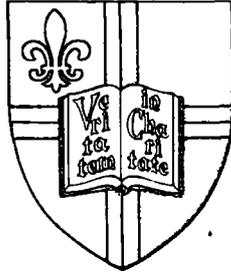
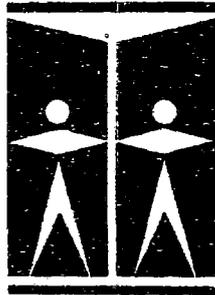


UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE



FACULTÉ DES SCIENCES



ANNUAIRE '66-67

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Faculté
des
Sciences

ANNUAIRE 1966-67

TABLE DES MATIÈRES

	PAGE
Direction générale de l'Université	3
Direction de la Faculté des Sciences	5
Calendrier universitaire	7
Historique	8
Demande d'admission	9
Frais de scolarité	12
Règlements pédagogiques	13
Cours d'été, du soir et du samedi	15
Etudes supérieures	16
Structure des programmes de cours	22
Programme des cours : sciences pures (1ère partie)	23
1ère année et explication des sigles	24
A) Baccalauréats ès Sciences (cours généraux)	25
B) Licences d'enseignement secondaire	30
C) Baccalauréats ès Sciences (cours spécialisés)	34
Description des cours :	
Département de biologie	43
Département de chimie	53
Département de mathématiques	64
Département de physique	68
La formule coopérative d'enseignement	73
Programme des cours : sciences appliquées (2ième partie)	78
Cours coopératif — Sessions communes	79
Cours coopératif — option génie civil	80
— option génie électrique	81
— option génie mécanique	83
Description des cours :	
Département de génie civil	85
Département de génie électrique	91
Département de génie mécanique	99
Bourses	106

DIRECTION GÉNÉRALE DE L'UNIVERSITÉ

Grand Chancelier :

Son Excellence Mgr Georges CABANA,
Archevêque de Sherbrooke

Conseil de haute vigilance :

Son Excellence Mgr Georges CABANA
Son Excellence Mgr Arthur DOUVILLE,
Évêque de Saint-Hyacinthe
Son Excellence Mgr Albertus MARTIN,
Évêque de Nicolet

Conseil d'administration :

Mgr Roger MALTAIS, P.D., *recteur magnifique*
Roger BERNIER, *vice-recteur (académique)*
Paul GILMORE, *ptre, vice-recteur (administratif)*
Richard JOLY, *secrétaire général*
Daniel CROTEAU, *ptre*
Gaston DENIS
Marcel GUY
Léon LORANGER
Mgr Irénée PINARD, P.A.

Conseil universitaire :

Mgr Roger MALTAIS, P.D., *recteur magnifique*
Roger BERNIER, *vice-recteur (académique)*
Paul GILMORE, *ptre, vice-recteur (administratif)*
Richard JOLY, *secrétaire général*
Jean-Marie ROY, *doyen de la faculté des Arts*
Richard CRÉPEAU, *doyen de la faculté de Droit*
Michel NORMANDIN, *doyen de la faculté des Sciences*
Alphonse RIVERIN, *doyen de la faculté d'Administration*
Gérald LA SALLE, *doyen de la faculté de Médecine*
Lucien VACHON, *ptre, doyen de la faculté de Théologie*
Pierre-H. RUEL, *doyen de la faculté des Sciences de
l'Éducation*
Rosario COUSINEAU, *directeur du service de l'Extension
de l'Enseignement*
Daniel CROTEAU, *ptre, bibliothécaire*
Ronald SUTHERLAND, APCUS
Maurice BRISEBOIS, APCUS

DIRECTEURS DE SERVICE ET OFFICIERS PARTICULIERS

Service de la Coordination :

Marcel P. LAFRENIÈRE, *directeur*

Gilles JONCAS, *directeur-adjoint*

Jean GUAY, *coordonnateur pour la région de Montréal*

Service de l'Extension de l'Enseignement :

Rosario COUSINEAU, *directeur*

Benoit LETENDRE, *secrétaire administratif*

Gilles VALENCE, *adjoint*

Service des Sports :

Yvon LAMARCHE, *directeur*

Service de Placement :

Julien LAHAIE, *directeur*

Régie des Salles :

André LACHANCE

Maisons des Étudiants :

Laurent BIRON, *directeur*

Bibliothèque Générale :

Daniel CROTEAU, *ptre, bibliothécaire en chef*

Andrzej MROZEWSKI, *assistant*

Affaires Étudiantes :

Daniel CROTEAU, *ptre, délégué du recteur*

Information et Bourses :

Yvon DION

Service Religieux :

Roger THIBAUT, *ptre, aumônier général*

Luc LEDOUX, *ptre, aumônier de la faculté des Sciences*

DIRECTION DE LA FACULTÉ DES SCIENCES

Doyen :

Michel NORMANDIN

B.Sc.A. (Poly), AG, ing., directeur intérimaire du département de génie civil.

Vice-doyen :

Gérard PELLETIER

B.A., B.Sc. (Chimie), M.Sc. (Chimie) (Ott.), D.Sc. (Chimie) (Laval), directeur intérimaire du département de physique.

Secrétaire :

Jean-Paul CHAMPAGNE

B.Sc.A. (McG.), ing.

Conseillers :

Julien CONSTANTIN

B.A., B.Sc. (Math), M.Sc. (Math) (Montr.), directeur du département des mathématiques.

Gaston DENIS

B.A., B.Sc.A., (Poly), M.S. (M.I.T.), CES (Toulouse), ing., directeur du département d'électricité.

Louis-Marc GAUTHIER

B.A., B.Sc.A. (Poly), ing., directeur du département de mécanique.

Jean-Marc LALANCETTE

B.Sc. (Chimie), M.Sc. (Chimie), Ph.D. (Chimie) (Montr.), directeur du département de chimie.

Robert SAUCIER

B.Sc. (T.M.), B.Sc. (Biologie), M.Sc., Ph.D. (Biochimie) (Montr.), directeur du département de biologie.

Comité consultatif :

Gaétan CÔTÉ

B.Sc.A., A.G., ing., président.

Ernest MERCIER

George DICK

B.Sc.A., ing.

Charles LANGLOIS

B.Sc.A., ing.

Karl V. LINDELL

Vice-président, Canadian Johns Manville Co. Ltd.

Gaston MAILHOT

B.Sc.A., ing.

Jean-Jacques COULOMBE

B.Sc. (Chimie) (Montréal)

Attaché au Secrétariat :

M. Adrien ROY

B.A.

1966

JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL
D L M M J V S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	D L M M J V S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28	D L M M J V S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	D L M M J V S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
MAI	JUIN	JUILLET	AOÛT
D L M M J V S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	D L M M J V S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	D L M M J V S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	D L M M J V S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE
D L M M J V S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	D L M M J V S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	D L M M J V S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	D L M M J V S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

1967

JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL
D L M M J V S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	D L M M J V S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28	D L M M J V S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	D L M M J V S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
MAI	JUIN	JUILLET	AOÛT
D L M M J V S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	D L M M J V S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	D L M M J V S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	D L M M J V S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE
D L M M J V S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	D L M M J V S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	D L M M J V S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	D L M M J V S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

CALENDRIER UNIVERSITAIRE 1966-67

1966

juillet	4	lundi	Début des cours d'été
	11	lundi	Début des cours gradués — génie mécanique et génie électrique
	15	vendredi	Date limite pour la réception des demandes d'admission des nouveaux candidats
août	25	jeudi	Ouverture de la période des inscriptions
septembre	7	mercredi	Date limite des inscriptions
	8	jeudi	Ouverture des cours
octobre	10	lundi	Jour d'Action de Grâce — congé universitaire
	15	samedi	Collation des Grades d'automne
	26	mercredi	Début des examens périodiques
novembre	1	mardi	Fête de la Toussaint — congé universitaire
décembre	8	jeudi	Immaculée-Conception — congé universitaire
	9	vendredi	Fin des cours à 5 h. p.m.
	15	jeudi	Début des examens
	23	vendredi	Relâche de Noël
	27	mardi	Programme coopératif : début de la période de travail d'hiver

1967

janvier	3	mardi	Début des cours
février	1	mercredi	Second versement des frais de scolarité
	20	lundi	Début des examens périodiques
mars	23	jeudi	Relâche de Pâques
	28	mardi	Reprise des cours
avril	7	vendredi	Fin des cours à 12 h. 20 a.m.
	13	jeudi	Début des examens
	21	vendredi	Fin des examens
	28	vendredi	Programme coopératif : fin de la période de travail d'hiver
mai	1	lundi	Programme coopératif : début de la période de travail du printemps
	2	mardi	Programme coopératif : début des cours
	4	jeudi	Ascension — congé universitaire
juin	3	samedi	Collation des Grades
	12	lundi	Début des examens périodiques
	26	lundi	Début des examens de reprise
juillet	28	vendredi	Fin des cours à 12 h. 20 a.m.
août	3	jeudi	Début des examens
	11	vendredi	Fin des examens
	25	vendredi	Programme coopératif : fin de la période de travail du printemps
	28	lundi	Programme coopératif : début de la période de travail d'automne

HISTORIQUE

Pour répondre à un besoin impérieux, la Commission scolaire catholique de Sherbrooke, dès septembre 1951, organise une première année de Génie, à l'Ecole Supérieure de Sherbrooke, dirigée par les révérends Frères du Sacré-Coeur.

Par la suite la faculté des Sciences est fondée le 20 mai 1954, en vertu de la charte (23 février) de l'Université de Sherbrooke. La nouvelle Faculté compte alors une Ecole de Génie et une Ecole des Sciences Pures.

En septembre 1954, s'ouvrent la deuxième année de Génie, le cours pré-médical et la deuxième année de Sciences Pures. En 1957, à la suite d'un remaniement de structure, la Faculté organise un cours de Génie (5 ans) conduisant au Baccalauréat en Sciences appliquées et au diplôme d'ingénieur (génie civil, électrique ou mécanique) et prévoit l'organisation d'un cours de sciences (4 ans) conduisant au Baccalauréat ès Sciences (spécialisation : Biologie, Chimie, Mathématiques et Physique). C'est ainsi qu'à la fin de l'année académique de 1958-1959, la Faculté décerne le Baccalauréat en Sciences Appliquées à son premier groupe de gradués; la première promotion en sciences pures, par contre, doit attendre jusqu'en 1963.

L'année 1965 marque un regain d'activité à la Faculté, qui inaugure trois nouveaux programmes : un cours conduisant, en collaboration avec la Faculté des Sciences de l'Education, à la Licence d'Enseignement secondaire, dans les disciplines suivantes : Chimie, Biologie, Physique, Mathématiques; un cours conduisant au baccalauréat ès sciences, cours généraux, en Chimie, en Biologie, en Physique et en Mathématiques; et la maîtrise ès sciences en Chimie et Biologie.

La poussée se maintient en 1966, alors que la Faculté institue des programmes de maîtrise ès sciences appliquées, en Génie Civil, en Génie Mécanique et en Génie Electrique. Les départements de Biologie et de Chimie, déjà lancés vers les études supérieures au niveau de la maîtrise, acceptent leurs premiers candidats au doctorat. L'initiative qui marquera sans doute le plus la Faculté est la mise sur pied de la formule coopérative pour la formation des ingénieurs.

DEMANDE D'ADMISSION

Catégories d'étudiants :

Les étudiants de l'Université de Sherbrooke sont divisés en "réguliers", "libres" et "auditeurs" selon le statut auquel ils sont admis. De plus, selon le régime des études auquel ils s'astreignent, ils sont considérés étudiants à *temps complet*, à *demi-temps* ou à *temps partiel*.

Définitions :

Selon le STATUT :

Etudiant régulier : l'étudiant inscrit à un ou à des cours faisant partie du programme d'une faculté de l'Université et conduisant normalement à un grade.

Etudiant libre : l'étudiant qui poursuit à l'Université, sous la direction du Service de l'Extension de l'Enseignement, des cours qui n'appartiennent au programme régulier d'aucune faculté de l'Université.

Auditeur : la personne qui a obtenu l'autorisation d'assister à certains cours des facultés de l'Université, sans avoir le droit de se présenter aux examens de ces cours ni de postuler les grades auxquels ils conduisent. La seule reconnaissance de ce statut consiste en une attestation de présence qu'émet la faculté en cause.

Selon le REGIME des études :

Etudiant à temps complet : celui qui s'inscrit à tous les cours qu'une faculté a établis pour un programme donné à l'intention des étudiants qui consacrent tout leur temps aux études.

Etudiant à demi-temps : l'étudiant qui, pendant une période de douze mois allant de septembre à septembre, suit au moins la moitié des cours de l'étudiant régulier à temps complet.

Etudiant à temps partiel : l'étudiant qui, pendant une période de douze mois allant de septembre à septembre, suit moins de la moitié de la scolarité de l'étudiant à temps complet, ou bien celui qui s'inscrit au programme, même complet, qu'une faculté a organisé spécifiquement à l'intention de ses étudiants à temps partiel.

Documents requis :

Le candidat qui demande pour la première fois son admission à l'Université de Sherbrooke doit remplir la formule DA-1 (qu'il peut obtenir du Secrétariat général ou d'un secrétariat de faculté), et la remettre au Secrétariat général avec les documents suivants :

- un certificat de naissance
- un certificat de vaccination antivariolique
- huit photographies
- une lettre de recommandation
- un dossier scolaire complet
- une attestation officielle du diplôme pré-requis.

a) Le CERTIFICAT DE VACCINATION ANTIVARIOLIQUE doit attester d'une vaccination qui ne remonte pas à plus de cinq ans.

Le candidat peut produire ce certificat dès qu'il fait sa demande d'admission; de toute façon une fois qu'elle aura accordé l'admission, l'Université devra exiger ce certificat comme condition pré-requis pour l'inscription.

b) Les HUIT PHOTOGRAPHIES, de format 1½" sur 2", sont de cette sorte que l'on obtient, en séries de quatre pour 0.25, dans les cabines automatiques installées en maints endroits publics. Elles doivent toutes porter au verso le nom et l'adresse du candidat; l'une d'elles doit être authentiquée par le père ou le tuteur du candidat, ou par une autorité de l'institution d'où il vient.

c) La LETTRE DE RECOMMANDATION doit provenir d'une autorité (supérieur, directeur, principal, préfet des études) de la dernière institution que le candidat a fréquentée. Le candidat doit faire parvenir à cette autorité la formule spéciale (RC-1) fournie par l'Université, mais le signataire doit la retourner lui-même directement au Secrétariat général de l'Université.

d) Le DOSSIER SCOLAIRE comprend le relevé *officiel complet* des notes des quatre années académiques qui ont précédé l'obtention du diplôme présenté à l'appui de la demande d'admission.

Ce dossier doit être complet, c'est-à-dire comprendre, pour chacune des quatre années, la liste des matières du programme et, en regard de chacune de ces matières, la note (sur 100) que le candidat a obtenue pour l'année; de plus, le dossier scolaire doit indiquer, pour chaque année, la moyenne générale ainsi que le classement du candidat. Ce dossier doit être officiel, c'est-à-dire provenir de l'autorité qui a juridiction sur le diplôme. Dans le cas d'un diplôme d'études universitaires ou d'études classiques, le dossier doit donc provenir d'une université (v.g. d'une faculté des Arts, dans le cas d'études classiques). Dans la plupart des autres cas, il s'agit de diplômes sous la juridiction du Ministère de l'Éducation; le dossier scolaire provient alors de deux sources : de l'école même, pour ce qui est des notes de l'année, et du Ministère, pour ce qui est des examens finals.

Si le candidat présente un diplôme d'une institution étrangère à la province de Québec, il doit faire accompagner son dossier scolaire d'un annuaire donnant le détail des programmes et des conditions requises pour l'obtention de ce diplôme.

Toutes les pièces du dossier scolaire officiel doivent être revêtues du sceau de l'institution d'où elles proviennent, et être transmises directement par elle au Secrétariat général de l'Université de Sherbrooke.

C'est au candidat lui-même qu'il appartient de faire les démarches nécessaires auprès des autorités académiques, pour que son dossier scolaire parvienne en temps utile au Secrétariat général.

e) L'ATTESTATION OFFICIELLE du diplôme ne doit pas être confondue avec le diplôme lui-même. Le candidat est donc prié de ne pas envoyer son diplôme au Secrétariat général. Ce dont celui-ci a besoin, c'est seulement d'une déclaration écrite, ordinairement incluse dans le dossier scolaire officiel, attestant que le candidat a obtenu, à telle date et, s'il y a lieu, avec telle mention, le diplôme requis pour l'admission.

Date ultime pour la demande d'admission :

Le candidat doit faire parvenir sa demande d'admission au Secrétariat général avant le 15 juillet, même si, à cette date, il n'est pas en mesure de fournir tous les documents requis.

Droits d'établissement du dossier d'admission :

Au moment où il fait sa demande d'admission au Secrétariat général, le candidat doit verser un droit de cinq dollars (\$5.). Le chèque ou le mandat poste doit être fait à l'ordre de l'Université de Sherbrooke (prière de ne pas envoyer d'argent). Cette somme, destinée à couvrir les frais de secrétariat, n'est pas remboursable. Après le 15 juillet, la somme exigée sera de \$25.00.

Propriété du dossier d'admission :

Tous les documents soumis au Secrétariat général à l'occasion d'une demande d'admission deviennent et demeurent la propriété de l'Université de Sherbrooke.

Conditions d'admission :

1 — Catégories d'étudiants

La faculté des Sciences n'admet que des étudiants réguliers; elle reçoit par ailleurs à ses cours et dans ses laboratoires, les étudiants inscrits par d'autres Facultés lorsqu'il y a convention à cet effet. Les étudiants libres et les auditeurs relèvent du Service de l'Extension de l'Enseignement

2 — Etudiants réguliers

Pour être admissible en *première année de sciences* (B.Sc.I. et biologie), le candidat doit :

- détenir un diplôme de onzième sciences-mathématiques du Ministère de l'Education et s'être classé dans le premier tercile durant ses dernières années d'études;
- ou détenir un certificat du Cours préparatoire aux Etudes supérieures décerné par une école reconnue par le Ministère de l'Education et s'être classé dans la première moitié de son groupe durant ses dernières années d'études;
- ou être technicien diplômé d'un Institut de Technologie et avoir conservé une moyenne voisine de 80% pour la durée du cours;
- ou être bachelier ès arts et avoir démontré, au jugement de la Faculté, de réelles aptitudes pour les sciences;
- ou avoir terminé avec succès une deuxième année collégiale (rhétorique) orientée vers les sciences;
- ou faire la preuve qu'il a reçu une formation générale suffisante pour suivre avec avantage un cours de sciences pures ou appliquées.

Pour être admissible en *deuxième année de sciences* (biologie incluse), le candidat doit être bachelier ès arts, option latin-sciences.

Équivalences

Tout étudiant désireux de continuer à la faculté des Sciences un cours commencé dans une autre université pourra se prévaloir d'équi-

valences qui ne seront accordées qu'après un examen minutieux du programme et du régime d'examens de l'institution dans laquelle le candidat aura commencé ses études. Le dossier de l'étudiant servira à déterminer la nature et l'ampleur de ces équivalences.

La faculté des Sciences pourra faire subir des examens d'admission à tout candidat dont la préparation paraîtra les justifier.

Tout étudiant doit avoir suivi les cours de la Faculté au moins pendant deux années académiques avant d'être éligible au grade de B.Sc. ou B.Sc.A..

Tout étudiant venant d'une autre université doit avoir satisfait aux exigences de cette dernière avant d'être promu à la Faculté.

FRAIS DE SCOLARITÉS

- 1 — Pour les étudiants engagés dans le cours coopératif :
- | | |
|-------------------------------------|----------|
| par session académique (2A et 2B) — | \$242.50 |
| par session académique (3A à 5B) — | 292.50 |
| Pour tous les autres, par année — | 485.00 |

Ces montants comprennent tous les frais, sauf la contribution à l'Association des Etudiants qui est de \$18.00.

Le montant payable le jour de l'inscription est de \$63.00. Le solde, soit \$440.00 est payable en deux versements égaux, le premier aux premiers jours de l'année académique et le second en février. Pour tout retard dans le paiement de ces droits, les étudiants qui ne se sont pas entendus d'avance avec la trésorerie sont passibles de suspension et, en ce cas, soumis aux règlements concernant la fréquentation des cours. Pour les étudiants engagés dans le cours coopératif, le solde de \$251.50 ou \$301.50 est payable aux premiers jours de la session académique. Ces derniers montants incluent \$9.00 par session académique pour l'Association des Etudiants.

2 — L'étudiant paie au comptant les manuels scolaires.

3 — On demande \$20.00 aux finissants pour leur diplôme. L'Université remet celui-ci, portant mention de l'option choisie, lors de la collation des grades.

LOGEMENT ET PENSION

L'Université possède, au coeur de la Cité universitaire, sa Maison des étudiants, une hôtellerie de 460 chambres simples. Le prix de location de la chambre est de \$30.00 par mois. Les repas peuvent être pris à la cafétéria logée dans le Centre social adjacent à cette Maison (dîner ou souper, \$0.75).

Les étudiants peuvent aussi trouver des pensions recommandables dans le voisinage de l'Université. La direction de la Maison des étudiants en fournit la liste sur demande. Le prix minimum pour chambre et pension est d'environ \$15.00 par semaine.

Il est aussi possible de louer une chambre dans une résidence privée et de prendre ses repas à la cafétéria.

RÈGLEMENTS PÉDAGOGIQUES

Régime scolaire

Les étudiants sont tenus de fréquenter les cours et les laboratoires avec assiduité. Leurs absences sont enregistrées et les motifs d'absence doivent être présentés au secrétariat de la Faculté dans les premiers jours qui suivent leur retour à la Faculté. Un trop grand nombre d'absences exclut de l'examen.

Périodes d'examens

L'année académique comporte quatre sessions d'examens : une session d'examens périodiques d'une durée de trois jours au début du mois de novembre; une session d'examens semestriels d'une durée maxima de huit jours et divisée à peu près également entre les jours qui précèdent Noël et ceux qui suivent la fête de l'Epiphanie; une session d'examens périodiques d'une durée de trois jours à la fin du mois de février ou au début du mois de mars et une session d'examens finals à la fin du second semestre. Cette dernière session débute nécessairement le lundi et dure au plus deux semaines. Les examens périodiques durent 2 heures; les examens finals, 3 heures.

Résultats d'examens

Tous les examens et autres travaux académiques sont cotés sur un maximum de 100 points. Les correcteurs accordent cinq points pour la présentation, la propreté et la tenue française (ou anglaise) des copies.

On ne remet jamais à un étudiant ses travaux d'examen à moins de permission spéciale.

Toutefois, un étudiant pourra demander de faire reviser la correction d'un ou de plusieurs examens dans les dix jours suivant l'expédition ou la publication des résultats de ses examens subis à la Faculté. L'étudiant doit faire une demande de revision de correction auprès du Secrétaire de la Faculté. Les frais de revision s'établissent à \$2.00 par examen révisé.

La revision d'une copie d'examen est normalement faite par le professeur en charge du cours avec l'assistance d'un autre professeur possédant suffisamment de connaissances dans la discipline concernée. Les étudiants ne sont jamais admis aux séances de revision.

L'importance relative des examens que doit subir l'étudiant dans une matière donnée est précisée dans les règles suivantes :

a) Si la matière est enseignée durant 2 semestres et comporte deux examens périodiques (en plus de l'examen semestriel et de l'examen final obligatoires), on alloue 15 points pour chaque examen périodique, 30 points pour l'examen semestriel et 40 points pour l'examen final.

b) Si la matière est enseignée pendant deux semestres mais ne comporte pas deux examens périodiques, on doit, tout en respectant les rapports 15:30 : 15:40 définis en (a), allouer 45 points pour le (s) examen (s) du 1er semestre et 55 points pour le (s) examen (s) du 2ème semestre.

c) Si la matière n'est enseignée que pendant un semestre, on alloue 30 points pour l'examen périodique et 70 points pour l'examen final.

Deux fois par année on fait parvenir aux parents, aux tuteurs et, exceptionnellement, à l'étudiant lui-même, un bulletin présentant les notes obtenues par l'étudiant pour chaque matière. Alors que le premier bulletin ne fait qu'indiquer le rendement moyen de l'étudiant dans chaque matière pendant le premier semestre, le second donne une vue d'ensemble de son travail pour toute l'année.

Absences aux examens

Aucun étudiant ne peut s'absenter sans raison valable d'un examen. Dans le cas d'absence non motivée, l'étudiant reçoit la note zéro pour cet examen.

Dans le cas d'une absence motivée lors d'un examen non final, on ne tient pas compte de cet examen et la moyenne est calculée sur les autres examens. Si un étudiant a des raisons valables de ne pas subir un examen final, sa moyenne ne sera pas calculée immédiatement et il devra se présenter à la session de reprise.

L'étudiant absent d'un examen doit présenter ses motifs au secrétaire de la Faculté dans un délai d'une semaine après son retour à la faculté. S'il omet de le faire ou si le secrétaire n'accepte pas ses motifs, il se verra attribuer la note zéro pour cet examen.

Promotion

L'étudiant inscrit au programme du B.Sc.A., du B.Sc. — (cours généraux) et de la licence d'Enseignement Secondaire doit, pour être promu à une année supérieure, conserver une moyenne générale de 60% sur l'ensemble des matières. De plus, dans chaque matière il doit avoir conservé une moyenne d'au moins 50%. L'étudiant inscrit au programme du B.Sc. — (cours spécialisés) doit obtenir une moyenne générale de 66% en deuxième, troisième et quatrième année pour être promu.

Droit de reprise

Un étudiant peut se présenter aux examens de reprise s'il a conservé une moyenne générale d'au moins 60% et si la valeur en crédits des matières dans lesquelles il a échoué ne dépasse pas 30% du total attribué à la promotion dont il fait partie; il doit reprendre son année s'il ne peut satisfaire à l'une ou à l'autre de ces deux conditions. Les frais entraînés par les examens de reprise sont de cinq

dollars par examen (maximum: \$15.00). L'étudiant devra réussir tous ses examens de reprise avant d'être promu. S'il échoue dans une seule de ces matières, il peut rester hors de l'Université pendant un an avant de se présenter à une nouvelle session d'examens.

Aucun étudiant ne peut prendre plus de trois ans pour compléter deux années consécutives du cours.

Les examens de reprise portent sur toute la matière étudiée au cours de l'année; ils sont normalement administrés durant la quatrième semaine du mois de juin. Tout étudiant retenu à l'extérieur de la province de Québec par son travail d'été peut, à la suite d'une entente avec le secrétaire de la Faculté, subir ses examens sur place, à la même heure que ses confrères, à condition d'être sous la surveillance d'une personne digne de confiance (juge de paix, etc.). Il incombe à l'étudiant d'assurer la présence de ce surveillant.

Plagiat

Le plagiat ou la participation au plagiat, constaté dans la salle d'examen ou ailleurs, entraîne l'annulation de tous les examens subis depuis le début de l'année et l'obligation pour l'étudiant de reprendre son année.

Cours de l'extension :

La Faculté offre l'été, le soir et le samedi, un certain nombre de cours de première année (B.Sc.I. et Biologie I ainsi que le P.S.S.C. et Chem. study). La description de ces cours et les normes d'admission sont fournies par le Service de l'Extension de l'Enseignement qui publie régulièrement une liste de ces cours.

ÉTUDES SUPÉRIEURES À LA FACULTÉ DES SCIENCES

Grades

Les départements de biologie et de chimie de la Faculté des Sciences offrent des programmes d'études conduisant à la maîtrise ès sciences (M.Sc.) et au doctorat (Ph.D.).

Les départements de génie civil, de génie électrique et de génie mécanique offrent des programmes spécialisés conduisant à la maîtrise ès sciences appliquées (M.Sc.A.).

Maitrise (M.Sc., M.Sc.A.)

I. Admission :

a) *Maîtrise ès sciences pures (M.Sc.)*

1. Est admissible aux études en vue de la maîtrise ès sciences, tout candidat ayant les dispositions nécessaires à poursuivre des études supérieures et ayant obtenu, dans la même discipline que la maîtrise proposée, un baccalauréat en sciences (cours spécialisé) avec une moyenne générale d'au moins 66% ou tout autre grade équivalent.
2. Peuvent être admis à titre probatoire les candidats détenteurs d'un baccalauréat ès sciences (cours général avec option) obtenu avec une moyenne générale d'au moins 66%, ou les détenteurs d'un grade équivalent. Dans ce cas, les candidats seront appelés à se qualifier en suivant des cours complémentaires choisis dans le programme du baccalauréat spécialisé. Ils devront maintenir dans ces cours une moyenne générale d'au moins 66%.

b) *Maîtrise ès sciences appliquées (M.Sc.A.)*

Est admissible aux études conduisant à la maîtrise ès sciences appliquées, tout candidat ayant des dispositions nécessaires à la poursuite d'études supérieures et détenant l'un des diplômes suivants :

1. baccalauréat ès sciences appliquées ou "Bachelor of Engineering" des universités reconnues, avec classement dans le premier tercile et une moyenne générale d'au moins 66% pour chacune des deux dernières années de son cours.
2. diplôme d'ingénieur d'une école nationale supérieure d'ingénieurs ou d'un institut national des sciences appliquées de France, ou tout candidat attestant d'une formation équivalente.

c) *Direction des programmes de recherches*

Tout candidat à la maîtrise doit s'assurer qu'un professeur de la Faculté des Sciences accepte de diriger ses travaux de recherches.

d) *Formule d'admission*

Une demande formelle d'admission (formule DA-1) ou de réadmission (formule DA-2) selon le cas, doit être adressée au Secrétariat général de l'Université de Sherbrooke avec tous les documents requis (voir feuille explicative concernant la demande d'admission aux études supérieures, document FE-6).

