UQÀM Faculté des sciences
Département de Mathématiques

Hiver 2020

Plan de cours

Titre du cours : Analyse Complexe I

Sigle du cours : MAT2160-10

Nombre de crédits : 3

Horaire : Lundi de 11h00 à 12h30 local SB-M210

Mercredi de 09h00 à 10h30 local SB-M210

Session : Hiver 2020

Nom de l'enseignant : Slimane Benelkourchi

benelkourchi.slimane@uqam.ca

Tél : 514 987 3000 (poste 8458) - Local : PK - 5120

Séances d'exercices : Mercredi de 10h30 à 12h30 au local SB-M210
Démonstrateur : Mohamed Nouidha

Séances de consultation : Mercredi : de 12h30 à 13h30
En cas de difficulté d'horaire, n'hésitez pas à fixer un rendez-vous avec moi à un autre moment.

DESCRIPTION DU COURS (SELON L'ANNUAIRE)

Objectifs
Faire l'étude des concepts et résultats de base de l'analyse complexe.

Sommaire du contenu

Nombres complexes, plan complexe. Dérivées, équations de Cauchy-Riemann, fonctions holomorphes. Fonctions élémentaires. Intégrales complexes, théorèmes de Cauchy et Morera, fonctions analytiques. Théorème des résidus et applications à l'évaluation d'intégrales. Principe de l'argument. Principe du maximum. Théorème de Rouché. Théorème de Liouville, application au théorème fondamental de l'algèbre. Fonctions méromorphes et séries de Laurent, application à la décomposition des fractions rationnelles en fractions simples, prolongement analytique. Introduction aux transformations conformes.

Préalables académiques

MAT1130 – Analyse I,

CONTENU DU COURS

Chapitre 0 : Rappel sur les nombres complexes, représentation polaire
Les nombres complexes et la distance entre eux
Suite de Cauchy et convergence
Fonctions complexes et ses limites

Chapitre 1 : Séries entières et fonctions analytiques

Séries de puissances et leurs rayons de convergence
Convergence au bord du disque de convergence
Principe des zéros isolés et prolongement analytique
Dérivabilité des fonctions analytiques
Quelques exemples de fonctions analytiques

Chapitre 2 : Fonctions holomorphes

Définitions, équations de Cauchy-Riemann
Analyticité des fonctions holomorphes
Théorème de Liouville, théorème fondamental de l'algèbre
Fonctions harmoniques, principe du maximum

Chapitre 3 : Intégrales curvilignes, primitives

Intégration le long des chemins
Homotopies des chemins et Intégration des fonctions holomorphes
Théorème de Cauchy et de Morera
Existence de la primitive d'une fonction holomorphe
Formule de Cauchy et le grand Théorème d'analyse complexe

Chapitre 4 : Points singuliers et fonctions méromorphes

Fonctions holomorphes dans un anneau et séries de Laurent
Type de singularités, fonctions méromorphes
Théorème de prolongement de Riemann
Fonctions holomorphes sur la sphère de Riemann
Théorème de calcul des résidus
Applications au calcul intégral et aux séries numériques
Théorème de Cosorati-Weierstrass et de Picard

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Outils d'évaluation

Outil d'évaluation	Pondération	Échéance
Devoir 1	10 %	10 février 2020
Devoir 2	10 %	6 avril 2020
Examen de mi- session	35 %	19 février 2020
Examen final	45 %	22 avril 2020

Description détaillée

Les devoirs :

Chaque devoir porte sur la matière vue en cours depuis le début jusqu'à une semaine avant la date de remise. Le but des devoirs est d'encourager le travail régulier et ils constituent une part importante de la préparation aux examens. Les énoncés des devoirs seront disponibles sur le site moodle du cours. Les travaux remis en retard ne seront pas acceptés. Ces devoirs peuvent être faits

individuellement ou en groupe de 2 à 3 personnes. Je me réserve le droit de convoquer individuellement les membres de chaque équipe pour fins d'évaluation.
Critères d'évaluation des devoirs
- Exactitude du raisonnement amenant à la solution ;
- Exactitude des calculs ;
- La rédaction : clarté et bon usage du langage mathématique.

