

UNIVERSITÉ  
DE  
SHERBROOKE

FACULTÉ  
DES  
SCIENCES  
70/71

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> .....	7
<b>DIRECTION</b>	
EXÉCUTIF DE LA FACULTÉ .....	11
CONSEIL DE LA FACULTÉ .....	12
COMITÉS PERMANENTS .....	13
<b>CORPS PROFESSORAL</b>	
DÉPARTEMENT DE BIOLOGIE .....	15
DÉPARTEMENT DE CHIMIE .....	16
DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES .....	17
DÉPARTEMENT DE PHYSIQUE .....	18
<b>RÈGLEMENTS PÉDAGOGIQUES</b>	
1er CYCLE .....	21
2ème CYCLE .....	31
<b>ENSEIGNEMENT ET PROGRAMMES</b> .....	33
BIOLOGIE	
1er cycle: BACCALAURÉAT .....	34
2e et 3e cycles: MAÎTRISE et DOCTORAT .....	41
CHIMIE	
1er cycle: BACCALAURÉAT .....	44
2e et 3e cycles: MAÎTRISE et DOCTORAT .....	48
MATHÉMATIQUES	
1er cycle: BACCALAURÉAT .....	50
2e et 3e cycles: MAÎTRISE et DOCTORAT .....	57
PHYSIQUE	
1er cycle: BACCALAURÉAT .....	58
2e et 3e cycles: MAÎTRISE et DOCTORAT .....	60
PSYCHOMATHÉMATIQUE	
2e et 3e cycles: MAÎTRISE et DOCTORAT .....	61

## DESCRIPTION DES COURS

BIOLOGIE	
Cours du 1er cycle .....	63
Cours des 2e et 3e cycles .....	75
CHIMIE	
Cours du 1er cycle .....	79
Cours des 2e et 3e cycles .....	89
MATHÉMATIQUES	
Cours du 1er cycle .....	93
Cours des 2e et 3e cycles .....	111
PHYSIQUE	
Cours du 1er cycle .....	115
Cours des 2e et 3e cycles .....	126

## CALENDRIER DE LA FACULTÉ

**MERCREDI 9 SEPTEMBRE 1970**

Début des cours dans toutes les facultés.

Début des cours du soir.

**JEUDI 1<sup>er</sup> OCTOBRE 1970**

Dernier jour de réception des demandes d'admission pour la session janvier-avril '71.

**LUNDI 12 OCTOBRE 1970**

Jour d'Action de grâces. Congé universitaire.

**MARDI 8 DÉCEMBRE 1970**

Fin des cours de la session septembre-décembre.

**MERCREDI 9 DÉCEMBRE 1970**

Début des examens.

**MERCREDI 23 DÉCEMBRE 1970**

Dernier jour d'examens.

Début du congé de Noël.

Clôture des inscriptions à temps partiel à la session janvier-avril '71.

**LUNDI 4 JANVIER 1971**

Reprise des cours dans toutes les facultés.

Reprise des cours du soir.

**LUNDI 1<sup>er</sup> FÉVRIER 1971**

Second versement des frais de scolarité.

**LUNDI 1<sup>er</sup> MARS 1971**

Dernier jour de réception des demandes d'admission à temps complet pour l'année universitaire 1971-72.

**JEUDI 8 AVRIL 1971**

Fin des cours de la session janvier-avril.

Début du congé de Pâques, après les cours.

**MARDI 13 AVRIL 1971**

Début des examens.

**JEUDI 15 AVRIL 1971**

Dernier jour de la remise aux secrétariats de faculté des demandes de renouvellement d'admission à temps complet pour l'année universitaire 1971-72.

**SAMEDI 24 AVRIL 1971**

Fin de la session janvier-avril.

**LUNDI 24 MAI 1971**

Jour férié. Congé universitaire.

**MARDI 25 MAI 1971**

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

**VENDREDI 28 MAI 1971**

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

**MARDI 1er JUIN 1971**

Dernier jour de réception des demandes d'admission à temps partiel pour la session septembre-décembre 1971.

**SAMEDI 5 JUIN 1971**

Collation des grades.

**JEUDI 24 JUIN 1971**

Fête du Canada français. Congé universitaire.

**SAMEDI 26 JUIN 1971**

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

**JEUDI 1er JUILLET 1971**

Jour du Canada. Congé universitaire.

**LUNDI 5 JUILLET 1971**

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

**VENDREDI 13 AOÛT 1971**

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

## 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 Ecole de génie et une Ecole des sciences pures. Les premiers jalons de cette nouvelle Faculté des sciences sont cependant posés par la Commission scolaire catholique de Sherbrooke qui, dès septembre 1951, organise une première année de génie, à l'Ecole supérieure de Sherbrooke dirigée par les Frères du Sacré-Coeur.

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 et au diplôme d'ingénieur (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 1958-59, la Faculté décerne le baccalauréat en sciences appliquées à son premier groupe de diplômés; la première promotion en sciences pures, par contre, date de 1963.

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 la Faculté inscrit ses premiers étudiants à la maîtrise ès sciences appliquées, avec option en génie civil, génie électrique et génie

mécanique. Les Départements de biologie et de chimie, déjà engagés vers les études supérieures, 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. Les disciplines de génie (civil, électrique, mécanique) forment la Faculté des sciences appliquées tandis que les disciplines de sciences pures (biologie, chimie, physique, mathématiques) forment la Faculté des sciences. A 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.

A 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; concurrentement, 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 accueillera 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.

Il faut enfin ajouter que le Centre de recherches en psychomathématiques de l'Université de Sherbrooke est affilié à la Faculté des sciences et qu'il offre un programme de doctorat en ce domaine, de même qu'il mettra sur pied un programme de maîtrise en septembre 1970.

## 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.**

**ALLARD Jacques, 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 Yvon, étudiant gradué (chimie).**

**DESERRE Louis, étudiant sous-gradué (mathématiques).**

**GAGNE Michel, étudiant sous-gradué (physique).**

**HUDON Yves, étudiant sous-gradué (mathématiques)**

**TOURIGNY Henri, étudiant sous-gradué (physique).**

**MICHAUD Trefflé, bibliothécaire, (à titre d'observateur).**

## COMITÉS PERMANENTS

### Comité des études supérieures:

- Président: DUNNIGAN Jacques, professeur agrégé,  
Département de biologie,
- Secrétaire: BANVILLE Marcel, professeur agrégé,  
Département de physique,
- Membres: BRISEBOIS Maurice, vice-doyen,  
DESLONGCHAMPS Pierre, professeur agrégé,  
Département de chimie,  
LEDUC Pierre-Yves, professeur agrégé,  
Département de mathématiques,  
PELOQUIN Robert, étudiant gradué,  
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

### BIBLIOTHÉCAIRE

MICHAUD Trefflé

## CORPS PROFESSORAL

## DÉPARTEMENT DE BIOLOGIE

- AMBID Christian, D.E.S., D. 3e cy. (Phytotechnique) (Toulouse), chargé d'enseignement.
- BECHARD 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., B.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), chargé d'enseignement.
- 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.) (Montréal), professeur agrégé, en congé d'études.
- SHARMA Madan Lal, B.Sc., M.Sc. (Zool.) (Punjab), D.Sc. (Paris), professeur agrégé.
- VALLOTTON Roland, Ing. Agr., D.Sc. (Zurich), professeur adjoint.
- VERONNEAU Abbé Gilles, B.A., Lic. Sc. Nat. (Montréal), professeur adjoint.
- VILLEMAIRE Alfred, B.A. (Loyola), B.Sc. (Bio.) (Sherbrooke), D.Sc. (Physio.) (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 agrégé.
- CLICHE Jean-Marie, B.A., B.Sc. (Chimie), M.Sc. (Bioch.) (Montréal),  
professeur adjoint.
- DE MEDICIS Rinaldo, Lic.Sc., D.Sc. (Chimie) (Louvain), 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 agrégé.
- GIGUERE Jacques, B.Sc., M.Sc. (Chimie) (Sherbrooke), en congé d'études.
- JERUMANIS Stanislas, Lic.Sc., D.Sc. (Chimie) (Louvain),  
professeur agrégé.
- KIMMERLE Frank, B.Sc., M.A., Ph.D. (Chimie) (Toronto),  
professeur adjoint.
- 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 adjoint.
- 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 Sr 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.
- BAZINET Jacques, B.A., B.Péd., B.Sc., M.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 agrégé.
- BRISEBOIS Maurice, B.A., B.Sc., M.Sc. (Math.) (Montréal),  
professeur agrégé, vice-doyen de la Faculté.
- COHEN Elliott, B.Sc. (City College, N.-Y.), M.Sc. (Math.) (Brown),  
chargé d'enseignement.
- COLIN Bernard, Lic. Sc., D.E.A. (Math-stat.) (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. (Math.) (Montréal), chargé d'enseignement.
- GIROUX Gaston, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (Math.) (Montréal),  
professeur adjoint.
- GOUPILLE Sr 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.
- KONGUETSOF Léonidas, Lic. Math., D.Sc. (Math.) (Paris), professeur agrégé.
- LAPOINTE Claude, B.Sc. (Ottawa), M.Sc. (Math.) (Montréal), professeur adjoint, secrétaire du Département.
- LASSEZ Jean-Louis, M.Sc. (Math.), D.E.A. (infor.) (Paris), chargé d'enseignement.
- LEDUC Pierre-Yves, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (Math.) (Montréal), professeur agrégé.
- NGUYEN Manh Tuong, Lic. Sc., D. 3e cy. (Math. app.) (Grenoble), chargé d'enseignement.
- PROVENCHER Benoit, B.A., B.Sc., M.Sc. (Math.) (Montréal), professeur agrégé.
- ST-ANDRE Michel, Lic. Sc., D.E.A. (Math. app.) (Clermont), 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.
- THERIEN 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.

- 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 adjoint.
- 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.) (Toron-  
to), 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,  
en congé d'études.
- MASOUNAVE Jacques, Lic. Sc., D.E.A., D. 3e cycle (Phys.) (Paris),  
chargé d'enseignement.
- SIMARD Paul-A., B.Sc., D.Sc. (Phys.) (Laval), professeur adjoint.
- VALDNAIRE Bernard, M.Sc., D.E.A. (Phys.) (Paris),  
chargé d'enseignement.

## RÈGLEMENTS PÉDAGOGIQUES

### (1er cycle)

1. Le régime pédagogique en vigueur à la Faculté des sciences est celui de la promotion par cours avec moyenne cumulative.
2. La promotion par cours est un mécanisme de promotion par lequel l'étudiant qui a démontré des connaissances satisfaisantes dans un cours se voit accorder les crédits que comporte ce cours.
3. La moyenne cumulative est le mode de contrôle qui évalue d'une façon continue le rendement scolaire de l'étudiant sur l'ensemble des cours qu'il a suivis.
4. Un cours est constitué d'une série de leçons théoriques, de travaux pratiques ou d'exercices répartis sur 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. Au début de chaque session, 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. Aucun candidat n'est autorisé à changer de conseiller en cours de session. Tout candidat désirant changer de conseiller pour une session future doit en informer le vice-doyen par écrit au moins deux semaines avant le début d'une session.
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**).

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.
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 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 octobre en session d'automne, et entre le 20 janvier et le 10 février 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 octobre ou le 10 février. 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 octobre pour la session d'automne ou le 10 février pour la session d'hiver, voit la mention **E** (échec) 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 noté **E** (échec).
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'examens de reprise.
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; 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, même s'il refait ce cours avec succès par la suite; la nouvelle cote apparaît aussi au dossier.
30. A 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 de ces cours.
31. Pour effectuer le calcul de la moyenne cumulative, on attribue aux cotes alphabétiques les valeurs numériques suivantes:

$$A = 4$$

$$B = 3$$

$$C = 2$$

$$D = 1$$

$$E = 0$$

32. Les cours dans lesquels le résultat final de l'étudiant est signifié par les cotes **Ab**, **In**, **Eq**, ou **Ex** ne sont pas comptés dans le calcul de la moyenne cumulative.
33. Une moyenne cumulative égale à 1.80 constitue la norme minimale de succès d'un étudiant.
34. La moyenne cumulative se calcule globalement pour l'ensemble d'un programme, mono- ou pluridisciplinaire.

35. 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.
36. 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.
37. 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 36) au terme de la première session de l'étudiant.
38. 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 départementale.
39. Un étudiant ne peut pas refaire un cours déjà réussi dans le but d'améliorer sa moyenne cumulative.
40. 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.

41. 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.
42. 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.
43. 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.
44. 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.
45. Si un cours consistant en exercices ou travaux pratiques comporte un examen final, la cote finale pour ce cours est calculée en fonction des normes suivantes: 70% pour les travaux de session, 30% pour l'examen final.
46. 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.

47. La Faculté peut refuser le droit à l'examen à tout étudiant qui n'aurait pas suivi 70% des cours. Toute absence prolongée doit être motivée.

Tout étudiant ayant manqué plus de 30% des travaux pratiques en une matière peut se voir demander de reprendre la série entière d'expérience, à la discrétion du département concerné.

48. 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.
49. 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.
50. Chaque cours consistant en des leçons théoriques comporte un (1) examen final.
51. Les étudiants peuvent être appelés à subir un examen final pour des cours consistant en des exercices ou travaux pratiques.
52. 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.
53. 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.
54. La matière d'un examen final est celle étudiée durant la session que termine l'examen.

55. 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.
56. 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.
57. Les étudiants peuvent être soumis à des examens de contrôle (tests) dont les résultats n'affectent cependant pas la cote finale pour un cours.
58. Aucun étudiant ne peut s'absenter sans raison valable d'un examen. Dans le cas d'absence non motivée, l'étudiant se voit attribuer la cote **E** (0) 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 (43, 44). 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.
59. 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.