II. Inscription :

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

III. Règlements académiques :

a) *Cours*

1. Le programme d'études conduisant à la maîtrise ès sciences en biologie ou en chimie doit comporter un minimum de 6 crédits.⁽¹⁾
2. Le programme d'études conduisant à la maîtrise ès sciences appliquées doit comporter un minimum de 36 crédits, répartis entre un ensemble de cours et la préparation d'un mémoire; l'importance de ce mémoire peut varier d'un minimum de 12 crédits à un maximum de 24 crédits.
3. Le candidat doit maintenir une moyenne de 66% pour l'ensemble des cours du programme. La note de passage dans chaque matière est de 50%. Il n'y aura pas de session d'examens de reprise. L'étudiant qui subit un échec doit reprendre l'examen de la matière concernée lors d'une session régulière d'examens.
4. Dans certains cas exceptionnels, le directeur du département, avec l'autorisation du doyen, pourra dispenser l'étudiant de reprendre l'examen échoué, en comblant cette carence par l'inscription à un autre cours comportant un même nombre de crédits. Le candidat qui échoue de nouveau à cet examen devra se retirer.

b) *Scolarité*

1. La scolarité minimum d'un candidat à la maîtrise ès sciences (pures ou appliquées) est de 12 mois. Cette période est prolongée dans le cas d'un étudiant qui assume des charges d'assistant (enseignement, monitorat, etc...) dépassant l'équivalent d'une demi-journée par semaine.
2. Un candidat, inscrit à la maîtrise ès sciences appliquées, qui assume de telles charges d'assistant ne peut s'inscrire chaque semestre à des cours comportant dans leur en-

(1) Un crédit équivaut à un cours d'une heure par semaine pendant un semestre.

semble un nombre supérieur de crédits à celui fixé par le tableau suivant :

Charge d'assistant :	1 à 5	6 à 9	10 à 12
(heures par semaine)			
Nombre de crédits permis :	12	9	6
(par semestre)			

c) *Mémoire*

1. Le candidat à la maîtrise ès sciences doit rédiger un mémoire incorporant les résultats de ses travaux de recherches faits sous la direction d'un professeur de la Faculté des Sciences.
2. Le mémoire doit être remis en 5 copies, au moins 5 semaines avant la date de la collation des grades. La rédaction et la présentation du mémoire doit être conforme aux "Directives pour la rédaction d'un Mémoire et d'une Thèse à la Faculté des Sciences de l'Université de Sherbrooke".
3. Le mémoire est examiné par un jury composé de 3 membres désignés par le directeur du département et nommés par le doyen. Il n'y a pas de soutenance.
4. En sciences appliquées, l'évaluation du mémoire est faite en fonction de son importance en crédits.
5. Un mémoire refusé par le jury ne peut être soumis à nouveau plus d'une fois.

d) *Durée des études*

Un candidat ne peut, sans l'autorisation de la Faculté, consacrer plus de 3 années civiles à l'obtention d'une maîtrise, à compter de la date de son inscription. A l'expiration de ce terme, le sujet de thèse devient libre, à moins que le candidat reçoive de la Faculté l'autorisation de poursuivre ses recherches.

IV. Diplôme :

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

DOCTORAT (Ph.D.)

I. Admission :

- a) Tout étudiant possédant une maîtrise ès sciences ou son équivalent est admissible aux études en vue du doctorat dans la même discipline que sa maîtrise.

- b) Un candidat ayant suivi avec succès les cours et satisfait aux exigences de la maîtrise peut, sur recommandation de son directeur de thèse, être autorisé à poursuivre des travaux en vue du doctorat sans avoir à soumettre un mémoire de maîtrise.
- c) Tout candidat qui demande l'admission aux études doctorales doit s'assurer qu'un professeur de la Faculté des Sciences accepte de diriger ses travaux de recherches.
- d) Une demande formelle d'admission (formule DA-1) ou de réadmission (formule DA-2), selon le cas, doit être adressée au Secrétariat général de l'Université de Sherbrooke avec tous les documents requis (voir feuille explicative concernant la demande d'admission aux études supérieures, document FE-6).

II. Inscription :

Après avoir reçu l'avis officiel de son admission ou de sa réadmission, l'étudiant est tenu de s'inscrire au Secrétariat général. Il doit par la suite renouveler son inscription pour chaque année que dure sa candidature.

III. Règlements académiques :

a) *Cours*

1. Le programme d'études conduisant au doctorat en biologie et en chimie ne comporte aucun crédit de cours. Toutefois, les candidats au doctorat peuvent être appelés à suivre des cours qui leur sont imposés par le département qui les reçoit; ils doivent alors se présenter aux examens de ces cours et y réussir aux conditions usuelles.

b) *Examen général*

Au cours de sa première année de candidature au doctorat (Ph.D.), le candidat doit subir un examen général comportant une épreuve écrite et une épreuve orale. Il doit faire preuve d'une connaissance approfondie de la discipline dans laquelle il se spécialise ainsi que des disciplines connexes. L'examen oral a lieu devant un jury d'au moins trois membres, désignés par le Directeur du Département et nommés par le doyen de la Faculté. Le président du jury peut ajourner l'examen s'il y a lieu, mais un échec à cet examen entraîne la fin de la candidature.

c) *Langues*

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

d) *Scolarité*

La scolarité minimum exigée pour le doctorat (Ph.D.) est de deux années après la maîtrise. Si le candidat n'a pas

présenté de mémoire de maîtrise, la scolarité pour le doctorat sera de trois années. Dans les deux cas, au moins une des deux dernières années doit être en résidence à plein temps à l'Université. Cette période peut être prolongée dans le cas d'un étudiant qui assume des charges d'assistant (enseignement, monitorat, etc . . .) dépassant l'équivalent d'une demi-journée par semaine.

e) *Thèse*

1. Le candidat au doctorat doit rédiger une thèse incorporant les résultats de ses travaux de recherches faits sous la direction d'un professeur de la Faculté. La thèse doit apporter une contribution originale à la science et attester de la capacité du candidat de mener à bonne fin des études et des recherches avancées.
2. La thèse doit être remise en 5 copies, au moins 3 mois avant la date de la collation des grades. La rédaction et la présentation de la thèse doivent être conformes aux "Directives pour la rédaction d'un Mémoire et d'une Thèse à la Faculté des Sciences de l'Université de Sherbrooke".
3. La thèse est examinée par un jury de quatre membres, désignés par le directeur du département et nommés par le doyen de la Faculté. Ce jury comporte au moins un examinateur externe à la Faculté.
4. Une thèse rejetée par le jury doit être rédigée de nouveau et ne peut être présentée plus d'une autre fois.

f) *Soutenance*

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

g) *Durée des études*

Un candidat ne peut, sans l'autorisation de la Faculté, consacrer plus de six années à l'obtention d'un doctorat, à compter de la date de son inscription.

IV. Diplôme :

Sur recommandation du Conseil de la Faculté et avec l'approbation du Conseil Universitaire, le grade de docteur (Ph.D.) en biologie ou en chimie est décerné aux candidats qui ont satisfait aux exigences de cours et de scolarité de leur candidature et qui ont soutenu leur thèse avec succès. Le diplôme est identifié à la discipline scientifique, mais ne comporte aucune mention d'excellence.

COURS ET DIPLÔMES

La Faculté dispense son enseignement selon les programmes suivants :

- Un cours coopératif conduisant au Baccalauréat ès Sciences appliquées (B.Sc.A) avec les options suivantes : génie civil, génie mécanique et génie électrique.
Note : Une description complète du cours coopératif apparaît dans la seconde partie de cet annuaire.
- Un cours de quatre ans conduisant au Baccalauréat ès Sciences (cours généraux) dans les options suivantes : chimie, biologie, physique, mathématiques.
- En collaboration avec la Faculté des Sciences de l'Éducation, un cours de trois ans (dont deux à la Faculté des Sciences) conduisant à la Licence d'enseignement secondaire avec option en chimie, en biologie, en physique et en mathématiques. Pour une bonne partie des candidats, ce cours est réellement d'une durée de quatre ans puisque la première année du B.Sc. est un pré-requis. Seuls quelques enseignants déjà en fonction pourront être dispensés, après étude de leur dossier, des cours du B.Sc.I.
- Un cours de quatre ans conduisant au Baccalauréat ès Sciences (cours spécialisés) (B.Sc.) dans les options suivantes : chimie, biologie, physique, mathématiques; ce cours achemine normalement l'étudiant vers les études supérieures.
- Un cours d'une durée normale d'un an et conduisant à la Maîtrise ès Sciences en chimie ou en biologie, et à la Maîtrise ès Sciences appliquées en génie civil, en génie mécanique et en génie électrique.
- Un programme conduisant au doctorat en chimie et en biologie.

La structure de ces cours est indiquée au graphique à la page suivante.

La première année, sauf pour l'option Biologie, est commune à toutes les disciplines afin de permettre une meilleure orientation des étudiants qui doivent, à la fin de cette première année, opter soit pour les Sciences appliquées soit pour les Sciences pures. En sciences pures, (biologie, chimie, mathématiques, et physique), la spécialisation commence dès la seconde année. L'étudiant-ingénieur fait le choix de son option au début de la session 3B, alors qu'il peut se diriger vers les génies : civil, mécanique ou électrique.

PROGRAMME DES COURS

(1ère partie, Sciences pures)

Explication des sigles

Pour permettre l'identification rapide des cours, la notation suivante a été adoptée pour les quatre départements de sciences pures (biologie, chimie, mathématiques et physique). Le numéro du cours est toujours précédé du nom du Département qui l'offre; le premier chiffre du numéro indique l'année du B.Sc. (spécialisé) où ce cours se place normalement. Ex. : Bio 205 désigne l'un des cours du Département de biologie au niveau de la deuxième année d'un cours spécialisé.

Un numéro suivi de la lettre "L" indique les travaux pratiques ou cours de laboratoires.

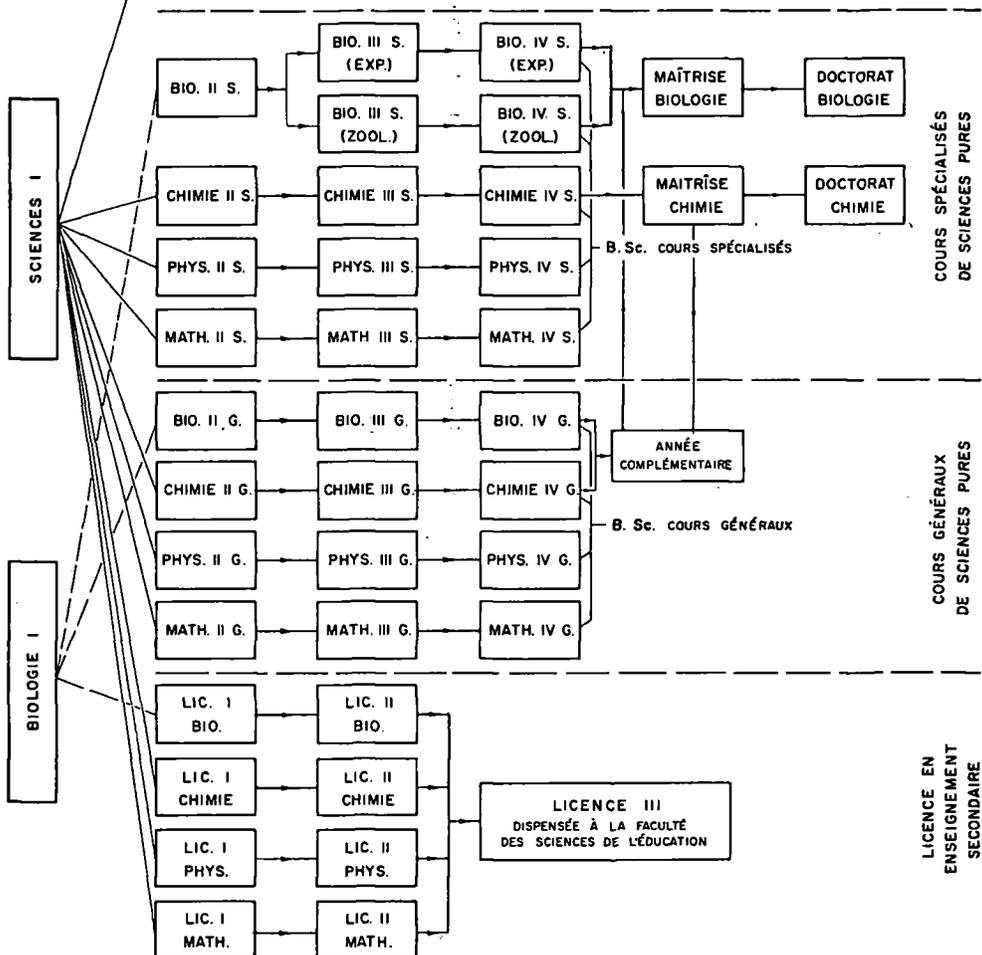
Les cours de la série 500 sont du niveau de la maîtrise et du doctorat. Ils sont décrits sous le titre "cours du niveau de la maîtrise et du doctorat".

La répartition des cours et des travaux de laboratoire entre les semestres est indiquée par le nombre d'heures qui y sont consacrées chaque semaine. Ex. : Bio 205L (2,0) 1 Cr. est un laboratoire de cytologie de deux heures par semaine au premier semestre seulement.

Le nombre de crédits associés à un cours est utilisé comme coefficient dans la détermination de la moyenne générale. Un crédit correspond habituellement à quinze heures de cours, ou à trente heures de travaux pratiques.

STRUCTURE DES PROGRAMMES DE COURS

* COURS COOPÉRATIF EN GÉNIE (Voir le tableau de la page 74)



* A partir de l'année académique 1966-67, tous les étudiants de GÉNIE II seront sous le régime du système coopératif pour la durée de leur cours.

SCIENCES I

Cette année est commune à toutes les options de Sciences pures (excepté la biologie) et de Sciences appliquées; c'est aussi un pré-requis pour la Licence d'enseignement secondaire.

		HEURES PAR SEMAINE				Crédits	
		1er semestre		2e semestre			
	Nom du Cours	Cours	Labo.	Cours	Labo.		
	104	Morale professionnelle	1	—	1	—	—
CH	110	Principes de chimie	3	—	3	—	6
CH	110L	Laboratoire de chimie	—	3	—	3	3
MA	112	Mathématiques générales ..	5	3	5	3	12
MA	114	Calcul différentiel et inté- gral I	3	1½	2	1½	6
PHY	100	Principes de Physique	4	1½	4	1½	9
PHY	100L	Laboratoire de Physique ..	—	2	—	2	2
			<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
			16	11	15	11	38

BIOLOGIE I

Cette année est commune à tous les programmes en biologie. (B.Sc. spécialisé, B.Sc. général et Licence d'enseignement secondaire).

	104	Morale professionnelle	1	—	1	—	—
BIO	101	Biologie générale	3	—	3	—	6
BIO	101L	Biologie générale, labo. ..	—	3	—	3	3
CH	110	Principes de chimie	3	—	3	—	6
CH	110L	Principes de chimie, labo.	—	3	—	3	3
MA	112	Mathématiques générales ..	5	3	5	3	12
PHY	101	Physique générale	4	—	4	—	8
PHY	101L	Physique générale, labo. ..	—	1½	—	1½	1½
GM	10	Dessin d'observation	—	3	—	—	1½
			<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
			16	13½	16	10½	41

A) Baccalauréat ès Sciences — Cours généraux

OPTION BIOLOGIE

B.Sc. II

		HEURES PAR SEMAINE					
		1er semestre		2e semestre			
	Nom du Cours	Cours	Labo.	Cours	Labo.	Crédits	
BIO	258	Zoologie des chordés	2	—	2	—	4
BIO	258L	Dissection	—	3	—	3	3
BIO	205	Cytologie	2	—	—	—	2
BIO	205L	Cytologie, labo.	—	2	—	—	1
BIO	230	Anatomie et morphologie végétales	1	—	1	—	2
BIO	230L	Anatomie et morphologie végétales, labo.	—	3	—	3	3
BIO	271	Physiologie générale	—	—	4	—	4
CH	232	Chimie organique	—	—	3	—	3
CH	232L	Chimie organique, labo. ...	—	—	—	4	2
GC	01	Géologie générale	—	—	3	—	3
MA	264	Calcul différentiel et inté- gral	3	—	—	—	3
		8	8	13	10	30	

B.Sc. III

BIO	300	Histoire de la biologie	—	—	2	—	2
BIO	302	Séminaire	½	—	½	—	1
BIO	303	Bibliographie	1	—	—	—	1
BIO	307	Histologie	—	—	1	—	1
BIO	307L	Histologie, labo.	—	—	—	3	1½
BIO	310	Embryologie	2	—	—	—	2
BIO	310L	Embryologie, labo.	—	3	—	—	1½
BIO	312	Microbiologie	2	—	2	—	4
BIO	312L	Microbiologie, labo.	—	3	—	3	3
BIO	376	Introduction à la biochimie	3	—	—	—	3
BIO	376L	Introduction à la biochi- mie, labo.	—	3	—	—	1½
BIO	472	Physiologie végétale	—	—	2	—	2
BIO	472L	Physiologie végétale, labo.	—	—	—	3	1½
MA	369	Éléments de statistiques	—	—	2	—	2
		8½	9	9½	9	27	

B.Sc. IV

BIO	351	Zoologie des invertébrés	3	—	3	—	6
BIO	351L	Zoologie des invertébrés, labo	—	3	—	3	3
BIO	414	Génétique	—	—	3	—	3
BIO	414L	Génétique, labo.	—	—	—	3	1½
BIO	416	Ecologie et limnologie	3	—	—	—	3
BIO	419	Biométrie	2	—	—	—	2
BIO	419L	Biométrie, labo.	—	3	—	—	1½
BIO	473	Physiologie animale	2	—	2	—	4
BIO	473L	Physiologie animale, labo.	—	3	—	3	3
		10	9	8	9	27	

Baccalauréat ès Sciences — Cours généraux

OPTION CHIMIE

B.Sc. II

		HEURES PAR SEMAINE				Crédits
		1er semestre		2e semestre		
MA	274	Cours	Labo.	Cours	Labo.	
		<i>Nom du Cours</i>				
		Calcul différentiel et intégral				
		4	—	4	—	8
CH	212	Chimie analytique I				2
CH	212L	Labo. de chimie analytique				4
CH	214	Chimie analytique II				2
CH	215L	Labo de chimie analytique qualitative				2
CH	231	Chimie organique				6
CH	231L	Labo. de chimie organique				4
CH	241	Chimie physique I				4
CH	241L	Labo. de chimie physique				2
BIO	102	Biologie générale				3
		14	12	11	12	37

B.Sc. III

PHY	240	Electricité et magnétisme ..				5
PHY	240L	Labo. de physique				1½
CH	314	Chimie analytique III				2
CH	314L	Labo. de chimie analytique				2
CH	325	Chimie inorganique				4
CH	325L	Labo. de chimie inorganique				3
CH	336	Mécanismes organiques				2
CH	343	Thermodynamique chimique				4
CH	348	Chimie théorique I				2
xx	xxx	Cours facultatifs				4
		16	9	6	6	31

B.Sc. IV

CH	333	Biochimie				3
CH	333L	Labo. de biochimie				1½
CH	345L	Labo. intermédiaire de chimie physique				3
CH	415	Analyse instrumentale				2
CH	415L	Labo. analyse instrumentale				2
CH	437	Chimie des produits naturels				2
CH	439	Analyse organique				1
CH	439L	Labo. analyse organique ..				2
CH	444	Cinétique chimique				2
CH	445	Electrochimie				2
CH	446	Chimie des surfaces et des colloïdes				2
xx	xxx	Cours facultatifs				3
		10	7	7	10	25½

Cours à compléter pour obtenir l'équivalent du B.Sc. – Cours spécialisé option chimie après le B.Sc. – Cours général – Option Chimie

		HEURES PAR SEMAINE				Crédits	
		1er semestre		2e semestre			
	Nom du Cours	Cours	Labo.	Cours	Labo.		
CH	334	Chimie organique alipha- tique	3	–	–	–	3
CH	334L	Laboratoire de chimie or- ganique aliphatique	–	6	–	–	3
CH	335	Chimie organique aroma- tique	–	–	3	–	3
CH	335L	Laboratoire de chimie or- ganique aromatique	–	–	–	4	2
CH	344	Thermodynamique statistique	–	–	2	–	2
CH	401	Séminaire	–	–	1	–	1
CH	404	Bibliographie chimique	1	–	–	–	1
CH	406	Projet de terme	–	–	–	12	6
CH	426	Chimie inorganique avan- cée	–	–	2	–	2
CH	438	Chimie organique hétéro- cyclique	–	–	2	–	2
CH	447	Structure moléculaire	2	–	–	–	2
CH	448	Chimie théorique II	–	–	2	–	2
CH	449L	Laboratoire avancé de chi- mie physique	–	6	–	–	3
			<u>6</u>	<u>12</u>	<u>12</u>	<u>16</u>	<u>32</u>

Baccalauréat ès Sciences — Cours généraux

OPTION MATHÉMATIQUES

B.Sc. II

		<i>HEURES PAR SEMAINE</i>					
		<i>1er semestre</i>		<i>2e semestre</i>			
	<i>Nom du Cours</i>	<i>Cours</i>	<i>Labo.</i>	<i>Cours</i>	<i>Labo.</i>	<i>Crédits</i>	
MA	214	Calcul différentiel et intégral II	3	2	3	2	8
MA	216	Equations différentielles ..	—	—	3	—	3
MA	232	Algèbre I	3	2½	3	2½	8
PHY	210	Mécanique classique I	4	—	0	—	4
PHY	230	Optique physique	3	—	—	—	3
PHY	241	Electricité et Magnétisme ..	—	—	4	2	5
PHY	241L	Laboratoire de physique ..	—	—	—	3	1½
CH	241	Chimie physique I	2	—	2	—	4
			<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
			15	4½	15	9½	36½

B.Sc. III

MA	314	Calcul différentiel et intégral III	4	—	—	—	4
MA	315	Fonction d'une variable complexe	—	—	4	—	4
MA	317	Analyse numérique et programmation	—	—	3	—	3
MA	332	Algèbre II	3	2	3	2	8
MA	339	Statistiques I	3	2	3	2	8
MA	328	Séminaire	1	—	1	—	1
MA	331	Théorie des ensembles	3	—	—	—	3
			<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
			14	4	14	4	31

B.Sc. IV

MA	436	Equations aux dérivées partielles	—	—	3	2	4
MA	437	Mathématiques appliquées ..	3	1	3	1	7
MA	439	Statistiques II	3	1	—	—	3½
MA	428	Séminaire	1	—	1	—	—
PHY	310	Mécanique classique II	2	—	2	—	4
Deux autres cours pris dans la liste ci-jointe (le choix doit recevoir l'approbation du département). ⁽¹⁾			3	—	3	—	6
			<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
			12	2	12	3	24½

(1) Voir page 42.

Baccalauréat ès Sciences. — Cours généraux

OPTION PHYSIQUE

Physique II

		HEURES PAR SEMAINE				
		1er semestre		2e semestre		
	Nom du Cours	Cours	Labo.	Cours	Labo.	Crédits
MA	214	Calcul différentiel et intégral II		3	2	8
MA	216	Equations différentielles ..		—	3	3
MA	232	Algèbre I		3	2½	8
PHY	210	Mécanique classique I		4	—	4
PHY	230	Optique physique		3	—	3
PHY	241	Electricité et magnétisme ..		—	4	5
PHY	241L	Laboratoire de physique ..		—	—	1½
CH	241	Chimie physique I		2	2	4
		15	4½	15	9½	36½

Physique III

PHY	300	Physique expérimentale I		2	—	2
PHY	320	Mécanique statistique		2	—	4
PHY	330	Phénomènes ondulatoires		—	—	3
GE	01	Electrotechnique et électronique I		4	1½	4
PHY	350	Physique atomique I		3	—	3
PHY	351	Phénomènes quantiques I		—	—	3
PHY	300L	Laboratoire de physique ..		—	7½	8
MA	314	Calcul différentiel et intégral III		4	—	4
		15	9	8	9	31

Physique IV

PHY	400	Physique expérimentale II		—	—	2
PHY	401	Physique expérimentale III		2	—	2
PHY	425	Mécanique des fluides		2	—	2
PHY	440	Théorie électromagnétique		3	—	6
PHY	455	Physique nucléaire		3	—	3
PHY	470	Etat solide		—	—	3
PHY	400L	Laboratoire de physique ..		—	9	9
		10	9	8	9	27

B) Licence d'enseignement secondaire

OPTION BIOLOGIE

Licence I

		HEURES PAR SEMAINE				Crédits
		1er semestre		2e semestre		
	Nom du Cours	Cours	Labo.	Cours	Labo.	
BIO	205 Cytologie	2	-	-	-	2
BIO	205L Cytologie, labo.	-	2	-	-	1
BIO	230 Anatomie et morphologie végétales	1	-	1	-	2
BIO	230L Anatomie et morphologie végétales, labo.	-	3	-	3	3
BIO	258 Zoologie des chordés	2	-	2	-	4
BIO	258L Dissection	-	3	-	3	3
BIO	271 Physiologie générale	-	-	4	-	4
CH	232 Chimie organique	-	-	3	-	3
CH	232L Chimie organique, labo.	-	-	-	4	2
GC	01 Géologie générale	-	-	3	-	3
MA	264 Calcul différentiel et inté- gral	3	-	-	-	3
		<u>8</u>	<u>8</u>	<u>13</u>	<u>10</u>	<u>30</u>

Licence II

BIO	300 Histoire de la biologie ...	-	-	2	-	2
BIO	307 Histologie	-	-	1	-	1
BIO	307L Histologie, labo.	-	-	-	3	1½
BIO	310 Embryologie	2	-	-	-	2
BIO	310L Embryologie, labo.	-	3	-	-	1½
BIO	312 Microbiologie	2	-	2	-	4
BIO	312L Microbiologie, labo.	-	3	-	3	3
BIO	351 Zoologie des invertébrés ..	3	-	3	-	6
BIO	351L Zoologie des invertébrés, labo.	-	3	-	3	3
BIO	376 Introduction à la biochi- mie	3	-	-	-	3
BIO	376L Introduction à la biochi- mie, labo.	-	3	-	-	1½
BIO	472 Physiologie végétale	-	-	2	-	2
BIO	472L Physiologie végétale, labo.	-	-	-	3	1½
MA	369 Eléments de statistiques ..	-	-	2	-	2
		<u>10</u>	<u>12</u>	<u>12</u>	<u>12</u>	<u>34</u>

Licence III

Note : La dernière année du programme de la Licence en enseignement secondaire est donnée à la Faculté des Sciences de l'Education.

Licence d'enseignement secondaire

OPTION CHIMIE

Licence I

		<i>HEURES PAR SEMAINE</i>				
		<i>1er semestre</i>		<i>2e semestre</i>		
	<i>Nom du Cours</i>	<i>Cours</i>	<i>Labo.</i>	<i>Cours</i>	<i>Labo.</i>	<i>Crédits</i>
CH	212 Chimie analytique I	2	-	-	-	2
CH	212L Labo. de chimie analytique	-	4	-	4	4
CH	214 Chimie analytique II	-	-	2	-	2
CH	241 Chimie physique I	2	-	2	-	4
CH	241L Labo. de chimie physique	-	-	-	4	2
CH	242 Chimie physique II	-	-	-	2	2
BIO	102 Biologie générale	3	-	-	-	3
MA	274 Calcul différentiel et intégral	4	-	4	-	8
		<hr style="width: 100%;"/>				
		11	4	8	10	27

Licence II

BIO	271 Physiologie générale	-	-	4	-	4
PHY	240 Electricité et magnétisme ..	4	2	-	-	5
PHY	240L Laboratoire de physique ..	-	3	-	-	1½
CH	232 Chimie organique	-	-	3	-	3
CH	232L Labo. de chimie organique	-	-	-	4	2
CH	314L Labo. de chimie analytique	-	4	-	-	2
CH	325 Chimie inorganique	2	-	2	-	4
CH	343 Thermodynamique chimi- que	2	-	2	-	4
CH	348 Chimie théorique I	2	-	-	-	2
		<hr style="width: 100%;"/>				
		10	9	11	4	27½

Licence III

De 2 à 4 crédits en Chimie, à déterminer avec l'étudiant. Les autres cours sont donnés à la Faculté des Sciences de l'Education.

Licence d'enseignement secondaire

OPTION MATHÉMATIQUES

Licence I

		HEURES PAR SEMAINE						
		1er semestre		2e semestre				
		Cours	Labo.	Cours	Labo.	Crédits		
MA	214	Calcul différentiel et intégral II		3	2	3	2	8
MA	216	Equations différentielles ..		-	-	3	-	3
MA	232	Algèbre I		3	2½	3	2½	8
PHY	210	Mécanique classique I		2	-	2	-	4
PHY	241	Electricité et magnétisme ..		-	-	4	2	5
				8	4½	14	6½	28

Licence II

MA	314	Calcul différentiel et intégral III		4	-	-	-	4
MA	317	Analyse numérique et programmation		-	-	3	1½	4
MA		Histoire des mathématiques ..		2	-	2	-	4
MA	228	Séminaire		1	-	1	-	1
MA	330	Géométrie		3	-	-	-	3
MA	332	Algèbre II		3	2	3	2	8
MA	369	Éléments de statistiques		-	-	2	-	2
				13	2	11	3½	26

Licence III

Les cours relèvent de la faculté des Sciences de l'Éducation.

Licence d'enseignement secondaire

OPTION PHYSIQUE

Licence I

		<i>Nom du Cours</i>	<i>HEURES PAR SEMAINE</i>				<i>Crédits</i>
			<i>1er semestre</i>		<i>2e semestre</i>		
			<i>Cours</i>	<i>Labo.</i>	<i>Cours</i>	<i>Labo.</i>	
MA	214	Calcul différentiel et intégral II	3	2	3	2	8
MA	216	Equations différentielles ..	-	-	3	-	3
PHY	210	Mécanique classique I	4	-	-	-	4
PHY	230	Optique physique	3	-	-	-	3
PHY	241	Electricité et magnétisme ..	-	-	4	2	5
PHY	241L	Laboratoire de physique ..	-	-	-	3	1½
CH	241	Chimie physique I	2	-	2	-	4
			<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
			12	3	12	7	28½

Licence II

PHY	300	Physique expérimentale I	2	-	-	-	2
PHY	320	Mécanique statistique	2	-	2	-	4
PHY	330	Phénomènes ondulatoires ..	-	-	3	-	3
GE	01	Electrotechnique et électronique I	4	1½	-	-	4
PHY	350	Physique atomique I	3	-	-	-	3
PHY	351	Phénomènes quantiques I	-	-	3	-	3
PHY	300L	Laboratoire de physique ..	-	7½	-	9	8
MA	314	Calcul différentiel et intégral III	4	-	-	-	4
			<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
			15	9	8	9	31

Licence III

Les cours relèvent de la faculté des Sciences de l'Education.

