodym. Mesure sur les espaces localement compacts.

**MAT 5253** Fonctions complexes III

Théorie élémentaire des fonctions analytiques de plusieurs variables complexes. Domaine d'holomorphicité. Pseudo-convexité: théorème d'Oka. Domaines de Runge. Anneau local des germes de fonctions analytiques: théorème de Weierstrass.

**MAT 5273** Théorie de l'approximation

Rappels sur les espaces de Hilbert et les systèmes orthonormaux. Polynômes orthogonaux. Approximation uniforme par des fonctions continues. Algorithme de Runge. Bornes de l'erreur d'approximation. Convergence d'approximation. Convergence d'approximations linéaires. Théorème de Sard.

**MAT 5283** Théorie des automates et des langages formels I

Professeur BOUCHER

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. Pré-requis: MAT 3483.

**MAT 5293** Test d'hypothèses

Rappels sur la théorie de l'estimation. Les tests d'hypothèses et le problème général de la théorie de la décision. Tests uniformément plus puissants. Tests non biaisés et applications. Invariance. Hypothèses linéaires. Principe du minimax.

**MAT 5323** Algèbre non-commutative

Professeur LEDUC

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 5333** Topologie générale

Professeur CONSTANTIN

Structures topologiques. Comparaison des topologies. Axiomes de séparation. Familles de filtres. Théorème de Tychonoff. Structures uniformes. Complétion. Compactification de Stone-Cech. Théorèmes de métrisabilité. Topologies sur les espaces fonctionnels.

**MAT 5383** Théorie des automates et des langages formels II

Professeur BOUCHER

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. Pré-requis: MAT 5283.

**MAT 5393** Théorie de la décision

Éléments de la théorie des jeux. Comparaison entre la théorie des jeux et la théorie de la décision. Fonctions de décision et de risque. Critères. Utilité. Règles de décision optimale. Étude du cas fini et interprétation géométrique. Les solutions de Bayes. Les grands théorèmes de la théorie de la décision; compacité de l'espace  $\Psi$  des fonctions de décision; théorèmes d'existence; solutions de Bayes et classes complètes. Notion d'invariance. Pré-requis: MAT 4293, 2394, 5243.

**MAT 5423** Théorie des corps

Généralités sur les corps. Théorie de Galois. Introduction à la théorie des corps valués. Introduction aux corps p-adiques.

**MAT 5443** Analyse fonctionnelle II

Espaces vectoriels topologiques. Théorème de Hahn-Banach. Théorème de l'application ouverte et du graphe fermé. Théorèmes de points fixes. Théorème de Banach-Steinhaus. Théorèmes de Krein-Mil'man et de Choquet. Dualité. Applications linéaires compactes.

**MAT 5463** Géométrie algébrique moderne**MAT 5483** Organisation approfondie d'un ordinateur

Problèmes causés par la construction de systèmes d'ordinateurs. Traitement arithmétique et non arithmétique. Utilisation de la mémoire. Gestion des organes de stockage. Adressage et contrôle. Entrées-sorties. Étude d'exemples concrets de solutions aux problèmes de la construction de systèmes d'ordinateurs. Ordinateurs à structures variables.

**MAT 5493** Séries chronologiques

Processus stochastiques (généralités). Description et caractéristiques des séries chronologiques. Transformées de Fourier. Analyse statistique des séries chronologiques. Analyse spectrale des processus linéaires. Lissage des estimateurs spectraux.

**MAT 5583** Fiabilité des systèmes

Diagnostic de fautes de hardware dans les systèmes numériques; principes de base, hypothèses et modèles; méthodes de génération de tests pour les circuits combinatoires et séquentiels; sélection d'ensembles minima de



tests; simulation de fautes; dictionnaires. Design de moyens de détection des erreurs; implantation des circuits de détection. Ordinateurs faciles à réparer; systèmes auto-réparants. Fiabilité des systèmes de programmation. Étude de quelques problèmes de recherche.

**MAT 5593** Méthodes non-paramétriques

Statistiques d'ordre. Étude des tests suivants:  $X^2$ , Kolmogorov-Smirnov, van der Waerden, Brown-Mood, Wilcoxon-Mann-Whitney, Kruskal-Wallis, Ansari-Bradley. Mesures non-paramétriques de la corrélation et brève étude de quelques tests associés. Le problème des égalités.

**MAT 5643** Algèbres de fonctions

Professeur SIDIQI

Espace de Hardy. Fonctions analytiques sur un disque. Théorème de factorisation.

