

Plan de cours

COURS : **Calcul Différentiel**

PROGRAMMES : 280.BU Cheminement DEC-BAC en génie aérospatial
280.DU Cheminement DEC-BAC en avionique
280.B0 Techniques de construction aéronautique
280.C0 Techniques de maintenance d'aéronefs
280.D0 Techniques d'avionique

DISCIPLINE : 201 Mathématiques

PONDÉRATION : *Théorie* : 3 périodes *Pratique* : 2 périodes *Étude personnelle* : 3 périodes

Professeurs du cours	Bureau	☎ poste	✉ courriel
Tayeb Aissiou	C-184	4291	tayeb.aissiou@cegepmontpetit.ca

Période de disponibilité aux étudiants

	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
Avant-midi					
Après-midi					

Coordonnateur du département	Bureau	☎ poste	✉ courriel
Tayeb Aissiou	C-184	4291	tayeb.aissiou@cegepmontpetit.ca

1 PLACE DU COURS DANS LA FORMATION DE L'ÉTUDIANT

- **Séquence de cours**
Le cours NYA vise à initier les étudiants au calcul différentiel et à ses applications en sciences de la nature. Il est préalable au cours 201-NYB-05 (Calcul intégral) et il constitue un préalable universitaire pour des études en sciences de la nature ou certains programmes en génie. Aucun préalable n'est nécessaire pour suivre ce cours.
- **Contexte d'étude**
La découverte du calcul différentiel et intégral, à la fin du XVII^e siècle, est l'un des événements les plus importants de l'histoire des mathématiques. La gamme des variations que le calcul infinitésimal peut analyser est extrêmement riche et variée, autant en sciences de la nature qu'en sciences humaines. Pour peu que les facteurs déterminants d'une situation en évolution puissent être mis sous forme d'équations, le calcul différentiel et intégral permet de faire ressortir les lois auxquelles obéissent les variations des différents facteurs, pour une analyse plus complète du phénomène étudié.
- Ce plan de cours doit être conservé par l'étudiant tout au long de ses études, car il sera utile au moment de l'activité d'intégration.

2 COMPÉTENCE DU PORTRAIT DU DIPLÔMÉ

Effectuer des calculs appliqués à l'aéronautique;
Maîtriser les bases scientifiques et celles de la fonction de travail ;
Démontrer un esprit scientifique dans une problématique propre aux sciences de la nature.

3 COMPÉTENCE MINISTÉRIELLE

011Q Effectuer des calculs appliqués à l'aéronautique
025S Modéliser et interpréter des résultats mathématiques appliqués à l'aérospatiale.
00UN Appliquer des méthodes de calcul différentiel à l'étude de fonctions et à la résolution de problèmes.

Éléments de la compétence :

1. Reconnaître et décrire les caractéristiques d'une fonction représentée sous forme d'expression symbolique ou sous forme graphique.
2. Déterminer si une fonction a une limite, est continue, est dérivable, en un point et sur un intervalle.
3. Appliquer les règles et les techniques de dérivation.
4. Utiliser la dérivée et les notions connexes pour analyser les variations d'une fonction et tracer son graphique.
5. Résoudre des problèmes d'optimisation et de taux de variation.

4 OBJECTIF TERMINAL DE COURS

- Appliquer des méthodes de calcul différentiel à l'étude de fonctions et à la résolution de problèmes.

5 ORIENTATIONS PÉDAGOGIQUES

Chaque semaine de cours comprend l'équivalent de :

- Trois périodes* de cours théoriques durant lesquelles le professeur présente la matière ;
- Deux périodes de travaux pratiques durant lesquelles les étudiants travaillent, seuls ou en équipes, les exercices suggérés par le professeur, et lui posent des questions au besoin ;
- Trois périodes de travail personnel sur la matière du cours, en dehors des périodes de cours.

L'apprentissage des mathématiques ne se fait pas uniquement *de façon passive*, en écoutant et en regardant faire, mais surtout *de façon active* en réfléchissant et en travaillant soi-même. Le travail personnel de l'étudiant, en classe et en dehors des heures de cours, est indispensable à la réussite de ce cours.

Les étudiants sont fortement invités à se présenter au bureau de leur professeur durant ses heures de disponibilité, dès qu'ils éprouvent certaines difficultés ou s'ils veulent simplement vérifier leur compréhension de la matière et améliorer la présentation de leurs solutions. Ils peuvent également obtenir réponses à leurs questions en se présentant au **Centre d'aide en mathématiques** (CAM, C-123), où des périodes sont réservées pour les différents cours de mathématiques.

