UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE
Faculté des sciences

Annuaire 1981-1982 et 1982-1983

(L'annuaire de la Faculté des sciences constitue le cahier 7 de l'Annuaire général de l'Université de Sherbrooke. En conséquence, les pages sont numérotées à compter de **7 - 1**.)

Table des matières

Direction de la Faculté	1
Corps professoral	1
Baccalauréat en biochimie	3
Baccalauréat en biologie	3
Baccalauréat en chimie	5
Baccalauréat en informatique de gestion	5
Baccalauréat en mathématiques	6
Baccalauréat en physique	7
Maîtrise en biologie	8
Maîtrise en chimie	9
Maîtrise en environnement	10
Maîtrise en mathématiques	10
Maîtrise en physique	11
Doctorat en biologie	11
Doctorat en chimie	12
Doctorat en mathématiques	12
Doctorat en physique	12
Description des cours	15

Pour tout renseignement concernant les PROGRAMMES, s'adresser à :

Faculté des sciences
Université de Sherbrooke
Sherbrooke (Québec) CANADA J1K 2R1

Pour tout renseignement concernant l'ADMISSION ou l'INSCRIPTION, s'adresser au :

Bureau du registraire
Université de Sherbrooke
Sherbrooke (Québec) CANADA J1K 2R1

Les renseignements publiés dans ce document étaient à jour le 1er juin 1983. L'Université se réserve le droit d'apporter des modifications à ses règlements et programmes sans préavis.

Faculté des sciences

Direction de la Faculté

COMITÉ EXÉCUTIF

Doyen
Aldée CABANA

Vice-doyen
Normand LAROCHELLE

Secrétaire
Jean-Pierre SAMSON

Directeurs de département
Département de biologie : André LORD
Département de chimie : Gérard E. PELLETIER (82-83) ; John K. SAUNDERS (81-82)
Département de mathématiques et d'informatique : Rolland GAUDET
Département de physique : Alain CAILLÉ (82-83) ; Laurent G. CARON (81-82)

CONSEIL

Les membres du Comité exécutif auxquels s'ajoutent les membres suivants :
Jean-François ALARY, étudiant (81-82)
Jacques DUBOIS, professeur du Département de mathématiques et d'informatique
Guy FRÉGEAU, étudiant
Jacques GIGUÈRE, professeur au Département de chimie
Luc GILBERT, étudiant (81-82)
Serge JANDL, professeur au Département de physique
Jean-Guy LEHOUX, directeur du programme de baccalauréat en biochimie
Jacques LOISELLE, étudiant (82-83)
Vincent MARCOUX, étudiant (82-83)
Martin PIOTTE, étudiant (81-82)
Jocelyn RICHER, étudiant (82-83)
Jean ROBIN, professeur au Département de biologie

COMITÉ DES ÉTUDES SUPÉRIEURES

André BANDRAUK (81-82)
Bernard COLIN (81-82)
Raymond DESROCHERS (81-82)
Jacques JUILLET (82-83)
Max KRELL
Normand LAROCHELLE (président)
Hugues MÉNARD (82-83)
Pedro MORALES (82-83)
Sylvain PHANEUF (82-83)
Gilles TURCOTTE (81-82)

COMITÉ D'ADMISSION

Éveline DE MÉDICIS
Jacques DUBOIS
Jean LEFAIVRE
Albert LEGAULT
Roger ST-ARNAUD
Jean-Pierre SAMSON (président)

SECRÉTAIRE ADMINISTRATIF

Jean-Paul FORTIER

MÉDAILLES FERNAND SEGUIN

Juin 1981
Sylvie DESJARDINS (biologie)
Céline GÉLINAS (chimie)
Raynald PÉPIN (physique)
René POLIQUIN (mathématiques-informatique)

Juin 1982
Jean-Luc BROUILLET (mathématiques-informatique)
Johane DESLAUDES (physique)
Johanne DUMONT (chimie)
François MALOUIN (biologie)

Corps professoral

DÉPARTEMENT DE BIOLOGIE

Professeurs titulaires
BEAUDOIN Adrien, B.Sc. (biologie) (Sherbrooke), D.Sc. (Laval)
BERGERON Jean-Marie, B.Sc. (biologie) (Sherbroke), Ph.D. (Manitoba)
DESROCHERS Raymond, L.Sc., M.Sc. Ph.D. (bactériologie) (Montréal)
JUILLET Jacques, B.Sc.A. (génie forestier) (Laval), M.Sc., Ph.D. (Syracuse)
LEGAULT Albert, B.Péd., B.Sc., M.Sc. (biologie) (Montréal, M.Sc. (botanique) (Yale)
MATTON Pierre, L.Ph. (Montréal), M.Sc. (Fordham), Ph.D. (biologie) (Ottawa)
MORISSET Jean-Alfred, B.Sc., Ph.D. (biologie) (Sherbrooke)
SAUCIER Robert, B.Sc. (techniques médicales), B.Sc., M.Sc., Ph.D. (biologie) (Montréal)
SHARMA Madan-Lal, B.Sc., M.Sc. (zoologie) (Punjab), D.Sc. (Paris)

Professeurs agrégés
BEAUMONT Gaston, B.Sc.A., M.Sc., D.Sc. (phytologie) (Laval)
BÉCHARD Pierre, B.Sc., M.Sc. (biologie) (Sherbrooke), Ph.D. (McGill)
LORD André, B.Sc., D.Sc. (Laval)
ROBIN Jean, B.Péd., L.E.S., B.Sc., M.Sc. (biologie), Ph.D. (microbiologie) (Sherbrooke)
VÉRONNEAU Gilles*, L.Sc.Nat. (Montréal), M.Sc. (entomologie) (Sherbrooke)
VILLEMAIRE Alfred, B.Sc. (biologie) (Sherbrooke), D.Sc. (physiologie) (Laval)

Professeurs adjoints
BRILLON Gilles*, B.Sc., M.Sc. (entomologie) (Sherbrooke)
CYR André, B.Sc., M.Sc. (biologie) (Montréal), Ph.D. (Saarbruecken)
GRENIER Gilles, B.Sc. (biologie), Ph.D. (Laval)
LEBEL Denis, Ph.D. (biologie) (Sherbrooke), M.Sc. (microimmunologie) (Montréal)
NADEAU Denis, B.Sc. (Laval), M.Sc., Ph.D. (Montréal)

DÉPARTEMENT DE CHIMIE

Professeurs titulaires
BANDRAUK André Dieter, B.Sc. (Loyola), M.Sc. (M.I.T.), Ph.D. (chimie) (Mc Master)
BROWN Gordon Manley, B.Sc., M.Sc. (Western), D.Sc. (chimie) (Laval), D. d'U. (Montpellier)
CABANA Aldée, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (chimie) (Montréal)
DESLONGCHAMPS Pierre, B.Sc. (chimie) (Montréal), Ph.D. (Nouveau-Brunswick)
DESNOYERS Jacques, B.Sc., Ph.D. (chimie) (Ottawa)
JERUMANIS Stanislas, L.Sc. (chimie), D.Sc. (Louvain)
JOLICOEUR Carmel, B.Sc., Ph.D. (chimie) (Sherbrooke)
KIMMERLE Frank*, B.Sc., M.A., Ph.D. (chimie) (Toronto)
LESSARD Jean, B.Sc. (chimie), D.Sc. (chimie organique) (Laval)
PELLETIER Gérard-E., B.Sc., M.Sc. (Ottawa), D.Sc. (chimie) (Laval)
SAUNDERS John Kenneth, B.Sc. (Melbourne), Ph.D. (Mc Master)

* 1981-1982 seulement

Professeurs agrégés

CLICHE Jean-Marie, B.Sc. (chimie), M.Sc. (biochimie) (Montréal)
GIGUÈRE Jacques, B.Sc. (physique) (Montréal), M.Sc. (chimie) (Sherbrooke), Ph.D. (Minnesota)
MÉNARD Hugues, B.Sc., Ph.D. (chimie) (Sherbrooke)
RUEST Luc, B.Sc. (Laval), Dipl.Ec.Norm.Sup. (Québec), D.Sc. (Laval)
SCHMIT Jean-Pierre*, L.Sc., D.Sc. (chimie) (Louvain)
SOMCYNSKY Thomas, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (chimie) (Montréal)
ST-ARNAUD Roger, L.Sc. (chimie) (Montréal), B.Péd. (Sherbrooke)
TROTTIER Bernard*, L.Sc. (physique) (Montréal), B.Sc. (chimie), M.Sc. (McGill)

Professeurs adjoints

ARABI Samir**, L.Sc. (Syrie), D.Sp. (chimie) (Toulouse)
LAVALLÉE Pierre, B.Sc. (chimie), Ph.D. (chimie) (Montréal)
NGUYEN-DANG Thanh-Tung**, L. Chimie (Liège), Ph.D. (Mc Master)
SHARROCK Patrick, M.Sc. (chimie), M.Sc. (Montréal), Ph.D. (chimie) (Sherbrooke)

DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES ET D'INFORMATIQUE

Professeurs titulaires

ALLARD Jacques, B.Sc. (mathématiques), B.Sc. (physique) (Sir George Williams), CAPES (Sherbrooke), M.Sc. (mathématiques (Laval)
BAZINET Jacques, B.Sc., M.Sc. (mathématiques) (Montréal), B.Péd. (Sherbrooke, Ph.D. (mathématiques) (Waterloo)
BOUCHER Claude, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (mathématiques) (Montréal)
BRISEBOIS Maurice, B.Sc., M.Sc. (mathématiques) (Montréal)
COLIN Bernard, D.E.A., D. 3e cycle (mathématiques-statistiques) (Paris)
CONSTANTIN Julien, B.Sc., M.Sc. (Montréal)
COURTEAU Bernard, B.Sc., M.Sc. (mathématiques) (Montréal)
CUSTEAU Guy, B.Sc.A. (Sherbrooke), M.Sc., Ph.D.
DUBOIS Jacques, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (mathématiques) (Montréal)
LEDUC Pierre-Yves, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (mathématiques) (Montréal)
PROVENCHER Benoît*, B.Sc., M.Sc. (mathématiques) (Montréal)
SAMSON Jean-Pierre, B.Sc., M.Sc. (mathématiques) (Montréal)

Professeurs agrégés

BELLEY Jean-Marc, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (McGill)
BOULANGER Alain, B.Sc. (mathématiques appliquées), M.Sc. (mathématiques) (Sherbrooke), Ph.D. (mathématiques) (Montréal)
DION Jean-Guy, B.Sc., M.Sc. (Sherbrooke), D. 3e cycle (Grenoble)
FOURNIER Gilles, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (Montréal)
GAUDET Rolland, B.A. (Manitoba), M.A. (Saskatchewan), Ph.D. (Alberta)
GIROUX Gaston, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (mathématiques) (Montréal)
HAGUEL Jacques, L.Sc., D.E.A. (analyse numérique), D. 3e cycle (mathématiques appliquées) (Paris)
HOUDEVILLE Gérad, B.Sc., Lic.Inf., M.Sc. (informatique), D.E.A. (Grenoble)

Professeurs adjoints

CÔTÉ Vianney, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (physique) (Sherbrooke)
FOURNIER Denis**, B.Sp.Sc.A. (génie électrique) (UQTR), M.Sc.A. (génie électrique) (Montréal)
FRIEDMANN Alexander*, M.Sc. (mathématiques et physique), D.Sc. (physique) (Bucarest)
GOULET Jean**, B.Sc. (mathématiques) (Sherbrooke)
LAVOIE Luc**, B.Sc., M.Sc. (informatique) (Montréal)
MACGIBBON Brenda**, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (mathématiques) (McGill)
MARCOTTE Odile**, B.Sc., M.Sc. (mathématiques), M.Sc.A. (Montréal)
MORALES Pedro, B.Sc. (Chili), M.Sc., Ph.D. (Montréal)
PRASAD Vidhu S., B.Sc., M.Sc. (McGill)
ST-DENIS Richard, B.Sc., M.Sc. (informatique) (Montréal)
ZEROUAL Kacem**, L.Droit (Maroc), M.Info. (Laval)

Chargé d'enseignement

DUSSAULT Jean-Pierre, B.Sc. (mathématiques), M.Sc. (Montréal)

DÉPARTEMENT DE PHYSIQUE

Professeurs titulaires

AUBIN Marcel, B.Sc., Ph.D. (physique) (Ottawa)
BANVILLE Marcel, B.Sc. (physique) (Montréal), M.Sc., Ph.D. (Colombie Britannique)
CAILLÉ Alain, B.Sc. (Montréal), M.Sc., Ph.D. (McGill)
CARON Laurent G., B.Sc.A. (physique) (Montréal), M.Sc., Ph.D. (M.I.T.)
CHEEKE David J., B.Sc.A., M.Sc.A. (Colombie Britannique), Ph.D. (Nottingham)
LAROCHELLE Normand, B.Sc. (physique) (Montréal), M.A. (météorologie) (Toronto), Ph.D. (physique) (Montréal)
LEFAIVRE Jean, B.Sc.A., M.Sc. (physique) (Laval)
LEMIEUX André, B.Sc., M.Sc. (physique) (Montréal)

Professeurs agrégés

CARLONE Cosmo, B.Sc. (physique) (Windsor), M.Sc. Ph.D. (Colombie Britannique)
JANDL Serge, M.Sc. (Grenoble), M.Sc., Ph.D. (physique) (Montréal)
KRELL Max, Dipl.Phys. (Erlangen), Ph.D. (Frankfurt)
SIMARD Paul-Aimé, B.Sc., D.Sc. (physique) (Laval)

Professeurs adjoints

GUTMANN Francis*, B.Sc., M.Sc., Ph.D. (physique) (Colombie Britannique)
TREMBLAY André-Marie, B.Sc. (physique) (Montréal), Ph.D. (physique) (M.I.T.)

CHARGÉS DE COURS

AIT OUASSARAH, Abderrahwan**
ANGERS, Jean-François**
ARABI, Samis*
BERNARD, Roy*
BISSONNETTE, Guy*
BLAIS, Michel*
BLIER, Ivan*
CHATIGNY, Richard*
CHATILLON, Pierre*
COUTURE, Yvon
DIRAND, Jean-Marie
EHRLICH, Karl F.
EMOND, Gilbert**
ERAVO, Gina**
FONTAINE, Richard**
FOURNIER, Reine**
GALIPEAU, Yves
GOULET, Jean*
GUAY, Daniel**
KHORAMI, Jaleh*
LEVREAULT, Manon
MATHIEU, Daniel**
MONTGRAIN, Marcel*
MONTPETIT, André*
NGUYEN DANG, Thanh Tung*
N'KOUNA EYA'A, Daniel**
PAINCHAUD, François*
PÉLOQUIN, Robert
PERRON, Gérald*
PÉRUSSE, Richard
PIRON, Dominique**
POTHIER, Normand
RAYMOND, Michel*
ROBERGE, Pierre*
SANGALLI, Arturo
SIMARD, Marc-André
SOUCY, Pierre
TURCOTTE, Guy*
VAN HULST, Robert**
VIGNEAULT, Louise*

* 1981-1982 seulement
** 1982-1983 seulement

Baccalauréat en biochimie

GRADE : Bachelier ès sciences (B.Sc.)

OBJECTIFS

Ce programme multidisciplinaire vise à assurer aux étudiants une solide formation de base en biochimie qui leur permettra aussi bien l'accès immédiat au marché du travail que la poursuite d'études au niveau du 2e et du 3e cycles.

CONDITIONS D'ADMISSION

Le diplôme d'études collégiales avec le profil 10.9 ou l'équivalent.

TOTAL DES CRÉDITS EXIGÉS : 90

PROFIL DES ÉTUDES

Activités pédagogiques obligatoires (81 crédits)

		CR
BCL 300	Physiologie cellulaire I	2
BCM 110	Biochimie générale I	3
BCM 111	Biochimie générale I T.P.	2
BCM 310	Biochimie générale II	3
BCM 311	Biochimie générale II T.P.	3
CAN 300	Chimie analytique	3
CHM 301	Méthodes quantitatives de la chimie T.P.	4
CHM 302	Techniques de chimie organique et inorganique T.P.	3
CHM 303	Traitement des données expérimentales	2
COR 300	Chimie organique I	3
COR 301	Chimie organique II	3
COR 400	Chimie organique III	3
CPH 300	Chimie physique I	4
CPH 301	Chimie physique II	3
CPH 402	Chimie physique I T.P.	3
MAT 194	Calcul différentiel et intégral I	3
MAT 296	Calcul différentiel et intégral II	3
MCB 100	Microbiologie	3
MCB 101	Microbiologie T.P.	1
PSL 300	Physiologie animale I	4
BCL* 504	Différenciation cellulaire I	2
BCM*381	Enzymologie	2
BCM*500	Biochimie physique	3
BCM*501	Techniques biochimiques T.P.	3
BCM*503	Laboratoire de biochimie avancée	3
BCM*600	Biochimie appliquée	3
BIM* 500	Biologie moléculaire	3
GNT* 300	Génétique	3
GNT* 301	Génétique T.P.	1

Activités pédagogiques à option (9 crédits)

Neuf crédits parmi les activités suivantes :

		CR
CAN 502	Analyse organique	2
CHM 501	Chimie des macromolécules	3
CHM 502	Chimie agro-alimentaire et pharmaceutique	3
CIQ 300	Chimie inorganique I	3
COR 401	Chimie organique IV	3
END 500	Endocrinologie	2
IFT 128	Informatique	2
HTL 300	Histologie	3
IML 300	Immunologie	2
IML 301	Immunologie T.P.	1
PHY 162	Instrumentation électronique (cours et T.P.)	3
PSL 302	Physiologie animale II	2
PSL 503	Physiologie animale T.P.	2
VIR 500	Virologie	2
VIR 521	Initiation à la recherche virologique	2
BCH* 4002	Biochimie clinique	2
BPH* 5102	Biophysique et physiologie générale I	2
NUT* 5012	Rôle nutritionnel des oligo-éléments	2
PHR* 4001	Protéinases et hormones	1
PHR* 5102	Principes de pharmacologie	2
RDB* 4001	Les radiations en biochimie	1

* Ces activités sont offertes à la Faculté de médecine

Baccalauréat en biologie

GRADE : Bachelier ès sciences (B.Sc.)

OBJECTIFS

Par le programme de biologie, l'étudiant prendra conscience de la diversité des structures, des fonctions, des relations et des comportements du monde des vivants. Par l'approfondissement des connaissances fondamentales et la maîtrise des connaissances particulières exigées dans l'orientation choisie, l'étudiant voudra, grâce à la formation scientifique qu'il aura acquise, connaître et maintenir à jour le savoir relié à son domaine professionnel.

CONDITIONS D'ADMISSION

Le diplôme d'études collégiales avec le profil 10.9 ou l'équivalent

TOTAL DES CRÉDITS EXIGÉS : 90

CONCENTRATIONS

Écologie, microbiologie, physiologie cellulaire.

MINEURE POSSIBLE : pédagogie

PROFIL DES ÉTUDES

Activités pédagogiques obligatoires (29 crédits)

		CR
BCL 300	Physiologie cellulaire I	2
BOT 100	Botanique	3
BOT 101	Botanique T.P.	1
COR 302	Chimie organique	3
COR 304	Chimie organique T.P.	1
MCB 100	Microbiologie	3
MCB 101	Microbiologie T.P.	1
PSL 300	Physiologie animale I	4
STT 169	Biostatistique I	3
ZOO 100	Invertébrés	3
ZOO 101	Invertébrés T.P.	1
ZOO 102	Vertébrés	3
ZOO 103	Vertébrés T.P.	1

BIOLOGIE (sans concentration)

Activités pédagogiques obligatoires (15 crédits)

		CR
BCM 100	Biochimie I	3
BCM 101	Biochimie I T.P.	1
ECL 110	Écologie générale	3
GNT 300	Génétique	3
GNT 301	Génétique T.P.	1
PSV 100	Physiologie végétale	2
PSV 101	Physiologie végétale T.P.	2

Activités pédagogiques à option (40 crédits)

Activités pédagogiques au choix (6 crédits)

Activités de concentration

ÉCOLOGIE

Activités pédagogiques obligatoires (52 crédits)

		CR
BCM 100	Biochimie I	3
BCM 101	Biochimie I T.P.	1
BOT 502	Taxonomie des plantes vasculaires I	2
BOT 503	Taxonomie des plantes vasculaires I T.P.	2

ECL	110	Écologie générale	3
ECL	300	L'environnement et l'homme	2
ECL	302	Limnologie	2
ECL	303	Limnologie T.P.	1
ECL	502	Séminaire d'écologie	1
ECL	503	Écologie T.P.	1
ECL	504	Biogéographie végétale	2
ECL	505	Biogéographie végétale T.P.	1
ECL	506	Écologie des mammifères	2
ECL	507	Écologie des mammifères T.P.	1
ECL	508	Aménagement de la faune	2
ECL	509	Aménagement de la faune T.P.	1
ECL	510	Écologie végétale	3
ECL	512	Ornithologie	2
ECL	513	Ornithologie T.P.	1
ECL	514	Projet d'intégration en écologie	1
ENT	100	Entomologie I	3
ENT	101	Entomologie I T.P.	1
GNT	300	Génétique	3
GNT	301	Génétique T.P.	1
PHC	300	Phycologie	2
PHC	301	Phycologie T.P.	1
PSV	100	Physiologie végétale	2
PSV	101	Physiologie végétale T.P.	2
ZOO	302	Ichtyologie	2
ZOO	303	Ichtyologie T.P.	1

Activités pédagogiques à option (9 crédits)

Neuf crédits parmi les activités suivantes :

			CR
BOT	504	Taxonomie des plantes vasculaires II	1
BOT	505	Taxonomie des plantes vasculaires II T.P.	1
ECL	521	Initiation à la recherche écologique I	2
ECL	523	Initiation à la recherche écologique II	2
EMB	100	Embryologie	1
ENT	300	Entomologie II	2
ENT	500	Taxonomie des insectes	1
ENT	501	Taxonomie des insectes T.P.	1
HTL	300	Histologie	3
IFT	128	Informatique	2
IML	300	Immunologie	2
IML	301	Immunologie T.P.	1
MYC	300	Mycologie	2
MYC	301	Mycologie T.P.	1
PSL	302	Physiologie animale II	2
PSV	500	Écophysiologie végétale	2
PSV	502	Physiologie des hormones végétales	2
PTL	300	Pathologie des poissons	2
PTZ	300	Protozoologie	2
PTZ	301	Protozoologie T.P.	1
STT	269	Biostatistique II	2
ZOO	300	Arthropodes	2
ZOO	301	Arthropodes T.P.	1

MICROBIOLOGIE

Activités pédagogiques obligatoires (50 crédits)

			CR
BCM	110	Biochimie générale I	3
BCM	111	Biochimie générale I T.P.	2
BCM	310	Biochimie générale II	3
BCM	311	Biochimie générale II T.P.	3
BCT	500	Grands groupes bactériens	3
BCT	501	Systématique microbienne T.P.	2
ECL	110	Écologie générale	3
GNT	300	Génétique	3
GNT	301	Génétique T.P.	1
IML	300	Immunologie	2
IML	301	Immunologie T.P.	1
MCB	500	Séminaire de microbiologie	1
MCB	502	Physiologie microbienne	2
MCB	503	Physiologie microbienne T.P.	2
MCB	521	Initiation à la recherche microbiologique	2
MYC	300	Mycologie	2
MYC	301	Mycologie T.P.	1
PSV	100	Physiologie végétale	2
PSV	101	Physiologie végétale T.P.	2
PTZ	300	Protozoologie	2
PTZ	301	Protozoologie T.P.	1
TSB	501	Techniques d'analyse biologique	3
VIR	500	Virologie	2
VIR	521	Initiation à la recherche virologique	2

Activités pédagogiques à option (11 crédits)

Onze crédits parmi les activités suivantes :

			CR
ALM	300	Nutrition	2
BCL	502	Physiologie cellulaire II	3
CAN	301	Techniques d'analyse	2
ECL	300	L'environnement et l'homme	2
EMB	100	Embryologie	1
END	500	Endocrinologie	2
HTL	300	Histologie	3
IFT	128	Informatique	2
PHC	300	Phycologie	2
PHC	301	Phycologie T.P.	1
PSL	302	Physiologie animale II	2
PSV	502	Physiologie des hormones végétales	2
PTL	300	Pathologie des poissons	2
STT	269	Biostatistique II	2
TSB	301	Techniques chirurgicales	1
ZOO	302	Ichtyologie	2
ZOO	303	Ichtyologie T.P.	1

PHYSIOLOGIE CELLULAIRE

Activités pédagogiques obligatoires (49 crédits)

			CR
ALM	300	Nutrition	2
BCM	110	Biochimie générale I	[illegible]
BCM	111	Biochimie générale I T.P.	[illegible]
BCM	310	Biochimie générale II	[illegible]
BCM	311	Biochimie générale II T.P.	[illegible]
BCL	502	Physiologie cellulaire II	[illegible]
CPH	303	Chimie physique	[illegible]
CPH	304	Chimie physique T.P.	[illegible]
ECL	110	Écologie générale	[illegible]
EMB	100	Embryologie	[illegible]
END	500	Endocrinologie	[illegible]
GNT	300	Génétique	[illegible]
GNT	301	Génétique T.P.	[illegible]
HTL	300	Histologie	[illegible]
PSL	302	Physiologie animale II	[illegible]
PSL	500	Séminaire de physiologie cellulaire	[illegible]
PSL	503	Physiologie animale T.P.	[illegible]
PSV	100	Physiologie végétale	[illegible]
PSV	101	Physiologie végétale T.P.	[illegible]
PSV	502	Physiologie des hormones végétales	[illegible]
TSB	501	Techniques d'analyse biologique	[illegible]

Activités pédagogiques à option (12 crédits)

Douze crédits parmi les activités suivantes :

			CR
CAN	301	Techniques d'analyse chimique	[illegible]
COR	301	Chimie organique II	[illegible]
ECL	300	L'environnement et l'homme	[illegible]
IFT	128	Informatique	[illegible]
IML	300	Immunologie	[illegible]
IML	301	Immunologie T.P.	[illegible]
MCB	502	Physiologie microbienne	[illegible]
MCB	503	Physiologie microbienne T.P.	[illegible]
PHY	162	Instrumentation électronique (cours et T.P.)	[illegible]
PSL	502	Physiologie animale III	[illegible]
PSL	521	Initiation à la recherche physiologique I	[illegible]
PSL	523	Initiation à la recherche physiologique II	[illegible]
PSL	525	Initiation à la recherche physiologique III	[illegible]
STT	269	Biostatistique II	[illegible]
TSB	301	Techniques chirurgicales	[illegible]
VIR	500	Virologie	[illegible]
VIR	521	Initiation à la recherche virologique	[illegible]

MINEURE EN BIOLOGIE (30 crédits)

Pour les étudiants inscrits en philosophie

Trente crédits parmi les activités suivantes

		CR
BCM 100	Biochimie I	3
BCM 101	Biochimie I T.P.	1
COR 200	Introduction à la chimie organique	2
COR 302	Chimie organique	3
COR 304	Chimie organique T.P.	1
ECL 110	Écologie générale	3
ECL 300	L'environnement et l'homme	2
ECL 503	Écologie T.P.	1
ECL 504	Biogéographie végétale	2
ECL 505	Biogéographie végétale T.P.	1
GNT 300	Génétique	3
GNT 301	Génétique T.P.	1
MCB 100	Microbiologie	3
MCB 101	Microbiologie T.P.	1
PBI 300	Biologie du milieu I	3
PBI 302	Biologie du milieu II	3
PSL 300	Physiologie animale I	4

Baccalauréat en chimie

GRADE : Bachelier ès sciences (B.Sc.)

