

Département de mathématiques

Plan de cours

COURS : Calcul différentiel et intégral appliqué

PROGRAMME : 280.D0 Techniques d'avionique

DISCIPLINE : 201 Mathématiques

Pondération : Théorie : 3 | Pratique : 2 | Étude personnelle : 3

Professeur	Bureau	☎ poste	✉ courriel
Louis Beudet	C-184	5545	louis.beudet@cegepmontpetit.ca

PÉRIODE DE DISPONIBILITÉ AUX ÉTUDIANTS

	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
Avant-midi					
Après-midi					

Coordonnateur du département	Bureau	☎ poste	✉ courriel
Natasha Dufour	C-184	2803	natasha.dufour@cegepmontpetit.ca

1 PLACE DU COURS DANS LA FORMATION DE L'ÉTUDIANT

Pour les étudiants du programme Avionique, ce cours est le dernier cours de mathématiques du programme. Il a le cours 201-115-EM comme préalable absolu ; ceux qui désirent poursuivre des études à l'université pourront toutefois suivre le cours 201-NYA-05 et 201-NYB-05 comme cours complémentaires.

Après l'étude de l'arithmétique au primaire, de l'algèbre au secondaire, l'étudiant du collégial qui aborde l'étude du calcul différentiel et intégral entre, mathématiquement parlant, dans le monde des adultes

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

Transports Canada : Ce plan de cours respecte les exigences de Transports Canada mentionnées dans le Manuel de contrôle de la formation (MCF). Le Département applique la norme de Transports Canada qui fixe à 5 % les absences tolérées aux cours (théorie et laboratoire). Le département compile les absences des étudiant(e)s inscrit(e)s aux programmes Techniques de maintenance d'aéronefs (280.C0) et Technique d'avionique (280.D0) selon les exigences de Transports Canada. L'application de la politique de Transports Canada sur le contrôle des absences est disponible sur le site de l'ÉNA et dans l'agenda étudiant sous la rubrique « Privilèges accordés par Transports Canada ».

2 COMPÉTENCE DU PORTRAIT DU DIPLÔMÉ

Maîtriser les bases scientifiques et celles de la fonction de travail.

3 OBJECTIF MINISTÉRIEL

025S Modéliser et interpréter des résultats mathématiques appliqués à l'aérospatiale

4 OBJECTIF TERMINAL DE COURS

Appliquer des méthodes de calcul différentiel et intégral pour modéliser et interpréter des résultats mathématiques appliqués au domaine de l'avionique.

5 ORIENTATIONS PÉDAGOGIQUES

À chaque période de cours il y a, en alternance, exposés magistraux et travail des étudiants sur les exercices proposés par l'enseignant. Les exposés magistraux sont utilisés pour présenter les concepts théoriques et les exemples permettant de bien saisir ces concepts. Ces présentations pourront à l'occasion profiter des possibilités offertes par l'Internet et les logiciels spécialisés en mathématiques, notamment Wolfram Alpha et Excel. Souvent le cours débute par une période d'exercices de « réchauffement » portant sur la matière vue au cours précédent. De plus, une partie de la théorie peut être présentée à l'aide de capsules vidéo que l'étudiant doit regarder en dehors des périodes de cours, pour se préparer à son prochain cours.

Le travail personnel de l'étudiant en dehors des périodes de cours sert à compléter les exercices proposés par le professeur durant les périodes pratiques et pour étudier les sujets présentés pendant les exposés théoriques. La réussite du cours repose principalement sur le travail individuel de l'étudiant. **Ce dernier est fortement encouragé à profiter des périodes de disponibilité du professeur à son bureau.** L'étudiant qui doit s'absenter d'un cours doit s'informer auprès d'autres étudiants de ce qui a été fait ou dit pendant son absence, reprendre le retard accumulé le plus rapidement possible et contacter le professeur, si nécessaire.

L'étudiant devra consulter régulièrement l'environnement LÉA dans la plateforme Omnivox du Cégep. Cet environnement est utilisé par les étudiants et l'enseignant comme messagerie pour communiquer entre eux. L'enseignant pourra aussi l'utiliser pour déposer des documents relatifs au cours.

CENTRE D'ÉTUDES

Le centre d'étude est situé de chaque côté du couloir menant à la bibliothèque. La section du centre dédiée aux mathématiques se trouve du côté gauche, au local C123. Cette salle de travail, meublée de tables de travail et de tableaux blancs, est ouverte toute la journée et les élèves peuvent l'utiliser pour travailler, individuellement ou en équipe, sur leurs cours de mathématiques. Des professeurs y sont disponibles pour répondre aux questions à différentes périodes de la journée, selon un horaire qui est affiché à l'entrée de la salle. C'est une ressource importante dont il faut savoir profiter.

