

MAT 2420 - Modélisation mathématique HIVER 2012

<http://www.giref.ulaval.ca/~afortin/mat2420/site/>

André Fortin

Dépt. de mathématiques et de statistique

Local: VCH-1448-B

<http://www.giref.ulaval.ca/~afortin>

9 janvier 2012

1 Renseignements généraux

2 Objectifs

3 Contenu du cours

4 Évaluation

Enseignants et horaire

Enseignants

- Théorie : André Fortin (local VCH-1448-B) ;
- Disponibilité : sur rendez-vous par courriel.

Horaire

- Lundi de 15h30 à 16h20 au local VCH-2820 ;
- Mardi de 14h30 à 16h20 au local VCH-1610.

Objectifs généraux du cours MAT-2420

- S'initier aux fondements des mathématiques appliquées ;
- Développer les idées mathématiques et physiques fondamentales pour les applications en sciences et génie ;
- Construire, analyser et interpréter les modèles mathématiques pour en tirer une meilleure compréhension du monde réel.

Contenu du cours

- Analyse dimensionnelle
 - Quelques exemples
 - Aspects théoriques
 - Mise à l'échelle et adimensionnalisation
- Méthodes de perturbation
 - Développements réguliers
 - Perturbations singulières
 - Introduction aux couches limites
- La cinétique
 - Équations différentielles typiques
 - Équations de la cinétique
 - Cinétique de Michaelis-Menten
 - État stationnaire et stabilité

Contenu du cours (suite)

- La diffusion
 - Marche aléatoire et mouvement brownien
 - Équation de diffusion
 - Transformée de Fourier
 - Loi de diffusion de Fick
- Problème de circulation («traffic flow»)
 - Densité et flux
 - Loi d'équilibre
 - Loi de comportement
 - Cas de vitesse constante et variable
- Mécanique des milieux continus en une variable
 - Systèmes de coordonnées
 - Outils mathématiques
 - Équations de continuité et de conservation
 - Loi de comportement d'un matériau élastique
- Mécanique des milieux continus générale

Livre de référence

Mark H. Holmes, **Introduction to the foundations of applied mathematics**, Springer, 2009.

Autres outils de travail :

- \LaTeX pour les devoirs !
- Matlab et Maple (à l'occasion !)

Évaluation

- Deux examens de 40% chacun ;
- Devoirs pour un total de 15% ;
- Une présentation orale de 5%.

Dates des examens partiels

- P1 (40% de la note finale) : mardi 28 février 14h30-16h20
- P2 (40% de la note finale) : mardi 24 avril 14h30-16h20

Identification : Pendant un examen, la carte d'identité avec photo doit obligatoirement être déposée sur la table de travail.

Examens différés : Une personne absente à un examen pour des raisons de santé (attestées par un certificat médical) ou pour des raisons majeures (attestées par un document probant) aura droit à un examen de remplacement. Pour consulter cette politique, voir :

«**Politique départementale pour les examens différés**»

Évaluation

Devoirs

- Périodiquement, j'attribuerai à chaque étudiant 1 ou 2 exercices à rédiger et qui seront évalués.
- Utilisation de \LaTeX .
- La qualité du français écrit est importante. Les fautes d'orthographe seront pénalisées.
- On rédige comme si on expliquait à un collègue. On rédige des phrases complètes et on évite le style :
 $x_0 = 2 \rightarrow x_0^2 = 4 \dots$
pour favoriser :
Puisque $x_0 = 2$, alors on a $x_0^2 = 4\dots$
- S'il est pertinent de mettre des graphiques, on utilisera Matlab et/ou Maple avec titre, légende, identification des axes, etc.
- Vous devez envoyer par courriel le(s) fichier(s) .tex et remettre une copie papier du fichier .pdf.

Évaluation

Esposé oral

- Présentation au tableau d'un des exercices rédigés dans les devoirs (noms tirés au hasard la semaine précédent l'exposé). On s'applique comme si on candidatait pour un emploi que l'on veut vraiment obtenir !
- Il faut résumer la solution de l'exercice **en 15 minutes maximum**, quelle que soit la difficulté de l'exercice. On présente les idées et les arguments essentiels à la résolution.
- Évaluation :
 - Qualité du français : français «international» compréhensible par tout francophone. **On évite les anglicismes !**
 - Clarté de l'exposé et des explications.
 - Écriture soignée au tableau.
 - Power Point ou Beamer facultatifs.

Évaluation

N.B. Une feuille de format habituel (8 1/2 par 11 po.) **manuscrite** est permise comme aide-mémoire aux examens. Les téléphones cellulaires, baladeurs, lecteurs MP3 et autres appareils similaires sont interdits et doivent demeurer fermés et rangés pendant les examens.

Calculatrices : Une calculatrice scientifique de base en ordre de marche est indispensable. La Faculté des sciences et de génie propose un certain nombre de modèles comme la HP 32SII ou, mieux encore la HP 20S.

Évaluation

N.B. Les notes ne sont pas normalisées.

Note de passage : La note de passage est de 50%. L'étudiant(e) devra aussi maintenir une moyenne de 50% aux deux examens (indépendamment des devoirs) pour passer le cours.

Attribution des cotes : l'attribution des cotes sera faite en fonction de l'ensemble des résultats des étudiant(e)s.

90-100	→	A+	66-69	→	C+
86-89	→	A	62-65	→	C
82-85	→	A-	58-61	→	C-
78-81	→	B+	54-57	→	D+
74-77	→	B	50-53	→	D
70-73	→	B-	0-49	→	E

Évaluation

Règles disciplinaires

Tout étudiant qui commet une infraction au Règlement disciplinaire à l'intention des étudiants de l'Université Laval dans le cadre du présent cours, notamment en matière de plagiat, est passible des sanctions qui sont prévues dans ce règlement. Il est très important pour tout étudiant de prendre connaissance des articles 28 à 32 du Règlement disciplinaire. Celui-ci peut être consulté en cliquant sur «[Règlement disciplinaire](#)»