60. En principe, l'étudiant présent au début d'un examen et ayant reçu une copie du questionnaire est considéré comme ayant subi l'examen.
61. 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.
62. Si un étudiant est obligé de s'absenter de la salle d'examen, il doit en demander la permission au surveillant-en-chef; si la permission lui est accordée, il doit être accompagné hors de la salle par un surveillant.
63. 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.
64. Tout manquement aux règlements 61, 62 et 63 peut entraîner l'annulation de la copie d'examen de l'étudiant concerné.
65. Le surveillant-en-chef dans une salle d'examen est nécessairement un professeur; toute question disciplinaire dans la salle d'examen relève de son autorité.
66. Le plagiat, la participation au plagiat, ou la tentative de plagiat, constatés dans la salle d'examen ou 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 surveillant-en-chef; un refus de se plier à ces demandes peut entraîner les mêmes sanctions lesquelles sont rendues exécutoires par décision du doyen.

67. Tout étudiant qui désire faire reviser l'évaluation d'un cours doit en faire la demande écrite au secrétariat de la Faculté et acquitter, au moment de cette demande, des frais de \$5.00 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.

68. Le délai maximal pour les demandes de révision est le suivant:

— un mois à compter de la date d'expédition des bulletins.

69. Toute révision est normalement faite par le professeur en charge du cours avec l'assistance d'un autre professeur nommé par le directeur du département 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.
70. A 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.
71. Le diplôme de B.Sc. spécialisé sanctionne la réussite par un candidat d'un programme incorporant au moins deux sessions consécutives à plein temps et le tiers des crédits formant un profil complet.

**(2e et 3e CYCLES)**

Les règlements des deuxième et troisième cycles seront publiés séparément.

## ENSEIGNEMENTS 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 spécialisé 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 primaire. **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

### BACCALURÉAT

#### COURS COMMUNS ET OBLIGATOIRES POUR TOUTES LES OPTIONS

##### SESSIONS 1, 3, 5

(Septembre à décembre 1970)

<b>BIO 1402</b> (1)	Botanique générale
<b>BIO 1411</b>	Labo de botanique générale
<b>BIO 1504</b>	Invertébrés
<b>BIO 1511</b>	Labo d'invertébrés
<b>BIO 1603</b>	Vertébrés I
<b>BIO 1611</b>	Labo de vertébrés I
<b>CHM 1433</b>	Eléments de chimie organique
<b>MAT 1763</b>	Equations différentielles
<b>BIO 2803</b> OU	Introduction à la biochimie
<b>CHM 2613</b>	Biochimie I
<b>BIO 2812</b> OU	Labo de biochimie
<b>CHM 2611</b>	Labo de biochimie I
<b>MAT 2693</b>	Eléments de statistique
<b>BIO 3143</b>	Génétique
<b>BIO 3151</b>	Labo de génétique

##### SESSIONS 2, 4, 6

(Janvier à avril 1971)

<b>BIO 1623</b>	Vertébrés II
<b>BIO 1631</b>	Labo de vertébrés II
<b>BIO 1705</b>	Physiologie générale
<b>CHM 1443</b>	Introduction à la chimie organique I
<b>CHM 1451</b>	Labo de chimie organique
<b>BIO 2123</b>	Microbiologie
<b>BIO 2131</b>	Labo de microbiologie
<b>BIO 2703</b>	Physiologie cellulaire
<b>BIO 3702</b>	Physiologie animale
<b>BIO 3712</b>	Labo de physiologie animale
<b>BIO 3763</b>	Physiologie végétale
<b>BIO 3772</b>	Labo de physiologie végétale

(1) Le premier chiffre du sigle d'un cours désigne le niveau auquel se situe ce cours (1 - sessions 1 et 2, 2 - sessions 3 et 4, 3 - sessions 5 et 6); le dernier chiffre du sigle d'un cours représente le nombre de crédits attribués à ce cours; les cours codés 5000 et plus sont de niveau gradué.

## COURS OBLIGATOIRES DE L'OPTION BIOCHIMIE-PHYSIOLOGIE

En plus de suivre tous les cours du bloc commun à toutes les options, l'étudiant doit suivre tous les cours de la liste suivante.

### SESSIONS 1, 3, 5

- BIO 2062** Histologie
- BIO 2071** Labo d'histologie
- CHM 2242** Analyse chimique
- CHM 2252** Labo d'analyse chimique
- CHM 2733** Chimie physique I
- BIO 3001** Séminaires
- BIO 3722** Nutrition animale
- BIO 3733** Initiation à la recherche physiologique
- BIO 3822** Endocrinologie I
- BIO 3862** Techniques biochimiques
- BIO 3911** Techniques chirurgicales

### SESSIONS 2, 4, 6

- BIO 2153** Labo de biométrie
- BIO 2842** Biochimie II
- BIO 2852** Labo de biochimie II
- CHM 2743** Chimie physique II
- CHM 2842** Labo de chimie physique II
- BIO 3832** Labo d'endocrinologie
- BIO 3872** Labo de techniques biochimiques

**TOTAL DES CREDITS DE L'OPTION: 95 ou 96**

## COURS OBLIGATOIRES DE L'OPTION ENTOMOLOGIE

En plus de suivre tous les cours du bloc commun à toutes les options, l'étudiant doit suivre tous les cours de la liste suivante.

### SESSIONS 1, 3, 5

- BIO 2163** Ecologie
- BIO 2171** Labo d'écologie
- BIO 2542** Arthropodes
- BIO 2551** Labo d'arthropodes
- BIO 3001** Séminaires
- BIO 3563** Entomologie II
- BIO 3571** Labo d'entomologie II
- BIO 3582** Principes de systématique entomologique.
- BIO 3591** Labo de systématique entomologique

### SESSIONS 2, 4, 6

- BIO 2153** Labo de biométrie
- BIO 2562** Entomologie I
- BIO 2571** Labo d'entomologie I
- BIO 3541** Pathologie des insectes
- BIO 3593** Initiation à la recherche entomologique
- BIO 3782** Physiologie des insectes

Un minimum de 8 crédits facultatifs choisis parmi les autres cours offerts au Département de biologie, complète ce programme.

**TOTAL DES CREDITS DE L'OPTION: 93 ou 94**

**COURS OBLIGATOIRES DE L'OPTION MICROBIOLOGIE**

En plus de suivre tous les cours du bloc commun à toutes les options, l'étudiant doit suivre tous les cours de la liste suivante.

**SESSIONS 1, 3, 5**

- BIO 2342** Mycologie  
**BIO 2351** Labo de mycologie  
**BIO 2502** Protozoologie  
**BIO 2511** Labo de protozoologie  
**BIO 3001** Séminaires  
**BIO 3122** Immunologie  
**BIO 3121** Labo d'immunologie  
**BIO 3122** Bactériologie médicale  
**BIO 3141** Labo de bactériologie médicale

**SESSIONS 2, 4, 6**

- BIO 3162** Bactériologie industrielle  
**BIO 3171** Labo de bactériologie industrielle  
**BIO 3172** Virologie  
**BIO 3181** Labo de virologie

**COURS OPTIONNELS DE L'OPTION MICROBIOLOGIE**

Un minimum de 17 crédits facultatifs choisis parmi les cours suivants complète ce programme.

**SESSIONS 1, 3, 5**

- BIO 3062** Histologie  
**BIO 3171** Labo d'histologie  
**CHM 2733** Chimie physique I  
**BIO 2163** Ecologie  
**BIO 2171** Labo d'écologie

**SESSIONS 2, 4, 6**

- BIO 2322** Phycologie  
**BIO 2331** Labo de phycologie  
**BIO 2153** Biométrie  
**BIO 2842** Biochimie II  
**BIO 2852** Labo de biochimie II  
**CHM 2743** Chimie physique II  
**CHM 2852** Labo de chimie physique

**TOTAL DES CREDITS DE L'OPTION: 95 ou 96**

## COURS OBLIGATOIRES DE L'OPTION ZOOLOGIE-BOTANIQUE

En plus de suivre tous les cours du bloc commun à toutes les options, l'étudiant doit suivre tous les cours de la liste suivante.

### SESSIONS 1, 3, 5

- BIO 2163** Ecologie
- 2171 2171** Labo d'écologie
- BIO 2502** Protozoologie
- BIO 2511** Labo de protozoologie
- BIO 3001** Séminaires
- BIO 3401** Introduction à la taxonomie des plantes vasculaires
- BIO 3412** Labo d'introduction à la taxonomie des plantes vasculaires

### SESSIONS 2, 4, 6

- BIO 2153** Labo de biométrie
- BIO 2562** Entomologie I
- BIO 2571** Labo d'entomologie I
- BIO 3602** Vertébrés III
- BIO 3611** Labo de vertébrés III

Un minimum de 16 crédits facultatifs choisis parmi les autres cours offerts au Département de biologie complète ce programme (94 ou 95 crédits).

## COURS FACULTATIFS DE L'OPTION DITE "SANS MENTION"

En plus de suivre tous les cours du bloc commun à toutes les options, l'étudiant doit choisir des cours d'une valeur totale d'au moins 35 crédits parmi les cours suivants.

## SESSIONS 1, 3, 5

<b>BIO 2163</b>	Ecologie
<b>BIO 2171</b>	Labo d'écologie
<b>BIO 2342</b>	Mycologie
<b>BIO 2351</b>	Labo de mycologie
<b>BIO 2502</b>	Protozoologie
<b>BIO 2511</b>	Labo de protozoologie
<b>BIO 2542</b>	Arthropodes
<b>BIO 2551</b>	Labo d'arthropodes
<b>CHM 2242</b>	Analyse chimique
<b>CHM 2252</b>	Labo d'analyse chimique
<b>CHM 2733</b>	Chimie physique I
<b>BIO 3001</b>	Séminaires
<b>BIO 3062</b>	Histologie
<b>BIO 3071</b>	Labo d'histologie
<b>BIO 3122</b>	Immunologie
<b>BIO 3131</b>	Labo d'immunologie
<b>BIO 3401</b>	Introduction à la taxonomie des plantes vasculaires
<b>BIO 3412</b>	Labo d'introduction à la taxonomie des plantes vasculaires
<b>BIO 3562</b>	Entomologie II
<b>BIO 3571</b>	Labo d'entomologie II

## SESSIONS 2, 4, 6

<b>BIO 1422</b>	Anatomie et morphologie végétales
<b>BIO 1431</b>	Labo d'anatomie et de morphologie végétales
<b>BIO 2153</b>	Labo de biométrie
<b>BIO 2182</b>	Biogéographie
<b>BIO 2191</b>	Labo de biogéographie
<b>BIO 2322</b>	Phycologie
<b>BIO 2331</b>	Labo de phycologie
<b>BIO 2522</b>	Helminthologie
<b>BIO 2531</b>	Labo d'helminthologie
<b>BIO 2562</b>	Entomologie I
<b>BIO 2571</b>	Labo d'entomologie I
<b>BIO 2842</b>	Biochimie II
<b>BIO 2582</b>	Labo de biochimie II
<b>CHM 2743</b>	Chimie physique II
<b>CHM 2852</b>	Labo de chimie physique
<b>BIO 3162</b>	Bactériologie industrielle
<b>BIO 3171</b>	Labo de bactériologie
<b>BIO 3422</b>	Taxonomie des plantes vasculaires
<b>BIO 3432</b>	Labo de taxonomie des plantes vasculaires

(Suite p. 40)

- |                 |   |                 |   |
|-----------------|---|-----------------|---|
| <b>BIO 3582</b> | Principes de systématique entomologique | <b>BIO 3593</b> | Initiation à la recherche entomologique |
| <b>BIO 3591</b> | Labo de systématique entomologique      | <b>BIO 3602</b> | Vertébrés III                           |
| <b>BIO 3722</b> | Nutrition animale                       | <b>BIO 3611</b> | Labo de vertébrés III                   |
| <b>BIO 3733</b> | Labo de nutrition animale               | <b>BIO 3782</b> | Physiologie des insectes                |
| <b>BIO 3822</b> | Endocrinologie I                        | <b>BIO 3832</b> | Labo d'endocrinologie I                 |
| <b>BIO 3862</b> | Techniques biochimiques                 | <b>BIO 3872</b> | Labo de techniques biochimiques         |
| <b>BIO 3911</b> | Techniques chirurgicales                |                 |   |

## **BIOLOGIE**

**Programme des**

**2e et 3e cycles**

**MAÎTRISE ET DOCTORAT**

Les étudiants qui désisent 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. Etudes 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 appalachien. 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. Ecologie 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. Ecologie 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 des 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 5022** Séminaires de bio-mathématiques
- BIO 5162** Ecologie des insectes
- BIO 5182** Ecologie microbienne
- BIO 5301** Nomenclature botanique
- BIO 5413** Taxonomie végétale avancée
- BIO 5522** Les Coléoptères
- BIO 5542** Les Hyménoptères
- BIO 5562** Les Homoptères
- BIO 5702** Physiologie de la reproduction
- BIO 5742** Physiologie gastro-intestinale
- BIO 5804** Enzymologie
- BIO 5822** Endocrinologie II
- BIO 5832** Mécanismes d'action hormonale

## CHIMIE

### Programme du

### 1er cycle

### BACCALAURÉAT

#### COURS COMMUNS ET OBLIGATOIRES — TOUTES LES OPTIONS

##### SESSIONS 1, 3, 5

<b>CHM 1214</b>	Chimie analytique
<b>CHM 1212</b>	Laboratoire de chimie analytique
<b>CHM 1412</b>	Chimie organique I
<b>CHM 1411</b>	Labo de chimie organique I
<b>CHM 1712</b>	Eléments de chimie physique
<b>MAT 1763</b>	Equations différentielles
<b>PHY 1423</b>	Circuits et appareils de mesure
<b>CHM 2212</b>	Analyse instrumentale I
<b>CHM 2412</b>	Chimie physico-organique
<b>*CHM 2613</b>	Biochimie I
<b>*CHM 2611</b>	Labo de biochimie I
<b>CHM 2812</b>	Labo de chimie physique I
<b>CHM 3212</b>	Labo d'analyse instrumentale
<b>CHM 3413</b>	Chimie organique aliphatique

##### SESSIONS 2, 4, 6

<b>CHM 1124</b>	Chimie inorganique I
<b>CHM 1122</b>	Labo de chimie inorganique I
<b>CHM 1422</b>	Chimie organique II
<b>CHM 1421</b>	Labo 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 2222</b>	Analyse instrumentale II
<b>CHM 2423</b>	Chimie aromatique
<b>CHM 2421</b>	Labo de chimie aromatique
<b>CHM 2723</b>	Thermodynamique chimique II
<b>CHM 3222</b>	Analyse organique
<b>CHM 3322</b>	Labo d'analyse organique

\* Exceptionnellement, ces cours sont suivis en session 5, en 1970-71, par les étudiants anciennement inscrits au programme du B.Sc. général; ils sont obligatoires en session 3 pour tous les autres candidats.

