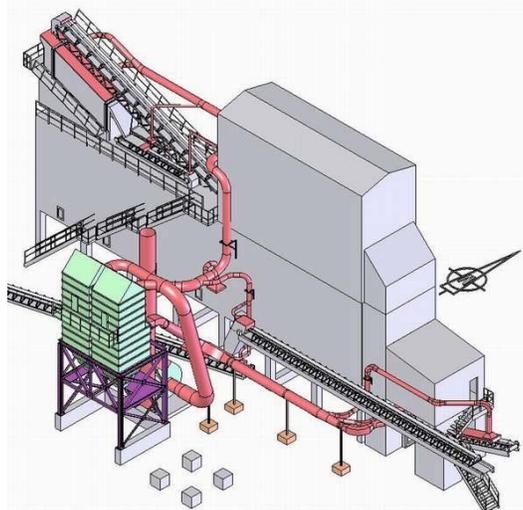


PLAN DE COURS

M1006

Conception de systèmes de dépoussiérage.

Introduction



Trois (3) jours (18 heures)
5, 6 et 7 avril 2011
1 750 \$ plus taxes.

Montréal

Auberge Universel
5 000 Sherbrooke Est
Montréal, Québec, H1V 1A1
Tel. : 514-253-3365 : 514-253-9958
<http://auberge-universel.com>



Beulier Formation inc.

410 - 7 400 Les Galeries d'Anjou
Montréal, (Québec) H1M 3M2
Tél. : 514-355-8001 Fax: 514-355-4159
www.beulierformation.qc.ca secretariat@beulierformation.qc.ca
Agrément : Emploi-Québec #54324

CLIENTÈLE VISÉE

Les techniciens et ingénieurs de projets qui ont à concevoir des systèmes de dépoussiérage, d'aspiration, d'assainissement de l'air ou de ventilation locale. Sont visés aussi, les intervenants en santé au travail, impliqués dans le contrôle des contaminants par la ventilation locale de même que les intervenants en environnement atmosphérique.

MÉTHODE PÉDAGOGIQUE

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 et lors d'ateliers en groupe ou encore par des exercices individuels. Le cours utilisera les données de plusieurs sources.

OBJECTIFS

Les objectifs du cours sont de rendre les participants capables :

1. De nommer et décrire toutes les composantes des systèmes d'assainissement de l'air.
2. De connaître les prescriptions légales, réglementaires, les codes et les règles de l'art nécessaires pour la conception des systèmes d'assainissement de l'air;
3. De connaître les techniques de calcul, de sélection et dimensionnement des composantes principales des systèmes d'assainissement de l'air

PRÉREQUIS

Bien que le cours soit de niveau pratique, les participants doivent avoir une formation au moins équivalente à un D.E.C. dans une discipline scientifique pour tirer profit de ce cours.



PROFESSEURS

BEAUDET, Maurice, ing.

Professeur titulaire du cours.

Ingénieur principal et consultant en ventilation industrielle chez Beaulier depuis 1973 où il a acquis une expérience pratique par l'exécution ou la participation à plus de 3 000 projets de ventilation industrielle et d'assainissement de l'air.

Auteurs de plusieurs monographies et guides de conception publiés chez RenardGris.com, coauteur du chapitre sur la ventilation industrielle du Manuel d'Hygiène du Travail publié chez Modulo Griffon, auteur et coauteur de plusieurs guides sur la ventilation industrielle commandés par la CSST dont le dernier porte sur la conception de la ventilation et dépoussiérage des usines de traitement de la tourbe.

A été professeur au département de mécanique du bâtiment du CEGEP Ahuntsic pendant 8 ans et professeur à l'École Polytechnique de Montréal pendant deux semestres. A donné plusieurs fois des cours de ventilation industrielle à la faculté de médecine de l'Université de Montréal. Prépare et donne des cours sur les dépoussiéreurs pour Beaulier Formation depuis 1995. A donné presque à chaque année de 1985 à 2008, un cours de ventilation industrielle de deux jours aux inspecteurs de la CSST.

CHÂTEAUNEUF, Hugues, ing.

Conférencier : Sécurité incendie explosion et Dispersion atmosphérique.

Ingénieur de projets de ventilation industrielle chez Beaulier depuis 8 ans. Spécialiste de la sécurisation incendie explosion de particules et vapeurs combustibles dans les systèmes d'assainissement de l'air. Coauteur du Guide de la ventilation de l'électrodéposition (placage), du Guide de ventilation et dépoussiérage des usines de traitement de la tourbe et du Guide de calcul des événements d'explosion. A préparé et donné plusieurs fois le cours de Sécurisation des systèmes de dépoussiérage aux inspecteurs de la CSST ainsi qu'aux constructeurs de dépoussiéreurs.

NOLET, Germain, ing.

Conférencier : Logiciels de calcul de perte de charge

Chargé de projets et formateur chez Beaulier. Spécialiste du calcul des pertes de charge par informatique pour le groupe.