OBJECTIFS

Les diplômés du programme de chimie possèdent un ensemble de connaissances fondamentales dans les divers secteurs de la chimie (chimie organique, chimie physique, chimie inorganique et chimie analytique) leur permettant ainsi d'entreprendre immédiatement une carrière sur le marché du travail ou de poursuivre des études de 2e cycle.

CONDITIONS D'ADMISSION

Le diplôme d'études collégiales avec le profil 10.9 ou l'équivalent.

TOTAL DES CRÉDITS EXIGÉS : 90

MINEURE POSSIBLE : pédagogie

PROFIL DES ÉTUDES

Activités pédagogiques obligatoires (76 crédits)

		CR
BCM 300	Biochimie	3
CAN 300	Chimie analytique	3
CAN 400	Analyse instrumentale	3
CAN 401	Analyse instrumentale T.P.	2
CAN 502	Analyse organique	2
CHM 301	Méthodes quantitatives de la chimie T.P.	4
CHM 302	Techniques de chimie organique et inorganique T.P.	3
CHM 303	Traitement des données expérimentales	2
CHM 400	Biochimie et chimie organique T.P.	3
CHM 401	Principes fondamentaux des procédés chimiques	3
CIQ 300	Chimie inorganique I	3
CIQ 400	Chimie inorganique II	3
CIQ 401	Chimie inorganique T.P.	3
COR 300	Chimie organique I	3
COR 301	Chimie organique II	3
COR 400	Chimie organique III	3
COR 401	Chimie organique IV	3
COR 402	Chimie organique T.P.	2
CPH 300	Chimie physique I	4
CPH 301	Chimie physique II	3
CPH 400	Chimie physique III	3
CPH 401	Chimie physique IV	3
CPH 402	Chimie physique I T.P.	3
MAT 194	Calcul différentiel et intégral I	3
MAT 296	Calcul différentiel et intégral II	3
PHY 162	Instrumentation électronique (cours et T.P.)	3

Activités pédagogiques à option (8 à 14 crédits)

Une activité parmi les trois suivantes :

		CR
CAN 501	Chimie analytique avancée T.P.	3
COR 500	Chimie organique avancée T.P.	3
CPH 500	Chimie physique II T.P.	3

Cinq ou neuf crédits parmi les activités suivantes

		CR
CAN 500	Instrumentation électronique en chimie analytique (cours et T.P.)	2
CHM 402	Chimie de l'environnement	3
CHM 501	Chimie des macromolécules	3
CHM 502	Chimie agro-alimentaire et pharmaceutique	3
CPH 501	Cinétique chimique	3
CPH 502	Electrochimie	3
COR 501	Synthèse organique	3
IFT 128	Informatique	2

Activités pédagogiques au choix (6 ou 0 crédits)

MINEURE EN CHIMIE (30 crédits)

Pour les étudiants inscrits en philosophie

Activités pédagogiques obligatoires (23 crédits)

		CR
CAN 300	Chimie analytique	3
CHM 301	Méthodes quantitatives de la chimie T.P.	4
CHM 302	Techniques de chimie organique et inorganique T.P.	3
CIQ 300	Chimie inorganique I	3
COR 300	Chimie organique I	3
CPH 303	Chimie physique	4
MAT 194	Calcul différentiel et intégral I	3

Sept crédits choisis parmi les activités offertes par les départements de biologie, chimie ou mathématiques.

Baccalauréat en informatique de gestion

GRADE : Bachelier ès sciences (B.Sc.)

OBJECTIFS

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

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

CONDITIONS D'ADMISSION

Le diplôme d'études collégiales avec le profil 10.10 ou 10.4

CONTINGENT : 180 en 1re session (1982-1983)

TOTAL DES CRÉDITS EXIGÉS : 92

RÉGIME PÉDAGOGIQUE : coopératif obligatoire

PROFIL DES ÉTUDES

Activités pédagogiques obligatoires (74 crédits)

		CR
ADM 111	Principes d'administration	3
CTB 101	Éléments de comptabilité	3
CTB 331	Comptabilité de gestion	3
FEC 141	Environnement économique de l'entreprise	3

FEC	221	Finance I	3
GRH	111	Aspects humains des organisations	3
GRH	221	Gestion du personnel et relations industrielles	3
IFT	158	Analyse et programmation	4
IFT	168	Traitement de données	4
IFT	248	Programmation interne des ordinateurs	4
IFT	258	Laboratoire d'analyse et programmation	2
IFT	318	Systèmes de programmation	4
IFT	339	Structures de données	3
IFT	414	Conception de systèmes	4
IFT	514	Gestion de systèmes informatiques	3
IFT	586	Introduction aux bases de données	3
MAR	221	Marketing I	3
MAT	123	Calcul différentiel et intégral	4
MAT	192	Algèbre linéaire	4
MAT	225	Algèbre appliquée	4
ROP	641	Introduction à la recherche opérationnelle	3
STT	419	Statistique appliquée	4

Activités pédagogiques à option (15 crédits)

Deux activités parmi les six suivantes

			CR
ADM	331	Aspects légaux des affaires	3
ADM	551	Contexte socio-économique	3
CTB	341	Introduction à la fiscalité	3
FEC	331	Finance II	3
MAR	331	Comportement du consommateur	3
MOG	341	Gestion de la production	3

Trois activités parmi les suivantes

			CR
IFT	311	Informatique théorique	3
IFT	411	Applications de l'informatique théorique	3
IFT	448	Organisation d'un ordinateur I	3
IFT	518	Systèmes d'exploitation I	3
IFT	589	Systèmes à temps partagé	3
IFT	598	Simulation de systèmes	3
IFT	628	Systèmes d'exploitation II	3
IFT	678	Organisation d'un ordinateur II	3
IFT	685	Télématique	3
MAT	437	Méthodes numériques I	3
MAT	522	Travail dirigé I	3
ROP	317	Programmation linéaire	3

Activités pédagogiques au choix (3 crédits)

Baccalauréat en mathématiques

GRADE : Bachelier ès sciences (B.Sc.)

OBJECTIFS

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

L'option mathématiques peut être poursuivie selon trois concentrations : mathématiques pures, mathématiques appliquées, informatique ; l'étudiant a également la possibilité de suivre cette option sans concentration particulière.

CONDITIONS D'ADMISSION

Le diplôme d'études collégiales avec le profil 10.10 ou 10.4

TOTAL DES CRÉDITS EXIGÉS : 92

CONCENTRATIONS

Mathématiques pures, mathématiques appliquées, informatique, mathématiques

MINEURES POSSIBLES

Économique, pédagogie

PROFIL DES ÉTUDES

Activités de concentration

MATHÉMATIQUES PURES

Activités pédagogiques obligatoires (73 crédits)

			CR
IFT	158	Analyse et programmation	4
MAT	123	Calcul différentiel et intégral	4
MAT	192	Algèbre linéaire	4
MAT	224	Analyse I	4
MAT	225	Algèbre appliquée	4
MAT	242	Algèbre linéaire II	4
MAT	321	Algèbre II	3
MAT	324	Modèles mathématiques	3
MAT	345	Compléments d'analyse	3
MAT	421	Ensembles ordonnés	3
MAT	424	Fonctions complexes	3
MAT	437	Méthodes numériques I	3
MAT	453	Calcul différentiel et intégral dans R^n	4
MAT	521	Algèbre III	3
MAT	526	Équations différentielles	3
MAT	534	Intégration et théorie des fonctions	3
MAT	622	Théorie des corps	3
MAT	644	Théorie des fonctions et espaces fonctionnels	3
ROP	317	Programmation linéaire	3
STT	249	Laboratoire de statistiques descriptives	4
STT	348	Probabilité et statistique I	3
STT	458	Probabilité et statistique II	3

Activités pédagogiques à option (12 crédits)

Une activité parmi les quatre suivantes

			CR
IFT	168	Traitement de données	4
IFT	248	Programmation interne des ordinateurs	4
IFT	311	Informatique théorique	3
IFT	338	Structures de données	4

Trois activités parmi les six suivantes

			CR
MAT	511	Histoire des mathématiques	3
MAT	522	Travail dirigé I	3
MAT	543	Éléments de combinatoire	3
MAT	623	Topologie algébrique	3
MAT	624	Travail dirigé II	3
MAT	656	Fondements de la géométrie	3

Activités pédagogiques au choix (7 crédits)

MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES

Activités pédagogiques obligatoires (70 crédits)

			CR
IFT	158	Analyse et programmation	4
MAT	123	Calcul différentiel et intégral	4
MAT	192	Algèbre linéaire	4
MAT	224	Analyse I	4
MAT	225	Algèbre appliquée	4
MAT	242	Algèbre linéaire II	4
MAT	321	Algèbre II	3
MAT	324	Modèles mathématiques	3
MAT	345	Compléments d'analyse	3
MAT	421	Ensembles ordonnés	3
MAT	424	Fonctions complexes	3
MAT	437	Méthodes numériques I	3
MAT	453	Calcul différentiel et intégral dans R^n	3
MAT	527	Méthodes numériques II	3
ROP	317	Programmation linéaire	3
ROP	640	Modèles de la recherche opérationnelle	3
STT	249	Laboratoire de statistiques descriptives	4
STT	348	Probabilité et statistique I	3
STT	458	Probabilité et statistique II	3
STT	561	Modèles statistiques linéaires	3
STT	629	Processus stochastiques	3

Activités pédagogiques à option (12 crédits)

Une activité parmi les quatre suivantes

			CR
IFT	168	Traitement de données	4
IFT	248	Programmation interne des ordinateurs	4
IFT	311	Informatique théorique	3
IFT	338	Structures de données	4

Trois activités parmi les sept suivantes

			CR
MAT	526	Équations différentielles	3
MAT	637	Méthodes de mathématiques appliquées	3
ROP	517	Programmation non-linéaire et en nombres entiers	3
STT	519	Statistique mathématique	3
STT	599	Modèles statistiques multidimensionnels	3
STT	659	Théorie de l'information	3
STT	679	Méthodes non-paramétriques	3

Activités pédagogiques au choix (10 crédits)

INFORMATIQUE

Activités pédagogiques obligatoires (56 crédits)

			CR
IFT	158	Analyse et programmation	4
IFT	168	Traitement de données	4
IFT	248	Programmation interne des ordinateurs	4
IFT	258	Laboratoire d'analyse et programmation	2
IFT	311	Informatique théorique	3
IFT	318	Systèmes de programmation	4
IFT	339	Structures de données	3
IFT	448	Organisation d'un ordinateur I	3
IFT	451	Théorie des langages de programmation	3
MAT	123	Calcul différentiel et intégral	4
MAT	192	Algèbre linéaire	4
MAT	224	Analyse I	4
MAT	225	Algèbre appliquée	4
MAT	242	Algèbre linéaire II	4
STT	348	Probabilité et statistique I	3
STT	458	Probabilité et statistique II	3

Activités pédagogiques à option (30 ou 36 crédits)

Vingt-quatre crédits parmi les activités suivantes

			CR
IFT	414	Conception de systèmes	4
IFT	514	Gestion de systèmes informatiques	3
IFT	518	Systèmes d'exploitation I	3
IFT	558	Langages formels	3
IFT	586	Introduction aux bases de données	3
IFT	589	Systèmes à temps partagé	3
IFT	598	Simulation de systèmes	3
IFT	628	Systèmes d'exploitation	3
IFT	668	Construction de compilateurs	3
IFT	678	Organisation d'un ordinateur II	3
IFT	685	Télématique	3
MAT	531	Logique	3

Six ou douze crédits parmi les activités suivantes

			CR
MAT	324	Modèles mathématiques	3
MAT	437	Méthodes numériques I	3
MAT	522	Travail dirigé I	3
MAT	527	Méthodes numériques II	3
MAT	624	Travail dirigé II	3
ROP	317	Programmation linéaire	3
ROP	640	Modèles de la recherche opérationnelle	3
SCA	413	Systèmes numériques	3
STT	561	Modèles statistiques linéaires	3
STT	599	Modèles statistiques multidimensionnels	3
STT	659	Théorie de l'information	3

Activités pédagogiques au choix (6 ou 0 crédits)

MATHÉMATIQUES (sans concentration)

Activités pédagogiques obligatoires (30 crédits)

			CR
IFT	158	Analyse et programmation	4
MAT	123	Calcul différentiel et intégral	4
MAT	192	Algèbre linéaire	4
MAT	224	Analyse I	4
MAT	225	Algèbre appliquée	4
MAT	242	Algèbre linéaire II	4
STT	348	Probabilité et statistique I	3
STT	458	Probabilité et statistique II	3

Activités pédagogiques à option (56 crédits)

Au moins 12 crédits choisis parmi les activités des séries suivantes : IFT 500, IFT 600, MAT 500, MAT 600, ROP 517, ROP 640, STT 500, STT 600. Les autres crédits sont choisis parmi les activités des autres concentrations du Département.

Activités pédagogiques au choix (6 crédits)

MINEURE EN MATHÉMATIQUES (30 crédits)

1- Pour les étudiants inscrits en économique

Activités pédagogiques obligatoires (24 crédits)

			CR
IFT	158	Analyse et programmation	4
MAT	192	Algèbre linéaire	4
MAT	194	Calcul différentiel et intégral I	3
MAT	242	Algèbre linéaire II	4
MAT	296	Calcul différentiel et intégral II	3
STT	348	Probabilité et statistique I	3
STT	458	Probabilité et statistique II	3

Activités pédagogiques à option (6 crédits)

Six crédits de mathématiques

2- Pour les étudiants inscrits en philosophie

Activités pédagogiques à option (30 crédits)

Trente crédits parmi les activités suivantes

			CR
IFT	158	Analyse et programmation	4
MAT	123	Calcul différentiel et intégral	4
MAT	192	Algèbre linéaire	4
MAT	224	Analyse I	4
MAT	225	Algèbre appliquée	4
MAT	242	Algèbre linéaire II	4
MAT	324	Modèles mathématiques	3
MAT	421	Ensembles ordonnés	3
MAT	511	Histoire des mathématiques	3
MAT	531	Logique	3
ROP	317	Programmation linéaire	3
STT	348	Probabilité et statistique I	3

Baccalauréat en physique

GRADE : Bachelier ès sciences (B.Sc.)

OBJECTIFS

Grâce au programme de 1er cycle en physique, l'étudiant :
- connaîtra les concepts de base de la physique macroscopique comme microscopique ;
- aura constaté comment ces concepts s'intègrent dans l'univers physique ;
- se sera initié au maniement des outils de la physique ;
- pourra appliquer ces concepts de base et ces outils à l'étude des aspects fondamentaux des champs d'application de la physique ;
- aura eu l'occasion d'oeuvrer en milieu de travail et de faire le pont avec le milieu universitaire.

CONDITIONS D'ADMISSION

Le diplôme d'études collégiales avec le profil 10.10 ou l'équivalent

TOTAL DES CRÉDITS EXIGÉS : 90

MINEURE POSSIBLE : pédagogie

PROFIL DES ÉTUDES

Activités pédagogiques obligatoires (70 crédits)

		CR
MAT 194	Calcul différentiel et intégral I	3
MAT 293	Algèbre linéaire	3
MAT 295	Calcul différentiel et intégral II	4
MAT 395	Compléments de mathématiques	3
PHY 112	Mécanique I	4
PHY 151	Optique	2
PHY 164	Travaux pratiques I	3
PHY 221	Travaux pratiques II	3
PHY 264	Electricité et magnétisme	4
PHY 270	Physique des phénomènes ondulatoires	2
PHY 331	Physique quantique	3
PHY 341	Thermodynamique	3
PHY 352	Electronique	3
PHY 361	Travaux pratiques III	3
PHY 411	Mécanique II	4
PHY 441	Physique statique	3
PHY 431	Mécanique quantique	4
PHY 461	Travaux pratiques IV	3
PHY 521	Théorie électromagnétique	4
PHY 561	Travaux pratiques V	3
PHY 571	Physique atomique et moléculaire	3
PHY 661	Travaux pratiques VI	3

Activités pédagogiques à option (20 crédits)

Vingt crédits parmi les activités suivantes

		CR
IFT 118	Travaux pratiques d'informatique	1
IFT 128	Informatique	2
CIQ 300	Chimie inorganique I	3
PHI 103	*Philosophie des Sciences*	3
PHY 451	Optique physique	2
PHY 452	Initiation à l'électronique digitale	2
PHY 531	Mécanique quantique II	3
PHY 581	Physique du solide	3
PHY 592	Physique des particules élémentaires	3
PHY 593	Méthodes de physique théorique	3
PHY 672	Physique des plasmas	3
PHY 673	Astrophysique	3
PHY 674	Physique des milieux continus	3
PHY 676	Physique numérique	2
PHY 691	Physique nucléaire	3

MINEURE EN PHYSIQUE (30 crédits)

Pour les étudiants inscrits en philosophie

Activités pédagogiques à option (30 crédits)

Trente crédits parmi les activités suivantes

		CR
MAT 194	Calcul différentiel en intégral I	3
MAT 293	Algèbre linéaire	3
MAT 295	Calcul différentiel et intégral II	4
PHY 112	Mécanique I	4
PHY 151	Optique	2
PHY 152	Circuits électriques	2
PHY 164	Travaux pratiques I	3
PHY 221	Électricité et magnétisme	4
PHY 264	Travaux pratiques II	3
PHY 270	Physique des phénomènes ondulatoires	2
PHY 331	Physique quantique	3
PHY 341	Thermodynamique	3
PHY 411	Mécanique II	4
PHY 441	Physique statistique	3

Maîtrise en biologie

GRADE : Maître ès sciences (M.Sc.)

OBJECTIFS

Ce programme avec accent sur la recherche permettra à l'étudiant d'approfondir ses connaissances en biologie, d'aborder une spécialisation dans un secteur de cette science et de s'initier à la recherche.

CONDITIONS D'ADMISSION

Le baccalauréat en biologie ou en biochimie ou l'équivalent avec une moyenne cumulative d'au moins *2.20 sur 4.00.*

TOTAL DES CRÉDITS EXIGÉS : 45

CONCENTRATIONS

Écologie, microbiologie, physiologie cellulaire.

PROFIL DES ÉTUDES

Activités pédagogiques obligatoires (38 crédits)

		CR
PBI 700	Séminaire de recherche I	1
PBI 702	Séminaire de recherche II	1
	Activités de recherche	20
	Mémoire	16

Activités de concentration

ÉCOLOGIE

Activités pédagogiques obligatoires (4 crédits)

		CR
ECL 718	Écologie numérique	2
ECL 722	Écologie théorique	2

Activités pédagogiques à option (3 crédits)

Trois crédits parmi les activités suivantes

		CR
ECL 706	Écologie des oiseaux	2
ECL 708	Écologie végétale avancée	2
ECL 712	Principes de lutte biologique	2
ECL 714	Principes d'éthologie	2
ECL 716	Mammalogie avancée	2
ECL 720	Sujets spéciaux (zoologie-botanique)	1
ECL 724	Écologie et aménagement régional	2
ENT 708	Les homoptères	2
ENT 720	Sujets spéciaux (entomologie)	1

MICROBIOLOGIE

Activités pédagogiques obligatoires (2 crédits)

		CR
RBL 700	Radiobiologie	2

Activités pédagogiques à option (5 crédits)

Cinq crédits parmi les activités suivantes

		CR
BCL 700	Différenciation cellulaire II	2
MCB 700	Principes d'écologie microbienne	1
MCB 720	Sujets spéciaux (microbiologie)	1
TSB 700	La culture de tissus	2

PHYSIOLOGIE CELLULAIRE

Activités pédagogiques obligatoires (2 crédits)

		CR
RBL 700	Radiobiologie	2

Activités pédagogiques à option (5 crédits)

Cinq crédits parmi les activités suivantes

		CR
BCL 700	Différenciation cellulaire II	2
BCL 720	Sujets spéciaux (physiologie cellulaire)	1
BCM 700	Les stéroïdes	2
BCM 702	Les acides nucléiques	2
END 702	Récepteurs et mécanisme d'action hormonale	2
PSL 700	Physiologie de la reproduction I	2
PSL 702	Physiologie de la reproduction II	2
PSL 710	Physiologie du système digestif	2
PSV 700	Physiologie végétale II	2
PSV 702	Physiologie végétale III	2
TSB 700	La culture de tissus	2

Maîtrise en chimie

GRADE : Maître ès sciences (M.Sc.)

OBJECTIFS

Ce programme avec accent sur la recherche permettra à l'étudiant d'approfondir ses connaissances en chimie, d'aborder une spécialisation dans un secteur de cette science et de s'initier à la recherche.

CONDITIONS D'ADMISSION

Le baccalauréat en chimie ou en biochimie ou l'équivalent avec une moyenne cumulative d'au moins 2.20 sur 4.00.

TOTAL DES CRÉDITS EXIGÉS : 45

CONCENTRATIONS

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

PROFIL DES ÉTUDES

Activités pédagogiques obligatoires (31 crédits)

	CR
Activités de recherche	17
Mémoire	14

Activités de concentration

CHIMIE ORGANIQUE

Activités pédagogiques obligatoires (14 crédits)

		CR
CHM 701	Séminaire I	2
COR 700	Chimie organique avancée	3
COR 701	Chimie physico-organique avancée	3
COR 702	Orbitales moléculaires en chimie organique	3
COR 703	Résonance magnétique	3

CHIMIE DES SOLUTIONS ET DES INTERFACES

Activités pédagogiques obligatoires (5 crédits)

		CR
CHM 701	Séminaire I	2
CPH 702	Thermodynamique statistique	3

Activités pédagogiques à option (9 crédits)

Trois activités parmi les suivantes

		CR
CAN 702	Spectroscopie analytique	3
CHM 700	Théorie des groupes et applications en chimie	3
COR 701	Chimie physico-organique avancée	3
CPH 700	Chimie des interfaces	3
CPH 701	Chimie des solutions	3
CPH 704	Électrochimie avancée	3

CHIMIE THÉORIQUE ET SPECTROSCOPIE MOLÉCULAIRE

Activités pédagogiques obligatoires (14 crédits)

		CR
CAN 703	Spectroscopie avancée	3
CHM 700	Théorie des groupes et applications en chimie	3
CHM 701	Séminaire I	2
CPH 702	Thermodynamique statistique	3
CPH 703	Chimie théorique	3

CHIMIE ANALYTIQUE ET APPLIQUÉE

Activités pédagogiques obligatoires (11 crédits)

		CR
CAN 700	Séparations chromatographiques	3
CAN 701	Méthodes électro-analytiques	3
CAN 702	Spectroscopie analytique	3
CHM 701	Séminaire I	2

Activités pédagogiques à option (3 crédits)

Une activité parmi les suivantes

		CR
CHM 700	Théorie des groupes et applications en chimie	3
COR 701	Chimie physico-organique avancée	3
CPH 700	Chimie des interfaces	3
CPH 701	Chimie des solutions	3
CPH 702	Thermodynamique statistique	3
CPH 704	Électrochimie avancée	3

CHIMIE BIO-ORGANIQUE, BIOPHYSIQUE ET BIO-ANALYTIQUE

Activités pédagogiques obligatoires (8 crédits)

		CR
CHM 701	Séminaire I	2
COR 701	Chimie physico-organique avancée	3
	Trois crédits d'activités en science de la vie	3

Activités pédagogiques à option (6 crédits)

Une activité parmi les trois suivantes

		CR
CAN 700	Séparations chromatographiques	3
COR 700	Chimie organique avancée	3
CPH 701	Chimie des solutions	3

Une activité parmi les deux suivantes

		CR
CAN 702	Spectroscopie analytique	3
COR 703	Résonance magnétique	3

Maîtrise en environnement

GRADE : Maître en environnement (M.Env.)

OBJECTIFS

Au terme de ses études de maîtrise, l'étudiant :
- aura acquis une solide formation en sciences et en technologie de l'environnement ;
- se sera initié aux notions de base des disciplines des autres intervenants ;
- possédera un langage commun qui facilite l'indispensable concertation des efforts ;
- aura approfondi sa formation de base ;
- sera devenu progressivement maître de son apprentissage afin de pouvoir suivre, au cours de sa carrière, l'évolution de plus en plus rapide de la science et de la technologie.

CONDITIONS D'ADMISSION

Un grade de premier cycle universitaire en sciences ou en sciences appliquées ou l'équivalent.