**MAT 5683** Traitements des images et reconnaissance des formes

Professeur NGUYEN

Codage des images. Approximation des images. Algorithme du perceptron. Relation d'équivalence des formes idéales et des formes troublées. Algorithmes classiques en reconnaissance des formes. Utilisation des techniques statistiques, adaptatives, heuristiques. Compression des données. Opérateurs invariants sur les formes. Problèmes d'extraction des caractéristiques. Les langages de description des formes. Application à l'analyse des données en biomédecine. Discussion sur des projets spécifiques en reconnaissance des formes, par exemple: traitement des photos de satellites de reconnaissance sur les ressources terrestres.

**MAT 5743** Mathématiques appliquées II

Fonctions d'une variable complexe. Dérivabilité, équations de Cauchy. Formule intégrale de Cauchy. Séries de Taylor et Laurent. Pôles. Calcul des résidus. Applications à la transformée de Fourier.

**MAT 5783** Analyse syntaxique

Professeur BORDIER

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. Pré-requis: MAT 3583, 3683.

**MAT 5883** Simulation des systèmes

Modèles de systèmes. Simulation de systèmes. Simulation de systèmes continus. La dynamique industrielle. Le langage DYNAMO. Concepts stochastiques en simulation. Files d'attente. Simulation de systèmes discrets. Introduction au GPSS. Introduction à SIMSCRIPT. Fiabilité des résultats d'une simulation. Pré-requis: MAT 2584 (antérieurement 3384).

**PHYSIQUE****COURS DU 1er CYCLE****PHY 1104 Mécanique I (3-1)**

Professeur LEFAIVRE

Vecteurs, invariance, galiléenne, dynamique, conservation d'énergie et de quantité de mouvement, dynamique des corps rigides, vitesse de la lumière, transformation de Lorentz, dynamique relativiste. Auteur recommandé: *Mechanics: Berkeley Physics Course, Vol. I (McGraw-Hill)*.

**PHY 1304 Ondes et oscillations (3-1)**

Professeur LEFAIVRE

Introduction à la théorie des équations différentielles: équations linéaires et non linéaires du premier ordre; équations linéaires du deuxième ordre à coefficients constants; aperçus sur le  $n^{\text{ème}}$  ordre; systèmes d'équations différentielles.

Oscillations libres d'un système à un et à deux degrés de liberté: linéarité, superposition, modes, battements. Oscillations et ondes dans un système à plusieurs degrés de liberté; analyse de Fourier, relations de dispersion. Oscillations forcées, résonance. Ondes progressives unidimensionnelles: vitesse de phase, réfraction, dispersion, impédance, transport d'énergie. Réflexion à une discontinuité. Modulation, vitesse de groupe, paquets d'ondes et leur analyse de Fourier. Auteur recommandé: F. S. CRAWFORD, *Waves, Berkeley Physics Course, Vol. III, chapitres 1 à 6 (McGraw-Hill)*.

**PHY 1404 Électricité (3-1)**

Professeur KRELL

Électrostatique, potentiel électrique, courant électrique, champ magnétique, induction électromagnétique. Auteur recommandé: *Electricity and Magnetism: Berkeley Physics Course, Vol. II (McGraw-Hill)*.

**PHY 1423 Circuits et appareils de mesure (3-0)**

Professeur CARLONE

Le courant électrique et ses effets calorifique, magnétique, électrolytique. Mesure du courant. Énergie transmise par le courant; puissance; différence de potentiel. Résistance. Circuits en courant continu. Lois de Kirchhoff. Appareils de mesure: galvanomètre, ampèremètre, voltmètre. Moteur à courant continu. Courants alternatifs. Induction électromagnétique. Génératrice à courant alternatif. Circuits à courant alternatif. Base de la théorie des semiconducteurs. Introduction aux amplificateurs à transistors. Auteur recommandé: J. J. BROPHY, *Basic Electronics for Scientists (McGraw-Hill)*.

**PHY 1443 Champs électriques et magnétiques (3-0)**

Professeur AUBIN

Électrostatique. Force. Intensité du champ électrique. Potentiel électrostatique. Champ conservatif. Magnétostatique. Effets des milieux matériels sur les champs électrostatique et magnétostatique. Induction électromagnétique. Lois de Faraday et de Lenz. Divergence et gradient des champs électrique et magnétique. Auteur recommandé: HALLIDAY & RESNICK, *Physics, Part II (Wiley)*.

