



ARC 2301 - CLIMAT ET PHYSIQUE DU BÂTIMENT

Automne 2000

Professeur : Giovanni De Paoli

Local: 2051

Courriel : Giovanni.De.Paoli@UMontreal.CA

Site web : <http://www.coursenligne.umontreal.ca>

Lors de la première session WebCT, le mot de passe de l'étudiant correspond à son code permanent (majuscules). Il doit être modifié afin d'assurer la sécurité.¹

Statut : obligatoire 3 crédits

Rôle du cours dans le programme

Comprendre l'interaction du climat, des matériaux de construction et des systèmes mécaniques en architecture. Ce cours vise à situer les services du bâtiment dans les projets d'architecture, en ce qui concerne surtout les problèmes de climatisation et chauffage, et à comprendre les problèmes de contrôle de l'environnement climatique des édifices, ainsi que les notions de confort reliées à la psychrométrie de l'air, et la systématisation de la mécanique du chauffage, de la ventilation, et de la climatisation.

Objectifs

Ce cours a pour objectif l'initiation aux connaissances, concepts et techniques propre à l'ensemble de la thermique du bâtiment. Il permet l'atteinte des objectifs suivants :

- comprendre l'importance des éléments du climat qui affectent le bâtiment et les usagers;
- évaluer l'effet des variables climatiques sur le confort des usagers et la construction de l'enveloppe;
- proposer des stratégies de conception architecturale qui permettent de contrôler les contraintes climatiques et d'optimiser le climat naturel d'un bâtiment.

Contenu

Notions de confort thermique: critères de chaleur, humidité, température, changements et mouvements de l'air dans les pièces. Contraintes reliées au climat: ensoleillement, ombre, vents.

¹ Règles d'utilisation des environnements informatiques de l'Université de Montréal :
<http://www.umontreal.ca/outils/web/regles.html>

Transfert de chaleur: convection, conduction, radiation, Unités de mesure d'écoulement de chaleur, gradient thermique, valeur isolante des matériaux.

Évaluation de l'enveloppe du bâtiment en fonction du confort thermique: calcul élémentaire des gains et pertes de chaleur. Notions de chauffage et refroidissement. Chauffage: processus de production de chaleur. refroidissement: cycles de réfrigération. Principaux types de systèmes de climatisation. Influence de l'orientation du bâtiment sur la charge de réfrigération et de chauffage. Étude des relations entre les contraintes climatiques et le bâtiment.

Étude des phénomènes physiques qui interviennent dans l'enveloppe lorsqu'un bâtiment est soumis à des contraintes climatiques. Analyse des stratégies de conception de l'enveloppe et design des espaces pour contrôler son climat naturel, son efficacité thermique et sa durabilité.

Activités d'apprentissage

Cours théoriques de 3 heures pour exposer la matière et expliquer les méthodes de modélisation et d'évaluation des phénomènes étudiés.

Travaux pratiques et examens :

- examen en classe sur le climat et les chartes psychrométriques;
- travail en équipe sur les méthodes de modélisation et d'évaluation des phénomènes étudiés;
- travail personnel de synthèse sur l'ensemble de la matière vue.

Pondération des activités (évaluation)

L'évaluation est basée sur les examens et les travaux selon le barème suivant :

Examen sur le climat et les chartes psychrométriques	25%
Travail en équipe (deux personnes)	35%
Travail de synthèse (travail individuel)	40%