TOTAL DES CRÉDITS EXIGÉS : 45

PROFIL DES ÉTUDES

Activités pédagogiques obligatoires (33 crédits)

		CR
CHM 904	Chimie du milieu	3
DRT 519	Droit de l'environnement	3
ECL 110	Écologie générale	3
GEO 709	Télédétection appliquée à l'environnement	3
PBI 720	Biologie du milieu III	3
SCA 760	Modélisation et simulation	3
SCA 761	Séminaire en environnement	3
SCA 763	Gestion des déchets solides	3
	Essai	9

Activités pédagogiques à option (12 crédits)

Une activité parmi les deux suivantes

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

Neuf crédits parmi les activités suivantes

		CR
CAN 301	Techniques d'analyse chimique	2
CAN 400	Analyse instrumentale	3
CAN 401	Analyse instrumentale T.P.	3
CAN 402	Techniques analytiques modernes	4
CAN 502	Analyse organique	2
CAN 700	Séparations chromatographiques	3
CAN 701	Méthodes électro-analytiques	3
CAN 702	Spectroscopie analytique	3
CPH 502	Électrochimie	3
ECL 503	Écologie T.P.	1
ECL 504	Biogéographie végétale	2
ECL 505	Biogéographie végétale T.P.	1
ECL 506	Écologie des mammifères	2
ECL 706	Écologie des oiseaux	2
ECL 712	Principes de lutte biologique	2
ECL 714	Principes d'éthologie	2
ECL 716	Mammalogie avancée	2
ECL 718	Écologie numérique	2
ECL 722	Écologie théorique	2
ECL 724	Écologie et aménagement régional	2
GEO 400	Écologie physique des bassins versants	3
GEO 402	Télédétection II	3
GEO 408	Aménagement régional	3
GEO 409	Aménagement urbain	3
GEO 422	Climatologie urbaine et pollution de l'air	3
GEO 423	Aménagement touristique	3
MCB 700	Principes d'écologie microbienne	1
PBI 300	Biologie du milieu I	3
PBI 302	Biologie du milieu II	3
PBI 712	Gestion de l'environnement	3
RBL 700	Radiobiologie	2
RSC 763	Santé et travail	3
SCA 206	Programmation et exploitation de l'ordinateur	3
SCA 349	Hydrogéologie	3
SCA 358	Contrôle de la qualité des eaux	3
SCA 363	Modèles probabilistes	3
SCA 380	Santé publique	3
SCA 661	Procédés de traitement des eaux	3
SCA 664	Étude spécialisée	3
SCA 674	Traitement de la pollution de l'air	3
ZOO 302	Ichtyologie	2
ZOO 303	Ichtyologie T.P.	1

Maîtrise en mathématiques

GRADE : Maître ès sciences (M.Sc.)

OBJECTIFS

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

CONDITIONS D'ADMISSION

Le baccalauréat en mathématiques, en statistiques, en informatique ou en rcherche opérationnelle ou l'équivalent avec une moyenne cumulative d'au moins 2.20 sur 4.00.

TOTAL DES CRÉDITS EXIGÉS : 45

CONCENTRATIONS

Mathématiques pures, mathématiques appliquées, informatique.

PROFIL DES ÉTUDES

Activités pédagogiques obligatoires (29 crédits)

	CR
Activités de recherche	18
Mémoire	11

Activités de concentration

MATHÉMATIQUES PURES

Activités obligatoires (8 crédits)

		CR
MAT 724	Mesure et intégration	4
MAT 735	Algèbre multilinéaire et représentation des groupes	4

Activités pédagogiques à option (8 crédits)

Deux activités parmi les suivantes

		CR
MAT 722	Théorie des catégories	4
MAT 732	Algèbre non commutative	4
MAT 733	Topologie générale	4
MAT 734	Analyse fonctionnelle I	4
MAT 743	Géométrie combinatoire	4
MAT 755	Équations différentielles dans les espaces de Banach	4
MAT 765	Théorie des codes	4
MAT 823	Topologie algébrique	4
MAT 844	Analyse fonctionnelle II	4

MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES

Activités pédagogiques obligatoires (12 crédits)

		CR
ROP 730	Recherche opérationnelle	4
STT 719	Statistique appliquée	4
STT 769	Modèles de probabilités appliquées	4

Activités pédagogiques à option (4 crédits)

Une activité parmi les suivantes

		CR
MAT 727	Théorie de l'approximation	4
ROP 740	Analyse multicritère	4
ROP 750	Programmation linéaire en nombres entiers	4
STT 709	Probabilités	4
STT 729	Tests d'hypothèses	4
STT 739	Théorie de la décision	4
STT 749	Séries chronologiques	4
STT 799	Satistique non-paramétrique	4

INFORMATIQUE

Activités pédagogiques à option (16 crédits)

Quatre activités parmi les suivantes

		CR
IFT 708	Systèmes informatiques répartis	4
IFT 718	Sujets choisis en informatique	4
IFT 728	Théorie des automates et des langages formels I	4
IFT 738	Théorie des automates et des langages formels II	4
IFT 748	Programmation parallèle	4
IFT 758	Fiabilité des systèmes	4
IFT 778	Analyse syntaxique	4
IFT 788	Conception assistée par ordinateurs	4
IFT 798	Simulation de modèles	4

Maîtrise en physique

GRADE : Maître ès sciences (M.Sc.)

OBJECTIFS

Ce programme avec accent sur la recherche permettra à l'étudiant d'approfondir ses connaissances générales en physique, d'aborder une spécialisation dans un secteur de la physique et de s'initier à la recherche.

CONDITIONS D'ADMISSION

Le baccalauréat en physique ou l'équivalent avec une moyenne cumulative d'au moins 2.20 sur 4.00.

TOTAL DES CRÉDITS EXIGÉS : 45

PROFIL DES ÉTUDES

Activités pédagogiques obligatoires (41 crédits)

		CR
PHY 701	Séminaire	1
PHY 741	Physique statistique	4
PHY 731	Mécanique quantique I	4
	Activités de recherche	20
	Mémoire	12

Activités pédagogiques à option (4 crédits)

Une activité parmi les quatre suivantes

		CR
PHY 781	Physique du solide	4
PHY 791	Théorie de la diffusion	4
PHY 792	Physique atomique et moléculaire	4
PHY 793	Physique des plasmas	4

Doctorat en biologie

GRADE : Philosophiae doctor (Ph.D.)

OBJECTIFS

L'étudiant recevra une formation de chercheur autonome tout en approfondissant ses connaissances dans un secteur de la biologie.

CONDITIONS D'ADMISSION

La maîtrise en biologie ou en biochimie ou l'équivalent

TOTAL DES CRÉDITS EXIGÉS : 90

CONCENTRATIONS

Écologie, microbiologie, physiologie cellulaire

PROFIL DES ÉTUDES

Activités pédagogiques obligatoires (86 crédits)

		CR
PBI 706	Séminaire de recherche IV	1
PBI 708	Séminaire de recherche V	1
	Examen général	8
	Activités de recherche	48
	Thèse	28

Activités de concentration

ÉCOLOGIE

Activités pédagogiques à option (4 crédits)

Quatre crédits parmi les activités suivantes

		CR
ECL 706	Écologie des oiseaux	2
ECL 708	Écologie végétale avancée	2
ECL 712	Principes de lutte biologique	2
ECL 714	Principes d'éthologie	2
ECL 716	Mammalogie avancée	2
ECL 718	Écologie numérique	2
ECL 720	Sujets spéciaux (zoologie-botanique)	1
ECL 722	Écologie théorique	2
ECL 724	Écologie et aménagement régional	2
ENT 708	Les homoptères	2
ENT 720	Sujets spéciaux (entomologie)	1

MICROBIOLOGIE

Activités pédagogiques à option (4 crédits)

Quatre crédits parmi les activités suivantes

		CR
BCL 700	Différenciation cellulaire II	2
MCB 700	Principes d'écologie microbienne	1
MCB 720	Sujets spéciaux (microbiologie)	1
RBL 700	Radiobiologie	2
TSB 700	La culture de tissus	2

PHYSIOLOGIE CELLULAIRE

Activités pédagogiques à option (4 crédits)

Quatre crédits parmi les activités suivantes

		CR
BCL 700	Différenciation cellulaire II	2
BCL 720	Sujets spéciaux (physiologie cellulaire)	1

BCM 700	Les stéroïdes	2
BCM 702	Les acides nucléiques	2
END 702	Récepteurs et mécanisme d'action hormonale	2
PSL 700	Physiologie de la reproduction I	2
PSL 702	Physiologie de la reproduction II	2
PSL 710	Physiologie du système digestif	2
PSV 700	Physiologie végétale II	2
PSV 702	Physiologie végétale III	2
RBL 700	Radiobiologie	2
TSB 700	La culture de tissus	2

Doctorat en chimie

GRADE : Philosophiae doctor (Ph.D.)

OBJECTIFS

L'étudiant recevra une formation de chercheur autonome tout en approfondissant ses connaissances dans un champ de spécialisation de la chimie.

CONDITIONS D'ADMISSION

La maîtrise en chimie ou l'équivalent

TOTAL DES CRÉDITS EXIGÉS : *90*

CONCENTRATIONS

Chimie organique, chimie des solutions et ses interfaces, chimie théorique et spectroscopie moléculaire, chimie bio-organique et biophysique, chimie analytique.

PROFIL DES ÉTUDES

Activités pédagogiques obligatoires (90 crédits)

		CR
CHM 800	Séminaire II	2
CHM 801	Séminaire III	2
	Examen général	6
	Activités de recherche	50
	Thèse	30

Doctorat en mathématiques

GRADE : Philosophiae doctor (Ph.D.)

OBJECTIFS

L'étudiant recevra une formation de chercheur autonome tout en approfondissant ses connaissances générales en mathématiques.

CONDITIONS D'ADMISSION

La maîtrise en mathématiques ou l'équivalent.

TOTAL DES CRÉDITS EXIGÉS : 90

PROFIL DES ÉTUDES

Activités pédagogiques obligatoires (74 crédits)

	CR
Examen général	12
Activités de recherche	37
Thèse	25

Activités pédagogiques à option (16 crédits)

Quatre activités parmi les suivantes

		CR
IFT 708	Systèmes informatiques répartis	4
IFT 718	Sujets choisis en informatique	4
IFT 728	Théorie des automates et des langages formels I	4
IFT 738	Théorie des automates et des langages formels II	4
IFT 748	Programmation parallèle	4
IFT 758	Fiabilité des systèmes	4
IFT 778	Analyse syntaxique	4
IFT 788	Conception assistée par ordinateurs	4
IFT 798	Simulation de modèles	4
MAT 722	Théorie des catégories	4
MAT 724	Mesure et intégration	4
MAT 727	Théorie de l'approximation	4
MAT 732	Algèbre non commutative	4
MAT 733	Topologie générale	4
MAT 734	Analyse fonctionnelle I	4
MAT 735	Algèbre multilinéaire et représentation des groupes	4
MAT 743	Géométrie combinatoire	4
MAT 755	Équations différentielles dans les espaces de Banach	4
MAT 765	Théorie des codes	4
MAT 823	Topologie algébrique	4
MAT 844	Analyse fonctionnelle II	4
ROP 730	Recherche opérationnelle	4
ROP 740	Analyse multicritère	4
ROP 750	Programmation linéaire en nombres entiers	4
STT 709	Probabilité	4
STT 719	Statistique appliquée	4
STT 729	Tests d'hypothèses	4
STT 739	Théorie de la décision	4
STT 749	Séries chronologiques	4
STT 769	Modèles de probabilités appliquées	4
STT 799	Statistique non-paramétrique	4

Doctorat en physique

GRADE : Philosophiae doctor (Ph.D.)

OBJECTIFS

L'étudiant recevra une formation de chercheur autonome tout en approfondissant ses connaissances générales en physique.

CONDITIONS D'ADMISSION

La maîtrise en physique ou l'équivalent

TOTAL DES CRÉDITS EXIGÉS : 90

PROFIL DES ÉTUDES

Activités pédagogiques obligatoires (81 crédits)

		CR
PHY 801	Séminaire	1
PHY 802	Séminaire	1
PHY 831	Mécanique quantique II	3
	Examen général	3
	Activités de recherche	48
	Thèse	25

Activités pédagogiques à option (9 crédits)

Neuf crédits parmi les activités suivants

		CR
PHY 731	Mécanique quantique I	4
PHY 741	Physique statistique	4
PHY 781	Physique du solide	4
PHY 791	Théorie de la diffusion	4
PHY 792	Physique atomique et moléculaire	4
PHY 793	Physique des plasmas	4
PHY 821	Électrodynamique classique	3

PHY 891	Théorie des groupes	3
PHY 892	Problème à N corps	3

Description des cours

ALM

ALM 300 **2 cr.**

Nutrition

Exigences nutritionnelles. Valeur biologique des aliments. Besoins nutritifs et énergétiques. Standards nutritionnels. Besoins particuliers : vitamines, minéraux. Comportement alimentaire : obésité, diètes. Enquêtes sur des sujets de nutrition appliquée.

Auteur recommandé : Bogert, Nutrition and Physical Fitness.

Préalable : BCM 100 ou BCM 310.

BCL

BCL 300 **2 cr.**

Physiologie cellulaire I

Historique du développement de la théorie cellulaire. Origine de la vie et composition chimique de la cellule. Structure et rôle physiologique des organites cellulaires des procaryotes et des eucaryotes. Phénomènes membranaires : perméabilité, diffusion, osmose, transport actif, endocytose, exocytose, motilité cellulaire. Rôle des acides nucléiques dans le fonctionnement. Mitose et méiose.

Auteur recommandé : Giese, Cell Physiology, 5e édition.

BCL 502 **3 cr.**

Physiologie cellulaire II

Ultra-structure et rôle physiologique des organites cellulaires : membrane plasmique, cytoplasme, réticulum endoplasmique, appareil de Golgi, lysosomes, mitochondries, microfilaments, microtubules, noyau. Synthèse de l'ADN, de l'ARN et des protéines et étude du mécanisme de régulation de la synthèse de ces macromolécules.

Auteurs recommandés : Watson, Biologie moléculaire du gène, 3e édition ; Wolfe, Biology of the Cell.

Préalable : BCM 100 ou BCM 110.

BCL 504 **2 cr.**

Différenciation cellulaire I

Différenciation des composantes cellulaires : membranes, réticulum endoplasmique, Golgi, peroxisomes, lysosomes, mitochondries, cyto-squelette. Différenciation tissulaire : muqueuse intestinale, système immunitaire, système général, système nerveux, contrôle de la différenciation, les récepteurs, les hormones, dérèglement des mécanismes de contrôle.

BCL 700 **1 cr.**

Différenciation cellulaire II

Le rôle du noyau dans la différenciation cellulaire : activation sélective du génome versus conservation sélective de certains ART nucléaires hétérogènes. Rôles des constituants de la chromatine. Rôle du cytoplasme. Phénomène d'induction embryonnaire, d'interaction cellulaire et des hormones dans la différenciation. Différenciation par étapes. Cours offert au trimestre d'automne des années paires.

BCM

BCM 100 **3 cr.**

Biochimie I

Biochimie statique : étude des glucides, lipides, acides aminés, peptides, protéines, acides nucléiques, vitamines, enzymes. Pour chaque classe de composés, il y aura une étude de la nomenclature, des propriétés physiques et chimiques. Biochimie dynamique : étude de l'oxydoréduction et phosphorylation oxydative. Étude du métabolisme des glucides et des lipides.

Auteurs recommandés : Harper, Précis de Biochimie ; White, Handler & Smith, Principles of Biochemistry ; McGilvery, Biochemical Concepts.

Préalable : COR 302.

BCM 101 **1 cr.**

Travaux pratiques de biochimie I

Étude des propriétés physiques et chimiques des constituants de la matière vivante : protéines, lipides, acides nucléiques, minéraux, vitamines et cofacteurs. Méthodes de dosage de ces constituants. L'étudiant apprend à manipuler la verrerie de laboratoire et à se servir des instruments de base : balances, pH mètre, spectrophomètre. Il apprend aussi à analyser, interpréter et présenter des données scientifiques.

BCM 110 **3 cr.**

Biochimie générale I

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

Préalable : COR 302 ou COR 300.

BCM 111 **2 cr.**

Travaux pratiques de biochimie générale I

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

BCM 300 **3 cr.**

Biochimie

Structure et propriétés physico-chimiques des protéines. Stéréospécificité et activité biologique. Bioénergétique. Métabolisme énergétique. Les glucides. Structure et métabolisme des lipides. Aspects du métabolisme intermédiaire et du métabolisme de l'azote. Structure et propriétés des nucléotides et des acides ribo- et désoxyribo- nucléiques. Biosynthèse des macromolécules et chimie de l'hérédité.

Auteur recommandé : Aubert, Dubert, Gros et Tavlitzki. Introduction à la biochimie (Ediscience).

Préalable : COR 300 ou COR 302.

BCM 310 **3 cr.**

Biochimie générale II

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

Préalable : BCM 110.

BCM 311 **3 cr.**

Travaux pratiques de biochimie générale II

Purification et crystallisation de la glycéraldéhyde-3-phosphate déhydrogénase ; propriétés du NAD, études cinétiques de l'enzyme et études de sites actifs. Isolement de mitochon-

dries et détermination du rapport P/O. Purification d'un enzyme allostérique, l'aspartate transcarbamylase de E. coli et études cinétique sur l'enzyme. Étude de l'action des hormones sur les adipocytes isolés et étude de la radioactivité : action de l'insuline et de l'isoprotérénol sur l'incorporatin du glucose sanguin in vivo. Asymétrie membranaire : préparation de fantômes de globules rouges et de vésicules à l'endroit et à l'envers. Étude topographique de ces vésicules à l'aide de deux enzymes marqueurs : l'acétylcholinestérase et la glycéraldéhyde-3-phosphate déhydrogénase. Étude du rôle de la carnitine dans le catabolisme des acides gras. Formation des corps cétoniques et oxydation des acides gras à différentes longueurs de chaîne.

BCM 312 **2 cr.**

Enzymologie

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

BCM 500 **3 cr.**

Biochimie physique

L'objectif de ce cours est de familiariser l'étudiant avec les applications de certains concepts fondamentaux de physique et de chimie physique à la description des structures biologiques macro- et supramoléculaires et les interactions qui peuvent exister entre elles et avec divers petites molécules. I– Transport de macromolécules en solution : diffusion, mouvement Brownien. Diffusion restreinte : dialyse, effet Donnan. Electrophorèse ; influence d'un champ magnétique. Sédimentation ; influence d'un champ centrifuge. Chromatographie ; influence d'un champ gravitationnel. II– Interaction avec les radiations électromagnétiques : microscopie photonique et électronique ; spectroscopie UV, visible et à fluorescence, infrarouge et Raman ; RMN ; diffusion de la lumière ; difraction des rayons X ; radioactivité. III– Interactions macromoléculaires : interactions avec les ligands ; graphique de Scatchard ; interactions entre acides nucléiques, hybridation ; interaction anticorps-antigènes.

Textes recommandés : D. Freifelder, Physical Biochemistry, W.H. Freeman & Co. (1976). K.E. van Holde, Physical Biochemistry, Prentice-Hall (1971).

BCM 501 **3 cr.**

Techniques biochimiques

L'objectif de ce cours pratique est de familiariser l'étudiant avec les méthodes modernes les plus utilisées en biochimie : méthodes de dosage des protéines, du DNA et du RNA. Chromatographie d'exclusion, échangeuse d'ions, en phase gazeuse et à haute pression. Électrophorèse sur gel polyacrylamide, sur agarose et isofocalisation. Radioactivité, « quenching », isotopes multiples. Séquence de protéines et de DNA. Spectroscopie UV, visible, IR et à fluorescence. Diffusion de la lumière. Ultracentrifugation.

BCM 503 **3 cr.**

Laboratoire de biochimie avancée

Ce cours est conçu pour faire la liaison entre les expériences de laboratoire simples telles qu'effectuées dans BCM 111 et 311 et les conditions que l'étudiant traverse dans le monde du travail ou au cours de ses études graduées. Il consistera en des travaux de recherches supérieures par exemple la purification et caractérisation d'un enzyme ou encore la détermination de la séquence d'un DNA simple.

BCM 600 **3 cr.**

Biochimie appliquée

Ce cours a pour objectif d'illustrer, à l'aide d'exemples, différentes applications des connaissances fondamentales en biochimie. Le cours traite de sujets marqués par des développements importants comme les hybridomes, la structure et le rôle des glycoprotéines, La synthèse des peptides, l'utilisation de réactifs bifonctionnels, le cyto-squelette, la structure et le rôle des prostaglandines, etc. Des articles choisis dans la littérature récente serviront de références.

BCM 702 **2 cr.**

Les acides nucléiques

Objectifs : comprendre les mécanismes de réplication, de réparation et de transcription de l'ADN des eucaryotes, des procaryotes et des virus. Contenu : Ce cours portera en premier lieu sur la structure des ADN et ARN des virus, des procaryotes et des eucaryotes. La deuxième partie du cours traitera des mécanismes de réplication, de réparation et de transcription de l'ADN des procaryotes et des eucaryotes. On verra finalement comment l'ADN et l'ARN sont emmagasinés dans les cellules. Ce cours est offert au trimestre d'automne des années paires.

BCT

BCT 500 **3 cr.**

Les grands groupes bactériens

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

Préalable : MCB 100.

BCT 501 **2 cr.**

Travaux pratiques de systématique microbienne

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

BIM

BIM 500 **3 cr.**

Biologie moléculaire

L'objectif de ce cours est de familiariser l'étudiant avec les progrès récents de la biochimie moléculaire. Revue du concept de base : structures cellulaires, code générique, structures macromoléculaires. Réplication : DNA polymérases, modèles de polymérisation de DNA, superhélicité, topoisomérases. Recombinaison : protéines impliquées durant la recombinaison, mécanisme de réarrangement des gènes, transposons. Transcription : polymérases, contrôle de la transcription, maturation du RNA, reverse transcriptase ». Traduction : les ribosomes et leur structure, facteurs ribosomaux. Modification post-traductionnelle : signal peptidique, activation des enzymes, modification secondaire des enzymes, maturation des collagènes, glycoprotéines. Régulation de transport des protéines intracellulaires et extracellulaires : cytosquelette (microfilament, microtubules, actine). Ce cours sera illustré d'exemples en biologie moléculaire comme le clonage et le développement.

Textes recommandés : J. Watson, Biologie moléculaire du gène, 3e édition ; notes du professeur.

BOT

BOT 100 **3 cr.**

Botanique

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

Auteurs recommandés : Weier et al., Botany ; Essau, Anatomy of Seed Plant ; Deysson, Cours de botanique générale.

BOT 101 **1 cr.**

Travaux pratiques de botanique

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

BOT 502 **2 cr.**

Taxonomie des plantes vasculaires I

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

Auteurs recommandés : Lawrence, An Introduction to Plant Taxonomy ; Porter, Taxonomy of Flowering Plants.

Préalable : BOT 100.

BOT 503 **2 cr.**

Travaux pratiques de taxonomie des plantes vasculaires I

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

Auteurs recommandés : Marie-Victorin, Flore Laurentienne ; Hosie, Arbres indigènes du Canada.

BOT 504 **1 cr.**

Taxonomie des plantes vasculaires II

Étude plus poussée de quelques familles de plantes : composées, graminées, cypéracées, caryophyllacées, etc.

Auteurs recommandés : Porter, Taxonomy of Flowering Plants ; Lawrence, Taxonomy of Fascular Plants.

Préalable : BOT 502.

BOT 505 **1 cr.**

Travaux pratiques de taxonomie des plantes vasculaires II

Étude et identification des rameaux d'hiver des arbres et arbustes décidus ; des plantes québécoises appartenant aux familles vues aux cours théoriques (BOT 502).

Auteurs recommandés : Marie-Victorin, Flore Laurentienne ; Fernald, Gray's Manual of Botany.

CAN

CAN 300 **3 cr.**

Chimie analytique

Introduction. Principes généraux : réactions acides-bases en milieux aqueux et non-aqueux ; complexométrie ; oxydo-réduction ; précipitation. Courbes de titrages. Localisation du point final (point d'équivalence) : indicateurs et potentiométrie. Polarographie conventielle ou classique. Applications analytiques.

Auteur recommandé : notes du professeur.

CAN 301 **2 cr.**

Techniques d'analyse chimique

Principes et applications de méthodes analytiques. Introduction à l'analyse instrumentale et aux méthodes de séparation. Titrimétrie acide-base. Complexométrie. Oxydo-réduction. Précipitation. Potentiométrie. Spectrophotométrie. Absorption atomique. Chromatographie par échange d'ions et en phase gazeuse. Extraction liquide-liquide. Destiné aux étudiants en biologie.

Auteur recommandé : notes du professeur.

CAN 400 **3 cr.**

Analyse instrumentale

Ce cours constitue une introduction à l'instrumentation chimique en analyse quantitative et permet à l'étudiant de choisir la technique la plus appropriée aux divers problèmes analytiques. Il traite des méthodes spectroanalytiques : absorption, émission, fluorimétrie ; des méthodes chromatographiques ; des méthodes électroanalytiques : potentiométrie, polarographie, voltamétrie ; de l'automatisation de l'analyse chimique.

Auteur recommandé : Bauer, Christian, O'Reilly, Instrumental Analysis (Allyn & Bacon, Inc.).

Préalables : CAN 300 et CHM 301.

CAN 401 **3 cr.**

Analyse instrumentale T.P.

Les expériences permettent à l'étudiant de se familiariser avec des aspects de l'électroanalyse, de la chromatographie, de la spectroscopie d'émission et d'absorption. L'étudiant est appelé à manipuler les instruments courants et à évaluer les données expérimentales selon les traitements statistiques appropriés.

Auteur recommandé : notes du professeur.

Préalable : CHM 301.

Corequis : CAN 400.

CAN 500 **2 cr.**

Instrumentation électronique en chimie analytique

L'objectif du cours est de familiariser l'étudiant avec l'utilisation du microprocesseur et du microordinateur dans le contrôle des appareils ainsi que dans l'acquisition automatique et le traitement des données par ordinateur. Le cours se divise en deux parties. Dans la première partie d'une durée de six semaines, l'étudiant est introduit au langage Assembler ainsi qu'au Basic. Les convertisseurs AD-DA, PIA, VIA sont également traités. Dans la seconde partie (sept à huit semaines), l'étudiant met à contribution les notions acquises dans l'exécution d'un projet à définir avec le professeur. Ce cours s'adressera aussi bien aux étudiants de chimie que de physique, de mathématiques, de génie, etc.

Auteur recommandé : notes du professeur.

CAN 501 **3 cr.**

Chimie analytique avancée T.P.

Les expériences permettent à l'étudiant d'approfondir ses connaissances de l'instrumentation et des méthodes d'analyse qualitative et quantitative. Les techniques examinées incluent la spectrométrie de masse, la fluorescence et la diffraction des rayons X, les méthodes électro-analytiques non stationnaires, l'analyse thermique et la spectrométrie optique avancée.

Auteur recommandé : notes du professeur.

Préalable : CAN 401.

CAN 502 **2 cr.**

Analyse organique

Introduction aux méthodes spectroscopiques RMN, I.R., U.V., spectroscopie de masse. Détermination de la structure et de la conformation des produits organiques.