PROGRAMME DU COURS

0. Présentation des participants

1. Introduction – Maurice Beudet

- 1.1. Les professeurs
- 1.2. Les objectifs du cours
- 1.3. Horaire journalier
- 1.4. Équivalence d'unités SA SI

2. Généralités sur le travail de conception – Maurice Beudet

- 2.1. Le concept général
- 2.2. Les principaux éléments d'un système
- 2.3. Les synonymes
- 2.4. Optimisation
- 2.5. Les coûts des systèmes – Capitalisation vs Opération
- 2.6. Les coûts unitaires de l'assainissement de l'air.

3. La documentation de référence – Maurice Beudet

- 3.1. Le respect des droits d'auteur
- 3.2. Les logiciels
- 3.3. Les guides de conception
- 3.4. La réglementation et les STD NFPA
- 3.5. La réglementation Québec
- 3.6. La réglementation Montréalaise
- 3.7. Les manuels de références

4. Notions de base – Maurice Beudet

- 4.1. La loi des gaz parfaits
- 4.2. L'eau et les contaminants dans l'air
- 4.3. Le calcul de la masse volumique de l'air
- 4.4. Air standard définition
- 4.5. Débit volumique normalisé
- 4.6. Calculs de chauffage ou refroidissement de l'air
- 4.7. La pression atmosphérique - Évolution avec l'altitude.
- 4.8. L'effet de cheminée
- 4.9. Le moteur thermique Concept
- 4.10. Le moteur thermique calcul
- 4.11. Équation de Bernoulli concept
- 4.12. Équation de Bernoulli appliqué à la ventilation industrielle
- 4.13. Équation de Bernoulli en pratique
- 4.14. Évolution de la pression dans un réseau
- 4.15. Écoulement de l'air en conduit droit
- 4.16. Exemple de la double spirale
- 4.17. Écoulement dans un divergent



- 4.18. Écoulement dans une expansion abrupte
- 4.19. Écoulement dans un coude à onglet
- 4.20. Écoulement dans un coude à rayon de courbure
- 4.21. Écoulement dans un branchement convergent
- 4.22. Effets de la présence de particules en suspension
- 4.23. Le transport des particules – Saltation
- 4.24. Vitesse de transport – Généralités
- 4.25. Vitesse de transport de grosses particules
- 4.26. Exercice : Calcul des grandeurs aérauliques dans un conduit d'air

5. La démarche de conception – Maurice Beaudet

6. Captage à la source – Maurice Beaudet

- 6.1. Objectif et concept du captage
- 6.2. Les types de hottes - Nomenclature
- 6.3. Enveloppant
- 6.4. Vortex et obstacle dans hotte enveloppante
- 6.5. Supérieure sur procédé chaud ou humique
- 6.6. Latérale à rideau d'air
- 6.7. Inférieure – bancs ventilés
- 6.8. Latérale
- 6.9. Contour
- 6.10. Supérieure sur procédé froid
- 6.11. Le débit de captage – Concept de base
- 6.12. La bulle de captage – DELLA-VALE
- 6.13. Modèles empiriques de conception pour le calcul du débit aspiré
- 6.14. Estimation de l'aire de captage par méthode graphique
- 6.15. Exemple de la méthode graphique
- 6.16. Exercice de calcul de l'aire de captage
- 6.17. Vitesse de captage recommandée
- 6.18. Vitesse de captage recommandée suite.
- 6.19. Sources de concepts de captage
- 6.20. Utilisation du guide de conception de la ACGIH – Exemple.
- 6.21. Boîte de sédimentation – Concept et calcul
- 6.22. La pratique de l'industrie du bois au Québec
- 6.23. Le jet d'air laminaire comme adjuvent au captage
- 6.24. Le jet d'air plan comme adjuvent - Hottes à rideau d'air – Effet Coanda
- 6.25. Conception du jet d'air plan – Démarche de calcul – Exemple
- 6.26. Hotte supérieure sur procédés chauds - Concept
- 6.27. Hotte supérieure sur procédés chauds – Exemple – Mauvaise conception
- 6.28. Hotte supérieure sur procédés chauds – Calcul
- 6.29. Hotte supérieure sur procédés chauds – Calcul (Suite)
- 6.30. Atelier de conception de hotte supérieure sur procédé chaud

