

# MSN 6024 - VENTILATION ET PROTECTION INDIVIDUELLE

## 3 cr.

Département de santé environnementale et santé au travail

**Responsable du cours : Maximilien Debia, professeur adjoint**

### Chargés de cours

- Nom** Charles Beaudry, MSc. Hygiène industrielle, MSc. Chimie  
**Sujet** Protection respiratoire et cutanée  
**Bureau** 7088  
**Téléphone** (514) 343-6111 poste 1301  
**Courriel** charles.beaudry@umontreal.ca  
**Disponibilité** Sur rendez-vous
- Expérience** Agent de recherche au DSEST, il est hygiéniste du travail dans le milieu public et privé depuis plus de trente ans. Impliqué dans plusieurs projets de recherche de l'Université de Montréal et de l'IRSST, il a récemment piloté un projet de révision du *Guide des appareils de protection respiratoire utilisés au Québec*.
- Nom** Alain Turcotte, ing.  
**Sujet** Ventilation industrielle  
**Téléphone** (450) 441-9100 poste 2204  
**Courriel** aturcotte@beaulier.qc.ca  
**Disponibilité** Sur rendez-vous
- Expérience** Vice-président de la firme de génie-conseil et Ingénieur de projets chez Beaulier inc. depuis plus de 16 ans où il a fait la conception de centaines de systèmes de ventilation industrielle et d'assainissement de l'air. Professeur invité dans différentes universités sur le sujet de la ventilation industrielle. Auteur de plusieurs monographies et guides en aéraulique industrielle. Coauteur du chapitre sur la ventilation industrielle du Manuel d'Hygiène du Travail publié chez Modulo Griffon. Coauteurs de plusieurs guides de conception pour la CSST. A préparé et donné plusieurs cours pour Beaulier Formation, l'AQHSST et en entreprise.

## Description de l'annuaire

Les principes de ventilation générale et de captage à la source seront discutés et les équations nécessaires aux calculs approfondies. La sélection des équipements de protection respiratoire et cutanée sera discutée.

Cours préalables	Cours corequis	Cours subséquents
----	----	-----

## Objectifs

Les objectifs du cours sont de rendre l'étudiant capable :

1. De nommer et décrire toutes les composantes de systèmes de ventilation industrielle;
2. D'évaluer qualitativement et quantitativement l'efficacité d'un système de ventilation industrielle;
3. D'être en mesure d'utiliser les techniques de calcul décrites dans le manuel « Industrial ventilation handbook » de l'ACGIH;
4. De comprendre et d'être en mesure d'appliquer les éléments essentiels d'un programme de protection respiratoire ;
5. De comprendre et d'être en mesure d'appliquer les éléments essentiels à la sélection appropriée d'un équipement de protection cutanée.

## Méthodes d'enseignement

### VENTILATION INDUSTRIELLE

La théorie sera donnée par exposé magistral, sous forme de présentation par acétates électroniques. L'apprentissage des notions et des techniques de calcul sera fait à l'aide d'exemples types faits par le professeur, de devoirs, de laboratoires ainsi que de deux examens. Le cours se basera essentiellement sur les notions décrites dans le manuel « Industrial ventilation handbook » de l'American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH).

### PROTECTION RESPIRATOIRE ET CUTANÉE

La théorie sera donnée par exposé magistral, sous forme de présentation par acétates électroniques. Des exercices en laboratoire permettront de mettre en évidence certains des éléments essentiels à un programme de protection respiratoire et certains concepts associés à la perméation et à la dégradation des gants de protection .

## Critères d'évaluation

Les étudiants sont évalués sur les notions acquises selon les critères suivants :

- ✗ L'analyse des problèmes
- ✗ Le choix des concepts et des équations
- ✗ Les valeurs obtenues (réponses)
- ✗ Les argumentations

## Évaluation

<i>Nature</i>	<i>Nombre</i>	<i>Pondération</i>	<i>Fréquence</i>
Devoirs	7	21 %	Chaque semaine pour les cours 1 à 7
Laboratoires	2	12 %	Mars et/ou Avril
Examen de mi-session	1	37 %	Mars
Examen final	1	30 %	Avril

## Équipement de laboratoire

### Protection cutanée

- Balances à plateau supérieur (4)
- Cellules de perméation de l'IRSST (7)
- Instrument de mesure d'épaisseur de matériaux (1)
- Solvants volatils
- Système de récupération des solvants usés
- Équipement de protection individuelle pour les étudiants (lunettes de sécurité, gants de protection contre les produits chimiques, sarreau de laboratoire)
- Plusieurs modèles de gants industriels

### Protection respiratoire

- Cabine d'essais d'ajustement qualitatifs
- Portacount avec accessoires (2)
- Plusieurs modèles de chaque type d'APR (demi-masque, masque complet, PAPR, etc.)