Pour aider les étudiants dans leur démarche d'apprentissage, nous reproduisons ici un extrait du *Guide à l'apprentissage des mathématiques* préparé par André Reumont du Collège Maisonneuve :

Méthode de travail scolaire

Voici une liste de comportements d'étude appropriés qui aident à déterminer, dans une très large mesure, si un étudiant a réussi à bien se préparer pour ses examens :

Lire ses notes avant un cours sur une matière nouvelle.

Assister à tous les cours théoriques et à toutes les séances d'exercices.

Être attentif en classe (i.e. faire de véritables efforts de compréhension pendant les cours.)

Savoir planifier son travail personnel, i.e. :

- prévoir des périodes de travail fréquentes, même courtes, pour éviter d'accumuler des retards ;
- vérifier et consolider sa compréhension dans les meilleurs délais après la classe pour être en mesure de bien comprendre au prochain cours d'une part, et pour identifier plus rapidement les difficultés d'autre part ;
- garder du temps pour une bonne révision les jours précédant l'examen.

Vérifier avec un autre étudiant sa compréhension de la théorie.

Prévoir du temps pour consulter le professeur ou un étudiant (peut-être un membre de votre équipe de travail ?) en cas de difficulté sur la matière et ne pas hésiter à le faire quand il est improductif de continuer seul.

Développer une saine persistance devant les difficultés et essayer de résoudre soi-même les problèmes plutôt que de se contenter de comprendre comment font les autres.

Travailler à comprendre les principes généraux de la matière toutes les fois que cela est possible plutôt que de se contenter d'apprendre par cœur et de savoir appliquer une règle.

À l'inverse, se faire une règle de mémoriser ce qui doit l'être et accepter de travailler avec des postulats qui doivent être reconnus comme règles de départ.

* Une période vaut 50 minutes.

6 PLANIFICATION DE COURS

Objectifs d'apprentissage :

- Objectif 1) Appliquer des méthodes de calcul différentiel à l'étude de fonctions polynomiales.
- Objectif 2) Appliquer des méthodes de calcul différentiel à l'étude de fonctions algébriques.
- Objectif 3) Appliquer des méthodes de calcul différentiel à l'étude de fonctions transcendantes.

Contenu du cours :

Cours	Contenu	Objectifs
1	Présentation du plan de cours et rappels (ensembles, manipulations algébriques, fonctions, factorisation)	Objectif 1 : fonctions polynomiales
2	Limites et continuité (graphiquement)	
3	Limites et continuité (algébriquement)	
4	Taux de variation moyen, taux de variation instantané	
5	Dérivée et interprétation géométrique de la dérivée	
6	Règles de dérivation (somme, produit par une constante, produit, en chaîne)	
7	Règles de dérivation (suite)	
8	Dérivation implicite, dérivées d'ordre supérieur, croissance, décroissance, extremums relatifs	
9	Examen 1 – 15 % (matière des cours 1 à 7)	
10	Concavité, points d'inflexion, tracé de graphique	
11	Extremums absolus, optimisation	
12	Taux liés, différentielle, approximation linéaire	
13	Révision	
14	Examen 2 – 15 % (matière des cours 1 à 13, en particulier cours 8, 10, 11, 12)	
15	Rappels (domaine, fonctions algébriques) et limites	
16	Asymptotes et continuité	
17	Règles de dérivation (quotient, exposants fractionnaires)	
18	Croissance, décroissance, extremums relatifs, concavité, points d'inflexions	
19	Tracé de graphiques	
20	Taux liés, extremums absolus, optimisation, différentielle, approximation linéaire	
21	Révision	
22	Examen 3 - 30 % (matière des cours 1 à 21, en particulier cours 15 à 20)	Objectif 3 : fonctions transcendantes
23	Rappels (fonctions exponentielles, logarithmiques, trigonométriques) et fonctions trigonométriques réciproques	
24	Limites et continuité	
25	Règles de dérivation	
26	Règles de dérivation (suite)	
27	Croissance, décroissance, extremums relatifs, concavité, points d'inflexions	
28	Tracé de graphiques, taux liés, extremums absolus, optimisation, différentielle, approximation linéaire	
29	Révision	
30	Examen final - 30 % (toute la matière du cours, en particulier cours 23 à 28)	

Cette planification pourrait être modifiée au besoin par l'enseignant et n'est donnée qu'à titre indicatif.