6 PLANIFICATION DU COURS

PÉRIODE DES ACTIVITÉS : environ 20 périodes

OBJECTIF D'APPRENTISSAGE	CONTENU	Activité d'étude personnelle
1. Analyser des phénomènes à l'aide du taux de variation moyen	<ul style="list-style-type: none"> • Pente de droite • Calculer les taux de variation moyen d'une fonction sur un intervalle • Vitesse moyenne • Utiliser le taux moyen de variation pour modéliser un phénomène à l'aide de segments affins • Construire un modèle affine local 	<p>Faire la lecture des notes de cours mises sur LÉA</p> <p>Faire les exercices donnés en classe.</p>
2. Analyser des phénomènes nécessitant le recours au taux de variation ponctuel	<ul style="list-style-type: none"> • Évaluer le taux de variation ponctuel dans des situations diverses • Estimer graphiquement un taux de variation ponctuel • Estimer un taux de variation ponctuel par approximations successives • Calculer le taux de variation ponctuel comme valeur limite du taux de variation moyen • Évaluer algébriquement un taux ponctuel 	<p>Faire la lecture des notes de cours mises sur LÉA</p> <p>Faire les exercices donnés en classe.</p>
3. Appliquer la notion de taux de variation aux circuits électriques	<ul style="list-style-type: none"> • Ondes triangulaires et carrées 	<p>Faire la lecture des notes de cours mises sur LÉA</p> <p>Faire les exercices donnés en classe.</p>
4. Acquérir les notions de limite et continuité.	<ul style="list-style-type: none"> • Évaluation graphique d'une limite de fonction et de ses discontinuités. • Évaluation algébrique de limite • Indéterminations et propriétés de l'infini • Continuité en un point graphiquement • Continuité en un point à l'aide de la définition 	<p>Faire la lecture des notes de cours mises sur LÉA</p> <p>Faire les exercices donnés en classe.</p>
5. Appliquer la définition de la dérivée	<ul style="list-style-type: none"> • Calcul algébrique de la dérivée par la définition en un point fixe ou en un point variable a pour des fonctions simples (fonctions de degré 2, fonctions rationnelles) 	<p>Faire la lecture des notes de cours mises sur LÉA</p> <p>Faire les exercices donnés en classe.</p>

PÉRIODE DES ACTIVITÉS : Environ 20 périodes

OBJECTIF D'APPRENTISSAGE	CONTENU	Activité d'étude personnelle
6. Appliquer les règles de dérivation des fonctions	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser les règles de dérivation pour dériver : <ul style="list-style-type: none"> – Somme de fonctions – Produit de fonctions – Quotients de fonctions – Fonctions du type x^r, $r \in \mathbb{R}$ – Fonctions polynomiales ; condensateur et inductance 	<p>Faire la lecture des notes de cours mises sur LÉA</p> <p>Faire les exercices donnés en classe.</p>
7. Résoudre des problèmes faisant appel à la dérivée d'un produit ou d'un quotient mettant en cause des fonctions transcendantes	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser les propriétés de l'opérateur de dérivation pour trouver la dérivée d'une fonction transcendante • Analyser des situations nécessitant le recours à la dérivée d'une fonction rationnelle • Impédance 	<p>Faire la lecture des notes de cours mises sur LÉA</p> <p>Faire les exercices donnés en classe.</p>
8. Utiliser les informations données par les dérivées et les comportements asymptotiques d'une fonction pour construire sa représentation graphique	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser le signe de la dérivée première et de la dérivée seconde pour déterminer les tendances d'une fonction sur un intervalle • Utiliser l'information donnée par les limites infinies et les limites à l'infini pour construire la représentation graphique d'une fonction • Notion d'asymptote verticale et horizontale • Application aux circuits électriques 	<p>Faire la lecture des notes de cours mises sur LÉA</p> <p>Faire les exercices donnés en classe.</p>

PÉRIODE DES ACTIVITÉS : environ 20 périodes

OBJECTIF D'APPRENTISSAGE	CONTENU	Activité d'étude personnelle
9. Utiliser les informations données par les dérivées pour trouver les valeurs optimales d'une fonction	<ul style="list-style-type: none"> • Trouver les valeurs optimales d'une situation modélisable par une fonction algébrique ou transcendantes 	Faire la lecture des notes de cours mises sur LÉA Faire les exercices donnés en classe.
10. Résoudre des problèmes faisant appel à la dérivée d'une fonction composée	<ul style="list-style-type: none"> • Résoudre des problèmes nécessitant la dérivée d'équations implicites • Utiliser les propriétés de l'opérateur de dérivation pour dériver des fonctions composées • Utiliser la dérivation en chaîne dans la résolution de problèmes comportant des taux de variations liés • Dérivation en chaîne et mouvement harmonique 	Faire la lecture des notes de cours mises sur LÉA Faire les exercices donnés en classe.
11. Notion d'intégration numérique	<ul style="list-style-type: none"> • Définition de la différentielle • Modélisation d'une situation dont le taux est fonction de la variable indépendante. 	Faire la lecture des notes de cours mises sur LÉA Faire les exercices donnés en classe.

