

PLAN DE COURS

GBO-4070 : Enveloppe du bâtiment

NRC 15151 | Hiver 2022

Mode d'enseignement : Présentiel

Temps consacré : 3-0-6	Crédit(s) : 3
------------------------	---------------

Ce cours comprend les fondements de l'enveloppe du bâtiment (les principes de science du bâtiment appliqués à la conception de l'enveloppe du bâtiment), l'introduction aux composants et systèmes typiques de l'enveloppe du bâtiment en Amérique du Nord, les méthodes et procédures d'essai ou d'évaluation du rendement de l'enveloppe du bâtiment, et les codes et les normes de construction pertinents. L'accent est mis sur la conception détaillée des enveloppes de bâtiment, y compris les murs, les fenêtres, les toits et les niveaux inférieurs. Les problèmes critiques tels que les performances à long terme, l'efficacité énergétique, la durabilité et la conception intégrée seront abordés.

Activités de formation vécues en présence physique des étudiants et de l'enseignant pour la totalité de la durée de l'activité. Ces activités sont offertes sur campus.

Plage horaire

Cours en classe			
lundi	15h30 à 18h20	ABP-1111	Du 10 janv. 2022 au 22 avr. 2022

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=137405>

Coordonnées et disponibilités


Xiaodong Wang

Enseignante

xiaodong.wang@sf.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	4
Introduction	4
Objectifs généraux	4
Approche pédagogique	4
Contenu et activités	4
Évaluation et résultats	5
Évaluation des apprentissages	5
Informations détaillées sur les évaluations sommatives	6
Présentation sur l'enveloppe du bâtiment	6
Devoir individuel	6
Projet de conception	6
Examen final	6
Informations détaillées sur les évaluations formatives	7
Quiz formatif semaine 2	7
Quiz formatif semaine 3	7
Quiz formatif semaine 4	7
Quiz formatif semaine 5	7
Quiz formatif semaine 6	7
Barème de conversion	7
Règles disciplinaires contre la tricherie et le plagiat	8
Correction linguistique, retard et présentation des travaux	8
Utilisation d'appareils électroniques pendant une séance d'évaluation	8
Absence aux examens	9
Étudiants ayant une situation de handicap liée à une limitation fonctionnelle	9
Matériel didactique	9
Bibliographie	9
Bibliographie	9

Description du cours

Introduction

Bienvenue au cours sur l'enveloppe du bâtiment!!! Le GBO-4070 est un cours d'enveloppe du bâtiment pour les étudiants de 1er cycle. L'enveloppe du bâtiment sert de barrière pour qu'un bâtiment sépare l'environnement intérieur du climat extérieur. Les déficiences dans l'enveloppe du bâtiment réduisent les performances thermiques du bâtiment, ce qui entraîne une augmentation des coûts d'exploitation; ils réduisent aussi la durabilité de l'enveloppe elle-même, entraînant des réparations coûteuses; et augmentent la probabilité que des contaminants pénètrent dans l'environnement intérieur, affectant la santé des occupants. Par conséquent, assurer une bonne performance des enveloppes de bâtiment est essentiel pour atteindre des bâtiments de haute performance, i.e. l'efficacité énergétique et la qualité de l'environnement intérieur.

Objectifs généraux

Concevoir l'enveloppe d'un bâtiment selon les principes de la science du bâtiment.

Objectifs spécifiques :

- Comparer les différents types de systèmes d'enveloppe.
- Sélectionner des matériaux et des systèmes d'assemblage selon l'analyse hygrothermique et autres mesures de performance d'un système d'enveloppe du bâtiment
- Proposer une conception et un assemblage de l'enveloppe appropriés aux spécificités du bâtiment
- Appliquer les procédures de conception dans le respect des normes et des codes du bâtiment
- Identifier des problèmes de conception de l'enveloppe du bâtiment
- Recommander des solutions à des problèmes de conception d'enveloppe du bâtiment.

Approche pédagogique

L'approche pédagogique consiste en 39 heures de cours magistraux. (formule pédagogique 3-0-6). Le développement des compétences en génie et en analyse de problèmes seront à l'avant-plan des livrables de ce cours.