## COURS OBLIGATOIRES DE L'OPTION CHIMIE

## SESSION 3

**MAT 2743** Calcul II  
**PHY 1953** Travaux pratiques  
d'électricité

## SESSION 4

**CHM 2823** Labo de chimie  
physique II  
**CHM 2922** Structure moléculaire  
**CHM 2122** Cristallographie  
OU  
**CHM 2522** Systématique  
organique  
OU  
**ECO 1123** Micro-économique  
OU  
**\*MAT 5743** Mathématiques  
appliquées II

A ces cours s'ajoute, en 1970-71, pour les seuls étudiants anciennement inscrits au programme du B.Sc. général, le cours CHM 2913, suivi en session 5.

## COURS FACULTATIFS DE L'OPTION CHIMIE

Pour les étudiants ayant commencé leur cours selon le programme de l'ancienne option générale, 4 crédits optionnels en session 5, et 12 en session 6, sont requis pour compléter le programme en 1970-71.

Pour les étudiants ayant commencé leur cours selon le programme de l'ancienne option spécialisée, 9 crédits optionnels en session 5, et 11 en session 6, sont requis pour compléter le programme en 1970-71.

SESSION 5	SESSION 6
<b>MAT 2693</b> Statistiques	<b>CHM 2122</b> Cristallographie
<b>CHM 3122</b> Chimie inorganique II	<b>*CHM 3023</b> Chimie des macromolécules
<b>CHM 3412</b> Labo de chimie inorganique avancée	<b>CHM 3521</b> Colloques organiques
<b>CHM 3512</b> Chimie hétérocyclique	<b>CHM 3623</b> Chimie des protéines
<b>CHM 3612</b> Biosynthèse	<b>CHM 3722</b> Thermodynamique statistique
<b>CHM 3712</b> Cinétique	<b>CHM 3922</b> Chimie quantique II
<b>CHM 3813</b> Labo de chimie physique III	<b>ECO 1123</b> Micro-économie
<b>CHM 3912</b> Electrochimie	<b>*MAT 5743</b> Mathématiques appliquées II
<b>CHM 3012</b> Chimie des surfaces et des colloïdes	<b>PHY 1304</b> Ondes et oscillations
<b>*CHM 3112</b> Chimie industrielle	<b>ECO 1123</b> Macro-économie
<b>PHY 2042</b> Electronique	<b>CHM 3423</b> Chimie des produits naturels
<b>MAT 1283</b> Eléments de programmation	
<b>ECO 1113</b> Macro-économie	

\* Cours offerts à tous les deux ans seulement.

## COURS OBLIGATOIRES DE L'OPTION BIOCHIMIE

SESSIONS 3, 5			SESSIONS 4, 6		
<b>MAT</b>	<b>2693</b>	Statistiques	<b>BIO</b>	<b>1705</b>	Physiologie générale
<b>PHY</b>	<b>1953</b>	Travaux pratiques	<b>BIO</b>	<b>2842</b>	Biochimie II
	OU	d'électricité	<b>BIO</b>	<b>2852</b>	Labo de biochimie II
<b>MAT</b>	<b>2743</b>	Calcul II			
	OU				
<b>CHM</b>	<b>2913</b>	Chimie quantique I	<b>CHM</b>	<b>3623</b>	Chimie des protéines
<b>CHM</b>	<b>3612</b>	Biosynthèse	<b>BIO</b>	<b>2703</b>	Physiologie cellulaire
<b>CHM</b>	<b>3712</b>	Cinétique chimique	<b>BIO</b>	<b>2842</b>	Biochimie II
			<b>BIO</b>	<b>2852</b>	Labo de biochimie II

## COURS FACULTATIFS DE L'OPTION BIOCHIMIE

Six crédits optionnels en session 5, et 5 crédits optionnels en session 6, complètent les exigences de ce programme; un choix est à faire parmi les cours suivants.

SESSION 5			SESSION 6		
<b>BIO</b>	<b>3722</b>	Nutrition animale	<b>CHM</b>	<b>2922</b>	Structure moléculaire
<b>BIO</b>	<b>3143</b>	Génétique	<b>*CHM</b>	<b>3023</b>	Chimie des macromolécules
<b>BIO</b>	<b>3151</b>	Labo de génétique	<b>BIO</b>	<b>2123</b>	Microbiologie
<b>CHM</b>	<b>3012</b>	Colloïdes et surfaces	<b>BIO</b>	<b>2131</b>	Labo de microbiologie
<b>CHM</b>	<b>3412</b>	Labo de chimie aliphatique	<b>CHM</b>	<b>3423</b>	Produits naturels
<b>CHM</b>	<b>3512</b>	Chimie hétérocyclique			
<b>CHM</b>	<b>2913</b>	Chimie quantique I			

\* Cours offert à tous les deux ans seulement.

## **CHIMIE**

**Programme des**

**2e et 3e cycles**

**MAÎTRISE ET DOCTORAT**

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

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

**Chimie organique** — Etude 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** — Etude 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. Etude des fonctions de mélange.

**COURS OFFERTS**

- CHM 5482** Spectroscopie moléculaire
- CHM 5492** La théorie des groupes appliquée aux problèmes chimiques
- CHM 5452** Chimie physique des solutions électrolytiques
- CHM 5252** Compléments de chimie inorganique
- CHM 5463** Théorie des liquides et des solutions
- CHM 5312** Analyse conformationnelle
- CHM 5383** Spectroscopie organique
- CHM 5332** Biochimie avancée
- CHM 5362** Chimie hétérocyclique avancée
- CHM 5352** Photochimie
- CHM 5372** Chimie des composés organométalliques
- CHM 5392** Mécanismes organiques
- CHM 5472** Cinétique des réactions électrochimiques
- CHM 5011** Colloques I
- CHM 5121** Colloques II

S'ajoutent à cette liste certains cours offerts par les Départements de mathématiques, physique et biologie.

## MATHÉMATIQUES

Programme du

1er cycle

BACCALAURÉAT

### COURS COMMUNS ET OBLIGATOIRES - TOUTES LES OPTIONS

#### SESSIONS 1, 3, 5

<b>MAT 1224</b>	Algèbre I
<b>MAT 1324</b>	Algèbre linéaire I
<b>MAT 1244</b>	Analyse I
<b>MAT 1213</b>	Anneaux de nombres et de polynômes
<b>MAT 2224</b>	Algèbre II
<b>MAT 2244</b>	Calcul différentiel dans $\mathbb{R}^n$
<b>MAT 2294</b>	Probabilité

#### SESSIONS 2, 4, 6

<b>MAT 1283</b>	Eléments de programmation
<b>MAT 1424</b>	Algèbre linéaire II
<b>MAT 1344</b>	Analyse IIa
<b>MAT 1444</b>	Analyse IIb
<b>MAT 2254</b>	Fonctions complexes I
<b>MAT 2344</b> ou <b>2444</b>	Calcul intégral dans $\mathbb{R}^n$
<b>MAT 2394</b>	Statistique

Chaque étudiant, pour son B.Sc. en mathématiques, doit suivre 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 approuvé par le Département de mathématiques et doit être fait en fonction du rôle qu'y jouent, ou pourraient y jouer les mathématiques (v.g. cours en physique, génie, gestion, économique, linguistique, etc.)

## COURS OBLIGATOIRES DE L'OPTION MATHÉMATIQUES PURES

## SESSIONS 1, 3, 5

- MAT 2212** Ensembles ordonnés  
**MAT 3344** Intégration et théorie  
des fonctions

## SESSIONS 2, 4, 6

- MAT 2334** Introduction à la  
topologie  
**MAT 3202** Travail dirigé  
**MAT 3443** Théorie des fonctions  
et espaces fonction-  
nels

## COURS FACULTATIFS DE L'OPTION MATHÉMATIQUES PURES

Six crédits choisis parmi les cours suivants, et un nombre adéquat de crédits choisis parmi les cours particuliers aux options mathématiques appliquées et informatique complètent les exigences de ce programme. (92 crédits).

## SESSIONS 1, 3, 5

- MAT 3223** Corps et nombres  
algébriques  
**MAT 3463** Eléments de géomé-  
trie algébrique  
**MAT 3313** Logique

## SESSIONS 2, 4, 6

- MAT 3323** Algèbre  
linéaire III  
**MAT 3353** Fonctions com-  
plexes II  
**MAT 3453** Analytique harmo-  
nique  
**MAT 3523** Langage des  
catégories  
**MAT 3423** Théorie des groupes  
**MAT 3233** Introduction à la  
topologie algébrique  
**MAT 3363** Géométrie différen-  
tielle classique

## COURS OBLIGATOIRES DE L'OPTION MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES

SESSIONS 2, 4, 6

**MAT 2334** Introduction à la topologie

**MAT 3202** Travail dirigé

## COURS FACULTATIFS DE L'OPTION MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES

Seize crédits choisis parmi les cours suivants, et un nombre adéquat de crédits choisis parmi les cours particuliers aux options mathématiques pures et informatique complètent les exigences de ce programme. (92 crédits).

SESSIONS 1, 3, 5

**MAT 3344** Intégration et théorie des fonctions

**MAT 3374** Méthodes de mathématiques appliquées

**MAT 3393** Analyse de la variance

**MAT 3493** Méthodes non paramétriques

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

**MAT 3273** Analyse numérique I

SESSIONS 2, 4, 6

**MAT 3293** Processus stochastique

**MAT 3593** Théorie de l'information

**MAT 3573** Programmation dynamique

**MAT 3263** Equations différentielles

**MAT 3373** Analyse numérique II

## COURS OBLIGATOIRES DE L'OPTION INFORMATIQUE

## SESSIONS 1, 3, 5

- MAT 2283** Programmation interne des ordinateurs
- MAT 3384** Langages de programmation

## SESSIONS 2, 4, 6

- MAT 2383** Structure des informations
- MAT 3183** Systèmes de programmation
- MAT 3202** Travail dirigé

## COURS FACULTATIFS DE L'OPTION INFORMATIQUE

Six crédits choisis parmi les cours suivants, et un nombre adéquat de crédits choisis parmi les cours particuliers aux options mathématiques pures et appliquées, complètent les exigences de ce programme. (92 crédits).

## SESSIONS 1, 3, 5

- MAT 3283** Organisation interne d'un ordinateur
- MAT 3273** Analyse numérique I
- MAT 3473** Théorie des graphes et programmation linéaire
- MAT 3313** Logique

## SESSIONS 2, 4, 6

- MAT 3483** Machines séquentielles
- MAT 3683** Construction de compilateurs
- MAT 3373** Analyse numérique II
- MAT 3573** Programmation dynamique

## COURS OBLIGATOIRES DE L'OPTION INFORMATIQUE

(Programme spécial, étudiants abordant la session 5 en septembre 70)

### SESSION 5

- MAT 2254** Fonctions complexes I
- MAT 2283** Programmation interne des ordinateurs
- MAT 3384** Langages de programmation

### SESSION 6

- MAT 2254** Fonctions complexes I
- MAT 2383** Structure des informations
- MAT 3183** Systèmes de programmation
- MAT 3202** Travail dirigé

## COURS FACULTATIFS DE L'OPTION INFORMATIQUE

(Programme spécial, étudiants abordant la session 5 en septembre 70)

Six crédits choisis parmi les cours suivants, et un nombre adéquat de crédits choisis parmi les cours particuliers aux options mathématiques pures et appliquées, complètent les exigences de ce programme. (92 crédits).

### SESSION 5

- MAT 3273** Analyse numérique I
- MAT 3473** Théorie des graphes et programmation linéaire
- MAT 3313** Logique

### SESSION 6

- MAT 3683** Construction de compilateurs
- MAT 3483** Machines séquentielles
- MAT 3373** Analyse numérique II
- MAT 3573** Programmation dynamique
- MAT 3283** Organisation interne d'un ordinateur

**COURS OBLIGATOIRES DE L'OPTION DITE SANS MENTION****SESSIONS 1, 3, 5****MAT 2212** Ensembles ordonnés**MAT 3344** Intégration et théorie des fonctions**SESSIONS 2, 4, 6****MAT 2334** Introduction à la topologie**MAT 3202** Travail dirigé**COURS FACULTATIFS DE L'OPTION DITE SANS MENTION**

Un nombre adéquat de crédits choisis parmi les cours offerts dans les diverses options de mathématiques complètent les exigences de ce programme. (92 crédits).