PÉRIODE DES ACTIVITÉS : environ 15 périodes

OBJECTIF D'APPRENTISSAGE	CONTENU	Activité d'étude personnelle
12. Résoudre par intégration une équation différentielle à variables séparables	<ul style="list-style-type: none"> • Intégration de fonctions simples • Intégration nécessitant un changement de variable 	Faire la lecture des notes de cours mises sur LÉA Faire les exercices donnés en classe.
13. Utiliser les équations différentielles à variables séparables et l'intégration pour modéliser des situations diverses	<ul style="list-style-type: none"> • Traduire une situation par une équation différentielle et résoudre cette équation • Taux de variation relatif constant et constante de temps • Période transitoire de circuit 	Faire la lecture des notes de cours mises sur LÉA Faire les exercices donnés en classe.
14. Acquérir la notion d'intégrale définie	<ul style="list-style-type: none"> • Intégrale définie • Aire sous la courbe • Valeur moyenne et valeur efficace de tension. 	Faire la lecture des notes de cours mises sur LÉA Faire les exercices donnés en classe.

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	Examens écrits individuels d'une durée de 140 minutes où l'étudiant aura à résoudre des problèmes du même type que ceux étudiés.	1 à 5	Voir les critères énumérés au point 12 : Autres règles départementales, à la section 4.3.4 Exigences.	Semaine 5	30%
Examen 2		6 à 10		Semaine 10	30%
Examen final (synthèse)	Examen récapitulatif écrit individuel qui constitue l'évaluation terminale de cours. Résoudre des problèmes du même type que ceux étudiés.	Tous	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 15	34%
3 Laboratoires	Travail à effectuer au laboratoire informatique sur Excel et à terminer à la maison.	Tous		À déterminer	6%
				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.

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

Le professeur conservera toutes les copies des examens après leur consultation par les étudiants.

8 MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE

- Des notes en format PDF seront déposées sur LÉA. L'élève doit les imprimer **avant** le début du cours.
- Deux cahiers de notes, un de 80 pages pour les notes et un autre d'au moins 160 pages pour les exercices.
- Calculatrice de modèle *Sharp EL-531*. **C'est le seul modèle qui sera permis aux examens.**

9 MÉDIAGRAPHIE

Ces livres disponibles à la bibliothèque de l'École couvrent aussi la matière du cours et sont rédigés pour une clientèle étudiante de niveau collégial ; ils peuvent être consultés par l'étudiant désireux de voir comment le même sujet peut être traité de différentes façons selon les auteurs. Nous croyons toutefois que les notes de cours de l'étudiant sont suffisantes pour assurer une belle réussite du cours ;

- ROSS, André. *Mathématiques appliquées aux technologies du Génie électrique 2*. Ste-Foy : Prodafor Inc, 2015.
- ROSS, André. *Calcul différentiel et intégral appliqué aux techniques*. Troisième édition, Prodafor, 2009, 402 pages;
- RICHMOND, Allan Edwin. *Calcul différentiel et intégral appliqué à l'électronique*. Montréal : McGraw-Hill, 1985. 506 pages;
- CHARRON, Gilles, Pierre PARENT. *Calcul différentiel*. Montréal, Beauchemin Chenelière Éducation, 6^e édition, 2007. 518 pages;
- STEWART, James. *Calcul différentiel*. Montréal : Modulo, 2013, 480 p. ISBN : 978-2-89650-558-6
- AMYOTTE, Luc et HAMEL, Josée. *Calcul différentiel* 2^e édition. Saint-Laurent(Québec) : ERPI, 2014, 605 p. ISBN : 978-2-7613-5487-5
- ANTON, Howard, BIVENS, Irl et DAVIS, Stephen. *Calcul différentiel*. Mississauga : John Wiley & Sons, 2007, 366 p. ISBN : 978-0-470-83954-6.
- CÔTÉ, Carole. *Modèles mathématiques 2- Technologie du génie électrique*, Les Éditions du Renouveau Pédagogique Inc. (ERPI), Saint-Laurent, 2001. 384 p. ISBN : 978-2-7613-1151-9

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. Ces normes sont disponibles **sous la rubrique « Méthodologie »** des centres de documentation du Cégep. 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 (1faute 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

Extrait du guide des politiques 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 : www.cegepmontpetit.ca/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.