

MAT-2920 17722 - Recherche opérationnelle**Informations générales**

Crédits : 3
Temps consacré : 3-1-5
Mode d'enseignement : Présentiel
Site Web : <http://www2.mat.ulaval.ca/cours/sites-web-cours-mat/hiver/mat-2920/accueil/>
Intranet Pixel : <https://pixel.fsg.ulaval.ca>
Enseignant(s) : Guénette, Robert robert.guenette@mat.ulaval.ca
Responsable : à déterminer
Date d'abandon sans échec avec : 26 Janvier 2015 à 23h59
remboursement :
Date d'abandon sans échec sans : 23 Mars 2015 à 23h59
remboursement :

Description sommaire

Modélisation et formulation de problèmes d'optimisation. Programmation linéaire : fondements simplexe, post-optimisation, analyse de sensibilité, dualité, algorithmes dual et primal-dual, problèmes de flot dans les réseaux. Programmation linéaire en nombres entiers : méthode du simplexe, méthodes du troncature, méthode de subdivision successive, etc.

Horaire et disponibilités

Cours en classe : Mardi 08h30 à 10h20 VCH-2810
Mercredi 10h30 à 12h20 VCH-3830

Objectifs

Le cours a pour objectif d'introduire l'étudiant à la recherche opérationnelle. Cette discipline des mathématiques peut être définie comme étant l'ensemble des méthodes qui permet de faire les choix les plus efficaces dans une situation complexe. Il y a deux grandes branches dans la recherche opérationnelle voire les problèmes de nature déterministe et les autres comportant des aspects

aléatoires. Le présent cours traitera uniquement de la partie déterministe et plus spécifiquement de l'optimisation linéaire ou encore programmation linéaire. L'objectif principal du cours est l'étude des méthodes de la programmation linéaire: méthode du simplexe et ses variantes, dualité, analyse de sensibilité, les méthodes récentes de point-intérieur et les méthodes de programmation en variables entières et booléennes.

Objectifs spécifiques

- Confronter l'étudiant aux problèmes spécifiques de la programmation linéaire.
- Fournir à l'étudiant les techniques de résolution d'un problème de programmation linéaire.
- Confronter l'étudiant à la mise en oeuvre des algorithmes dans un langage de programmation.
- Familiariser l'étudiant avec l'utilisation de logiciels existants.

Méthodologie:

- Lecons magistrales: 3 heures par semaine
- Travaux pratiques: 1 heure par semaine
- Les cours magistraux porteront sur les aspects théoriques et algorithmiques propres à la matière. Des exemples d'applications ainsi que des exercices résolues seront traités en classe.
- Les travaux pratiques comprendront l'analyse de cas concrets aux moyens des logiciels Matlab ou Maple.

Contenu

Le calendrier est établi sur 12 semaines. A cela s'ajoute la semaine de lecture et les deux semaines des examens partiels où on prend du temps pour les revisions pour un total de 15 semaines.

- Introduction à la recherche opérationnelle et à la programmation linéaire. Survol des applications.
- Rappel d'algèbre linéaire et introduction au logiciel Matlab.
- Méthode du simplexe: forme standard, variables d'écart, solutions réalisables de bases, principes fondamentaux de la programmation linéaire.
- Méthode du simplexe (suite): variables artificielles, méthodes des deux phases, problèmes non standards.
- Dualité: problèmes primal et dual, interprétation économique, conditions d'optimalité.

- Dualité (suite): résolution du dual par le primal et méthode du grand M.
- Méthode du simplexe revisitée, problèmes à grandes échelles.
- Analyse post-optimale (sensitivity analysis): l'effet d'une modification de la fonction objective ou des contraintes.
- Problèmes de flot dans des réseaux, problèmes de transport et d'affectation.
- Programmation en variables entières: méthodes de troncature et de subdivision successive.
- Introduction à la programmation dynamique: principe d'optimalité de Bellmann, algorithme de calcul du chemin de longueur minimal.

Modalités d'évaluation

Examen	Date	Heure	Pondération de la note finale	Document(s) autorisé(s)
Examen partiel 1	Mercredi 25 février 2015	10h30 à 12h20	35.00%	Calculatrice scientifique + une feuille aide-mémoire
Examen partiel 2	Mercredi 22 avril 2015	10h30 à 12h20	35.00%	Calculatrice scientifique + une feuille aide-mémoire

Travail	Équipes	Date d'échéance	Heure	Date d'activité	Heure	Pondération de la note finale
Devoir 1	Individuel	Vendredi 20 février 2015	16h00	n/a	n/a	10.00%
Devoir 2	Individuel	Vendredi 20 mars 2015	16h00	n/a	n/a	10.00%
Devoir 3	Individuel	Vendredi 17 avril 2015	16h00	n/a	n/a	10.00%

Détails sur les modalités d'évaluation

La note de passage est de 50 %. Il n'y aura aucune opération de normalisation.

