



Plan du cours	: 201-904-EM Mathématiques appliquées à la construction d'aéronefs I	Disponibilité				
			L	M	M	J V
Enseignant	: Pierre Letarte	8h30				
Bureau	: C-184	9h30				
Téléphone	: 450-678-3561, poste 746	10h30				
Courriel	: pletarte@collegeem.qc.ca	11h30				
		12h30				
Département	: mathématiques	13h30				
		14h30				
Session	: hiver 2003	15h30				
		16h30				

PRÉSENTATION

« Une maîtrise suffisante des mathématiques est l'une des clés essentielles de la réussite dans les techniques. En développant chez l'étudiant sa capacité de symboliser, de modéliser, de raisonner par étapes, de généraliser, de résoudre des problèmes et de vérifier les solutions, **la pratique des mathématiques favorise fortement l'acquisition d'une compétence intellectuelle générale** qui permet le transfert des savoirs et l'adaptation à des situations nouvelles dans un monde technologique en changement rapide. » (Bernard Courteau, président de l'Association mathématique du Québec, 1997)

Ce cours vise à rendre l'élève apte à maîtriser efficacement certains concepts mathématiques principalement liés à l'algèbre et à la géométrie dans le but de bien le préparer à aborder ses cours de spécialisation dans le programme de construction aéronautique. Pour y arriver, on mettra l'accent autant sur la modélisation et la résolution de problèmes que sur l'interprétation des résultats. Ce cours est un préalable au cours *Forces et contraintes appliquées aux aéronefs I* (280-224) et *Programmation assistée pour commande numérique I* (280-446), que l'élève suivra aux sessions suivantes. Un échec à ce cours entraîne donc inévitablement un retard dans le cheminement de l'étudiant.

L'élève désirant éventuellement accéder à des études universitaires ou voulant simplement approfondir sa formation de base en mathématiques pourra suivre un ou deux cours de *calcul différentiel et intégral* dans le cadre de sa formation générale complémentaire.

MÉTHODOLOGIE

Il y a quatre périodes de cours par semaine divisées en deux blocs de deux périodes. Chaque bloc de deux périodes de cours se donne sans pause : ainsi, par exemple, un bloc débutant à 8h30 se terminera à 10h10.

Les cours comprennent un exposé des concepts à étudier et des exemples d'utilisation de ces concepts pour résoudre des problèmes; l'élève doit prendre des notes. Puis l'élève pourra mettre à l'épreuve sa compréhension en travaillant sur les problèmes proposés par son enseignant.

Des heures de travail personnel hors classe servent à l'élève pour compléter les exercices proposés par l'enseignant durant les travaux pratiques, et pour étudier les concepts présentés durant les cours théoriques.

NOTES DE COURS

L'élève pourra se procurer les notes de cours en vente à la coop. Cahier n° 4887.

L'élève qui le désire peut aussi télécharger ce cahier en suivant les indications suivantes :

www.collegeem.qc.ca (le site du collège), puis cliquer sur *AGORA*, puis sur *VISITEURS*, puis le dossier *cours* à la gauche de la fenêtre, et enfin sélectionner le cours *201-904-EM*. En plus du cahier de notes ce site contient aussi une foule de renseignements intéressants sur le cours et sur d'autres sujets mathématiques.

CALCULATRICE

Pour les deux cours de mathématiques du programme de construction et pour les autres cours du programme, l'élève doit posséder une calculatrice scientifique d'un modèle récent avec fonctions statistiques, possédant au moins cinq mémoires; l'élève doit aussi posséder le manuel d'utilisation. Les modèles *Sharp EL-520 VB* ou *Sharp EL-531 VB* répondent aux besoins et sont en vente à la coop (27 \$ et 19 \$). La calculatrice est un outil de travail indispensable et l'élève doit savoir l'utiliser correctement en classe et aux examens.

OBJECTIFS GÉNÉRAUX

Ce cours vise à :

- approfondir les connaissances mathématiques, nécessaires dans le programme de construction;
- développer une habileté à visualiser et à utiliser dans un contexte pratique les notions de géométrie et de trigonométrie;
- développer une compréhension conceptuelle du volet mathématique inhérent aux logiciels de calcul et de dessin utilisés dans le programme;
- raisonner analytiquement, résoudre un problème, formuler et juger de la validité d'une solution;
- développer des habitudes de communication orale, verbale et symbolique à propos des mathématiques.