C) Baccalauréat ès Sciences — Cours spécialisés

OPTION BIOLOGIE EXPÉRIMENTALE

B.Sc. II

		HEURES PAR SEMAINE				Crédits	
		1er semestre		2e semestre			
	Nom du Cours	Cours	Labo.	Cours	Labo.		
BIO	204	Morale professionnelle	1	—	1	—	—
BIO	205	Cytologie	2	—	—	—	2
BIO	205L	Cytologie, labo.	—	2	—	—	1
BIO	230	Anatomie et morphologie végétales	1	—	1	—	2
BIO	230L	Anatomie et morphologie végétales, labo.	—	3	—	3	3
BIO	258	Zoologie des chordés	2	—	2	—	4
BIO	258L	Dissection	—	3	—	3	3
BIO	271	Physiologie générale	—	—	4	—	4
CH	212	Chimie analytique I	2	—	—	—	2
CH	212L	Chimie analytique, labo. ..	—	4	—	4	4
CH	231	Chimie organique	3	—	3	—	6
CH	231L	Chimie organique, labo. ..	—	4	—	4	4
MA	264	Calcul différentiel et inté- gral	3	—	—	—	3
MA	267	Mathématiques appliquées	—	—	3	—	3
			14	16	14	14	41

B.Sc. III

BIO	302	Séminaire	½	—	½	—	1
BIO	303	Bibliographie	1	—	—	—	1
BIO	307	Histologie	—	—	1	—	1
BIO	307L	Histologie, labo.	—	—	—	3	1½
BIO	310	Embryologie	2	—	—	—	2
BIO	310L	Embryologie, labo.	—	3	—	—	1½
BIO	312	Microbiologie	2	—	2	—	4
BIO	312L	Microbiologie, labo.	—	3	—	3	3
BIO	351	Zoologie des invertébrés ..	3	—	3	—	6
BIO	351L	Zoologie des invertébrés, labo.	—	3	—	3	3
CH	241	Chimie physique I	2	—	2	—	4
CH	241L	Chimie physique, labo.	—	—	—	4	2
CH	242	Chimie physique II	—	—	2	—	2
CH	333	Biochimie	3	—	—	—	3
CH	333L	Biochimie labo.	—	4	—	—	2
GC	01	Géologie générale	—	—	3	—	3
MA	369	Eléments de statistiques	—	—	2	—	2
MA	367	Eléments d'équations différentielles	2	—	—	—	2
			15½	13	15½	13	44

B.Sc. IV

BIO	402	Séminaire	1	-	1	-	2
BIO	408L	Techniques histologiques ..	-	3	-	-	1½
BIO	414	Génétique	-	-	3	-	3
BIO	414L	Génétique, labo.	-	-	-	3	1½
BIO	416	Ecologie et limnologie	3	-	-	-	3
BIO	419	Biométrie	2	-	-	-	2
BIO	419L	Biométrie, labo.	-	3	-	-	1½
BIO	472	Physiologie végétale	-	-	2	-	2
BIO	472L	Physiologie végétale, labo.	-	-	-	3	1½
BIO	473	Physiologie animale	2	-	2	-	4
BIO	473L	Physiologie animale, labo.	-	3	-	3	3
BIO	475	Nutrition	2	-	-	-	2
BIO	475L	Nutrition, labo.	-	3	-	-	1½
BIO	477	Biochimie II	2	-	2	-	4
BIO	477L	Biochimie II, labo.	-	3	-	3	3
CH	415	Chimie instrumentale	2	-	-	-	2
CH	415L	Chimie instrumentale, lab.	-	-	-	4	2
			<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
			14	15	10	16	39½

Baccalauréat ès Sciences — Cours spécialisés

OPTION ZOOLOGIE-BOTANIQUE

B.Sc. II

		HEURES PAR SEMAINE				
		1er semestre		2e semestre		
	Nom du Cours	Cours	Labo.	Cours	Labo.	Crédits
	204	Morale professionnelle	1	—	1	—
BIO	205	Cytologie	2	—	—	2
BIO	205L	Cytologie, labo.	—	2	—	1
BIO	230	Anatomie et morphologie végétales	1	—	1	—
BIO	230L	Anatomie et morphologie végétales, labo.	—	3	—	3
BIO	258	Zoologie des chordés	2	—	2	—
BIO	258L	Dissection	—	3	—	3
BIO	271	Physiologie générale	—	—	4	—
CH	212	Chimie analytique I	2	—	—	2
CH	212L	Chimie analytique, labo. ...	—	4	—	4
CH	231	Chimie organique	3	—	3	—
CH	231L	Chimie organique, labo. ...	—	4	—	4
MA	264	Calcul différentiel et in- tégral	3	—	—	3
MA	267	Mathématiques appliquées..	—	—	3	—
		14	16	14	14	41

B.Sc. III

BIO	302	Séminaire	½	—	½	—	1
BIO	303	Bibliographie	1	—	—	—	1
BIO	307	Histologie	—	—	1	—	1
BIO	307L	Histologie, labo.	—	—	—	3	1½
BIO	310	Embryologie	2	—	—	—	2
BIO	310L	Embryologie, labo.	—	3	—	—	1½
BIO	312	Microbiologie	2	—	2	—	4
BIO	312L	Microbiologie, labo.	—	3	—	3	3
BIO	331	Phycologie	1	—	—	—	1
BIO	331L	Phycologie, labo.	—	2	—	—	1
BIO	332	Mycologie	—	—	1	—	1
BIO	332L	Mycologie, labo.	—	—	—	2	1
BIO	351	Zoologie des invertébrés ..	3	—	3	—	6
BIO	351L	Zoologie des invertébrés, labo.	—	3	—	3	3
BIO	353	Arthropodes	—	—	2	—	2
BIO	353L	Arthropodes, labo.	—	—	—	3	1½
BIO	363	Mammalogie et ornitholo- gie	—	—	2	—	2
BIO	363L	Mammalogie et ornitholo- gie, labo.	—	—	—	1	½
CH	333	Biochimie	3	—	—	—	3
CH	333L	Biochimie labo.	—	4	—	—	2
GC	01	Géologie générale	—	—	3	—	3
MA	369	Statistiques	—	—	2	—	2
MA	367	Éléments d'équations différentielles	2	—	—	—	2
		15½	15	16½	15	46	

B.Sc. IV

BIO 402	Séminaire	1	-	1	-	2
BIO 408L	Techniques histologiques ..	-	3	-	-	1½
BIO 414	Génétique	-	-	3	-	3
BIO 414L	Génétique, labo.	-	-	-	3	1½
BIO 416	Ecologie et limnologie	3	-	-	-	3
BIO 416L	Ecologie et limnologie, labo.	-	3	-	3	3
BIO 419	Biométrie	2	-	-	-	2
BIO 419L	Biométrie, labo.	-	3	-	-	1½
BIO 435	Taxonomie des plantes vas- culaires	1	-	1	-	2
BIO 435L	Taxonomie des plantes vas- culaires, labo.	-	2	-	2	2
BIO 455	Entomologie	2	-	-	-	2
BIO 455L	Entomologie, labo.	-	3	-	-	1½
BIO 461	Ichtyologie	-	-	2	-	2
BIO 461L	Ichtyologie, labo.	-	-	-	3	1½
BIO 472	Physiologie végétale	-	-	2	-	2
BIO 472L	Physiologie végétale, labo.	-	-	-	3	1½
BIO 473	Physiologie animale	2	-	2	-	4
BIO 473L	Physiologie animale, labo.	-	3	-	3	3
		<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
		11	17	11	17	39

Baccalauréat ès Sciences — Cours spécialisés

OPTION CHIMIE

B.Sc. II

		HEURES PAR SEMAINE				Crédits
		1er semestre		2e semestre		
	Nom du Cours	Cours	Labo.	Cours	Labo.	
MA	274	Calcul différentiel et intégral		4	—	8
CH	212	Chimie analytique I		2	—	2
CH	212L	Labo. de chimie analytique		—	4	4
CH	214	Chimie analytique II		—	2	2
CH	215L	Labo de chimie analytique qualitative		—	4	2
CH	231	Chimie organique		3	—	6
CH	231L	Labo. de chimie organique		—	4	4
CH	241	Chimie physique I		2	—	4
CH	241L	Labo. de chimie physique ..		—	4	2
PHY	240	Electricité et magnétisme ..		4	—	5
PHY	240L	Labo. de physique		—	3	3
BIO	102	Biologie générale		3	—	3
GC	05	Cristallographie		—	2	2
		18	17	13	12	47

B.Sc. III

CH	301	Séminaire		—	—	1
CH	314	Chimie analytique III		2	—	2
CH	314L	Labo. de chimie analytique		—	4	2
CH	325	Chimie inorganique		2	—	4
CH	325L	Labo. de chimie inorganique		—	—	6
CH	333	Biochimie		3	—	3
CH	333L	Labo. de biochimie		—	4	2
CH	334	Chimie organique aliphatique		3	—	3
CH	334L	Labo, synthèse en série aliphatique		—	6	3
CH	335	Chimie organique aromatique		—	—	3
CH	335L	Labo. de chimie organique aromatique		—	—	4
CH	336	Mécanismes organiques ..		2	—	2
CH	343	Thermodynamique chimique		2	—	2
CH	344	Thermodynamique statistique		—	—	2
CH	345L	Labo. intermédiaire chimie physique		—	—	6
CH	348	Chimie théorique I		2	—	2
		16	14	10	16	41

B.Sc. IV

CH	401	Séminaire	-	-	1	-	1
CH	404	Bibliographie	1	-	-	-	1
CH	406	Projet de terme	-	-	-	12	6
CH	415	Analyse instrumentale	2	-	-	-	2
CH	415L	Labo. analyse instrumentale	-	-	-	4	2
CH	426	Chimie inorganique avancée	-	-	2	-	2
CH	437	Chimie des produits naturels	2	-	-	-	2
CH	438	Chimie organique hétérocyclique	-	-	2	-	2
CH	439	Analyse organique	1	-	-	-	1
CH	439L	Labo. analyse organique ..	-	4	-	-	2
CH	444	Cinétique chimique	-	-	2	-	2
CH	445	Electrochimie	2	-	-	-	2
CH	446	Chimie des surfaces et colloïdes	-	-	2	-	2
CH	447	Structure moléculaire	2	-	-	-	2
CH	448	Chimie théorique II	-	-	2	-	2
CH	449L	Labo. avancé de chimie physique	-	6	-	-	3
			<u>10</u>	<u>10</u>	<u>11</u>	<u>16</u>	<u>34</u>

Baccalauréat ès Sciences — Cours spécialisés

OPTION MATHÉMATIQUES

B.Sc. II

		<i>HEURES PAR SEMAINE</i>					
		<i>1er semestre</i>		<i>2e semestre</i>			
	<i>Nom du Cours</i>	<i>Cours</i>	<i>Labo.</i>	<i>Cours</i>	<i>Labo.</i>	<i>Crédits</i>	
MA	214	Calcul différentiel et intégral II	3	2	3	2	8
MA	216	Equations différentielles ..	—	—	3	—	3
MA	232	Algèbre I	3	2½	3	2½	8
PHY	210	Mécanique classique I	4	—	—	—	4
PHY	230	Optique physique	3	—	—	—	3
PHY	241	Electricité et magnétisme ..	—	—	4	2	5
PHY	241L	Laboratoire de physique ..	—	—	—	3	1½
CH	241	Chimie physique I	2	—	2	—	4
			15	4½	15	9½	36½

B.Sc. III

MA	314	Calcul différentiel et intégral III	4	—	—	—	4
MA	332	Algèbre II	3	2	3	2	8
MA	431	Logique	—	—	3	—	3
MA	369	Éléments de statistiques	3	2	3	2	8
MA	343	Topologie	—	—	3	—	3
MA	331	Théorie des ensembles	3	—	—	—	3
MA	328	Séminaire	1	—	1	—	—
			14	4	13	4	29

B.Sc. IV

MA	442	Algèbre III	—	—	3	—	3
MA	444	Fonctions d'une variable réelle	3	—	3	—	6
MA	445	Fonctions d'une variable complexe	3	—	3	—	6
Trois autres cours pris dans la liste ci-jointe (le département doit en approuver le choix) ⁽¹⁾			6	—	3	—	9
MA	428	Séminaire	1	—	1	—	—
			13	0	13	0	24

(1) Voir page suivante

Liste des cours au choix — Option mathématiques

		HEURES PAR SEMAINE				Crédits
		1er semestre		2e semestre		
	Nom du Cours	Cours	Labo.	Cours	Labo.	
MA	317	Analyse numérique et programmation		3	—	3
MA	328	Histoire des mathématiques		2	—	4
MA	330	Géométrie		3	—	3
MA	333	Topologie combinatoire		3	—	3
MA	337	Mathématiques actuarielles		3	—	3
MA	343	Topologie		3	—	3
MA	347	Analyse numérique		3	—	3
MA	431	Logique		3	—	3
MA	436	Equations aux dérivées partielles		3	2	4
MA	439	Statistiques II		3	1	3½
MA	442	Algèbre III		3	—	3
		Théorie économique		2	—	2
PHY	310	Mécanique classique II		2	—	4

Note : Le choix des cours par l'étudiant doit recevoir l'approbation du directeur du département.

Baccalauréat ès Sciences — Cours spécialisés

OPTION PHYSIQUE

Physique II

		<i>HEURES PAR SEMAINE</i>				
		<i>1er semestre</i>		<i>2e semestre</i>		
	<i>Nom du Cours</i>	<i>Cours</i>	<i>Labo.</i>	<i>Cours</i>	<i>Labo.</i>	<i>Crédits</i>
MA 214	Calcul différentiel et intégral II	3	2	3	2	8
MA 216	Equations différentielles ..	—	—	3	—	3
MA 232	Algèbre I	3	2½	3	2½	8
PHY 210	Mécanique classique I	4	—	—	—	4
PHY 230	Optique physique	3	—	—	—	3
PHY 241	Electricité et magnétisme ..	—	—	4	2	5
PHY 241L	Laboratoire de physique ..	—	—	—	3	1½
CH 241	Chimie physique I	2	—	2	—	4
		<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
		15	4½	15	9½	36½

Physique III

PHY 300	Physique expérimentale I ..	2	—	—	—	2
PHY 310	Mécanique classique II	2	—	2	—	4
PHY 320	Mécanique statistique	2	—	2	—	4
PHY 330	Phénomènes ondulatoires ..	—	—	3	—	3
GE 01	Electrotechnique et électronique I	4	1½	—	—	4
PHY 350	Physique atomique I	3	—	—	—	3
PHY 351	Phénomènes quantiques I ..	—	—	3	—	3
PHY 380	Mathématiques physique ..	—	—	4	—	4
PHY 300L	Laboratoire de physique ..	—	7½	—	9	8
MA 314	Calcul différentiel et intégral III	4	—	—	—	4
		<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
		17	9	14	9	39

Physique IV

PHY 400	Physique expérimentale II	—	—	2	—	2
PHY 401	Physique expérimentale III	2	—	—	—	2
PHY 425	Mécanique des fluides	2	—	—	—	2
PHY 440	Théorie électromagnétique	3	—	3	—	6
PHY 450	Physique atomique II	—	—	3	—	3
PHY 451	Phénomènes quantiques II	3	—	—	—	3
PHY 455	Physique nucléaire	3	—	—	—	3
PHY 470	Etat solide	—	—	3	—	3
MA 315	Fonctions d'une variable complexe	—	—	4	—	4
PHY 400L	Laboratoire de physique ..	—	9	—	9	9
		<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
		13	9	15	9	37

DÉPARTEMENT DE BIOLOGIE

CORPS PROFESSORAL

Directeur et professeur agrégé

SAUCIER, Robert

B.Sc. (T.M.), B.Sc., M.Sc., Ph.D. (Bio.) (Montréal).

Professeurs agrégés :

DESROCHERS, Raymond

B.Sc. (Bio.), M.Sc., Ph.D. (Bactér.) (Montréal).

JUILLET, Jacques

*B.Sc.A. (For.) (Laval), M.Sc., Ph.D. (Ent.For.)
(State of N.Y. Coll. of For.).*

O'NEIL, Louis-C.

*B.A. (Montréal), B.Sc.A. (For.) (Laval), M.Sc., Ph.D. (Ent.For.)
(State of N.Y. Coll. of For.), Secrétaire du département.*

Professeurs adjoints :

DUNNIGAN, Jacques

B.A. (Montréal), B.Sc., Ph.D. (Bio.) (Ottawa).

LEGAULT, Albert

B.A., P. Péd., B.Sc., M.Sc. (Bio.), (Montréal), M.Sc. (Bot.) (Yale).

VÉRONNEAU, Abbé Gilles

B.A., Lic.Sc.Nat. (Montréal).

Professeur chargé d'enseignement :

D'AOUST, Maurice

B.Sc.A. (Toronto), Ph.D. (Reading)

Professeur chargé de cours à plein temps :

LAULHÈRE, Pierre

Lic.Sc., Doc. (3e cycle) (Toulouse)

SHARMA, Madan Lal

B.Sc., M.Sc. (Honors) (Punjab), D.Sc. (Paris).

Professeurs chargés de cours à temps partiel :

BERNARD, Camille

B.Sc.A. (Laval), Ph.D. (Wisconsin).

COULOMBE, Jean-Jacques

B.Sc. (Ch.) (Montréal).

FAVREAU, Léopold

B.Sc., M.Sc. (Ch.) (Montréal).

LACHANCE, Claude

B.A., M.D. (Montréal).

LOUBIER, Jean-Louis

B.Sc. (Bio.) (Montréal)

VANASSE, René

B.A., M.D. (Laval).

DÉPARTEMENT DE BIOLOGIE

DESCRIPTION DES COURS

BIO 101 — Biologie générale (3,3) 6 Cr

Groupe de professeurs

Considérations générales sur la vie et le monde des vivants. La vie cellulaire et ses propriétés fondamentales. Les micro-organismes et leur importance économique. Etude sommaire des principaux groupes de végétaux et des principaux embranchements d'invertébrés et de vertébrés. Notions d'embryologie animale et végétale. Notions de génétique, d'évolution et d'écologie. Auteurs recommandés : AIBS, BSCS COMMITTEE, Biological Science, Molecules to Man.

BIO 101L Laboratoire de biologie générale (3,3) 3 Cr

Etude des propriétés physiques et chimiques de la matière vivante. Initiation à l'usage du microscope. Examen de divers types de cellules animales et végétales. Etude de représentants des principaux groupes d'animaux et de végétaux.

BIO 102 — Biologie générale (3,0) 3 Cr

Groupe de professeurs

Le premier semestre du cours BIO 101, pour les étudiants de Chimie II. Auteurs recommandés : AIBS, BSCS COMMITTEE, Biological Science, Molecules to Man.

BIO 205 — Cytologie (2,0) 2 Cr

Professeur LAULHÈRE

Constitution de la cellule. Rôle des organites cellulaires. Division cellulaire. Auteur recommandé : PILET, La cellule, structure et fonctions.

BIO 205L — Laboratoire de Cytologie (2,0) 1 Cr

Le microscope, dessin, micrométrie. Etude pratique de la cellule, des organites cellulaires figurés, de la division cellulaire.

BIO 230 — Anatomie et morphologie végétales (1,1) 2 Cr

Professeur D'AOUST

Etude de la cellule, des tissus et des méristèmes des plantes vasculaires. Structure de la racine, de la tige, de la feuille, de la fleur, du fruit et de la graine. Formations primaire et secondaire. Etude comparative des principaux groupes de plantes vasculaires actuelles et fossiles. Auteurs recommandés : ABBAYES, Précis de botanique; BOUREAU, Anatomie végétale; CRETE, Précis de botanique; DELEVORYAS, Morphology and Evolution of Fossil Plants; ESAU, Plant Anatomy; HAUPT, Plant Morphology.

**BIO 230L — Laboratoire d'anatomie et de
Morphologie végétales** (3,3) 3 Cr

Examen de coupes anatomiques en rapport avec le cours. Etude des principaux groupes de plantes vasculaires à l'aide de matériel frais ou conservé, de spécimens d'herbier, de fossiles, etc.

BIO 258 — Zoologie des chordés (2,2) 4 Cr

Professeur LOUBIER

Caractères généraux, classification, anatomie comparée des chordés. Etude d'un type de chacun des principaux groupes. Auteurs recommandés : BAER, Anatomie comparée des vertébrés; ROMER, The Vertebrate Body; ATWOOD, A Concise Comparative Anatomy.

BIO 258L — Dissection (3,3) 3 Cr

Professeur Abbé VÉRONNEAU

Dissection de la grenouille, du requin, du cochon foetal et du chat. Auteurs recommandés : PREVOST, Le chat; PREVOST, Le requin; VERONNEAU et COITEUX, Le cochon foetal, dissection; VERONNEAU et COITEUX, La grenouille, dissection.

BIO 271 — Physiologie générale (0,4) 4 Cr

Professeur Abbé VÉRONNEAU

Constituants protoplasmiques. Squelette. Système musculaires et nerveux. Circulation. Physiologie de la digestion et de l'absorption. Organes des sens. Reproduction. Pré-requis : BIO 101, Biologie générale. Auteurs recommandés : BEST and TAYLOR, The Human Body; GUYTON, Function of the Human Body; BRESSE, Morphologie et physiologie animale; LANGLEY and CHE-RASKIN, The Physiology of Man.

BIO 300 — Histoire de la biologie (0,2) 2 Cr

Professeur O'NEIL

Les étapes des sciences biologiques dans l'Antiquité, le Moyen-Age et la Renaissance, jusqu'à nos jours. Auteur recommandé : ROUSSEAU, Histoire de la science.

BIO 302 — Séminaire (1/2,1/2) 1 Cr

Professeur LEGAULT

Présentation de sujets biologiques par les étudiants. Discussion et appréciation.

BIO 303 — Bibliographie (1,0) 1 Cr

Professeur JUILLET

Notions de bibliothéconomie. Systèmes de classification des périodiques et ouvrages scientifiques. Recherches bibliographiques. Méthodes d'emprunt, tirés à part, etc.

BIO 307 — Histologie (0,1) 1 Cr

Professeurs VANASSE et LACHANCE

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

BIO 307L — Laboratoire d'histologie (0,3) 1 1/2 Cr

Notions pratiques d'histologie normale des tissus.

BIO 310 — Embryologie (2,0) 2 Cr

Professeur DESROCHERS

Etude comparative du développement des chordés. Auteur recommandé : BALINSKY, An Introduction to Embryology.

BIO 310L — Laboratoire d'embryologie (3,0) 1½ Cr

Etude de modèles, de préparations microscopiques, d'embryons vivants des principaux types de chordés.

BIO 312 — Microbiologie (2,2) 4 Cr

Professeur DESROCHERS

Morphologie et physiologie générales des micro-organismes. Microbiologie appliquée. Auteurs recommandés : MANWELL, Introduction to Protozoology; STANIER, DOUDOROFF and ADELBERG, The Microbial World.

BIO 312L — Laboratoire de microbiologie (3,3) 3 Cr

Etude des techniques microbiologiques. Systématique des protistes et des bactéries. Auteurs recommandés : JAHN, How to Know the Protozoa. SEELY and VANDEMARK, Microbes in Action.

BIO 331 — Phycologie (1,0) 1 Cr

Professeur LEGAULT

Etude des différents embranchements d'algues au point de vue de la morphologie comparée, du mode de reproduction, de la taxonomie, etc. Les mousses. Auteurs recommandés : CHADEFAUD, Les végétaux non vasculaires; NAEGELE et NAEGELE, Les algues; SMITH, Cryptogamic Botany.

BIO 331L — Laboratoire de phycologie (2,0) 1 Cr

Récolte et observation de différents types d'algues, de mousses. Etudes microscopiques des caractéristiques générales des grands groupes. Auteurs recommandés : GAUVREAU, Les algues marines du Québec; NEEDHAM and NEEDHAM, A Guide to the Study of Fresh-Water Biology; PALMER, Algae in Water Supplies; SMITH, The Fresh-Water Algae of the United States; PRESCOTT, How to Know the Fresh-Water Algae.

BIO 332 — Mycologie (0,1) 1 Cr

Professeur LEGAULT

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

BIO 332L — Laboratoire de mycologie (0,2) 1 Cr

Récolte et observation de différents types de champignons et de lichens. Techniques de culture, d'isolation et d'inoculation de micro-organismes. Etudes des caractéristiques générales des différentes classes. Auteurs recommandés : ALEXOPOULOS and BENEKE, Laboratory Manual for Introductory Mycology; BARNETT, Illustrated General of Imperfect Fungi.

BIO 351 — Zoologie des invertébrés (3,3) 6 Cr

Professeur O'NEIL

Caractères distinctifs, anatomie, morphologie, cycles évolutifs, habitats et importance économique des divers embranchements d'invertébrés, les protozoaires et les arthropodes exceptés. Auteurs recommandés : BARNES, *Invertebrate Zoology*; BORRADAILLE, EASTHAM, POTTS and SAUNDERS, *The Invertebrata*; GRASSE, POISSON et TUZET, *Précis de sciences biologiques, zoologie, invertébrés*.

**BIO 351L — Laboratoire de zoologie
des invertébrés** (3,3) 3 Cr

Examen et dissection de formes représentatives des principaux embranchements d'invertébrés.

BIO 353 — Arthropodes (0,2) 2 Cr

Professeur SHARMA

Caractères distinctifs, anatomie, morphologie, reproduction, ontogénèse, écologie, classification et importance économique des arthropodes, les insectes exceptés; attention particulière aux crustacés et aux arachnides. Auteurs recommandés : BARNES, *Invertebrate Zoology*; BORRADAILLE, EASTHAM, POTTS and SAUNDERS, *The Invertebrata*; GRASSE, POISSON et TUZET, *Précis de sciences biologiques, zoologie, invertébrés*.

BIO 353L — Laboratoire des arthropodes (0,3) 1½ Cr

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

BIO 363 — Mammalogie et ornithologie (0,2) 2 Cr

Professeur JUILLET

Biologie générale des principales familles de mammifères et d'oiseaux. Auteurs recommandés : COCKRUM, *Introduction to Mammology*; YOUNG, *The Life of Vertebrates — The Life of Mammals*.

**BIO 363L — Laboratoire de mammalogie
et d'ornithologie** (0,1) ½ Cr

Illustration des principales familles de mammifères et d'oiseaux et préparation de rapports.

BIO 376 — Introduction à la biochimie (3,0) 3 Cr

Professeurs DUNNIGAN et SAUCIER

Propriétés chimiques et physiques du protoplasme. Éléments d'enzymologie. Glucides. Lipides. Protides. Vitamines. Hormones. Acide nucléique. Porphyrines. Métabolisme des glucides, lipides et protides. Oxydation cellulaire. Digestion, absorption des grandes classes d'aliments. Pré-requis : BIO 271, *Physiologie générale*; CH 231 ou CH 232, *Chimie organique*. Auteurs recommandés : SHAPIRA, *Éléments de biochimie*; HARPER, *Précis de biochimie*.

BIO 376L — Laboratoire de biochimie (3,0) 1½ Cr

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

BIO 402 — Séminaire (1,1) 2 Cr

Professeur LEGAULT

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

BIO 408L — Techniques histologiques (3,0) 1½ Cr

Professeur Abbé VÉRONNEAU

Pratique des techniques utilisées dans la confection des préparations microscopiques. L'étudiant doit remettre à la fin de ces exercices une série de préparations microscopiques.

BIO 414 — Génétique (0,3) 3 Cr

Professeur BERNARD

Exposé des lois fondamentales de l'hérédité. Théorie chromosomique de l'hérédité. Crossing-over et linkage. Linkage partiel, rétrocroisement et mesure du linkage. Mutations. Allèles multiples. Gènes létaux et épistasie. Génétique des populations. Analyse génétique des groupes sanguins. Problèmes de génétique appliquée : maladies génotypiques, consanguinité, hybridité, etc. Génétique bio-chimique, bactérienne, virale. Hérité cytoplasmique. Auteurs recommandés : GARDNER, Principles of Genetics; HOVANITZ, Textbook of Genetics; SINNOTT, DUNN and DOBZHANSKY, Principles of Genetics; SRB and OWEN, General Genetics.

BIO 414L — Laboratoire de génétique (0,3) 1½ Cr

Distribution binomiale, rapports numériques sur épis de maïs, croisements simulés, croisements de souches de drosophiles, etc.

BIO 416 — Écologie et limnologie (3,0) 3 Cr

Professeur SHARMA

Principes et concepts de base. Facteurs du milieu. Communauté : échantillonnage, relations biologiques, succession, etc. Systèmes écologiques, terrestres et aquatiques, leurs flores et leurs faunes. Auteurs recommandés : ALLEE et al. Principles of Animal Ecology; KENDEIGH, Animal Ecology; ALLEE and SCHMIDT, Ecological Animal Geography; SHELFORD, The Ecology of North America.

BIO 416L — Laboratoire d'écologie et de limnologie (3,3) 3 Cr

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

BIO 419 — Biométrie (2,0) 2 Cr

Professeur JUILLET

Application des méthodes statistiques à l'expérimentation biologique. Régression et corrélation. Analyse de variance. Planification de l'expérimentation. Auteurs recommandés : SNEDECOR, Statistical Methods; STANLEY, The Essence of Biometry.

BIO 419L — Laboratoire de biométrie (3,0) 1½ Cr

Problèmes et applications pratiques de la biométrie.

BIO 435 — Taxonomie des plantes vasculaires (1,1) 2 Cr

Professeur LEGAULT

Historique de la classification des plantes; Les principes de la taxonomie végétale. Les systèmes de classification. Revue des plus importantes familles d'angiospermes, de gymnospermes et de filicinées du Québec. Auteur recommandé : LAWRENCE, Taxonomy of Vascular Plants.

**BIO 435L — Laboratoire de taxonomie
des plantes vasculaires (2,2) 2 Cr**

Travail sur le terrain en automne et au printemps. Travaux de laboratoire : méthodes modernes de taxonomie, identification des plantes de la région, cartes de distribution, etc. Auteurs recommandés : FERNALD, Gray's Manual of Botany; MARIE-VICTORIN, Flore laurentienne.

BIO 455 — Entomologie (2,0) 2 Cr

Professeur O'NEIL

Caractères distinctifs, anatomie, morphologie, reproduction, ontogénèse, écologie, classification et importance économique des insectes. Auteurs recommandés : ROSS, A textbook of Entomology; BORROR and DELONG, An Introduction to the Study of Insects.