À l'intention des étudiants en Chimie.

**PHY 1482 Circuits électriques (2-0)**

Professeur GAGNON

Circuits en courant direct et alternatif; nombres complexes, impédances complexes, circuits équivalents. Base de la théorie des semiconducteurs et circuits à transistors. Cours préparatoire aux Travaux Pratiques I et II. Auteur recommandé: J. J. BROPHY, *Basic Electronics for Scientists* (McGraw-Hill).

**PHY 1563 Physique moderne (3-2)**

Professeurs MASOUNAVE et ROTH

Relativité: expérience de Michelson-Morley; transformation de Lorentz; contraction de l'espace, dilatation du temps, relativité de la masse. Aspect particulière des ondes et aspect ondulatoire des particules: effet photo-électrique, quantisation de la lumière, rayons X; effet Compton; ondes de Broglie; diffraction des particules. Théorie de l'atome: modèles atomiques; le noyau; orbitres électroniques; l'atome de Bohr; quantification de l'énergie; l'atome d'hydrogène. Les atomes complexes: configurations électroniques, nombres quantiques, spectres atomiques. La matière: physique des molécules; forces dans les cristaux. Physique nucléaire: les particules du noyau; décroissance radioactive; réactions nucléaires. Auteur recommandé: A. BEISER, *Concepts of Modern Physics* (McGraw-Hill). À l'intention des étudiants en Sciences appliquées.

**PHY 1913 Travaux pratiques I (1-3)**

Professeur GAGNON

Étude de la dynamique des électrons dans des champs électrique et magnétique au moyen d'un tube à rayons cathodiques. Réponse en régime transitoire et sinusoïdal de circuits RC et LRC à l'aide de l'oscilloscope. Résistances non linéaires, y compris la jonction p-n. Résistance négative. Oscillateurs à relaxation. Ce laboratoire tente de faire le lien entre la mécanique et l'électromagnétisme et introduit l'électronique comme principale technique de mesure. Manuel utilisé: *Berkeley Physics Laboratory* (McGraw-Hill).

**PHY 1933 Travaux pratiques II (1-3)**

Professeur GAGNON

Transistors: amplification, réponse en fréquence, contre-réactions négatives et positives. Oscillateurs LC couplés. Propagation de signaux dans les structures périodiques et lignes de transmission. Génération de micro-ondes, propagation, polarisation, interférence, diffraction. Manuel utilisé: *Berkeley Physics Laboratory* (McGraw-Hill).

**PHY 1952 Travaux pratiques d'électricité (1-3)**

Professeur GAGNON

Mesures électriques élémentaires. Circuit de base. Étude de quelques circuits pratiques, notamment ponts, mesures différentielles, etc. . . Ce laboratoire utilise le même matériel d'expérimentation que le laboratoire "Berkeley".

À l'intention des étudiants en Chimie.

**PHY 2002 Séminaires (0-2)**

Professeurs KRELL et COLLE.

**PHY 2043 Séminaires (0-3)**

À l'intention des étudiants en Psycho-pédagogie.

**PHY 2102 Mécanique II (2-0)**

Professeur LEMIEUX

Coordonnées généralisées, principe de d'Alembert, principe de Hamilton, équations de Lagrange, fonction de Hamilton. Auteur recommandé: GOLSTEIN, Mécanique classique, Chapitres I, II (P.U.F.)

**PHY 2122 Mécanique III (2-0)**

Professeur LEMIEUX

Le problème de deux corps. Cinématique des corps rigides. Équations de mouvement des corps rigides. Auteur recommandé: H. GOLDSTEIN, Mécanique classique, Chapitres III, IV et V (P.U.F.)

**PHY 2202 Physique statistique I (2-0)**

Professeur SIMARD

Introduction, atome de Bohr, états quantiques, solution d'un système élémentaire, hypothèses fondamentales, systèmes en contact thermique et diffusif, facteurs de Gibbs et de Boltzmann, identité thermodynamique, température thermodynamique, fonctions de distribution de bosons et de fermions, particules libres, gaz parfait monoatomique, calculs numériques pour un gaz parfait. Auteur recommandé: C. KITTEL, Thermal Physics (Wiley).

**PHY 2222 Physique statistique II (2-0)**

Professeur SIMARD

Théorie cinétique des gaz, applications des distributions de Fermi-Dirac, distribution de Planck pour les photons, phonons, théorie de Débye, condensation de Einstein, énergie libre, potentiel thermodynamique, enthalpie, changement de phase, réactions à l'équilibre, distribution de Poisson, applications. Auteur recommandé: C. KITTEL, Thermal Physics (Wiley).

