

Plan de cours — Calcul différentiel

Yannick Delbecque — <http://prof.delbecque.org> — prof@delbecque.org — Bureau C286 — 514-747-6521 poste 7289

Objectif

L'objectif principal de ce cours est de faire acquérir à l'étudiant une connaissance de base des principaux concepts du calcul différentiel, afin de pouvoir les appliquer à l'étude de fonctions et à la résolution de problèmes.

Dans ce cours, l'étudiant devrait aussi consolider sa maîtrise des bases de l'algèbre et de la géométrie, ainsi que de s'initier à la méthodologie et la rigueur mathématique.

Le cours de calcul différentiel est un des trois cours de mathématiques obligatoire des programmes de sciences au collégial. Il est aussi possible de le faire dans le programme de science humaines *Mathématiques et société*.

Il a comme préalable d'avoir réussi les cours de mathématiques *Technico-science* ou *Sciences naturelles* de 5^e secondaire (ou un des cours de mathématiques 536 ou 526 dans l'ancien programme du secondaire). La réussite de ce cours est nécessaire pour faire le cours de *calcul intégral*, ainsi que pour pouvoir s'inscrire aux cours de mathématiques optionnels des programmes de sciences. Les trois cours Calcul différentiel, Calcul intégral et Algèbre linéaire et géométrie vectorielle doit être réussie pour accéder à de nombreux programmes universitaires.

Compétences

Au terme de ce cours, l'étudiant pourra

- reconnaître et décrire les caractéristiques d'une fonction représentée sous forme d'expression symbolique ou sous forme graphique ;
- déterminer si une fonction a une limite, est continue, est dérivable, en un point et sur un intervalle ;
- appliquer les règles et les techniques de dérivation ;
- utiliser la dérivée et les notions connexes pour analyser les variations d'une fonction et tracer son graphique ;
- résoudre des problèmes d'optimisation et de taux de variation.

Contenu

Fonctions

- Détermination du domaine, des zéros et du graphe d'une fonction.
- Caractéristiques des fonction algébriques et transcendantes usuelles.

Limites et continuité

- Notion informelle de limite.
- Calcul des limites.
- Formes indéterminées.
- Continuité d'une fonction.

Dérivées

- Définition en terme de limite.
- Calcul de la dérivée à l'aide de limites.
- Propriétés des dérivées – formules de dérivation.
- Calcul de dérivées à l'aide des formules.
- Dérivée des fonctions transcendantes : trigonométriques, trigonométriques inverses, exponentielles et logarithmiques.
- Dérivation implicite.

Applications

- Croissance et décroissance.
- Maximums et minimums.
- Concavité et points d'inflexion.
- Tableau de variation et graphes de fonctions.
- Asymptotes verticales et horizontales.
- Optimisation.

Méthodologie

Les rencontres consistent en cours magistraux et en périodes d'exercices.

Il n'y a aucun manuel obligatoire pour ce cours. Des exercices et des notes seront distribués en classe. Il est nécessaire de prendre des notes en classe. Quelques livres utiles figurent dans la bibliographie. Tout les documents distribués en classe seront rendu disponibles sur le site du cours :

<http://prof.delbecque.org/201-nya/>.

On trouve aussi sur ce site un échancier de la session (pouvant être modifié pendant la session si nécessaire).

La pondération de ce cours est 3-2-3; ceci signifie que le cours comporte 3 h hebdomadaires consacrés à la théorie, 2 h consacrés à des exercices ou des laboratoires et enfin que l'on doit consacrer au minimum 3 h par semaine en travail personnel pour le réussir. Un travail personnel régulier est nécessaire pour la réussite de ce cours. La présence aux cours est indispensable et constitue un facteur essentiel de réussite.

Disponibilités

Si vous avez des questions en dehors des heures de cours, le professeur est disponible à son bureau lors des heures de disponibilités. L'horaire de disponibilité du professeur est disponible sur la page du cours et à la porte de son bureau. Vous pouvez aussi contacter le professeur par courriel (préféablement) ou au téléphone. Pour toute situation exceptionnelle, prendre rendez-vous avec le professeur.

Centre d'aide en mathématiques

Si vous avez besoin d'explications supplémentaires, vous pouvez consulter le professeur lors de ses heures de disponibilités (disponibles sur la page du cours) ou par courriel. Si vous avez des difficultés importantes, vous pouvez visiter le centre d'aide ou demander l'aide d'un tuteur attiré; toute l'information sur le site du centre d'aide :

<http://maths1.org/cam>.

