

## PLAN DE COURS

# GBO-4070 : Enveloppe du bâtiment

NRC 85028 | Automne 2019

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.

## Plage horaire

Cours en classe			
vendredi	08h30 à 11h20	<a href="#">GHK-1350</a>	Du 3 sept. 2019 au 13 déc. 2019

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=109493>

## Coordonnées et disponibilités


Xiaodong Wang

*Enseignante*

[xiaodong.wang@sbf.ulaval.ca](mailto:xiaodong.wang@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

---

<b>Description du cours</b> .....	<b>4</b>
Introduction .....	4
Objectifs généraux .....	4
Approche pédagogique .....	4
Étudiant ayant un handicap, un trouble d'apprentissage ou un trouble mental .....	4
<b>Contenu et activités</b> .....	<b>4</b>
<b>Évaluation et résultats</b> .....	<b>5</b>
Évaluation des apprentissages .....	5
Informations détaillées sur les évaluations sommatives .....	6
Présentation .....	6
Travail individuel .....	6
Projet de conception .....	6
Examen final .....	6
Rapport de visite .....	6
Barème de conversion .....	6
Règles disciplinaires contre la tricherie et le plagiat .....	7
Correction linguistique, retard et présentation des travaux .....	7
Utilisation d'appareils électroniques pendant une séance d'évaluation .....	7
Absence aux examens .....	8
Étudiant ayant un handicap, un trouble d'apprentissage ou un trouble mental .....	8
<b>Matériel didactique</b> .....	<b>8</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>8</b>
Bibliographie .....	8

# Description du cours

---

## Introduction

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.

## 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
<b>Chapitre 1</b> Introduction. Plan de cours: objectifs, contenu, références, projets, évaluationL'enveloppe: définition, importance, fonctions et critères de performance	6 sept. 2019
<b>Chapitre 2</b> 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	13 sept. 2019

<a href="#">Chapitre 3</a> 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	20 sept. 2019
<a href="#">Conférence de M. Richard Trempe</a> Réflexion sur l'enveloppe du bâtiment: À Deux doigts de la performance Presentation de M. Richard Trempe	27 sept. 2019
<a href="#">Chapitre 4</a> Principes de conception de l'enveloppe du bâtiment: thermiques, vapeur, contrôle de l'air et de la pluie, mouvement différentiel, feu et acoustique, etc.	4 oct. 2019
<a href="#">Chapitre 5</a> 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 innovants de construction à base de bois	11 oct. 2019
<a href="#">Chapitre 6</a> Fenêtres: Types de fenêtres, composants, évaluation des performances	18 oct. 2019
<a href="#">Visite UL Cleb</a> Visite UL Cleb - entreprise sur l'enveloppe du bâtiment	25 oct. 2019
<a href="#">Chapitre 7</a> Façades: conception, composants, performances, ponts thermiques, double façade, BIPV, etc.	8 nov. 2019
<a href="#">Chapitre 8</a> Maçonnerie: placage de brique sur les montants en métal, placage de brique avec support de maçonnerie en béton	15 nov. 2019
<a href="#">Conférence de Professeur Wahid Maref de ÉTS</a> Conférence sur l'enveloppe du bâtiment	22 nov. 2019
<a href="#">Chapitre 9</a> Murs en béton préfabriqué : IESF (Isolation Extérieure et Systèmes de Finition)	29 nov. 2019
<a href="#">Chapitre 10</a> Systèmes de toiture: Fonctions, composants principaux, types, considérations thermiques, d'humidité, de vent et de soleil, installation, inspection	13 déc. 2019
<a href="#">Examen final</a>	20 déc. 2019
<a href="#">Devoir individuel et projet de conception</a>	8 déc. 2019

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
Presentation	À déterminer	En équipe	15 %
Travail individuel	À déterminer	Individuel	20 %
Projet de conception	À déterminer	Individuel	25 %
Examen final	Le 20 déc. 2019 de 08h30 à 11h30	Individuel	30 %
Rapport de visite (Somme des évaluations de ce regroupement)			<b>10 %</b>
Rapport de visite	Dû le 10 nov. 2019 à 23h59	Individuel	10 %

## Formatives

Titre	Date	Mode de travail
Cette liste ne contient aucun élément.		

## Informations détaillées sur les évaluations sommatives

### Presentation

Date de remise :	À déterminer
Mode de travail :	En équipe
Pondération :	15 %

### Travail individuel

Date de remise :	À déterminer
Mode de travail :	Individuel
Pondération :	20 %
Remise de l'évaluation :	<a href="#">Boîte de dépôt</a>

### Projet de conception

Date de remise :	À déterminer
Mode de travail :	Individuel
Pondération :	25 %
Remise de l'évaluation :	<a href="#">Boîte de dépôt</a>

### Examen final

Date :	Le 20 déc. 2019 de 08h30 à 11h30
Mode de travail :	Individuel
Pondération :	30 %
Remise de l'évaluation :	en classe

### Rapport de visite

Date de remise :	10 nov. 2019 à 23h59
Mode de travail :	Individuel
Pondération :	10 %

### 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, [http://www2.ulaval.ca/fileadmin/Secrtaire\\_general/Reglements/reglement-des-etudes-03062014.pdf](http://www2.ulaval.ca/fileadmin/Secrtaire_general/Reglements/reglement-des-etudes-03062014.pdf), entré en vigueur le 3 juin 2014. 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.

## 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/> 

## 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