**PHY 2242 Physique statistique I (A) (2-0)**

Aspects et caractères généraux des systèmes macroscopiques: introduction phénoménologique et définitions. Introduction conceptuelle au calcul des probabilités. Description statistique des systèmes de particules. Échanges thermiques, Équilibre. Version allégée du cours PHY 2202. Auteurs recommandés: R. REIF, Statistical Physics: Berkeley Physics Course, Vol. 5 (McGraw-Hill). E. BRAUN & E. T. WAIT, Programmed Problems in Thermodynamics (McGraw-Hill).

À l'intention des étudiants en psycho-pédagogie.

**PHY 2262 Physique statistique II (A)**

Processus quasi-statiques et mesures macroscopiques.

Distribution canonique: approximation classique. Échanges thermodynamiques. Équilibre. Processus transitoires: Théorie cinétique des processus de transport: notions. Version allégée du cours PHY 2222. Auteurs recommandés: F. REIF, Statistical Physics: Berkeley Physics Course, Vol. 5 (McGraw-Hill).

À l'intention des étudiants en psycho-pédagogie.

**PHY 2302 Phénomènes ondulatoires (2-0)**

Professeur GUTMANN

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: G. R. FOWLES, Introduction to Modern Optics (Holt, Rinehart & Winston).

**PHY 2482 Astrophysique I (2-0)**

Professeur GUTMANN

Observations photométriques: magnitude, couleurs, rayonnement du corps noir et température. Observations spectroscopiques: classification spectrale, diagramme H-R, température spectrale, vitesse radiale. Étoiles binaires, variables, novae, matière intersellaire, nucléogénèse. Auteur recommandé: T. L. SWIHART, Astrophysics and Stellar Astronomy (Wiley).

**PHY 2503 Mécanique quantique I (3-0)**

Professeur AUBIN

Principe d'incertitude. Amplitudes de probabilité; interférence. Particules de Bose. Spectre du corps noir. Particules de Fermi et principe d'exclusion. États de base. Transformations entre bases. Particules de spin 1. Particules de spin  $\frac{1}{2}$ . Auteur recommandé: R. FEYNMAN, Lectures on Physics, Vol. III, chapitres I à 6 (Addison-Wesley).

**PHY 2523 Mécanique quantique II (3-0)**

Professeur AUBIN

États stationnaires. Mouvement uniforme. Précession dans un champ magnétique. Vecteurs et états. Équation du mouvement d'Hamilton. La molécule d'ammoniaque. Transitions dans un champ électrique. Systèmes à deux états: ions moléculaires d'hydrogène, etc. Matrices de spin de Pauli. Systèmes à N états. Structure fine de l'hydrogène. Effet Zeeman. Auteur recommandé: R. FEYNMAN, Lectures on Physics, Vol. III, chapitres 7 à 12 (Addison-Wesley).

**PHY 2562 Physique moderne I (2-0)**

Physique des micro-objets: aspects ondulatoires et corpusculaires; description formelle, équation d'onde. Physique de l'atome, premiers modèles, modèles de Bohr, un peu plus de mécanique ondulatoire, l'atome d'hydrogène. Physique du noyau: phénoménologie, masse et stabilité, forme, problème à deux corps, deuteron, diffusion; transitions, réactions, nouveaux modèles. Physique des particules: notions d'introduction. Auteurs recommandés: A. BEISER, Perspectives of Modern Physics (McGraw-Hill); R. WEIDMER & R. SELLS, Elementary Modern Physics (Allyn & Bacon). À l'intention des étudiants en psycho-pédagogie.

**PHY 2582 Physique moderne II (2-0)**

Modèle classique de l'absorption de la lumière dans les solides, résonances, dispersion, absorption, polarisation, indice de réfraction, effet Zeeman, effet Faraday, effet Stark. Auteur recommandé: PEASLEE, Elements of Atomic Physics (Prentice-Hall).

À l'intention des étudiants en psycho-pédagogie.

**PHY 2702** Physique du solide (2-0)

Structure cristalline, diffraction des rayons-X, propriétés thermiques, théorie des électrons libres dans les métaux, éléments de la théorie des bandes, applications aux semiconducteurs. Auteur recommandé: C. KITTEL, *Elementary Solid State Physics: a Short Course* (Wiley).