BIO 455L — Laboratoire d'entomologie (3,0) 1½ Cr

Examen et dissection de formes représentatives, introduction à la systématique; préparation d'une collection.

BIO 461 — Ichtyologie (0,2) 2 Cr

Professeur DESROCHERS

Anatomie, physiologie et biologie générale des poissons; systématique des grands groupes. Auteurs recommandés : NORMAN, Nouvelle histoire naturelle des poissons; LAGLER, BARDACH and MILLER, Ichthyology.

BIO 461L — Laboratoire d'ichtyologie (0,3) 1½ Cr

Identification des poissons du Québec. Auteurs recommandés : LEGENDRE, Clef des poissons de pêche sportive et commerciale de la province de Québec; HUBBS and LAGLER, Fishes of the Great Lakes Region; VLADYKOV and MCKENZIE, The Marine Fishes of Nova Scotia.

BIO 472 — Physiologie végétale (0,2) 2 Cr

Professeur D'AOUST

Etude des principales fonctions de la vie végétale : nutrition minérale, photosynthèse, métabolisme, élaboration des composés organiques, circulation de la sève, respiration, croissance, dormance, photopériodisme, etc. Pré-requis : CH 231 ou CH 232, Chimie organique. Auteurs recommandés : BONNER and GALSTON, Principles of Plant Physiology; KOFLER, Croissance et développement des plantes; MEYER and ANDERSON, Plant Physiology.

BIO 472L — Laboratoire de physiologie végétale (0,3) 1½ Cr

Travaux de laboratoire illustrant les principales fonctions vues au cours théorique. Auteurs recommandés : KURTZ and MacEWAN, Introductory Plant Physiology — Laboratory Manual; MEYER, ANDERSON and SWANSON, Laboratory Plant Physiology.

BIO 473 — Physiologie animale (2,2) 4 Cr

Professeurs SAUCIER et DUNNIGAN

Phénomènes mécaniques, électriques et énergétiques dans les muscles. Circulation (sang et lymphé). Fonction d'excrétion. Régulation thermique. Système endocrinien : chimie des hormones, biosynthèse, rôles physiologiques et fonctions bio-chimiques. Pré-requis : BIO 271, Physiologie générale — CH 231 ou CH 232, Chimie organique. Auteurs recommandés : BELL, DAVIDSON and SCARBOROUGH, Textbook of Physiology and Biochemistry; GUYTON, Medical Physiology.

BIO 473L — Laboratoire de physiologie animale (3,3) 3 Cr

Etude des phénomènes nerveux, musculaires et cardiaques à l'aide d'appareils enregistreurs du type "Physiograph". Perfusion d'organes. Chirurgie extirpative des glandes endocrines et remplacement exogène. Etude des effets physiologiques et biochimiques de la déficience hormonale et du remplacement thérapeutique.

BIO 475 — Nutrition (2,0) 2 Cr

Professeur DUNNIGAN

Besoins nutritifs et énergétiques. Discussion détaillée des mécanismes biochimiques d'action des vitamines et des minéraux. Co-requis : BIO 477, Biochimie II. Auteurs recommandés : BOURNE and HEDDER, Biochemistry and Physiology of Nutrition.

BIO 475L — Laboratoire de nutrition (3,0) 1½ Cr

Professeur SAUCIER

Expérience sur des groupes d'animaux avec différents régimes. Dosages chimiques et biologiques des vitamines.

BIO 477 — Biochimie II (2,2) 4 Cr

Professeurs DUNNIGAN et SAUCIER

Neurochimie. — Biochimie de la digestion et de l'absorption. — Métabolisme intermédiaire des glucides, des protéides et des lipides. Métabolisme des acides nucléiques et porphyriques. Biochimie de la respiration et des systèmes acides-bases. Fractions cellulaires et interrelations des différents constituants cellulaires. Pré-requis : CH 333, Biochimie I. Auteurs recommandés : KLEINER and ORTEN, Biochemistry; CANTAROW and SCHEPARTZ, Biochemistry; LOEWY and SIEKEVITZ, Cell Structure and Function.

BIO 477L — Laboratoire de biochimie II (3,3) 3 Cr

Expérience sur la respiration cellulaire. Analyse des activités enzymatiques intracellulaires et de l'activation et de l'activité des enzymes extracellulaires, sur matériel biologique obtenu par homogénéisation, cannulation et fistulation. Extraction et purification d'enzymes dans les milieux biologiques. Expériences avec substances radio-actives.

COURS AU NIVEAU DE LA MAÎTRISE ET DU DOCTORAT

BIO 502 — Séminaire (½,1) 1½ Cr

Professeur LEGAULT

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

BIO 512 — Immunologie (1,1) 2 Cr

Professeur DESROCHERS

Notions d'immunologie et de sérologie. Auteur recommandé : CARPENTER, Immunology and Serology.

BIO 512L — Laboratoire d'immunologie (0,3) 1½ Cr

Travaux pratiques d'immunologie expérimentale.

BIO 513 — Microbiologie avancée (1,1) 2 Cr

Professeur DESROCHERS

Etude de la croissance, du métabolisme et des associations bactériennes. Auteur recommandé : THIMANN, The Life of Bacteria.

BIO 513L — Systématique bactérienne (3,0) 1½ Cr

Identification des bactéries appartenant aux Pseudomonadaceae, Spirillaceae et Eubacteriales.

BIO 517 — Écologie appliquée (2,0) 2 Cr

Professeur JUILLET

Application des principes écologiques à des problèmes zoologiques.

BIO 520 — Biométrie II (0,2) 2 Cr

Professeur JUILLET

Etude poussée sur la régression et la corrélation. Transformation des données.

BIO 534 — Nomenclature botanique (1,0) 1 Cr

Professeur LEGAULT

Règles de la nomenclature botanique. Le code international. Auteurs recommandés : LANJOUW and STAFLEU, International Code of Botanical Nomenclature; BAILEY, How Plants Get their Names; BENSON, Plant Taxonomy; ST. JOHN, Nomenclature of Plants.

BIO 536L — Taxonomie végétale avancée (3,3) 3 Cr

Professeur LEGAULT

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

**BIO 556 — Principes de systématique
en zoologie** (0,2) 2 Cr

Professeur O'NEIL

La systématique et la nomenclature en zoologie. Applications pratiques. Pré-requis : BIO 351, Zoologie des invertébrés — BIO 353, Arthropodes — BIO 455, Entomologie. Auteurs recommandés : MAYR, LINSLEY and USINGER, Methods and Principles of Systematic Zoology.

BIO 574 — Le pancréas exocrine (1,0) 1 Cr

Professeur DUNNIGAN

Etude approfondie de la physiologie et de la pathologie du pancréas exocrine.

BIO 578 — Régulation des processus métaboliques (1,1) 2 Cr

Professeur DUNNIGAN

Anabolisme et catabolisme protéiques. Influence endocrinienne. Métabolisme des acides aminés.

BIO 579 — Biochimie médicale (0,2) 2 Cr

Professeurs COULOMBE, FAVREAU et SAUCIER

Etude des fonctions hépatiques et rénales et des différents dosages enzymatiques et hormonaux appliqués à la biochimie médicale.

Description des projets de recherche en cours

- 1 — Ecologie des bactéries du genre *Chromobacterium*. (R. Desrochers)
- 2 — Etude systématique de quatre-vingt-quinze souches de *Chromobacterium*. (R. Desrochers)
- 3 — Etude sur les mécanismes de contrôle de la fonction exocrine du pancréas. (J. Dunnigan)
- 4 — Etudes sur les fluctuations de l'activité acetylcholinestérosique du sang chez l'homme. (J. Dunnigan)
- 5 — Etudes des effets hormonaux sur l'induction enzymatique dans les métabolismes intermédiaires. (J. Dunnigan)
- 6 — Etude écologique de la petite mineuse du bouleau, *Fenusa pusilla* (Lep.), dans la région de Sherbrooke. (J. Juillet)
- 7 — Etude du complexe parasitique de la tordeuse européenne des pousses du pin, *Rhyacionia buoliana* (Schiff.), suivant la diversité végétale de l'habitat. (J. Juillet)
- 8 — Effets de traitements fertilisants sur la croissance du pin rouge et la résistance de ce dernier aux attaques des insectes. (J. Juillet)
- 9 — Inventaire floristique des dépôts de serpentine des Cantons de l'Est. (A. Legault)
- 10 — Etude de la végétation arctique du Nouveau-Québec. (A. Legault)
- 11 — Intensité d'infestation et taux de développement de la tenthrede du pin sur différentes espèces et variétés de *Pinus*. (L. O'Neil — en collaboration avec l'Université Yale)
- 12 — Facteurs naturels de contrôle de la limace noire, *Arion ater* (L.), (L. O'Neil)
- 13 — Déterminations enzymatiques des cellules isolées de foie (R. Saucier)
- 14 — Etudes des effets anovulatoires d'extraits d'animaux (R. Saucier et S. M. Husain)

DÉPARTEMENT DE CHIMIE

CORPS PROFESSORAL

Directeur et professeur agrégé

LALANCETTE, Jean-Marc
B.Sc., M.Sc., Ph.D. (Montréal).

Professeurs agrégés :

BROWN, Gordon, M.
*B.Sc., M.Sc. (Western Ontario), D.Sc. (Laval), D. d'U. (Montpellier),
Secrétaire du département.*

JERUMANIS, M. Stanislas
Lic.Sc., D. ès Sc. (Louvain).

PELLETIER, Gérard E.
B.A., B.Sc., M.Sc. (Ottawa), D.Sc. (Laval), Vice-Doyen.

Professeurs adjoints :

CABANA, Aldée
B.Sc., M.Sc., Ph.D. (Montréal).

CLICHE, Jean-Marie
B.A., B.Sc. (Ch.), M.Sc. (Biochimie) (Montréal), en congé d'études.

DESNOYERS, Jacques E.
B.Sc., Ph.D. (Ottawa).

LAFLAMME, Gaétan
B.A., B.Sc., M.Sc. (Montréal).

MUZZARELLI, Ricardo A.A.
D. ès Sc. (Modène).

ST-ARNAUD, Roger
B.A. (Montréal), B. Péd. (Sherbrooke), Lic. Sc. (Montréal).

SOMCYNKY, Thomas
B.Sc., M.Sc., Ph.D. (Montréal).

DÉPARTEMENT DE CHIMIE

DESCRIPTION DES COURS

CH 110 — Principes de chimie (3,3) 6 Cr

Professeur ST-ARNAUD

Méthode de la chimie. Nature et propriétés de la matière. Structure atomique et classification périodique des éléments. Liaisons chimiques. Valence. Propriétés des gaz, des liquides et des solides. Changements d'état. Propriétés des solutions. Cinétique chimique. Equilibre chimique. Electrochimie. Solutions aqueuses : acides et bases, produit de solubilité et précipitation, pH et solutions tampons, oxydo-réduction. Introduction à la chimie organique et à la chimie nucléaire. Auteurs recommandés : SIENKO et PLANE, Chimie (traduit par l'Ecuyer et Lefrançois) (Les Presses de l'Université Laval); Theory and Problems of College Chemistry (Schaum Pub. Co.).

CH 110L — Laboratoire de chimie générale (3,3) 3 Cr

Professeur ST-ARNAUD

Travaux pratiques illustrant les lois fondamentales de la chimie. Auteur recommandé : R. SAVOIE, Travaux pratiques de chimie générale (Les Presses de l'Université Laval).

CH 212 — Chimie analytique I (2,0) 2 Cr

Professeur LAFLAMME

Théorie des réactions ioniques en solutions aqueuses : solubilité, réactions acides-bases, oxydo-réduction. But, importance et choix des méthodes analytiques. Importance de l'instrumentation. Pré-requis : CH 110. Auteurs recommandés : SKOOG et WEST, Fundamentals of Analytical Chemistry (Holt, Rinehart & Winston); A. G. VOGEL, Quantitative Inorganic Analysis (Longmans); S. G. SIMPSON, Calculations of Analytical Chemistry (McGraw-Hill).

Ch 212L — Laboratoire de chimie analytique (4,4) 4 Cr

Professeur LAFLAMME

Éléments de l'analyse quantitative volumétrique et gravimétrique : standardisation des acides et des bases, dosage des réactions de précipitation, complexométrie, oxydimétrie. Pré-requis : CH 110L. Auteurs recommandés : SKOOG et WEST, Fundamentals of Analytical Chemistry (Holt, Rinehart & Winston); Cahier de manipulations par le professeur.

CH 214 — Chimie analytique II (0,2) 2 Cr

Professeur LAFLAMME

Ce cours dont la première partie se donne en deuxième année et la seconde partie en troisième année traite systématiquement des réactions chimiques en solution et leur application à l'analyse quantitative. Pré-requis : CH 212. Auteurs recommandés : SKOOG et WEST, Fundamentals of Analytical Chemistry (Holt, Rinehart & Winston).

CH 215L — Laboratoire de chimie analytique qualitative (4,0) 2 Cr

Professeur LAFLAMME

L'analyse qualitative systématique illustre les principes de l'équilibre ionique en solution aqueuse ainsi que la caractérisation des ions. Le laboratoire se fait selon la méthode semi-micro sur des mélanges d'ions connus et inconnus. Auteurs recommandés : HOGNESS et AL, Qualitative Analysis and Chemical Equilibrium (Sième Ed. — Holt, Rinehart & Winston).

CH 231 — Chimie organique (3,3) 6 Cr

Professeur BROWN

Nomenclature organique. Isomérisation de position, de fonction, optique et géométrique. Préparations et réactions simples en série aliphatique, alicyclique et aromatique. Acidité et basicité. Introduction aux sucres. Pré-requis : CH 110. Auteurs recommandés : R. T. MORRISON et R. N. BOYD, *Organic Chemistry* (Allyn and Bacon Inc.); C. HANSCH et G. HELMKAMP, *Organic Chemistry* (McGraw-Hill).

CH 231L — Laboratoire de chimie organique (4,4) 4 Cr

Professeur BROWN

Pré-requis : CH 110L. Auteurs recommandés : G. R. ROBERTSON et T. L. JACOBS, *Laboratory Practice of Organic Chemistry* (MacMillan).

Ch 232 — Introduction à la chimie organique (0,3) 3 Cr

Professeur LALANCETTE

Détermination de la structure d'une substance organique. Nomenclature. Etude des fonctions principales de la chimie organique. Etude de quelques substances naturelles. Pré-requis : CH 110. Auteur recommandé : E. WERTHEIM, *Introductory Organic Chemistry* (Blakiston).

CH 232L — Laboratoire de chimie organique (0,4) 2 Cr

Professeur LALANCETTE

Introduction aux techniques de la chimie organique : cristallisation, distillation, sublimation. Expériences illustrant certaines propriétés des principales fonctions organiques. Pré-requis : CH 110L. Auteur recommandé : L. PICHE, *Chimie organique* (Université de Montréal).

CH 241 — Chimie physique I (2,2) 4 Cr

Professeur PELLETIER

Théorie cinétique des gaz. Introduction à la thermodynamique. La thermo-chimie. La thermodynamique de l'équilibre chimique. La cinétique chimique. Les propriétés des liquides et des solides. Equilibres entre phases. Les solutions. L'électrochimie. Pré-requis : CH 110. Auteur recommandé : GORDON M. BARROW, *Physical Chemistry* (McGrawHill).

CH 241L — Laboratoire de chimie physique (0,4) 2 Cr

Professeur SOMCYNSKY

Détermination des poids moléculaires. Thermo-chimie. Ebullioscopie. Cryos-copie. Viscosité. Tension superficielle. Equilibres homogènes et hétérogènes. Cinétique. Pré-requis : CH 110L. Auteurs recommandés : DANIELS et AL, *Experimental Physical Chemistry* (6e édition, McGraw-Hill).

CH 242 — Chimie physique II (0,2) 2 Cr

Professeur PELLETIER

Introduction à la structure moléculaire et aux liens chimiques. Propriétés des surfaces et des colloïdes. Pré-requis : CH 110.

CH 301 — Séminaire (0,1) 1 Cr

Etude et présentation d'un mémoire d'actualité en chimie.

CH 308 — Chimie industrielle (0,1) 1 Cr

Professeur LALANCETTE

Eau. Combustibles. Gaz industriels. Ciment. Carbonate et hydroxyde de sodium. Chlore. Produits azotés : cyanamides, ammoniac, urée, acide nitrique. Explosifs. Huiles, graisses et lubrifiants. Caoutchouc. Plastiques. Pré-requis : CH 110. Auteur recommandé : R. NORRIS SHREVE, Chemical Process Industries (McGraw-Hill).

CH 314 — Chimie analytique III (2,0) 2 Cr

Professeur LAFLAMME

Les réactions chimiques en solution et leur application à l'analyse quantitative. Les différentes méthodes et techniques analytiques : électrochimiques, échangeurs d'ions, ions complexes, système non aqueux, chromatographie. Les méthodes de mesure. Pré-requis : CH 214. Auteur recommandé : G. CHARLOT, Les méthodes de la chimie analytique (Masson & Cie).

CH 314L — Laboratoire de chimie analytique (4,0) 2 Cr

Professeur LAFLAMME

Méthodes intégrées d'analyse sur des exemples types inorganiques et organiques : gravimétrie, acidimétrie, oxydimétrie. Echangeurs d'ions. Chromatographie. Electro-analyse : utilisation du pH mètre, potentiométrie, électrogravimétrie, conductométrie. Pré-requis : CH 213L. Auteurs recommandés : SKOOG and WEST, Fundamentals of Analytical Chemistry (Holt, Rinehart & Winston); Cahier de manipulation du professeur.

CH 325 — Chimie inorganique (2,2) 4 Cr

Professeur MUZZARELLI

Ecriture de la table périodique des éléments, suivant le principe de la construction progressive des noyaux. Interprétation de la table périodique des éléments selon les paramètres physico-chimiques qui caractérisent les éléments. Etude des liens chimiques. Les éléments chimiques et leurs composés : sélection des éléments représentatifs des groupes A. Le zinc, le cadmium et le mercure. Introduction aux métaux de transition : le cuivre, l'argent et l'or. Pré-requis : CH 110. Auteurs recommandés : A. MICHEL et J. BENARD, Chimie minérale (Masson & Cie).

CH 325L — Laboratoire de chimie inorganique (0,6) 3 Cr

Professeur MUZZARELLI

Micro et semi-micro préparations de composés inorganiques. Etude des équilibres ioniques de la formation de polyanions, des réactions d'oxydo-réduction, des complexes métalliques. Utilisation des agents d'halogénéation, des réducteurs et des solvants organiques. Analyse qualitative et quantitative des composés préparés. Pré-requis : CH 110L. Auteur recommandé : W. G. PALMER, Experimental Inorganic Chemistry (Cambridge University Press).

CH 333 — Biochimie (3,0) 3 Cr

Professeurs invités

Hydrates de carbone-hexoses, disaccharides, polysaccharides, physiologie. Protéines-acides aminés, polypeptides, hormones, enzymes, nucléoprotéines. Métabolisme d'hydrates de carbone-cycle de Krebs. Métabolisme de graisses et de protéines. Pré-requis : CH 231. Auteurs recommandés : HARPER et HAROLD, Précis de biochimie (traduit par un groupe de professeurs du département de biochimie de l'Université Laval) (Les Presses de l'Université Laval).

CH 333L — Laboratoire de biochimie (4,0) 2 Cr

Professeur BROWN

Etudes des propriétés des glucides, lipides, protides et enzymes. Pré-requis : CH 231L.

CH 334 — Chimie organique aliphatique (3,0) 3 Cr

Professeur LALANCETTE

Oxydation. Réduction. Procédés de synthèse en série aliphatique. Introduction systématique à la stéréochimie. Pré-requis : CH 231 ou CH 232. Auteurs recommandés : R. T. MORRISON et R. N. BOYD, Organic Chemistry (Allyn & Bacon Inc.).

CH 334L — Synthèse en série aliphatique (6,0) 3 Cr

Professeur LALANCETTE

Exercices visant à introduire les techniques usuelles de la chimie organique. Réaction de Grignard. Réduction par LiAlH_4 , Na, H_2 , déshydratation, cyclisation, estérification. Pré-requis : CH 231L ou CH 232L. Auteur recommandé : A. I. VOGEL, Practical Organic Chemistry (Longmans).

CH 335 — Chimie organique aromatique (0,3) 3 Cr

Professeur JERUMANIS

Etude des principales classes des composés aromatiques, en portant une attention spéciale aux réactions de substitution sur le noyau benzénique et aux dérivés de substitution des hydrocarbures aromatiques. Les propriétés des dérivés aromatiques sont expliquées autant que possible par la résonance, les effets électroniques et l'encombrement stérique. Pré-requis : CH 231 ou CH 232. Auteurs recommandés : C. K. INGOLD, Structure and Mechanism in Organic Chemistry (Cornell University Press); D. J. CRAM et G. S. HAMMOND, Organic Chemistry (McGraw-Hill).

**CH 335L — Laboratoire de chimie
organique aromatique** (0,4) 2 Cr

Professeur JERUMANIS

Travaux pratiques accompagnant le cours de chimie aromatique. Pré-requis : CH 231L ou CH 232L.

CH 336 — Mécanismes organiques (2,0) 2 Cr

Professeur LALANCETTE

Détermination d'un mécanisme de réaction. Ion carbonium et carbanion. Résonance. Réactions de substitution et d'élimination. Auteur recommandé : E. R. ALEXANDER, Ionic Organic Reactions (John Wiley).

CH 343 — Thermodynamique chimique (2,2) 4 Cr

Professeur DESNOYERS

Les trois principes de thermodynamique. Les fonctions thermodynamiques. Equilibre entre phases. Quantités partielles molaires. Réactions chimiques. Thermodynamique des systèmes non idéaux. Notion de fugacité et d'activité. Solutions idéales et non idéales. Pré-requis : CH 241. Auteur recommandé : F. T. WALL, Chemical Thermodynamics (2e édition, Freeman).

CH 334 — Thermodynamique statistique (0,2) 2 Cr

Professeur SOMCYNISKY

Introduction aux statistiques de Maxwell-Boltzmann; Fermi-Dirac, et Bose-Einstein. Fonctions de répartition. Applications aux fonctions thermodynamiques des gaz parfaits, des liquides, des mélanges de liquides idéaux et non idéaux. Calcul des constantes d'équilibre. Propriétés thermodynamiques des solides. Pré-requis : CH 343.

CH 345L — Laboratoire intermédiaire de chimie physique (0,6) 3 Cr

Professeur DESNOYERS

Thermodynamique, équilibre, électrochimie, cinétique et propriétés des colloïdes et des surfaces. Pré-requis : CH 241L. Auteurs recommandés : DANIELS et AL, Physical Chemistry (6e édition, McGraw-Hill).

CH 348 — Chimie théorique I (2,0) 2 Cr

Professeur CABANA

Atome de Bohr. Equation de Schroedinger. Solutions à l'équation d'onde; la particule dans la boîte, l'atome d'hydrogène. La méthode de la variation. L'atome d'hélium. Le principe d'exclusion de Pauli. Les niveaux d'énergie atomique. Spectres atomiques. Pré-requis : CH 241. Auteur recommandé : W. J. MOORE, Physical Chemistry (3e édition, Prentice-Hall).

CH 401 — Séminaire (0,1) 1 Cr

Etude et présentation d'un mémoire d'actualité en chimie organique, inorganique, biologique et industrielle.

CH 404 — Bibliographie chimique (1,0) 1 Cr

Introduction à la bibliothéconomie. Exercices de bibliographie. Brevets.

CH 406 — Projet de terme (0,12) 6 Cr

Initiation à un problème de recherche sous la direction immédiate d'un professeur.

CH 415 — Analyse quantitative instrumentale (2,0) 2 Cr

Professeur LAFLAMME

Science de l'instrumentation. Les méthodes optométriques : photométrie par absorption, photométrie par diffusion, réfractométrie, polarimétrie. Les méthodes électrométriques : chromatographie en phase gazeuse, polarographie, ampérométrie. Pré-requis : CH 241 et CH 314. Auteur recommandé : H. A. STROBEL, Les méthodes physiques en chimie; l'étude systématique de l'analyse instrumentale (Masson & Cie).

CH 415L — Laboratoire d'analyse instrumentale (0,4) 2 Cr

Professeur LAFLAMME

Polarographie, biampérométrie, potentiométrie dans un système non aqueux, chromatographie en phase gazeuse. Photocolorimétrie, spectrophotocolorimétrie, turbidimétrie, émission à la flamme, fluorométrie. Radioactivité. Pré-requis : CH 241L et CH 314L. Auteur recommandé : G. LAFLAMME, Analyse instrumentale, cahier de manipulation (cahier non relié) (Université de Sherbrooke).

CH 426 — Chimie inorganique avancée (0,2) 2 Cr

Professeur MUZZARELLI

Les éléments de transition. Les métaux de la quatrième période. Le zirconium, le molybdène, le palladium et le platine. Les lanthanides et les actinides. Introduction à la radioactivité naturelle. Les familles radioactives de l'uranium, du thorium et du radium. Pré-requis : CH 325. Auteurs recommandés : COTTON and WILKINSON, *Advanced Inorganic Chemistry* (Interscience Pub.).

CH 437 — Chimie des produits naturels (2,0) 2 Cr

Professeur JERUMANIS

Etude des groupes des produits naturels tels que les alcools, aldéhydes, cétones, acides carboxyliques, glucides, lipides, terpènes, stéroïdes, pigment sanguin et pigment biliaire, chlorophylle, polymères naturels, vitamines, pénicilline, acides nucléiques, acides aminés, alcaloïdes. On accorde une attention particulière aux méthodes analytiques et synthétiques de ces substances naturelles. Pré-requis : CH 231. Auteurs recommandés : D. J. CRAM et G. S. HAMMOND, *Chimie organique* (Les Presses de l'Université Laval); L. F. FIESER et M. FIESER, *Steroids* (Reinhold); C. W. SHOPPEE, *Chemistry of the Steroids* (Butterworths); P. KARRER, *Traité de chimie organique* (Dunod); W. KARRER, *Konstitution und Vorkommen der organischen Pflanzenstoffe* (Birkhauser).

CH 438 — Chimie organique heterocyclique (0,2) 2 Cr

Professeur JERUMANIS

Etude des cycles organiques comprenant de l'oxygène, de l'azote et du soufre comme hétéroatome. Introduction à la chimie des dérivés organométalliques et organométalloïdiques. Pré-requis : CH 334 et CH 335. Auteurs recommandés : A. R. KATRITZKY, *Advances in Heterocyclic Chemistry* (Academic Press); R. M. ACHESON, *An Introduction to the Chemistry of Heterocyclic Compounds* (Interscience Pub.).

CH 439 — Analyse organique (1,0) 1 Cr

Professeur JERUMANIS

Analyse des produits naturels et synthétiques. Tests spécifiques et dérivés. Analyses spectroscopiques. Pré-requis : CH 231. Auteurs recommandés : D. CHERONIS et J. B. ENTRIKIN, *Semicro Qualitative Organic Analysis* (Interscience Pub.).

CH 439L — Laboratoire d'analyse organique (4,0) 2 Cr

Professeur JERUMANIS

Propriétés physico-chimiques. Préparation de dérivés. Séparation de mélanges. Identification d'inconnus. Interprétation. Pré-requis : CH 231L. Auteurs recommandés : D. CHERONIS et J. B. ENTRIKIN, *Semimicro Qualitative Organic Analysis* (Interscience Pub.).

CH 444 — Cinétique chimique (0,2) 2 Cr

Professeur SOMCYNKY

Lois fondamentales. Théorie. Réactions simples et complexes en phase gazeuse. Réactions en solution. Quelques mécanismes de réaction en solution. Pré-requis : CH 344. Auteur recommandé : K. J. LAIDLER, *Réaction Kinetics*, vol. I and II (MacMillan).

CH 445 — Électrochimie (2,0) 2 Cr

Professeur DESNOYERS

Propriétés des solutions électrolytiques : conductance, diffusion, viscosité, activité, association et hydratation. Propriétés des piles électriques : thermodynamique des piles, surpotentiel, théorie de la couche double. Applications de l'électrochimie : corrosion, batteries, piles à combustibles. Pré-requis : CH 343.

CH 446 — Chimie des surfaces et des colloïdes (0,2) 2 Cr

Professeur DESNOYERS

Propriétés des surfaces : tension superficielle, absorption. Propriétés des colloïdes et polymères : détermination des dimensions et de la forme, propriétés cinétiques, optiques et électriques, stabilité des colloïdes lyophiles et lyophobes, gels et membranes. Pré-requis : CH 343.

CH 447 — Structure moléculaire (2,0) 2 Cr

Professeur CABANA

Symétrie. Méthodes spectroscopiques : infrarouge et résonance magnétique nucléaire. Méthodes de diffraction, rayons-X, électrons et neutrons. Dispersion optique rotatoire. Méthodes classiques : moments dipolaires et méthodes magnétiques. Pré-requis : CH 348. Auteurs recommandés : W. J. MOORE, *Physical Chemistry* (3e édition, Prentice-Hall); P. J. WHEATLY, *Molecular Structure* (Oxford).

CH 448 — Chimie théorique II (0,2) 2 Cr

Professeur CABANA

Lien ionique. Lien covalent. Orbitales moléculaires de H₂. Orbitales de quelques molécules hétéronucléaires. Hybridation. Orbitales moléculaires non localisées. Orbitales moléculaires du butadiène et du benzène. Liaison hydrogène. Pré-requis : CH 348. Auteur recommandé : W. J. MOORE, *Physical Chemistry* (3e édition, Prentice-Hall).

CH 449L — Laboratoire avancé de chimie physique (6,0) 3 Cr

Professeur CABANA

Spectroscopie atomique et moléculaire. Thermodynamique. Cinétique chimique. Pré-requis : CH 345L. Auteurs recommandés : DANIELS et AL, *Experimental Physical Chemistry* (6e édition, McGraw-Hill).

COURS AU NIVEAU DE LA MAÎTRISE ET DU DOCTORAT

CH 501 — Séminaire 1 Cr

Un séminaire par année académique au niveau post-grade.

CH 515 — Microanalyse (0,2) 2 Cr

Professeurs MUZZARELLI et LAFLAMME

Principes et définitions. Les quantités minimales des échantillons à soumettre à l'analyse. Appareillage, techniques et échelles de travail. Observation des propriétés, sélection des méthodes. Méthodes destructives et non-destructives. Analyse qualitative et quantitative pour certains composés inorganiques. Séparations de traces de métaux.