Les examens :

Les examens sont de type traditionnel. Aucun document n'est permis sauf un aide-mémoire, préparé par l'étudiant, qui consistera en une feuille manuscrite 8 ½''X 11'', recto verso et non photocopié.
L'examen de mi- session porte sur la matière vue depuis le début jusqu'à une semaine avant l'examen. Durée : 3 heures de 09h00 à 12h00. Le cas échéant, un examen différé aura lieu (date à venir).
L'examen final porte sur toute la matière, mais surtout celle vue depuis l'examen de mi-session. Durée : 3 heures de 09h00 à 12h00. Le cas échéant, un examen différé aura lieu (date à venir).
Critères d'évaluation des examens : exactitude de la solution comme telle, exactitude du raisonnement amenant à la solution, exactitude des calculs.

ÉCHELLE DES COTES

A+ [90.00 - 100]	**A [85.00 - 90.00)**	**A- [80.00 - 85.00)**	**Réussite**
B+ [76.00 - 80.00)	**B [73.00 - 76.00)**	**B- [70.00 - 73.00)**	**Réussite**
C+ [66.00 - 70.00)	**C [63.00 - 66.00)**	**C- [60.00 - 63.00)**	**Réussite**
D+ [55.00 - 60.00)	**D [50.00 - 55.00)**		**Réussite**
E [0 - 50.00)			**Échec**

BIBLIOGRAPHIE

1. Michèle Audin : Analyse complexe, ces notes de cours sont disponibles sur le site http://irma.math.unistra.fr/~maudin/analysecomp.pdf
2. Ahlfors : Complex analysis (1979).
3. H cartan, : Théorie élémentaire des fonctions analytiques d'une ou plusieurs variables complexes (1961).
4. Serge Lang : Complex Analysis (1985).
5. Bak et Newman : Complex Analysis (1997).
6. Amar et Matheron : Analyse Complexe (2004).
7. J-F Pabion : Éléments d'Analyse Complexe.
8. M R Spiegel : Variables Complexes (1998).
9. R. Remmert : Theory of complex functions, (1991).

RESPECT DE L'INTÉGRITÉ ACADÉMIQUE

Face à l'importance et à l'ampleur du phénomène de la tricherie et du plagiat dans les universités, ici et à l'étranger, L'UQAM a amorcé, en janvier 2007, une démarche visant à promouvoir le respect de l'intégrité académique.
Dans ce contexte et inspirée d'une philosophie de «tolérance zéro», la Commission des études de 1'UQAM a modifié son Règlement sur les infractions de nature académique (R. 18) à sa réunion du 2 décembre 2008.
Endossant cette philosophie de « tolérance zéro » relativement aux actes de plagiat, de fraude et de tricherie, la Faculté des sciences de l'UQÀM souhaite sensibiliser ses étudiants à l'importance du respect de l'intégrité académique. Puisqu'en sollicitant son admission à l'UQÀM, toute candidate, tout candidat s'engage à suivre les politiques et règlements de l'Université, la Faculté souhaite informer ses étudiants des différents articles de ce règlement, des actes répréhensibles et des sanctions applicables.

Un extrait de ces articles se trouve ci-dessous. Le règlement complet et son application à la Faculté des sciences sont disponibles à l'adresse Web suivante : http://www.sciences.uqam.ca/etudiants/integrite-academique.html
Tous ces efforts visent à assurer la validité de la formation dispensée par la Faculté, ainsi qu'un traitement équitable de tous afin de maintenir la qualité de ses diplômes.

ARTICLE 2 - INFRACTIONS DE NATURE ACADÉMIQUE

2.1 Infraction

Tout acte de plagiat, fraude, copiage, tricherie, falsification de document ou création d'un faux document commis par une candidate, un candidat, une étudiante, un étudiant, de même que toute participation à ces actes ou tentative de les commettre, à l'occasion d'un examen, d'un travail ou d'un stage faisant l'objet d'une évaluation ou dans toute autre circonstance, constitue une infraction au sens de ce règlement.

2.2 Liste non limitative des infractions

Sans limiter la généralité de ce qui précède, constitue notamment une infraction le fait de poser ou tenter de poser l'un des actes suivants ou le fait d'y participer :