À l'intention des étudiants en psycho-pédagogie.

**PHY 2803** Physique mathématique I 3-0)

Professeur LEMIEUX

Vecteurs, tenseurs, pseudo-tenseurs. Matrices orthogonales, hermitiques, unitaires. Diagonalisation, valeurs propres, vecteurs propres. Opérateurs différentiels en coordonnées curvilignes; équations différentielles partielles de la physique; séparation de variables. Solution en série des équations différentielles. Équations de Bessel et de Legendre. Applications aux problèmes de conditions aux frontières. Auteur recommandé: G. B. ARFKEN. *Mathematical Methods for Physicists* (Academic Press).

**PHY 2842** Électronique (2-0)

Professeur CARLONE

Circuits quadripolaires. Circuits dipolaires. Transistors à deux jonctions. Transistors à effet de champ. Circuits équivalents d'amplificateurs. Réponse des amplificateurs: régimes stationnaire et transitoire. L'effet de la régénération sur les caractéristiques des amplificateurs. Bruit. Oscillateurs. Auteurs recommandés: G. E. Owen & P. W. Keaton, *Fundamentals of Electronics Vol. I et II* (Harper & Row); Schelling & Belove, *Electronic Circuits: Discrete and Integrated* (McGraw-Hill).

**PHY 2882** Techniques expérimentales (2-0)

Choix de sujets connexes aux problèmes envisagés au laboratoire: systèmes optiques, technique du vide, systèmes électroniques, manipulation de produits toxiques ou radioactifs, couplage d'ordinatrice en temps réel, travaux de préparation de cristaux. Cours d'appoint pour les travaux pratiques PHY 2935. Auteur recommandé: A. MELISSINOS, *Experiments in Modern Physics* (Academic Press 1966).

**PHY 2914** Travaux pratiques III (1-9)

**PHY 2922** Travaux pratiques III (A) (0-4)

**PHY 2934** Travaux pratiques IV (1-9)

**PHY 2942** Travaux pratiques IV (A) (0-4)

**PHY 3914** Travaux pratiques V (0-9)

**PHY 3922** Travaux pratiques V (A) (0-4)

**PHY 3934** Travaux pratiques VI (0-9)

**PHY 3942** Travaux pratiques VI (A) (0-4)

Groupe de professeurs. Coordonnateur: Professeur COLLE.

Les travaux pratiques III à VI (A) sont regroupés dans un laboratoire polyvalent unique offrant un choix d'expérimentation dans les différents domaines de la physique et ceci à des niveaux progressifs.

Environ la moitié des professeurs du Département participent à l'encadrement du laboratoire: chacun prend charge de quelques sujets de manipulation et l'un d'eux assure la coordination générale du laboratoire.

La liste des expériences disponibles est affichée avec les renseignements de base: professeurs en charge, niveau, domaine, prérequis, difficulté, durée, valeur créditée. Les groupes d'étudiants prennent accord avec chaque professeur pour préparer, puis mener à bien les manipulations.

Une fiche permet de suivre les antécédents et les progrès de chaque étudiant. Le coordonnateur veille, avec les autres professeurs, à équilibrer les choix effectués par les étudiants, compte tenu de leur orientation générale.

Les travaux pratiques III, IV, V et VI correspondent au programme régulier recommandé. Ils supposent une présence de trois demi-journées par semaine au laboratoire. Les travaux pratiques notés (A) peuvent servir soit de compléments, soit de demi-charges de travaux pratiques. Le minimum requis pour le B.Sc. en Physique est de 14 crédits.

Auteurs recommandés: Feuilles et cahiers d'instructions fournis; A. MELISSINOS, Experiments in Modern Physics (Academic Press, 1968).

**PHY 2952 Travaux pratiques d'électronique et d'instrumentation (0-4)**  
Professeur COLLE

Sélection d'expériences tirées des Travaux pratiques PHY 29XX dans le domaine de l'électronique et l'instrumentation, en vue d'application à la chimie ou à la biologie. Ce laboratoire est par ailleurs complètement intégré à ceux de la série 29XX (voir sous PHY 2914).

À l'intention des étudiants de chimie.

**PHY 2962 Travaux pratiques de mesures et Instrumentation (0-4)**  
Professeur COLLE

Sélection d'expériences tirées des Travaux pratiques PHY 29XX dans différents domaines (optique, spectrométrie des rayonnements, techniques du vide, instrumentation électronique, etc.) en vue d'applications à la chimie ou à la biologie. Ce laboratoire est par ailleurs complètement intégré à ceux de la série 29XX (voir sous PHY 2914).

