

PLAN DE COURS

FOR-3008 : Optimisation en opérations forestières

NRC 51203 | Été 2021

Préalables : MAT 1915

Mode d'enseignement : Distance-Hybride

Temps consacré : 2-1-6

Crédit(s) : 3

Analyse des systèmes. Principaux modèles de la recherche opérationnelle : programmation linéaire, files d'attente, gestion des stocks, modèle d'affectation, modèles de transport, simulation. Théorie des investissements : critères de rentabilité. Optimisation des réseaux routiers. Utilisation de l'ordinateur dans la résolution des divers modèles énumérés.

La formation hybride combine, en proportion variable, des activités de formation offertes en présence physique des étudiants et de l'enseignant ainsi que des activités de formation à distance. La partie en ligne du cours se déroule sur monPortail.. Il y aura des sorties sur le terrain, les dates seront confirmées ultérieurement toujours en respectant les directives de la santé publique..

Plage horaire

Classe virtuelle synchrone		
lundi	13h30 à 16h20	Du 3 mai 2021 au 23 juin 2021
jeudi	08h30 à 10h20	Du 3 mai 2021 au 23 juin 2021
vendredi	09h30 à 10h20	Du 3 mai 2021 au 23 juin 2021
Sur Internet		
-	00h00 à 00h00	Du 3 mai 2021 au 27 juin 2021

Il se peut que l'horaire du cours ait été modifié depuis la dernière synchronisation avec Capsule. [Vérifier l'horaire dans Capsule](#)

Site de cours

<https://sitescours.monportail.ulaval.ca/ena/site/accueil?idSite=129252>

Coordonnées et disponibilités


Luc Lebel

Enseignant

Luc.Lebel@sbf.ulaval.ca

Soutien technique

Équipe de soutien - Systèmes technopédagogiques (BSE)

<http://www.ene.ulaval.ca> 

418-656-2131 poste 414331

Sans frais: 1-877 7ULAAVAL, poste 414331

Automne et hiver	
Lundi au jeudi	8 h à 19 h
Vendredi	8 h à 17 h 30
Été	
Lundi au jeudi	8 h à 17 h
Vendredi	8 h à 16 h

Sommaire

Description du cours	5
Introduction	5
But	5
Objectifs généraux	5
Formule pédagogique	5
Modalités d'encadrement	5
Charge de travail et calendrier	6
Étudiant ayant un handicap, un trouble d'apprentissage ou un trouble mental	6
Contenu et activités	6
Évaluation et résultats	7
Évaluation des apprentissages	7
Informations détaillées sur les évaluations sommatives	8
Examen "le but"	8
Examen final	8
labo 1 Programmation linéaire - Approvisionnement usine	8
Labo 2 -Prog. linéaire - transport et affectation	8
Labo 3 Optimisation (programmation mixte)	8
Labo 4 Simulation - Inventaires et fournisseurs	9
Labo 5 Simulation - Système de production et Lean	9
Labo 6 Optimisation des inventaires	9
Optimiser une stratégie d'approvisionnement	9
Présentation par équipe - Article d'optimisation en opérations	9
Examen sous surveillance	10
Barème de conversion	10
Règles disciplinaires contre la tricherie et le plagiat	10
Correction linguistique, retard et présentation des travaux	11
Évaluation de l'enseignement	11
Utilisation d'appareils électroniques pendant une séance d'évaluation	11
Absence aux examens	11
Étudiants ayant une situation de handicap liée à une limitation fonctionnelle	12
Matériel didactique	12
Matériel obligatoire	12
Site web de cours	12
Matériel complémentaire	12
Spécifications technologiques	12
Médiagraphie et annexes	12

Description du cours

Introduction

Ce cours porte sur l'analyse des systèmes de production forestiers. Les étudiants sont initiés aux principaux modèles de la recherche opérationnelle : programmation linéaire, programmation en nombre entier, files d'attente, gestion des stocks, modèle d'affectation des ressources, modèles de transport, simulation. Les outils de la recherche opérationnelle sont mis à contribution pour développer des stratégies d'approvisionnement forestier et explorer la sensibilité des critères de rentabilité.