a) la substitution de personnes ou l'usurpation d'identité;
b) le plagiat : l'utilisation totale ou partielle du texte ou de la production d'autrui en le faisant passer pour sien ou sans indication de référence;
c) l'autoplagiat : le dépôt d'un travail pour fins d'évaluation alors que ce travail constitue essentiellement un travail qui a déjà été soumis pour fins d'évaluation académique à l'Université ou dans une autre institution d'enseignement, sauf avec l'accord préalable de l'enseignante, l'enseignant;
d) la possession ou l'obtention par vol, manœuvre ou corruption de questions ou de réponses d'examen;
e) la possession ou l'utilisation de tout document ou matériel non autorisé préalablement, pendant un examen ou lors de la réalisation de travaux, incluant le recours aux outils informatiques ou moyens technologiques;
f) l'utilisation pendant un examen de la copie d'examen ou de tout autre matériel provenant d'une autre personne;
g) l'obtention de toute aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle;
h) l'obtention d'une évaluation non méritée notamment par corruption, chantage, intimidation ou toute forme de harcèlement ou la tentative d'obtenir une telle évaluation;
i) la falsification d'un document ou la création d'un faux document, notamment d'un document transmis à l'Université ou d'un document de l'Université transmis ou non à une tierce personne, quelles que soient les circonstances;
j) la falsification de données de recherche dans un travail, notamment une thèse, un mémoire, un mémoire-création, un rapport de stage ou un rapport de recherche.

ARTICLE 3 - SANCTIONS

3.1 L'attribution de la mention « P »

L'étudiante, l'étudiant qui commet une infraction est mis en probation et peut se voir imposer une ou plusieurs sanctions. La mise en probation génère l'attribution de la mention « P » au dossier informatisé de l'étudiant, de l'étudiante. La mention « P » n'apparaît pas au relevé de notes de l'étudiante, l'étudiant mais figure en tout temps à son dossier.

Lorsque la sanction est la suspension, une mention à cet effet apparaîtra au relevé de notes pour la durée de la suspension. Dans le cas d'une expulsion définitive de l'Université, une mention à cet effet apparaîtra de manière permanente au relevé de notes.

3.2 La mise en probation et autres sanctions

a) la mise en probation;
   La mise en probation constitue la reconnaissance que l'étudiante, l'étudiant a commis une infraction au présent règlement.
   La mise en probation peut être imposée sans autre sanction, auquel cas, l'enseignant, l'enseignante se voit inviter à attribuer une notation à l'étudiante, l'étudiant pour le cours conformément au résultat obtenu pour les prestations complétées. La mise en probation sans autre sanction signifie que la mention « P » est inscrite au dossier de l'étudiante, l'étudiant et que celle, celui qui en est l'objet ne doit commettre aucune autre infraction au présent règlement, à défaut de quoi, l'une ou l'autre des sanctions suivantes lui sera imposée.
   Outre la mise en probation, l'étudiante, l'étudiant peut se voir imposer une ou plusieurs des sanctions suivantes :
b) l'échec au cours ou à l'activité créditée;
c) l'obligation de réussir jusqu'à six crédits additionnels, hors programme, afin d'obtenir son grade, diplôme, certificat ou attestation; les cours doivent être identifiés;
d) la suspension de toute activité à l'Université, pour une période maximale de neuf trimestres consécutifs;
e) son expulsion définitive de l'Université.

PLAGIAT
Règlement no 18 sur les infractions de nature académique

Tout acte de plagiat, fraude, copiage, tricherie ou falsification de document commis par une étudiante, un étudiant, de même que toute participation à ces actes ou tentative de les commettre, à l'occasion d'un examen ou d'un travail faisant l'objet d'une évaluation ou dans toute autre circonstance, constituent une infraction au sens de ce règlement

La liste non limitative des infractions est définie comme suit :

- la substitution de personnes ;
- l'utilisation totale ou partielle du texte d'autrui en le faisant passer pour sien ou sans indication de référence ;
- la transmission d'un travail pour fins d'évaluation alors qu'il constitue essentiellement un travail qui a déjà été transmis pour fins d'évaluation académique à l'Université ou dans une autre institution d'enseignement, sauf avec l'accord préalable de l'enseignante, l'enseignant ;
- l'obtention par vol, manœuvre ou corruption de questions ou de réponses d'examen ou de tout autre document ou matériel non autorisés, ou encore d'une évaluation non méritée ;
- la possession ou l'utilisation, avant ou pendant un examen, de tout document non autorisé ;
- l'utilisation pendant un examen de la copie d'examen d'une autre personne ;
- l'obtention de toute aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle ;
- la falsification d'un document, notamment d'un document transmis par l'Université ou d'un document de l'Université transmis ou non à une tierce personne, quelles que soient les circonstances ;
- la falsification de données de recherche dans un travail, notamment une thèse, un mémoire, un mémoire-création, un rapport de stage ou un rapport de recherche.

Les sanctions reliées à ces infractions sont précisées à l'article 3 du Règlement no 18

Pour plus d'information sur les infractions académiques et comment les prévenir : www.integrite.uqam.ca