À l'intention des étudiants de chimie.

**PHY 2992 Technologie (0-4)**

Soufflage du verre, mécanique d'ajustage, soudure, circuits imprimés, etc. . .

**PHY 3002 Séminaires (0-2)**

Professeurs KRELL et COLLE

Entraînement à la communication scientifique: sur un sujet de leur choix, les étudiants élaborent un texte propre à une communication écrite et orale satisfaisante. En cours de session ils confrontent dans des discussions de groupe leur cheminement et analysent les mécanismes de leur démarche.

**PHY 3222** Phénomène de transport (2-0)

Professeur MASOUNAVE

Les fluctuations. Processus aléatoires. Théorème de Wiener-Khintchine. Théorème de Nyquist. Mouvement Brownien. Fluctuation et entropie. Relations d'Onsager. Fluctuations dissipatives. Phénomènes de transport; équation de Boltzmann. Applications; conduction dans les solides, phénomènes de transport dans les gaz. Auteur recommandé: C. KITTEL, *Éléments de Physique statistique*, parties 2 et 3 (Dunod).

**PHY 3302** Physique atomique et moléculaire (2-0)

Professeur CARLONE

Spectres d'atomes à un et à deux électrons. Notion de couplage. Notations spectroscopiques. Diagrammes de niveaux d'énergie. Règles de sélection pour les transitions optiques. Radiation X: ionization. Radiation continue: dissociation. Radiation infra-rouge: vibration et rotation des molécules. Auteurs recommandés: J. SLATER, *Theory of Atomic Structure*, Vol. I (McGraw-Hill); G. HERTZBERG, *Atomic Spectra and Atomic Structure* (Dover).

**PHY 3402** Théorie électromagnétique I (2-0)

Professeur LEFAIVRE

Les champs multipolaires, équations de Maxwell, ondes électromagnétiques, vecteurs de Poynting, réflexion, réfraction, guides d'ondes. Auteur recommandé: J. B. MARION, *Classical Electromagnetic Radiations* (Academic Press).

**PHY 3422** Théorie électromagnétique II (2-0)

Professeur LEFAIVRE

Potentiels de Liénard-Wiechert, radiation dipolaire et quadrupolaire, antennes, dispersion des ondes électromagnétiques dans les gaz, les liquides et les solides, plasmas, électrodynamique relativiste. Auteur recommandé: J. B. MARION, *Classical Electromagnetic Radiation* (Academic Press).

**PHY 3462** Physique des plasmas I (2-0)

Professeur GUTMANN

Trajectoires de particules chargées dans un champ électrique et magnétique uniforme ou non-uniforme. Phénomènes électriques dans les gaz: ionization et claquage. Effets de la pression, des champs électrique et magnétique; espace de Faraday, courbes de Paschen, température électronique, variation temporelle du champ électrique et magnétique. Auteurs recommandés: R. PAPOULAR, *Phénomènes électriques dans les gaz* (Dunod); Groupe d'auteurs: *Handbuch der Physik*, Vol. XXII; J. L. DELCROIX, *Introduction à la théorie des gaz ionisés* (Dunod).

**PHY 3482** Physique des plasmas II (2-0)

Professeur GUTMANN

Interaction radiation-matière. Notions fondamentales de la spectroscopie atomique) Probabilité de transition entre différents états. Processus atomiques dans un plasma (collisions inélastiques): excitation, ionization, recombinaison, absorption, photoionization. Équilibres thermodynamique et statistique, température et densité des électrons. Auteurs recommandés: J. C. SLATER, *Theory of Atomic Structure*, Vol. I (McGraw-Hill); C. PECKER-WIMMEL, *Introduction à la Spectroscopie des Plasmas* (Dunod); A. von ENGEL, *Ionized Gases* (Oxford).



**PHY 3503 Mécanique quantique III (2-1)**

Professeur BANVILLE

La molécule d'ammoniaque. Transitions dans un champ électrique. Systèmes à deux états: ions moléculaires d'hydrogène, etc. Matrices de spin de Pauli. Systèmes à N états. Structure fine de l'hydrogène. Effet Zeeman. Propagation d'un électron dans un réseau linéaire. Diffusion par les imperfections du réseau. Semi-conducteurs. Effets Hall. Jonctions. Transistors. Auteur recommandé: R. FEYNMAN, Lectures on Physics, Vol. III, chapitres 9 à 14. (Addison-Wesley). À partir de septembre 1972, ce cours couvrira les chapitres 13 à 20 du même auteur.