Auteurs recommandés : Pavia, Lampman et Kriz, Introduction to Spectroscopy (Saunders).

CAN 700 **3 cr.**

Séparations chromatographiques

L'accent est spécialement mis sur la chromatographie et les méthodes connexes. On envisage successivement l'aspect dynamique et l'aspect thermodynamique de la chromatographie et leurs conséquences par rapport à l'analyse. L'étude de l'instrumentation se limite aux principaux détecteurs, y compris les détecteurs spécifiques. Les autres modes de séparation (diffusion, distillation, extraction, électrophorèse, membranes, etc.) sont sommairement abordés.

Auteurs recommandés : Karger, B.L., Snyder, L.R. et Horvath, C., An Introduction to Seperation Sciences (Wiley).

CAN 701 **3 cr.**

Méthodes électroanalytiques

Échantillonnage représentatif et mise en solution. Potentiométrie. Électrodes spécifiques. Polarographie conventionnelle et différentielle. Électrophorèse. Coulométrie et voltamétrie. Autoanalyseurs et masquage chimique.

Auteurs recommandés : Strobel, Chemical Instrumentation, 2nd Edition (Addison-Wesley) ; Ewing, Topics in Chemical Instrumentation (Marc Printing Co.).

Préalables : CAN 400, CAN 401 et CAN 502.

CAN 702 **3 cr.**

Spectroscopie analytique

RMN du ^{13}C et analyse de Fourrier. Diffraction et fluorescence des rayons X. Analyse par activation. Analyse de surface. Spectrophotométrie moderne.

Auteurs recommandés : Strobel, Chemical Instrumentation, 2nd edition (Addison-Wesley). Notes du professeur.

CHM

CHM 300 **0 cr.**

STAGE T-2

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

CHM 301 **4 cr.**

Méthodes quantitatives de la chimie T.P.

Dans ce laboratoire intégré de méthodes modernes de mesures, on fait ressortir l'interpénétration de techniques fondamentales. Les séances de travaux pratiques et d'exercices s'adressent entre autres à la quantification de masse, de volume, de température, de potentiel chimique et d'intensité de la lumière et à l'interprétation de ces données expérimentales pour fins analytiques.

Auteurs recommandés : Harris et Kratochvil : Chemical Speration & Measurements, Background ans Procedures for Modern Analysis (Saunders). Notes du professeur. Shoemaker, Garland et Steinfeld : Experiments in Physical Chemistry (McGraw-Hill).

CHM 302 **3 cr.**

Techniques de chimie organique et inorganique T.P.

Techniques de purification et d'analyse. Techniques de synthèse. Extraction. Isolement de produits naturels. Chromatographie. Analyse spectrale élémentaire.

Auteurs recommandés : Pavia, Lampman et Kriz, Introduction to Organic Laboratory Techniques : A Contemporary Approach (Saunders). – Pavia, Lampman et Kriz, Introduction to Spectroscopy (Saunders).

CHM 303 **2 cr.**

Traitement des données expérimentales

Les courbes de distribution. Propagation de l'erreur. Khi-Carré. Moindres carrés pour un polynôme. Student t. Intervalle de confiance. Contraintes. Moindres carrés sur une fonction non linéaire. Moindres carrés non linéaires. La méthode matricielle appliquée à l'étude des moindres carrés.

Auteur recommandé : Bevington, Data Reduction and Error Analysis for the Physical Sciences (McGraw-Hill).

CHM 400 **2 cr.**

Biochimie et chimie organique T.P.

Séparation de mélanges d'inconnus et identification des composés à l'aide des spectres I.R. et R.M.N. Synthèse et résolution du (±) α – phénylléthylamine. Résolution à l'aide d'enzyme. Synthèse asymétrique. Cinétique enzymatique. Énergie d'activation d'une réaction catalysée par des ions et par des enzymes. Rapport bibliographique concernant une molécule chimique. Rencontre hebdomadaire d'une heure pour fins de discussion visant à mieux comprendre les protocoles expérimentaux.

CHM 401 **3 cr.**

Principes fondamentaux des procédés chimiques

Développement systématique de la structure de l'analyse d'un procédé de transformation dans le but de formuler et de résoudre des bilans de matière et d'énergie sur des systèmes de procédés chimiques réactionnels et non-réactionnels. Application de procédures pour écrire et résoudre les bilans de matière et d'énergie sur des procédés tels la distillation, l'évaporation, l'extraction, l'absorption, la combustion ainsi que sur des échangeurs de chaleur et des bassins de mélange. Travaux pratiques à l'échelle pilote choisis dans le but d'illustrer et de vérifier les concepts vus au cours.

Auteurs recommandés : Richard M. Felder & Ronald W. Rousseau, Elementary Principles of Chemical Processes (John Wiley & Sons, Inc.).

CHM 502 **3 cr.**

Chimie agro-alimentaire et pharmaceutique

Apport de la chimie dans divers domaines tels le traitement du cancer, la détection d'éléments toxiques comme le mercure et le plomb, l'utilisation des pesticides et des phéromones, le développement des savons, détergents et produits de nettoyage à sec, l'emploi d'additifs aux aliments, la préparation des fertilisants, la technologie enzymatique, le génie génétique, le progrès dans le domaine des neuropeptides. Un travail écrit portera sur la synthèse d'une vitamine ou hormone et d'un médicament.

CHM 701 **2 cr.**

Séminaire I

Séminaire au niveau de la maîtrise.

CHM 800 **2 cr.**

Séminaire II

Séminaire au niveau de la 1re année du doctorat.

CHM 801 **2 cr.**

Séminaire III

Séminaire au niveau de la 2e année du doctorat.

CHM 904 **3 cr.**

Chimie du milieu

Énergie : les combustibles fossiles et l'impact de leur utilisation sur l'environnement. Les énergies nouvelles. L'atmosphère : la pollution de l'air par l'industrie et le transport. L'eau : pollution et épuration des eaux municipales et industrielles. La terre : les ressources de minérais et les problèmes liés à leur exploitation. Le sol. Toxicologie chimique : les substances toxiques et leur contrôle dans l'environnement. Ce cours n'est pas offert aux étudiants en chimie. Il est destiné aux étudiants du programme de maîtrise en environnement.

CHM 905 **3 cr.**

Didactique de la chimie I

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

CHM 906 **3 cr.**

Didactique de la chimie II

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

CIQ

CIQ 300 **3 cr.**

Chimie inorganique I

Révision de chimie générale. Structures électroniques des atomes. Le tableau périodique et les propriétés des éléments des groupes principaux. La structure de l'atome, radioactivité, réactions et énergie nucléaire. Les théories de la liaison chimique ; description des structures, propriétés et réactions de composés inorganiques. Introduction à la chimie de coordination et organométallique.

Auteurs recommandés : Cotton & Wilkinson, Basic Inorganic Chemistry (Wiley) ; Heslop et Robinson, Chimie inorganique (Flammarion).

CIQ 400 **3 cr.**

Chimie inorganique II

Propriétés des éléments de transition et des composés de coordination. Les théories des liaisons dans les complexes. Le champ cristallin, la spectroscopie électronique et le magnétisme. La réactivité des complexes et des coordinats, la catalyse. Introduction à la chimie des terres rares et des complexes bio-inorganiques.

CIQ 401 **3 cr.**

Chimie inorganique T.P.

Synthèse et propriétés physiques et chimiques de quelques complexes des éléments représentatifs et de complexes de coordination avec les éléments de transition. Étude de composés organométalliques et bio-inorganiques.

Auteur recommandé : Heslop et Robinson, Chimie inorganique (Flammarion).

COR

COR 200 **2 cr.**

Introduction à la chimie organique

Structure et liaisons. Alcanes et cycloalcanes-conformations. Les groupements fonctionnels. Hybridation. Stéréochimie. Les liens multiples. Isomérie cis-trans. Conjugaison. Tautomérie. Aromaticité. Le programme correspond à la matière des chapitres 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10 et 11 du livre de référence : Allinger, Cava, de Jongh, Johnson, Lebel et Stevens, Organic Chemistry, 2e édition (Worth Publishers, Inc.). Cours destiné aux étudiants de biologie.

COR 300 **3 cr.**

Chimie organique I

Les liaisons dans les molécules organiques. Classes de composés et réactions caractéristiques. Groupements fonctionnels. Isomérie. Conformation et stéréochimie. Induction, résonance, tautomérie, caractère aromatique. Acidité et basicité. Le programme correspond à la matière des chapitres 1, 2, 3, 4, 6, 7 et 8 du livre de référence : Pine, Hendrickson, Cram et Hammond, Organic Chemistry (McGraw-Hill). Pine. Student-Instuctor Solution Supplement (McGraw-Hill).

COR 301 **3 cr.**

Chimie organique II

Réactions acide-base. Aspect énergétique des réactions organiques et étude de leur mécanisme. Substitution nucléophile sur carbone saturé. Réactivité des composés carbonylés. Le programme correspond à la matière des chapitres 6, 7, 8 et 9 du manuel de référence : Pine, Hendrickson, Cram et Hammond, Organic Chemistry (McGraw-Hill). Pine, Student-Instructor Solution Supplement (McGraw-Hill).

Préalable : COR 300.

COR 302 **3 cr.**

Chimie organique I

Introduction aux mécanismes de substitution, d'addition et d'élimination. Aspect stéréochimique des réactions. Réactions des composés carbonylés. Réactions d'oxydo-réduction. Le programme correspond aux chapitres 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23 et 24 du livre de référence : Allinger, Cava, de Jongh, Johnson, Lebel et Stevens, Organic Chemistry, 2e édition (Worth Publishers, Inc.). Cours destiné aux étudiants de biologie.

Préalable : COR 200 ou l'équivalent.

COR 304 **1 cr.**

Chimie organique T.P.

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

Auteur recommandé : notes du professeur.

COR 400 **3 cr.**

Chimie organique III

Substitution nucléophile au niveau de carbone sp^2. Réactions d'élimination. Addition électrophile aux liaisons multiples. Le programme correspond aux chapitres 7, 8, 10, 11, et 12 du livre de référence : Pine, Hendrickson, Cram et Hammond, Organic Chemistry (McGraw-Hill). Pine, Student-Instructor Solution Supplement (McGraw-Hill).

Préalable : COR 301.

COR 401 **3 cr.**

Chimie organique IV

Réaction de substitution sur le noyau aromatique. Corrélations quantitatives, effets de substituants. Réactions péricycliques, radicalaires, photochimiques et électrochimiques organiques. Réarrangements moléculaires. Le programme correspond aux chapitres 12, 13, 18, 19 et 21 du livre de référence : Pine, Hendrickson, Cram et Hammond, Organic Chemistry (McGraw-Hill). Pine, Student-Instructor Solution Supplement (McGraw-Hill).

Préalable : COR 301.

COR 402 **2 cr.**

Chimie organique T.P.

Utilisation des méthodes spectroscopiques (IR, RMN, UV) pour l'analyse structurale et conformationnelle de composés organiques. Étude de mécanisme des réactions organiques. Utilisation plus poussée des techniques de chimie organique.

Auteurs recommandés : Pavia, Lampman et Kriz, Introduction to Organic Laboratory Techniques : a Contemporary Approach (Saunders). Pavia, Lampman et Kriz, Introduction to Spectroscopy (Saunders).

Préalable : CHM 400.

COR 500 **3 cr.**

Chimie organique avancée T.P.

Utilisation des réactions chimiques les plus fréquemment rencontrées en synthèse organique. Utilisation des méthodes spectroscopiques modernes pour élucider les structures.

Auteurs recommandés : Pavia, Lampman et Kriz, Introduction to Organic Laboaratory Techniques : a Contemporary Approach (Saunders). Pavia, Lampman et Kriz, Introduction to Spectroscopy (Saunders.

COR 501 **3 cr.**

Synthèse organique

Méthodes et stratégies de synthèse en chimie organique. Exemples tirés du domaine des produits naturels (terpènes, sesquiterpènes, stéroides, alcoloïdes, phéromones, prostaglandines, ryanodine) et des composés non naturels comme le twistane et le triquinacène.

COR 700 **3 cr.**

Chimie organique avançée

Discussion plus approfondie de la chimie organique. Synthèse. Étude des produits naturels. Mécanismes des réactions. Détermination de structure.

COR 701 **3 cr.**

Chimie physico-organique avancée

Cinétique. Thermodynamique. Équations linéaires d'énergie libre. Fonctions d'acidité. Catalyse acido-basique. Effets isotopiques. Paires d'ions. Mécanismes de réactions.

COR 702 **3 cr.**

Orbitales moléculaires en chimie organique

La construction des orbitales moléculaires à partir des orbitales atomiques. Approximations de Huckel. Introduction à la théorie de groupe. Symétrie des orbitales (règle de Woodward – Hoffmann). Réactions péricycliques. Contrôle stéréoélectronique.

COR 703 **3 cr.**

Résonance magnétique

Introduction de la théorie de la résonance magnétique. L'analyse des spectres RMN de deuxième ordre. RMN du ^{13}C. L'échange chimique et le temps de relaxation en RMN. Analyse structurale et conformationnelle des produits naturels. Analyse conformationnelle des cyclo-hexanones et de leurs dérivés à partir des spectres RMN. Applications de la RPE en chimie organique.

CPH

CPH 300 **4 cr.**

Chimie physique I

Systèmes physico-chimiques. Propriétés des gaz parfaits et réels, théorie cinétique des gaz. Distribution de Boltzmann, propriétés de transport des gaz. Principes de thermodynamique, thermochimie. Entropie et enthalpie libre. Thermodynamique statistique. Équilibre chimique. Ordres, vitesses et mécanismes de réactions. Théories des collisions et du complexe activé. Catalyse.

Auteur recommandé : Adamson, A Texbook of Physical Chemistry (Academic Press).

CPH 301 **3 cr.**

Chimie physique II

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

Auteur recommandé : Adamson, A Textbook of Physical Chemistry (Academic Press).

Préalable : CPH 300.

CPH 303 **4 cr.**

Chimie physique

Propriétés et théorie cinétique des gaz. Thermodynamique chimique. Thermochimie. La cinétique chimique. Les liquides. Les solutions. l'électrochimie. Propriétés des surfaces et des colloïdes. Les macromolécules. Destiné aux étudiants de biologie.

Auteurs recommandés : Barrow, Physical Chemistry (McGraw-Hill) ; Andrews, Introductory Physical Chemistry (McGraw-Hill).

CPH 304 **2 cr.**

Chimie physique T.P.

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

Auteurs recommandés : Shoemaker et Garland, Experiments in Physical Chemistry (McGraw-Hill).

CPH 400 **3 cr.**

Chimie physique III

Revue de la théorie des corpuscules et ondes : historique de l'équivalence des deux phénomènes, modèle de Rohr, relation de Bohr-Heisenberg, équation de Schroedinger. Particule libre et dans un potentiel. Oscillateur harmonique. Structure de l'atome d'hydrogène. Atome à plusieurs électrons. Ion molécule H^2. Molécule d'hydrogène. Molécules d'iatomiques, polyatomiques ; systèmes conjugués. Introduction à la symétrie.

Auteurs recommandés : Hanna, Quantum Mechanics in Chemistry (Benjamin) ; Adamson, A Textbook of Physical Chemistry (Academic Press).

Préalables : MAT 194 et MAT 296.

CPH 401 **3 cr.**

Chimie physique IV

Spectroscopie atomique, moléculaire ; théorie de l'absorption, émission, diffusion Raman ; spectres atomiques, de rotation, rotation-vibration, électronique, Raman. Théorie de groupes, application aux règles de sélection en spectroscopie vibrationnelle et électronique, symétrie des orbitales moléculaires. Caractérisation des forces intermoléculaires en chimie, biochimie. État-solide – symétrie, groupes spatiaux, diffraction à rayons X, théorie de conductivité, semiconducteurs.

Auteurs recommandés : J.I. Steinfeld, Molecules and Radiation (Harper & Row) ; Adamson, A Textbook of Physical Chemistry (Academic Press).

CPH 402 **3 cr.**

Chimie physique I T.P.

Études expérimentales des propriétés thermodynamiques de systèmes à l'équilibre (équilibre de phases, équilibre chimique, mélanges de liquides) ; électrochimie et propriétés des solutions électrolytiques ; phénomènes de surface ; macromolécules en solution ; spectroscopie atomique et moléculaire. L'accent est mis sur l'initiative des étudiants dans le choix et l'exécution des expériences.

Auteurs recommandés : Shoemaker et Garland, Experiments in Physical Chemistry (McGraw-Hill).

CPH 500 **3 cr.**

Chimie physique II T.P.

Les expériences visent à permettre à l'étudiant de concrétiser certains concepts de la chimie quantique, de l'état solide et de la thermodynamique statistique. Les techniques utilisées sont celles de la spectroscopie optique : infrarouge, Raman, visible et ultraviolet. L'étudiant devra aussi se familiariser avec les techniques du vide moyen. Il devra aussi, quand possible, utiliser les statistiques pour analyser ses résultats.

Auteurs recommandés : Shoemaker et Garland, Experiments in Physical Chemistry (McGraw-Hill).

Préalable : CPH 402

Corequis : CPH 401

CPH 501 **3 cr.**

Cinétique chimique

Rappel de cinétique descriptive. Méthodes expérimentales pour obtenir la loi de vitesse d'une réaction. Sections efficaces. Étude des collisions. Réactions unimoléculaires. Théorie du complexe activé. Réactions en solution. Influence du milieu. Catalyse homogène. Catalyse hétérogène. Réactions en chaîne. Étude des réactions très rapides. Application de la cinétique chimique à l'étude du mécanisme de certaines réactions organiques, inorganiques et biochimiques.

CPH 502 **3 cr.**

Électrochimie

Ce cours vise à permettre à l'étudiant d'utiliser la thermodynamique pour décrire quantitativement des piles à circuit ouvert et des électrodes idéalement polarisées ainsi que les relations de Tafel et Butler-Volmer pour analyser des transferts d'électrons lents. L'étudiant se familiarisera avec les méthodes d'électroanalyse contrôlées par convection-diffusion et avec la couche doublée et son effet sur la vitesse des réactions électro-chimiques simples. Il devra, en fonction des principes fondamentaux, pouvoir décrire certaines applications dont la corrosion, l'électrosynthèse industrielle et les accumulateurs.

Auteurs recommandés : A.J. Bard et L.R. Faulkner, Electrochemical methods : Fundamentals and applications, (Wiley).

CPH 700 **3 cr.**

Chimie des interfaces

Ce cours vise à familiariser l'étudiant avec la physicochimie des interfaces gaz-liquide, liquide-liquide, gaz-solide, et liquide-solide. Les principaux sujets d'application constituent l'absorption, la chromatographie, les phénomènes aux électrodes et les colloïdes.

CPH 701 **3 cr.**

Chimie des solutions

Ce cours consiste en l'étude de la thermodynamique et des autres propriétés physicochimiques des liquides et des solutions. Une attention particulière est accordée aux solutions aqueuses en regard de leur importance industrielle et biologique.

CPH 702 **3 cr.**

Thermodynamique statistique

Rappel de thermodynamique. Méthode des ensembles. Distribution la plus probable. Fonctions thermodynamiques. Fluctuations. Statistiques Fermi-Dirac, Rose-Einstein et Maxwell-Boltzmann. Gaz parfait monoatomique, diatomique et polyatomique. *Équilibre chimique. Lien entre les mécaniques statistique*, quantique et classique. Gaz parfaits Fermi-Dirac et Bose-Einstein faiblement et fortement dégénérés : gaz d'électrons et condensation Bose-Einstein. Radiation du corps noir. Propriétés thermodynamiques des cristaux. *Gaz imparfaits. Fonctions de distribution.*

CPH 704 **3 cr.**

Électrochimie avancée

Ce cours vise à familiariser l'étudiant avec l'électrochimie préparative et les techniques *transitoires pour l'étude de l'électrocinétique.* L'étudiant emploiera les équations de Ficks et Levick pour décrire des réactions contrôlées *par convection-diffusion. Il interprétera l'électro*catalyse et les réactions secondaires suivant le transfert d'électrons en fonction de la structure de la double couche et de la nature des solvants et de l'électrode employée.

ECL

ECL 110 **3 cr.**

Écologie générale

Notions de facteurs écologiques, climatiques, physiques et chimiques, alimentaires et biotiques. Caractéristiques et fluctuations des populations. Dynamique des populations. Notions de communauté et d'écosystème. Délimitation ; caractéristiques et évolution des communautés. Transfert de matière et d'énergie. Les principaux écosystèmes de l'Amérique du Nord. Conservation et exploitation de la nature, le rôle de l'homme.

Auteurs recommandés : Odum, Fundamentals of Ecology ; Dajoz, Précis d'écologie ; Smith, Elements of Ecology and Field Biology.

ECL 300 **2 cr.**

L'environnement et l'homme

Présentation de différents thèmes d'actualité. Les populations humaines : évolution, dynamique et conséquences de la surpopulation. L'énergie : l'énergie de la biosphère, l'énergie et l'homme, problèmes de l'environnement liés à l'exploitation des différentes sources d'énergie. L'agriculture : historique et caractéristiques de l'agriculture moderne. La pollution de l'air et la pollution de l'eau : vue d'ensemble.

Auteurs recommandés : Ramade, Éléments d'écologie appliquée ; Turk, Turk, Wittes & Wittes, Environmental Sciences ; Enrlich et al., Ecoscience ; Population, Resources, Environment (1977).

ECL 302 **2 cr.**

Limnologie

Étude de la formation et des caractéristiques géomorphologiques des écosystèmes aquatiques. Analyse des principaux paramètres physiques (eau, lumière, température), chimiques (oxygènes, salinité, carbone, azote, phosphore) et biologiques (phytoplancton, organismes de zone littorale) des systèmes lacustres. Interactions des communautés benthiques du *zooplancton et des poissons. Évolution* des écosystèmes aquatiques

Corequis : ECL 110

ECL 303 **1 cr.**

Travaux pratiques de limnologie

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

ECL 503 **1 cr.**

Travaux pratiques d'écologie

Étude des caractéristiques des populations d'une *communauté particulière à la région*, considérant les méthodes d'échantillonnage appropriées, la délimitation de la communauté et quelques facteurs abiotiques prédominants.

ECL 504 **2 cr.**

Biogéographie végétale

Principales subdivisions biogéographiques : classifications taxonomique et écologique. La dérive des continents. L'évolution des espèces et leur distribution géographique. La théorie de la biogéographie insulaire. L'écologie géographique. Les phénomènes de dispersion et de migration. Les problèmes de discontinuités dans la distribution des biomes et des espèces. La géographie des gènes et des chromosomes.

ECL 505 **1 cr.**

Travaux pratiques de biogéographie végétale

Méthodes de classification en biogéographie. Analyse critique des principales écoles de pensée en biogéographie. Rédaction et présentation d'un rapport.

ECL 506 **2 cr.**

Écologie des mammifères

Introduction à l'étude scientifique des mammifères terrestres en se basant sur une littérature des plus récentes. Les thèmes abordés sont ceux de la taxonomie, du trappage, du marquage, des mouvements, du métabolisme, du comportement, de la distribution et des cycles écologiques.

Préalable : ECL 110

ECL 507 **1 cr.**

Travaux pratiques d'écologie des mammifères

Familiarisation de l'étudiant à diverses techniques de trappage lors d'un stage d'automne en écologie. Étude au laboratoire des principes de morphologie externe, de l'examen des conditions de reproduction et des critères de différenciation de groupes d'âge. Rédaction d'un rapport scientifique bien structuré des résultats obtenus au trappage et analysés au laboratoire.

ECL 508 **2 cr.**

Aménagement de la faune

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

Préalable : ECL 110.

ECL 509 **1 cr.**

Travaux pratiques d'aménagement de la faune

Ce laboratoire se donne comme objectif de présenter à l'étudiant les principales techniques utilisées à l'intérieur des programmes d'aménagement au Québec. Chaque étudiant prépare une technique et l'offre à l'ensemble de la classe. Nous voyons les techniques utilisées lors de diagnose de lacs, des techniques de photointerprétation de l'habitat, des techniques d'âge de poissons, d'ongulés et de carnivores, des techniques de différenciation sexuelle chez la sauvagine et le gibier ailé terrestre.

ECL 510 **3 cr.**

Écologie végétale

L'objectif de ce cours est de familiariser l'étudiant aux concepts contemporains des communautés comprises comme des assemblages d'espèces en interactions mutuelles. Un aspect important du cours portera sur une intégration critique de bases théoriques cohérentes à l'ensemble des problèmes évolutionnaires contemporains à partir de l'écologie descriptive. Ce cours est conçu comme une introduction à la théorie écologique, et la discussion portera sur l'importance de la conceptualisation à partir de faits empiriques. Plan sommaire : croissance des populations, compétition inter- et intraspécifique, structure et composition des communautés, la niche écologique, la distribution des espèces le long de gradients des facteurs de l'environnement, classification des communautés, évolution des communautés, successions, climax.

Préalable : ECL 110

ECL 512 **2 cr.**

Ornithologie

Objectifs : L'étudiant devra connaître les structures adaptative et fonctionnelles des oiseaux en regard d'une compréhension des contraintes écologiques qui les affectent au cours de leur cycle vital. Par une discussion critique en classe, l'étudiant devra appliquer ces notions pour proposer des solutions aux problèmes posés par les oiseaux ou qui se posent à ceux-ci dans la nature ou par l'homme.
Contenu : Introduction à la biologie et à l'écologie des oiseaux. Originalité de la classe. Plumes : forme et fonction. Particularités adaptatives et fonctionnelles des structures reliées au mode de vie. Contraintes éco-éthologiques en regard des phases du cycle vital : migration, territorialité, reproduction. Notions de distribution et analyse causale de la répartition actuelle des avifaunes. Dynamique des populations, régulation, stratégies démographiques. Ornithologie appliquée.

Auteurs recommandés : Welty, The Life of Birds ; Pettingill, Ornithology in Laboratory and Field ; Revues ornithologiques récentes.

Préalables : ZOO 102 et ECL 110

ECL 513 **1 cr.**

Travaux pratiques d'ornithologie

Objectifs : L'étudiant devra connaître les principes fondamentaux de l'identification des oiseaux, manipuler correctement des techniques et instruments d'observation du comportement, de mesure et de capture des oiseaux, comprendre et expliquer des méthodes d'estimation des effectifs des avifaunes et comprendre et expliquer les interrelations adaptatives et fonctionnelles entre les oiseaux et leur milieu.
Contenu : Initiation à l'identification des oiseaux. Méthodes d'observation de phénomènes éco-éthologiques. Méthodes de dénombrement et technique de capture sur le terrain. Préparation de peaux scientifiques. Technique d'étude du chant. Élaboration d'un protocole expérimental en ornithologie.