Calendrier des activités

Dates	Objet du travail
8 septembre	Présentation du plan de cours, objectifs et méthodes de travail. Discussion sur le plan de cours. Présentation du site web; Mécanique du climat : le soleil, le rayonnement, le vent l'humidité (introduction)
15 septembre	Mécanique du climat : le soleil, le rayonnement, le vent l'humidité (suite du cours précédent); Les données météorologiques; Les chartes psychrométriques; Présentation du travail en équipe.
22 septembre	Notions de confort; Échanges thermiques : nature des phénomènes, modélisation des phénomènes.
29 septembre	Échanges thermiques : nature des phénomènes, modélisation des phénomènes (Suite du cours précédent)
6 octobre	Échanges thermiques : nature des phénomènes, modélisation des phénomènes (Suite du cours précédent)
13 octobre	Échanges thermiques : nature des phénomènes, modélisation des phénomènes Suite du cours précédent) Chauffage et ventilation : exercices de calcul élémentaire
20 octobre	Examen sur la mécanique du climat, les chartes psychrométriques et les échanges thermiques (3 heures)
27 octobre	Semaine d'activités spéciales (il n'y a pas de cours)
3 novembre	Remise du travail en équipe (il n'y aura pas de cours théorique, tous les travaux doivent être remis au bureau du professeur Local 2051 avant 11h. 30).
10 novembre	Présentation du travail de synthèse Ensoleillement et conception architecturale : les principes généraux de l'enveloppe
17 novembre	Ensoleillement et conception architecturale : les principes généraux de l'enveloppe (suite du cours précédent)
24 novembre	L'architecture et le climat : exemples de conception et de réalisation. Analyse des désastres climatiques.
1 décembre	L'architecture et le climat : exemples de conception et de réalisation. Analyse des désastres climatiques. (suite du cours précédent)
8 décembre	L'architecture et le climat : exemples de conception et de réalisation. Analyse des désastres climatiques. (suite du cours précédent)
15 décembre	Période exclusivement réservée aux critiques (il n'y a pas de cours théorique)
22 décembre	Remise du travail individuel (il n'y aura pas de cours théorique, tous les travaux doivent être remis au bureau du professeur Local 2051 avant 11h. 30).

Remise des travaux et présence à l'examen

Tous les travaux doivent être remis au bureau du professeur local 2051 à la date fixée, aucun retard n'est toléré. L'étudiant est tenu d'être présent à l'examen et il n'y aura pas de reprise.

Médiagraphie

- Notes de cours :

- Notes N. 1 : *Milieu physique et climat; Le Climat* (version disponible sur le site web, format pdf)
- Notes N. 2 : *Les diagrammes psychrométriques en architecture;*
- Notes N. 3 : *Les données météo de Montréal et leur analyse* (version sur chiffrier disponible sur le site web, format Excel);
- Notes N. 4 : *Les calculs psychrométriques en architecture;*
- Notes N. 5 : *Le calcul des transferts de chaleur et de vapeur d'eau dans l'enveloppe en régime permanent*
- Notes N. 6 : *Les degrés-jours en architecture*
- Notes N. 7 : *Les températures dans le sol et les pertes énergétiques dans les sous-sols d'habitation en moyenne mensuelle*
- Notes N. 8 : *Les conditions de confort*
- Notes N. 9 : *Les principes de l'enveloppe*

L'achat des notes de cours est obligatoire, elles sont disponibles à la Coop de la Faculté de l'aménagement. Ces textes sont regroupés sous le titre : *ARC 2301 – Climat et physique du bâtiment.*

- Site web : <http://www.coursenligne.umontreal.ca>

(Dans ce site l'étudiant pourra consulter les travaux d'étudiants, les chiffriers pour le calcul des gains et pertes de chaleur dans le bâtiment, des logiciels maison ou des fonctions pour l'évaluation de l'ensoleillement dans le bâtiment. L'étudiant pourra également télécharger une partie supplémentaire des notes de cours).

- Ouvrages à consulter :

ASHRAE *Design Heat Transmission Coefficients*, ASHRAE Handbook of Fundamentals, révisé périodiquement.

CMMTQ, *Calcul des pertes et gains de chaleur*, Guide technique, Corporation des maîtres mécaniciens en tuyauterie du Québec, Montréal, 1996

CNB (*Code national du bâtiment*), Ottawa, 1995

LANGLOIS, A., *Notions de mécanique du bâtiment*, Montréal, Modulo, 1984

ACNOR Norme C273.1 M 1980, *Chauffage électrique des habitations*, 1980

SCHL, *Capter le soleil : techniques solaires passives et modèles de maisons*, Société canadienne d'hypothèque et logement, Ottawa, 1998