But

Développer une connaissance des principales techniques de la recherche opérationnelle et être en mesure de les appliquer à des problèmes types en opérations forestières.

Objectifs généraux

Le cours d'optimisation en opérations forestières vise à :

- Initier les étudiants et les étudiantes à la recherche opérationnelle (RO) par l'entremise de modèles de simulation et d'optimisation utilisés en opérations forestières et en approvisionnement forestier.
- Développer l'aptitude des étudiants et étudiantes à reconnaître et analyser des problèmes courants en opérations forestières et pouvant être résolus par une approche de simulation ou d'optimisation.

Pour atteindre les objectifs généraux l'étudiante ou l'étudiant devrait être capable de :

- 1.1 Formuler un problème d'optimisation en reconnaissant les variables et contraintes importantes;
- 1.2 Utiliser un chiffrier (Excel) et son solveur pour résoudre des problèmes d'optimisation;
- 1.3 Concevoir des réseaux d'approvisionnements forestiers simples (forêt - usine);
- 1.4 Comprendre les enjeux de la collaboration au sein des chaînes logistiques;
- 1.5 Appliquer les théories de bases de la gestion des stocks dans un contexte forestier;
- 1.6 Appliquer une méthode d'analyse multicritères afin de sélectionner une alternative;
- 1.7 Présenter devant ses pairs la synthèse d'un article scientifique portant sur un outil d'optimisation ou de modélisation en foresterie et en démontrer ses applications pratiques;

Formule pédagogique

Le cours est donné de façon condensée durant une période de 7 semaines, à raison de 5 périodes de 50 minutes par semaine. L'approche pédagogique favorise l'intégration immédiate des méthodes et principes théoriques avec des cas d'applications. La théorie est donc intégrée avec l'application. Ainsi, des séances de laboratoire compléteront régulièrement les cours magistraux, le problème appelant à trouver une méthode de résolution.

Les étudiants seront invités à s'impliquer activement dans l'enseignement en présentant au groupe une technique de résolution de problème. Les restrictions sanitaires empêchent les visites industrielles. En lieu et place, des spécialistes de l'industrie partageront leur expérience en gestion des approvisionnements.

Modalités d'encadrement

Le cours étant à distance, l'encadrement sera fait en maximisant l'utilisation du forum de discussion. Des rencontres par vision conférence seront également possibles sur demande.

La plateforme Microsoft Teams sera utilisée mais tout le matériel de classe sera intégré au site ENA.


Charge de travail et calendrier

La charge de travail est celle d'un cours de trois crédits universitaires.

Semaine	Notions	Laboratoires	Travail perso
1 (3 mai)	Introduction à la modélisation et à l'optimisation La modélisation en foresterie	Jeu du bois #1	Lire le but
2 (10 mai)	- Le But : L'excellence en production - La programmation linéaire (intro)	Examen le but	Labo 1
3 (17 mai)	La programmation linéaire suite - Les problème mixte		Labo 2
4 (24 mai)	La programmation linéaire suite - Les nombres entiers Gestion des stocks (intro)		Labo 3 Labo 4
5 (31 mai)	La gestion des stocks (suite)	Monte carlo	Labo 5
6 (7 juin)	Gestion des systèmes Mesure de l'efficience	Système de production Jeu du transport Invité (A. Gravel)	Labo 6
7 (14 juin)	Les files d'attente La prise de décision en multicritère	Jeu du bois #2	Tavail 1
8 (21 juin)	Évaluations	Présentations d'équipe Évaluation le 21.06.21 à 13h30 Examen final (23.06.21 à 9h00)	Travail 2

Étudiant 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 rencontrer leur professeur au début de la session afin que des mesures d'accommodation en classe ou pour les évaluations puissent être organisées. Ceux qui ont une déficience fonctionnelle ou un handicap, mais qui n'ont pas cette lettre doivent contacter le secteur ACSESH au 656-2880, le plus tôt possible.