Auteurs recommandés : Peterson, Field Guide to the Birds ; David et Gosselin, Observer les oiseaux au Québec.

ECL 514 **1 cr.**

Projet d'intégration en écologie

Objectifs : l'étudiant devra établir un protocole expérimental, l'appliquer avec les manipulations appropriées et en tirer résultats, discussion et conclusions qui seront présentées oralement et par écrit. Cette mise en situation vise à intégrer les connaissances d'écologie, d'ornithologie et/ou de mammalogie ainsi qu'à favoriser l'imagination face à des questions ou des problèmes à résoudre plutôt que de faire appliquer des protocoles déjà préparés.
Contenu : Le choix d'un projet à traiter parmi des énoncés proposés, de même que l'élaboration d'un protocole expérimental et sa réalisation sont la responsabilité de l'étudiant qui doit recueillir, pendant la période allouée, l'information nécessaire et suffisante pour justifier ou appuyer et solutionner l'énoncé choisi. Chaque projet implique un interrelation nécessaire entre un organisme vivant et son milieu et peut nécessiter l'utilisation, la modification ou l'invention de techniques de terrain appropriées.

Corequis : ECL 503, ECL 507 et ECL 513

Les travaux pratiques sont donnés pendant la session de terrain à la Base de plein air Jouvence en fin d'été.

ECL 521 **2 cr.**

Initiation à la recherche écologique I

Développement d'un projet de recherche original dans le domaine de la zoologie ou de la botanique. Élaboration d'un protocole expérimental mettant en cause l'hypothèse, la revue de littérature, les techniques d'étude et la cueillette des données.

Préalable : ECL 110.

L'étudiant qui suit ce cours devra s'inscrire au trimestre suivant à ECL 523, Initiation à la recherche écologique II

ECL 523 **2 cr.**

Initiation à la recherche écologique II

Interprétation de données écologiques, rédaction d'un rapport d'étude et présentation orale des principaux résultats lors d'un séminaire de recherche.

Préalable : ECL 521

ECL 712 **2 cr.**

Principes de lutte biologique

Objectifs : Approfondir les connaissances de base requises pour une application raisonnée des principes fondamentaux de la lutte biologique, en prenant conscience de ses limitations.
Contenu : Établir les concepts de base de la lutte biologique, décrire les organismes utilisés suivant le problème et les différentes techniques de manipulation. Déterminer les diverses situations qui sont soumises à des contrôles, analyser les conditions biologiques, chimiques et physiques de ces situations et évaluer l'implication de la lutte biologique, les organismes impliqués ainsi que les avantages et les inconvénients inhérents à la méthode. Ce cours est offert à l'automne des années paires.

ECL 714 **2 cr.**

Principes d'éthologie

Objectifs : L'étudiant devra lire des articles choisis dans la littérature éthologique récente. Il devra faire une synthèse sur chaque thème, en plus de résumer et d'expliquer oralement les textes choisis. Il devra diriger les discussions du groupe et être en mesure de défendre ou de critiquer ses idées ou celles des auteurs choisis. Il devra évaluer le contenu des articles en regard des travaux en cours dans le laboratoire d'écologie pour en appliquer les éléments pertinents. Il devra enfin poser de nouvelles questions soulevées par ces lecteurs.
Contenu : Analyse critique et discussion en groupe de travaux récents dans le domaine du comportement animal et de problèmes éthologiques soulevés par les projets de recherche en écologie. Choix de sujets parmi les suivants : méthodologie en éthologie comparée ; adaptations comportementales ; évolution du comportement ; socio-biologie ; aspects éco-éthologiques de l'alimentation, des relations prédateur-proie, de la compétition ; sélection naturelle ; optimisation des comportements ; éthologie quantitative ; théories éthologiques. Cours offert à l'automne des années paires.

Auteurs recommandés : Krebs & Davies, Behavioural Ecology : an evolutionary approach ; Alcock, Animal Behavior, an evolutionary approach.

ECL 718 **2 cr.**

Écologie numérique

Objectifs : Le but de ce cours est de familiariser l'étudiant aux diverses méthodes d'ana-

lyse numérique des données écologiques, en déterminant si l'analyse numérique est nécessaire, quelle méthode est la plus appropriée et comment interpréter les résultats.
Contenu : En plus des analyses statistiques conventionnelles, l'étude portera sur des analyses multivariées, des épreuves non paramétriques ainsi que la modélisation de relations écologiques pour expliquer aussi bien que pour prédire ces phénomènes. Ces études seront menées et discutées à partir d'articles de recherche portant sur différents problèmes écologiques. Ce cours est offert à l'hiver de chaque année.

ECL 722 **2 cr.**

Écologie théorique

Objectifs : faire prendre conscience de l'importance de l'écologie théorique pour mieux comprendre ses propres travaux de recherche ; favoriser la synthèse, la compréhension et la réflexion globale de concepts écologiques de points.
Contenu : lectures dirigées et rencontres hebdomadaires pour discuter des thèmes. Les discussions portent sur le rôle de la théorie en écologie ; son importance dans la compréhension de la nature ; le concept de la variation des populations ; la quête optimale de nourriture ; les problèmes de prédiction de population ; les superniches ; la défense et la dynamique des systèmes plantes-herbivores ; la théorie de la diversité ; la compétition et la distribution des populations.

Auteurs recommandés : Le Symposium sur l'écologie théorique de American Zoologist 1981, 21(4) : 793-910 et autres articles scientifiques récents dans le domaine. Ce cours est offert à l'automne de chaque année.

EMB

EMB 100 **1 cr.**

Embryologie

Description des principaux processus au cours du développement en utilisant comme modèle l'embryon de grenouille, de poulet de de mammifère : clivage, blastulation, gastrulation, neurulation. Description générale de la formation du système circulatoire, urogénital, digestif.

END

END 500 **2 cr.**

Endocrinologie

Système endocrinien : chimie, biosynthèse, métabolisme, rôles physiologiques et mécanismes d'action des hormones.

Auteur recommandé : Turner, General Endocrinology.

Préalables : PSL 300 et BCM 100 ou BCM 110

ENT

ENT 100 **3 cr.**

Entomologie I

Caractères distinctifs des insectes, leur adaptation et leur évolution. Notions sur les structures internes et externes des insectes et leur fonctionnement. La reproduction et le cycle de vie des insectes. Collection, conservation et montage des insectes. Les principaux ordres d'insectes. Les utilités et méfaits des insectes.

Auteur recommandé : Ross, Texbook of Entomology.

ENT 101 **1 cr.**

Travaux pratiques d'entomologie I

Étude de la morphologie externe du criquet. Dissection du criquet. Montage des pièces buccales, antennes, pattes et ailes d'insectes. Collection, coloration et montage permanent des insectes sur lames. Observation des cycles vitaux d'insectes. Observations des principaux représentants des divers ordres d'insectes.

Auteurs recommandés : Beaumont et Cassier, Travaux pratiques de biologie animale.

ENT 500 **1 cr.**

Taxonomie des insectes

Caractères des principaux ordres d'insectes d'importance économique. Classification sommaire des principaux ordres. Caractères spécifiques des principales familles d'insectes. Identification des formes communes et typiques.

Préalable : ENT 100

ENT 501 **1 cr.**

Travaux pratiques de taxonomie des insectes

Systématique entomologique, utilisation des clés d'identification, familiarisation avec les principaux ordres et familles. Identification des formes communes.

ESC

ESC 100 **3 cr.**

Didactique de la biologie I

Entraînement progressif aux techniques propres à l'enseignement de la biologie au niveau secondaire par la présentation de microleçons suivie d'autocritique. L'entraînement porte en particulier sur le préambule, les questions, la conclusion.

ESC 101 **3 cr.**

Didactique de la biologie II

À partir d'expériences vécues, arriver à trouver un juste milieu entre les différentes méthodes d'enseignement proposées un peu partout, trouver des processus variés pour éviter la monotonie, apprendre à utiliser du matériel didactique efficace à partir du milieu. Échanger les expériences d'autrui et être à l'affût des nouveautés. Passer en revue les principales parties du programme, en dégager l'esprit, en souligner les difficultés et tâcher de les résoudre en tenant compte des réalités matérielles et intellectuelles des enfants et des autres composantes du milieu scolaire.

ESC 102 **3 cr.**

Les sciences de la nature au primaire

Fondements et démarches intellectuelles. Ce cours vise à faire connaître aux étudiants le programme des sciences au primaire. Il veut aussi leur permettre d'identifier, d'analyser et de comprendre les étapes du processus scientifique à partir d'activités concrètes reliées au monde des objets.

GNT

GNT 300 **3 cr.**

Génétique

Problèmes de l'hérédité. Identification du matériel génétique. Fonction autocatalytique du gène : duplication de l'ADN et des chromosomes. La méiose, la caryogamie et leurs conséquences : théorie chromosomique de l'hérédité, hérédité liée au sexe, liaison et recombinaison des gènes, cartes chromosomiques. Les altérations nucléaires et leurs conséquences : polysomie, polyploïdie, inversions, translocations, déficiences, importance des altérations. Échanges chromosomiques non méiotiques. Parasexualité : recombinaison mitotique, recombinaison, transformation et transduction bactériennes, recombinaison génétique chez les bactériophages, cartes génétiques de micro-organismes. Structure fine du gène : étude du gène lozenge chez la drosophile et d'un cistron chez le bactériophage T4. Fonction hétérocatalytique du gène : relations enzymes-gènes, colinéarité gène-protéine. La mutagénèse : mutations génétiques spontanées et provoquées, mutations extrachromosomiques. Code génétique et synthèse des protéines : régulation du métabolisme cellulaire, régulation chez les microorganismes, théorie de l'opéron, cas de Métazoaires. Notions de génétique des populations.

Auteur recommandé : Herskowitz, Principles of Genetics.

Préalable : BCL 300

GNT 301 **1 cr.**

Travaux pratiques de génétique

Étude microscopique de la mitose, de la méiose et des chromosomes. Établissement d'un caryotype humain. Croisements de génétique : souches de drosophiles et d'Ascobolus stercorarius. Problèmes de génétique. Établissement de cartes génétiques simples. Caractérisation chromatographique de mutations. Étude de mutations chez Escherichia coli. Expériences de génétique microbienne utilisant des mutants ponctuels et des mutants de délétion chez les bactériophages : cartographie de la région rII chez T4.

HTL

HTL 300 **3 cr.**

Histologie

À partir de l'étude microscopique, description détaillée de la structure des divers tissus. Étude de l'organisation de ces tissus dans les différents organes chez les mammifères.

Auteur recommandé : Bevelander, Éléments d'histologie.

IFT

IFT 118 **2 cr.**

Travaux pratiques d'informatique

Ce laboratoire s'adresse aux étudiants qui ont déjà suivi le cours IFT 128. Il vise principalement une intégration des connaissances acquises en informatique aux concepts de la physique moderne ; l'accent est mis sur l'utilisation du langage FORTRAN en physique et dans les disciplines connexes.

IFT 128 **2 cr.**

Informatique

Organigrammes et programmation. FORTRAN IV. Applications à la chimie.

IFT 158 **4 cr.**

Analyse et programmation

Objectif : être capable, à la fin du cours, de faire, dans un délai donné et avec des ressources limitées, l'analyse méthodique d'un problème de traitement d'information de taille moyenne (1) et sa codification en pascal ou ada, en ayant comme objectif de produire un logiciel de qualité(2).

(1) taille moyenne : environ 20 procédures de 10 lignes de corps, organisées en 3 ou 4 niveaux.

(2) Critère de qualité : conformité, précision (cas limites), fiabilité, modifiabilité (bonnes structures de données et fonctions, lisibilité). organisation générale : Les notions de procédures et de groupe, simplifiées, sont introduites immédiatement, en même temps qu'un noyau de langage restreint mais suffisant. Le reste de la syntaxe est vu en exercices, notamment les priorités et la liste des fonctions de base. Les premiers travaux sont faits dès que possible, éventuellement la 2e semaine. Vers les 2/3 du cours, l'étudiant termine un travail d'environ 20 procédures afin d'être en mesure d'étudier ensuite les questions d'organisation. Au début et à la fin du cours, les travaux sont de tailles moindres. Pour les travaux de plus d'une semaine, l'étudiant remet un rapport intérimaire. Des exemples courts et variés sont présentés en exercices ; d'autres, non élémentaires, sont faits en classe de façon lente et approfondie.

Contenu : (une description détaillée est disponible au Département). Exemple de programme avec procédure et recurrence. Exemple d'analyse, définition du problème : y, f, x. Procédure, groupe, répétition imbriquée. Plan d'analyse-programmation : définition, essais, mise à jour, documentation (principalement le premier point). Instruction de sélection. Exemple de résolution méthodique. Tableau. Traitements de tableaux : réduction de problème. Tris, tri simple, récursivité. Autres tris. Exemple de solution par réduction (début). Fin de l'exemple. Outils avancés, dont les variables globales.

IFT 168 **4 cr.**

Traitement de données

Objectif : À la fin du cours, l'étudiant devra être capable de développer méthodiquement une solution claire et précise à un problème type d'information de gestion bien défini en respectant les besoins de l'usager. Ce cours prépare aussi les étudiants pour leur premier stage.

Contenu : Contexte d'utilisation, sous-ensemble réduit du langage cobol, programmation structurée, mise au point de programmes, introduction au langage de contrôle des travaux, sous-ensemble étendu du langage cobol, support de fichiers, fichiers séquentiels, tri et fusion, sous-programmes et librairie source, fichiers indexes, fichiers relatifs, fichiers directs, tablea, manipulation de caractères.

IFT 248 **4 cr.**

Programmation interne des ordinateurs

Objectif : à la fin de ce cours, l'étudiant devrait comprendre, au point de vue du programmeur, la structure des ordinateurs en se basant sur le système IBM 360/370. Il devrait aussi être capable de programmer dans tout langage d'assemblage et de définir des macro-instructions.

IFT 311 **3 cr.**

Informatique théorique

Objectif : ce cours a pour objectif d'initier les étudiants aux fondements théoriques de l'informatique, en particulier la théorie des automates, les modèles formels des langages de programmation et l'analyse des algorithmes,

Contenu : automates finis déterministes et non déterministes. Propriétés des automates finis. Langages réguliers et expressions régulières. Grammaire hors-contexte et automates à pile de mémoire. Les machines de Turing et l'hypothèse de Church. Indécidabilité de certaines questions. Problèmes NP-complets. Introduction à l'analyse des algorithmes.

Préalable : MAT 225.

IFT 318 **4 cr.**

Systèmes de programmation

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

Méthode : Le cours se base sur l'utilisation d'un micro-ordinateur.

Description : langage machine et langage d'assemblage. Assembleur, chargeur, éditeur de liens, macro-générateur. Moniteur d'enchaînement des travaux. Mémoires centrales et périphériques. Contrôle des entrées/sorties. Superviseurs d'e/s. Interruptions : priorité, masquage et traitement. Superviseur d'interruptions. Systèmes d'exploitation.

Préalables : IFT 158 et IFT 248.

IFT 338 **4 cr.**

Structures de données

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

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

Préalable : IFT 158

IFT 413 **3 cr.**

Conception de systèmes I

Objectif : à la fin de ce cours, l'étudiant devrait connaître les critères de qualité d'un logiciel et être en mesure d'utiliser une gamme d'outils couvrant le cycle de vie des projets informatiques pour analyser un problèmes d'information, concevoir, documenter, tester et mettre en opération une solution qui satisfera ces critères.

Contenu : systèmes et projets, étude des besoins informatiques, diagramme de flux de données, spécification de traitement, dictionnaire de données, normalisation, organigramme structurel, mesure de qualité, analyse de transformation, analyse de transaction, méthode de Jackson, méthode de Warnier, conditionnement, essais unitaires et progressifs, développement, opération. Réalisation d'un projet en équipe.

Préalables : au moins 40 crédits d'un programme d'informatique.

IFT 448 **3 cr.**

Organisation d'un ordinateur I

Objectif : à la fin de ce cours, l'étudiant devrait comprendre, de façon précise et concrète, le fonctionnement interne d'un ordinateur et l'implantation filée et microprogrammée d'un langage machine. Il devrait être en mesure de concevoir différentes implantations des principaux modules d'une unité centrale de traitement.

Contenu : algèbre de Boole et expressions booléennes. Application à l'analyse et à la synthèse des circuits logiques. Techniques de minimisation des expressions booléennes. Conception de circuits logiques trouvés dans les ordinateurs. Bascules, registres et autres circuits séquentiels. Unité centrale de traitement : synchronisation, registres, cycles d'interprétation et d'exécution, contrôle filé et microprogrammé, unité arithmétique et logique, implantation d'un langage machine. Modes

d'adressage. Parallélisme et « look-ahead ». Entretien automatique. Microprogrammation.

Préalables : IFT 248 et MAT 225.

IFT 458 **4 cr.**

Langages de programmation

Objectif : ce cours vise à introduire les principaux outils de description et d'analyse des langages de programmation. Afin d'en mesurer l'acuité, l'efficacité et l'universalité, leurs fondements formels sont présentés parallèlement.

Contenu : utilisation des expressions régulières et des grammaires formelles pour la description lexicale et syntaxique. Construction des analyseurs lexicaux pou la description lexicale et syntaxique. Construction des analyseurs lexicaux (ad hoc ou par automates). Construction des analyseurs syntaxiques ascendants (SLR, LALR, LR) et descendants (LL). Présentation de systèmes d'écriture automatique d'analyseurs lexicaux et syntaxiques. Aperçu sommaire des méthodes de spécification et d'analyse sémantique.

Préalables : IFT 258 et IFT 311.

IFT 514 **3 cr.**

Conception de systèmes II

Objectif : à la fin de ce cours, l'étudiant devrait être em mesure de justifier, planifier, organiser et contrôler un projet de nature informatique et ce, en tenant compte des aspects humains et administratifs entourant la réalisation d'un tel projet.

Contenu : étude préliminaire, évaluation de solutions candidates, planification et organisation de projet, équipe de projet et travail d'équipe, justification de système et contrôle de projet, choix et acquisition de logiciel ou de matériel, négociation et contrats avec des manufacturiers, consultants ou firmes de réalisation technique, mesure et contrôle de qualité, techniques d'entrevue, techniques de présentation, conduite de réunions, révisions structurées.

Préalable : IFT 414.

IFT 518 **3 cr.**

Systèmes d'exploitation I

Les deux cours, Systèmes d'exploitation I et II sont complémentaires. L'objectif principal des deux cours est de donner une idée précise de ce que sont les systèmes d'exploitation : un ensemble de programes permettant à des utilisateurs de se partager efficacement un ou des ordinateurs. L'introduction présente l'évolution des systèmes d'exploitation et en dégage les concepts de base. Le premier chapitre, consacré aux processus, décrit les activités opérées par un système ; les notions d'exclusion mutuelle et de coopération interprocessus y sont introduites en s'appuyant sur des outils modernes tels que les sémaphores. Le chapitre suivant porte sur la gestion des ressources processeurs, en explicitant les différentes stratégies d'allocation. Un autre chapitre consiste à passer en revue les principales fonctions de service d'un système d'exploitation ; plusieurs exercices sur ordinateur permettent d'en maîtriser l'utilisation ; des fonctions telles que allocation/désallocation de ressources, demandes d'intervalle de temps y sont décortiquées.

IFT 558 **3 cr.**

Langages formels

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

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

IFT 586 **3 cr.**

Bases de données

Ce cours aborde en première partie les principales techniques de conception, de modélisation et d'implantation de bases de données dans le cadre du modèle relationnel. À partir de ce modèle on introduit également l'organisation et les méthodes d'accès, d'interrogation et de mise à jour ; les contraintes de sécurité et d'intégrité ; les structures de données externes. En deuxième partie, les modèles réseau et hiérarchique sont présentés par l'étude, l'évaluation et la comparaison de systèmes commerciaux de traitement de bases de données. Finalement, la dernière partie est consacrée à l'analyse du rôle et des responsabilités du gestionnaire de bases de données.

Préalable : IFT 338.

IFT 589 **3 cr.**

Systèmes à temps partagé

Introduction aux systèmes à temps partagé : évolution des systèmes d'exploitation ; types de systèmes à temps partagé ; problèmes principaux ; session à un terminal. Allocation dynamique de la mémoire ; pagination et segmentation. Organisation de la mémoire centrale ; communications avec les périphériques. Protection de la mémoire et du contrôle ; interruptions ; microprogrammation. Utilisation des processeurs et des mémoires ; protection du système. Fiabilité des systèmes et remise en marche.

Préalables : IFT 248 et IFT 318.

IFT 598 **3 cr.**

Simulation de systèmes

À la fin de ce cours, l'étudiant doit être familiarisé avec les concepts de systèmes et de modèles, et connaître les approches classiques utilisées dans la modélisation d'un système. Il doit connaître les principaux algorithmes nécessaires pour générer des variables aléatoires obéissant aux principales lois de densité de la statistique. Il doit avoir étudié deux langages de simulation, l'un destiné à la simulation des systèmes continus : DYNAMO, l'autre, à la simulation des systèmes à événements discrets : GPSS. Enfin, il doit avoir démontré sa maîtrise de ces concepts et de ces langages en réalisant un projet de simulation spécifique.

IFT 628 **3 cr.**

Systèmes d'exploitation II

Dans ce deuxième cours, complément de Systèmes d'exploitation I, un premier chapitre est consacré à la gestion de l'informatique ; en particulier, sont exposés les problèmes relatifs à la gestion des représentations des objets dans un système ; pour ce faire est présenté CLICS, système idéalisé à des fins pédagogiques du système MULTICS. Le chapitre suivant porte sur la gestion des ressources mémoire principale et auxiliaire ; sont présentés les problèmes posés par l'implantation des programmes et l'incidence des mécanismes d'adressage ; un sous-chapitre est consacré à la mémoire virtuelle. Un autre chapitre consiste à passer en revue les principales fonctions de service en matière de gestion des données. Plusieurs exercices sur ordinateur permettent d'approfondir les différents types d'organisation de l'information et leurs fonctions d'accès. Pour terminer ce chapitre, les mécanismes élémentaires et les composants entrant en jeu dans une opération d'entrée/sortie sont mis en évidence au niveau de la programmation des canaux (EXCP). Un dernier chapitre est réservé à la protection des systèmes, en particulier aux méthodes pour contrôler les accès aux ressources. Ce deuxième cours comporte un projet par équipe, qui par défaut consiste à planifier une génération d'un système d'exploitation.

IFT 668 **3 cr.**

Construction des compilateurs

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

IFT 678 **3 cr.**

Organisation d'un ordinateur II

Objectif : à la fin de ce cours, l'étudiant devrait comprendre les descriptions et les spécifications d'ordinateurs fournies par les manufacturiers. Il devrait être en mesure d'évaluer les ordinateurs et de contribuer au choix d'un ordinateur en vue d'une application donnée.

Contenu : niveaux d'étude des ordinateurs. Notations PMS et ISP. Paramètres de l'architecture des ordinateurs. Caractéristiques des ordinateurs utilisés dans des applications scientifiques, commerciales, de contrôle ou de communications. Critères d'évaluation de la performance d'un système. Démarche à suivre pour choisir un ordinateur en vue d'une application donnée. Étude comparative d'ordinateurs répandus. Thèmes choisis.

Préalable : IFT 448.

IFT 685 **3 cr.**

Télématique

Formes de télétraitement et temps de réponse. Canaux et liens de communications. Services de transmission de données. Modems, codes et modes de transmission, détection et traitement des erreurs. Dialogue homme-machine. Taux d'utilisation des liens, multiplexeurs, concentrateurs et lignes multipoints. Commutation de lignes et de messages, commutation de paquets. Structures de réseaux. Protocoles. Terminaux et unités de contrôle. Logiciel de soutien. Critères de choix des composants d'un système.

IFT 708 **4 cr.**

Systèmes informatiques répartis

Introduction. Topologies de réseaux. Transmission de données. Protocoles de bas niveau. Sous-réseaux de communication. Transmission de paquets. Réseaux locaux. Protocoles de haut niveau.

Préalable : IFT 685.

IFT 718 **4 cr.**

Étude d'un sujet de pointe en informatique.

IFT 728 **4 cr.**

Théorie des automates et des langages formels I

Alphabets et langages. Procédures et algorithmes. Les différents types de grammaires formelles. Les automates finis ordinaires, indéterministes et à deux directions. Relations des automates finis avec les langages réguliers. Les grammaires indépendantes du contexte. Les automates à mémoire empilée. Leurs relations avec les langages indépendants du contexte. Les machines de Turing. La machine de Turing universelle. Indécidabilité du problème de l'arrêt. La classe des ensembles récursifs. Relations avec les langages de type 0.

IFT 778 **4 cr.**

Analyse syntaxique

Langages formels : génération et reconnaissance. Notion de structure syntaxique. Analyse syntaxique des langages hors-contexte. Systèmes d'équations, relations et graphes associés, formes normales. Analyse descendante, analyse ascendante. Problème du retour en arrière. Déterminisme. Langages LL(k), LR(k), de précédence, à contexte borné. Génération automatique d'analyseurs. Mise au point de grammaires pour l'analyse des langages de programmation. Compilation dirigée par la syntaxe. Détection des erreurs syntaxiques. Analyse des langages de type 0, de type 1. Analyse syntaxique des langues naturelles.

Préalables : IFT 558 et IFT 668.

IFT 798 **4 cr.**

Simulation et modèles

Revue des techniques de simulation. Étude des quelques langages de simulation. Schémas expérimentaux et évaluation des résultats d'une simulation. Applications à la simulation des files d'attente, des problèmes de stock, de trafic ; simulation des systèmes de programmation. Projet.

IML

IML 300 **2 cr.**

Immunologie

Nature de la maladie infectieuse et des systèmes de défense : protection, immunité acquise, active et passive. La réaction immunitaire, les propriétés des antigènes, la structure et le mécanisme de production des anticorps.

IML 301 **1 cr.**

Travaux pratiques d'immunologie

Application de la sérologie (agglutination, précipitation, fixation du complément, immunodiffusion, immuno-électrophorèse) dans le sérotypage et les identifications médico-légales.