Politiques sur les examens

Pour toute **demande de reprise**, veuillez-vous référer à la Politique de reprise d'une évaluation disponible dans les Règlements et documents officiels du Département de mathématiques et de statistique, suivre la démarche qui y est indiquée et remplir le formulaire approprié.

Échelle des cotes (cycle 1)

Échelle des cotes			
A+ [89.50 - 100]	A [84.50 - 89.49]	A- [79.50 - 84.49]	Réussite
B+ [75.50 - 79.49]	B [72.50 - 75.49]	B- [69.50 - 72.49]	Réussite
C+ [65.50 - 69.49]	C [62.50 - 65.49]	C- [59.50 - 62.49]	Réussite
D+ [54.50 - 59.49]	D [50.00 - 54.49]		Réussite
E [0.00 - 49.99]			Échec
X			Abandon sans échec (dans les délais prévus)

Bibliographie

- **Notes de cours:** disponibles au fur et à mesure du trimestre.
- *Linear Programming with Matlab* de M.C. Ferris, O.L. Mangasarian et S.J. Wright, MPS-SIAM series on optimization, 2008. Version électronique disponible à la bibliothèque scientifique de l'université Laval.
- R.J. Vanderbei, *Linear Programming: Foundations and Extensions, Third Edition*, Springer, 2008. Version électronique disponible à la bibliothèque scientifique de l'université Laval.
- F. S Hillier, G.J. Lieberman, *Introduction to Operations Research*, 9e édition, McGraw-Hil, 2010. Il y a plusieurs exemplaires de disponibles à la bibliothèque scientifique de l'université Laval.
- P.G. Ciarlet, *Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation*, édition Masson, 1990.

Ouvrages de référence:

- G.B. Dantzig, *Linear Programming and Extensions*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 1963.
- V. Chvatal, *Linear Programming*, W.H. Freeman and Company, New York, 1983.

Politique sur l'utilisation d'appareils électroniques pendant une séance d'évaluation

L'utilisation d'appareils électroniques (cellulaire ou autre appareil téléphonique sans fil, pagette, baladeur, agenda électronique, etc.) est interdite au cours d'une séance d'évaluation et de toute autre activité durant laquelle l'enseignant l'interdit.

De plus, seuls certains modèles de calculatrices sont autorisés durant les séances d'évaluation.

Les modèles suivants sont autorisés :

Hewlett Packard	HP 20S, HP 30S, HP 32S2, HP 33S, HP 35S
Texas Instrument	TI-30Xa, TI-30XIIB, TI-30XIIS, TI-36X, BA35
Sharp	EL-531*, EL-535-W535, EL-546*, EL-510 R, EL-520*
Casio	FX-260, FX-300 MS, FX-350 MS, FX-300W Plus, FX-991MS, FX-991ES

* Calculatrices Sharp: sans considération pour les lettres qui suivent le numéro

Dans tous ces cas, la calculatrice doit être validée par une vignette autocollante émise par la COOP étudiante ZONE.

Information spécifique aux étudiants de l'École d'actuariat

Les calculatrices autorisées lors des examens sont uniquement les modèles répondant aux normes de la Society of Actuaries et de la Casualty Actuarial Society pour leurs examens, soit les modèles Texas Instruments suivants :

- BA-35 (solaire ou à pile)
- BA II Plus
- BA II Plus Professional
- TI-30Xa
- TI-30X II (IIS ou IIB)
- TI-30X MultiView (XS ou XB)

Politique sur le plagiat et la fraude académique

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 à l'adresse suivante:

http://www.ulaval.ca/sg/reg/Reglements/Reglement_disciplinaire.pdf

Plagiat

Tout étudiant est tenu de respecter les règles relatives au plagiat. Constitue notamment du plagiat le fait de:

1. copier textuellement un ou plusieurs passages provenant d'un ouvrage sous format papier ou électronique sans mettre ces passages entre guillemets et sans en mentionner la source;
2. résumer l'idée originale d'un auteur en l'exprimant dans ses propres mots (paraphraser) sans en mentionner la source;
3. traduire partiellement ou totalement un texte sans en mentionner la provenance;
4. remettre un travail copié d'un autre étudiant (avec ou sans l'accord de cet autre étudiant);
5. remettre un travail téléchargé d'un site d'achat ou d'échange de travaux scolaires.

L'Université Laval étant abonnée à un service de détection de plagiat, il est possible que l'enseignant soumette vos travaux pour analyse.

Étudiants ayant un handicap, un trouble d'apprentissage ou un trouble mental

Les étudiants qui ont une lettre d'Attestation d'accommodations scolaires obtenue auprès d'un conseiller du secteur Accueil et soutien aux étudiants en situation de handicap (ACSESH) doivent impérativement se conformer à la politique d'Accommodations scolaires

aux examens de la Faculté des sciences et de génie qui peut être consultée à l'adresse :
<http://www.fsg.ulaval.ca/fileadmin/fsg/documents/PDF/Politique-Facultaire-Accommodements.pdf>