7 MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation et mode d'évaluation	Objectif(s) d'apprentissage	Critères d'évaluation	Échéance * (date)	Pondération (%)
Examen 1	Examen écrit individuel. Résoudre des problèmes du même type que ceux étudiés.	1 (partiellement)	Voir les critères énumérés au point 12 : Autres règles départementales, à la section 4.3.4 Exigences. Si d'autres critères d'évaluation s'appliquent, ils seront présentés par écrit au moins une semaine avant l'évaluation sommative (article 5.1j de la PIEA).	Semaine 5	15 %
Examen 2	Examen écrit individuel. Résoudre des problèmes du même type que ceux étudiés.	1		Semaine 7	15 %
Examen 3	Examen écrit individuel. Résoudre des problèmes du même type que ceux étudiés.	1 et 2		Semaine 11	30 %
Examen final	Examen récapitulatif écrit individuel qui constitue l'évaluation terminale de cours. Résoudre des problèmes du même type que ceux étudiés.	Tous		Dernière semaine	30 %
Devoirs**	Entre 5 et 7 devoirs à résoudre sur la plateforme WeBWork à la maison.	À déterminer		À déterminer	10 %
				TOTAL	100 %

*L'échéance est approximative et pourrait être modifiée par le professeur. Le professeur communique au moins une semaine à l'avance la date de chaque examen.

**Les devoirs ont tous la même pondération pour un total de 10 %. La plus basse note obtenue à un devoir pour chaque élève ne sera pas comptabilisée dans le total.

L'USAGE DE LA CALCULATRICE EST INTERDIT AUX ÉVALUATIONS.

Tout manquement à l'honnêteté intellectuelle, de même que toute tentative ou collaboration à une telle action entraînent la note «0» zéro pour l'examen, le travail ou l'activité d'évaluation en cause.

La plupart des questions d'examens sont à développement et exigent des solutions complètes. L'étudiant peut s'attendre à devoir répondre à des problèmes d'application, à des questions théoriques (définitions, propriétés, lois, théorèmes, démonstrations) et à des questions de compréhension ou de synthèse.

La plupart des examens contiennent une partie théorique, pour un total d'environ 10 % de la pondération du cours.

À moins de consigne contraire, toutes les solutions doivent être détaillées. Les étapes essentielles doivent apparaître sur papier, et dans l'ordre approprié. Même lorsque la réponse finale est exacte, l'étudiant pourrait perdre des points s'il manque des étapes importantes de la démarche exigée.

Le professeur ramènera les copies d'examens corrigées en classe et fera un retour sur l'examen. À la fin de cette période, les copies d'examens retourneront au professeur qui les conservera. Après un délai de 2 semaines, tout étudiant désirant récupérer sa copie d'examen pourra le faire en se présentant au bureau du professeur. Un étudiant peut toujours consulter sa copie d'examen pendant les périodes de disponibilité de son professeur.

8 MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE

- Notes de cours trouées, sur Léa, à imprimer
- Manuel numérique, sur Léa, à consulter en ligne ou à télécharger
- Téléphone intelligent, tablette ou ordinateur (facultatif) pourront servir en classe
- 1 cahier de notes (environ 120 pages) pour les exercices

9 MÉDIAGRAPHIE

- STEWART, James, *Calcul différentiel*. Montréal : Modulo, 2013, 457 p.
- AMYOTTE, Luc et Josée HAMEL, *Calcul différentiel*. 2e édition. Saint-Laurent : ERPI, 2014, 605 p.
- CHARRON, Gilles et Pierre PARENT. *Calcul différentiel*. 8^e édition. Montréal. Chenelière, 2014, 528 p.
- ANTON, Howard, BIVENS, Irl et Stephen DAVIS. *Calcul différentiel*, John Wiley and Sons Canada Ltd, 2007. 404 p.
- BÉLANGER, Marco, Margot DE SERRES et Josée BÉRUBÉ. *Calcul différentiel*. Montréal : Modulo, 2011, 448 p.
- SOO TAN. *Calcul différentiel, édition révisée*. Édition Reynald Goulet inc., 2007, 468 p.
- BRADLEY, Gerard et Karl SMITH. *Calcul différentiel*. Montréal : ERPI, 2001, 280 p.