Contenu et activités

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

Titre	Date
Semaine 1 Introduction. Plan de cours: objectifs, contenu, références, projets, évaluation L'enveloppe: définition, importance, fonctions et critères de performance	10 janv. 2022
Semaine 2 Examen de la science du bâtiment: charges environnementales; perte de chaleur à travers l'enveloppe et les isolations; vent, effet de cheminée, fuites d'air et systèmes de pare-air	17 janv. 2022
Semaine 3 Examen de la science du bâtiment: diffusion de la vapeur d'eau, tableau psychrométrique, gradients de température et vapeur, barrière de vapeur, stratégies de contrôle de la pluie, barrière résistante à l'eau	24 janv. 2022
Semaine 4 Principes de conception de l'enveloppe du bâtiment: thermiques, vapeur, contrôle de l'air et de la pluie, mouvement différentiel, etc.	31 janv. 2022
Semaine 5 Construction à ossature bois: détails, propriétés hygrothermiques du bois et des produits de construction à base de bois, pourriture et moisissure, assemblages à ossature de bois avec hautement isolés, systèmes	7 févr. 2022

innovants de construction à base de bois	
Semaine 6 Construction en béton et construction en acier	14 févr. 2022
Semaine 7 Fenêtres: Types de fenêtres, composants, évaluation des performances	21 févr. 2022
Semaine 8 Façades: conception, composants, performances, ponts thermiques, double façade, BIPV, etc.	28 févr. 2022
Semaine de lecture	7 mars 2022
Semaine 10 Présentations des étudiants sur l'enveloppe du bâtiment.	14 mars 2022
Semaine 11 Présentations des étudiants sur l'enveloppe du bâtiment.	21 mars 2022
Semaine 12 Systèmes de toiture: Fonctions, composants principaux, types, considérations thermiques, d'humidité, de vent et de soleil, installation, inspection	28 mars 2022
Semaine 13 Conférence de Professeur Wahid Meref de ÉTS	4 avr. 2022
Semaine 14 Revue et exercice	11 avr. 2022
Examen final	18 avr. 2022

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
Présentation sur l'enveloppe du bâtiment	Dû le 14 mars 2022 à 23h00	Individuel	20 %
Devoir individuel	Dû le 20 mars 2022 à 23h00	Individuel	20 %
Projet de conception	Dû le 10 avr. 2022 à 23h00	En équipe	30 %
Examen final	Le 18 avr. 2022 de 15h30 à 18h30	Individuel	30 %

Formatives		
Titre	Date	Mode de travail
Quiz formatif semaine 2	Du 17 janv. 2022 à 18h20 au 18 avr. 2022 à 15h30	Individuel
Quiz formatif semaine 3	Du 24 janv. 2022 à 18h20 au 18 avr. 2022 à 15h30	Individuel
Quiz formatif semaine 4	Du 31 janv. 2022 à 18h20 au 18 avr. 2022 à 15h30	Individuel
Quiz formatif semaine 5	Du 7 févr. 2022 à 18h20	Individuel

	au 18 avr. 2022 à 15h30	
Quiz formatif semaine 6	Du 14 févr. 2022 à 18h20 au 18 avr. 2022 à 15h30	Individuel

Informations détaillées sur les évaluations sommatives

Présentation sur l'enveloppe du bâtiment

Date de remise : 14 mars 2022 à 23h00

Mode de travail : Individuel

Pondération : 20 %

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

Directives de l'évaluation :

Évaluation de la présentation :

1. La présentation de l'étudiant utilisera un fichier PPT devant les autres étudiants dans la classe;
 2. Les informations présentées seront exactes et pertinentes pour un aspect de l'enveloppe du bâtiment;
 3. Le sujet et l'objectif doivent être clairs ;
 4. Les informations présentées seront au bon niveau de détail ;
 5. La présentation doit être bien organisée et les idées couleront de manière logique ;
 6. Le présentateur montrera qu'il est préparé en ne se fiant pas trop aux notes;
 7. L'utilisation de sa voix par le présentateur sera naturelle et efficace ; et il ou elle doit établir un contact visuel avec le public ;
 8. Le présentateur doit respecter le temps imparti pour la présentation (6-8 minutes).
-

Devoir individuel

Date de remise : 20 mars 2022 à 23h00

Mode de travail : Individuel

Pondération : 20 %

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

Fichiers à consulter :  [Devoir.pdf](#) (513,55 Ko, déposé le 17 déc. 2021)

Projet de conception

Date de remise : 10 avr. 2022 à 23h00

Mode de travail : En équipe

Pondération : 30 %

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

Fichiers à consulter :  [Projet de conception.pdf](#) (96,71 Ko, déposé le 17 déc. 2021)

Examen final

Date : Le 18 avr. 2022 de 15h30 à 18h30

Mode de travail : Individuel

Pondération : 30 %

Remise de l'évaluation : Local à déterminer
Directives de l'évaluation : L'examen final portera sur l'ensemble de la matière.