Le secteur ACSESH vous recommande fortement de vous prévaloir des services auxquels vous avez droit afin de pouvoir réussir vos études, sans discrimination ni privilège. Pour plus d'information, voir la Procédure de mise en application des mesures d'accommodations scolaires à l'adresse suivante : <https://www.aide.ulaval.ca/situation-de-handicap/presentation/> 

Contenu et activités

Le tableau ci-dessous présente les semaines d'activités prévues dans le cadre du cours.

--	--

Titre	Date
Note de cours (pdf) (chap 1 et 2 seulement)	
Semaine 1 - Introduction à la recherche opérationnelle	3 mai 2021
Semaine 2 - Le But et Introduction à la PL	10 mai 2021
Semaines 3 et 4 - programmation linéaire (suite) - PNE	17 mai 2021
Semaine 5 - Simulation (Gestion des inventaires)	31 mai 2021
Semaine 6 - Simulation (Récolte, transport)	7 juin 2021
Semaine 7 - Multicritère et prise de décision	14 juin 2021
Semaine 8 - Examen et projet d'équipe	21 juin 2021
Le jeu du bois et le jeu de la collaboration Jeux sérieux (serious games) pour étudier l'effet "coup de fouet" et la difficulté de constituer des coalitions d'entreprises	
Files d'attente	
Optimisation de l'approvisionnement d'un réseau forestier avec Logilab Description des interreactions entre la forêts et les usines de transformations. Vous devez optimiser l'allocation du bois vers les usines à l'aide de Logilab.	

Note : Veuillez vous référer à la section *Contenu et activités* de votre site de cours pour de plus amples détails.

Évaluation et résultats

Évaluation des apprentissages

Sommatives			
Titre	Date	Mode de travail	Pondération
Examen "le but"	Le 10 mai 2021 de 13h35 à 15h54	Individuel	10 %
Examen final	Le 23 juin 2021 de 08h30 à 10h30	Individuel	40 %
Laboratoire (Somme des évaluations de ce regroupement)			35 %
labo 1 Programmation linéaire - Approvisionnement usine	À déterminer	En équipe	5 %
Labo 2 -Prog. linéaire - transport et affectation	À déterminer	Individuel	5 %
Labo 3 Optimisation (programmation mixte)	À déterminer	En équipe	5 %
Labo 4 Simulation - Inventaires et fournisseurs	À déterminer	En équipe	10 %
Labo 5 Simulation - Système de production et Lean	À déterminer	Individuel	5 %
Labo 6 Optimisation des inventaires	À déterminer	Individuel	5 %
Optimiser une stratégie d'approvisionnement	À déterminer	Individuel	5 %
Présentation par équipe - Article d'optimisation en opérations	Dû le 21 juin 2021 à 13h17	En équipe	10 %

Formatives		
Titre	Date	Mode de travail

Cette liste ne contient aucun élément.

Informations détaillées sur les évaluations sommatives

Examen "le but"

Date : Le 10 mai 2021 de 13h35 à 15h54
Mode de travail : Individuel
Pondération : 10 %
Remise de l'évaluation : [Boîte de dépôt](#)
Directives de l'évaluation : Droit à aucun document (40 minutes)
Matériel autorisé : aucun

Examen final

Date : Le 23 juin 2021 de 08h30 à 10h30
Mode de travail : Individuel
Pondération : 40 %
Remise de l'évaluation : [Boîte de dépôt](#)
Directives de l'évaluation : Fournir votre réponse à la question cout de chemin vs cout de transport, ainsi que vos réponses excel.
Matériel autorisé : aucun

labo 1 Programmation linéaire - Approvisionnement usine

Date de remise : À déterminer
Mode de travail : En équipe
Pondération : 5 %
Remise de l'évaluation : [Boîte de dépôt](#)