## Documentation

**ACGIH**, Industrial ventilation handbook – a manual of recommended practice 26th edition, ACGIH, Cincinnati, USA, 2008, ISBN 1-882417-42-9.

**McDermott H.J.**, Handbook of ventilation contaminant control 3<sup>rd</sup> edition, ACGIH, Cincinnati, USA, 2001, ISBN 1-882417-38-0.

**Burton Jeff D.**, Hemeon's Plant & Process Ventilation 3<sup>rd</sup> edition, Lewis publishers, Boca Raton, USA, 1999, ISBN 1-56670-347-6.

**Lara J., Vennes, M.**, Guide des appareils de protection respiratoire utilisés au Québec, IRSST, Montréal, 2002

**Lara J., Vennes, M.**, Guide pratique de protection respiratoire, IRSST, Montréal, 2003

**Perron G., Desnoyers J.E., Lara J.**, Résistance des vêtements de protection aux mélanges de solvants industriels - Développement d'un outil de sélection, IRSST, Montréal, 2002

**Lara J., Merchant J. De**, Développement d'une méthode gravimétrique pour évaluer la résistance des vêtements de protection aux produits chimiques volatils, IRSST, Montréal, 1992

## Plan du cours

Cours	Contenu	Heures
1	<b>INTRODUCTION</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Présentation du professeur</li> <li>2. Les objectifs du cours</li> <li>3. Le système d'unités</li> <li>4. Définition des termes de bases</li> <li>5. Les principales abréviations</li> <li>6. Principes généraux de ventilation               <ul style="list-style-type: none"> <li>-La conservation de la masse</li> <li>-La conservation de l'énergie</li> <li>-Les pressions dans le système</li> </ul> </li> </ol>	3
2	<b>LA VENTILATION GÉNÉRALE</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction</li> <li>2. Les principes et calculs de dilution               <ul style="list-style-type: none"> <li>-Pour la santé</li> <li>-Feux et explosions</li> <li>-Chaleur</li> </ul> </li> </ol>	3
3	<b>LA VENTILATION LOCALE</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction</li> <li>2. Les types de hotte</li> <li>3. Conception de hottes</li> <li>4. Notion de bulle et vitesse de captage</li> <li>5. Détermination du débit d'évacuation</li> <li>6. La perte de charge de la hotte</li> <li>7. Les hottes particulières</li> </ol>	3
4	<b>LES CONDUITS</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction</li> <li>2. Le dimensionnement selon la vitesse de transport</li> <li>3. Le dimensionnement selon la perte de charge aux nœuds</li> <li>4. La vitesse de transport</li> <li>5. La perte de charge par friction</li> <li>6. Perte de charge des singularités</li> <li>7. Effet de la masse volumique sur la perte de charge</li> <li>8. Les matériaux</li> <li>9. Les géométries</li> </ol>	3
5	<b>LES VENTILATEURS</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction</li> <li>2. Définitions</li> <li>3. La sélection</li> <li>4. Le moteur</li> <li>5. L'effet d'insertion</li> <li>6. Les erreurs à éviter</li> </ol>	3

Cours	Contenu	Heures
6	<b>L'ÉPURATION D'AIR</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction</li> <li>2. La sélection du type d'épurateur</li> <li>3. Les types d'épurateur</li> <li>4. La dispersion atmosphérique</li> </ol>	3
7	<b>ESSAIS ET DIAGNOSTIC D'UN SYSTÈME DE VENTILATION</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction</li> <li>2. Les instruments de mesure</li> <li>3. La mesure du débit en conduit</li> <li>4. Conception de hottes</li> <li>5. Notion de bulle et vitesse de captage</li> <li>6. Détermination du débit d'évacuation</li> <li>7. La perte de charge de la hotte</li> <li>8. Les hottes particulières</li> <li>9. La vitesse de transport</li> </ol>	3
8	<b>OPÉRATIONS SPÉCIFIQUES</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Les salles à peinture</li> <li>2. Les convoyeurs à courroie</li> <li>3. Les bassins de trempage</li> <li>4. Certains procédés chauds</li> <li>5. L'industrie du bois</li> <li>6. Les réservoirs</li> <li>7. Traitement de surface et finition</li> </ol> <b>DÉPANNAGE « TROUBLESHOOTING »</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identification de la source du problème</li> <li>2. La hotte</li> <li>3. Les conduits</li> <li>4. L'épurateur</li> <li>5. Le ventilateur</li> </ol>	3
9	<b>Examen de mi-session (Ventilation)</b>	3
10	<b>PROTECTION RESPIRATOIRE - 1</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Types de pièces faciales</li> <li>2. Types de protection</li> <li>3. Facteurs de protection caractéristiques et appliqués</li> <li>4. Systèmes à épuration d'air <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Mécanismes d'épuration</li> <li>b. Temps de claquage des cartouches</li> </ol> </li> <li>5. Programme de protection respiratoire</li> <li>6. Sélection d'un APR <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Évaluation du risque</li> <li>b. Processus de sélection</li> </ol> </li> </ol>	3