Évaluation

Les évaluations consistent en un test préparatoire court et un devoir, comptant chacun pour 4 % (donc 8 % de la note finale pour les deux), et de quatre examens (dont un examen final de type synthèse) d'une durée de 2h20, comptant respectivement pour 20 %, 22 %, 24 % et 26 % de la note finale. On trouve les moments prévus des examens dans l'échéancier sur le site du cours. Comme l'échéancier pourrait être modifié en cours de session pour des raisons pédagogiques ou autre, les dates et le contenu des examens seront toujours confirmés en classe au moins une semaine à l'avance. Chaque examen peut comporter une section de questions récapitulatives à réponses brèves pouvant constituer jusqu'à 15 % de la note de l'examen.

La moment prévu pour les examens est spécifiée dans l'échéancier indicatif de la planification du cours (voir page web du cours). Cependant, cet échéancier peut être sujet à changement si nécessaire et, par conséquent, les dates officielles des épreuves seront confirmées en classe au moins une semaine à l'avance.

L'utilisation de notes de cours, de formulaires et de calculateurs électroniques sont interdites lors des examens.

La note de passage à ce cours est de 60 %. On doit aussi avoir obtenu une moyenne 60 % aux examens et au test préparatoire (sans compter le devoir) pour réussir ce cours, sans quoi la note finale ne peut dépasser 56 %.

Critères d'évaluation

Dans un examen, une réponse sans justification, même exacte, ne donne aucun point, à moins de mention contraire. Les examens et les devoirs sont évalués selon les critères suivants :

- la qualité du déploiement d'un raisonnement mathématique,
- l'expression claire d'une démarche,
- le respect de la syntaxe de l'écriture mathématique,
- la rigueur dans la justification des étapes,
- l'exactitude des calculs.

Jusqu'à 10 % des points pourront être enlevés pour les erreurs de syntaxe mathématique. Pour un travail écrit, 10 % de la note est attribuée à la qualité du français et 5 % à la présentation matérielle.

Politique d'évaluation

Toute forme de plagiat ou de participation à un plagiat lors d'un examen ou d'un travail entraîne la note zéro à cet examen ou travail.

Toute absence non motivée à un examen entraîne automatiquement la note zéro. Si on arrive en retard à un examen, il est toujours possible de le faire pour le reste de la durée prévue, mais uniquement si aucun autre étudiant n'a terminé son examen. Dès qu'un premier étudiant ou une première étudiante a terminé son examen, tout retard est considéré comme une absence non motivée.

Si votre absence ou votre retard est motivée (maladie ou situation exceptionnelle hors de votre volonté), vous avez deux jours pour en aviser le professeur par courriel, en spécifiant la raison de votre absence et à quel moment vous voulez faire l'examen à un des moments prévus pour les reprises (indiqués sur la page du cours). Si le professeur accepte votre motivation, pour pourrez faire l'examen au moment que vous avez choisis. Toute absence lors d'une reprise sera considérée comme une absence non motivée et entraîne automatiquement la note zéro. Les reprises d'examen pour absence motivée doivent avoir lieu dans la semaine suivant l'examen et nécessairement dans une des plages horaires prévues pour les reprises; après ce délai, les reprises ont lieu à la fin de la session lors de la semaine d'examens à un moment qui sera convenu avec le professeur

Aucun travail en retard n'est accepté. Si une situation exceptionnelle empêche un étudiant de remettre un travail au moment prévu, le professeur peut permettre à l'étudiant de remettre son travail plus tard ou proposer une autre mesure équitable visant à éviter que l'étudiant soit pénalisé par la situation.

Les politiques départementales et institutionnelles complètes concertants les évaluations, révisions de note, etc,s sont décrites dans la politique institutionnelle d'évaluation des apprentissages (pour tout le cégep) et politique départementale d'évaluation des apprentissages (règles spécifiques au département de mathématiques).

Références

- [1] Leonhard EULER : *Foundations of Differential Calculus*. Springer, 2000.
- [2] James STEWART : *Calcul Différentiel*. Modulo édition, 2013.
- [3] Gilles OUELLET : *Calcul 1, Introduction Au Calcul Différentiel*. Le Griffon d'argile, 1999.
- [4] N. S. PISKUNOV, G. DER-MEGREDITCHIAN et E. GLOUKHIAN : *Calcul différentiel et intégral. Tome II*. Editions Mir, 1993.
- [5] N. S. PISKUNOV, G. DER-MEGREDITCHIAN et E. GLOUKHIAN : *Calcul différentiel et intégral. Tome I*. Editions Mir, 1993.
- [6] Ernst HAIRER et Gerhard WANNER : *L'analyse Au Fil de l'histoire*. Springer, 2001.
- [7] Hiroyuki KOJIMA : *The Manga Guide to Calculus*. No Starch Press, 2009.
- [8] Larry GONICK : *The Cartoon Guide to Calculus*. Harper-Collins, 2011.