Labo 2 -Prog. linéaire - transport et affectation

Date de remise : À déterminer
Mode de travail : Individuel
Pondération : 5 %
Remise de l'évaluation : [Boîte de dépôt](#)

Labo 3 Optimisation (programmation mixte)

Date de remise : À déterminer
Mode de travail : En équipe
Pondération : 5 %
Remise de l'évaluation : [Boîte de dépôt](#)

Labo 4 Simulation - Inventaires et fournisseurs

Date de remise : À déterminer

Mode de travail : En équipe

Pondération : 10 %

Critères de correction :

Critère	Notation
Qualité du rapport (présentation, français)	1
Résultats numériques de la simulation	3
Justification et explications de la stratégie	4
Prochaines étapes - amélioration continue	2

Remise de l'évaluation : [Boîte de dépôt](#)

Directives de l'évaluation :

Vous devez développer une stratégie d'approvisionnement pour une grande usine de pâtes et papier. Proposez et expliquez la stratégie qui conviendra le mieux à vos objectifs (coûts, sécurité, flexibilité, relation avec les fournisseurs). Vous devez remettre un rapport qui explique votre stratégie.

Labo 5 Simulation - Système de production et Lean

Date de remise : À déterminer

Mode de travail : Individuel

Pondération : 5 %

Remise de l'évaluation : [Boîte de dépôt](#)

Labo 6 Optimisation des inventaires

Date de remise : À déterminer

Mode de travail : Individuel

Pondération : 5 %

Remise de l'évaluation : [Boîte de dépôt](#)

Optimiser une stratégie d'approvisionnement

Date de remise : À déterminer

Mode de travail : Individuel

Pondération : 5 %

Remise de l'évaluation : [Boîte de dépôt](#)

Directives de l'évaluation :

Votre fichier excel et vos réponses (en onglets différents)

Présentation par équipe - Article d'optimisation en opérations

Date de remise : 21 juin 2021 à 13h17

Mode de travail : En équipe

Pondération : 10 %

Critères de correction :

Critère	Notation
Présentation (me donner votre fiche)	10
Valeur de l'exemple numérique	4
Réflexion, position, applicabilité, transposition	5
Résumé du problème, compréhension	4
Français	2

Remise de l'évaluation :

[Boîte de dépôt](#)

Directives de l'évaluation :

La présentation compte pour 10/25. Évaluez par le groupe (utiliser la fiche)

Description de la problématique (4/25)

Réflexion, vision, transposition (5/25)

Valeur de l'exemple (4/25)

Français (2/25)

Examen sous surveillance

Dans le cadre de ce cours, il est prévu que vous devrez vous présenter à [X] examen(s) qui aura(ont) lieu sous surveillance.

Si vous résidez à moins de 100 km de la ville de Québec, le ou les examens sous surveillance auront lieu sur le campus de l'Université Laval. La personne assurant l'encadrement vous fournira les informations nécessaires prochainement.


Si vous résidez à plus de 100 km de la ville de Québec, vous devez remplir en ligne, dès le début de la session, un formulaire d'inscription à l'examen à l'adresse suivante : http://www.distance.ulaval.ca/lieu_examen. Pour plus d'informations, vous pouvez consulter la section « Travaux et examens » du site www.distance.ulaval.ca.