CH 525 — Principes et applications de la radiochimie (2,0) 2 Cr

Professeur MUZZARELLI

Nature et propriétés des rayonnements. Détection et mesure de la radioactivité. Analyse par activation neutronique et utilisation des traceurs radioactifs. Application à la détermination de structure et à l'analyse. Normes de sécurité dans un laboratoire de radiochimie.

CH 531 — Analyse conformationnelle (0,3) 3 Cr

Professeur BROWN

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

CH 533 — Biochimie avancée (0,2) 2 Cr

Professeur CLICHE

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

CH 535 — La photochimie et les réactions en chaînes (2,0) 2 Cr

Professeur JERUMANIS

Mécanisme des réactions photochimiques. L'isomérisation et la stéréosélectivité des substances photosynthétisées. Réarrangements photochimiques. La cinétique formelle en photochimie. Caractéristiques générales des réactions en chaînes. Les chlorurations. L'équation de Taft et les phénomènes d'orientation. Les oxydations. Les polymérisations ioniques. La polycondensation. La copolymérisation. La dégradation et la modification des polymères. Auteur recommandé : I.U.P.A.C., *Organic Photochemistry* (Butterworths).

CH 537 — Chimie des composés organométalliques (2,0) 2 Cr

Professeur LALANCETTE

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

CH 538 — Identification de substances organiques par des méthodes physico-chimiques (2,0) 2 Cr

Professeur BROWN

Rappel des principes fondamentaux : IR, UV, RMN. Règles empiriques et résultats expérimentaux. Identification de spectres. Auteurs recommandés : R. M. SILVERSTEIN et G. C. BASSLER, *Spectrometric Identification of Organic compounds* (John Wiley); K. NAKANISHI, *Infrared Absorption Spectroscopy-Practical* (Holden-Day); T. CAIRNS, *Spectroscopic Problems in Organic Chemistry, Vol. I* (Heyden & Son).

CH 539 — Compléments de chimie organique (0,2) 2 Cr

Professeur LALANCETTE

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

CH 544 — Thermodynamique statistique (2,0) 2 Cr

Professeur SOMCYNSKY

Revue des statistiques de Maxwell-Boltzmann, Fermi-Dirac et Bose-Einstein. Applications aux gaz, liquides et solides. Solutions non idéales et solutions de polymères.

CH 545 — Chimie physique des solutions électrolytiques (2,0) 2 Cr

Professeur DESNOYERS

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

CH 548 — Spectroscopie moléculaire (0,2) 2 Cr

Professeur CABANA

Introduction au traitement théorique des systèmes moléculaires. L'énergie de vibration des molécules diatomiques. L'énergie de rotation des molécules linéaires. L'absorption et l'émission de la radiation. Les spectres de rotation. Les vibrations des molécules polyatomiques. Les spectres de rotation-vibration.

CH 549 — La théorie des groupes appliquée aux problèmes chimiques (0,2) 2 Cr

Professeur CABANA

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

II — *Applications*. A l'étude des orbitales hybrides. A la théorie des orbitales moléculaires. Aux vibrations moléculaires.

DESCRIPTION DES PROJETS DE RECHERCHE EN COURS

1. Etudes des réactions de thiocyanates organiques (G. M. BROWN).
2. Analyse conformationnelle en série cyclohexanique (G. M. BROWN).
3. Etude par l'infrarouge de petites molécules d'intérêt planétaire (A. CABANA).
4. Rotation moléculaire dans les phases condensées et spectres des cristaux moléculaires dans l'infrarouge (A. CABANA).
5. Réalisation d'un spectromètre infrarouge à très haute résolution (A. CABANA).

6. Etude des propriétés thermodynamiques et électrochimiques des électrolytes dans l'eau (J. E. DESNOYERS).
7. La réaction du sulfure de bore avec les composés aromatiques et aliphatiques azotés (S. JERUMANIS).
8. La photosynthèse des phénanthrènequinones substituées (S. JERUMANIS).
9. Chimie des dérivés organométalliques : synthèse et étude mécanistique. Dérivés du bore, de l'aluminium, du silicium, de l'étain et du plomb (J. M. LALANCETTE).
10. Application des radioisotopes à la chromatographie sur colonnes de celluloses naturelles et substituées, pour la séparation de traces de métaux, ou pour la purification des métaux. (R. A. A. MUZZARELLI).
11. Application des radioisotopes à la chromatographie sur couches minces de celluloses substituées, suivant une nouvelle technique de localisation automatique des radioisotopes gamma sur les couches chromatographiques. (R. A. A. MUZZARELLI).
12. Détermination de la structure des complexes formés par les métaux et les celluloses substituées. (R. A. A. MUZZARELLI).
13. Applications chromatographiques des résines échangeuses d'ions, dans les solvants organiques. (R. A. A. MUZZARELLI).

DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES

CORPS PROFESSORAL

Directeur et Professeur adjoint

CONSTANTIN, Julien

B.A., B.Sc., M.Sc. (math.) (Montréal).

Professeurs agrégés :

BAZINET, Jacques

B.A., B.Péd., B.Sc. (math.), M.Sc. (Montréal), Ph.D. (Waterloo).

BOUCHER, Claude

B.A., B.Sc. (math.), M.Sc. (Montréal).

Professeurs adjoints :

ALLARD, Jacques

*B.Sc. (math.), B.Sc. (phys.-math.), (Sir G. Wms), C.A.P.E.S. (Sher.)
M.Sc. (math.) (Laval).*

BRISEBOIS, Maurice

B.A., B.Sc., M.Sc. (math.) (Montréal).

COURTEAU, Bernard

B.A., B.Sc., M.Sc. (math.) (Montréal).

LAPOINTE, Claude

B.Sc. (math.) (Ottawa), M.Sc. (math.) (Montréal), en congé d'études.

MARTIN, Jean-Paul

B.Sc. (chimie), L.Sc. (math.) (Montréal), M.A. (math.) (Columbia).

PEDERZOLI, Giorgio

Laurea in Scienze, M.Sc. (statistics) (Stanford), M.A. (math.) (Toronto).

PROVENCHER, Frère Benoit

B.A., B.Sc., M.Sc. (math.) (Montréal).

SIDDIQI, Jamil

M.A. (math.), D.Ph. (math.) (Allahabad), D. ès Sc. (Paris).

Professeur chargé d'enseignement :

SAMSON, Jean-Pierre

B.A., L.Sc. (math.) (Laval), en congé d'études.

Professeurs chargés de cours :

CHACRON, Maurice

Lic. ès Sc. (Paris), Doct. (3^o cycle) (Paris).

CORCIA, Jean-Claude

Lic. Math. Appl., D.E.A. Dip. ing.-Math. (Inst. Math. Appl. Grenoble)

THÉRIEN, Loïc

B.A., B.Sc., M.Sc. (math.) (Montréal).

Rattaché au département :

DIENES, Zoltan Paul

dip.ed. (Leicester), Ph.D. (math.).

PARKANYI, Bela

B.A. (of Techn.)

DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES

DESCRIPTION DES COURS

MA 112 — Mathématiques générales (5-3; 5-3) 12 Cr

Professeurs COURTEAU

Exemples concrets de structures algébriques. Notions et premiers théorèmes sur les groupes, les anneaux et les corps.

L'anneau ordonné des entiers : bon ordre, divisibilité, exposants, progressions, analyse combinatoire. Le corps ordonné des rationnels et la droite rationnelle. Le corps ordonné des réels et la droite réelle; valeur absolue, mesure algébrique.

Géométrie affine du plan : vecteurs, parallélisme, équipollence, barycentre, bases et repères. Géométrie métrique : produit scalaire, longueur, angle, trigonométrie.

Le corps \mathbb{C} des complexes; forme exponentielle et racines de l'unité. L'anneau des polynômes sur \mathbb{C} . Énoncé du théorème fondamental, relations entre racines et coefficients, théorème du reste, polynômes à coefficients entiers, fractions rationnelles.

Géométrie métrique dans un repère fixé : la droite, le cercle, les coniques. Changement de repères, invariants, matrices 2×2 . Coordonnées polaires. Equation vectorielle d'une courbe plane. Dérivée d'une fonction vectorielle, vecteur tangent, vecteur normal. Construction de courbes.

Étude de certaines fonctions; interpolation, approximation par des polynômes, méthode des moindres carrés, etc. Auteurs recommandés : Notes des professeurs.

MA 114 — Calcul différentiel et intégral I (3-1½; 2-1½) 6 Cr

Professeur BOUCHER

Algèbre des ensembles et notion de fonction. Étude élémentaire des notions de limite et de continuité. Dérivée et règles de dérivation; interprétation géométrique et applications. Expressions indéterminées et règle de l'Hospital. Intégration; interprétation géométrique et applications. Méthodes d'intégration. Introduction aux suites et aux séries. Auteur recommandé : GRANVILLE, *Éléments de calcul différentiel et intégral*.

**MA 162 — Mathématiques générales
pour Biologie I**

(5-3; 3-2) 8 Cr

MA 212 — Calcul vectoriel et géométrie analytique (3,0) 3 Cr

Professeur CORCIA

Éléments d'algèbre linéaire : somme, produit scalaire et produit vectoriel de deux vecteurs, matrices, déterminants. Géométrie analytique dans l'espace : droite, plan, quadriques, changement de repères.

Pré-requis : MA 112 et MA 114. Auteurs recommandés : A. et P. HENNEQUIN, *Calcul vectoriel, géométrie analytique et mécanique*.

MA 214 — Calcul différentiel et intégral II (3-2; 3-2) 8 Cr

Professeur BAZINET

Les nombres et les fonctions. Limite, continuité, dérivées et différentielles. Fonctions de plusieurs variables, dérivée partielle, différentielle, règle d'enchaînement. Dérivée des fonctions implicites; transformations et jacobiens. Multiplieurs de Lagrange. Éléments d'analyse vectorielle : dérivation, gradient, etc. Notions de suites et de séries. Convergence absolue, convergence uniforme, intégration et dérivation des séries. Séries de puissance.

Pré-requis : MA 112 et MA 114. Co-requis : MA 212.

Auteur recommandé : Notes du professeur.

MA 216 — Équations différentielles (0,3) 3 Cr

Professeur N.

Equations du premier ordre, équations linéaires à coefficients constants du second ordre. Equations linéaires d'ordre n . Systèmes d'équations. Solutions en séries.

MA 232 — Algèbre I (3-2½, 3-2½) 8 Cr

Professeur L. THERRIEN

Théorie élémentaire des groupes, des anneaux et des corps : sous-groupe, sous-groupe distingué, groupe quotient, théorème d'isomorphie, groupe produit, sous-anneau, idéal, etc. Anneau des fractions d'un anneau d'intégrité. Construction du corps des rationnels et du corps des réels. Modules et espaces vectoriels, transformations linéaires et multilinéaires. Le groupe linéaire d'un module. Vecteurs propres et valeurs propres. Théorème de Hamilton-Cayley et théorème de Jordan. Auteur recommandé : R. Godement, Cours d'algèbre.

MA 264 — Calcul différentiel et intégral (3,0) 3 Cr

Professeur ALLARD

Cours d'introduction au calcul différentiel et intégral et destiné principalement aux étudiants de biologie.

Auteur recommandé : R. CLUZEL, Mathématiques II (Delagrave).

MA 267 — Mathématiques appliquées (0,3) 3 Cr

Professeur ALLARD

Compléments sur l'intégration; méthodes numériques. Suites, séries, rayon de convergence. Etude des fonctions logarithmiques et exponentielles, avec applications à la biologie. Dérivée partielle. Calcul d'erreurs. Cours destiné aux étudiants en biologie. Auteurs recommandés : DEFARES et SNEDDON, The Mathematics of Medicine and Biology (Year Book); J. GUELPHI, Abrégé de Mathématiques (Masson).

MA 274 — Calcul différentiel et intégral (4,4) 8 Cr

Professeur N.

Cours destiné aux étudiants du B.Sc. option chimie. Il contient l'essentiel du cours MA-214 ainsi qu'une introduction au calcul matriciel.

MA 314 — Calcul différentiel et intégral III (4,0) 4 Cr

Professeur BAZINET

Intégrales de ligne et de surface. Théorème de Gauss, théorème de Stokes, applications. Intégrales dépendant d'un paramètre, intégrales elliptiques, fonctions elliptiques, fonctions gamma et bêta. Séries de Fourier : systèmes ortho-normés, systèmes complets, théorème de Parseval, séries trigonométriques. Applications des séries de Fourier à la résolution d'équations différentielles partielles; fonctions de Bessel, polynômes de Legendre. Transformées de Fourier et de Laplace.

MA 315 — Fonctions d'une variable complexe (0,4) 4 Cr

Professeur N.

Les complexes et leur représentation géométrique. Notion de limite, dérivabilité, équations de Cauchy-Goursat, formule intégrale de Cauchy, théorème de Morera, théorème de Liouville. Séries de Taylor et de Laurent. Etude de la convergence des séries complexes. Pôles, calcul des résidus, évaluation d'intégrales. Transformation conforme.

MA 317 — Analyse numérique et programmation (0-0; 3-1½) 4 Cr

Professeur BAZINET

Différences finies. Interpolation directe et inverse. Evaluation d'intégrales et sommation de séries. Solutions numériques d'équations différentielles. Systèmes linéaires. Exercices sur calculatrice numérique. Auteur recommandé : R. G. STANTON, Numerical methods for Sciences and Engineering.

MA 328 — Séminaires (1,1) 1 Cr

MA 331 — Théorie des ensembles (3,0) 3 Cr

Professeur CHACRON

Notions premières de prédicat, de relation, de classe d'objet. Le concept cantorien; ses antinomies. Axiomatisation de la théorie des ensembles, système de Frankel-Kemke. Opérations et applications. Treillis. Ensembles bien ordonnés. Principe d'induction transfinie. Axiome du choix et théorèmes de Zermelo et de Zorn. Nombres cardinaux; théorème de Cantor-Bernstein. Nombres ordinaux. Définitions d'ensemble fini.

MA 333 — Topologie générale (0,3) 3 Cr

Professeur CONSTANTIN

Espaces topologiques, ouverts, fermés, adhérence, frontière. Applications continues. Produit d'espaces topologiques. Espaces compacts, théorème de Tychonoff. Espaces connexes. Espaces métriques. Espaces complets. Notions sur les groupes topologiques.

MA 367 — Éléments d'équations différentielles (2,0) 2 Cr

Professeur ALLARD

Equations différentielles du premier ordre. Equations d'ordre supérieur. Systèmes d'équations différentielles. Applications aux problèmes de croissance de population, de dosage optimum, de diffusion, etc. Cours destiné aux étudiants en biologie. Auteurs recommandés : DEFARES et SNEDDON, The Mathematics of Medicine and Biology.

MA 369 — Éléments de statistiques (0,2) 2 Cr

Notion de distribution de fréquence; paramètres d'une distribution. Etude de quelques distributions : loi binomiale, loi normale, loi de Poisson. Échantillonnage; interprétation statistique. Régression. Auteur recommandé : M. LA-MOTTE, Initiation aux méthodes statistiques en biologie (Masson).

MA 416 — Probabilités et statistiques (3-0) 3 Cr

Professeur BRISEBOIS

Algèbre des événements, axiomes des probabilités. Analyse combinatoire. Dépendance et indépendance. Variables aléatoires. Principales lois de probabilités. Moments. Inégalité de Chebychev. Théorie des grands et petits échantillons. Tests d'hypothèses. Régression et corrélation. Tests non-paramétriques.

MA 428 — Séminaires (1,1) 3 Cr

MA 431 — Logique (0,3) 3 Cr

Professeur BOUCHER

Calcul propositionnel. Connectifs et tables de vérité. Axiomatique du calcul propositionnel. Théorème de Kalmar. Quantificateurs. Interprétation. Concept de vérité. Modèle. Théories du premier ordre.

DÉPARTEMENT DE PHYSIQUE

CORPS PROFESSORAL

Directeur (intérimaire) et professeur agrégé :

PELLETIER, Gérard E.

B.A., B.Sc., M.Sc. (Ottawa), D.Sc. (Chimie) (Laval), Vice-doyen.

Professeurs adjoints :

BANVILLE, Marcel

B.Sc. (Montréal), M.Sc. (phys.), Ph.D. (phys.) (U.B.C.)

RISI, Marcel

B.A., B.Sc.A. (phys.) (Laval).

Professeurs chargés d'enseignement :

CARON, Laurent G.

B.Sc.A. (Poly), M.Sc.A., (Mass.)

Professeurs chargés de cours :

ANDREAU, Mme Nicole

B.A., L.Sc. (phys.), DES. (phys.) (Paris).

BARDOUX, Robert

Ing. Arts et Manufactures, Certificats I.M.P. et Phy. Math. Appl.

COLLE, Philippe

B.A. B.Sc. M.Sc. (Montréal)

LEMIEUX, André

B.Sc. (phys.) (Montréal).

DÉPARTEMENT DE PHYSIQUE

DESCRIPTION DES COURS

PHY 100 — Principes de physique (4-1½; 4-1½) 9 Cr

Mécanique : vecteurs, cinématique et dynamique du point, énergie et quantité de mouvement, lois de conservation, cinématique et dynamique des corps rigides, oscillation, gravitation, hydrostatique, ondes dans les milieux élastiques.

Optique géométrique : nature et propagation de la lumière, réflexion et réfraction, lentilles minces.

Optique physique : Interférences, diffraction, polarisation.

Auteurs recommandés : HALLIDAY and RESNICK, *Physics for Students of Science and Engineering* (Wiley); SHORTLEY, WILLIAMS, *Elements of Physics* (Prentice Hall).

PHY 100L — Laboratoire de physique (2,2) 2 Cr

Expériences de physique générale. Auteur recommandé : BAIRD, *Experimentation : an introduction to measurement theory and experiment design* (Prentice Hall).

PHY 101 — Physique générale (4,4) 8 Cr

Mécanique : Cinématique, dynamique, gravitation, moment angulaire, énergie.

Chaleur : théorie cinétique, hydrostatique, loi des gaz, changement d'états.

Électricité : Charge, loi de Coulomb, induction électrostatique, champ électrique, potentiel électrique, force entre courants, champ magnétique, loi d'Ampère, loi d'induction de Faraday.

Optique : Ondes électromagnétiques, spectre, interférences, réseau de diffraction, optique géométrique.

Physique moderne : Relativité, effet photo électrique, principe d'incertitude, modèle de Borh, rayons-X, radiations nucléaires, fission, lois de conservation des particules élémentaires. Auteur recommandé : J. OREAR, *Fundamental Physics* (Wiley).

PHY 101L — Laboratoire de physique (1½, 1½) 1½ Cr

Laboratoire de physique destiné aux élèves du département de biologie. Expériences de calorimétrie, de mécanique, d'optique géométrique et d'électricité.

PHY 210 — Mécanique classique I (4,0) 4 Cr

Vecteurs, invariance Galiléenne, dynamique, conservation d'énergie et de quantité de mouvement, oscillateur harmonique, dynamique des corps rigides, lois de force carré inverse, vitesse de la lumière, transformation de Lorentz, dynamique relativiste.

Auteur recommandé : *Mechanics. Berkeley Physics Course, Vol. I* (McGraw-Hill).

PHY 230 — Optique physique (3,0) 3 Cr

Lentilles épaisses, diaphragmes, aberrations, photométrie, lumière et mouvement ondulatoire, interférences, interféromètres, diffraction, pouvoir de résolution, polarisation. Auteur recommandé : MORGAN, *Geometrical and Physical Optics* (McGraw-Hill).

PHY 240 — Électricité et magnétisme (4-2; 0-0) 5 Cr

Loi de Coulomb, champ électrique, potentiel électrique, capacité, champ magnétique. Induction, lois de Faraday et de Lenz, matériaux diélectriques et magnétiques, équations de Maxwell sous forme intégrale.

Auteurs recommandés : KIP, *Electricity and Magnetism* (McGraw-Hill);

PHY 240L — Laboratoire d'électricité et magnétisme (3,0) 1½ Cr

PHY 241 — Électricité et magnétisme (0-0; 4-2) 5 Cr

Electrostatique, potentiel électrique, courant électrique, champ magnétique, induction électromagnétique, équations de Maxwell, champs électriques dans la matière, champs magnétiques dans la matière.

Auteur recommandé : *Electricity and Magnetism, Berkeley Physics Course, Vol. II* (McGraw-Hill)

PHY 241L — Laboratoire d'électricité et magnétisme (0,3) 1½ Cr

PHY 300 — Physique expérimentale I (2,0) 2 Cr

Evaluation d'une mesure (masse, longueur, temps), thermométrie, calorimétrie, production et mesure des champs électromagnétiques statiques et variables. Auteurs recommandés : STRONG, *Procedures in Experimental Physics*; MORTON, *Methods in Experimental Physics* (Academic Press). BAIRD, *Experimentation* (Prentice Hall).

PHY 300L — Laboratoire de physique (7½, 9) 8 Cr

Expériences correspondant aux cours PHY 300 et PHY 350.

PHY 310 — Mécanique classique II (2,2) 4 Cr

Mouvement linéaire d'une particule, oscillateur linéaire, mouvement en deux et trois dimensions, équations de Lagrange et de Hamilton. Mouvement des corps rigides, systèmes couplés, coordonnées normales, vibrations. Auteurs recommandés : SLATER and FRANK, *Mechanics* (McGraw-Hill); SYMON, *Mechanics* (Addison-Wesley).

PHY 320 — Mécanique statistique (2,2) 4 Cr

Formules de Newton, Gauss et Poisson, réversibilité et irréversibilité, ensembles de Gibbs, entropie et probabilité, distribution de Maxwell-Boltzmann, énergie de rotation et vibration, chaleur spécifique, application aux phénomènes de transport (pression, viscosité, diffusion), propriétés électriques (susceptibilité, polarisation, constante diélectrique), critique de la statistique de Maxwell-Boltzmann, conséquences des propriétés ondulatoires de la matière, statistique de Bose-Einstein, gas de photons, statistique de Fermi-Dirac, densité des niveaux d'énergie. Auteurs recommandés : KING, *THERMOPHYSICS* (FREE-MAN).

PHY 330 — Phénomènes ondulatoires (0,3) 3 Cr

Equation d'onde, principe de superposition, équation de Laplace, ondes stationnaires, séries de Fourier, analyse spectrale, dispersion et absorption d'ondes. Auteur recommandé : PEARSON, *A Theory of Waves* (Allyn and Bacon).

PHY 350 — Physique atomique I (3,0) 3 Cr

Composantes de la matière, faisceaux de particules dans les champs électriques et magnétiques, propriétés électriques, magnétiques et optiques des atomes (effet Stark, effet Zeeman et spectroscopie), rayons-X et spectres de rayons-X. Auteur recommandé : PEASLEE, *Elements of Atomic Physics, Part I* (Prentice-Hall).

PHY 351 — Phénomènes quantiques I (0,3) 3 Cr

Phénomènes quantiques, relation entre les aspects corpusculaires et ondulatoires des particules, amplitudes de probabilité, particules identiques, spin un, spin $\frac{1}{2}$, dépendance temporelle des amplitudes, matrice de Hamilton. Auteur recommandé : FEYNMAN, *Lectures on Physics Vol. III* (Addison-Wesley).

PHY 380 — Mathématique physique (0,4) 4 Cr

Fonctions de Bessel, polynômes orthogonaux, équations aux dérivées partielles, algèbre tensorielle.

PHY 400 — Physique expérimentale II (0,2) 2 Cr

Préparation et purification des matériaux, structures cristallines par rayons-X, mesure des propriétés électriques (conductivité, supraconductivité, effets thermo-électriques), mesure des propriétés magnétiques (susceptibilité dia-, para-, ferro-, antiferro-, et ferrimagnétiques), résonnances, anisotropie. Auteur recommandé : MORTON, *Methods of Experimental Physics* (Academic Press).

PHY 401 — Physique expérimentale III (2,0) 2 Cr

Détecteurs de radiations, statistique des compteurs, coïncidences, accélérateurs de particules, méthodes de détermination des quantités fondamentales; charge, dimensions, quantité de mouvement, énergie, masse des noyaux, spin et parité.

PHY 425 — Mécanique des fluides (2,0) 2 Cr

Statique des fluides, cinématique des fluides, équation de continuité, dynamique des fluides, équation de Bernoulli, effets dus à la gravité, à la viscosité, résistance à l'écoulement dans un conduit et autour d'un objet immergé, effets dus à la compressibilité. Auteurs recommandés : ROUSE et HOWE, *Mechanics of Fluids* (Wiley); TEMPLE, *Fluid Dynamics* (Oxford).

PHY 440 — Théorie électromagnétique (3,3) 6 Cr

Electrostatique, diélectriques, champ magnétique des courants, matériaux magnétiques, induction, équations de Maxwell, ondes et flux d'énergie, théorie électronique de la dispersion, réflexion et réfraction d'ondes électromagnétiques, ondes sphériques, principe de Huyghens, diffraction de Fresnel et de Fraunhofer. Auteurs recommandés : SLATER and FRANK, *Electromagnetism* (McGraw-Hill). CORSON and LORRAIN, *Electromagnetism*.

PHY 450 — Physique atomique II (0,3) 3 Cr

Equation de Schroedinger, spin électronique, spectres de multiplets, tableau périodique, principe d'exclusion de Pauli. Auteur recommandé : PEASLEE, *Elements of Atomic Physics Part II* (Prentice-Hall).

PHY 451 — Phénomènes quantiques II (3,0) 3 Cr

Systemes à deux états et maser NH_3 , approximation de particules indépendantes, dépendance des amplitudes sur la position, symétries et lois de conservation, quantité de mouvement angulaire, opérateurs, supraconductivité. Auteur recommandé : FEYNMAN, Lectures on Physics III (Addison-Wesley).

PHY 455 — Physique nucléaire (3,0) 3 Cr

Concepts fondamentaux de la physique nucléaire, les noyaux, désintégrations radioactives, réactions nucléaires, le neutron, modèles du noyau, réactions de fusion nucléaire. Auteurs recommandés : BLANC et AMBROSINO, Eléments de Physique Nucléaire (Masson).

PHY 470 — État solide (0,3) 3 Cr

Cours offert aux étudiants de physique et de génie électrique.

Notions fondamentales de structure cristalline, propriété thermique des solides, modèle d'Einstein et de Debye, chaleur spécifique des électrons de conduction, phonons. Propriétés diélectriques : champ local et de Lorentz, constante diélectrique et polarisabilité, orientation des dipôles et relaxation, ferro-électricité. Modèle de l'électron libre dans les métaux, distribution de Fermi-Dirac, chaleur spécifique d'un gas d'électrons, paramagnétisme. Théorie des bandes dans les solides, zones de Brillouin, masses efficaces des électrons dans un cristal, effet Hall, conductivité métallique, conductivité des semi-conducteurs, mobilité et recombinaison, magnétisme, domaines, murs de Bloch. Auteur recommandé : KITTEL, Introduction à la Physique de l'Etat Solide (Dunod).

PHY 400L — Laboratoire de physique (9,9) 9 Cr

Expériences correspondant aux cours de PHY 400, PHY 455 et PHY 470.

LA FORMULE COOPÉRATIVE D'ENSEIGNEMENT

La faculté des Sciences inaugure, cette année, une formule coopérative d'enseignement pour la formation des étudiants en génie.

Cette formule repose sur le principe que la coordination des programmes académiques et de stages surveillés et dirigés offre à l'étudiant les meilleures garanties d'une préparation supérieure à la pratique professionnelle. En effet, le stage industriel permet à l'étudiant d'acquérir une expérience précieuse dans le domaine pratique de sa profession; ainsi, la session académique peut être entièrement consacrée aux études théoriques. Le stage est alors non pas un substitut mais un complément important à la science acquise à l'Université.

A la faculté des Sciences, suivant la formule coopérative, les études et l'exercice de la profession alternent par périodes de quatre mois. L'étudiant n'est plus uniquement aux études, mais il est déjà lancé dans sa carrière. Il trouve dans cette formule une occasion exceptionnelle de développer un sens des responsabilités, un esprit de collaboration et une maturité qui lui permettront de s'intégrer rapidement à sa profession.

I. Fonctionnement

a) ORGANISATION DES STAGES :

L'organisation de stages industriels qui contribueront à la formation professionnelle des étudiants et à l'enrichissement de leur personnalité est la responsabilité immédiate et unique du service de la Coordination de l'Université de Sherbrooke. Cette organisation implique un travail de sollicitation et d'entrevues auprès des employeurs, d'évaluation des stages offerts, d'interviews avec les étudiants ainsi que de conciliation entre le choix d'un stage par l'étudiant et les possibilités offertes par l'industrie.

L'homme-clé de ce service est le coordonnateur. Il est un ingénieur qui possède une bonne expérience du milieu industriel. Il a la responsabilité de tous les étudiants placés dans une région donnée. Il interviewe ces derniers, participe aux entrevues étudiants-employeurs, visite les stagiaires, rencontre les tuteurs des stagiaires et règle les problèmes qui peuvent surgir entre l'étudiant et l'employeur. Il est avant tout l'amî et le conseiller de l'étudiant.

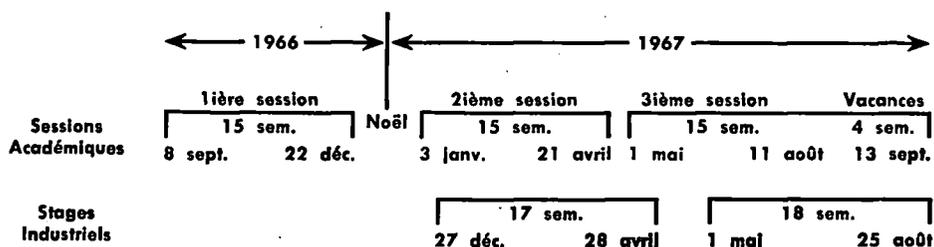
b) PRINCIPE D'ALTERNANCE

Le principe fondamental du système coopératif d'enseignement est l'alternance entre les études à l'université et l'exercice de la profession dans l'industrie, par période de quatre mois.