**PHY 3522 Mécanique quantique IV (2-0)**

Professeur BANVILLE

Ondes de spin. Approximation de particules indépendantes. Équation de Schroedinger. Symétries et lois de conservation. Moments cinétiques et leur addition. Atome d'hydrogène. Opérateurs. Représentation dans l'espace des nombres d'onde. Auteur recommandé: R. FEYNMAN, Lectures on Physics, Vol. III, chapitres 15 à 20 (Addison-Wesley). Ce cours est offert pour la dernière fois en 1971-1972, les sujets dont il traite étant désormais abordés dans le cours précédent.

**PHY 3602 Physique nucléaire (2-0)**

Professeur KRELL

Phénoménologie du noyau. Interaction de la radiation avec la matière. Noyaux stables et noyaux radioactifs. Modèles nucléaires. Auteur recommandé: W. E. MEYERHOF, Éléments de physique nucléaire (Dunod).

**PHY 3702 Physique du solide I (2-0)**

Professeur CARON

Symétrie cristalline. Diffraction des rayons-X. Ondes élastiques et phonons; conséquences sur les propriétés thermiques. Théorie de l'électron libre: chaleur spécifique, conductivité, oscillations collectives, effets magnétiques. Auteurs recommandés: C. KITTEL, Introduction to Solid State Physics, 3ième édition (Wiley); M. SACKS, Solid State Theory (McGraw-Hill), G. WEINREICH, Solids; Elementary theory for advanced students (Wiley).

**PHY 3722 Physique du solide II (2-0)**

Professeur CARON

Théorie des bandes: zones de Brillouin, surface de Fermi, masse effective, résonance cyclotronique, effet de Haas - van Alphen; semiconducteurs, supraconductivité. Auteurs recommandés: BLAKEMORE, Solid State Physics (Saunders); C. KITTEL, Introduction to Solid State Physics, 3ième édition (Wiley).

**PHY 3802 Physique mathématique II (2-0)**

Professeur ALLARD

Fonctions analytiques d'une variable complexe. Intégration dans les complexes; formule de Cauchy. Séries de Taylor et de Laurent. Aspects algébrique et géométrique des principales fonctions. Transformations conformes du plan. Classification des singularités d'une fonction. Résidus. Techniques de calcul des résidus et nombreuses applications. Auteurs recom-

mandés: G. ARFKEN, *Mathematical Methods for Physicists*, chapitres 6 et 7 (Academic Press); R. V. CHURCHILL, *Complex Variables and Applications* (McGraw-Hill); FUCHS & SHABAT, *Functions of a Complex Variable*, Vol. I (Pergamon).

**PHY 3822 Physique mathématique III (2-0)**

Professeur ALLARD

Choix de sujets par le professeur, suivant l'intérêt et l'orientation des étudiants.

**PHY 3862 Mesures, signaux et instrumentation (2-0)**

Mesures et codage de l'information. Micromodules linéaires. Introduction aux micromodules logiques binaires. Signaux linéaires quasi-statiques. Signaux hautes fréquences, impulsions linéaires. Signaux logiques, signaux porteurs, codages. Conversion de codes. Bruit de fond. Problèmes d'instrumentation (projets de session). Sources d'information: notes du professeur; manuels de travaux pratiques; documentation industrielle.

**COURS DES 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> CYCLES**

**PHY 5142 Théorie de la diffusion I (2-0)**

Professeur KRELL

Théorie des collisions élastiques et inélastiques. Auteur recommandé: L. S. RODBERG & R. M. THALER, *Introduction to the Quantum Theory of Scattering* (Academic Press).

**PHY 5152 Théorie de la diffusion II (2-0)**

Professeur KRELL

Extension par Bethe-Goldstone du problème de deux corps. Méthodes d'approximation pour trois corps, pour N corps. Diffusion multiple: formalisme général (Watson) et diffusion dans un champ coulombien (Moller). Approximation eikonale et extension. Applications: cristaux, index de réfraction, etc. . .

**PHY 5182 Théorie des groupes (2-0)**

Professeur BANVILLE

Définitions et nomenclature, représentations des groupes, théorèmes d'orthogonalité des représentations et des caractères, réduction des représentations, applications à la physique. Auteurs recommandés: TINKHAM, *Group Theory and Quantum Mechanics* (McGraw-Hill).