Barème de conversion

Cote	% minimum	% maximum
A+	89,5	100
A	86,5	89,49
A-	83,5	86,49
B+	80,5	83,49
B	77,5	80,49
B-	74,5	77,49

Cote	% minimum	% maximum
C+	71,5	74,49
C	68,5	71,49
C-	64,5	68,49
D+	60,5	64,49
D	54,5	60,49
E	0	54,49

Règles disciplinaires contre la tricherie et le plagiat

Tout étudiant(e) qui commet une infraction relative aux études, au sens du Règlement disciplinaire à l'intention des étudiants de l'Université Laval, dans le cadre du présent cours, notamment en ce que constitue du plagiat, est passible des sanctions qui sont prévues par ce Règlement. Il est très important que chaque étudiant(e) prenne connaissance des articles 23 à 46 dudit Règlement, à : <http://ulaval.ca/reglement-disciplinaire> 

Tout étudiant(e) est tenu, en réalisant tout travail écrit requis dans un cours, de respecter les règles relatives à la protection du droit d'auteur et à la prévention du plagiat dans ses travaux formateurs soumis à l'évaluation. Constituent notamment du plagiat les faits de :

1. copier textuellement un ou plusieurs passages provenant d'un ouvrage sur support de papier ou électronique sans mettre ces passages entre guillemets ni en hors-texte et sans en mentionner la source;

2. résumer l'idée originale d'un auteur(e) 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 partiellement ou totalement d'un autre étudiant(e) (avec ou sans son accord);
5. remettre un travail téléchargé partiellement ou totalement d'un site d'achat ou d'échange de travaux scolaires.

[Sources: En application de l'article 161 du Règlement des études de l'Université Laval, https://www.ulaval.ca/fileadmin/Secretaire_general/Reglements/Reglement_des_etudes.pdf. Commission de l'Éthique de la science et de la technologie, *La tricherie dans les évaluations et les travaux à l'université: l'éthique à la rescousse* (rédaction: Denis Boucher), Québec, 15 mai 2009; texte adapté ici le 16 juillet 2009.]

Correction linguistique, retard et présentation des travaux

Un maximum de 15% pourra être enlevé aux résultats de chacun des examens et des travaux pour des fautes de grammaire, d'orthographe, de ponctuation ou de syntaxe, ainsi que pour la propreté du document, et cela à raison d'un demi-point (0.5%) par faute ou erreur constatée. La correction des travaux d'étudiants non francophones fera l'objet d'une considération particulière. Aucun retard injustifié à la remise des travaux ne sera toléré.

Évaluation de l'enseignement

En conformité avec la [Politique de valorisation de l'enseignement et Dispositions relatives à l'évaluation de l'enseignement à l'Université Laval](#), il est possible que le cours que vous suivez soit évalué. Si tel est le cas, vous recevrez une invitation à remplir un questionnaire d'appréciation en ligne [ou transmis par la poste selon le cas]. Votre opinion est très importante car elle permettra d'améliorer la qualité de ce cours. Nous comptons donc grandement sur votre collaboration.

Utilisation d'appareils électroniques pendant une séance d'évaluation

Le seul appareil électronique toléré pendant une séance d'évaluation est la calculatrice.

Les calculatrices autorisées durant les séances d'examen pour tous les cours offerts par la Faculté de foresterie, de géographie et de géomatique sont les suivantes :

- Hewlett Packard HP 20S, HP 30S, HP 32S2, HP 33S, HP 35S
- Texas Instrument TI-30Xa, TI-30XIIB, TI-30XIIS, TI-36X (plus fabriqué), BA35
- Sharp EL-531**, EL-535-W535, EL-546**, EL-510 R, EL 516*, EL-520**
- Casio FX-260, FX-300 MS, FX-350 MS, FX-300W Plus, FX-991MS, FX-991ES (plus fabriqué), FX-991W*, FX-991ES Plus C*

* Modèles qui ne seront plus autorisés dès 2016.

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

Absence aux examens

Un étudiant absent à un examen ou à toute autre séance d'évaluation obtient automatiquement la note zéro à moins qu'il ait des motifs sérieux justifiant son absence.