La première année est suivant la formule conventionnelle. A l'automne de l'année académique suivante, les étudiants en génie s'inscrivent en deuxième année et adoptent la formule coopérative. Les étudiants se partagent en deux groupes : le groupe I poursuit ses études pour une période de deux sessions (2A et 2B) alors que le groupe II

COURS CONVENTIONNEL			COURS COOPÉRATIF																
	1966			1967			1968			1969			1970			1971			1972
	AUT	HIV	PRINT	AUT	HIV	PRINT	AUT	HIV	PRINT	AUT	HIV	PRINT	AUT	HIV	PRINT	AUT	HIV		
Groupe I	1A	1B		2A	2B	T1	3A	T2	3B	T3	4A	T4	4B	T5	5A	T6	5B		
Groupe II				2A	T1	2B	T2	3A	T3	3B	T4	4A	T5	4B	T6	5A	5B		

Durée des sessions



entreprind un stage industriel (T-1) à la fin de la première session d'études. L'alternance entre les études et les stages se poursuit jusqu'à la session 5B, alors que tous les étudiants sont de nouveau réunis en un seul groupe. Le cours coopératif requiert une année additionnelle consacrée au travail : six stages industriels (au lieu de trois dans le cours conventionnel) s'ajoutent aux huit semestres académiques pour un total de 56 mois.

c) CHOIX DU STAGE

Dans la formule coopérative, le stage est une partie essentielle à la formation du jeune professionnel. L'étudiant doit se préoccuper du succès de son stage au même titre que de sa réussite dans le domaine académique. Toute lacune sérieuse est considérée comme une manifestation d'inaptitude à l'entraînement professionnel et peut provoquer son expulsion du cours coopératif. Il est donc primordial que l'étudiant choisisse un stage selon ses goûts et ses aptitudes, un stage conditionné par son bagage académique et qui contribuera à sa formation professionnelle et à l'enrichissement de sa personnalité. Ce choix se fait de la façon suivante :

Le service de la Coordination approche un certain nombre d'entreprises dans le but de les intéresser à la formule coopérative. Ces entreprises sont invitées à prendre part aux interviews des étudiants dont les stages industriels débiteront à la session suivante. Elles sont invitées également à remplir une formule où elles indiquent le nombre et le type de stagiaires qu'elles souhaitent recevoir, ainsi que la description des stages offerts.

Les offres de stage sont affichées au babillard et chaque étudiant peut solliciter un maximum de huit interviews. Les représentants des entreprises, à la suite des entrevues avec les étudiants, dressent une liste des candidats dans un ordre préférentiel. L'étudiant fait de même. La conciliation de ces choix se fait à l'aide d'un ordinateur électronique.

d) *L'ÉTUDIANT EN STAGE*

i) *Nature du stage*

A la fin de la session académique, l'étudiant se dirige vers une entreprise où il espère recevoir une expérience pratique reliée à ses études. L'employeur est donc fortement encouragé à réaliser cet objectif. D'un autre côté, l'étudiant doit remplir toutes les tâches qui lui sont confiées par l'employeur. Sur ce point, il doit être considéré sur le même plan que tout autre employé de l'entreprise.

Au travail, l'étudiant est sous la surveillance immédiate d'un directeur de service ou d'un chef d'atelier : ce tuteur peut être d'une aide précieuse au jeune stagiaire.

ii) *Responsabilités de l'étudiant*

L'étudiant s'engage envers une entreprise pour une période minimum de deux stages. Durant le travail, il ne peut quitter son emploi sans la permission écrite du service de la Coordination. A la fin d'un premier stage dans une entreprise, il peut demander un changement, mais celui-ci ne sera accordé qu'exceptionnellement. L'employeur peut également remercier l'étudiant à toute période du stage si le candidat, après une période d'apprentissage équitable, est jugé incompetent ou inapte à l'entraînement professionnel. Le stagiaire qui éprouve certaines difficultés doit en discuter en premier lieu avec son coordonnateur.

Durant le stage industriel, l'étudiant doit se montrer un digne représentant de sa profession et de son université. Toute lacune sérieuse de motivation, d'application, d'esprit de collaboration, d'assiduité ou de ponctualité sera considérée comme une manifestation d'inaptitude à l'entraînement professionnel.

Peut être renvoyé de l'Université, tout étudiant qui ne respecte pas ses engagements vis-à-vis d'un employeur, ou qui abandonne son stage sans la permission écrite du service de la Coordination, ou encore qui oblige son employeur à le congédier par sa conduite reprehensible.

e) *ÉVALUATION DU STAGE*

L'employeur reçoit du service de la Coordination une fiche d'appréciation qu'il est invité à remplir. Le service de la Coordination utilise cette fiche pour conseiller et orienter l'étudiant. Les renseignements que l'entreprise donne et le jugement qu'elle porte sur le stagiaire permettent au coordonnateur d'indiquer à l'étudiant les points forts de sa personnalité et de l'inciter à corriger les points faibles.

L'étudiant doit préparer un rapport écrit sur le programme d'entraînement professionnel qu'il a suivi ou sur le travail qu'il a accompli durant son stage. Il doit soumettre le brouillon de ce rapport à son employeur. Celui-ci s'assurera qu'il ne contient aucune remarque de caractère confidentiel et corrigera toute erreur éventuelle quant à la nature, l'organisation ou l'opération de l'entreprise. Trois copies dactylographiées de ce rapport doivent être préparées : l'étudiant remet une copie à l'employeur au moment de son départ, une copie au service de la Coordination dès son retour à l'Université; il conserve la troisième copie.

Le stage de l'étudiant est évalué par le service de la Coordination, qui utilise à cette fin la fiche d'appréciation de l'employeur, le rapport écrit de l'étudiant et la fiche d'appréciation du coordonnateur. L'étudiant qui échoue à deux stages consécutifs se voit renvoyé du cours coopératif.

II. Avantages

La formule coopérative présente de nombreux avantages. Nous en mentionnons quelques-uns :

En coordonnant l'expérience acquise en stage avec le programme d'étude, la théorie et la pratique deviennent intimement liés. Au fur et à mesure que l'étudiant se rend compte de la relation qui existe entre l'ouvrage qu'il effectue et les principes qu'il étudie, il développe un plus grand intérêt pour ses études et y trouve plus de satisfaction. De plus, les objectifs qu'il désire atteindre se précisent davantage.

Les étudiants s'initient aux relations humaines et il en résulte une séparation graduelle d'avec le monde étudiant pour favoriser leur intégration à la communauté adulte.

La formule coopérative aide l'étudiant à s'orienter vers le monde du travail. Elle procure l'occasion de mettre ses talents à l'essai et de recevoir la direction professionnelle dont il a besoin non seulement dans sa sphère, mais aussi dans les sphères connexes.

Le système coopératif rend l'université plus accessible et plus attrayante pour les jeunes qui n'en auraient pas les moyens autrement. Devant le besoin pressant d'ingénieurs et d'hommes d'affaires, cet avantage est inestimable.

L'expérience du travail développe chez l'étudiant son sens des responsabilités et son jugement : il s'ensuit une maturité accrue.

Le monde des affaires et l'université profitent des liaisons étroites qui découlent naturellement du programme coopératif.

Le programme coopératif permet une meilleure utilisation du capital investi dans les maisons d'enseignement.

Les industries et autres organismes qui coopèrent préfèrent voir leur programme d'orientation et d'entraînement complété avant la graduation; ils ont ainsi une mesure plus précise de la valeur du jeune gradué en tant qu'employé éventuel.

III. Compagnies participantes (liste partielle)

Administration de la Voie Maritime du St-Laurent
Alcan Aluminium du Canada Limitée
Asselin, Benoît, Boucher, Ducharme, Lapointe
Auto-Neige Bombardier Ltée
British American Oil Company Ltd., The
Canadair Limited
Canadian General Electric Company Ltd.
Canadian Aviation Electronics Industries Ltd.
Canadian Ingersoll-Rand Company Ltd.
Canadian Marconi Company
Cartier, Côté, Piette, Boulva, Wermenlinger et Associés
Chemcell (1963) Ltd.
Chemins de Fer Nationaux du Canada
Cité de Sherbrooke
Combustion Engineering - Super heater Ltd.
Commission du Service civil (Ottawa)
Cie de Téléphone Bell du Canada, La
Compagnie Foundation Ltée, La
Corporation d'Expansion Financière
Denault Limitée
Dominion Bridge Co. Ltd.
Dominion Engineering Works Limited
Domtar Limited
Du Pont of Canada Limited
Forano Limitée
Fraser-Brace Engineering Company Ltd.
General Motors of Canada Ltd.
Hydro-Québec
Industries Dosco Limitée, Les
International Business Machines Co. Ltd.
Lalonde, Valois, Lamarre, Valois et Associés
Lemieux, Carignan, Royer & Associés
Marine Industries Limited
Ministère des Affaires Municipales
Ministère de l'Agriculture (Québec)
Ministère Industrie et Commerce (Québec)
Northern Electric Company Ltd.
Office des Autoroutes du Québec
Quebec Iron & Titanium Corporation
R.C.A. Victor Co. Ltd.
Shawinigan Engineering Company Ltd.
Shell Canada Limited
Société Radio-Canada
Sperry Gyroscope Co. of Canada Ltd.
Surveyer, Nenniger & Chênevert Inc.
The T. Eaton Co. de Montréal
United Aircraft of Canada Ltd.
Vachon Incorporée
Ville de Montréal

PROGRAMME DES COURS

(SCIENCES APPLIQUÉES — 2^{ième} PARTIE)

EXPLICATION DES SIGLES

Pour l'identification rapide des cours, la notation suivante a été adoptée pour les trois départements de génie : le numéro d'un cours est toujours précédé du nom du département qui l'offre. L'abréviation "GC" dénote un cours dispensé par le Département de Génie Civil; "GE" par le Département de Génie Electrique; "GM" par le Département de Génie Mécanique. Les chiffres 01 à 99 numérotent les cours à l'intérieur d'un département.

Avec la description de chacun des cours, deux chiffres apparaissent entre parenthèses : le premier indique le nombre d'heures de cours et le second le nombre d'heures de travaux pratiques par session académique (4 mois du cours coopératif). Ex. : GC 03 — Topographie (3,3) indique un cours dispensé par le génie civil comportant 3 heures de cours et 3 heures de travaux pratiques par session académique.

Le nombre de crédits associés à un cours est utilisé comme coefficient dans la détermination de la moyenne générale. Un crédit correspond habituellement à quinze heures de cours, ou à trente heures de travaux pratiques.

Baccalauréat ès Sciences Appliquées

Cours coopératif

Programme des cours

SESSIONS COMMUNES

Les sessions 2A, 2B et 3A sont communes aux trois options.

Session 2A		Nom du Cours	Heures par semaine		Crédits
			Cours	Labo.	
		Problèmes d'ingénieur	3	—	3
GC	01	Géologie générale	3	—	3
GM	11	Dessin industriel I	2	3	4
MA	212	Calcul vectoriel et géométrie analytique	3	—	3
MA	214	Calcul II-A	3	2	4
PHY	241	Electricité et magnétisme	3	1½	4
			17	6½	21

Session 2B

GM	12	Dessin industriel II	2	3	4
GM	40	Mécanique	4	3	4
GM	80	Thermodynamique I	4	1½	4
MA	214	Calcul II-B	3	2	4
MA	215	Equations différentielles	3	—	3
			16	9½	19

Session 3A

MA	314	Calcul différentiel et intégral III	4	—	4
MA	416	Probabilités et statistiques	3	—	3
GC	11	Résistance des matériaux I	3	1½	4
GC	21	Mécanique des fluides I	4	1½	5
GE	01	Electrotechnique et électronique I	4	1½	5
			18	4½	21

Baccalauréat ès Sciences Appliquées

Cours coopératif

OPTION GÉNIE CIVIL

Les sessions 2A, 2B et 3A sont communes aux trois options de génie.

		<i>Heures par semaine</i>			
		<i>Cours</i>	<i>Labo.</i>	<i>Crédits</i>	
Session 3B					
GC	22	Mécanique des fluides II	3	1½	4
GC	12	Résistance des matériaux II	3	1½	4
GC	41	Structures I	2	-	2
GE	02	Electrotechnique et électronique II	2	1½	3
GC	03	Topographie	3	3	4
GC	02	Géologie de l'ingénieur	2	-	2
GC	06	Minéralogie et pétrographie	-	2	1
		Langues et sciences de l'homme	3	-	3
			<hr/>	<hr/>	<hr/>
			18	9½	23

Session 4A

GC	31	Hydraulique I	3	1½	4
GC	42	Structures II	3	1½	4
GC	61	Mécanique des sols I	3	-	3
GC	51	Charpentes d'acier	3	1½	4
GC	71	Technologie des matériaux	2	3	3
		Langues et sciences de l'homme	3	-	3
			<hr/>	<hr/>	<hr/>
			17	7½	21

Session 4B

GC	32	Hydraulique II	3	1½	4
GC	43	Structures III	3	1½	4
GC	62	Mécanique des sols II	1	3	2
GC	52	Béton armé I	3	1½	4
MA	317	Analyse numérique et programmation	3	1½	4
		Langues et sciences de l'homme	3	-	3
			<hr/>	<hr/>	<hr/>
			16	9	21

Session 5A

GC	33	Ressources hydrauliques I	3	1½	4
GC	44	Structures IV	3	1½	4
GC	81	Génie routier	3	-	3
GC	53	Béton armé II	2	1½	3
GC	54	Charpentes de bois	2	-	2
GC	91	Projet de génie civil	-	6	3
		Langues et sciences de l'homme	3	-	3
			<hr/>	<hr/>	<hr/>
			16	10½	22

Session 5B

GC	34	Ressources hydrauliques II	3	1½	4
GC	35	Génie sanitaire	2	2	3
GC	63	Mécanique des sols III	2	3	4
GC	04	Séminaire	3	-	-
		Langues et sciences de l'homme	3	-	3
Au choix, un des trois cours suivants :					
GC	36	Barrages	3	1½	4
GC	55	Ponts			
GC	82	Trafic routier			
			<hr/>	<hr/>	<hr/>
			16	8	18

Baccalauréat ès Sciences Appliquées

Cours coopératif

OPTION GÉNIE ÉLECTRIQUE

Les sessions 2A, 2B et 3A sont communes aux trois options de génie.

Session 3B

			<i>Cours</i>		<i>Labo.</i>	<i>Crédits</i>
		Langues et sciences de l'homme	-		-	3
MA	317	Analyse numérique et programmation	3		1½	4
PHY	470	Etat solide	3		-	3
GE	02	Electrotechnique et électronique II	2		1½	3
GE	10	Electromagnétisme I	4		1½	5
GE	20	Analyse des systèmes I	4		1½	5
						<hr style="width: 100%; border: 0.5px solid black;"/>
						23

Session 4A

		Langues et sciences de l'homme	-		-	3
GE	21	Analyse des systèmes II	4		1½	5
GE	30	Electronique I	4		3	5
PHY	350	Physique atomique I	3		-	3
GE	61	Calcul analogique et simulation	1		1½	2
GE	90	Communication orale et écrite	-		3	2
						<hr style="width: 100%; border: 0.5px solid black;"/>
						20

Session 4B

		Langues et sciences de l'homme	-		-	3
GE	60	Algèbre de Boole et circuits logiques	4		1½	5
GE	23	Circuits	4		1½	5
GE	31	Electronique II	4		3	5
GE	40	Conversion d'énergie I	4		1½	5
						<hr style="width: 100%; border: 0.5px solid black;"/>
						23

Session 5A

		Langues et sciences de l'homme	-		-	3
GE	03	Fiabilité	2		-	2
GE	11	Electromagnétisme II	4		1½	5
GE	32	Dispositifs électroniques	2		1½	3
GE	70	Asservissements	2		1½	3
GE	80	Mesures électriques	2		1½	3
GE	91	Communication orale et écrite	-		3	2
						<hr style="width: 100%; border: 0.5px solid black;"/>
						21

Session 5B

Langues et sciences de l'homme	-	-	3
--------------------------------	---	---	---

Spécialité électrotechnique

GM	86	Turbomachines	4	1½	5
GE	41	Conversion d'énergie II	4	1½	5
GE	42	Génération et transport d'énergie électrique	4	1½	5
GE	43	Appareillage et installations électriques	4	-	4
					22

Spécialité automatique

GM	60	Dynamique des processus	4	-	4
GE	50	Théorie de l'information	3	-	3
GE	71	Automatique industrielle	4	1½	5
GE	72	Commande numérique des processus	4	1½	5
					20

Spécialité télécommunication

GE	50	Théorie de l'information	3	-	3
GE	51	Télécommunications	4	1½	5
GE	52	Hyperfréquences	4	1½	5
GE	53	Radiation et antennes	3	1½	4
					20

Baccalauréat ès Sciences Appliquées

Cours coopératif

OPTION GÉNIE MÉCANIQUE

Les sessions 2A, 2B et 3A sont communes aux trois options de génie.

Session 3B		Nom du Cours	Heures par semaine		Crédits
			Cours	Labo. & Sém.	
MA	317	Analyse numérique et programmation	3	1½	4
GE	02	Electrotechnique et électronique II	2	1½	3
GE	20	Analyses des systèmes I	4	1½	5
GM	13	Dessin mécanique	2	3	4
GM	20	Théorie des machines	4	1½	5
GM	21	Matériaux	2	—	2
GM	81	Mécanique thermofluide I	2	—	2
			19	9	25

Session 4A

		Langues et sciences de l'homme	3	—	3
GE	61	Calcul analogique et simulation	1	1½	2
GM	01	Métrologie	2	—	2
GM	22	Mécanique de fabrication I	2	1½	3
GM	23	Métallurgie et métallographie ..	2	1½	3
GM	41	Elasticité appliquée	4	1½	5
GM	82	Mécanique thermofluide II	4	1½	5
			18	7½	23

Session 4B

		Langues et sciences de l'homme	3	—	3
GM	24	Projet de gabariage	—	3	2
GM	25	Mécanique de fabrication II ..	2	1½	3
GM	26	Morphologie et principes du design	4	—	3
GM	83	Thermodynamique II	4	1½	5
GM	84	Transmission de chaleur et combustion	4	1½	5
			17	7½	21

Session 5A

		Langues et sciences de l'homme	3	—	3
GM	27	Design d'éléments de machines	4	6	6
			<hr/> 7	<hr/> 6	<hr/> 9

Spécialité : Constructions Mécaniques

GM	42	Mécanique des matériaux	2	—	2
GM	43	Elasticité dynamique	4	1½	4
GM	85	Moteurs à combustion interne	3	1½	4
			<hr/> 9	<hr/> 3	<hr/> 10
			16	9	19

Spécialité : Processus Industriels

GE	21	Analyse des systèmes II	3	1½	5
GE	70	Asservissements			
GM	87	Centrales thermiques et nucléaires	2	1½	3
			4	—	3
			<hr/> 9	<hr/> 3	<hr/> 10
			16	9	19

Session 5B

		Langues et Sciences de l'homme	3	—	3
GM	02	Séminaire	—	1½	1
GM	86	Turbomachines	4	1½	4
			<hr/> 7	<hr/> 3	<hr/> 8

Spécialité : Constructions Mécaniques

GM	03	Projet de génie mécanique	—	6	3
GM	28	Génie industriel	4	—	4
GM	44	Plasticité et rhéologie	4	—	4
			<hr/> 8	<hr/> 6	<hr/> 11
			15	9	19

Spécialité : Processus industriels

GE	71	Automatique industrielle	4	1½	4
GM	60	Dynamique des processus	4	—	4
GM	61	Processus industriels	4	1½	4
			<hr/> 12	<hr/> 3	<hr/> 12
			19	6	20

DÉPARTEMENT DE GÉNIE CIVIL

CORPS PROFESSORAL

Directeur et professeur agrégé

NORMANDIN, Michel

ing., B.Sc.A., (Poly) A.G., doyen de la Faculté.

Professeurs agrégés :

BRUNELLE, Paul-Edouard

ing., B.Sc.A. (Montréal), M.Sc.A. (Laval).

HAMEL, Claude

ing., B.A. (Montréal), B.Sc.A. (Sherbrooke), M.Sc.A. (Laval), secrétaire du Département.

Professeurs adjoints :

ELLYIN, Fernand

ing., M.Sc. (Teheran), Ph.D. (Waterloo).

GHARGHOURY, Emmanuel

ing., diplômé de l'École Nationale des Ponts et Chaussées (Paris).

LEMIEUX, Pierre

ing., B.A., B.Sc.A. (Sherbrooke), S.M. (M.I.T.).

MASCOLO, Dominique

ing., B.Sc.A., M.Sc.A. (Laval), C.E. (M.I.T.).

Professeurs chargés d'enseignement :

LAFONTAINE, Pierre

ing., B.Sc.A. (Sherbrooke), S.M. (West Virginia).

LAPOINTE, Guy

B.A. (Montréal), B.Sc., M.Sc. (géologie) (Manitoba).

MORIN, Normand

ing., B.Sc.A. (Sherbrooke), D.I.C., M.Sc. (Londres).

Professeurs invités :

MILOVIC, Dusan

ing., B.A., D.Sc. (Belgrade).

WRIGHT, D. T.

B.A.Sc. (Toronto), M.S. (Illinois), Ph.D. (Cambridge).

Professeur chargé de cours à temps partiel :

ROYER, Richard

ing., B.Sc.A. (Sherbrooke).

DEPARTEMENT DE GÉNIE CIVIL

DESCRIPTION DES COURS

GC 01 — Géologie générale (3,0) 3 Cr

Introduction. Définition, domaines et méthodes d'études. Développement historique des grands principes fondamentaux. Classification et description des matériaux de l'écorce terrestre. Les temps géologiques.

Glyptogénèse. Action des agents atmosphériques, des eaux courantes et des eaux souterraines. Erosion marine. Phénomènes glaciaires.

Pétrogénèse. Théorie des magmas. Mode de gisement des roches éruptives. Volcanisme. Gîtes métallifères associés aux roches éruptives. Origine et transport des sédiments. Milieux de sédimentation. Diagenèse des sédiments. Métamorphisme régional, périphérique et de contact. Mécanisme, agents et degré de métamorphisme.

Orogénèse. Les styles de déformation. Formation des montagnes. Tremblements de terre.

GC 02 — Géologie de l'ingénieur (2,0) 2 Cr

Description des explosifs industriels et des accessoires de mines. Le tir avec mèche de sûreté. Le tir électrique. Le tir avec cordeau détonant. Théorie du chargement et de la mise à feu des trous dans les travaux à ciel ouvert et dans les puits et les galeries.

Description des différentes méthodes de fonçage des tunnels et des puits. Emploi des explosifs pour les terrassements dans le rocher, l'exploitation des carrières et les travaux de découverte, le sautage des fossés, des souches, des roches, des gravières, des remblais, etc...

GC 03 — Topographie (3,3) 4 Cr

Description et utilisation des principaux instruments d'arpentage : transit et niveau. Levés topographiques, méthodes de calcul et de correction, mise en plan; nivellement. Eléments de géodésie : réseaux de triangulation; détermination d'azimuts, longitudes et latitudes par observations sur le soleil et les étoiles; nivellement géodésique.

Notions de photogrammétrie et de cartographie.

Ce cours est complété par des séances de travaux pratiques à l'intérieur et à l'extérieur.

GC 04 — Séminaire (3,0) 0 Cr

Des spécialistes viennent entretenir les étudiants des techniques nouvelles qui se font jour dans différents domaines du génie civil et que les professeurs du département n'ont pas le temps de traiter aux cours réguliers.

GC 05 — Cristallographie (2,0) 2 Cr

Etude morphologique des cristaux : éléments de symétrie; classes et systèmes; lois; indices des faces; éléments de formes. Symétrie interne des cristaux : loi de Bravais; notions de motif atomique. Etude des cristaux par les rayons-x.

GC 06 — Minéralogie et pétrographie (0,2) 1 Cr

Etude sommaire et exercices d'identification des principales espèces minérales, des roches ignées, sédimentaires et métamorphiques.

GC 11 — Résistance des matériaux I (3,1½) 4 Cr

Ce cours donne, de façon aussi complète que possible, les éléments de la Résistance des matériaux. Introduction aux notions de contrainte et déformation; relations contrainte-déformation; propriétés mécaniques des matériaux.

Comportement élastique des barres prismatiques sollicitées par des forces axiales, des forces transversales, des couples de torsion et des moments fléchissants. Notions élémentaires d'élasto-plasticité.

GC 12 — Résistance des matériaux II (3,1½) 4 Cr

Etude générale des contraintes et des déformations : tenseurs; équations d'équilibre et de compatibilité; contraintes et déformations principales; mesure expérimentale des déformations; loi de Hooke généralisée; cercles de Mohr.

Energie de déformation : expressions générales et cas particuliers; théorèmes; applications au calcul des déformations et à la solution des systèmes hyperstatiques. Sollicitations composées : flexion simple et composée; flexion asymétrique. Critères de plastification et de rupture.

GC 21 — Mécanique des fluides I (4,1½) 4 Cr

Introduction fondamentale à l'étude des fluides, de leurs propriétés et de leur comportement.

Propriétés. Efforts et Pressions. Statique. Lois fondamentales. Ecoulements à potentiel. Analyse dimensionnelle. Fluides réels et pertes. Ecoulements en conduites fermées.

GC 22 — Mécanique des fluides II (3,1½) 4 Cr

Etude théorique et appliquée des écoulements laminaires et turbulents.

Cinématique et dynamique des fluides. Equations de Navier Stokes. Ecoulements laminaires. Théorie de la couche limite. Origine de la turbulence. Théorie de Prandtl. Profils de vitesse. Ecoulements turbulents. Système d'écoulement.

GC 31 — Hydraulique I (3-1½) 4 Cr

Application de la mécanique des fluides aux écoulements à surface libre et en milieux poreux.

Ecoulements à surface libre : géométrie et propriétés des sections; énergie spécifique; force spécifique; écoulements uniformes; ressaut; transitions; écoulements graduellement variés; écoulements non permanents.

Ecoulements en milieux poreux : définitions; loi de Darcy; théorie de Dupuit; puits en milieux confinés et non confinés; infiltration.

GC 32 — Hydraulique II (3,1½) 4 Cr

Compléments d'hydraulique et examen de quelques domaines d'application.

Théorie des modèles réduits : principes, construction, opération, similitude.

Machines hydrauliques : pompes et turbines, construction et opération.

Ecoulements transitoires : coup de bélier de masse et d'onde; méthodes de Bergeron; principes, fonctionnement et choix des chambres d'équilibre; calcul analytique et graphique.

GC 33 — Ressources hydrauliques I (3,1½) 4 Cr

Examen et étude des techniques de comptabilité des ressources hydrauliques.

Hydrologie : atmosphère, océans et terre; précipitation, évaporation, transpiration, infiltration.

Hydrologie systématique : techniques paramétriques et stochastiques.

GC 34 — Ressources hydrauliques II (3,1½) 4 Cr

Aménagement et utilisation des ressources hydrauliques, ouvrages de protection. Types d'aménagements et organes hydrauliques. Comparaison hydro, thermo, nucléaire. Canalisation, génie des rivières. Vagues et procédés cotiers : protection. Sédimentation et transport. Irrigation et drainage.

GC 35 — Génie sanitaire (2,2) 3 Cr

Théorie et pratique des systèmes de distribution de l'eau et de collection des eaux usées.

Critères fondamentaux des systèmes privés et publics. Sources d'eau, qualité et quantité, captage, distribution et entretien des services d'eau potable.

Critères de pollution des rivières, nécessité du traitement et biologie des eaux usées. Structures pertinentes des systèmes d'égoûts : sélection, construction et entretien. Projets personnels.

GC 36 — Barrages (3,1½) 4 Cr

Principes, choix et calcul des différents ouvrages de retenue.

Barrages épais; gravité; barrages en terre; contreforts; barrages minces; barrages mobiles et voiles.

GC 41 — Structures I (2,0) 2 Cr

Cours d'introduction à la théorie des structures, dans lequel on traite uniquement de l'analyse des forces dans les structures isostatiques.

Généralités : revue des principes de la statique; description des différents types de sollicitations sur les structures; conditions d'équilibre et critères de stabilité.

Etude détaillée de divers systèmes : poutres; treillis plans; treillis dans l'espace; câbles; arcs à trois rotules; cadres et portiques.

GC 42 — Structures II (3,1½) 4 Cr

Calcul des déformations des structures isostatiques par différentes méthodes : double intégration, surfaces de moments, charges fictives, poutre conjuguée, Williot-Mohr, travail virtuel et théorème de Castigliano.

Etude des lignes d'influence dans les structures isostatiques.

Analyse approximative des structures hyperstatiques.

GC 43 — Structures III (3,1½) 4 Cr

Cours consacré à l'analyse générale des structures hyperstatiques : treillis, poutres, cadres et arcs. Méthodes : superposition, théorème des trois moments, rotation des pentes, distribution des moments, analogie de colonne. Lignes d'influence.

GC 44 — Structures IV (3,1½) 4 Cr

Cours d'introduction à l'analyse des structures par les méthodes matricielles et les théories des systèmes. Revue des principes mathématiques : théorie des matrices et des systèmes; topologie; programmation linéaire. Matrices de rigidité, de flexibilité, de connexion et de transfert. Analyse des treillis et des cadres : méthodes d'équilibre et de compatibilité; théories d'homologie et des graphes linéaires.

GC 51 — Charpentes d'acier (3,1½) 4 Cr

Cours élémentaire de calcul des charpentes d'acier. Généralités : différents types d'acier; constitution des charpentes; coefficient de sécurité; normes. Calcul élastique des pièces tendues et comprimées, des pièces en flexion simple et composée. Assemblages : soudures, boulons, rivets. Cadres. Notions de plasticité.

GC 52 — Béton armé I (3,1½) 4 Cr

Cours élémentaire de calcul des charpentes de béton armé.

Caractéristiques du béton armé; adhérence. Comportement élastique des pièces de béton armé : poutres, dalles, colonnes, empattements, murs de soutènement, escaliers. Fissuration et déformation.

GC 53 — Béton armé II (2,1½) 3 Cr

Méthodes de calcul à la rupture des poutres et des dalles en béton armé. Charpentes en béton précontraint : principes; méthodes de précontrainte; poutres simples et continues; cadres.

GC 54 — Charpentes de bois (2,0) 2 Cr

Propriétés physiques et mécaniques des bois. Classification et taux de travail. Etude de la flexion, du cisaillement et des flèches dans les poutres de bois. Colonnes. Types de fermes. Joints : boulons, clous, goujons annulaires. Contreplaqué. Coffrages. Structures en bois lamellé.

GC 55 — Ponts (3,1½) 4 Cr

Historique. Composition. Classification. Sollicitations. Normes.