OBJECTIFS SPÉCIFIQUES

1- ARITHMÉTIQUE DES GRANDEURS PHYSIQUES (6 périodes)

1.1 déterminer la précision des calculs.

Chiffres significatifs; précision des calculs et calculs approximatifs (zones de tolérance); systèmes de notations mathématiques et conversion entre le système métrique et le système impérial; usage adéquat de la calculatrice (notamment des mémoires).

2- ALGÈBRE (13 périodes)

- 2.1 effectuer des opérations arithmétiques de base sur des expressions algébriques;
- 2.2 effectuer des calculs appliqués de proportionnalité (variation directe et inverse);
- 2.3 reconnaître une fonction linéaire du type $y = mx + b$;
- 2.4 résoudre une équation algébrique se ramenant à une équation du premier degré à une variable;
- 2.5 résoudre une équation algébrique se ramenant à une équation du second degré à une variable;
- 2.6 résoudre des systèmes d'équations linéaires à plusieurs variables.

Priorité des opérations mathématiques; exposants; pourcentages; dénominateur commun; fractions algébriques; fractions complexes; simplification; isoler une variable; formule quadratique; méthode d'élimination; méthode de substitution; applications dans des contextes géométriques et physiques.

3- INTRODUCTION GRAPHIQUE AU CALCUL DIFFÉRENTIEL (5 périodes)

3.1 évaluer la pente de la tangente à un point d'une courbe résultant de données expérimentales et l'interpréter.

Pente d'une droite sécante ou tangente et interprétation comme un taux de variation moyen ou instantané; croissance, décroissance, maximums, minimums, concavité, points d'inflexion.

4- TRIGONOMÉTRIE (18 périodes)

- 4.1 établir des relations entre les degrés et les radians;
- 4.2 résoudre des triangles rectangles et des triangles quelconques pour positionner un objet dans le plan ou dans l'espace;
- 4.3 utiliser les notions de base de la géométrie et de la trigonométrie pour résoudre des problèmes concrets relatifs à la construction aéronautique.

Cercle trigonométrique et fonctions trigonométriques et trigonométriques inverses; théorème de Pythagore; trigonométrie du triangle rectangle; résolution d'un triangle quelconque; loi des sinus et loi des cosinus; tangentes à un cercle et cercles tangents. Applications.

5- VECTEURS (10 périodes)

- 5.1 reconnaître et définir une grandeur vectorielle dans le plan et dans l'espace;
- 5.2 effectuer des opérations sur les vecteurs géométriques et algébriques;
- 5.3 décrire des vecteurs avec un système de coordonnées cartésiennes et polaires;
- 5.4 calculer le produit scalaire et le produit vectoriel de deux vecteurs;
- 5.5 interpréter et utiliser ces opérations dans des applications.

Addition de vecteurs et applications; calculs d'angles, de projections; visualisation et représentation dans l'espace; fonction sinusoïdale et mouvement circulaire uniforme.

6- AIRES ET VOLUMES (8 périodes)

6.1 calculer des périmètres, des surfaces et des volumes de formes géométriques simples;

6.2 évaluer la surface d'une forme géométrique irrégulière par méthode numérique.

Unités de mesure et conversion; aire d'un cercle, d'un secteur ou d'un segment circulaire, d'une figure polygonale, d'une figure curviligne; méthode des trapèzes; méthode de Simpson; cercle inscrit et circonscrit à un triangle; longueur d'arc, angle et corde dans un cercle; calculs de volumes.

ÉVALUATION

• L'évaluation sommative

L'élève sera évalué par :

- trois examens écrits de deux périodes chacun (85 points);
- des mini-tests / devoirs / travaux en classe comptant pour un total de 15 points.

L'élève devra toujours se rappeler que les connaissances d'un sujet donné forment nécessairement un tout. Ainsi, lors de la préparation d'un test, il doit se souvenir que la solution de toute question peut faire appel non seulement à la matière vue depuis le dernier examen, mais aussi aux connaissances acquises antérieurement.

De plus, l'élève devra obtenir une note minimale de 45 % au troisième examen de la session.

Les élèves seront informés de la date et du contenu détaillé de chacun des examens une semaine à l'avance.

examen	date prévue	matière	pondération	note obtenue
#1		Arithmétique des grandeurs physiques Algèbre	25 %	
#2		Introduction au calcul différentiel Trigonométrie	25 %	
#3		Vecteurs Aires et volumes Synthèse	20 % 15 %	

• L'évaluation formative

L'élève a en mains les réponses aux exercices qu'il a à faire. Il confronte son résultat à ces réponses et si nécessaire il questionne son professeur.