10 CONDITIONS DE RÉUSSITE AU COURS

1. Note de passage

La note de passage du cours est de 60 % (PIEA, article 5.1m).

2. Présence aux évaluations sommatives

La présence aux activités d'évaluation sommative est obligatoire (PIEA 5.2.5.1).

L'étudiant qui, pour un motif sérieux, est absent lors d'une évaluation sommative doit justifier son absence dans les cinq jours ouvrables qui suivent la date de l'évaluation. Il revient à l'étudiant de prendre les mesures pour rencontrer son professeur et lui expliquer les motifs de son absence avec pièces justificatives à l'appui. Si les motifs sont graves et reconnus comme tels par le professeur, des modalités de report de l'activité d'évaluation seront convenues entre le professeur et l'étudiant. Dans le cas contraire, l'étudiant se verra attribuer la note zéro « 0 » pour cette évaluation.

3. Remise des travaux

Les travaux exigés par un professeur doivent être remis à la date, au lieu et au moment fixés. Les **pénalités** entraînées par les retards sont établies **selon les règles départementales** (PIEA, article 5.2.5.2).

En cas de retard les pénalités sont :

Pour les travaux de plus de 5 % : pour chaque journée de retard dans la remise d'un travail, il y a une pénalité de 25 % de la note maximale de ce travail. Pour les travaux de 5 % et moins : les retards ne sont pas acceptés. Un retard entraîne la note de 0.

4. Présentation matérielle des travaux

L'étudiant doit respecter les « Normes de présentation matérielle des travaux écrits » adoptées par le Cégep. Le non-respect de ces normes peut retarder l'acceptation du travail ou affecter la note accordée. Ces normes sont disponibles dans *Liens éclair, Bibliothèques* sous la rubrique « **Méthodologie** » des centres de documentation du Cégep dont voici l'adresse : www.cegepmontpetit.ca/normes.

Les **pénalités départementales** concernant le non-respect des normes de présentation matérielle des travaux (PIEA, article 5.3.2) sont :

Pour tous les travaux pour lesquels la contribution de l'étudiant ou de l'étudiante est complètement originale (travail manuscrit ou informatisé créé à partir de pages vierges), les normes applicables contenues dans le document « Normes de présentation matérielle des travaux écrits » du Cégep Édouard-Montpetit doivent être respectées.

Pour tous les travaux pour lesquels la contribution de l'étudiant ou de l'étudiante est complètement originale (travail manuscrit ou informatisé créé à partir de pages vierges), si le barème d'évaluation n'accorde pas de points a priori pour le respect des normes de présentation, le non-respect des normes sera pénalisé par le refus du travail ou par une déduction allant jusqu'à cinq pour cent (5 %) de la note maximale du travail.

Pour tous les travaux pour lesquels la contribution de l'étudiant ou de l'étudiante est complètement originale (travail manuscrit ou informatisé créé à partir de pages vierges) et dont la pondération pour la note finale du cours est d'au moins dix pour cent (10%), un minimum de cinq pour cent (5 %) de la note maximale du travail est accordé au respect des normes de présentation. Pour tous les travaux pour lesquels la contribution de l'étudiant ou de l'étudiante est partiellement originale et manuscrite (questionnaire troué à compléter, par exemple), les normes de typographie contenues dans le document Normes de présentation matérielle des travaux écrits du Cégep Édouard-Montpetit ne s'appliquent pas. Le professeur ou la professeure doit s'assurer que le canevas du travail respecte les normes de présentation applicables.

5. Qualité de la langue française

L'évaluation de la qualité de la langue (PIEA, article 5.3.1) doit respecter les critères et les valeurs établis par le département.

La **procédure départementale** d'évaluation de la qualité du français est :

La langue française est obligatoirement évaluée lors des examens, des devoirs et des travaux de session.

La langue française est évaluée séparément du contenu disciplinaire ; sa pondération maximale sera de 10 % de la note totale. La pondération exacte sera indiquée sur le questionnaire de chaque évaluation. Cette pondération sera de 10 % des points alloués aux questions où l'usage de la langue française est attendu. La langue française sera toutefois évaluée pour l'ensemble de l'évaluation.

La note attribuée sera déterminée en utilisant le ratio de l'Épreuve uniforme de langue, soit une faute par tranche de trente mots équivaut à la note de passage de 60 % lorsque les élèves ont accès à leurs outils de référence et un ratio différent (1 faute par 25 mots équivaut à la note de passage) dans le cas contraire.