**COURS DE L'OPTION AVEC MAJEURE EN MATHÉMATIQUES ET MINEURE EN ÉCONOMIQUE**

**Cours obligatoire de la majeure: MAT 3393** Analyse de variance.

**Cours facultatifs de la majeure:** cinq crédits choisis parmi les cours offerts dans les diverses options de mathématiques.

**Cours obligatoires de la mineure: ECO 1116** Principes d'économie

**ECO 2116** Micro-économique

**ECO 2216** Macro-économique

**Cours facultatifs de la mineure:** douze crédits en économie approuvés par les départements de mathématiques et d'économie.

**COURS DE LA MINEURE EN MATHÉMATIQUES DE L'OPTION AVEC MAJEURE EN ÉCONOMIQUE**

**SESSIONS 1, 3, 5**

**MAT 1324** Algèbre linéaire I

**MAT 1943** Calcul différentiel et intégral I

**MAT 2294** Probabilité

**MAT 1283** Eléments de programmation  
ou **1083**

**MAT 3393** Analyse de la variance

**SESSIONS 2, 4, 6**

**MAT 1424** Algèbre linéaire II

**MAT 1953** Calcul différentiel et intégral II

**MAT 2394** Statistique

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

**MATHÉMATIQUES****Programme des****2e et 3e cycles****MAÎTRISE ET DOCTORAT**

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-communicative
- 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 avancée d'un ordinateur
- MAT 5643** Algèbres de fonctions
- MAT 5743** Mathématiques appliquées II

## PHYSIQUE

### Programme du

### 1er cycle

### BACCALAURÉAT

#### COURS OBLIGATOIRES

##### SESSIONS 1, 3, 5

PHY	1104	Mécanique I
PHY	1482	Circuits électriques
PHY	1913	Travaux pratiques I (Berkeley A)
MAT	1723	Algèbre et algèbre linéaire I
MAT	1943	Calcul différentiel et intégral I
PHY	2102	Mécanique II
PHY	2202	Physique statisti- que I
PHY	2502	Mécanique quanti- que I
PHY	2914	Travaux pratiques III
MAT	2144	Calcul différentiel et intégral III
PHY	3402	Théorie électroma- gnétique I
PHY	3503	Mécanique quanti- que III
PHY	3914	Travaux pratiques V

##### SESSIONS 2, 4, 6

*PHY	1304	Ondes et oscillations
PHY	1404	Electricité
PHY	1933	Travaux pratiques II (Berkeley B)
MAT	1923	Algèbre et algèbre linéaire II
MAT	1953	Calcul différentiel et intégral II
PHY	2222	Physique statisti- que II
PHY	2522	Mécanique quanti- que II
PHY	2803	Physique mathéma- tique I
PHY	2934	Travaux pratiques IV

\* Ce cours sera également offert comme cours de service durant la première session et pourra exceptionnellement être suivi par les étudiants du département de physique dont la formation antérieure le justifierait.

## COURS FACULTATIFS

Trente et un crédits (31) choisis parmi les cours suivants, ou un minimum de 24 crédits parmi les cours suivants et un maximum de 7 crédits de cours ne figurant pas ici, approuvés par le Département, complètent les exigences du programme (97 crédits).

## SESSIONS 1, 3, 5

<b>PHY 2002</b>	Séminaires
<b>PHY 2302</b>	Phénomènes ondulatoires
<b>PHY 2862</b>	Circuits linéaires
<b>PHY 2882</b>	Techniques expérimentales
<b>PHY 2922</b>	Travaux pratiques III (A)
<b>PHY 3002</b>	Séminaires
<b>PHY 3462</b>	Physique des plasmas I
<b>PHY 3702</b>	Physique du solide I
<b>PHY 3802</b>	Physique mathématique II
<b>PHY 3922</b>	Travaux pratiques V (A)
<b>MAT 1972</b>	Calcul numérique

## SESSIONS 2, 4, 6

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

## **PHYSIQUE**

**Programme des**

**2e et 3e cycles**

**MAÎTRISE ET DOCTORAT**

Les programmes de recherche au Département de physique s'orientent principalement vers les spécialités suivantes en physique expérimentale: propriétés des semiconducteurs et des substances ferroélectriques; en physique théorique, les spécialités exploitées sont: la structure nucléaire, la physique du solide et la physique moléculaire.

### **COURS OFFERTS**

- PHY 5102** Mécanique quantique relativiste
- PHY 5122** Théorie des champs
- PHY 5142** Théorie de la diffusion
- PHY 5182** Théorie des groupes
- PHY 5202** Physique statistique
- PHY 5222** Fluctuations et phénomènes irréversibles
- PHY 5302** Théorie de perturbation
- PHY 5322** Problèmes à N corps
- PHY 5422** Théorie électromagnétique
- PHY 5462** Physique des plasmas
- PHY 5502** Moments cinétiques
- PHY 5602** Structure nucléaire I
- PHY 5622** Structure nucléaire II

## **PSYCHO-MATHÉMATIQUE**

**Programme des**

**2e et 3e cycles**

**MAÎTRISE ET DOCTORAT**

Les programmes d'étude et de recherche en psycho-mathématique 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-mathématique s'intègrent également à ces programmes.

## DESCRIPTION DES COURS

**BIOLOGIE****COURS DU 1<sup>er</sup> CYCLE****BIO 1402** Botanique générale (2-0)

Professeur AMBID

Etude 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; CHADEFAUD & EMBERGER, Les végétaux vasculaires; DELEVORYAS, Morphology and Evolution of Fossil Plants.

**BIO 1411** Laboratoire de Botanique générale (0-3)

Professeur AMBID

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

**BIO 1422** Anatomie et morphologie végétales (2-0)

Professeur AMBID

Etude de la cellule, des tissus et des méristèmes des plantes vasculaires. Etude de la racine, de la tige, de la feuille, de la fleur, du fruit et de la graine. Formations primaires et secondaires. Auteurs recommandés: AB-BAYES, Précis de Botanique, BOUDREAU, Anatomie végétale; CRETE, Précis de botanique; ESAU, Plant Anatomy; HAUPT, Plant Morphology.

**BIO 1431** Laboratoire d'anatomie et morphologie végétales (0-3)

Professeur AMBID

Examen de coupes anatomiques en rapport avec le cours théorique. Auteur recommandé: VINCENT, Sciences naturelles.

**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, Annélides, Mollusques et Echinodermes. Auteurs recommandés: BARNES, Invertebrate Zoology; BORRADAILE & al., The Invertebrate; GRASSE & al., Précis de sciences biologiques, Zoologie, Invertébrés; MGLITSCH, Invertebrate Zoology.

**BIO 1511** Laboratoire d'invertébrés (0-3)

Professeur O'NEIL

Examen et dissection de formes représentatives de la diversité des invertébrés.

**BIO 1063** Vertébrés I (3-0)

Professeur LOUBIER

Caractères généraux, classification, premiers développements embryonnaires, organogénèse et anatomie comparée des Chordés: peau, squelette, muscles, système nerveux. Auteurs recommandés: TORREY, Morphogenesis of the Vertebrates; HUETTNER, Comparative Embryology of the Vertebrates.

**BIO 1611** Laboratoire de Vertébrés I (0-3)

Professeur VERONNEAU

Dissection de la grenouille et du requin. Etude pratique micro et macroscopique d'embryologie comparée de vertébrés. Auteurs recommandés: VERONNEAU & COITEUX, La grenouille, dissection; PREVOST, Le requin.

**BIO 1623** Vertébrés II (3-0)

Professeur LOUBIER

Organogénèse et anatomie comparée des Chordés: organes des sens, cavités du corps, systèmes digestif, respiratoire, circulatoire, excréteur et reproducteur. Auteur recommandé: TORREY, Morphogenesis of the Vertebrates.

**BIO 1631** Laboratoire de vertébrés II (0-3)

Professeur VERONNEAU

Dissection du cochon foetal et du chat. Auteurs recommandés: VERONNEAU & COITEUX, Le cochon foetal, dissection. PREVOST, Le chat.

**BIO 1705** Physiologie générale (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; BREST, Morphologie et physiologie animales.

**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. Auteur recommandé: STANIER & al., Microbiologie générale.

**BIO 2131 Laboratoire 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. Auteur recommandé: SEELEY & VAN-DEMARK, Microbes in Action.

**BIO 2153 Laboratoire de biométrie (0-6)**

Professeur JUILLET

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

**BIO 2163 Ecologie (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, Fields Biology and Ecology; BODENHEIMER, Précis d'écologie animale.

**BIO 2171** Laboratoire d'écologie (0-3)

Professeur JUILLET

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

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

Professeur LEGAULT

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

**BIO 2331** Laboratoire de phycologie (0-3)

Professeur LEGAULT

Récolte et observation de différents types d'algues, de mousses. Etudes 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 Biology*; PALMER, *Algae in Water Supplies*; SMITH, *The Fresh-Water Algae of the United States*; PRESCOTT, *How to Know the Fresh-Water Algae*.

Etude des différentes classes de champignons au point de vue de la morphologie comparée, du mode de reproduction, de la taxonomie, etc. Les lichens. Auteurs recommandés: ABBAES, *Précis de botanique*; ALEXOPOULOS, *Introductory Mycology*; LOCQUIN, *Les champignons*; SMITH, *Cryptogamic Botany*.

**BIO 2351** Laboratoire 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. Etudes des caractéristiques générales des différentes classes. Auteurs recommandés: ALEXOPOULOS & BENEKE, *Laboratory Manual for Introductory Mycology*; BARNETT, *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*.

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

Professeur DESROCHERS

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

**BIO 2511** Laboratoire 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. Etude 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 parasitaires, à l'exception des Annelides; attention particulière aux parasites, leur écologie, la complexité de leurs cycles évolutifs. Auteurs recommandés: GRASSE et 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** Laboratoire 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. Auteurs recommandés: GRASSE et al., Précis de Sciences Biologiques, Zoologie, Invertébrés; BARNES, Invertebrate Zoology; BORRADAILLE et al., The Invertebrata.

**BIO 2551** Laboratoire d'arthropodes (0-3)

Professeur SHARMA

Examen de diverses formes représentant les classes d'arthropodes. Etude 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. Auteurs recommandés: ROSS, A., Textbook of Entomology; IMMS, A general textbook of Entomology; SNODGRASS, Principles of Insect Morphology.

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

Professeur SHARMA

Examen et dissection de formes représentatives. Introduction à la systématique. 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. Auteurs recommandés: DE ROBERTIS, Cell Biology; OBRE et 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 liquides. Auteur recommandé: HARPER et HAROLD, Précis de Biochimie.

**BIO 2811 Laboratoire de biochimie (0-4)**

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 DUNNIGAN

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: CH 333 ou BIO 380. Auteurs recommandés: KLEINER et ORTEN, Biochemistry; CANTAROW et SCHEPARTZ, Biochemistry; LOEWY et SIEKEVITZ, Cell Structure and Function.

**BIO 2852 Laboratoire de biochimie II (0-4)**

Professeur DUNNIGAN

Analyse des activités enzymatiques intracellulaires et de l'activation et de l'activité des enzymes extracellulaires, sur matériel biologique obtenu par homogénéisation, cannulation et fistulation. Expériences avec substances radio-actives.

**BIO 3001 Séminaires (1-0)**

Professeurs GROUPE DE PROFESSEURS

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

**BIO 3062 Histologie (2-0)**

Professeur MATTON

Classification générale et étude histologique des tissus fondamentaux. Auteur recommandé: HAM, Histology.

**BIO 3071 Laboratoire d'histologie (0-3)**

Professeur MATTON

Notions pratiques d'histologie normale des tissus.

**BIO 3101 Pédologie (1-0)**

Etude des propriétés du sol, de sa genèse et de son évolution. Quelques notions de pédologie appliquée. Auteur recommandé: DUCHAUFOR, Précis de Pédologie.

**BIO 3111** Laboratoire de pédologie (0-3)

Etude morphologique du profil. Etude des différents types de sols. Méthodes d'analyse des sols, etc.

**BIO 3122** Immunologie

Professeur BECHARD

Infection et immunité. Les réactions d'immunité. Antigènes. Les protéines du sérum. Production d'anticorps. Les réactions antigènes-anticorps, etc.

**BIO 3131** Laboratoire d'immunologie

Professeur BECHARD

Applications de techniques sérologiques et immunologiques.

**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. Auteurs recommandés: PLEIADE, Biologie; KING, Genetics.

**BIO 3151** Laboratoire de Génétique (0-3)

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

**BIO 3162** Bactériologie industrielle

Professeur BECHARD

Fermentation: alcoolique (Bière, vin); lactique (production d'acide lactique, conservation des aliments par fermentation); autres types de fermentation. Production de vitamines, de facteurs de croissance, d'antibiotiques, etc.

**BIO 3171** Laboratoire de bactériologie industrielle

Professeur BECHARD

Etude en laboratoire de divers types de fermentation.

**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 herbier. Etudes des plantes les plus communes au Québec. Auteurs recommandés: LAWRENCE, An Introduction to Plant Taxonomy; ABBAYES, Précis de Botanique; DEYSSON, Cours de Botanique générale. Systématique.

**BIO 3412** Laboratoire d'introduction à la taxonomie des plantes vasculaires (0-4)

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 3422** Taxonomie des plantes vasculaires (2-0)

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; ABBAYES, Précis de Botanique; DEYSSON, Cours de Botanique générale, Systématique.