MAT

MAT 116 **3 cr.**

Équations différentielles

Équations différentielles du 1er ordre. Équations différentielles linéaires du 2e ordre à coefficients constants. Résolution des équations différentielles par des séries. Tranformée de Laplace. Équations différentielles partielles. Ce cours est offert aux étudiants de la Faculté des sciences appliquées.

Préalable : MAT 112

MAT 122 **4 cr.**

Algèbre I

Objectif : en plus de donner à l'étudiant l'occasion de faire l'apprentissage des notions fondamentales de l'algèbre, le cours MAT 122 vise aussi à familiariser l'étudiant avec les conventions d'un langage mathématique et avec des techniques de démonstration qu'il devra utiliser tout au long de ses études en mathématiques : c'est pourquoi une attention toute particulière sera accordée à la rigueur mathématique manifestée par l'étudiant.
Contenu : ensembles, relations, fonctions, relations d'équivalence, opérations, monoïdes, groupes, automates finis, homomorphismes et isomorphismes, sous-monoïdes et sous-groupes, permutations, algorithme de division, pgcd et théorème de Bezout, théorème fondamental de l'arithmétique, anneau des entiers modulo p, théorème du reste chinois, polynômes et anneaux de polynômes.

MAT 123 **4 cr.**

Calcul différentiel et intégral

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

MAT 154 **3 cr.**

Enseignement de l'arithmétique au primaire

Étude en profondeur de la numération et du système positionnel décimal ainsi que des algorithmes mentaux et décrits qui en découlent par l'intermédiaire d'activités et de matériels didactiques adaptés au primaire. Limitation aux nombres naturels. Ce cours est destiné aux étudiants du baccalauréat en enseignement préscolaire et primaire.

Corequis : MAT 180 et MAT 1802

MAT 159 **3 cr.**

Enseignement de la géométrie au primaire

Clarification de notions géométriques au programme du primaire, connaissance de moyens didactiques pour les transmettre et développement d'un processus d'apprentissage personnel. Étude des propriétés qualitatives et quantitatives des formes géométriques par des activités de classification, de structuration et de mesure. Surface, solides, polyèdres, figures planes, polygones, longueurs, aire, volumes, angles, système international de mesure. Ce cours est destiné aux étudiants du baccalauréat en enseignement préscolaire et primaire.

Préalable : MAT 1802

MAT 180 **2 cr.**

Outils mathématiques de base au primaire

Présentation d'un langage ensembliste et relationnel adapté au primaire, tant verbal, écrit que graphique et respectant les diverses étapes d'apprentissage, illustrations du pouvoir structurant de ces notions ensemblistes, logiques et relationnelles qu'il concrétise. Ce cours est destiné aux étudiants du baccalauréat en enseignement préscolaire et primaire.

MAT 192 **4 cr.**

Algèbre linéaire

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

MAT 194 **3 cr.**

Calcul différentiel et intégral I

Rappels sur les fonctions d'une variable réelle. Fonctions de plusieurs variables réelles, limite et continuité, dérivées partielles, développement de Taylor à deux variables, extrema, Hessien, multiplicateurs de Lagrange. Intégrales doubles et triples, calcul de volumes, de moments d'inertie, de centre de masse, coordonnées curvilignes, Jacobien. Fonctions vectorielles, gradient, divergence, rotationnel. Ce cours est offert aux étudiants inscrits en chimie, en physique et à la Faculté des arts.

MAT 224 **4 cr.**

Analyse I

Objectif : ce cours vise à donner à l'étudiant une perception *juste du continuum réel* et une idée rigoureuse de la notion de convergence sous les formes d'une suite convergente et d'une limite d'une fonction réelle à une variable réelle. Au terme du cours, l'étudiant devra être en mesure de justifier un passage à la limite aussi bien que d'évaluer une limite. Outre ces notions locales, il devra avoir acquis des notions globales classiques sur les fonctions réelles continues ou dérivables et pouvoir en démontrer la maîtrise en résolvant quelques problèmes typiques de l'analyse élémentaire.
Contenu : les réels, inégalités, valeur absolue, borne supérieure. Suites réelles : bornées, monotones, convergentes. Sous-suite. Théorème de *Bolzano-Weiertrass*. Calcul des limites. Les fonctions réelles : points d'accumulation, limite d'une fonction, liens avec les suites. Continuité et principaux théorèmes concernant les fonctions continues sur un segment. Dérivées, règle d'enchaînement, problèmes d'extrema. Théorème de la moyenne, approximations. Règle de l'Hospital. Fonctions inverses. Exercices sur les fonctions classiques. Tableau de variation.

Préalable : MAT 123

MAT 225 **4 cr.**

Algèbre appliquée

Objectif : le but de ce cours est de familiariser les étudiants avec les concepts et les résultats algébriques nécessaires à la compréhension de cours qu'ils seront ultérieurement appelés à suivre pendant leur formation. On mentionne en particulier parmi ces cours : Informatique théorique (IFT 311), Organisation d'un ordinateur I (IFT 448) et *Structures de données* (IFT 338).
Contenu : ordres et équivalences ; fonctions, opérations, permutations ; monoïdes et groupes ; corps des modulo p ; théorème de Lagrange. Algèbre booléenne ; application à l'analyse et à la synthèse des circuits logiques ; méthode de Quine-McCluskey. Automates finis à entrées/sorties ; réduction. Graphes ; chaînes et cycles ; sous-graphes générateurs réguliers ; arbres.

MAT 242 **4 cr.**

Algèbre linéaire II

Ce cours est un complément au cours MAT 192.

Préalable : MAT 192

MAT 293 **3 cr.**

Algèbre linéaire

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

MAT 295 **4 cr.**

Calcul différentiel et intégral II

Intégrales curvilignes, intégrales de surface, formule de Stokes et de la divergence. Équations différentielles du premier ordre, homogènes, linéaires, facteurs intégrants, enveloppes. Équations d'ordre supérieur, solution en séries. Systèmes linéaires, points d'équilibre et stabilité. Introduction à la résolution d'équations aux dérivées partielles par séparation de variables. Ce cours est offert aux étudiants inscrits en physique.

Préalable : MAT 194

MAT 296 **3 cr.**

Calcul différentiel et intégral II

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

MAT 321 **1 cr.**

Algèbre II

Objectif : le cours vise d'une part à faire connaître à l'étudiant les caractéristiques les plus importantes des principales structures algébriques, en particulier des structures quotients, d'autre part, à développer chez lui une certaine familiarité avec ces structures, en les utilisant dans la construction de corps finis et dans la théorie des codes.
Contenu : compléments sur les monoïdes et les groupes, groupes quotients, théorème d'isomorphie, produit direct, groupes abéliens de torsion, commutateurs, groupes opérant sur un ensemble, théorème de Sylow. Anneaux et corps, idéaux, anneaux quotients, anneaux à idéaux principaux, anneaux d'intégrité, anneaux de polynômes, construction de corps finis. Applications : codes linéaires, codes de Hamming, codes polynomiaux.

Préalables : MAT 225 et MAT 242

MAT 334 **3 cr.**

Introduction à la topologie

Objectif : le but de ce cours est de faire connaître les notions de base et quelques-uns des *outils de l'analyse moderne*.
Contenu : espaces topologiques. Espaces métriques. Sous-espaces, produit fini d'espaces. Continuité, limite, Suite. Espaces compacts, espaces complets. Méthodes des approximations successives.

Corequis : MAT 345

MAT 345 **3 cr.**

Compléments d'analyse

Objectif : ce cours a pour objectif de montrer les circonstances où l'on peut interchanger deux opérations quelconques choisies parmi les suivantes : i) la somme infinie, ii) la dérivée, iii) l'intégrale, iv) la limite. Il vise aussi à montrer les conditions où l'on peut représenter une fonction à l'aide de l'une de ces opérations.
Contenu : notions d'espaces métriques et d'espaces métriques compacts, compléments sur les suites, suite de Cauchy, convexité et applications. Suites de fonctions : convergence simple, convergence uniforme. Séries de fonctions : *séries entières ; dérivation, intégration*. Calcul approché de la somme d'une série. Intégrales impropres. Dérivation sous le *signe d'intégration. Fonctions eulériennes*. Série de Fourier des fonctions à variation bornée. Transformée de Laplace.

Préalable : MAT 224

MAT 373 **3 cr.**

Introduction aux espaces d'Hilbert

Espaces de fonctions, normes, produit scalaire, espace d'Hilbert, systèmes orthonormés complets, polynômes orthogonaux, séries de Fourier, transformée de Fourier, introduction aux fonctions généralisées, opérateurs linéaires dans les espaces d'Hilbert. Applications. Ce cours est offert aux étudiants inscrits en physique.

MAT 380 **3 cr.**

Laboratoire mathématique I

Étude et concrétisation des notions ensemblistes, logiques et relationnelles rencontrées au primaire. Représentations écrites et graphiques. Réflexions sur les matériels didactiques et les jeux structurés, de même que sur leur fabrication, servant à concrétiser ces notions. *Principes didactiques*. Études de collections. Travail didactique appliqué aux classes spéciales. Ce cours est destiné aux étudiants inscrits au baccalauréat en enseignement à l'enfance inadaptée.

MAT 382 **2 cr.**

Rôle des structures mathématiques au primaire

À partir de l'exploitation de situations applicables auprès d'enfants, mise en évidence du rôle et de l'importance des structures en mathématiques et dans les notions abordées au primaire. Ce cours est destiné aux étudiants du baccalauréat en enseignement préscolaire et primaire.

Préalables : MAT 1543, MAT 1593

MAT 388 **2 cr.**

Didactique de la mathématique au primaire

Développement d'un support théorique à l'enseignement de la mathématique au primaire par une initiation à la discipline en tant que discipline professionnelle. Nature et délimitation du champ de la didactique de la mathématique. Éléments d'une théorie. Méthodes pratiques. Ce cours est destiné aux étudiants du baccalauréat en enseignement préscolaire et primaire.

Préalables : MAT 1802, MAT 1543, MAT 1593, MAT 2842 ou MAT 2892

MAT 389 **2 cr.**

Problèmes de l'enseignement des mathématiques au premier cycle

Situation des activités pré-mathématiques (nombre et espace) propres à la maternelle dans le contexte plus large du primaire. Inventaire et développement des moyens didactiques spécifiques au premier cycle. Ce cours est destiné aux étudiants du baccalauréat en enseignement préscolaire et primaire.

Préalables : MAT 1543, MAT 1593

MAT 421 **2 cr.**

Ensembles ordonnés

Objectif : le cours vise à familiariser les étudiants avec les différentes notions reliées à celles de l'ordre, à les reconnaître et à voir comment elles interviennent dans divers domaines des mathématiques.
Contenu : relation d'ordre, ordre total, bon ordre. Treillis modulaires, distributifs, achevés. Nombres cardinaux, nombres ordinaux, axiome du choix. Groupes et anneaux ordonnés.

Préalables : MAT 192 et MAT 225

MAT 424 **3 cr.**

Fonctions complexes I

Objectif : ce cours vise à présenter de façon plus ou moins formelle les propriétés fondamentales des fonctions holomorphes d'une variable complexe et d'établir, dans une généralité raisonnable, le théorème de Cauchy et en déduire quelques-unes de ses conséquences. Il vise aussi à développer la théorie des résidus avec des applications au calcul des intégrales impropres.
Contenu : nombres complexes et représentation géométrique. Topologie de C. Fonctions continues, analytiques ; conditions de Cauchy-Riemann ; fonctions élémentaires. Intégration : intégrale de ligne, théorème de Cauchy démontré dans quelques cas particuliers, formule intégrale de Cauchy, théorème de Morera et de Liouville, principe du maximum. Séries : séries de Taylor, formule de Hadamard, théorèmes d'Abel et de Raylor, séries et théorème de Laurent, singularités, théorème des résidus, théorème de l'argument, théorème de Rouché.

Corequis : MAT 453

MAT 437 **3 cr.**

Méthodes numérique I

Objectif : l'objectif premier du cours est de fournir à l'étudiant une panoplie la plus exhaustive possible des principales méthodes numériques servant à résoudre des problèmes rencontrés fréquemment lors du traitement de nombreux problèmes scientifiques. L'orientation du cours est axée principalement sur la différence fondamentale qu'il y a entre, d'une part, l'élaboration d'une méthode théorique pour résoudre un problème mathématique donné et, d'autre part, l'implantation sur ordinateur de cette même méthode. C'est pourquoi les étudiants qui suivent ce cours doivent non seulement bien comprendre en théorie les méthodes vues en classe mais aussi implanter celles-ci sur ordinateur.
Contenu : ce cours concerne l'étude et l'implantation sur ordinateur de divers algorithmes de résolution d'une équation non-linéaire, d'approximation d'une fonction et d'intégration et dérivation numérique. Chaque méthode est évaluée selon des critères de précision, de rapidité, de convergence et de fiabilité numérique. Ce dernier critère implique donc qu'un chapitre concernant l'arithmétique en point flottant sur ordinateur doit constituer la première partie du cours.

Préalables : IFT 158 et MAT 123

MAT 453 **3 cr.**

Calcul différentiel et intégral dans R(N)

Espace euclidien : produit scalaire, norme, inégalité de Schwarz. Fonctions de plusieurs variables réelles, continuité, dérivation partielle, différentielle totale, fonctions composées. Dérivée directionnelle, gradient, divergence, rotationnel, matrice jacobienne. Théorèmes de la moyenne, formule de Taylor. Fonctions implicites et inverses. Extrema : multiplicateurs de Lagrange. Intégrales multiples itérées, transformation des intégrales multiples. Intégrales curvilignes et de surface. Théorème de Green, de Stokes et de Gauss. Champs conservatifs. Applications à divers domaines.

Préalable : MAT 345

MAT 510 **3 cr.**

Didactique des mathématiques I

Réflexion sur l'objet des mathématiques. Importance de l'histoire des mathématiques dans l'enseignement. Les objectifs de l'enseignement des mathématiques. Théorie de l'apprentissage des mathématiques. Les programmes de mathématiques à l'élémentaire et au secondaire. Le matériel didactique. Le laboratoire de mathématiques. L'enseignement de la géométrie. Travaux pratiques. Ce cours est offert aux étudiants du baccalauréat avec majeure en mathématiques et mineure en pédagogie.

MAT 511 **3 cr.**

Histoire des mathématiques

Objectif : l'objectif de ce cours est de développer une prise de conscience et un intérêt pour la dimension culturelle de la mathématique en Occident au cours des âges, de mettre en lumière la génèse des concepts et des branches mathématiques actuelles et leur unification progressive, de présenter les grandes figures et les faits marquants de la science mathématique. L'approche adoptée est à la fois chronologique et génétique. Ce cours comporte une contribution de l'étudiant sous forme d'un travail d'exploration sur un sujet donné suivi d'une présentation orale en classe.
Contenu : vue d'ensemble : époques importantes et facteurs d'évolution. Bref historique de la notation et des systèmes de numération. Techniques de calcul. Développement des mathématiques vu à travers les extensions successives des nombres : des naturels aux quaternions ; matrices et nombres transfinis. Ce cours comporte deux leçons et une heure de séminaire par semaine.

Préalable : avoir complété au moins 4 sessions de cours.

MAT 520 **2 cr.**

Travail dirigé I

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

MAT 521 **3 cr.**

Algèbre III

Objectif : ce cours vise à introduire le langage des catégories, à approfondir l'une des structures algébriques les plus répandues, la structure de module sur un anneau.
Contenu : introduction à la notion de catégorie ; objet, morphismes, mono-, épi-isomorphismes, foncteur, objet universel, produit et coproduit. Modules, sous-modules, homomorphismes, théorèmes d'isomorphie, le groupe des homomorphismes linéaires, courte suite exacte, produit et coproduit d'une famille des modules, modules libres. Modules sur les anneaux à idéaux principaux, modules cycliques, sans torsion, décomposition d'un module de type fini sur un anneau à idéaux principaux en sous-modules indécomposables, quelques applications.

Préalable : MAT 321

MAT 522 **3 cr.**

Travail dirigé I

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

MAT 526 **3 cr.**

Équations différentielles

Objectif : ce cours permet à l'étudiant de s'initier à la théorie qualitative des équations différentielles et de voir quelques applications de la théorie à l'écologie, la sociologie, la politique, l'économique, l'art de l'ingénieur, la physique.
Contenu : systèmes linéaires à coefficients constants, exponentielles d'une matrice, étude qualitative des systèmes linéaires plans, systèmes non-homogènes, comportement asymptotique d'un système linéaire quelconque. Théorèmes d'existence et d'unicité. Solutions en séries, équations de Legendre, Hermite, Bessel. Stabilité des équilibres, théorème de Liapounov-Poincaré, critère de Routh-Hurwitz. Fonctions de Liapounov, systèmes mécaniques conservatifs. Applications : le régulateur de Watt, modèle de Volterra-Lotka pour un système écologique de type prédateur-proie, modèle pour l'évolution d'un groupe social.

Préalables : MAT 324 et MAT 453

MAT 527 3 cr.

Méthodes numériques II

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

Préalables : MAT 242 et MAT 437

MAT 531 **3 cr.**

Logique

Objectif : le cours tente d'établir aux niveaux théoriques et pratiques des liens entre la logique mathématique et l'informatique. Il recoupe en partie le cours auquel on donne parfois le nom de théorie de la calculabilité. Il indique et démontre l'existence de théories décidables et indécidables. Il étudie les liens entre les machines de Turing et des modèles informatiques comme les langages à compteurs et le langage ALBOL.
Contenu : logique propositionnelle et algèbre de Boole. Applications aux circuits logiques et à la compilation des langages. Axiomatisation de la logique propositionnelle. Théorème de Kalmar sur la complétude et la calculabilité de cette logique. Théories du premier ordre. Les théories indécidables et leurs modèles : fonctions récursives. Machines de Turing, algorithmes de Markov. Les instruments théoriques

de l'informatique : automates mathématiques, langages formels, réseaux de Pétri.

Préalable : IFT 158

MAT 534 **3 cr.**

Intégration et théorie des fonctions

Objectif : l'intégrale de Lebesgue est considérée comme un des sommets de la pensée mathématique. C'est aussi un outil moderne dont le champ des applications est très vaste et très diversifié. L'objectif visé par ce cours est d'amener l'étudiant à connaître la notion fondamentale de fonction réelle intégrable au sens de la mesure de Lebesgue sur R et de l'initier à certaines applications de cette notion.
Contenu : compléments sur les fonctions : semi-continues, convexes, à variation bornée, absolument continues. Mesure de Lebesgue sur R. Fonction mesurable. Intégrale de Lebesgue. Théorème de Beppo-Lévi, Lemme de Fatou, théorème de convergence dominée de Lebesgue. Espaces LP. Inégalités de Hölder et Minkowski.

Préalable : MAT 453

MAT 587 **2 cr.**

Troubles d'apprentissage en mathématiques

Analyse et exploitation des erreurs dans l'apprentissage de la mathématique au primaire. Étude de divers travaux dans le domaine. Ce cours est destiné aux étudiants du baccalauréat en enseignement préscolaire et primaire.

MAT 610 **3 cr.**

Didactique des mathématiques II

Les différentes étapes de l'abstraction. La créativité mathématique. Le raisonnement par isomorphisme. Un enseignement ensembliste, relationnel et groupal des mathématiques. Moyens et matériel pédagogiques. L'enseignement de la géométrie affine et de la géométrie métrique, de l'algèbre. Le programme d'Erlangen perçu rétrospectivement. Un enseignement de l'analyse fondé sur la topologie. L'enseignement concret et celui de la logique mathématique. Ce cours est offert aux étudiants du baccalauréat avec majeure en mathématiques et mineure en pédagogie.

MAT 623 **3 cr.**

Topologie algébrique

Objectif : au terme de ce cours, l'étudiant devrait

- être en mesure de déterminer le groupe fondamental ou les groupes d'homologie d'espaces assez simples, et d'utiliser les résultats pour répondre à des questions de nature topologique à propos de ces espaces ;
- être capable d'établir le lien entre les foncteurs groupe fondamental et premier groupe d'homologie, au moins dans le cas des espaces connexes par arcs ;
- avoir acquis une maîtrise suffisante de certains résultats de la théorie des groupes, de la théorie des catégories et de l'algèbre homologique pour rendre possible l'atteinte des objectifs précédents.

Contenu : notions de convexité, homotopie, groupes fondamentaux, rétractés, indice d'une courbe du plan, groupe fondamental de S^1, théorème du point fixe de Brouwer (n = 2), simple convexité de S^2, groupe fondamental d'un produit. Limites et colimites dans les catégories, cas des Ens, de Top, de Ab et de Gr. Théorème de Seifert-van Kampen et exemples d'application. Homologie singulière d'un espace topologique, invariance homotopique, suite d'homologie relative. Groupes d'homologie de S^n, théorème du point fixe de Brouwer ($n \geq 2$). Groupe des commutateurs, équivalence entre H et S^1.

MAT 624 **3 cr.**

Travail dirigé II

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

MAT 637 **3 cr.**

Méthodes de mathématiques appliquées

Objectif : initier l'étudiant aux techniques de solutions de problèmes d'optimisation par les méthodes variationnelles. En plus d'applications classiques, permettre à l'étudiant de prendre connaissance d'application de la théorie dans différents domaines : économie, physique, théorie du contrôle optimal.
Contenu : problèmes d'optimisation classique : problème de la plus courte descente, problème de la traversée, problème des isopérimètres. Espaces vectoriels normes, fonctionnelles continues. Variation de Gateaux. Condition nécessaire pour un extremum. Éléments des équations différentielles. Multiplicateur de Euler-Lagrange. Application au calcul des variations : politique de consommation optimale, geodésiques, principes de Hamilton, contrôle optimal d'une fusée, etc. Problèmes de Sturm-Liouville, méthode de Rayleigh-Ritz, principe minimax de courant. Texte : D.R. Smith : variational methods in optimization.

Préalable : MAT 453

MAT 644 **3 cr.**

Théorie des fonctions et espaces fonctionnels

Objectif : l'objectif principal de ce cours est d'initier l'étudiant aux techniques modernes de l'analyse fonctionnelle. Après avoir présenté les notions et les outils de base du sujet, on montrera comment utiliser ces notions et on illustrera la puissance de ces techniques à l'aide de nombreux exemples tirés de différents domaines de l'analyse.
Contenu : espace normé, complété. Topologies sur les espaces de fonctions : convergence simple, uniforme, uniforme sur les compacts ; normes LP, inégalités de Holder et Minkowski. Théorèmes d'Ascoli, de Dini et de Stone-Weierstrass. Applications linéaires continues, normes d'opérateurs. Théorème de Hahn-Banach. Dualité. Espaces d'Hilbert, ensemble orthonormal complet.

Préalable : MAT 345

MAT 656 **3 cr.**

Fondements de la géométrie

Objectif : permettre à l'étudiant de s'initier au domaine des fondements de la géométrie conçue en tant qu'étude constructive de structures géométriques et de leurs relations avec diverses structures algébriques.
Contenu : historique du problème des fondements. Plans affines d'incidence, plans de translation, plans arguésiens et pappusiens. Groupes de colinéations, dilatations, translations, homothéties. Anneaux ternaires, quasi-corps, corps, corps commutatifs. Plans projectifs : géométries projectives, théorème fondamental de la géométrie projective.

MAT 724 **4 cr.**

Mesure et intégration

Mesure et intégrale sur un espace abstrait. Les espaces LP. Mesure sur un espace produit. Théorème de Radon-Nikodym. Mesure sur les espaces localement compacts.

MAT 733 **4 cr.**

Topologie générale

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

MAT 734 **4 cr.**

Analyse fonctionnelle I

Espaces vectoriels topologiques. Théorème de Hahn-Banach. Théorèmes 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 735 **4 cr.**

Algèbre multilinéaire et représentation linéaire des groupes

Objectif : élargir la culture algébrique de l'étudiant tout en fournissant des outils permettant de nombreuses applications en mathématiques.
Contenu : structure des formes bilinéaires : formes quadratiques, symétriques, bases orthogonales, théorème de Witt, groupe de Witt, algèbre de Clifford, formes alternées, hermitiennes. Produits multilinéaires : produit tensoriel et propriétés, produit tensoriel d'algèbres, algèbre tensorielle d'un module, algèbres symétriques et extérieures. Semi-simplicité : matrices et transformations linéaires sur des anneaux non-commutatifs, théorème de Wedderburn, anneaux semi-simples et simples. Représentation de groupes finis : semi-simplicité de l'algèbre de groupe, caractères, représentations de dimension 1, l'espace des fonctions de classe, relations.

MAT 844 **4 cr.**

Analyse fonctionnelle II

Théorie spectrale des opérateurs : spectre, calcul opérationnel, théorème de décomposition spectrale, opérateurs auto-adjoints, exemples et applications. Algèbres de Banach : homomorphismes, idéaux maximaux, l'algèbre de groupe L^1 (G) où G est un groupe topologique abélien localement compact muni de sa mesure de Harr. Théorie des distributions, distributions tempérées et transformées de Fourier.

MCB

MCB 100 **3 cr.**

Microbiologie

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

MCB 101 **1 cr.**

Travaux pratiques de microbiologie

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

MCB 500 **1 cr.**

Séminaire de microbiologie

Présentation de sujets en microbiologie par les étudiants ; discussion et appréciation.

MCB 502 **2 cr.**

Physiologie microbienne

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

Préalable : BCT 500.

MCB 503 **2 cr.**

Travaux pratiques de physiologie microbienne

Étude du transport et du métabolisme microbien par utilisation de mutants. Méthodes spectrophotométriques et enzymatiques.

MCB 700 **1 cr.**

Principes d'écologie microbienne

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

MYC

MYC 300 **2 cr.**

Mycologie

Étude des différentes classes de champignons au point de vue de la morphologie comparée, du mode de reproduction et multiplication, de la taxonomie, etc. Lichens, Mycorhizes, comestibilité et toxicité, etc.

Auteurs recommandés : Des Abbayes et al., Botanique ; Alexopoulos et Mims, Introductory Mycology.

Préalable : BOT 100

MYC 301 **1 cr.**

Travaux pratiques de mycologie

Étude microscopique des caractéristiques générales des différents groupes de champignons vus au cours théorique (MYC 300). Étude faite à partir de préparations microscopiques fixées et colorées, de cultures sur géloses ou en milieu liquide, de spécimens macroscopiques séchés ou conservés. Techniques de culture, d'isolement et d'inoculation de champignons microscopiques.