Les seuls motifs acceptables pour s'absenter à un examen et avoir droit à un examen de reprise sont les suivants :

- **Convocation par une cour de justice** durant la plage horaire prévue pour l'examen avec preuve de convocation.
- **Maladie durant la plage horaire prévue pour l'examen avec un billet de médecin** précis incluant les dates d'invalidité et les coordonnées du médecin.
- **Mortalité d'un proche** avec preuve de décès et lettre d'une tierce personne attestant du lien de parenté ou autre lien entre l'étudiant et la personne décédée.
- Les pièces justificatives doivent être des originaux et doivent être présentées à l'enseignant, au directeur de programme ou au secrétariat des études (1250 pavillon Abitibi-Price) le plus rapidement possible.
- Aucune justification d'absence reliée à des événements sportifs (sauf pour les athlètes du Rouge et Or, sur approbation préalable de la direction de programmes) ou reliée à un emploi, à un conflit d'horaire avec d'autres cours ou examens ou à des horaires de voyage conflictuels (billets d'avion déjà achetés, par exemple) n'est acceptable.

- Les conflits d'horaire doivent être résolus au tout début de la session, avant la fin de la période de modification du choix de cours, par l'étudiant lui-même. Un étudiant inscrit au cours après cette date est réputé ne pas avoir de conflit d'horaire et pourra se présenter à tous ses examens.
- L'étudiant dont l'absence est dûment justifiée a l'obligation de se rendre disponible pour un examen de reprise à la date fixée par l'enseignant sans quoi il obtiendra la note zéro pour cet examen.

Étudiants ayant une situation de handicap liée à une limitation fonctionnelle

Afin de bénéficier de mesures d'accommodement pour les cours ou les examens, un rendez-vous avec une conseillère ou un conseiller du Centre d'aide aux étudiants travaillant en **Accueil et soutien aux étudiants en situation de handicap (ACSESH)** est nécessaire. Pour ce faire, les étudiants présentant une situation de handicap liée à une limitation fonctionnelle permanente doivent visiter le site monPortail.ulaval.ca/accommodement et prendre un rendez-vous, le plus tôt possible. Au cours de la semaine qui suit l'autorisation des mesures, l'activation des mesures doit être effectuée dans monPortail.ulaval.ca/accommodement pour assurer leur mise en place.

Les étudiants ayant déjà obtenu des mesures d'accommodements scolaires doivent procéder à l'activation de leurs mesures pour les cours et/ou les examens dans monPortail.ulaval.ca/accommodement afin que celles-ci puissent être mises en place. Il est à noter que l'activation doit s'effectuer au cours des deux premières semaines de cours.

Matériel didactique

Matériel obligatoire

- Le Manuel de foresterie. Ordre des ingénieurs forestiers du Québec, 2009, 2^e éd., ouvrage collectif, Éditions MultiMondes, Québec, 1544 p.
- Goldratt, E. 1987. Le But : L'excellence en production. (Disponible librairie Zone).
- Notes de cours du professeur (disponibles sur le site ENA)
- Présentations PowerPoint (ENA)

Site web de cours

Voir le portail ENA et le canal TEAMS

Matériel complémentaire



Forest management and planning

Auteur : Peter Bettinger ... [et al.]
Éditeur : Academic (Amsterdam , 2009)
ISBN : 9780123743046



Decision methods for forest resource management

Auteur : Buongiorno, Joseph, Gillies, J. Keith
Éditeur : Academic Press (Amsterdam , 2003)
ISBN : 0121413608

Spécifications technologiques

Vous devez avoir Excel sur votre ordinateur. Assurez-vous d'avoir Solver d'installer dans les macros.

Dans Excel: fichiers; options complémentaires; atteindre; solveur

Médiagraphie et annexes

Bibliographie

- Ordre des ingénieurs forestiers du Québec, 2009, 2^e éd., ouvrage collectif, Éditions MultiMondes, Québec, 1544p.
- Goldratt, E. 1987. Le But : L'excellence en production. (Disponible librairie Zone).
- Buongiorno, J, J.K. Giles, 2003. Decision methods for forest resource management. Academic Press, 439 p.