**BIO 3432** Laboratoire de taxonomie des plantes vasculaires (0-4)

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)**

Professeur VALLOTTON

Importance des blessures (chimiques et physiques). Les maladies des insectes: maladies nutritionnelles, maladies d'origine génétique, tumeurs. Immunité chez les insectes. Epizootiologie des maladies infectieuses. Etudes de quelques maladies: maladies à virus (granuloses et polyhédroses), rickettsioses, bactéries entomophages (maladies laiteuses, etc.), champignons entomophages.

**BIO 3563 Entomologie II (2-0)**

Professeur VALLOTTON

Insectes d'importance économique en Amérique du Nord, particulièrement au Canada; insectes parasites; lutte contre les insectes nocifs, avec accent sur les méthodes biotiques, chimiques et intégrées. Auteurs recommandés: METCALF et 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 Laboratoire d'entomologie II (0-3)**

Professeur VALLOTTON

Anatomie comparée des insectes en fonction des modes de vie, des diètes, des habitats; taxonomie des formes d'importance économique chez les Coléoptères, Hyménoptères, Lépidoptères et Héteroptères.

**BIO 3582 Principes de systématique entomologique (2-0)**

Professeur O'NEIL

La systématique et la nomenclature en entomologie. Applications pratiques.

**BIO 3591 Laboratoire de systématique entomologique (0-3)**

Professeur JUILLET, O'NEIL et SHARMA

Identification de représentants des principaux ordres d'insectes.

**BIO 3593 Initiation à la recherche entomologique (0-4)**

Projet semestriel de recherches à saveur écologique, impliquant l'expérimentation avec différentes espèces d'insectes; recherches sur la nutri-

tion, la densité, la lumière, la température, etc. Présentation d'un rapport étayé d'une bibliographie.

**BIO 3602** Vertébrés III (2-0)

Professeur VERONNEAU

Biologie, écologie, répartition et classification générale des principaux groupes de vertébrés. Auteurs recommandés: GRASSE, Zoologie II. Vertébrés; YOUNG, The life of Vertebrates.

**BIO 3611** Laboratoire de vertébrés III (0-3)

Professeur VERONNEAU

Identification des vertébrés, examen des squelettes.

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

Professeur HUSAIN

Phénomènes mécaniques, électriques et énergétiques dans les muscles. Circulation (sang et lymphe). Fonction d'excrétion. Physiologie de la respiration et des systèmes acides-bases. Fractions cellulaires et interrelations des différents constituants cellulaires. Auteurs recommandés: BELL et al., Textbook of Physiology and Biochemistry; GUYTON, Medical Physiology.

**BIO 3712** Laboratoire de physiologie animale (0-4)

Professeur VILLEMAIRE

Etude 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). Auteur recommandé: BOURNE et KIDDER, Biochemistry and Physiology of Nutrition.

**BIO 3733** Initiation à la recherche physiologique (0-6)

Professeur MATTON

Expérience sur des groupes d'animaux avec différents régimes. Dosages chimiques et biologiques des vitamines. Etude comparée de tissus normaux et pathologiques. Initiation aux techniques histologiques.

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

Professeur AMBID

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. Mouvement des plantes. Auteurs recommandés: DEYSSON, Physiologie des plantes vasculaires; DELVIN, Plant Physiology; STEWARD, Plant Physiology.

**BIO 3772** Laboratoire de physiologie végétale (0-4)

Professeur AMBID

Etude enzymologique et biochimique des fonctions végétales.

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

Professeur VALLOTTON

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

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

Professeur HUSAIN

Système endocrinien: chimie, biosynthèse, métabolisme et rôles physiologiques des hormones. Auteur recommandé: TURNER, General Endocrinology.

**BIO 3832** Laboratoire d'endocrinologie I (0-4)

Professeur HUSAIN

Endocrinologie expérimentale: chirurgie extirpative des glandes endocrines et remplacement exogène. Etude des effets physiologiques et biochimiques de la déficience hormonale et du remplacement thérapeutique.

**BIO 3862** Techniques biochimiques (2-0)

Professeur MORISSET

Transport dans un champ électrique: électrophorèse. Méthodes d'analyse par absorption: techniques de chromatographie. Fractionnement par solubilité. Phénomènes de diffusion: diffusion de translation, ultracentrifugation, osmose. Spectrophotométrie UV, visible, IR: principes: absorption et émission; application à l'analyse qualitative et quantitative des produits biologiques; absorption atomique. Polarimétrie. Potentiométrie: pH-métrie et réactions d'oxydoréduction. Radiobiologie.

**BIO 3872** Laboratoire de techniques biochimiques (0-4)

Professeur MORISSET

Application des techniques couramment utilisées en biochimie.

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

Professeur DUNNIGAN

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

**BIOLOGIE**

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

**BIO 5002** Séminaires de recherches

Groupe de professeurs

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. Auparavant, ce cours était désigné par le sigle BIO 502.

**BIO 5022** Séminaires de bio-mathématiques

Professeurs JUILLET, ALLARD et CONSTANTIN

Colloques bi-mensuels sur diverses méthodes d'analyse mathématique de données biologiques. Pré-requis: BIO 2153, MAT 1763 et MAT 2693. Auteur recommandé: THRALL et al., *Some mathematical models in Biology*.

**BIO 5162** Ecologie des insectes

Professeur JUILLET

Principaux facteurs du milieu. Coaction des populations. Etude des propriétés intrinsèques de croissance et extrinsèques de résistance. Principales méthodes d'échantillonnage. Tables de survie. Pré-requis: BIO 2163 et 3562.

**BIO 5182** Ecologie microbienne

Professeur DESROCHERS

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

**BIO 5031** Nomenclature botanique

Professeur LEGAULT

Règles de la nomenclature botanique. Le code international. Auteurs recommandés: LANJOUW et STAFLEU, *International Code of Botanical Nomenclature*; BAILEY, *How Plants Get their Names*; BENSON, *Plant Taxonomy*; ST. JOHN, *Nomenclature of Plants*. Auparavant, ce cours était désigné par le sigle BIO 534.

**BIO 5413** Taxonomie végétale avancée

Professeur LEGAULT

Etude 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. Etude des espèces nuisibles et des espèces bénéfiques.

**B:O 5542** Les Hyménoptères

Professeur JULLET

Biologie, écologie, taxonomie et importance économique des différentes familles d'Hyménoptères, phytaphages et entomophages.

**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: gamétagénèse, 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

Etude 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 — inter-relations 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 5804 Enzymologie**

Chimie des enzymes et classification. Cinétique et thermodynamique enzymatique; méthodes d'étude physico-chimique. La notion de site actif. Mécanismes de la catalyse enzymatique. Phénomènes allostériques. Méthodes principales d'extraction et de purification. Etude expérimentale des propriétés catalytiques.

#### **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 hypophyséogonades; 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'adenyl 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'adenyl cyclase, etc.

**CHIMIE****COURS DU 1<sup>er</sup> CYCLE****CHM 1122 Labo de chimie inorganique I (0-8)**

Professeur DE MEDICIS

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)**

Professeur DE MEDICIS

Structure électronique des éléments. Etude 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 Labo de chimie analytique (0-8)**

Professeur DE MEDICIS

Eléments 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)**

Professeur DE MEDICIS

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*, 3<sup>ième</sup> édition (Saunders).

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

Professeur BROWN

Travaux pratiques accompagnant le cours CHM 1412.

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

Professeur BROWN

Isomérisation simple. Stéréoisomérisation. 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** Labo 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. Tautomérisation. 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** Eléments 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. Etude des fonctions principales de la chimie organique. Effets électroniques. Résonance. Isomérisation. 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** Eléments 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** Labo de chimie organique (0-4)

Professeur CLICHE

Introduction aux techniques de la chimie organique: cristallisation, distillation, sublimation. Expériences 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** Eléments de chimie physique (2-0)

Professeur SOMCYNSKY

Propriétés des gaz parfaits et des gaz réels. Forces intermoléculaires. Etat solide. Etat 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

Energie. Première loi de la thermodynamique. Thermochimie. Deuxième loi de la thermodynamique. Interprétation moléculaire de l'entropie. Troisième loi de la thermodynamique. Energie et enthalpie libres. Equilibre et processus spontanés. Co-requis: MAT 1743. Auteurs recommandés: N. O. SMITH, Chemical Thermodynamics: A Problem Approach (Reinhold); J. WASER, Basic Chemical Thermodynamics (Benjamin).

**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. Equilibres entre phases. Propriétés colligatives des solutions. Cinétique chimique. Nature des électrolytes en solution. Force électromotrice des piles chimiques.

**CHM 1792** Labo 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**

Etude 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. Etude 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, 3ième édition (Saunders).

### **CHM 2252 Labo 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. Echangeurs 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 2312** Chimie instrumentale

Méthodes de séparation: échangeur d'ions, chromatographie; méthodes spectrophotométriques: ultraviolet, visible et infrarouge; méthodes électroanalytiques: conductométrie, pH-mètre, titrimétrie acide-base, formation de complexes, réaction oxydo-réduction, voltammétrie, polarographie. Pré-requis: CHM 1214, CHM 1212. Auteurs recommandés: H. A. STROBEL, "Les méthodes physiques en chimie; l'étude systématique de l'analyse instrumentale" (Masson et Cie); FISHER et PETERS, Quantitative Chemical Analysis, 3ième édition (SAUNDERS).

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

Professeur LALANCETTE

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** Labo de chimie aromatique (0-4)

Professeur JERUMANIS

Travaux pratiques accompagnant le cours de chimie aromatique. Pré-requis: CHM 1411 et 1421.

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

Professeur JERUMANIS

Etude 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. Equations de Hammett et de Taft, spectres d'absorption et théorie de la couleur. Pré-requis: CHM 1412 et 1422. Auteurs recommandés: J. D. ROBERTS et M. CASERIO, Chimie organique moderne (Ediscience).

**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** Labo de biochimie I (0-4)

Professeur CLICHE

Titrage et chromatographie d'acides aminés. Solubilité de protéines. Energie d'activation et cinétique d'un système enzymatique. Isolation de ADN. Etude 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, stérol. 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 (3-0)

Professeur DESNOYERS

Équilibre entre phases et équilibre chimique. Quantités partielles molaires. Solutions et propriétés colligatives. Fugacité et activité. Pré-requis: CHM 1722. Auteur recommandé: N. O. SMITH, Chemical Thermodynamics: A Problem Approach (Reinhold).

**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. Equilibres chimiques. Propriétés des liquides et des solides. Equilibre 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** Labo 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. Auteurs recommandés: D. P. SHOEMAKER et C. W. GARLAND, Experiments in Physical Chemistry (McGraw-Hill).

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

Professeur DESNOYERS

Travaux pratiques faisant suite à la matière CHM 2812.

**CHM 2852** Labo 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

Eléments de mécanique classique: les équations de Lagrange et d'Hamilton. Les postulats de la mécanique quantique. Solutions à l'équation d'onde de Schroedinger indépendante du temps: puits de potentiel, l'oscillateur harmonique, le rotateur rigide et l'atome d'hydrogène. Pré-requis: MAT 743. Auteurs recommandés: H. L. STRAUSS, Quantum Mechanics: An Introduction, 1968 (Prentice-Hall); J. M. ANDERSON, Mathematics for Quantum Chemistry, 1966 (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 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)

Professeur DE MEDICIS

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 Labo 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 ou CHM 2322. Auteur recommandé: G. LAFLAMME, Analyse instrumentale, cahier de manipulation (Université de Sherbrooke).

**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 Labo 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 Labo de chimie organique avancée (0-8)**

Professeur DESLONGCHAMPS

Exercices visant à introduire les techniques usuelles de la chimie organique. Réaction de Grignard. Réduction par  $\text{LiAlH}_4$ ,  $\text{Na}$ ,  $\text{H}_2$ . 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

Elucidation de structure et synthèse de produits naturels: terpènes, stéroïdes et alcoïdes. 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

Etude 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); R. M. ACHESON, An Introduction to the Chemistry of Heterocyclic Compounds (Interscience Pub.).

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

Professeur JERUMANIS

Etude 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'alcoïdes. 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 animés. Enzymes: modes d'action, cinétique. Biosynthèse 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. Auteurs recommandés: A. A. FROST et R. G. PEARSON, *Kinetic and Mechanism* (John Wiley).

**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** Labo de chimie physique III (0-6)

Professeur CABANA

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

**CHM 3912** Electrochimie (2-0)

Professeur KIMMERLE

Propriétés des solutions électrolytiques: conductance, diffusion, viscosité électriques: thermodynamique des piles, surpotentiel, théorie de la couche double. Applications de l'électrochimie: corrosion, batteries, piles à combustibles. Pré-requis: CHM 2222 et CHM 2723.

**CHM 3922** Chimie quantique II (2-0)

Professeur BANDRAUK

Lien ionique. Lien covalent. Orbitales moléculaires de  $H_2$ . Orbitales de quelques molécules hétéronucléaires. Hybridation. Orbitales moléculaires non localisées. Orbitales moléculaires de butadiène et du benzène. Liaison hydrogène. Pré-requis: HM 2913. Auteurs recommandés: J. W. MOORE, *Physical Chemistry*, 3e édition (Prentice-Hall); J. GILBERT, *Chimie physique I: Atomistique et liaison chimique* (Masson et Cie).

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

**CHM 5011** Séminaire

Séminaire au niveau de la maîtrise.

**CHM 5121 Séminaire**

Séminaire au niveau du doctorat.

**CHM 5252 Compléments de chimie inorganique**

Professeur de **MEDICIS**

Cristallochimie 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 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 5383** Spectroscopie organique

Professeur LESSARD

Rappel des principes fondamentaux: IR, UV, RMN, SM. Règles empiriques et résultats expérimentaux. Identification de spectres. Auteurs recommandés: J. R. DYER, *Applications of Absorption Spectroscopy of Organic Compounds* (Prentice-Hall); F. W. McLAFFERTY, *Spectrographie de masse* (Ediscience).