PBI

PBI 300 **3 cr.**

Biologie du milieu I

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

PBI 302 **3 cr.**

Biologie du milieu II

Cours destiné à présenter les notions de base en biologie concernant le fonctionnement des organismes vivants. Physiologie et biochimie des protistes, des plantes et des animaux. La cellule : structure et fonction. Transformation de l'énergie : mécanismes biochimique de la photosynthèse et de la respiration. Biologie des organismes et principales fonctions. Obtention et transformation de la nourriture, échange des gaz, transport interne, régulation des fluides corporels, contrôle hormonal et nerveux et comportement chez les différents groupes d'organismes. Vue générale de l'hérédité. Nature du gène et son action. Évolution.

Auteur recommandé : Keeton, Biological Science.

PBI 700 **1 cr.**

Séminaire de recherche I

PBI 702 **1 cr.**

Séminaire de recherche II

PBI 706 **1 cr.**

Séminaire de recherche IV

PBI 708 **1 cr.**

Séminaire de recherche V

Dans le cadre de chacun de ces cours, l'étudiant doit participer aux séminaires de chacun des autres membres de son groupe et présenter lui-même un séminaire. Un séminaire au moins doit porter sur la recherche respective de chaque candidat ; les autres sujets seront déterminés en accord avec le directeur de recherche de chaque candidat et les responsables des séminaires.

PBI 712 **3 cr.**

Gestion de l'environnement

Mission du Ministère de l'environnement, ses objectifs, sa structure administrative. Opérations régionales : territoire à connaître, activités à gérer. Secteur industriel : gestion des déchets, carrières, sablières. Secteur municipal. Secteur rural et agricole : herbicides, insecticides. Impact de diverses activités humaines en milieu rural : cimetières d'automobiles, fosses septiques. Secteur gestion de l'eau : urgence-environnement. Secteur naturel et touristique. Perspectives environnementales des années 1980-1990. Rôle du citoyen. Cours offert à l'hiver de chaque année.

PBI 720 **3 cr.**

Biologie du milieu III

Discussion sur différents thèmes d'actualité et leurs conséquences sur l'environnement et l'homme : pluies acides, eutrophisation des lacs, déversements d'huile accidentels et provoqués, résistance aux biocides, pesticides et herbicides, polluants industriels (métaux lourds, matériaux fibreux comme l'amiante). Cours offert à l'automne de chaque année.

PHC

PHC 300 **2 cr.**

Phycologie

Étude des différents embranchements, classes et ordres d'algues au point de vue de la morphologie comparée de l'appareil végétatif, de la cytologie, du mode de multiplication et de reproduction, de l'alternance de générations, de la taxonomie, etc. Écologie des algues d'eau douce, des algues marines, etc.

Auteurs recommandés : Des Abbayes et al., Botanique ; Bourrely, Les algues d'eau douce.

Préalable : BOT 100

PHC 301 **1 cr.**

Travaux pratiques de phycologie

En rapport très étroit avec les cours théoriques, étude de représentants de chacun des groupes d'algues. L'étude se fera surtout sur des cultures vivantes, complétée par l'examen de préparations microscopiques fixées et colorées, de matériel conservé et de spécimens d'herbier.

PHY

PHY 102 **3 cr.**

Didactique de la physique II

Ce cours est à l'intention des étudiants du baccalauréat avec majeure en physique et mineure en pédagogie.

PHY 111 **3 cr.**

Mécanique I

Préambule : parmi les sujets de base de la physique, sûrement le plus fondamental et général pour l'expérience quotidienne est la mécanique. Elle permet de suivre l'évolution spatio-temporelle des corps en interaction. Ce qui la caractérise sans doute le plus c'est son déterminisme intrinsèque. Les cours de mécanique permettent de jeter les bases formelles de la mécanique classique et relativiste en plus de situer celles-ci dans leur contexte physique correspondant.

PHY 151 **2 cr.**

Optique

Objectif : ce cours a pour but de familiariser les étudiants à l'optique géométrique, c'est-à-dire le contrôle de la lumière pour des fins expérimentales, et de lui rappeler les aspects ondulatoires de la lumière. L'optique étant un des moyens d'exploration classique et répandu de l'univers, cela justifie cette préoccupation pour l'optique.
Contenu : optique géométrique. Nature ondulatoire de la lumière. Interférence et diffraction. Polarisation. Instruments d'optique. Résolution.

PHY 162 **3 cr.**

Instrumentation électronique

Circuits électriques en courant continu et alternatif. Transducteurs. Diode et transistor. Amplification. Rétroaction. Amplificateurs opérationnels. Bruit. Appareils de mesure et instrumentation électronique. Ce cours est destiné aux étudiants de chimie et comporte environ 6 séances de travaux pratiques.

PHY 221 **4 cr.**

Électricité et magnétisme

Préambule : parmi les interactions fondamentales, l'interaction électromagnétique (entre particules chargées) est la plus importante à l'échelle des petites et des moyennes longueurs. Les cours d'électromagnétisme permettent d'examiner les implications et les conséquences de cette interaction dans les domaines d'application.
Objectif : ce premier cours permet de revoir les notions d'électromagnétisme, d'approfondir certains aspects mathématiques de celles-ci et de familiariser l'étudiant avec le calcul de diverses configurations des champs électriques et magnétiques. Le tout se fait dans une perspective d'application aux circuits et à la matière.
Contenu : électrostatique, potentiel électrique, champ électrique autour de conducteurs et dans la matière. Courant électrique, champ des charges en mouvement, champ magnétique. Induction électromagnétique. Champ électrique et magnétique dans la matière.

PHY 270 **2 cr.**

Physique des phénomènes ondulatoires

Objectif : ce cours se détache nettement des autres non par son orthogonalité mais plutôt par sa nature très spéciale. Il s'agit en effet d'un cours unificateur par excellence qui se rattache à beaucoup d'autres cours. L'idée motrice, c'est les phénomènes ondulatoires. On y étudie les aspects universels des phénomènes oscillatoires, des résonances, des modes, de transmission d'énergie et d'impulsion, d'impédance, de paquet d'onde, de dispersion, de réflexion. Ce sont des concepts de base que l'on rencontre dans d'autres cours mais qu'il est utile d'approfondir dans leur propre contexte. Ce cours est dans le prolongement des cours de mécanique I, optique, circuits électriques de la session I ; il se rattache au cours d'électricité et magnétisme de la session II ; il est enfin précurseur des cours de physique quantique, optique physique. Il veut plutôt développer l'intuition des phénomènes ondulatoires.
Contenu : oscillations libres d'un système à un et deux degrés de liberté : superposition, modes, battements. Oscillations forcées, résonances. Oscillations et ondes dans un système unidimensionnel à plusieurs degrés de liberté : vitesse de phase, réfraction, dispersion, impédance, transfert d'énergie, réflexion. Paquets d'onde, vitesse de groupe. Éléments d'interférence et de diffraction.

Préalables : PHY 112 et MAT 194

PHY 331 **3 cr.**

Physique quantique

Préambule : la mécanique quantique est un concept de base rivalisant avec la mécanique classique et l'électromagnétisme en importance. De fait, la faillite de ces dernières, aux dimensions microscopiques, fait de la mécanique quantique la seule description correcte de l'évolution spatio-temporelle des corps en interaction et de la radiation. Les cours de mécanique quantique permettent de surmonter le choc de l'indéterminisme fondamental de la nature, de traduire celui-ci dans le langage de la mécanique quantique, et de savourer les implications dans le domaine du microscopique. On se limitera à des considérations non relativistes qui sont suffisantes pour décrire la partie la plus visible de l'univers quantique.
Objectif : ce premier cours se veut plus descriptif, plus interactif. On y fait une description phénoménologique et historique de la faillite du déterminisme de la mécanique et de l'électromagnétisme classiques et on soulève tous les problèmes d'interprétation associés aux mesures physiques.
Contenu : limites de la théorie classique. Découverte de la constante de Planck. Dualité onde-particule. Quantification des niveaux d'énergie. Le photon. Particules matérielles. Le principe d'incertitude. Le principe de superposition. Introduction à la spectroscopie atomique. Le principe d'exclusion. L'atome de Bohr. Introduction à l'équation de Schrödinger et solutions de quelques problèmes simples. Le principe de correspondance. Le spin.

Préalable : PHY 112, PHY 270 et MAT 295

PHY 341 **3 cr.**

Thermodynamique

Préambule : il est sûrement important de connaître les lois des corps en interaction mais le grand nombre de particules impliquées dans tout système macroscopique requiert une approche globale statistique plutôt que déterministe. La thermodynamique et la physique statistique visent à donner les fondements phénoménologique et microscopique de cette approche statistique.
Objectifs : ce premier cours communique les résultats de l'observation des systèmes à l'équilibre et hors de l'équilibre et des lois phénoménologiques qui en découlent.
Contenu : systèmes thermodynamiques – Étude de quatre lois de la thermodynamique : notion de température, d'entropie. Les potentiels thermodynamiques. Équilibre chimique et équilibre de phase, diagrammes de phase. Applications.

Préalables : MAT 295 et PHY 112

PHY 352 **3 cr.**

Électronique

Objectif : ce cours sert à informer les étudiants sur les principes d'analyse et de fonctionnement de l'électronique analogique. De ce fait, les étudiants auront une meilleure compréhension du fonctionnement de l'instrumentation en physique.
Contenu : blocs d'alimentation. Transistors à 2 jonctions. Transistors à effet de champ. Circuits équivalents d'amplificateurs. Réponse en fréquence des amplificateurs ; régime stationnaire et régime transitoire. Les amplificateurs différentiels comme base des circuits intégrés. L'effet de la contre-réaction sur les caractéristiques des amplificateurs. Mesure de fiables signaux. Bruits. Oscillateurs sinusoïdaux. Oscillateurs non sinusoïdaux. Multivibrateurs. Circuits logiques.

PHY 411 **4 cr.**

Mécanique II

Objectif : ce deuxième cours de mécanique a pour but de reprendre le formalisme de la mécanique classique dans des formulations nouvelles et beaucoup plus puissantes, celles de Lagrange et Hamilton. On examine ensuite les limites de validité de la mécanique classique en regard des applications à l'échelle microscopique et des grandes vitesses relatives des objects. Ceci ouvre la porte à la relativité restreinte et ses applications à la cinématique.
Contenu : équations de Lagrange et de Hamilton, quantité de mouvement conjugée : applications à une particule chargée dans un champ magnétique, aux forces centrales et aux rigides. Le lien avec la mécanique quantique. Relativité restreinte et dynamique des particules relativistes.

Préalables : PHY 112, MAT 295 et MAT 293

PHY 431 **4 cr.**

Mécanique quantique I

Objectif : une fois passé le choc des idées nouvelles soulevées par le cours de physique quantique, ce cours cherche à les asseoir sur une base formelle. Puisqu'il peut être terminal pour un bon nombre d'étudiants, ce cours doit aussi être complet. Par conséquent, en plus d'y introduire le langage de la mécanique quantique et d'y réexaminer le problème à une particule d'une façon plus formelle, on y esquissera les différents aspects plus complexes du monde microscopique.
Contenu : rappel et discussion des idées fondamentales de la physique quantique. Élaboration du langage et des outils mathématiques nécessaires à l'expression générale des postulats fondamentaux de la mécanique quantique. Application à des systèmes simples : spin, systèmes à 2 niveaux, l'oscillateur harmonique. Discussion d'exemples physiques. Propriétés générales des moments cinétiques en mécanique quantique. L'atome d'hydro-

gène. Introduction au calcul de perturbations et à l'indiscernabilité des particules.

Préalables : PHY 331 et MAT 395

PHY 441 **3 cr.**

Physique statistique

Objectif : dans ce cours, on découvre la justification microscopique de la thermodynamique en faisant appel à des arguments de la mécanique classique, de la mécanique quantique et des statistiques.
Contenu : états quantiques, solutions d'un système élémentaire. Hypothèses fondamentales, systèmes en contact thermique et diffusif, facteurs de Gibbs et de Boltzmann, identité thermodynamique, température thermodynamique, fonction de distribution de bosons et fermions, particules libres, gaz parfaits, théorie cinétique de gaz, application des distributions de Fermi-Dirac, distribution de Planck pour les photons, phonons.

Préalables : PHY 341 et PHY 331

PHY 452 **2 cr.**

Initiation à l'électronique digitale

Objectif : ce cours a pour but de compléter la formation d'électronique des étudiants en leur faisant faire un survol des techniques d'électronique digitale modernes.
Contenu : aperçu des techniques d'électronique digitale contemporaines.

Préalable : PHY 352

PHY 461 **3 cr.**

Travaux pratiques IV

Objectif : ces deux cours sont les premiers d'une suite de quatre cours de physique expérimentale avancée. Ces quatre cours se distinguent par un niveau croissant de difficulté théorique, expérimentale et technique plutôt que par une spécialisation à des domaines spécifiques de la physique expérimentale. Tout en favorisant la compréhension et la concrétisation des phénomènes fondamentaux de la physique, ils sont orientés vers l'apprentissage de techniques expérimentales variées. Chacun de ces cours offre au choix de l'étudiant une dizaine d'expériences. La banque d'expériences proposées est périodiquement renouvelée et elle est orientée vers un grand nombre de spécialités différentes de la physique contemporaine, tant d'un point de vue fondamental qu'appliqué.
Contenu : plusieurs expériences mettent en évidence les phénomènes fondamentaux, tels que les effets quantiques de dualité, de spin, de niveaux d'énergie... etc., tandis que d'autres expériences mettent plutôt l'accès sur les techniques et les applications : les microondes, les ultrasons, l'électronique moderne, le vide, les basses températures, l'instrumentation... etc. Du point de vue des spécialités, plusieurs expériences mettent en cause les grands domaines de la physique atomique et nucléaire, de la physique de la matière condensée, de la thermodynamique, de l'oplique et de l'électromagnétisme.

Préalables : PHY 164 et PHY 264

PHY 521 **4 cr.**

Théorie électromagnétique

Objectif : ce second cours d'électromagnétisme utilise toute l'artillerie des mathématiques et de la relativité restreinte pour étudier les conséquences des équations de Maxwell.
Contenu : vecteurs, tenseurs, électrostatique, multipôles électriques, magnétostatique, dipôle magnétique, équations de Maxwell, jauge, vecteur de Poynting, relativité, tenseur électromagnétique, ondes électromagnétiques, polarisation, potentiels de Liénard-Wiechert, radiation par une charge accélérée, diffusion Thomson, réflexion, transmission, équations de Fresnel, Angle de Brewster, radiation d'un dipôle, antennes, guides d'ondes, modes TE et TM, cavités.

Préalables : PHY 270, PHY 221, PHY 441 et MAT 295

PHY 531 **3 cr.**

Mécanique quantique II

Objectif : ce dernier cours s'adresse aux étudiants désireux d'approfondir leurs connaissances de mécanique quantique et est un prérequis pour ceux désirant poursuivre des études de 2e cycle. On cherche à compléter la formation quantique formelle des étudiants dans les applications un peu moins évidentes, impliquant plusieurs objets ou des interventions extérieures.
Contenu : notions sur la théorie quantique de la diffusion. Le spin. Composition de moments cinétiques. Théorie des perturbations et application aux structures fines de l'atome hydrogène. Systèmes de particules identiques.

Préalable : PHY 431

PHY 571 **3 cr.**

Physique atomique et moléculaire

Objectif : ce cours de synthèse en mécanique quantique a pour but d'approfondir la structure atomique et moléculaire et de se familiariser avec la spectroscopie atomique et moléculaire.
Contenu : spectres d'atomes à un ou deux électrons, tableau périodique, moment cinétique total, couplage spin-orbite et structure fine, spectres atomiques et règles de Hund, règles de sélection pour les transitions optiques, parité, effet Zeeman, effet Stark, forces chimiques, valences, spectres moléculaires, vibration, effet Raman, spectres continus et spectres diffus, propriétés électriques et magnétiques des atomes et molécules, ionisation, polarisation, moments multipolaires.

Préalable : PHY 431

PHY 581 **3 cr.**

Physique du solide

Objectif : dans ce cours, on renseigne les étudiants sur les principales propriétés des solides, c'est-à-dire un ensemble d'un très grand nombre d'atomes ou de molécules liés ensemble. Il s'agit avant tout d'un cours de synthèse dans lequel on fait appel aux concepts de la mécanique de l'électromagnétisme, de la mécanique quantique et de la physique statistique pour expliquer et explorer les solides. Ce cours est fortement recommandé aux étudiants songeant à poursuivre des études de 2e cycle en physique du solide, principal domaine de recherche du Département.
Contenu : énergie de liaison dans les solides. Structures cristallines : symétries, réseaux cristallins, réseau réciproque et rayons X. Les phonons, leur spectre de dispersion et leur influence sur les propriétés des cristaux. Thermostatique des électrons libres, effets de champs électromagnétiques sur les métaux, supraconductibilité. Théorie des bandes et masse effective. Thermostatique des semiconducteurs, leur conductibilité électrique.

Préalables : PHY 221, PHY 411, PHY 441, et PHY 331

PHY 592 **3 cr.**

Physique des particules élémentaires

Objectif : l'univers des particules élémentaires est à la frontière des connaissances scientifiques sur la structure interne de la matière. Ce cours a pour but de renseigner l'étudiant sur les grands courants d'idée, sur les techniques de pointe et les grands résultats de la recherche en particules élémentaires. On discute des interactions fondamentales de la nature.
Contenu : cours de culture, facultatif et à contenu variable. Certains des sujets suivants y sont discutés : classification des interactions. Lois de conservation. Nombres quantiques additifs. Isospin. Invariance relativiste. Détermination du spin et de l'isospin des particules. Parité, renversement du temps et conjugaison de charge. États liés et résonances. Équation de Dirac. Symétrie unitaire de l'interaction forte.

Préalables : PHY 411 et PHY 431

PHY 593 **3 cr.**

Méthodes de physique théorique

Objectif : ce dernier cours de mathématiques a pour but de parfaire la formation des étudiants désireux de poursuivre des études de 2e cycle ou d'approfondir leurs connaissances en mathématiques.
Contenu : introduction aux fonctions d'une variable complexe et au calcul des résidus. Application à l'évaluation d'intégrales et de sommes, ainsi qu'aux systèmes linéaires : fonctions de réponse, relations de dispersion. Étude des solutions d'équations différentielles partielles : séparation de variables, solution en série, classification par les points singuliers. Applications physiques : équations de Poissons, d'onde, de diffusion et de Schrödinger.

Préalables : MAT 295 et MAT 395

PHY 672 **3 cr.**

Physique des plasmas

Objectif : dans ce cours, on examine le comportement, les propriétés d'un gaz de particules chargées dans des champs électromagnétiques et l'interaction avec la radiation. C'est un cours de synthèse qui fait appel aux concepts de mécanique, d'électromagnétisme, de physique statistique et à la mécanique quantique.
Contenu : théorie cinétique des gaz, équation de Boltzmann, écoulement, moments de l'équation de Boltzmann, équations de transport dans les gaz, dyadique de pression, linéarisation des équations, oscillations des électrons, écrantage, relation de dispersion des ions, Q-machine, ondes électromagnétiques dans un plasma, pression magnétique, effet pinch, fusion nucléaire, théorie des orbites, vitesses de dérive, miroir magnétique, ceintures de Van Allein, spectroscopie des plasmas, équilibre, équation de Saba, émission de radiation, mesure de la température et de la densité de population, diffusion Thomson d'un pulse Lazer, diffusion dans les plasmas.

Préalables : PHY 112, PHY 270, PHY 221, PHY 411, PHY 441

PHY 673 **3 cr.**

Astrophysique

Objectif : quoique l'astrophysique ne soit pas un champ de spécialisation au Département de physique, le sujet est suffisamment d'intérêt populaire pour justifier une intervention. De plus, l'astrophysique est un cours recouvrant une foule de domaines de la physique. Enfin, il

nous semble essentiel que les étudiants aient la possibilité de développer une familiarité avec les phénomènes à très grande échelle de longueurs.
Contenu : 1. Matière et énergie dans l'espace. Récession des galaxies, milieu intergalactique, contenu de la Galaxie, nuages interstellaires, grains et molécules interstellaires, rotation galactique, champ magnétique et rayons cosmiques. 2. Théorie stellaire. Données physiques des étoiles, formation des étoiles, intérieur stellaire, nucléogénèse, naines blanches, étoiles à neutrons, supernovae et formation des éléments lourds. 3. Galaxies et cosmologie.

Cours préalables : PHY 221, PHY 411, PHY 441, PHY 331

Cours utiles : PHY 672 et PHY 691

PHY 674 **3 cr.**

Physique des milieux continus

Objectif : dans ce cours, les étudiants verront comment les concepts de la physique classique peuvent être utilisés pour la compréhension des phénomènes propres aux milieux continus (gaz, liquide, solide). On y examine le comportement des milieux continus lorsque soumis à des efforts ou contraintes statiques ou dynamiques (hydrodynamique) de nature mécanique, électrique ou thermique. Ce cours veut avoir une incidence utilitaire en rapport avec les stages en régime coopératif.
Contenu : hydrodynamique des fluides parfaits : équation de continuité et équation d'Euler. Limite hydrostatique. Écoulement stationnaire et équation de Bernoulli. Flux d'énergie et flux d'impulsion. Fluide incompressible. Équations du mouvement d'un fluide visqueux et dissipation d'énergie. Équation de Navier-Stokes. Mouvement oscillatoire dans un fluide visqueux. Amortissement des ondes. Thermoconduction dans un fluide et équation de propagation de la chaleur. Équation de diffusion des particules dans un fluide. Propagation des ondes sonores dans un fluide visqueux. Équations hydrodynamiques d'un fluide de particules chargé. Oscillations collective du fluide chargé. Hydrodynamique d'un superfluide. Élasticité et rigidité des solides, analyse tensorielle. Ondes sonores longitudinales et transverses dans les solides.

Préalables : PHY 270, PHY 221, PHY 411, PHY 341

PHY 691 **3 cr.**

Physique nucléaire

Objectif : ce cours explore l'univers des interactions fortes et des phénomènes associés aux noyaux. On profite du contexte pour discuter des sources d'énergie nucléaire et des problèmes causés à l'environnement et à la vie.
Contenu : concepts de base. Modèles nucléaires. Noyaux stables et noyaux radioactifs. Désintégrations alpha, bêta et gamma. Interactions des rayonnements nucléaires avec la matière. Réactions nucléaires. Fusions et fission. Atomes mésoniques. Lois de conservation et symétries.

Cours préalables : PHY 411 et PHY 341

PHY 701 **1 cr.**

Séminaire

Chaque étudiant, aux 2e et 3e cycle, doit faire à chaque année de scolarité, un exposé d'une heure sur ses travaux de recherche en plus de prendre une part active aux séminaires et colloques du Département de physique.

PHY 731 **4 cr.**

Mécanique quantique I

Équations de mouvement : image de Schrödinger et de Heinsenberg ; *solution formelle* pour l'opérateur du développement temporel. Moments cinétiques orbitaux ; représentation des rotations. Sections efficaces ; ondes partielles ; équation intégrale de la diffusion. Diffusion de Coulomb. Effet Stark ; interaction Van der Waals. Règle d'or ; transitions du second ordre. Interaction de la radiation avec la matière ; quantification du champ électromagnétique ; émission spontanée. Diffusion Raman. Technique Glebsch-Gordan. Le spin isotopique. Introduction à la théorie des groupes et applications de la théorie des groupes : théorème de Wigner-Eckart ; calcul des éléments matriciels ; règles de sélection et radiation multipolaire. Particules identiques. Paires de Cooper. Atomes à plusieurs électrons : les approximations Hartre, Hartree-Fock, et Thomas-Fermi.

Auteur recommandé : *Baym, Lectures* on Quantum Mechanics (Benjamin).

PHY 741 **4 cr.**

Physique statistique

Revue de la thermodynamique. Fondements de la mécanique statistique. Limite classique de la mécanique statistique. Fluctuations. Mécanique statistique quantique, matrice densité, gax de Fermions et de bosons. Condensation de Bose-Einstein. Supraconductivité. Transition de phases, ordre de la transition, point critique, divergences près du point critique. Transitions de phases de deuxième espèce, théorie de Landau, théorie des champs moyens, scaling et groupe de renormalisation. Magnétisme, modèle d'Ising.

Auteurs recommandés : K. Huang, Statistical Mechanics (Wiley). *L. Landau et E. Lifchitz*, Physique statistique (Mir).

PHY 781 **1 cr.**

Physique du solide

Ce cours donne un aperçu de certains aspects fondamentaux de la physique du solide contemporaine et des techniques d'analyse associées. On y examine les aspects électroniques et vibrationnels des solides, ainsi que leur couplage. États électroniques : symétries et propriétés de bandes, réponse aux excitations électromagnétiques, impuretés, effets de l'interaction électron-électron. États vibrationnels : symétries et phonons, réponse aux excitations électromagnétiques et aux neutrons, défauts. Couplage électrophonon et effet sur les excitations, transitions de Peierls, phénomènes de transport.

Auteurs recommandés : J.M. Ziman, Principles of the theory of Solids, 2e ed., (Cambridge U. Press). W.A. Harrison, Solid State Theory (McGraw-Hill).

PHY 791 **4 cr.**

Théorie de la diffusion

Sections efficaces ; développement en ondes partielles ; analyse en phases ; diagramme d'Argrand ; longueur de diffusion. Le théorème optique ; la matrice T ; conservation de l'énergie et de la quantité de mouvement ; les sections efficaces dans des systèmes de références différents. Formalisme des équations intégrales ; fonctions de Green ; la série et l'approximation de Born. Diffusion multiple ; problèmes à plusieurs voies ; le modèle optique ; interaction des états finals. Résonances et pôles de la matrice S ; décomposition d'un état résonnant. Diffusion Coulombienne ; potentiel de Coulomb plus potentiel de courte portée. Relations de dispersion. Moments cinétiques complexes ; pôles de Regge. Extension du formalisme pour particules avec spin ; polarisation et matrice de densité. Diffusion des particules identiques.

Auteur recommandé : Taylor, Scattering Theory (Wiley).