Une faute d'orthographe d'usage qui se répète n'est calculée qu'une fois, dans la mesure du possible.

Il n'y aura pas possibilité pour l'élève de corriger ses fautes afin de récupérer des points perdus.

Un travail pourrait être refusé, ou son acceptation retardée, lorsque les fautes de français entravent trop la compréhension du texte. Les retards à remettre les travaux sont alors soumis aux pénalités prévues dans les politiques départementales.

Un professeur, s'il le désire, peut aussi évaluer la langue française lors d'autres types d'évaluation (examen de laboratoire, rapport de laboratoire, test), selon la même méthode.

11 MODALITÉS DE PARTICIPATION AU COURS

Il est de la responsabilité de l'étudiant d'être présent à tous ses cours. Par présence au cours on entend : 1^o présence à la période entière du cours, et 2^o travail exclusif sur le contenu du cours. L'expérience démontre qu'il y a un lien étroit entre la présence en classe et la réussite d'un cours. Le professeur peut contrôler l'assiduité des étudiants à son cours.

La classe est un lieu privilégié d'apprentissage. Les conversations entre amis, l'utilisation de téléphone cellulaire ou de téléavertisseur, les retards ou tout autre élément perturbateur n'y seront pas tolérés. Les ordinateurs, tablettes, téléphones cellulaires, lecteurs mp3, etc. sont interdits en classe.

12 AUTRES RÈGLES DÉPARTEMENTALES

4.3 Modalités d'évaluation

4.3.1 Modes d'évaluation

Dans chacun des cours de mathématiques, les activités d'évaluation prennent l'une ou l'autre ou plusieurs des formes suivantes :

- a) Contrôles ou examens périodiques écrits ;
- b) Examen final de synthèse écrit ;
- c) Devoirs, tests, laboratoires ou travaux écrits à réaliser individuellement ou en équipe ;
- d) Exposés oraux filmés avec images et sons ;

Toute autre forme d'évaluation doit préalablement être approuvée par le Département.

4.3.4 Exigences

Le Département a convenu des exigences suivantes relatives aux examens :

- a) L'étudiant peut s'attendre à devoir répondre à :
 - des problèmes d'application ;
 - des questions théoriques (définitions, propriétés, lois, énoncés de théorèmes, démonstrations) ;
 - des questions de compréhension ou de synthèse ;
 - des questions calculatoires.
- b) L'étudiant devra démontrer son habileté à choisir lui-même et à utiliser correctement différentes méthodes vues au cours.
- c) Les solutions présentées doivent faire preuve de clarté et de rigueur. L'étudiant pourra être pénalisé pour une présentation désordonnée, incohérente ou imprécise d'une solution.
- d) Le symbolisme mathématique doit être utilisé adéquatement en tout temps. Une utilisation non pertinente ou inexacte d'un symbole ou d'une notation pourra entraîner une pénalité.
- e) À moins de consignes contraires, toutes les solutions doivent être détaillées. Les étapes essentielles doivent apparaître sur papier, et dans l'ordre approprié. Même lorsque la réponse finale est exacte, l'étudiant pourra perdre des points si des étapes importantes de la démarche exigée sont manquantes.
- f) Dans les problèmes à contexte concret, une réponse claire faisant référence au contexte du problème doit être énoncée.

4.3.11 Reprise d'examen

Au Département de mathématiques, il n'y a pas de reprise d'examen.

13 POLITIQUES ET RÈGLES INSTITUTIONNELLES

Tout étudiant inscrit au cégep Édouard-Montpetit doit prendre connaissance du contenu de quelques politiques et règlements institutionnels et s'y conformer. Notamment, la *Politique institutionnelle d'évaluation des apprentissages* (PIEA), la *Politique institutionnelle de la langue française* (PILF), la *Politique pour un milieu d'études et de travail exempt de harcèlement et de violence* (PPMÉTEHV), les *Conditions d'admission et cheminement scolaire*, la *Procédure concernant le traitement des plaintes étudiantes dans le cadre des relations pédagogiques*.

Le texte intégral de ces politiques et règlements est accessible sur le site Web du Cégep à l'adresse suivante : <http://www.cegepmontpetit.ca/ena/a-propos-de-l-ecole/reglements-et-politiques>. En cas de disparité entre des textes figurant ailleurs et le texte intégral, ce dernier est la seule version légale et appliquée.

14 ANNEXE

Aucune annexe.