**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 5452** Chimie physique des solutions électrolytiques

Professeur DESNOYERS

Propriétés des fluides en présence d'un champ électrique. Structure de l'eau et hydratation. Relargage des non-électrolytes par les sels. Non-idéalité des solutions électrolytiques. Quantités partielles molaires: volumes, compressibilité, entropie et capacité calorifique.

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

Professeur SOMCYNSKY

Changements de phases. Approximations de Bragg-Williams. Approximation quasichimique. Elasticité. 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. Auteur recommandé: TERRELL L. HILL, Introduction to Statistical Thermodynamics (Addison-Wesley).

**CHM 5472** La cinétique des réactions électrochimiques

Professeur KIMMERLE

La thermodynamique d'une électrode idéalement polarisée. La structure de la double couche en présence et absence de chimisorption. La cinétique des réactions électrochimiques simples. La corrélation entre la cinétique et la structure de la double couche. Etude d'ensemble des techniques expérimentales. Auteurs recommandés: DELAHAY, Double Layer and Electrokinetics, (Interscience), CONWAY, Theory and Principles of Electrode Processes, (The Ronald Press).

**CHM 5482** Spectroscopie moléculaire

Professeur CABANA

Introduction au traitement théorique des systèmes moléculaires. L'énergie de vibration des molécules diatomiques. L'énergie de rotation des molécules linéaires. L'absorption et l'émission de la radiation. Les spectres de rotation. Les vibrations des molécules polyatomiques. Les spectres de rotation-vibration. Auteur recommandé: G. M. BARRON, Introduction to Molecular Spectroscopy (McGraw-Hill).

**CHM 5492** La théorie des groupes appliquée aux problèmes chimiques

Professeur CABANA

I — Principes. Introduction. Théorèmes fondamentaux. La symétrie moléculaire et les groupes de symétrie. La représentation des groupes. Les tableaux des caractères des représentations irréductibles.

II — Applications. L'étude des orbitales hybrides. La théorie des orbitales moléculaires. Les vibrations moléculaires. Auteur recommandé: F. A. COTTON, Chemical Applications of Group Theory (Interscience).

**MATHÉMATIQUES****COURS DU 1<sup>er</sup> CYCLE****MAT 1013** Arithmétique (3-0)

Professeur KONGUETSOF

Le corps  $\mathbb{R}$  des nombres réels. Valeur absolue. Ensemble dénombrable. Puissance du continu. Théorème d'Archimède. Théorème d'Euclide. Divisibilité. Congruences arithmétiques.

**MAT 1023** Calcul linéaire (3-0)

Calcul matriciel. Indépendance linéaire. Changement de bases. Programmation linéaire. Algorithme du simplexe. Problèmes de transport.

**MAT 1025** Algèbre linéaire (4-2)

Professeur PROVENCHER

Espaces vectoriels. Applications linéaires. Matrices. Déterminants. Applications des déterminants.

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

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

**MAT 1044** Calcul différentiel et intégral I (3-2)

Professeur KONGUETSOF

Fonctions numériques. Continuité, limite. Dérivées et différentielles.

**MAT 1054** Calcul différentiel et intégral II (3-2)

Professeur KONGUETSOF

Applications de la dérivée. Primitives. Intégrales des fonctions continues. Pré-requis MAT 1044

**MAT 1062** Géométrie plane (2-0)

Professeur PROVENCHER

Géométrie affine plane: le plan vectoriel, transformations linéaires, matrices, champs complexes. Géométrie métrique plane: le plan euclidien. Trigonométrie.

**MAT 1083** Eléments d'informatique (2-2)

Généralités sur les ordinateurs et les langage utilisés. Organigrammes et programmation. Etude de Fortran IV. Nombreux exercices d'application, particulièrement aux sciences humaines. Pré-requis: aucun.

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

Généralités: schéma d'une étude statistique. Etude d'une série à une dimension: représentation graphique et paramètres de la série. Etude d'une série à 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).

**MAT 1096** Statistique I

Statistique descriptive: mesure de tendance centrale et de dispersion, mesure de dissymétrie. Concept de probabilité. Distributions de probabilité: binomiale, de Poisson, normale. Estimation. Tests d'hypothèses. Régression linéaire. Régression linéaire multiple. Corrélation linéaire. Eléments de corrélation multiple et partielle. Nombres - indices. Indices simples, indices pondérés (Laspeyres, Paasche, Fisher). Statistique chronologique.

**MAT 1123** Algèbre linéaire (3-2)

Vecteurs, barycentre, projection, produit scalaire, produit vectoriel, produit mixte. 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.

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

Professeur BAZINET

Plan cartésien. Fonctions. Inéquations. Valeur absolue. Trigonométrie. Etude 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. Etude des extréma. Tableau des variations. Méthodes numériques pour l'approximation des racines. Etude 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. Equations de transformation d'un système à l'autre. Co-requis MAT 1123.

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

Professeur BAZINET

Fonctions à plusieurs variables; représentation graphique. Dérivées partielles, jacobiens, recherche des extrema. 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. Etude des séries. Pré-requis: MAT 1123 et 1143.

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

Professeur ALLARD

Equations du premier ordre, équations linéaires à coefficients constants du second ordre. Equations linéaires d'ordre  $n$ . Système d'équations. Solution en série. Auteurs recommandés: KELLS, *Elementary Differential Equations*, (M.H.); QUINET, *Cours élémentaire de mathématiques supérieures*, Tome V, (Dunod).

**MAT 1213 Anneaux de nombres et de polynomes (3-0)**

Professeur SAMSON

Etude des anneaux de nombres usuels, des anneaux de polynômes et de leur corps de fractions. Idéaux dans ces anneaux. Théorèmes de Bachet et de Bezout. Entiers modulo  $p$ . Equations diophantiennes élémentaires. Systèmes de congruences. Bases, représentation décimale. Racines des fonctions polynômes. Irréductibilité. Nombres algébriques, nombres transcendents. Fractions continues. Préalable: aucun.

**MAT 1224 Algèbre I (3-2)**

Professeur CONSTANTIN

Algèbre des propositions et des ensembles. Relations d'ordre et d'équivalence. Ensembles quotients. Applications, injections, surjections, bijections. Image d'un ensemble par une application. Introductions aux graphes. Lois de composition; définition et nombreux exemples de groupes, d'anneaux, de corps, d'idéaux, d'homomorphismes, etc. Théorèmes de Lagrange. Permutations paires et impaires. Brève étude du groupe symétrique et du groupe alterné. Pré-requis: aucun.

**MAT 1244** Analyse I (3-2)

Rappels sur  $\mathbb{N}$ ,  $\mathbb{Q}$  et  $\mathbb{R}$ , le raisonnement par récurrence, la formule du binôme, la représentation décimale, la valeur absolue. Majorant, mineur, plus grand élément, borne supérieure. Suites: définition, propriétés, limites. Principe des intervalles emboîtés. Fonctions de  $\mathbb{R}$  dans  $\mathbb{R}$ , périodicité, parité. Limite, continuité. Fonctions définies par continuité. Dérivabilité, extremum, convexité. Pré-requis: aucun.

**MAT 1283** Eléments de programmation (2-2)

Généralités sur les ordinateurs. Algorithme, organigramme et programmation. Etude de FORTRAN IV. Applications numériques et non numériques. Pré-requis: aucun.

**MAT 1324** Algèbre linéaire I (3-2)

Professeur CONSTANTIN

Espaces vectoriels, particulièrement sur  $\mathbb{R}$  et  $\mathbb{C}$ . Sous-espaces, familles génératrices, indépendance linéaire. Bases et dimension pour les espaces de dimension finie. Systèmes d'équations linéaires, méthode d'élimination de Gauss. Anneaux de matrices; types divers de matrices: diagonales, triangulaires, symétriques, hermitiennes, élémentaires, échelon, etc. Réduction à la forme échelon, rang. Déterminant d'une matrice  $n \times n$ . Applications linéaires, noyaux, images, dimension du noyau et de l'image. Changement de base. Exemples de transformations géométriques. Variétés linéaires; étude de la droite et du plans dans  $\mathbb{R}^3$ . Pré-requis: aucun. Co-requis: MAT 1224.

**MAT 1344** Analyse IIa (3-2)

Théorème de Rolle, des accroissements finis, de Taylor. Formes indéterminées. Développements limités. Etudes de la variation des fonctions. Séparation des racines d'une équation; calcul approché des racines d'une équation. Méthode de Newton, des parties proportionnelles, itération, calcul de l'erreur. Notation  $O$  et  $o$ . Différences finies. Séries, série entière, convergence absolue, convergence uniforme. Calcul approché de la somme d'une série. Pré-requis: MAT 1244.

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

Professeur COURTEAU

Valeurs et vecteurs propres d'une matrice, d'un endomorphisme. Polynôme caractéristique; théorème de Hamilton-Cayley; réduction des matrices. Formes bilinéaires et quadratiques. Produit scalaire, vectoriel et

mixte; orthogonalité, espaces euclidiens. Le groupe orthogonal. Similitude des matrices. Diagonalisation d'un opérateur symétrique. Applications aux opérateurs différentiels linéaires et à la solution de systèmes d'équations différentielles linéaires. Pré-requis: MAT 1324.

**MAT 1444** Analyse IIb (3-2)

Professeur BAZINET

Intégrale de Rieman. 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 COLIN

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. Equations paramétriques et cartésiennes de la droite et du plan dans  $R^3$ .

**MAT 1742** Calcul I

Rappels sur les fonctions, la différenciation et l'intégration. Développements limités. Etudes des variations d'une fonction, construction de courbes, coordonnées cartésiennes et polaires. Introduction aux fonctions à plusieurs variables. Dérivées partielles, jacobiens. Calculs d'intégrales itérées.

**MAT 1763** Equations différentielles

Professeur ALLARD

Introduction au calcul matriciel. Solution des systèmes d'équations linéaires. Méthode d'élimination successive. Déterminant, valeurs propres. Equations 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 1803 Ensembles et logique (3-2)**

Professeur ALLARD, Sr. H.

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 des propriétés. Ensemble puissance. Produit cartésien. Introduction aux opérateurs logiques. Conjonction, disjonction, implication. Notation logique. Méthodes de raisonnement. Valeurs de vérité. Calcul des prédicats. Cours destinés aux étudiants de la licence en enseignement élémentaire.

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

Professeur ALLARD, Sr. H.

Relations: les relations d'équivalence, de différence et d'ordre. Processus de symbolisation des relations. Les propriétés de réflexivité, de symétrie et de transitivité. Relations comme sous-ensembles du produit cartésien. Les fonctions comme relations spéciales. Symbolisation des fonctions. Propriétés des fonctions. Passage des relations aux nombres naturels: cardinaux et ordinaux. Cours destiné aux étudiants de la licence en enseignement élémentaire.

**MAT 1823 Arithmétique I (3-0)**

Professeur GOUPILLE, Sr. C.

Opérateurs additifs (addition et soustraction). Machines à une et deux entrées. Machines multiples. Machines équivalentes. Opérateurs multiplicatifs. Multiplications et additions répétées. La multiplication comme opération binaire. La division comme opération binaire. Carré d'un nombre. Cours destiné aux étudiants de la licence en enseignement élémentaire.

**MAT 1833 Activités pré-numériques (3-0)**

Professeur ALLARD, Sr. H.

Initiation au matériel des blocs logiques, des blocs polymath, des planches à trous, etc. Jeux de construction, de sériation, d'association. Introduction aux ensembles et à la logique. Relations d'équivalence. Cardinalité d'un ensemble. Relations d'ordre; ensembles ordonnés; notion d'ordinal. Passages des relations aux nombres. Cours destiné aux étudiants de la 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. Etude des isométries: rotations, symétries, translations. Mesures: distance, surface, volume. Problème de mesure. Utilisation des coordonnées en géométrie: quadrillages, déplacements et transformations sur le quadrillage; combinaison de plusieurs transformations; équations de transformations. Cours destiné aux étudiants de la licence en enseignement élémentaire.

**MAT 1883 Mathématiques appliquées aux affaires (3-0)**

Professeur GIROUX

Ensembles. Vecteurs et matrices. Opérations sur les vecteurs et les matrices. Résolution des systèmes linéaires et inversion des matrices. Programmation linéaire. Méthode du simplexe. Théorème de dualité. Chaînes de Markov et chaînes de Markov absorbantes. Processus de Poisson et files d'attente. Ouvrage de référence: J. G. Kemeny, A. Schlaifer, J. L. Snell, G. L. Thompson, "Les mathématiques modernes dans la pratique des affaires." Dunod 1964.

**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 des 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)**

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

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

**MAT 1953** Calcul différentiel et intégral II

Suites et séries. 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. Théorème de Green-Riemann. Pré-requis: MAT 1943.

**MAT 1972** Calcul numérique (1-1)

Professeur BAZINET

Différences finies et formule d'interpolation de Newton. Formules de Sheppard et de Lagrange. Méthode des moindres carrés. Méthodes itératives pour la résolution d'équations. Sommation de séries. Approximation d'intégrales. Méthodes numériques pour la solution d'équations différentielles. Co-requis: MAT 1943.

**MAT 2103** Didactique des mathématiques I

Professeur PROVENCHER

**MAT 2143** Compléments de calcul (3-2)

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

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

Professeur LAPOINTE

**Probabilité:** Définition axiomatique de la probabilité: interprétation fréquentiste. Probabilité conditionnelle. Théorème de Bayes et applications. Variables aléatoires. Fonctions de répartition et de densité. Etude de

quelques densités usuelles. Transformation. Espérance. Moments. Fonction caractéristique. Cas de deux variables aléatoires.