Cours	Contenu	Heures
11	<b>PROTECTION RESPIRATOIRE - 2</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Exigences réglementaires</li> <li>2. APR autorisés au Québec</li> <li>3. APR autorisés par le NIOSH</li> <li>4. Durée de service des systèmes à épuration d'air pour les gaz et vapeurs</li> <li>5. Évaluation de l'étanchéité</li> <li>6. Essais d'ajustement qualitatifs d'appareils de protection respiratoire</li> <li>7. Essais d'ajustement quantitatifs d'appareils de protection respiratoire</li> </ol>	3
12	<b>TRAVAUX PRATIQUES DE PROTECTION RESPIRATOIRE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Essais d'ajustement qualitatifs d'appareils de protection respiratoire</li> <li>• Essais d'ajustement quantitatifs d'appareils de protection respiratoire</li> </ul>	6
13	<b>PROTECTION CUTANÉE</b> Protection contre les agresseurs chimiques <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction</li> <li>2. Exigences réglementaires</li> <li>3. La peau</li> <li>4. Concepts de perméation et de dégradation</li> <li>5. Estimation des paramètres de dégradation</li> <li>6. Évaluation des paramètres de perméation</li> <li>7. Équipements pour la protection du corps</li> <li>8. Gants de protection</li> <li>9. Sources d'information sur la perméation et la dégradation</li> </ol>	3
14	<b>TRAVAUX PRATIQUES DE PROTECTION CUTANÉE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Évaluation de la dégradation.</li> <li>• Évaluation du temps de claquage et de la vitesse de perméation de gants de protection.</li> </ul>	6
15	<b>Examen final (Protection respiratoire et cutanée)</b>	3

**DÉPARTEMENT DE SANTÉ ENVIRONNEMENTALE ET SANTÉ AU TRAVAIL  
ÉCOLE DE SANTÉ PUBLIQUE** **UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL**

---

**MSN 6024 – VENTILATION ET PROTECTION**

---

Horaire : Le vendredi, de 9h00 à 12h00 toutes les dates sauf 2015-03-20/2015-03-27/2015-04-17: de 9h à 12h et 13h à 16h  
 Endroit : Pavillon Marguerite d'Youville, 2375 chemin de la Côte Ste-Catherine, salle 1059, salle 4070, salle 4086  
 Session : Hiver 2015  
 Professeur responsable : Maximilien Debia  
 Chargés de cours : Alain Turcotte / Charles Beaudry

	DATE	DESCRIPTION DE LA LEÇON	PROFESSEUR
1	9 janvier	Introduction	Alain Turcotte
2	16 janvier	La ventilation générale	Alain Turcotte
3	23 janvier	La ventilation locale	Alain Turcotte
4	30 janvier	Les conduits	Alain Turcotte
5	6 février	L'épuration de l'air	Alain Turcotte
6	13 février	Les ventilateurs	Alain Turcotte
7	20 février	Essais et diagnostic d'un système de ventilation	Alain Turcotte
8	27 février	Opérations spécifiques, Dépannage « Troubleshooting »	Alain Turcotte
	6 mars	Semaine de lecture	
9	13 mars	Examen Intra	Alain Turcotte
10 11	20 mars	Protection respiratoire I (Salle 4070 – 9h à 12h) <b>3 h</b> Protection respiratoire II (Salle 1059 - 13h à 16h) <b>3 h</b>	Charles Beaudry
12	27 mars	Travaux pratiques de protection respiratoire (Salle 4086) – <b>Durée : 6 heures</b>	Charles Beaudry
	3 avril	Congé pascal	
13	10 avril	Protection cutanée (Salle 1059)	Charles Beaudry
14	17 avril	Travaux pratiques de protection cutanée (Salle 4086) – <b>Durée : 6 heures</b>	Charles Beaudry
15	24 avril	Examen final (Salle 1059)	Charles Beaudry