Lors de la remise des examens, des mini-tests et des travaux, le professeur fait la correction en classe ou distribue à l'élève un corrigé écrit. L'élève identifie alors ses lacunes à l'aide des annotations du professeur et s'assure de les combler.

• Absence à un examen, un mini-test ou à la remise d'un travail

Un élève absent lors d'un examen, d'un mini-test ou lors de la remise d'un travail doit justifier son absence dans les cinq jours ouvrables qui suivent. Le professeur pourra reporter l'évaluation à une date ultérieure si le motif invoqué est sérieux.

• Exigences en ce qui a trait au français écrit

Les travaux doivent être remis dans une forme soignée.

Établir une communication est toute une entreprise : l'imprécision des termes, une orthographe fantaisiste, l'absence de certains mots, le désordre dans la présentation des idées, tout cela risque de nuire à la communication, en mathématiques comme en tout autre domaine.

Pour assurer sa réussite, l'élève doit pouvoir lire les textes que son professeur lui présente, écrire pour être bien compris et être évalué à son avantage. Le professeur ne peut lire et comprendre, donc évaluer, que ce qui est réellement écrit, pas ce qu'on « voulait dire ».

Le collège met à la disposition des élèves diverses ressources, dont le Centre d'aide en français et l'entraide étudiante, pour pallier les difficultés rencontrées dans les études. Le professeur de mathématiques portera une attention particulière à la qualité de l'expression, de même qu'à la clarté et la précision dans le développement d'une solution ou dans la formulation d'une question.

RÉVISION DE NOTES

L'élève désireux d'obtenir une révision de l'évaluation d'un examen en cours de session, en fait la demande directement à son professeur au plus tard **trois jours** ouvrables après que sa copie corrigée lui a été rendue. L'élève qui s'estime lésé, après cette démarche, peut recourir au comité de révision du département.

Composition du comité de révision de notes pour ce cours :

Pierre Letarte, Lucie Guitard et Claire St-Jacques, professeurs au Département de mathématiques.

DEVOIRS DE L'ÉLÈVE

1. Il doit assister à tous ses cours sans exception et avoir une écoute attentive et active; la présence aux cours sera contrôlée à toutes les séances.
2. L'élève qui doit s'absenter d'un cours doit s'informer auprès d'autres élèves de ce qui a été fait ou dit pendant son absence et contacter le professeur, si nécessaire.
3. En classe, il travaille sur la matière précisée par le professeur.
4. À la maison, il étudie la théorie, révise les exemples, commence les exercices qui ont été donnés, complète les exercices qui doivent être faits.
5. L'élève compare ses travaux avec les corrigés proposés et présente ses solutions au professeur pour vérifier sa compréhension de la matière.
6. Si des explications supplémentaires sont souhaitées, il profite des heures de disponibilité du professeur pour se faire aider.

TEXTES DE RÉFÉRENCE

RICE, H. S. et R.M KNIGHT. *Mathématiques*, McGraw-Hill, 1965, 811 pages.

RICE, H. S. et R.M KNIGHT. *Technical mathematics*, McGraw-Hill, third edition, 1973, 697 pages.

GINGRAS, MICHÈLE. *Mathématique d'appoint*, Les Éditions HRW, 2^e édition, Montréal, 1999, 328 pages.

COLIN, MICHÈLE et LAVOIE, PAUL. *Mathématiques pour les techniques de l'industrie*, Gaëtan Morin, éditeur, deuxième édition, Chicoutimi, 1987, 421 pages.

ROSS, ANDRÉ. *Modèles mathématiques pour les techniques industrielles*, Le Griffon d'argile, Sainte-Foy, 1998, 438 pages.

ROSS, ANDRÉ. *Mathématiques appliquées aux technologies du bâtiment et du territoire*, Le Griffon d'argile, Sainte-Foy, 2000, 428 pages.

LACOMBE, RÉAL, *Mathématiques appliquées*, CEMEQ, 1996.

ANDERSON, JOHN G, *Technical shop mathematics*, 2nd ed, Industrial press, 1983.

SMITH, ROBERT D, *Mathematics for machine technology*, 4th ed, Delmar publishers, 1999.