**Statistique:** Distributions empiriques. 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.

(Cours offert aux étudiants en sciences appliquées).

#### **MAT 2212** Ensembles ordonnés (2-0)

Relations d'ordre. Bon ordre, ordre total. Ensembles réticulés ou treillis. Algèbre de Boole. Quelques formes de l'axiome du choix. Dénombrabilité. Ordre dans un groupe, un anneau. Construction des réels comme ensemble ordonné. Exemples dans divers domaines.

#### **MAT 2224** Algèbre II (3-2)

Théorie élémentaire des groupes: sous-groupes distingués, groupes quotients, théorèmes d'isomorphie. Théorie élémentaire des anneaux: idéaux principaux, maximaux, premiers, anneaux quotients. Caractéristique d'un anneau intègre. Corps, corps finis, complétion, caractérisation du corps des réels. Pré-requis: MAT 1224, 1213, 1324.

#### **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. Etude de la topologie des espaces métriques. Groupes topologiques.

Pré-requis: MAT 1444.

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

Produit scalaire dans  $\mathbb{R}^n$ , distance, topologie de  $\mathbb{R}^n$ . Applications de  $\mathbb{R}^n$  dans  $\mathbb{R}^n$ , continuité, limites. Différentielle d'une application de  $\mathbb{R}^n$  dans  $\mathbb{R}^n$ . Dérivées directionnelles et dérivées partielles. Matrice jacobienne. Condition suffisante de différentiabilité. Règle de composition des différentielles. Formulations à l'aide des dérivées partielles. Théorème des accroissements finis et formule de Taylor. Etude des extrema. Théorèmes des fonctions inverses et des fonctions implicites. Applications.

Pré-requis: MAT 1424, 1344, 1444.

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

Fonctions holomorphes. Equations de Cauchy-Riemann. Suites et séries. Séries de Taylor et de Laurent. Théorèmes de Cauchy, de Moreva, de Liouville. Singularités et théorèmes des résidus. Applications 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 (2-2)

Structure d'un ordinateur. Adressage, exécution d'instruction, représentation interne des données. Organisation d'un système d'ordinateur. Microprogrammation. Etude d'un langage-machine. Assembleurs et interpréteurs. Applications à des problèmes concrets illustrant la structure des machines et les techniques de programmation.

Pré-requis: MAT 1283.

**MAT 2294** Probabilité I (3-2)

Professeur GIROUX

Espace de probabilité fini. Théorème de représentation. Exemples multiples. Probabilité conditionnelle. Indépendance. Formule de Bayes. Variable aléatoire réelle. Loi d'une variable aléatoire. Moments: espérance et variance. Inégalité de Bienaymé-Tchebichev. Loi binomiale. Loi hypergéométrique. Variable aléatoire à valeurs dans  $\mathbb{R}^3$ . Espace de probabilité discret. Extension des notions précédentes à ces espaces. Loi faible des grands nombres. Approximation par la loi de Poisson. Espace de probabilité général. Variable à densité continue. Extension des notions précédentes à ces variables. Loi normale. Introduction au théorème de la limite centrale.

Pré-requis: MAT 1344, 1444.

**MAT 2334** Introduction à la topologie (3-1)

Professeur CONSTANTIN

Dénombrabilité, métriques, normes. Ouverts, fermés, intérieur, adhérence, frontière, sous-espaces, suites (essentiellement dans le cas des espaces métriques). Continuité, homéomorphisme. Espaces compacts, espaces connexes. Espaces complets. Méthodes des approximations successives. Brève introduction aux espaces de Hilbert.

Pré-requis: MAT 2244.

**MAT 2344** Calcul intégral dans  $\mathbb{R}^3$  (3-2)

Applications du calcul différentiel dans  $\mathbb{R}^n$ . Intégration dans  $\mathbb{R}^n$ . Changement de variables. Dépendance d'une intégrale par rapport à un paramètre. Théorème de Green-Riemann, de la divergence, de Stokes dans des cas particuliers. Applications à divers domaines.

Pré-requis: MAT 2244.

**MAT 2383** Structure des informations (3-0)

Concepts de base: chaînes, tableaux et listes. Représentation des arbres et des graphes. Langage de listes. Système de stockage, allocation de mémoire et de récupération. Techniques de fouilles et de tri. Structures de données dans les langages de programmation et systèmes de gestion de données.

Pré-requis: MAT 2283, 1224.

**MAT 2394** Statistique (3-2)

Professeur BRISEBOIS

Distributions échantillonnales. Tests d'hypothèses. Théorie de l'estimation ponctuelle et par intervalle. Régression et corrélation linéaires. Régression et corrélation multiples. Pré-requis: MAT 2294, 1324. Auteurs recommandés: PICARD et TRICOT, Ensembles et statistique (McGraw-Hill) et notes du professeur.

**MAT 2444** Calcul intégral dans  $\mathbb{R}^n$  (3-2)

Définition de l'intégrale de Riemann. Mesurabilité des parties de  $\mathbb{R}^n$ . 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 2693** Eléments de statistique

Professeur LAPOINTE

Notion de distribution de fréquence; mesures de tendance centrale et de dispersion. Etude de quelques distributions; loi binomiale, loi de Poisson, loi normale. Echantillonnage, 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)

Suite et séries. Eléments de géométrie différentielle. Notions d'analyse vectorielle: dérivation, gradient, divergence et rotationnel. Intégrales curvilignes, théorème de Green-Riemann.

Pré-requis: MAT 1743.

**MAT 2823** Arithmétique II (3-0)

Professeur GOUPILLE, Sr. C.

Passage des opérateurs additifs aux nombres entiers. Addition et soustraction des entiers. Multiplication. Passage des opérateurs multiplicatifs aux fractions. Fractions équivalentes. Multiplication de fractions. Division de fractions. Comparaison de fractions. Addition et soustraction de fractions. Pré-requis: MAT 1823. Cours destiné aux étudiants de 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.

Cours destiné aux étudiants de la licence en enseignement élémentaire.

**MAT 1013** Didactique des mathématiques II

**MAT 3163** Géométrie II (3-0)

Professeur PROVENCHER

Pré-requis: MAT 2263.

**MAT 3183** Systèmes de programmation (3-0)

Réunion des systèmes de programmation séquentiels; composantes et caractéristiques; les programmes de service et leurs limites. Techniques d'implantation pour le traitement en parallèle des supports d'entrée-sortie. Structure technologique et support en programmation en multi-programmation. Précisions sur les techniques d'adressage, arrangement en mémoire centrale, gestion des fichiers, systèmes de comptabilité et autres services d'usage. Contrôle du trafic, liaison du traitement interne, structures modulaires et interfaces. Systèmes de mise à jour, de documentation et de traitement.

Pré-requis: MAT 3383, 3384, 3283 (souhaitable).

**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** Corps et nombres algébriques (3-0)

Professeur LEDUC

Corps premiers. Polynômes irréductibles dans  $\mathbb{Z}(x)$ . Corps de décomposition d'un polynôme. Extensions algébriques, normales, séparables. Bref aperçu sur les corps finis. Groupes de Galois et théorème de Galois. Entiers algébriques. Décomposition dans  $\mathbb{Q}(\ )$ . Théorème de décomposition unique des idéaux dans les anneaux d'entiers algébriques.

Pré-requis: MAT 2224.

**MAT 3233** Introduction à la topologie algébrique (3-0)

Professeur SAMSON

Simplexes et polytopes. Classification des variétés de dimension 2. Homotopie, groupe fondamental. Théorèmes du point fixe.

Pré-requis: MAT 2334, 2233, 2224.

**MAT 3263** Equations différentielles (3-0)

Théorèmes d'existence et d'unicité de la solution. Dépendance des conditions initiales et de paramètres. Equations aux différentielles totales.

Pré-requis: MAT 2244, 2334.

**MAT 3273** Analyse numérique I (3-0)

Résolution des équations numériques, généralités sur les méthodes itératives, méthodes de Schroder et de la corde. Cas des équations polynomiales: suites de Sturm, méthodes de Bairstow, Graeffe et du Q.D. Théorie matricielle: diagonalisation, normes Spp et nombres de conditionnement. Résolution des équations linéaires par les méthodes directes et itératives avec étude de convergence, application à la résolution numérique de l'équation de Laplace. Valeurs propres: méthode de Givens et Jacobi.

Pré-requis: MAT 1283, 1424, 2244, 2334.

**MAT 3283** Organisation d'un ordinateur (3-0)

Circuits logiques, algèbre de Boole et logique. Représentation et transfert des données. Arithmétique, stockage et accès aux ordinateurs. Organes de contrôle, d'entrée-sortie, organisation d'un système, fiabilité. Eléments de multi-programmation, de multitraitement. Systèmes à accès direct.

Pré-requis: MAT 2283, 1224.

**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 (3-0)

Professeur BOUCHER

Théories décidables et indécidables. Connectifs et tables de vérité. Axiomatisation du calcul propositionnel. Théorème de Kalmar. Théories égalitaires du premier ordre. Fonctions récursives élémentaires, primitives et générales. Arithmétisation d'une théorie mathématique. Théorème de Godel sur l'indécidabilité essentielle de l'arithmétique.

Pré-requis: MAT 2224.

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

Produit tensoriel de modules et d'algèbres. Tenseurs et espaces tensoriels.  
Algèbre extérieure. Dualité.

Pré-requis: MAT 1424, 2224.

**MAT 3344 Intégration et théorie des fonctions (3-1)**

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 (3-0)**

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)**

Sous-variétés de  $\mathbb{R}^n$  et leurs invariants. Etude locale et globale des surfaces.

Pré-requis: 2344 ou 2444.

**MAT 3373 Analyse numérique II (3-0)**

Professeur HAGUEL

Interpolation par les polynômes et les fonctions splines. Applications à la dérivation, à l'intégration, et à la résolution du problème de Cauchy pour les équations différentielles. Exemples de résolution d'équation aux dérivées partielles. Méthode de Richardson d'accélération de la convergence. Approximation au sens des moindres carrés. Polynômes de Tchebychef.

Pré-requis: MAT 1283, 2244.

**MAT 3374 Méthodes de mathématiques appliquées (3-2)**

Professeur DAUBISSE

Compléments sur l'intégration. Fonctions gamma et bêta. Espaces de Hilbert. Systèmes orthogonaux. Polynômes de Legendre, Tchebichef, La-

guerre, L'Hermite. Séries de Fourier. Fonctions de Bessel. Applications à l'étude de certaines équations aux dérivées partielles. Transformée de Fourier.

Pré-requis: MAT 2334.

Co-requis: MAT 2254.

**MAT 3384 Langages de programmation (3-2)**

Définition formelle de langages de programmation: caractéristiques syntaxiques et sémantiques. Propriétés générales des langages algorithmiques: allocation dynamique de la mémoire, structure de blocs, sous-routines, traitement de listes, manipulation de chaînes, description de données et langages de simulation.

Pré-requis: MAT 2283, 1224.

**MAT 3993 Analyse de la variance (3-0)**

Formes quadratiques. Théorème de Cochran, réduction des formes quadratiques. Matrice des variances et covariances. Distribution de Laplace-Gauss dans  $\mathbb{R}^n$  et lois d'échantillonnage associées:  $X^2$ , Behrens-Fisher, Student,  $X^2$  non centré. Modèles linéaires. Analyse de variance, tests. Test d'hypothèses dans les modèles linéaires laplaciens. Analyse de covariance.

Pré-requis: MAT 1424, 2394.

**MAT 3443 Théorie des fonctions et espaces fonctionnels (3-0)**

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 (3-0)**

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  $H_p$ . Unicité des représentations par séries trigonométriques.

Pré-requis: MAT 2254.

**MAT 3463** Eléments de géométrie algébrique (3-0)

Théorie des places. Variétés algébriques. Théorie des variétés. Produits, projections et correspondances. Variétés normales. Diviseurs et systèmes linéaires. Formes différentielles. Théorie des points simples. Groupes algébriques. Théorème de Riemann-Roch.

Pré-requis: MAT 2334, 1424, 2224.

**MAT 3473** Théorie des graphes et programmation linéaire (3-0)

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.

**MAT 3483** Machines séquentielles (3-0)

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, 2224.

**MAT 3493** Méthodes non-paramétriques (3-0)

Estimation. Régions de tolérance. Tests d'hypothèses. Intervalles de confiance. Distributions limites.

Pré-requis: MAT 2394.

**MAT 3523** Langage des catégories (3-0)

Professeur LEDUC

Catégories, foncteurs; transformation naturelle; morphismes spéciaux. Limites. Foncteurs adjoints.

Pré-requis: MAT 1424, 2224.

**MAT 3573** Programmation dynamique (3-0)

Professeur HAGUEL

Problèmes de stocks, d'investissement, algorithme de Forol. Optimisation d'une fonction quadratique  $f(x): \mathbb{R} + \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{R} +$ , sous contraintes linéaires.

Problèmes stationnaires ( $N \rightarrow \infty$ ). Contraintes aléatoires. Théorème de Pontryagin. Applications à des fonctions convexes et à des fonctions discrètes.

Pré-requis: MAT 2294.

**MAT 3593** Théorie de l'information (3-0)

Professeur LAPOINTE

Définition intuitive et mathématique de l'entropie. Notion d'information. Information conditionnelle. Signification statistique de l'information. Applications diverses: transmission de l'information, langage, codage.

Pré-requis: MAT 2294.

**MAT 3683** Construction des compilateurs (3-0)

Revision des structures d'un langage de programmation: translation, chargement, exécution et allocation de mémoire. Compilation d'expressions et d'instructions simples. Organisation d'un compilateur incluant les tables symboliques de temps de compilation et de temps d'exécution, consultation de dictionnaires, analyse syntaxique, génération, détection d'erreurs, optimisation du programme-objet et structure technologique. Utilisation de langages d'écriture de compilateurs.