Informations détaillées sur les évaluations formatives

Quiz formatif semaine 2

Titre du questionnaire : [Quiz formatif semaine 2](#)
Période de disponibilité : Du 17 janv. 2022 à 18h20 au 18 avr. 2022 à 15h30
Tentatives : Nombre illimité de tentatives permises (La moyenne des résultats sera calculée)
Mode de travail : Individuel

Quiz formatif semaine 3

Titre du questionnaire : [Quiz formatif semaine 3](#)
Période de disponibilité : Du 24 janv. 2022 à 18h20 au 18 avr. 2022 à 15h30
Tentatives : Nombre illimité de tentatives permises (La moyenne des résultats sera calculée)
Mode de travail : Individuel

Quiz formatif semaine 4

Titre du questionnaire : [Quiz formatif semaine 4](#)
Période de disponibilité : Du 31 janv. 2022 à 18h20 au 18 avr. 2022 à 15h30
Tentatives : Nombre illimité de tentatives permises (La moyenne des résultats sera calculée)
Mode de travail : Individuel

Quiz formatif semaine 5

Titre du questionnaire : [Quiz formatif semaine 5](#)
Période de disponibilité : Du 7 févr. 2022 à 18h20 au 18 avr. 2022 à 15h30
Tentatives : Nombre illimité de tentatives permises (La moyenne des résultats sera calculée)
Mode de travail : Individuel

Quiz formatif semaine 6

Titre du questionnaire : [Quiz formatif semaine 6](#)
Période de disponibilité : Du 14 févr. 2022 à 18h20 au 18 avr. 2022 à 15h30
Tentatives : Nombre illimité de tentatives permises (La moyenne des résultats sera calculée)
Mode de travail : Individuel

Barème de conversion


Cote	% minimum	% maximum
A+	89,5	100

Cote	% minimum	% maximum
C+	71,5	74,49

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

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 22 à 32 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 :

- i. 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;
- ii. résumer l'idée originale d'un auteur(e) en l'exprimant dans ses propres mots (paraphraser) sans en mentionner la source;
- iii. traduire partiellement ou totalement un texte sans en mentionner la provenance;
- iv. remettre un travail copié partiellement ou totalement d'un autre étudiant(e) (avec ou sans son accord);
- v. 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/Secrtaire_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

Évaluation de la qualité du français

La Faculté de foresterie, de géographie et de géomatique se réfère à la [Politique sur l'usage du français à l'Université Laval](#) ainsi qu'aux [dispositions relatives à son application](#).

De plus, la Faculté recommande aux enseignants d'attribuer jusqu'à concurrence de 15 % de la note totale de tout examen, rapport, travail long ou tout autre document évalué, à la correction orthographique et grammaticale.

Une plus grande tolérance est accordée lors de la correction des travaux et des examens des étudiants non francophones.

Au besoin, profitez des services d'amélioration de la qualité du français à votre disposition sur le campus :

- [Ateliers gratuits d'aide à la rédaction](#) offerts par la Bibliothèque
- [Cours de perfectionnement en français de 1 à 3 crédits](#) offerts en classe par l'École des langues
- [Cours de perfectionnement en français de 1 à 3 crédits](#) offerts à distance par l'École des langues

Retard et présentation des travaux

Aucun retard injustifié à la remise des travaux ne sera toléré.

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, à des horaires de voyage conflictuels (billets d'avion déjà achetés, par exemple) ou à des motifs religieux quelconques 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

Cette section ne contient aucune information.

Bibliographie

Bibliographie

1. Hutcheon, N. B. and Handegord, G., Building Sciences for a Cold Climat, CTCA, Fredericton, 1983. (Chapters 5, 6, 8, 11, 12 and 15).
2. Straube, Joha and Burnett, Eric (2005). Builing Science for Building Enclosure, published by Building Science Press Inc., Westford, Mass. USA in 2005.
3. McQuiston, F.C., Parker, J.D. and Spitler, J.D. (2005). Heating, Ventilating, and Air Conditioning: Analysis and Design. John Wiley & Sons, Inc.
4. CMHC Integrated Design Process Guide.
5. ASHRAE Handbook Fundamentals (2013).
6. ISO 15927-3: Calculation of a driving rain index for vertical surfaces from hourly wind and rain data.
7. Hagentoft (2001). Introduction to building physics. Studentlitteratur, Lund, Sweden.
8. Anderson & Gill, 1988. Rainscreen cladding: a guide to design principles and practice.
9. Baskaran, A. 1992. Review of design guidelines for pressure equalized rainscreen walls. Internal report no. 629. NRCC, Ottawa, Canada.
10. Canadian wood-frame construction handbook. CMHC.
11. Building Enclosure Design Guide: wood-frame multi-unit residential buildings. Homeowner Protection Office, British Columbia.
12. HPO Construction guide: building enclosure design guide: wood-frame multi-unit residential buildings.
13. Roofing Systems Restoration and Maintenance, Civil trades training manual, issued by Ontario Hydro.
14. Griffin and Fricklas: Manual of low-slope roof systems, TH2409 G75 2006