Etude des ponts en béton armé, en béton précontraint, en acier et en bois. Etablissement d'un projet; méthodes de calcul; exemples.

GC 61 — Mécanique des sols I (3,0) 3 Cr

Cours théorique fondamental de mécanique des sols.

Identification, classification, propriétés physiques des sols; structure et consistance. Propriétés hydrauliques des sols : viscosité, capillarité, perméabilité, écoulement, boullance, gel et dégel. Compactage des sols en laboratoire : Proctor standard et Proctor modifié. Essai C.B.R. Compactage sur les chantiers. Contraintes effectives et contraintes neutres. Gradient hydraulique critique. Coefficients de pression interstitielle. Théorie de la consolidation et tassements : équation de consolidation, degré de consolidation, facteur du temps, relation temps-consolidation. Résistance au cisaillement : état de contraintes, cercles de Mohr, enveloppe des cercles de Mohr, la loi de Coulomb. Théorie de la rupture, cisaillement direct, compression triaxiale avec drainage, compression triaxiale sans drainage, compression simple; facteurs qui influencent les caractéristiques de cisaillement.

GC 62 — Mécanique des sols II (1,3) 2 Cr

Cours consacré aux méthodes expérimentales de la mécanique des sols. Identification visuelle des sols et les essais rapides. Analyse granulométrique par tamisage, sédimentation et lavage, avec calcul et représentation graphique. Détermination du poids spécifique et des limites de consistance. Essais de perméabilité à tête constante et à tête variable, avec calcul. Boullance et réseau d'écoulement à travers un sol homogène. Essais de compactage à l'aide d'appareils Proctor, avec calcul et représentation graphique. Essais de consolidation, avec calcul et représentation graphique. Essais de cisaillement direct, avec calcul et représentation graphique. Essais de compression simple. Essais C.B.R. Essais de compression triaxiale.

GC 63 — Mécanique des sols III (2,3) 4 Cr

Application de la mécanique des sols aux problèmes pratiques de fondations, de poussée des terres et de stabilité des pentes.

Reconnaissance du sol : forage, prélèvement et sondage; procédés géophysiques; considérations géologiques. Essais de pénétration statique et dynamique avec interprétation des résultats. Essais de chargement sur le chantier, critères

de rupture et interprétation des résultats. Distribution de pression sous les fondations. Distribution des contraintes en profondeur.

Equilibre plastique dans les sols. Fondations sur semelles. Fondations sur radier. Fondations sur pieux. Fondations sur piles. Capacité portante des sols cohésifs et granulaires. Méthodes de calcul de la force portante du sol. Influence de l'excentricité et de l'inclinaison de la charge sur la capacité portante du sol. Formules statiques et dynamiques pour le calcul de la force portante des pieux et leur validité. Calcul de tassement.

Pression des terres. Contraintes de poussée et de butée. Calcul des murs de soutènement, palplanches, ancrage. Stabilité des pentes et coefficient de sécurité. Barrages en terre.

GC 71 — Technologie des matériaux (2,3) 3 Cr

Cours destiné à familiariser l'étudiant avec différents matériaux utilisés en génie civil.

BETON : composition; caractéristiques des ciments et des agrégats; dosage des mélanges; adjuvants; malaxage et transport; mise en place et durcissement; propriétés mécaniques; normes; analyses statistiques et standards d'acceptation.

ASPHALTE : composition; caractéristiques des agrégats; dosage des mélanges.

Ce cours est complété par des séances de laboratoire où l'étudiant exécute certains essais normalisés et industriels.

GC 81 — Génie routier (3,0) 3 Cr

Cours élémentaire de routes, s'attachant aux principes fondamentaux du dessin géométrique des artères routières et du dessin structural des assises de ces voies de circulation. Dans la première partie du cours, on établit certaines lois relatives au dessin géométrique des routes à partir de critères généraux. Dans la deuxième partie, on utilise les principes fondamentaux de mécanique des sols pour établir des méthodes rationnelles de dessin structural pour les pavages flexibles et rigides.

GC 82 — Trafic routier (3,1½) 4 Cr

Cours d'introduction à l'étude des facteurs régissant le trafic sur les routes modernes.

Comportement de l'humain vis-à-vis les véhicules mobiles.

Analyse des caractéristiques de routes et véhicules présentement en opération.

Recherche des moyens permettant une amélioration du trafic routier à l'aide de contrôles opérationnels, de signaux routiers et de règlements de circulation.

GC 91 — Projet de génie civil (0,6) 3 Cr

Travail personnel que l'étudiant effectue sous la direction d'un professeur : préparation d'un projet d'intérêt particulier, étude théorique d'un problème, ou encore recherche expérimentale. L'étudiant doit présenter, sous forme de rapport, un compte-rendu complet de son projet.

MAÎTRISE ÈS SCIENCES APPLIQUÉES

Le département de génie civil offre également un programme de cours du niveau de la maîtrise pour les étudiants qui désirent se spécialiser en structures ou en hydraulique.

Les renseignements particuliers à ce programme sont contenus dans une brochure intitulée "Programme de Maîtrises en Sciences Appliquées" qu'on peut obtenir en s'adressant au secrétariat de la Faculté.

DÉPARTEMENT DE GÉNIE ÉLECTRIQUE

CORPS PROFESSORAL

Directeur et professeur agrégé

DENIS, Gaston, ing.

B.A. (Montréal), B.Sc.A. (Poly), M.S. (M.I.T.).

Professeurs agrégés :

CHAMPAGNE, Jean-Paul, ing.

B.Eng. (McGill), Secrétaire de la Faculté des Sciences.

LEROUX, Adrien, ing.

B.A. (Montréal), B.Sc.A. (Sherbrooke), M.Sc.A. (Laval), Secrétaire du Département.

Professeurs adjoints :

AUBÉ, Gaston, ing.

B.Sc.A. (Laval), M.Sc.A. (Notre-Dame).

BÉLAND, Bernard

B.Sc. D.Sc. (Laval).

DELISLE, Jules, P.Eng.

B.A. (Ottawa), B.Sc.A. (Laval), M.Sc. (E.N.S.A., Paris), Doc. (3e cycle) (Paris).

DESCHÊNES, Pierre A., ing.

B.A. (Montréal), B.Eng. (McGill), M.Sc. (Ottawa), en congé d'études.

Professeur chargé d'enseignement :

KOCSIS, Alexandre, ing.

B.A. (Cluj), Dipl. ing. (Budapest).

Professeurs chargés de cours :

LEBOURGEOIS, François

Ing. E.N.S.E.M. (Nancy), Docteur-Ingénieur (Grenoble).

NOUGARET, Marcel

Ing. I.N.S.A. (Lyon), Docteur-Ingénieur (Grenoble).

RICHARD, Sylvio, ing.

B.Sc.A. (Sherbrooke), en congé d'études.

Professeurs invités :

MEZENCEV, Romane

Ing. ENSEEHT, D. ès Sc., Professeur s.c. à la Faculté des Sciences de Nantes.

MIRA, Christian

Ing. ENSEEHT, D. ès Sc., Maître de Conférences à l'Institut National des Sciences Appliquées de Toulouse.

SEVELY, Yves

Ing. ENSEEHT, D. ès Sc., Professeur s.c. à la Faculté des Sciences de Toulouse.

THOUREL, Léo

Ing. A.M. et E.S.E., Professeur à l'École Nationale Supérieure de l'Aéronautique de Paris.

VIDAL, Pierre

Ing. ENSEEHT, D. ès Sc., Maître de Conférences à la Faculté des Sciences de Lille.

DÉPARTEMENT DE GÉNIE ÉLECTRIQUE

DESCRIPTION DES COURS

GE 01 — Électrotechnique et électronique I (4,1½) 4 Cr

Principes d'analyse des circuits électriques. Définitions des quantités électriques et lois fondamentales. Variables des circuits : exponentielles, sinusoïdes; représentation géométrique. Comportement des circuits simples en régimes libre et forcé. Comportement en régime permanent sinusoïdal : calcul de la puissance, circuits résonnants, circuits triphasés. Analyse des réseaux : dipôles et quadripôles. Théorèmes de Thévenin et de Norton.

Étude des Circuits électroniques. Tubes et transistors : principes de fonctionnement, caractéristiques de conduction et modèles linéarisés. Amplificateurs électroniques : polarisation, réponse en fréquence. Amplificateurs de tension, de puissance, amplificateurs divers. Circuits électroniques non-linéaires : redresseurs, modulateurs, démodulateurs, circuits façonneurs et circuits logiques.

Instruments de mesure. Instruments indicateurs électriques et électroniques : galvanomètre, ampèremètre, ohmmètre, oscilloscope. Capteurs divers. Systèmes de mesure : conversion analogique-numérique, télémesure, enregistrement.

GE 02 — Électrotechnique et électronique II (2,1½) 3 Cr

Revue des principes de l'électromagnétisme. Circuits magnétiques. Transformateurs. Notions de conversion d'énergie. Convertisseurs électromécaniques. Transducteurs électromécaniques divers. Machines électriques rotatives : machines à courant continu, machines synchrones et asynchrones; principes de fonctionnement, comportement en régime permanent, caractéristiques de marche, démarrage.

GE 03 — Fiabilité (2,0) 2 Cr

Définition. Types de défaillances. Fiabilité des composants et des systèmes. Effet des contraintes sur la fiabilité. Conception de systèmes fiables, compromis coût-fiabilité. Méthodes de mesure de la fiabilité.

GE 10 — Électromagnétisme I (4,1½) 5 Cr

Le champ électrostatique. Intensité du champ. Loi de Gauss. Densité de flux et divergence. Le potentiel scalaire. Les diélectriques. Énergie emmagasinée. Capacité.

Equations de Laplace et Poisson. Solutions analytique et expérimentale de problème de potentiel. Problèmes pratiques : calcul de capacité, calcul de câbles.

La conduction électrique. Énergie dissipée. Résistance. Problèmes pratiques : calcul de résistances, problèmes de mise à la terre.

Le champ magnétostatique. Loi de Biot — Savart, loi d'Ampère, rotationnel du champ. Effet moteur du magnétisme. Ferromagnétisme. Énergie emmagasinée, inductance.

Les champs variables. Loi de Faraday. Vecteur déplacement. Problèmes pratiques : calcul d'inductances et de circuits magnétiques. Notions de conversion d'énergie électromécanique.

Equations de Maxwell. Formes différentielle et intégrale. Relations entre champs et circuits. Introduction à la propagation des ondes. Problèmes.

GE 11 — Électromagnétisme II (4,1½) 5 Cr

Revue de l'algèbre vectorielle. Produits scalaire et vectoriel, divergence, rotationnel, théorèmes de Gauss et de Stokes.

Electrostatique. Solution des équations de Laplace et de Poisson, séparation des variables, harmoniques rectangulaires, cylindriques et sphériques, conditions frontières.

Champs magnétiques. Loi d'Ampère, unités magnétiques, vecteur potentiel magnétique.

Ondes électromagnétiques. Etablissement des équations de Maxwell, solutions, polarisation, propagation.

Lignes de transmission. Equation des télégraphistes, propagation et réflexion des ondes.

Antennes. Eléments de radiation, calcul du champ à grande distance.

GE 20 — Analyse des systèmes I (4,1½) 5 Cr

Introduction. Notions de systèmes. Modèles.

Systèmes linéaires à constantes localisées. Propriétés fondamentales. Modèles mathématiques des systèmes électriques, mécaniques, électro-mécaniques, hydrauliques, pneumatiques et thermiques. Analogie. Solutions classiques et solutions par les méthodes du calcul opérationnel. Représentations graphiques : schémas-blocs, graphes. Transmittance, équation caractéristique, représentation dans le plan complexe.

Analyse des fonctions d'excitation. Méthodes d'approximation des fonctions. Analyse harmonique : séries et intégrales de Fourier. Spectres de fréquences. Spectres de densité d'énergie. Fonctions aléatoires; bruit.

Réponse des systèmes linéaires à constantes localisées. Réponse impulsionnelle et réponse indicielle. Réponse totale, réponse transitoire et réponse permanente. Réponse à une excitation quelconque par produit de composition; intégrale de convolution. Transformée de Laplace et intégrale de Fourier de l'intégrale de convolution. Relation entre la réponse impulsionnelle et la transmittance. Réponse en régime permanent harmonique. Transmittance isochrone. Représentation graphique. Plan de Bode, plan polaire, plan de Black. Réponse en régime permanent à une excitation périodique quelconque. Interprétation graphique à partir des spectres de fréquences. Relation entre les régimes transitoires et le régime permanent harmonique.

GE 21 — Analyse des systèmes II (4,1½) 5 Cr

Systèmes linéaires à contre-réaction. Théorie générale de la contre-réaction; traitement par la méthode des graphes de fluence. Stabilité et amortissement des systèmes linéaires; critères de stabilité arithmétiques et géométriques : critère de Routh-Hurwitz, critère de Nyquist. Abaque de Black, systèmes à paramètres réglables; méthode du lieu des racines de l'équation caractéristique.

Systèmes non-linéaires.

a) Equations algébriques non-linéaires. Types de non-linéarités. Solutions analytiques et graphiques.

b) Systèmes quasi-linéaires. Méthodes de linéarisation. Application aux circuits actifs; modèles dynamiques linéarisés. Limites de validité.

c) Systèmes non-linéaires. Propriétés, Méthodes d'études : 1 — topologiques; plan et espace de phase; méthodes de construction des trajectoires; points singuliers; cycles limites; détermination du temps sur les trajectoires. Plan et espace de phase des systèmes à régimes linéaires multiples. Notion de stabilité. Stabilité locale globale, simple, asymptotique, etc... 2 — analytiques approchées. Extension des méthodes de l'analyse harmonique aux systèmes non-linéaires filtrés; méthode du premier harmonique; gain complexe équivalent d'une non-linéarité indépendante du temps. Auto-oscillations et oscillations forcées de systèmes à contre-réaction non-linéaires filtrés. 3 — numériques de calcul des régimes transitoires des systèmes linéaires et non-linéaires.

GE 23 — Circuits

(4,1½)

5 Cr

Rappel des lois fondamentales. Lois des mailles et des noeuds. Réponses temporelle, transitoire et permanente, des circuits soumis à diverses fonctions d'excitation : échelons, impulsions, exponentielles, sinusoïdes.

Application de la transformée de Laplace à la solution des circuits. Puissance et énergie. Etude des lieux des fonctions de transfert et d'immittance. Notions de topologie. Circuits équivalents et théorèmes des circuits. Circuits polyphasés. Plan complexe, pôles et zéros, lieu des racines. Lieu de Bode. Théorie des quadripôles et algèbre matricielle. Calcul des filtres. Analyse harmonique.

GE 30 — Électronique I

(4,3)

5 Cr

Etude des composants. Résistances, inductances, transformateurs. Tubes à vide, tubes à gaz, semiconducteurs : diodes et transistors à jonction, transistors à effet de champ, diode à double base, diode tunnel, photodiode, phototransistor, thyristor.

Sources d'alimentation à courant continu. Rectification. Filtrage : filtres capacitifs, en π , en L.

Calcul des circuits électroniques. Analyse graphique. Modèles. Polarisation et stabilisation. Comportement sous charges réactives. Bande passante. Neutralisation des effets parasites à haute fréquence; compensation.

Amplificateurs. L'amplificateur idéal : gains de tension, de courant, de puissance. Impédances d'entrée et de sortie.

Calcul pratique des amplificateurs. Amplificateurs audio : classe A, push-pull. Amplificateurs à large bande. Amplificateurs sélectifs. Amplificateurs à contre-réaction; stabilité. Amplificateurs à courant continu; dérive. Amplificateurs à faible niveau; bruits parasites.

GE 31 — Électronique II

(4,3)

5 Cr

La théorie des oscillations. Application de la théorie de la contre-réaction aux oscillateurs linéaires.

Façonnage des ondes. Etude des formes d'ondes obtenues au moyen des éléments linéaires et non-linéaires.

Formation et génération des ondes triangulaires. Analyse des différents circuits générateurs d'ondes triangulaires qui sont utilisées dans les mesures de temps.

Circuits logiques. Etude des circuits multivibrateurs et de leurs modes d'opération. Application de l'électronique aux circuits logiques.

Les oscillations non-linéaires. Traitement des oscillateurs à résistance négative. Développement des techniques non-linéaires. Analyse numérique et graphique.

Circuits de communication. Etude des convertisseurs de fréquence, des mélangeurs de fréquences et des amplificateurs non-linéaires accordés. Modulateurs et détecteurs. Applications : radio, télévision, radar.

GE 32 — Dispositifs électroniques

(2,1½)

3 Cr

Principes de fonctionnement et exemples d'utilisation des principaux dispositifs électroniques.

Dispositifs à semiconducteurs. Diodes zéner, diodes de commutation, diodes paramétriques, diodes à effet tunnel, photodiodes. Thyristors, transistors à unijonction. Technologie des transistors : configurations planar, épitaxiale. Transistors à effet de champ. Générateurs à effet - Hall. Technologie des couches minces et des circuits intégrés.

Notions de cryogénie. Supraconductivité. Amplificateurs paramétriques. Masers et lasers.

Éléments de mémoires : noyaux magnétiques et couches minces. Mémoires diverses.

GE 40 — Conversion d'énergie I (4,1½) 5 Cr

Introduction à la conversion d'énergie en énergie électrique. Sources d'énergie et procédés de conversion. Convertisseurs rotatifs.

Les champs magnétiques. Lois physiques du magnétisme et l'électromagnétisme. Effets inductifs dans les circuits magnétiques. Principes d'accumulation d'énergie dans les champs. Equations d'équilibres énergétiques dans les convertisseurs électromécaniques.

Le convertisseur rotatif généralisé. Modèle constitué de circuits couplés. Relations entre le modèle et la machine. Calculs des relations fondamentales à l'aide de schémas-blocs.

Le convertisseur à tension continue. Calculs des relations fondamentales avec notation matricielle. Etude des différents modes de raccordement pour un convertisseur simple. Amplification de puissance au moyen de convertisseurs rotatifs. Etude des différents types d'amplificateurs rotatifs (métadyne et amplidyne).

Le convertisseur rotatif à induction. Modification du modèle mathématique par transformation des variables. Etude des relations de base et concept du circuit équivalent. Discussion des différents moteurs asynchrones; transitoires.

Le convertisseur synchrone. Effet des pôles saillants sur le modèle mathématique. Etude en régime permanent à l'aide de phaseurs. Démarrage. Transitoires électriques et mécaniques.

Les convertisseurs en régime permanent. Phénomènes non-linéaires dans les convertisseurs à tension continue. Détermination du circuit équivalent du moteur asynchrone. Etude des convertisseurs synchrones: essais standards et définition des paramètres usuels.

Considérations sur les aspects industriels des convertisseurs. Valeurs nominales. Choix des moteurs. Commande de vitesse.

GE 41 — Conversion d'énergie II (4,1½) 5 Cr

Fonctionnements spéciaux des alternateurs. Auto-amorçage. Surtension. Ferro-résonance. Réactances: directe, inverse, homopolaire, transitoire, subtransitoire, longitudinale, transversale, méthode de Blondel. Alternateurs à fréquence supérieure à 60 Hz.

Moteur à collecteur. Commutation en courant alternatif. Moteurs monophasés: série, série-compensé, à répulsion, à répulsion-induction. Moteurs triphasés: principes généraux; moteur shunt, réglage de vitesse, moteur Schrage.

Machines d'asservissements. Dynamos amplificatrices: amplidyne, rototrol. Stabilité d'un servo-mécanisme de puissance. Courbes amplitude-phase.

Les divers modes de conversion d'énergie et leur exploitation éventuelle.

GE 42 — Génération et transport de l'énergie électrique (4,1½) 5 Cr

Centrales thermiques. Centrales hydro-électriques. Centrales nucléaires. Etude de la stabilité des réseaux. Fonctionnement des réseaux de transport et de distribution. Equipement électrique des centrales et des réseaux. Construction des lignes aériennes. Fils et câbles isolés. Télécommunications sur lignes de haute tension. Exploitation commerciale et tarification.

GE 43 — Appareillage et installations électriques (4,0) 4 Cr

PROBLÈMES GÉNÉRAUX :

Problèmes d'isolement. Phénomènes diélectriques. Technologie des isolants utilisés dans l'appareillage. Isolateurs-supports.

Problèmes d'intensité. Echauffement en régime permanent. Echauffement en régimes transitoires (court-circuit, etc...). Efforts électrodynamiques. Cas particulier des contacts.

Phénomènes de coupure. Notions sur les arcs électriques. Phénomènes de coupure en courant continu. Phénomènes de coupure en courant alternatif en basse et haute tensions (courants de service normal et courants de défaut). Emploi des résistances de coupure.

Problèmes mécaniques. Nature des problèmes mécaniques. Exemples d'application : commande des disjoncteurs (à M.T. et H.T.). Notions sommaires de technologie appliquée à l'appareillage.

Appareillage à basse tension. (Courants alternatif et continu). Classification et répartition des rôles. Appareillages domestique et industriel. Appareillage de branchement. Disjoncteurs. Matériel associé à l'appareillage principal.

Appareillage à moyenne et haute tensions. Sectionneurs, disjoncteurs, interrupteurs; conditions d'emploi et d'essais, types divers. Fusibles et parafoudres.

GE 50 — Théorie de l'information

(3,0)

3 Cr

Probabilités. Définition, probabilités continues et discontinues, variables aléatoires, distribution normale, binomiale, de Gauss et de Poisson.

Notion d'information. Définition de la quantité d'information, logon, logons par symbole, redondance, débit et capacité d'un système de transmission.

Echantillonnage. Codage et décodage des signaux, codage binaire, étude de l'alphabet, fréquence d'apparition des symboles, redondance du langage, théorème de l'échantillonnage et son interprétation.

Processus stochastiques. Théorie des processus stochastiques, processus stationnaire et ergodique, coefficient et fonction de corrélation, relation avec le spectre de fréquences.

GE 51 — Télécommunications

(4,1½)

5 Cr

Notion de la théorie de l'information. Contenu d'information des messages et capacité de transmission d'information des systèmes.

Modulation et systèmes de modulation. Représentation analytique et spectrale des porteuses modulées : — en amplitude, à simple ou double bandes latérales, avec ou sans suppression de porteuse. 2 — en fréquence, à bande étroite ou large. Détection.

Systèmes à modulation des impulsions. Echantillonnage à cadence fixe; théorème de Shannon; reconstruction par blocage. Modulation des impulsions en amplitude, en position et en largeur après échantillonnage avec ou sans quantification et codage. Multiplexing. Détection.

Bruit. Analyse statistique des sources de bruit dans les systèmes de communications. Rapport signal à bruit et indice de bruit. Coefficient de qualité.

Analyse comparative des systèmes de transmission de l'information. Spectre de densité d'énergie des signaux et du bruit. Rapport signal à bruit dans les systèmes à modulation d'amplitude et de fréquence et à modulation des impulsions. Accroissement du rapport signal à bruit par le codage.

GE 52 — Hyperfréquences

(4,1½)

5 Cr

Lignes de transmission à hautes fréquences. Ondes stationnaires et progressives. Abaque de Smith, impédance, adaptation, coefficient de réflexion.

Ondes électromagnétiques. Equations de Maxwell. Polarisation, réflexion des ondes par des parois conductrices et diélectriques, réfraction, interférence.

Ondes guidées. Ondes entre des parois conductrices parallèles, guides rectangulaires et cylindriques, modes de propagation, discontinuités dans les guides d'ondes, cavités.

Génération et amplification des hyperfréquences. Klystron, magnétron, diode tunnel. Méthodes de modulation et de détection.

Mesures. Caractéristiques d'un klystron, fréquence, longueur d'onde, atténuation, ondes stationnaires, puissance, impédance, détection.

GE 53 — Radiation et antennes

(3,1½)

4 Cr

Généralités sur les antennes. Diagrammes de rayonnement, gain, surface équivalente, hauteur effective, impédance, réciprocité.

Antennes verticales. Rayonnement du doublet, fil vertical, impédance à la base du fil vertical.

Groupement de sources rayonnantes. Rayonnement de deux sources isotropes, cas général, sources en phase, en opposition de phase, en quadrature, alignement de sources isotropes, alignement de sources d'amplitudes différentes, répartition optimale des amplitudes des sources, principe de multiplication des diagrammes.

Rayonnement des ouvertures. Rayonnement des surfaces longues et étroites, ouverture rectangulaire avec illumination uniforme et non-uniforme, ouverture circulaire.

Paraboloïdes. Propriétés, rayonnement et gain du paraboloïde, illumination.

Propagation des ondes. Onde de surface, onde d'espace, effet de la courbure terrestre, réflexion et réfraction des ondes par l'ionosphère, variations de l'ionosphère.

GE 60 — Algèbre de Boole et circuits logiques (4,1½)

5 Cr

Applications des circuits de commutation. Introduction à l'algèbre de Boole; l'algèbre binaire et ses opérations. Circuits logiques à composants électroniques ou électromécaniques. Formulation des expressions logiques par circuits de combinaison. Fonctions symétriques. Circuits progressifs; stabilité, synthèse, cycles, courses. Bascules et éléments de mémoire.

GE 61 — Calcul analogique et simulation

(1,1½)

2 Cr

Organes linéaires d'une calculatrice analogique électronique.

Amplificateurs opérationnels; caractéristiques et imperfections. Potentiomètres.

Résolution des systèmes différentiels linéaires.

Affichage. Facteurs d'échelle d'amplitude et de temps. Equations aux dérivées partielles.

Résolution des systèmes algébriques.

Affichage. Stabilité. Méthode des intégrateurs.

Les calculatrices répétitives.

Cadence de répétition. Remise à zéro et valeurs initiales.

Générateurs de fonctions.

Générateurs de fonctions d'une variable par approximations segmentées; suiveurs de courbes. Générateurs de fonctions de deux variables.

Multiplieurs de fonctions.

Multiplieur parabolique (quart de carré), multiplieur logarithmique, servomultiplieur. Autres types de multiplieurs.

Résolution des systèmes différentiels non linéaires.

GE 70 — Asservissements

(2,1½)

3 Cr

Introduction. Notions de systèmes asservis. Rappel de la théorie de la contre-réaction et des méthodes de l'analyse des systèmes linéaires.

Organes des systèmes asservis. Description et fonctions de transfert des principaux organes des systèmes asservis : capteurs, transducteurs, moteurs, amplificateurs, modulateurs et détecteurs.

Performance des systèmes asservis. Stabilité. Critères de performance. Précision en régime permanent et en régime transitoire.

Correction des systèmes asservis. Techniques de correction : correcteurs insérés dans la chaîne d'action et dans la chaîne de réaction. Correction des systèmes à onde porteuse. Notions de commande optimale.

GE 71 — Automatique industrielle (4,1½) 5 Cr

Notions fondamentales. Définition et classification des systèmes automatiques.

Systèmes asservis linéaires. Systèmes asservis à plusieurs entrées et plusieurs sorties. Systèmes aux variables échantillonnées. Méthodes d'analyse. Transformations en z et en z modifiée. Stabilité. Synthèse des correcteurs échantillonnés.

Systèmes asservis non-linéaires. Revue des méthodes d'étude : plan de phase, méthode du premier harmonique. Stabilité : théorème de Ljapunov. Application aux systèmes à relais à deux et à trois positions. Application aux systèmes non-linéaires aux variables continues. Régulation extrémale.

Problèmes statistiques en automatique.

GE 72 — Commande numérique des processus (4,1½) 5 Cr

Données générales sur les calculateurs numériques. Structures des calculateurs numériques. Fonctions de calcul, de décision, de mémorisation. Conversion analogique-numérique et numérique-analogique. Calculateurs en temps réel.

Fonctions du calculateur dans la commande des processus. Acquisition et traitement des données. Surveillance. Régulation (D.D.C.). Commande optimale; principe du maximum de Pontryagin, programmation dynamique.

Exemples d'application. Exemples tirés des industries chimiques, pétrolières, sidérurgiques.

GE 80 — Mesures électriques (2,1½) 3 Cr

Théorie générale de la mesure. Théorie des erreurs, loi de Gauss, formule de Shannon.

Caractéristiques générales des appareils de mesures. Fidélité, précision, sensibilité, rapidité d'indication, consommation, capacité de surcharge. Gammes d'utilisation. Influence de l'appareil sur la mesure.

Appareils et techniques de mesures. Mesures des tensions, des courants, de l'induction magnétique, allant des très faibles aux très grandes intensités, et du continu aux hyperfréquences. Mesure du temps et de la fréquence.

Utilisation de l'oscilloscope pour l'observation et la mesure des variables fonctions du temps.

Appareils indicateurs et enregistreurs. Mesures numériques et télémesures.

GE 90 — Communication orale et écrite (0,3) 2 Cr

Exercices visant à inculquer aux étudiants-ingénieurs des méthodes de pensée ainsi que l'habitude de structurer leurs idées et de les exposer clairement. On portera une attention particulière à la forme et à la présentation orale.

GE 91 — Communication orale et écrite (0,3) 2 Cr

Recherche bibliographique sur un sujet technique imposé visant à développer l'esprit de synthèse. L'évaluation du travail de l'étudiant portera sur le fond et sur la qualité de l'exposé qui devra faire appel aux techniques visuelles.

MAÎTRISE ÈS SCIENCES APPLIQUÉES

Le Département de Génie Electrique offre un enseignement conduisant à la maîtrise ès Sciences Appliquées dans la spécialité automatique. Pour obtenir le programme des études, l'étudiant est prié de s'adresser directement au Département.

DÉPARTEMENT DE GÉNIE MÉCANIQUE

CORPS PROFESSORAL

Directeur et professeur agrégé

GAUTHIER, Louis-Marc, ing.
B.A., B.Sc.A. (Poly.).

Professeurs adjoints :

ASHIKIAN, Baruir, ing.
Cert. d'ing. (mécanique) (Bucharest), M. Eng. (McGill).
BOUDREAU, Lucien, ing.
B.Sc.A. (Laval).
BOURASSA, Paul A., ing.
B.A., B.Sc.A. (Poly.), M.Sc.A. (Laval).
FAUCHER, Gilles, ing.
B.A., B.Sc.A., M.Sc.A. (Laval), en congé d'études.
FLEMING, George, ing.
B.Sc.A. (N.S.T.), M.Sc.A. (U.B.C.), Ph.D. (Waterloo).
HUBERT, Lucien, ing.
B.A., B.Sc.A. (Poly.), secrétaire du département.