**PHY 5202 Physique statistique (2-0)**

Revue de la physique statistique quantique à l'équilibre: matrice de densité, ensembles canonique et grand canonique. Gaz de fermions et gaz de bosons, gaz imparfaits. Méthodes d'approximation de la fonction de partition: développement en "cluster" et diagrammes.

**PHY 5222 Thermodynamique des phénomènes irréversibles I (2-0)**

Théorie générale: équations phénoménologiques, états stationnaires, relations de Onsager. Auteur recommandé: de GROOT et MAZUR, *Non-equilibrium Thermodynamics* (North-Holland) Partie A.

**PHY 5242 Thermodynamique des phénomènes irréversibles II (2-0)**

Applications: Réactions chimiques, conduction de la chaleur, diffusion, écoulement visqueux, conduction électrique, systèmes discontinus. Auteur recommandé: de GROOT et MAZUR, Non-equilibrium Thermodynamics (North-Holland), Partie B.

**PHY 5302 Théorie de perturbation (2-0)**

Professeur SIMARD

Représentation en nombre d'occupation, diagrammes de Feynman, diagrammes de Goldstone, théorème de Goldstone, approximation des diagrammes en anneaux, approximation de l'échelle, applications à la matière nucléaire et au gaz d'électrons.

**PHY 5342 Structure atomique (2-0)**

Atome d'hydrogène. Corrections relativistes. Atome d'hélium. Méthode d'Hartree-Fock. Seconde quantification. Atomes lourds.

**PHY 5362 Collisions atomiques (2-0)**

Diffusion par un champ statique. Collision électron-atome. Approximations de Born, Bethe et Oppenheimer. Méthodes variationnelles. Résonances et états d'atome composés. Collisions atome-atome. Principe de Pauli. Principe variationnel pour le cas dépendant du temps. Transfert de charges dans les collisions rapides. Recombinaison. Auteur recommandé: S. GELTMAN, Topics in Atomic Collision Theory (Academic Press).

**PHY 5382 Physique moléculaire (2-0)**

Molécule d'hydrogène. Méthode de Heitler-London. Méthode des orbitales moléculaires. Molécules diatomiques et molécules triatomiques linéaires. Applications aux molécules d'ammoniaque, de benzène et de méthane. Interaction des configurations moléculaires.

**PHY 5402 Théorie de la radiation (2-0)**

Professeur SIMARD

Théorie classique de la radiation, théorie des champs, équation de Dirac, quantification de l'équation de Dirac, quantification du champ électromagnétique, électrodynamique quantique, radiation stimulée et spontanée, absorption.

**PHY 5482 Spectroscopie des plasmas (2-0)**

Équilibre thermodynamique local, équation de Saha, intensité de la radiation, force d'oscillateur, profil de raies, élargissement Doppler et Stark, radiation continue, mesure de température et de densité.

**PHY 5462 Diagnostics dans les plasmas par laser (2-0)**

Principe d'un laser, description des principaux types de laser, interférométrie laser, diffusion collective et non collective de la lumière laser par un plasma, considérations expérimentales.

**PHY 5492 Plasmachimie (2-0)**

Introduction, plasmas thermiques, arcs électriques, plasmas générés par induction, plasmas froids, réactions chimiques entre 2000° et 8000° K.

**PHY 5202 Moments cinétiques (2-0)**

Professeur BANVILLE

Quantification du moment cinétique, coefficients de Clebsch-Gordan, coefficients  $3j$ ,  $6j$  et  $9j$ , coefficients de parentage fractionnel, tenseurs sphériques, applications.

**PHY 5702 Théorie du solide I (2-0)**

Symétrie cristalline. Application de la théorie des groupes au calcul des bandes électroniques. Étude des méthodes LCAO, OPW, APW. Théorie de la masse effective.

**PHY 5722 Théorie du solide II (2-0)**

Le contenu du cours porte sur des sujets d'intérêt en physique du solide. Par exemple: phonons, polarons, plasmons, excitons, magnons, phénomènes de conduction, théorie des alliages, magnétisme, résonance magnétique, corrélations électroniques.

**PHY 5742 Physique des semiconducteurs (2-0)**

Étude des phénomènes de transport dans les semiconducteurs: mobilité, diffusion, effets thermoélectriques et galvanomagnétique, injection de porteurs, mécanismes de recombinaison.