Pré-requis: MAT 3384

Co-requis: MAT 2383.

**MAT 3693** Plans d'expériences (3-0)

Plans factoriels à un seul facteur, à plusieurs facteurs avec ou sans interactions. Carrés latins. Plans en carré latin. 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 (3-0)

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 3773** Calcul numérique et programmation (3-0)

Introduction à la programmation. Etude 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 3823** Algèbre (3-2)

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.

Cours destiné aux étudiants de la licence en enseignement élémentaire.

**MATHÉMATIQUES****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. Théorème des trois séries.

Pré-requis: MAT 2294, 2254.

Co-requis: MAT 5243.

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

Structure des langages semi-formels et modèles pour la représentation des informations structurées. Notions sur le traitement des langues naturelles par ordinateur. Analyse du contenu de l'information par des méthodes statistiques, syntactiques et logiques. Techniques de tri et de comparaison. Systèmes de recherche automatique de l'information. Systèmes de réponse automatique.

**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'holomorphie. Pseudo-convexité: théorème d'Oka. Domaines de Runge. Anneau local des germes de fonctions analytiques: théorème de Weierstrass.

**MAT 5273** Théorie de l'approximation

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

**MAT 5283** Théorie des automates et des langages formels I (3-0)

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 mé-

moire 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 O.

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.

Pré-requis: MAT 2394.

### **MAT 5323** Algèbre non-commutative

Professeur LEDUC

Rappels sur les modules, lemme de Schur et modules projectifs. Anneaux artiniens semi-simples et théorème 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

Structures topologiques. Comparaison des topologies. Axiomes de séparation. Familles de filtres. Théorème de Tychonoff. Structures uniformes. Complétion. Compactification de Stone-Lech. Théorèmes de métrisabilité.

Topologies sur les espaces fonctionnels.

### **MAT 5383** Théorie des automates et des langages formels II (3-0)

Relations entre les automates linéairement formés 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

Eléments 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. Etude 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 avancée 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. Etude d'exemples concrets de solutions aux problèmes de la construction de systèmes d'ordinateurs. Ordinateurs à structures variables.

**MAT 5643** Algèbres de fonctions

Professeur SIDDIQI

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

**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.

**PHYSIQUE****COURS DU 1<sup>er</sup> 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  $n^{\text{ième}}$  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 Electricité (3-1)**

Professeur KRELL

Electrostatique, 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 AUBIN

Le courant électrique et ses effets calorifique, magnétique, électrolytique. Mesure du courant. Energie transmise par le courant; puissance; différence de potentiel. Résistance. Circuits en courant continu. Lois de Kirchoff. Appareils de mesure: galvanomètre, ampèremètre, voltmètre. Moteur à

courant continu. Courants alternatifs. Induction électromagnétique. Génératrice à courant alternatif. Circuits à courants alternatifs. Auteur recommandé: J. J. BROPHY, Basic Electronics for Scientists (McGraw-Hill).

A l'intention des étudiants en Chimie.

### **PHY 1443 Champs Electriques et Magnétiques (3-0)**

Professeur AUBIN

Electrostatique. 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).

A l'intention des étudiants en Chimie.

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

Professeur GAGNON

Circuits en courant alternatif, nombres complexes, impédances complexes, circuits équivalents. Base de la théorie des semiconducteurs. Cours préparatoire aux travaux pratiques de Berkeley B. Auteur recommandé: BROPHY, Basic Electronics for Scientists (McGraw-Hill).

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

Professeurs VALDENAIRE et MASOUNAVE.

Relativité: expérience de Michelson-Morley; transformation de Lorentz; contraction de l'espace, dilatation du temps, relativité de la masse. Aspect particulière des ondes et aspect ondulatoire des particules: effet photo-électrique, quantisation de la lumière, rayons X; effet Compton; ondes de de Broglie; diffraction des particules. Théorie de l'atome: modèles atomiques; le noyau; orbites 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). A l'intention des étudiants en Sciences appliquées.

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

Professeur GAGNON

Etude 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, Part A (McGraw-Hill).

**PHY 1933 Travaux pratiques II (Berkeley B) (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, Part B (McGraw-Hill).

**PHY 1953 Travaux pratiques d'électricité (1-3)**

Professeur GAGNON

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

A l'intention des étudiants en Chimie.

**PHY 2002 Séminaires (0-2)**

Professeurs KRELL et COLLE.

**PHY 2043 Séminaires (0-3)**

A l'intention des étudiants en Psycho-pédagogie.

**PHY 2102 Mécanique II (2-0)**

Professeur VALDENAIRE

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

**PHY 2122 Mécanique III (2-0)**

Professeur VALDENNAIRE

Le problème de deux corps. Cinématique des corps rigides. Equations 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 intuitive: phénomènes collectifs, individu et foule; population de particules, irréversibilité, équilibre, fluctuations, ordre et désordre. L'outil probabiliste: première introduction et paradoxes; introduction axiomatique, construction de l'expérience simple; expériences composées, espaces des configurations, matrices de probabilité; marches aléatoires, raisonnement dichotomique et statistique binaire, généralisations. Systèmes physiques: description des systèmes; l'ensemble microcanonique; distribution d'états; échanges d'énergie et processus quasi-statiques; propriétés de la distribution d'état des systèmes macroscopiques, variables caractéristiques. Systèmes physiques et information: distributions de systèmes de spins, d'oscillateurs, de rotateurs, de particules libres; système de spin  $\frac{1}{2}$  et voie d'information binaire. Auteurs recommandés: F. REIF, Fundamentals of statistical and thermal Physics, 1966 (McGraw-Hill). A. PAPOULIS, Probability: Random Variables and Stochastic Processes, 1965, (McGraw-Hill).

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

Professeur SIMARD

Les systèmes thermodynamiques idéaux à l'équilibre: thermodynamique statistique, approximation quasi-statique et continuum macroscopique; applications simples; systèmes hétérogènes, statistique quantique des gaz idéaux. Description statistique et mécanique quantique: représentation énergétique, matrice de densité, moyenne d'ensemble des observables. Les systèmes non idéaux: systèmes de particules en forte interaction; magnétisme et basses températures. Les systèmes en déséquilibre: théorie cinétique des processus de transport, processus irréversibles et fluctuations. Auteurs recommandés: F. REIF, Fundamentals of Statistical and Thermal Physics, 1966, (McGraw-Hill). C. KITTEL, Eléments de Physique Statistique, 1961, (Dunod).

**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. Echanges thermiques. Equilibre. Version allégée du cours PHY 2202. Auteurs recommandés: R. REIF, *Statistical Physics: Berkeley Physics Course*, Vol. 5, 1965, (McGraw-Hill). E. BRAUN & E. T. WAIT, *Programmed Problems in Thermodynamics*, 1967, (McGraw-Hill).

A l'intention des étudiants en psycho-pédagogie.

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

Processus quasi-statiques et mesures macroscopiques.

Distribution canonique: approximation classique. Echanges thermodynamiques. Equilibre. 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, 1965, (McGraw-Hill).

A 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: R. S. LONGHURST, *Geometrical and Physical Optics* (Wiley).

**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. Etoiles binaires, variables, novae, matière interstellaire, nucléogénèse.

**PHY 2502 Mécanique Quantique I (2-0)**

Professeur BERGERON

Principe d'incertitude. Amplitudes de probabilité; interférence. Particules de Bose. Spectre du corps noir. Particules de Fermi et principe d'exclusion. Auteur recommandé: R. FEYNMAN, Lectures on Physics, Vol. III, chapitres 1 à 4 (Addison-Wesley).

**PHY 2522 Mécanique Quantique II (2-0)**

Professeur BERGERON

Etats de base. Transformations entre bases. Particules de spin 1. Particules de spin  $\frac{1}{2}$ . Etats stationnaires. Mouvement uniforme. Précession dans un champ magnétique. Vecteurs et états. Equation du mouvement d'Hamilton. Auteur recommandé: R. FEYNMAN, Lectures on Physics, Vol. III, chapitres 5 à 8 (Addison-Wesley).

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

Physique des micro-objets: aspects ondulatoires et corpusculaires; transcription formelle, équation d'onde. Physique de l'atome, premiers modèles, modèle 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, 1969 (McGraw-Hill). R. WEIDMER & R. SELLS, Elementary Modern Physics, 1968 (Allyn & Bacon), R. FEYNMAN, Lectures on Physics, Vol. III, 1965, (Addison-Wesley).

A 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).

A 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).

A l'intention des étudiants en psycho-pédagogie.

**PHY 2803** Physique Mathématique I (3-0)

Professeur ALLARD

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. Equations de Bessel et de Legendre. Applications aux problèmes de conditions aux frontières. Auteur recommandé: G. B. ARFKEN, *Mathematical Methods for Physicists* (Academic Press).

**PHY 2862** Circuits linéaires (2-0)

Professeur CARLONE

Systèmes linéaires. Analyse de Fourier des circuits dipolaires. Circuits quadripolaires. Application à des systèmes non idéaux, transistors à 2 jonctions, à effet de champs. Notions sur la matrice de diffusion, diagrammes de Smith. Conception modulaire. Auteurs recommandés: Notes de cours; sélection de feuilles d'applications et de spécifications industrielles; G. E. OWEN & P. W. KEATON, *Fundamentals of electronics*, Vol. I et II (Harper & Row, 1967); SCHILLING & BELOVE, *Electronic Circuits: Discrete and integrated* (McGraw-Hill, 1968).

**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'ordinateur 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'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).

A 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).

A 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

Présentation de rapports d'études par les étudiants.

**PHY 3222 Phénomènes 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 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 Radiation* (Academic Press).

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

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 LEFAIVRE

Trajectoires de particules électricisées dans des champs magnétiques uniformes et non uniformes. Collisions. Thermodynamique appliquée aux plasmas. Auteur recommandé: J. L. DELCROIX, *Physique des Plasmas*, Tome I (Dunod); S. CHANDRASEKHAR, *Plasma Physics* (Phoenix Books).

**PHY 3482 Astrophysique II (2-0)**

Professeur GUTMANN

Gaz d'électrons dégénérés, équations d'équilibre de la matière stellaire et autres sujets au choix du professeur.

**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. Effet Hall. Jonctions. Transistors. Auteur recommandé: R. FEYNMAN, *Lectures on Physics*, Vol. III, chapitres 9 à 14. (Addison-Wesley).

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

Professeur BANVILLE

Ondes de spin. Approximation de particules indépendantes. Equation 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).

**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, *Elements of Nuclear Physics* (McGraw-Hill).

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

Professeur AUBIN

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 AUBIN

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 recommandés: 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. Conversions de codes. Bruit de fond. Problèmes d'instrumentation (projets de session). Sources d'information: notes du professeur; manuels de travaux pratiques; documentation industrielle.

**PHYSIQUE**

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

**PHY 5102** Mécanique quantique relativiste (2-0)

Couplages électromagnétique et de Fermi, non conservation de la parité pour le couplage de Fermi, couplage pion-nucléon, particules étranges, modèles d'interaction forte, désintégration des particules étranges, propagateurs d'une particule scalaire, de la particule de spin  $\frac{1}{2}$  et du photon. Auteur recommandé: FEYNMAN, Theory of Fundamental Processes (Benjamin).

**PHY 5122** Théorie des champs (2-0)

Formalisme du principe de moindre action appliqué aux champs scalaires, pseudoscalaires, vectoriels, pseudovectoriels et tensoriels.

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

Théorie des collisions élastiques et inélastiques. Auteur recommandé: LANDAU & LIFCHITZ, Mécanique quantique, chapitres XVII et XVIII, 1967, (Editions de Moscou).

**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 représen-

tations, applications à la physique. Auteurs recommandés: TINKHAM, *Group Theory and Quantum Mechanics* (McGraw-Hill). LANDAU & LIFCHITZ, *Mécanique Quantique*, 1967, Chapitres XII à XIV, (Editions de Moscou).

**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 Fluctuations et phénomènes irréversibles (2-0)**

Le niveau du cours est celui des auteurs suivants: A. PAPOULIS, *Probability, Random Variables and Stochastic Processes* LANDAU & LIFCHITZ, *Physique Statistique* (Librairie de la Paix).

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

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

**PHY 5322 Problèmes à n corps**

Notion de quasiparticule, notion classique de propagateur, propagateur à une particule, énergie de la quasiparticule, systèmes de fermions à grande et à faible densité, interaction effective, propagateur à deux particules, excitations collectives, supraconductivité.

**PHY 5422 Théorie électromagnétique (2-0)**

Traitement relativiste de l'interaction entre particules chargées et le champ électromagnétique: diffusion, radiation de freinage, radiation multipolaire, réaction radiative.)

**PHY 5502 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 5602 Structure nucléaire I (2-0)**

Professeur KRELL

Généralités, nombres magiques, modèle des particules indépendantes, calculs spectroscopiques pour deux ou trois particules, transitions électromagnétiques, états analogues, noyaux déformés. Auteur recommandé: M. A. PRESTON, *Physics of the Nucleus* (Addison-Wesley).

**PHY 5622 Structure nucléaire II (2-0)**

Professeur KRELL

Interaction nucléon-nucléon, fondements du modèle des particules indépendantes, matrice de réaction comme interaction effective, quasiparticules et calculs spectroscopiques approximatifs. Auteur recommandé: G. E. BROWN, *Unified Theory of Nuclear Models and Forces* (North-Holland).

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

Symétrie cristalline. Application de la théorie des groupes au calcul des bandes électroniques. Etude 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, résonnance magnétique, corrélations électroniques.

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

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