Professeur chargé d'enseignement :

LAUZIER, Conrad, ing.
B.Sc.A. (Sherbrooke), M.Sc.A. (Toronto).

Professeur invité :

MORCOS, William
B.Sc.A. (Le Caire), (D. ès Sc.) (Paris).

Professeurs chargés de cours à plein temps :

CHAMPENOIS, Alain
Ing. INSME (Nancy), M.Sc.A. (Laval):
DUGAL, Réal, t.p.
T.D.
FOURNET, Michel
Bach. Tech., Lic. ès Sc.
GRES, Bernard
Ing. ENSM (Nantes).
PECKO, Georges, ing.
B.Sc. (Méc.) (Brno).
POIRIER, Hildège, t.p.
T.D.
ROYER, Jean
Ing. ENSM, D.Ing. (Nantes).

Professeur chargé de cours à temps partiel :

COUPAL, Bernard, ing.
B.Sc.A., M.Sc.A. (Poly.), Ph.D. (Floride).

DÉPARTEMENT DE GÉNIE MÉCANIQUE

DESCRIPTION DES COURS

GM 01 — Métrologie (2,0) 2 Cr

Planification d'une expérience. Expérience à une ou plusieurs variables. Carrés latins et corps de Galois. Erreur interne et externe des mesures. Théorie des erreurs : fonction à une ou plusieurs variables. Analyse statistique des données expérimentales. Test d'hypothèse. Fonction empirique représentative. Méthode des moindres carrés. Erreur dynamique : système de compensation. Généralités sur les méthodes de mesure.

GM 02 — Séminaire (0,1½) 1 Cr

Présentation de travaux analytiques par chacun des étudiants, suivie d'une période de discussion. Le séminaire fournit à l'étudiant l'occasion de s'exprimer en public sur un sujet technique. Le jury accorde autant d'importance à la présentation qu'au sujet traité.

GM 03 — Projet de génie mécanique (0,6) 3 Cr

Ces périodes sont affectées à un travail d'envergure portant sur un sujet aussi pratique que possible et comportant les calculs et dessins complets de production suivant les normes utilisées dans l'industrie. Elles peuvent être aussi affectées à un travail purement analytique sur approbation du directeur du département.

Chaque étudiant devra choisir un sujet et un directeur de projet qui acceptera de le guider. Il devra faire rapport du progrès de son travail au moins à toutes les deux semaines. Un jury sera formé pour coter ces travaux.

GM 10 — Dessin d'observation (0,3) 1½ Cr

Éléments de perspective. Formes géométriques dans l'espace. Elévations, plans, coupes, profils d'objets usuels; croquis de spécimens; coupes microscopiques, instruments de laboratoire; lettrage.

GM 11 — Dessin industriel I (2,3) 4 Cr

Tracés géométriques. Théorie des projections orthogonales (système américain); application à des pièces de machine. Coupes, hachures et conventions. Coupes entières, demi-coupes et coupes partielles. Croquis. Echelles. Mise des cotes. Lettrage majuscule, droit et penché.

Lecture de plans : théorie et conventions du dessin dans la lecture de plans de pièces simples.

GM 12 — Dessin industriel II (2,3) 4 Cr

Projections isométriques. Projections obliques. Vues auxiliaires simples; vues auxiliaires doubles. Lettrage minuscule, droit et penché.

Lecture de plans : théorie et conventions du dessin dans la lecture de plans de pièces simples.

Notions de Géométrie Descriptive : Point et ligne droite. Surfaces planes. Surfaces courbes simples; surfaces gauches; surfaces courbes doubles. Les sections coniques. Intersections et développements. Vecteurs : système non-coplanaire.

GM 13 — Dessin mécanique (2,3) 4 Cr

Standards canadiens. Dessin d'atelier simplifié. Tolérances et fractions décimales; les classes d'ajustement (systèmes américain et européen). Dessins d'assemblage et de détails. Engrenages droits; engrenages coniques. Roue et vis tangentielles. Etude et tracé des cames.

Lecture de plans : théorie et conventions du dessin d'atelier dans la lecture de plans et pièces de machine.

GM 20 — Théorie des machines (4,1½) 5 Cr

Cinématique des machines. Mouvements linéaire et angulaire. Mouvement relatif. Accélération de Coriolis. Théorème de Kennedy. Autres méthodes d'analyse cinématique. Analyse des forces dans la machinerie. Force et torque d'inertie. Distribution des forces d'inertie. Masses équivalentes. Analyse des forces dans le moteur à combustion interne. Forces gyroscopiques. Moments d'inertie. Equilibrage statique et dynamique des rotors. Equilibrage des masses à mouvement alternatif. Ordre d'allumage. Moteurs en V; en ligne; à pistons opposés. Vibrations dans les machines. Vibrations libres et forcées; transmissibilité et amortissement. Vitesse critique de rotation. Arbres à section variable. Vitesses critiques d'ordre supérieur. Vibrations torsionnelles. Réduction des systèmes complexes en des systèmes de disques.

Application de ces notions à la solution de divers problèmes pratiques. Etude complète des forces dans les moteurs à combustion interne; bloc du moteur, torque d'output, dimensions du volant. Forces de contact dans les engrenages et les cames. Détermination de l'équilibrage nécessaire pour une machine. Application des méthodes analytiques et graphiques à la détermination des vitesses critiques des arbres.

GM 21 — Matériaux (2,0) 2 Cr

Classification des matériaux. Caractéristiques physiques et mécaniques. Fer. Fontes. Aciers. Classification industrielle et les raisons justifiant leur emploi. Métaux et alliages non-ferreux. Les produits de la métallurgie des poudres. Alliages à outils : les stellites, les carbures métalliques, les céramiques. Matériaux non-métalliques. Classification. Caractéristiques. Applications. Plastiques. Modes de fabrication. Caoutchoucs. Lubrifiants.

GM 22 — Mécanique de fabrication I (2,1½) 3 Cr

Formage. Coulage. La conception rationnelle du dessin des pièces de fonderie. Forgeage. La production de la fibre par déformation plastique. La forgeabilité. Laminage. Extrusion. Procédés de fabrication. Soudage. Contrôle des matériaux et des procédés. Emboutissage. Travaux à la presse. Etudes expérimentales diverses sur les problèmes de déformations plastiques à froid et à chaud. Métallographie des soudures.

GM 23 — Métallurgie et métallographie (2,1½) 3 Cr

Métaux purs. Structure cristalline. Caractéristiques mécaniques. Fabrication de la fonte et de l'acier. Haut fourneau. Bessemer. Martin. Fours électriques. Alliages fer-carbone. Diagrammes d'équilibre. Fontes : grises, blanches, malléables et fontes composées. Traitements thermiques. Trempe. Revenu. Recuit. Traitements superficiels. Cémentation. Nitruration. Cyanuration. Aciers composés. Diagrammes de transformations isothermes. Applications de courbes T.T.T. Métaux et alliages non ferreux. Métaux légers. Durcissement par précipitation. Maturation. Métallurgie des poudres. Préparation. Compression. Frittage. Propriétés des produits de la métallurgie des poudres.

Essais de dureté. Micrographie et macrographie. Examen au microscope des structures. Examen des fibres. Etude de traitement mécanique et thermique.

GM 24 — Projet de gabariage (0,3) 2 Cr

Dessins et calculs des guides et montages, des outils et des gabarits suivant les normes utilisées dans l'industrie.

GM 25 — Mécanique de fabrication II (2,1½) 3 Cr

Usinage par tours et outils en rotation. Outillage. Etude et utilisation des outils de coupe. Fluides de coupe. Brochage. Rectification. Superfinition. Gabariage. Méthodes d'assemblage. Caractéristiques de fabrication. Capacité de production. Tolérances, systèmes usuels. Méthodes de mesure et d'inspection. Contrôle statistique de la qualité de la production. Etude de l'économie de production, de la précision et du rendement des machines.

Métrologie d'atelier. Devis de fabrication des diverses pièces typiques. Mesure des efforts de coupe.

GM 26 — Morphologie et principes du design (4,0) 3 Cr

Fatigue et concentration d'efforts. Charges variables uni- et bi-dimensionnelles. Impact. Théories de l'effondrement. Détermination d'un facteur de sécurité. Notion de fiabilité. Morphologie et organisation d'un projet de dessin de machine. Dessin optimum.

GM 27 — Design d'éléments de machines (4,6) 6 Cr

Dessin des arbres; vitesse critique. Lubrification des paliers lisses. Paliers à billes et à rouleaux; charges constantes et variables. Engrenages. Transmission par chaînes et courroies. Ressorts. Embrayages. Freins. Accouplements. Contrôle des dimensions tolérées de pièces interchangeables.

Des périodes sont mises à la disposition de l'élève pour la réalisation des projets qui lui sont soumis dans le cadre des cours théoriques correspondants. Cette réalisation comprend l'analyse des problèmes, leur solution et la mise en plan suivant les normes utilisées dans l'industrie.

GM 28 — Génie industriel (4,0) 4 Cr

Organisation de la production. Choix des procédés de fabrication. Automation, programmation et dépannage des machines outils automatiques. Production et recherches opérationnelles : élaboration des modèles symboliques, traitement des modèles par les méthodes analytique, numérique et de Monte-Carlo. Prévisions de la demande et modèle de stocks, d'affectation, de files d'attente, de remplacement et d'ordonnement. Estimation et contrôle du coût de la production. Echantillonnage et contrôle statistique de la qualité de la production.

GM 40 — Mécanique (4,3) 4 Cr

Statique : Concepts de base. Systèmes de forces : dans le plan, dans l'espace. Conditions d'équilibre. Structures simples. Centroïdes et centres de gravité. Frottement. Seconds moments de surface et moments d'inertie.

Cinématique : Mouvement rectiligne et curviligne. Mouvement absolu et relatif.

Dynamique : Translation et rotation des corps rigides. Notions de travail et d'énergie. Impulsion et momentum angulaire.

Séances de problèmes.

GM 41 — Élasticité appliquée (4,1½) 5 Cr

Déplacements et déformations dans un milieu continu. Equations d'équilibre. Fonctions de contraintes. Energie de déformation.

Applications à des problèmes, axialement symétriques, cylindres épais, barres courbes. Concentration d'efforts. Cas de contacts élastiques. Applications à des problèmes de torsion : barres de sections non circulaires, analogie de la membrane, ressort hélicoïdal. Applications simples à des cas de plaques et coques. Comportements plastiques et viscoélastiques de matériaux. Propagation d'onde élastique.

Méthodes numériques : différences finies, méthodes de relaxation.

Mesures des déformations par jauges à résistance électrique. Utilisation des jauges à résistance et de divers ponts à jauges pour la mesure des déformations dans les cylindres épais, les barres droites et courbes en flexion, et dans les plaques. Mesures de la déflexion des barres et des plaques.

Initiation à la photo-élasticimétrie : détermination des constantes mécano-optiques d'un plastique photoélastique. Détermination des champs de contraintes dans les barres en tension et en flexion, dans les disques et anneaux circulaires. Utilisation de la méthode photostress.

GM 42 — Mécanique des matériaux (2,0) 2 Cr

Phénomènes mécaniques dans les solides. Liens atomiques et mouvement thermique. Structures et défauts dans les cristaux. Structure moléculaire des polymères. Mécanismes des déformations. Micro et macrostructure des matériaux. Dislocations dans les cristaux. Modes de déformation plastique. Déformation plastique dans les matériaux cristallins. Déformations dans les polymères. Viscoélasticité. Dureté. Amortissement. Fracture fragile, ductile. Modes transitoires de fracture. Fatigue. Fluage. Friction et usure. Matériaux fibreux.

GM 43 — Élasticité dynamique (4,1½) 4 Cr

Mouvement harmonique : représentation vectorielle et notation complexe; composition des mouvements harmoniques. Analyse harmonique des mouvements périodiques; spectres de fréquence. Système à un seul degré de liberté avec et sans dissipation d'énergie. Méthodes énergétiques. Vibrations forcées par l'excentricité et par une force harmonique. Vitesses critiques des arbres en rotation. Transmission et isolation des forces. Instruments détecteurs : vibromètres, accéléromètres, extensomètres. Systèmes à deux ou plusieurs degrés de liberté. Modes caractéristiques. Amortisseurs dynamiques. Application des méthodes de calcul numérique. Systèmes électromécaniques et analogies. Systèmes non-linéaires ou à caractéristiques variables.

Instruments de mesure électroniques : voltmètre, oscilloscope, amplificateurs divers, ponts de Wheatstone; leur utilisation dans les mesures. Détecteurs divers : de position linéaire et angulaire, de vitesse, d'accélération. Obtention du signal, transmission et fixation optique par oscilloscope ou enregistreur graphique. Réponse en fréquence et atténuation du signal. Forces transmises et isolation des machines. Équilibrage des rotors et vitesses critiques; vibrations de flexion, vibrations torsionnelles. Excitateurs de vibration mécanique et électrodynamique. Vibrations forcées et analyse des systèmes linéaires.

GM 44 — Plasticité et rhéologie (4,0) 4 Cr

Contraintes, déformations, relations entre les contraintes et les déformations. Contraintes et déformation en plasticité; lois de la déformation plastique; problèmes élémentaires d'équilibre élasto-plastique; corps écrouissable. Applications au formage des corps.

Introduction à la rhéologie. Notions fondamentales, corps élastiques, visqueux, plastiques, hétérogènes. Modèles analogiques, principe de superposition de Boltzmann, étude des corps viscoélastiques. Rhéologie des métaux, des verres, des hauts polymères, des élastomères; applications industrielles.

GM 60 — Dynamique des processus (4,0) 4 Cr

Revue de l'analyse dynamique des systèmes; signification physique du critère de stabilité. Dynamique des écoulements liquides avec le niveau comme para-

mètre. Circuits électriques équivalents et modèles mathématiques. Calculatrices analogiques et simulation.

Processus avec écoulement de fluide; réservoirs cascades. Réponse d'un manomètre, d'un thermocouple, d'un tube de Bourdon. Réponse d'un chauffe-eau; identification des paramètres. Récipients sous pression et écoulements linéarisés. Linéarisation d'une radiation thermique. Systèmes essentiellement non-linéaires et méthodes de solution.

Introduction au contrôle des processus continus. Modes de contrôle disponibles: proportionnel, intégral, différentiel et mixtes: contrôles à deux positions et à taux variable. Application au contrôle du niveau de réservoirs cascades; erreurs statique et dynamique.

GM 61 — Processus industriels (4,1½) 4 Cr

Opérations industrielles importantes: séchage, grillage, évaporation, distillation, combustion; étude de leurs caractéristiques principales et des paramètres principaux à l'aide desquels on peut les contrôler.

Opérations en séquence et opérations unitaires. Notions sur le processus de transformation continu appliqué dans les raffineries. Méthodes de calcul en usage. Problèmes de transfert de chaleur et de masse. Récupération de l'énergie.

GM 80 — Thermodynamique I (4,1½) 4 Cr

Définitions. Matière et énergie (concepts macro et microscopiques). Propriétés thermodynamiques. Substances pures. 3 phases. Gaz idéal et réel. Vapeurs. Liquides, Première loi. Formes d'énergie. Deuxième loi. Réversibilité. Entropie (concept technique et philosophique).

Cycle Carnot. Cycles réversibles, applications. Mélanges de gaz et gaz-vapeur. Combustibles, combustion. Ecoulement compressible. Phénomènes thermoélectriques. Solution et discussion de problèmes. Démonstrations en laboratoire.

GM 81 — Mécanique thermo-fluide I (2,0) 2 Cr

Revue des notions fondamentales en mécanique des fluides et thermodynamique. Propagation des ondes dans un lieu élastique. Ecoulement compressible à une dimension. Ecoulement visqueux. Equations Navier-Stokes. Ecoulement laminaire dans les conduites. Couche limite, application à une plaque plane. Ecoulement turbulent dans les conduites.

GM 82 — Mécanique thermo-fluide II (4,1½) 5 Cr

Transfert d'énergie et quantité de mouvement dans la couche limite. Convection libre et forcée. Paramètres non-dimensionnels. Ebullition. Condensation. Echangeurs de chaleur. Conduction. Equation de Fourier. Solutions de l'équation pour la conduction permanente. Cas des surfaces planes et cylindriques.

Séances de laboratoire: expériences pratiques. Solution et discussion de problèmes en classe. Discussion des questions soulevées par les étudiants. Discussion des applications.

GM 83 — Thermodynamique II (4,1½) 5 Cr

Aperçu statistique. Relations thermodynamiques (équations de Maxwell et Clapeyron) Gaz réels, tables, graphiques. Vapeurs, charte Mollier, tables. Compression et détente des gaz. Réactions chimiques. Cycles moteurs: Otto, Diesel, Brayton, Rankine. Cycles renversés. Pompe à chauffer. Réfrigération. Mélanges air-vapeurs. Conditionnement d'air.

Séances de laboratoire: expériences pratiques. Solution et discussion de problèmes en classe. Discussion des questions soulevées par les étudiants. Discussion des applications.

GM 84 — Transmission de chaleur et combustion

(4,1½)

5 Cr

Revue de la convection et conduction. Radiation de la chaleur. Transmission globale de la chaleur. Aperçu sur la combustion. Brûleurs à gaz, à combustibles liquides et solides. Applications.

Séances de laboratoire : expériences pratiques. Solution et discussion de problèmes en classe. Discussion des questions soulevées par les étudiants. Discussion des applications.

GM 85 — Moteurs à combustion interne

(3,1½)

4 Cr

Efficacités, rendements, carte indicatrice. Moteurs à allumage par bougie : cycle idéal, approximatif, réel; carburation, ignition, balance énergétique. Moteurs à allumage par compression : cycle idéal, approximatif, réel, mixte; injection d'huile, détonation, précompression. Moteurs à 2 temps, rotatif, à gaz. Cycle Brayton idéal, avec friction fluide, avec récupération de chaleur; turbine à gaz dans l'aviation. Fusées.

Séance de laboratoire : expériences pratiques. Solution et discussion de problèmes en classe. Discussion des questions soulevées par les étudiants. Discussion des applications.

GM 86 — Turbomachines

(4,1½)

4 Cr

Analyse dimensionnelle. Transfert d'énergie entre fluide et rotor. Classification. L'écoulement fluide. Compressibilité. Cavitation. Profils aero et hydrodynamiques. Turbines hydraulique, à gaz, à vapeur. Réaction, impulsion. Performance des turbines. Pompes centrifuges et axiales. Compresseurs dynamiques, axiaux et centrifuges, Performance des pompes et compresseurs.

Séances de laboratoire : expériences pratiques. Solution et discussion de problèmes en classe. Discussion des questions soulevées par les étudiants. Discussion des applications.

GM 87 — Centrales thermiques et nucléaires

(4,0)

3 Cr

Rappel sur : combustibles, combustion, transmission de chaleur et écoulement fluide. Centrales à vapeur d'eau; cycles thermodynamique, éléments constituants (chaudières, condenseurs, turbines, etc...), contrôle. Centrales à vapeur de mercure; cycle thermodynamique, réalisations. Centrales atomiques; combustibles, réacteurs, turbines. Centrales avec moteurs à combustion interne : moteurs à piston, cycle, systèmes; turbines à gaz, cycles, systèmes. Centrales scolaires, éoliennes, géothermiques, thermoélectriques, thermo-ioniques. Analyse économique.

MAÎTRISE ÈS SCIENCES APPLIQUÉES

Le Département de Génie mécanique offre un enseignement conduisant à la Maîtrise ès Sciences Appliquées dans les spécialités "Construction mécanique" et "Processus industriels".

Pour obtenir le programme des études, s'adresser directement au Département.

BOURSES

A – BOURSES ET PRÊTS DU MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION

1 – Bourses générales

a) Prêt-bourse

Avantages : Maximum de \$300.00 pour étudiants résidants (Sherbrooke et environs immédiats).

Maximum de \$500.00 pour étudiants non-résidants.

Remboursable à 40% du montant obtenu.

Conditions : Avoir résidé dans la province de Québec pendant 2 ans avant l'admission à la Faculté. Être dans l'impossibilité d'entreprendre ou de continuer son cours sans cette aide.

Faire sa demande avant le 30 septembre.

Les formules de demande s'obtiennent du
Service de l'Aide aux Etudiants,
Ministère de l'Éducation,
Hôtel du Gouvernement,
Québec 4.

M. Richard Joly, secrétaire général, est le représentant de
l'Université au Comité des Bourses. Adresse :

Le secrétaire général,
Université de Sherbrooke,
Cité universitaire, Sherbrooke.

b) Prêt

Ce prêt se demande sur la même formule que la bourse.

Avantages : Maximum de \$200.00 pour résidants et \$500.00 pour non-résidants.

Remboursable deux ans après la fin des études.

Conditions : Recevoir déjà un prêt-bourse et être dans l'impossibilité de continuer ses études sans cette aide.

c) Bourses aux handicapés

On obtient des renseignements à ce sujet en s'adressant au :
Service de réadaptation des handicapés physiques,
Ministère de l'Éducation,
9175, rue Saint-Hubert, Montréal.

2 – Bourses pour la Formation Universitaire du Personnel Enseignant

Les formules de demande s'obtiennent du :
Service de l'aide aux étudiants,
Division des bourses de Perfectionnement,
Ministère de l'Éducation,
Hôtel du Gouvernement,
Québec 4, P.Q.

Catégorie A

Bourses d'étudiants, destinées aux candidats sans aucune expérience ou ayant moins de trois années d'expérience.

Avantages : \$1,200 par année, renouvelable pour une période additionnelle de trois années.

Conditions d'admissibilité :

citoyenneté canadienne; domicile dans la province de Québec; Baccalauréat ès Arts, en pédagogie ou diplôme équivalent.

Note : Les candidats qui ont complété la première année de sciences à la Faculté sont éligibles.

Date limite d'inscription : 15 octobre précédant l'année académique concernée (i.e., pour l'année académique 1966-67, le 15 octobre 1965).

Catégorie B

Bourses de professeurs, destinées aux candidats ayant trois années ou plus d'expérience à temps complet dans l'enseignement.

Avantages : personne célibataire : maximum \$2,500;

personne mariée : maximum \$3,500 plus \$150 par enfant.

Date limite d'inscription : le 15 décembre précédant l'année académique concernée.

Catégorie C

Bourses de recherches, destinées aux candidats qui désirent entreprendre des recherches relatives à l'enseignement.

Avantages : personne célibataire : maximum \$3,000;

personne mariée : maximum \$4,000 plus \$150 par enfant.

Date limite d'inscription : le 15 décembre précédant l'année académique concernée.

3 - Bourses de Perfectionnement

Ces bourses sont destinées aux diplômés d'université qui ambitionnent de parfaire dans la province, au pays ou à l'étranger leurs connaissances scientifiques ou leur formation professionnelle. Ces bourses sont d'une valeur maxima de \$2,000. La demande doit parvenir au Ministère avant le 15 janvier précédant l'année académique concernée.

Pour les formules, s'adresser au :

Service de l'aide aux étudiants,
Division des bourses de Perfectionnement,
Ministère de l'Éducation,
Hôtel du Gouvernement,
Québec 4, P.Q.

B – BOURSES D'ADMISSION

Ces bourses sont accordées aux finissants du cours secondaire public sur recommandation d'un comité de la Faculté. Une demande écrite doit être adressée au plus tard le premier août de chaque année au secrétaire de la Faculté des Sciences. L'octroi est en grande partie déterminé par l'excellence scolaire.

1 – Bourse “CARRIÈRE ST-DOMINIQUE”

Cette bourse de \$500.00 est réservée à un étudiant de la région de St-Hyacinthe.

2 – Bourse “DE GREMONT”

\$250.00.

3 – Bourse “FONDATION MICHEL PERREAULT”

pour l'année 1966-67, \$300.00 (montant variable).

4 – Bourse “INTERNATIONAL NICKEL”

\$1,200.00 dont \$785.00 à l'étudiant et \$415.00 à l'Université. Cette bourse est renouvelable pour trois ans.

Les bourses suivantes ne sont pas sous le contrôle de la Faculté.

Les demandes doivent être adressées à la compagnie même.

5 – Bourses “ELBRIDGE A. STUART” de la compagnie Carnation

Ces bourses sont accordées aux fils et aux filles des employés de la compagnie, à même le revenu net d'une fondation établie en 1945. Elles sont de \$950.00 cette année, renouvelables pour trois ans et octroyées par un jury étranger à la compagnie. Les critères d'adjudication touchent l'excellence du caractère moral, les qualités de chef et de citoyen, la motivation, le dossier académique, et le besoin pécunier.

6 – Bourses “CANADIAN JOHNS-MANVILLE”

Ces bourses sont accordées à des étudiants du sexe masculin qui complètent leurs études dans une école du cours secondaire public située à Asbestos ou à Danville. D'une valeur de \$3,000, répartie sur une période de cinq ans, ces bourses ont pour but d'accorder une aide financière aux candidats désirant poursuivre leurs études en génie, en sciences ou en commerce.

7 – Bourses DOMINION TEXTILE

Ces bourses, dites bourses du Centenaire, sont destinées à encourager les enfants d'employés et les enfants d'autres résidents de

régions où sont établies des usines de la Dominion Textile à accéder à l'enseignement universitaire. D'une valeur de \$400. à \$1,200. par année, elles sont renouvelables pour une période de trois ou quatre ans, selon la durée des études. Les établissements de la compagnie dans la région de l'Estrie sont situés à Drummondville, Magog et Sherbrooke; dans la région de Montréal, dans Hochelaga, St-Henri, Côte-St-Paul et Ville-Émard. D'autres usines sont situées à Valleyfield, St-Thimothée et St-Jean.

Le candidat devra s'adresser au :

Comité de Sélection,
Bourses d'études du Centenaire,
Dominion Textile,
C.P. 955,
Section B,
Montréal 2, Qué.

C - BOURSES DIVERSES

- 1 - Bourse de la CORPORATION DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC**, accordée par le Conseil de la Faculté, à un candidat de quatrième année de génie qui s'est distingué par ses succès aux études durant ses trois premières années à la Faculté et qui a manifesté à un haut degré, dans toutes ses initiatives, les qualités propres à l'ingénieur professionnel : \$200.00.
- 2 - Bourse de l'ASSOCIATION DES CONSTRUCTEURS DES CANTONS DE L'EST**, accordée à un étudiant de troisième génie sur recommandation du Conseil de Faculté : \$100.00.
- 3 - Des bourses de \$2,500, \$3,000 et "spéciales"** sont accordées par le **CONSEIL NATIONAL DES RECHERCHES** à des gradués bien qualifiés en science qui n'ont pas plus de 30 ans. Les demandes sont faites avant le sept janvier. Pour autres renseignements, s'adresser au secrétariat du Conseil National des Recherches, Ottawa.
- 4 - LE MINISTÈRE DES RICHESSES NATURELLES** offre des bourses à des étudiants qui se destinent à une carrière d'ingénieur minier ou à une carrière d'ingénieur ou de spécialiste en hydraulique, hydro-électricité, hydrologie, météorologie ou autres sciences connexes.

Au niveau sous-gradué, le montant des bourses est de \$400.00 par année pour les étudiants demeurant à moins de 8 milles de l'Université et de \$750.00 par année pour les étudiants de l'extérieur.

Le montant des bourses destinées aux étudiants gradués est fixé par le Comité des Bourses après étude faite du dossier du candidat.

Les candidats obtiendront tous les renseignements concernant ces bourses ainsi que les formules de demande en s'adressant au Secrétaire du Comité des Bourses, Ministère des Richesses Naturelles, Hôtel du Gouvernement, Québec.

- 5 - Le Gouvernement Britannique offre un certain nombre de bourses annuelles dites **BOURSES ATHLONE**, aux finissants du cours de génie, au Canada, pour leur permettre de poursuivre des études post-universitaires et d'acquérir de l'expérience dans les milieux anglais par un séjour de deux ans en Grande-Bretagne. Le gouvernement paie les frais de voyage aller-retour, les frais de scolarité et autres frais d'études, et verse en plus une allocation de subsistance qui dépasse \$1,500.00 par année. Le séjour peut comprendre uniquement des études post-universitaires couronnées par un diplôme académique, ou bien consister dans sa totalité en un entraînement pratique dans l'industrie et les chantiers anglais, ou encore en une combinaison de ces deux arrangements.

Durant les vacances d'été, les candidats reçoivent une allocation supplémentaire pour leur permettre de voyager dans les Iles Britanniques et de connaître le pays.

Un total de 31 bourses est attribué à toutes les universités canadiennes. On fait les demandes de bourses sur des formules à remettre avant la fin de janvier à la faculté même. Les bureaux de sélection se réunissent dans chaque université au cours du mois de février.

PRÊTS

L'AIDE AUX ÉTUDIANTS du diocèse de Sherbrooke, à la suite d'une entente avec des sociétés prêteuses, accorde des prêts dont la valeur maxima est de \$500.00 par année. Ces prêts portent intérêt au taux de 6% à compter de la date du déboursé et doivent être remboursés à la fin des études par paiements mensuels échelonnés sur une période maxima de 3 ans. Le premier versement est exigible six mois après la fin des études. Toute demande doit être adressée à l'Aide aux Étudiants, case postale 862, Sherbrooke.

LE PRÊT D'HONNEUR DE LA SOCIÉTÉ SAINT-JEAN-BAPTISTE de Sherbrooke, à la suite d'une entente avec des sociétés prêteuses, accorde des prêts dont la valeur maxima est de \$250.00 pour les étudiants résidents et de \$400.00 pour les étudiants non-résidents. Ces prêts portent intérêt au taux de 6% et doivent être remboursés à la fin des études, par paiements mensuels échelonnés sur une période maxima de 3 ans. Toute demande doit être adressée à : Le Prêt d'Honneur de la Société Saint-Jean-Baptiste, 37 rue Brooks, Sherbrooke, P.Q.

LA FONDATION HARRY F. BENNETT de l'Institut Canadien des Ingénieurs accorde des prêts aux étudiants méritoires et désireux de poursuivre des études en génie. Ces prêts sont accordés à la fin d'une première année satisfaisante et ne portent aucun intérêt pendant la durée des études. Toute demande doit être adressée à l'Institut Canadien des Ingénieurs, 2050 rue Mansfield, Montréal 2, P.Q., par l'entremise du représentant de l'Institut à la Faculté.

Note : Pour des détails supplémentaires, s'adresser au
SERVICE DES BOURSES
(M. Yvon Dion, Secrétariat Général).