PHY 792 **4 cr.**

Physique atomique et moléculaire

Résumé sur la structure atomique : formules de Bohr appliquées aux atomes muoniques ; corrections de la présence du noyau, du spin de l'électron, des champs extérieurs ; corrections radiatives ; nombres quantiques d'un atome à plusieurs électrons. Molécules diatomiques : les spectres infrarouges et Raman, les états électroniques, interaction vibration-rotation. Liaisons homopolaires, hétéropolaire et Van der Waals ; dissociation et prédissociation. Approches quantiques à la structure moléculaire : Born-Oppenheimer, Heitler-London et méthodes des orbitales atomiques et moléculaires.

Auteurs recommandés : Herzberg, Molecular Spectra and Molecular Structure, vol. I (Van Nostrand) ; Offerhartz, Atomic and Molecular Orbital Theory (McGraw-Hill).

PSL

PSL 300 **4 cr.**

Physiologie animale I

Notions de base : rôles physiologiques des organites cellulaires et des divers tissus ; fonctions cellulaires ; homéostasie. Localisation, description, fonctionnement, contrôle et rôles physiologiques des grands systèmes de l'organisme.

Auteurs recommandés : A.J. Vander, J.H. Sherman et D.S. Luciano, Physiologie humaine (1977) ; C.P. Anthony et N.J. Kolthoff, Manuel d'anatomie et de physiologie (1978).

PSL 302 **2 cr.**

Physiologie animale II

Localisation, description, fonctionnement contrôle et rôles physiologiques des systèmes de contrôle : nerveux et endocrinien.

Préalable : PSL 300

PSL 500 **1 cr**

Séminaire de physiologie cellulaire

Présentation de sujets en physiologie cellulaire par les étudiants ; discussion et appréciation.

PSL 502 **2 cr**

Physiologie animale III

Approfondissement de certains sujets en physiologie animale : 1) mécanisme de la contraction musculaire ; 2) la fibre nerveuse : les propriétés et le contrôle des fonctions neuro-végétatives ; 3) les mécanismes de la sécrétion ; 4) équilibre acide-base ; 5) physiologie de la reproduction.

Préalables : PSL 302 et BCM 310

PSL 503 **2 cr.**

Travaux pratiques de physiologie animale

Étude des propriétés nerveuses, musculaires, cardio-vasculaires, sanguines et respiratoires à l'aide d'appareils enregistreurs du type « Physiographe ».

Préalable : PSL 302

PSL 521 **1 cr.**

Initiation à la recherche physiologique I

Développement d'un projet de recherche original dans le domaine de la physiologie. Rédaction d'un document présentant la revue de la littérature, l'hypothèse de travail ainsi que le protocole expérimental.

Préalables : BCL 300 et TSB 501

Corequis : PSL 523.

L'étudiant qui suit PSL 521 et 523 devra s'inscrire à PSL 525, Initiation à la recherche physiologique III, au trimestre suivant.

PSL 523 **1 cr.**

Initiation à la recherche physiologique II

Réalisation pratique, en laboratoire, sous la supervision d'un professeur, du protocole expérimental soumis dans le cadre du cours PSL 521.

PSL 525 **2 cr.**

Initiation à la recherche physiologique III

Rédaction d'un rapport sur un court projet de recherche en physiologie. Le projet a été conçu et réalisé dans le cadre des cours PSL 521 et 523. Le rapport comprend la revue de la littérature, la description du protocole expérimental, la présentation des résultats ainsi que l'interprétation et de la discussion de ceux-ci.

Préalables : PSL 521 et PSY 523

PSL 700 **2 cr.**

Physiologie de la reproduction I

Étude de la physiologie et de l'endocrinologie de la reproduction, principalement chez les mammifères. Maturation de l'ovaire, mécanisme de contrôle du développement folliculaire de l'ovulation et de la formation du corpus luteum. Transport des gamètes, fécondation et implantation. Les caractéristiques des cycles reproducteurs chez les principaux mammifères. Cours offert à l'automne des années paires.

Auteur recommandé : Nalbandov, Reproductive Physiology of Mammals and Birds.

PSL 702 **2 cr.**

Physiologie de la reproduction II

Étude de divers sujets dans la littérature récente. Différenciation des gonades et du sexe. La puberté. La spermatogénèse et son contrôle. Rôle de l'hypophyse et de l'hypothalamus sur les mécanismes de reproduction. Stéroïdogénèse et types cellulaires. L'utérus et les effets de l'oestrogène et de la progestérone. La différenciation et la sécrétion de la glande mammaire. Cours offert à l'hiver des années impaires.

PSL 710 **2 cr.**

Physiologie du système digestif

Objectifs : comprendre les grandes fonctions physiologiques effectuées par les organes du système digestif de façon à pouvoir intégrer le rôle joué par chacun d'eux lors du processus de la digestion.
Contenu : Organes étudiés : glandes salivaires, estomac, intestin, foie et pancréas. Approfondissement des facteurs nerveux et hormonaux qui contrôlent leurs principales fonctions ainsi que des interrelations qui existent entre l'activité biologique de chacun de ces organes. Cours offert à l'hiver des années impaires.

PSV

PSV 100 **2 cr.**

Physiologie végétale I

Phénomènes d'échange : localisation, composés, perméabilité, sélectivité, diffusion, plasmolyse, viscosité, imbibition, absorption. Relations hydriques : potentiel hydrique, osmose, potentiel osmotique, potentiel de pression. Absorption de l'eau : voies d'absorption, mouvements, absorption active, passive, ascension. Transpiration : mesure, coefficient, mécanismes, évapo-transpiration. Nutrition minérale : fonctions des éléments minéraux, analyses, compositions, capacité d'échange, déséquilibres, accumulation, translocation. Photosynthèse : mécanisme, phase photochimique, phase thermochimique, ultrastructure, facteurs, variations. Translocation de la sève : mécanismes, composés, organisation.

Auteurs recommandés : Salisbury & Ross, Plant Physiology ; Devlin, Plant Physiology

Préalable : BOT 100

PSV 101 **2 cr.**

Travaux pratiques de physiologie végétale

Perméabilité cellulaire. Osmose. Imbibition. Nutrition minérale. Absorption et transpiration. Photosynthèse. Respiration. Circulation de la sève élaborée.

PSV 500 **2 cr.**

Éco-physiologie végétale

Importance de la température : thermopériodisme, vernalisation, dormance des graines et des bourgeons, résistance et adaptation au froid. Importance de la lumière : photopériodisme, floraison, germination des graines, mouvements et rythmes de divers organes. Importance de l'eau : adaptation vis-à-vis la disponibilité, associations d'algues, symbiose, productivité primaire.

Auteur recommandé : Barnister, Introduction to Physiological Plant Ecology.

Préalable : PSV 100

PSV 502 **2 cr.**

Physiologie des hormones végétales

Croissance et développement : régulateurs de croissance, phytohormones, auxines, gibbérellines, cytokinines, phénols, éthylène, acide abscissique, distribution, voies de synthèse, mode d'action, transport, dominance apicale, tropisme, nastie, asbcission sénescence.

Auteurs recommandés : Salisbury & Ross, Plant Physiology ; Leopolds, Plant Growth and Development ; Phillips, Biochemistry and Physiology of Plant Growth Hormones.

Préalable : PSV 100

PSV 702 **2 cr.**

Physiologie végétale III

Aspects particuliers du métabolisme de la cellule végétale. Actions des s-triazines sur la biosynthèse des protéines et des glucides. Ultrastructure des chloroplastes et processus d'organisation des membranes. Interactions entre les chloroplastes et les peroxysomes. Cours offert à l'hiver de chaque année.

PTL

PTL 300 **2 cr.**

Pathologie des poissons

Notions générales sur les relations hôtes parasites. Maladies virales. Maladies bactériennes. Maladies parasitaires. Méthodes de diagnostics sérologiques.

PTZ

PTZ 300 **2 cr.**

Protozoologie

Notions générales sur les protozoaires : morphologie, reproduction, fécondation et sexualité, mobilité, comportement, nutrition. Revue taxonomique des cinq classes. Étude, dans chaque classe, de quelques espèces importantes pour l'homme.

PTZ 301 **1 cr.**

Travaux pratiques de protozoologie

Étude des méthodes de culture de quelques protozoaires. Examen de représentants des différentes classes de protozoaires. Les protozoaires libres sont étudiés, autant que possible, vivants ; les protozoaires parasites sont étudiés à l'aide de préparations microscopiques. Étude de la biologie des organismes examinés.

RBL

RBL 700 **2 cr.**

Radiobiologie

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

ROP

ROP 317 **3 cr.**

Programmation linéaire

Objectif : l'objectif de ce cours est d'initier l'étudiant aux techniques de la programmation linéaire et en particulier à l'analyse post-optimale. Des travaux pratiques lui permettront aussi de découvrir l'importance de ces techniques en sciences de la gestion.
Contenu : exemples de problèmes d'optimisation linéaire. Représentation géométrique. Polyèdres convexes. Points extrémaux. Théorème fondamental de la programmation linéaire. Algorithme de la méthode du simplexe et variante. Théorèmes de dualité. Algorithmes dual et primal-dual du simplexe. Analyse post-optimale et programmation linéaire paramétrique. Algorithme du simplexe pour les variables bornées. Principe de décomposition de Dantzig et Wolfe, algorithme généralisé pour les variables bornées. Exemples : problèmes de transport, de débit maximum.

Préalable : MAT 192.

ROP 517 **3 cr.**

Programmation non linéaire et en nombres entiers

Objectif : l'objectif du cours est d'initier l'étudiant aux techniques de la programmation en nombres entiers et à celles de la programmation non-linéaire. Des travaux pratiques permettent à l'étudiant de s'initier à la pratique de ces techniques.
Contenu : programmation en nombres entiers : exemples, unimodularité, méthode des coupes de Gomory, algorithme de la subdivision successive, classes résiduelles modulo D ; méthode énumérative. Programmation linéaire mixte. Problème du voyageur de commerce. Problème du sac-à-dos. Programmation linéaire multi-objective. Programmation non-linéaire : formes quadratiques, problèmes d'optimisation quadratique ; fonctions convexes, conditions de Kuhn et Tucker ; algorithme du simplexe dans le cas quadratique et convexe. Approximation du « cas général » ; linéarisation.

Préalable : ROP 317

ROP 640 **3 cr.**

Modèles de la recherche opérationnelle

Objectif : ce cours a pour objet de permettre à l'étudiant de faire l'apprentissage de la modélisation mathématique en plus de découvrir les techniques de la programmation dynamique. Aussi, des travaux pratiques permettront à l'étudiant de s'initier à la pratique de la recherche opérationnelle.
Contenu : réseaux : rappels sur les graphes, problème du plus court chemin ; applications : problème de débit maximum ; généralisations, applications, théorème d'intégrité. La méthode PERT. Problèmes de gestion des stocks : modèles élémentaires, gestion sur plusieurs périodes, modèles de planification de la production, algorithmes de types Futur-Passé et Passé-Futur ; pénurie, variables bornées ; fonctions de coûts convexes, problèmes de régularisation de la production, de répartition de l'effort. Files d'attente : processus d'arrivée et de départ ; files illimitées à un ou plusieurs guichets, files limitées. Programmation dynamique dans les chaînes de Markov. Ce cours comporte une séance d'exercices hebdomadaires portant sur des applications informatiques.

Préalable : STT 458.

ROP 730 **4 cr.**

Recherche opérationnelle

Étude de thèmes divers propres à la recherche opérationnelle portant, par exemple, sur la programmation dynamique, la programmation continue ou discrète, la gestion des stocks, les files d'attente et les réseaux.

ROP 740 **4 cr.**

Analyse multicritère

Agrégation des préférences individuelles : règle de Condorcet et des amendements, théorème de Arrow et conséquences, unimaximalité et uniminimalité. Graphe de surclassement : la méthode Electre III, dualité. Analyse algébrique de données ordinales.

STT

STT 129 **3 cr.**

Statistique I

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

STT 169 **3 cr.**

Biostatistique I

Conçu pour les étudiants inscrits en biologie, ce cours présente les notions de probabilité et de statistique indispensables à l'analyse des données en biologie. Le contenu du cours peut se résumer ainsi : éléments de probabilité. Lois de probabilité. Distributions échantillonnales. Estimation et tests d'hypothèses. Corrélations. Tables de contingences. Introduction à l'analyse de la variance.

STT 249 **4 cr.**

Laboratoire de statistique descriptive

Ce laboratoire a pour principal objectif de permettre aux étudiants d'acquérir de l'expérience pratique en statistique descriptive. Une série de travaux pratiques sur des données réelles tirées des milieux des affaires et de l'économie ont pour but de permettre aux étudiants de planifier et d'optimiser l'exécution de calculs statistiques ainsi que la réalisation d'études ou d'analyses statistiques simples. Les étudiants devront se familiariser avec divers moyens de calculs, des calculatrices programmables aux logiciels statistiques de l'ordinateur du centre de calcul de l'Université. Enfin, ce cours vise à initier l'étudiant au langage FORTRAN. Ce langage sera l'outil d'exécution des calculs statistiques sur ordinateur. En plus d'une introduction au langage FORTRAN et au JCL, le contenu du cours peut se résumer comme suit : compilation de données. Séries à un caractère : mesures de tendance centrale et de dispersion. Fractiles. Représentations graphiques. Séries à deux caractères quantitatifs : régression linéaire et parabolique. Indices économiques et séries chronologiques. Éléments de probabilités, loi normale, binomiale et de Poisson. Ce cours n'est accessible qu'aux étudiants inscrits en session 1, 2 ou 3.

STT 269 **2 cr.**

Biostatistique II

Ce cours est offert aux étudiants, inscrits en biologie, qui veulent apporter un complément à leur formation en statistique. Axé sur les modèles de statistique appliquée, le cours présente les méthodes de régression, d'analyse de la variance, d'analyse de la covariance et autres sujets choisis. Éventuellement les étudiants devront se familiariser avec l'utilisation de progiciels tel BMDP, SAS.

Préalable : STT 169

STT 348 **3 cr.**

Probabilité et statistique I

L'objectif de ce cours est de fournir aux étudiants les éléments essentiels de la théorie des probabilités nécessaires pour les cours de statistique, de recherche opérationnelle, de théorie de l'information et autres. Ce qui comprend : espaces de probabilité, espaces de probabilité conditionnelle, indépendance, formule de Bayes. Densités discrètes, cas classiques. Variables aléatoires, densités conjointes, variables aléatoires indépendantes. Moments, espérance, variance, coefficient de corrélation, fonction génératrice. Fonction surprise et quantité d'information de Shannon. Inégalité de Tchebycheff et loi faible des grands nombres. Densités continues, cas classiques. Théorème de la limite centrale.

Préalable : MAT 224

STT 419 **4 cr.**

Statistique appliquée

Éléments de statistique descriptive. Notions fondamentales de probabilité. Notions d'échantillonnage. Estimation ponctuelle. Généralités sur les tests d'hypothèses. Tests usuels. Ajustement de données par des lois. Modèles de régression et tests associés. Corrélation linéaire et test associés. Étude de cas tirés des milieux des affaires et de l'économie.

Préalables : MAT 123 et MAT 192

STT 458 **3 cr.**

Probabilité et statistique II

Dans ce cours, on présente à l'étudiant les notions principales de la statistique : estimation intervalle de confiance, test d'hypothèses. Sans insister sur la théorie statistique elle-même l'étudiant est amené à utiliser les notions du calcul des probabilités dans un contexte nouveau. De façon plus précise, le contenu du cours est : estimation ponctuelle de paramètres. Propriétés usuelles des estimateurs. Méthodes d'obtention d'estimateurs. Estimateurs de Bayes. Estimation par intervalle de la moyenne et de la variance d'une loi normale. Estimation par intervalle d'une probabilité. Méthode générale de construction d'un intervalle de confiance. Intervalles de confiance pour de grands échantillons. – Tests d'hypothèses : généralités, hypothèses simples, lemme de Neyman-Pearson. – Test uniformément plus puissant. Quelques exemples. Hypothèses multiples. Quotient de vraisemblance généralisé et obtention de quelques tests. Tests d'adéquation. – Test d'indépendance. Loi du couple de deux variables aléatoires normales. Régression et corrélations I

néaires simples. Estimation et tests associés. Théorème de Gauss-Markov.

Préalable : STT 348.

STT 519 **3 cr.**

Statistique mathématique

Objectif : permettre à l'étudiant d'acquérir des connaissances théoriques sur quelques sujets de la statistique mathématique, et d'utiliser les dites connaissances à la résolution de problèmes complexes.
Contenu : introduction à la théorie de la décision : définition, critères de sélection de règles de décision, exhaustivité et complétude. Estimation : convergence, précision, estimateurs sans biais à variance minimum, estimateurs de Bayes, estimateurs de minimax, méthodes d'obtention d'estimateurs. Test d'hypothèses : cadre décisionnel, lemme de Neyman-Pearson, lemme de Neyman-Pearson généralisé, tests de structure de Neyman, propriétés des tests, tests séquentiels. Régions de confiance.

Préalable : STT 458.

STT 561 **3 cr.**

Modèles statistiques linéaires

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

Préalable : STT 458

STT 599 **3 cr.**

Modèles multidimensionnels

Objectif : L'usage de l'ordinateur a permis de mettre à la disposition des statisticiens de nouveaux et puissants instruments d'observation de la réalité multidimensionnelle, et a ainsi engendré de nombreux modèles statistiques. L'objectif que nous poursuivons dans ce cours est simplement d'initier les étudiants aux principaux modèles statistiques multidimensionnels en présentant le matériel théorique nécessaire à leur élaboration et à leur compréhension et en proposant, au moyens de données concrètes, diverses applications des modèles étudiés par l'intermédiaire du logiciel C.E.S.I.A.
Contenu : Analyse en composantes principales : domaine d'application, interprétation géométrique. Ajustement dans r(p), maxima d'une forme quadratique sous contrainte quadratique. Reconstitution des données de départ. Applications. Analyse des correspondances : géométrie des nuages de points et critère d'ajustement ; choix des distances. Calcul des axes factoriels et des facteurs. Analyse générale avec des métriques et des critères quelconques. Relation entre les analyses dans r(p) et dans r(n). Analyse canonique : formulation du problème. Généralisation à la régression multiple. Calcul des variables canoniques. Applications. Analyse factorielle discriminante : formulation du problème. Détermination des fonctions linéaires discriminantes. Liens avec les analyses canoniques et des correspondances. Cas de deux classes. Applications. Agrégation autour de centres variables : principes généraux. Justification élémentaire de l'algorithme. Techniques connexes. Formes fortes et groupements stables. Applications.

Préalable : STT 458

STT 629 **3 cr.**

Processus stochastiques

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

Préalables : STT 348 et STT 458

STT 659 **3 cr.**

Théorie de l'information

Objectif : permettre à l'étudiant d'acquérir des connaissances théoriques sur les concepts d'information et d'entropie et d'appliquer ces dernières à la modélisation des codes, des sources d'information et des canaux de transmission en mentionnant (dans la mesure du possible) les domaines variés d'application de cette théorie.
Contenu : définition intuitive et mathématique de l'incertitude (entropie). Notion d'information. Information conditionnelle. Signification statistique de l'information. Modèles markoviens. Transmission de l'information : canal direct sans mémoire, capacité d'un canal, théorème fondamental de Shannon.

Préalables : STT 348 et STT 458

STT 679 **3 cr.**

Méthodes non-paramétriques

Ce cours a pour objectif de développer l'intuition statistique des étudiants et de les habituer à compléter ces idées intuitives à l'aide de notions plus théoriques. C'est ainsi qu'après l'obtention intuitive d'un test, l'étudiant fait une étude des propriétés principales de ce test. Au programme de ce cours, on retrouve entre autres : statistiques ordonnées et valeurs aberrantes ; tests de permutations ; tests basés sur les rangs ; table de contingence ; suites homogènes ; tests de permutations ; tests basés sur les rangs ; table de contingence ; suites homogènes ; tests du type Kolmogorov-Smirnov. À la fin du cours, on tentera d'unifier le tout en présentant les statistiques linéaires simples des rangs.

Préalable : STT 458

STT 709 **4 cr.**

Probabilités

Espaces de probabilité. Loi faible des grands nombres. Fonctions caractéristiques. Théorèmes de Helly. Théorèmes de la limite centrale. Lemme de Borel-Cantelli. Loi forte des grands nombres. Séries aléatoires. Théorèmes de trois séries.

STT 719 **4 cr.**

Statistique appliquée

On présentera dans ce cours un certain nombre de sujets dont les applications dans divers domaines permettent de modéliser des situations complexes. Nous étudierons certains des sujets suivants : analyse en composantes principales, analyse des corrélations canoniques, régression multidimensionnelle, analyse des correspondances, discrimination, classification, etc.

STT 739 **4 cr.**

Théorie de la décision

Concepts de base d'un problème de décision statistique. Théorie de l'utilité. Notions d'admissibilité et de complétude. Théorie de l'hyper-plan séparateur et théorie du minimax. Classes essentiellement complètes de règles de décisions et statistiques exhaustives. Règles de décision invariantes et problèmes de décisions multiples.

STT 769 **4 cr.**

Modèles de probabilités appliquées

Le cours a pour but de faire voir le rôle de soutien des probabilités dans différents domaines. Il peut être perçu comme divisé en deux parties : les fondements comprennent les notions de suites aléatoires et étude de certaines catégories de suites (suites indépendantes, martingales, chaînes de Markov) et les applications porteront entre autres sur les problèmes de jeux de hasard, d'optimisatin, de décision, de files d'attente, d'inventaire, de prédiction, ainsi que les problèmes de démographie, de linguistique, de psychologie expérimentale. – Systèmes aléatoires.

TSB

TSB 301 **1 cr.**

Techniques chirurgicales

Initiation aux interventions chirurgicales pratiquées sur les animaux de laboratoire. Processus de cicatrisation. Type de sutures et ligatures ainsi que le matériel à utiliser. Instrumentation chirurgicale, méthodes stériles, hémorragie, infection. Introduction à l'anesthésie. Utilisation des divers anesthésiques. Exercices chirurgicaux types.

Préalable : ZOO 103

TSB 501 **3 cr.**

Techniques d'analyse biologique

Spectrophotométrie, fluorométrie, ultracentrifugation, chromatographie en couche mince, sur colonne (tamisage moléculaire et échanges d'ions) et en phase gazeuse, isoélectrofocalisation et électrophorèse sur gel de polyacrylamide des radioisotopes (radioautographie et radioimmunoétalonnage).

Auteur recommandé : David Freifelder, Physical Biochemistry.

Préalables : BCM 110 ou BCM 100

TSB 700 **2 cr.**

La culture de tissus

Objectifs : le but de ce cours est de donner aux étudiants gradués de solides connaissances théoriques et pratiques en cultures de tissus, domaine qui est devenu un outil important de la biologie moderne. Contenu : culture de cellules en feuillets, culture en explants, clonage, épreuve de formation des colonies, congélation et conservation sous vapeur d'azote, décongélation et mise en culture, étalement de chromosomes, procédés histologiques. Cours offert à l'été des années paires.

VIR

VIR 500 **2 cr.**

Virologie

Les virus : structure et classification, méthodes de culture et de purification, méthodes de titrage. Étude détaillée du cycle de réplication virale à l'exception de la réplication du matériel génétique : absorption ou injection, décapsidation, maturation, sortie. Étude détaillée de la réplication des désoxyribovirus (réplication du CNA viral). Étude détaillée de la réplication des ribovirus (réplication du RNA viral). Sérologie des virus. Interféron. Effet des agents physiques et chimiques sur les virions. La réponse réductive dans le cas des bactériophages : lysogénie. La réponse réductive dans le cas des virus animaux : transformation et cancer.

Auteur recommandé : Knight, Molecular Virology.

Préalable : GNT 300

ZOO

ZOO 100 **3 cr.**

Invertébrés

Ce cours est destiné à donner un aperçu global des invertébrés. Il comprend l'évolution et une classification générale. L'étudiant se familiarise avec l'ensemble des embranchements des invertébrés. On y traite aussi des caractéristiques et des traits spécifiques de chaque phylum ainsi que de la biologie des Spongiaires, des Coelentérés, des Plathelminthes, des Némathelminthes, des Annélides, des Arthropodes, des Mollusques et des Échinodermes.

Volume obligatoire : Hickman & Hickman, Integrated Principles of Zoology, (Mosby, Ed.).

ZOO 101 **1 cr.**

Travaux pratiques d'invertébrés

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

ZOO 102 **3 cr.**

Vertébrés

Objectifs : l'étudiant devra connaître l'organisation générale du groupe des vertébrés pour compléter une revue du monde animal. Il devra différencier par des caractères morphologiques les principaux groupes de vertébrés et comprendre leur organisation structurale en rapport à des adaptations à des modes de vie pour établir des liens phylogépétiques et des relations adaptatives et fonctionnelles entre les groupes.

Contenu : originalité morphologique des classes de chrodés dans une perspective évolutive et adaptative face à des contraintes écologiques : premiers développements embryonnaire, téguments, squelette, muscles, systèmes nerveux, sensoriels, digestif, respiratoire, circulatoire, excréteurs et reproducteur. Adaptations structurales des vertébrés en relation avec leur milieu et leur mode de vie : mécanique de support et de déplacements, alimentation, reproduction.

Auteurs recommandés : Hildebrand, Analysis of Vertebrate Structure ; Pirlot, Morphologie évolutive des chordés.

ZOO 103 **1 cr.**

Travaux pratiques de vertébrés

Objectifs : en apprenant les manipulations pour observer l'anatomie interne de vertébrés, l'étudiant devra connaître les structures et comprendre les relations fonctionnelles entre elles et entre les différents systèmes organiques. Il devra pouvoir comparer les vertébrés de ces points de vue pour en dégager ressemblances et différences. Enfin, il devra comprendre et expliquer le fonctionnement mécanique du mouvement en situation simulée et réelle.

Contenu : étude comparative, système par système, de vertébrés parmi les suivants : Amphioxus, Lamproie, Requin, Necture, Grenouille, Caïman, Pigeon, Chat. À partir d'un simulateur de mouvement, étude de la mécanique du mouvement et comparaison avec les structures sur les spécimens. Étude du mouvement en milieu aqueux.

Auteurs recommandés : notes de laboratoire du professeur ; Wischnitzer, Atlas and Dissection Guide for Comparative Anatomy.

ZOO 302 **2 cr.**

Ichtyologie

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

Préalable : ZOO 102

ZOO 303 **1 cr.**

Travaux pratiques d'ichtyologie

Identification des principales espèces de poissons d'eau douce du Québec. Étude anatomo-physiologiques et techniques de détermination d'âge.