7. Conception du réseau de conduits – Maurice Beaudet

- 7.1. Routage optimal des réseaux – Passer par le milieu



- 7.2. Matériau du conduit
- 7.3. La section du conduit
- 7.4. Joint longitudinal
- 7.5. Joint transversal – Conduit léger
- 7.6. Joint transversal – Conduit lourd
- 7.7. Classes d'abrasivité de SMACNA
- 7.8. SMACNA – Abrasivité
- 7.9. Abrasivité par comparaison de dureté
- 7.10. Classification de la charge
- 7.11. Pression de conception
- 7.12. Exemple : Épaisseur, Raidisseurs, Joints transversaux
- 7.13. Coudes pour particules pas ou peu abrasives – Fabrication.
- 7.14. Coudes pour particules modérément abrasives
- 7.15. Coudes pour particules très abrasives
- 7.16. Transitions convergentes
- 7.17. Transitions divergentes
- 7.18. Diamètres nominaux préférés
- 7.19. Dimensionnement des conduits par PDC unitaire constante
- 7.20. Abaque de ASHRAE
- 7.21. Dimensionnements des conduits par vitesse minimale – Valeurs générales
- 7.22. Vitesse de transport minimale des grosses particules
- 7.23. Calcul du diamètre en fonction de la vitesse
- 7.24. Équilibrage des branches.
- 7.25. Organes d'équilibrage : Guillotine
- 7.26. Organes d'équilibrage : Cônes.
- 7.27. Atelier : Épaisseur, diamètres joints et longueurs droites. - Atelier

8. Calcul des pertes de charge – Maurice Beudet

- 8.1. Définitions de base – Rappel de Bernoulli pratique
- 8.2. Évolution des grandeurs aérauliques dans un réseau de conduits
- 8.3. Méthodes de calcul de la PDC d'un réseau de conduits
- 8.4. PDC linéique (longueurs droites)
- 8.5. PDC linéique - Abaques
- 8.6. Perte de charge des singularités
- 8.7. Sources de coefficients de PDC singulières:
- 8.8. Calcul assisté par ordinateur – Des logiciels disponibles
- 8.9. Méthode approximative, rapide.
- 8.10. Additions de pertes de charge en série et en parallèle
- 8.11. Additions de pertes de charge en série et en parallèle – Suite
- 8.12. Additions de pertes de charge en série et en parallèle – Suite

9. Démonstration de logiciels de calcul de PDC

- 9.1. PdcFacile – Introduction
- 9.2. PdcFacile – Exemple d'utilisation
- 9.3. Heavent – Introduction
- 9.4. Heavent – Forces et faiblesses



- 9.5. Écran de navigation
- 9.6. Schématique du réseau
- 9.7. Entrées rapides
- 9.8. Numéroté le réseau
- 9.9. Tableau de données typiques
- 9.10. Hottes
- 9.11. Tableau valeurs générales et implicites
- 9.12. Écran "TOGGLE"
- 9.13. Écran "QUICK INPUTS"
- 9.14. Épurateur
- 9.15. Ventilateur
- 9.16. Ventilateur - suite
- 9.17. Tables de résultats
- 9.18. Discussion et questions

10. Technologies de séparation – Maurice Beudet

- 10.1. Technologies disponibles
- 10.2. Chambre de sédimentation simple
- 10.3. Chambre de sédimentation avec chicane
- 10.4. Séparateur cyclonique – Concept
- 10.5. Séparateur cyclonique - Considérations
- 10.6. Dépoussiéreur à couche filtrante à sec
- 10.7. Dépoussiéreur à couche filtrante réactive
- 10.8. Séparateur à voie humide
- 10.9. Précipitation électrostatique – Concept
- 10.10. Précipitation électrostatique - Considérations
- 10.11. Séparateurs à adsorption
- 10.12. Incinération RTO – Concept
- 10.13. Incinération RTO – Images
- 10.14. Incinération RTO – Considérations

11. Dépoussiéreurs à couches filtrante à sec – Maurice Beudet

- 11.1. Le concept général - Généralités
- 11.2. La problématique – Les poussières
- 11.3. La problématique – Les fumées
- 11.4. La problématique – La perception générale
- 11.5. La problématique – La réalité - poussières
- 11.6. La problématique – La réalité - fumées
- 11.7. La solution – La couche filtrante
- 11.8. La solution – L'efficacité du gâteau de filtration
- 11.9. La construction du gâteau
- 11.10. La construction du gâteau – Interception
- 11.11. La construction du gâteau – La diffusion
- 11.12. La construction du gâteau – L'attraction universelle
- 11.13. Le début de la formation du gâteau
- 11.14. Le gâteau formé



- 11.15. Gâteau – Poudres adjuvantes
- 11.16. Gâteau – Introduction des poudres adjuvantes
- 11.17. Le média filtrant – Rôle et fonctions
- 11.18. Les propriétés de fibres
- 11.19. Éléments filtrants – Les formes géométriques
- 11.20. Les tubulaires lisses
- 11.21. Les tubulaires lisses – La cage de support interne
- 11.22. Cartouche et tubes plissés – Images
- 11.23. Dépoussiéreur à cartouches verticales
- 11.24. Plissage des cartouches
- 11.25. Média filtrants – Défaillance
- 11.26. Occultation - Concept
- 11.27. Occultation – Évolution dans le temps - Rapide
- 11.28. Occultation – Évolution et prédiction
- 11.29. Occultation – Image
- 11.30. Défaillances physiques et causes probables
- 11.31. Percement par décapage - images
- 11.32. Défaillance par encroûtement humide
- 11.33. Décolmatage – Les techniques
- 11.34. Décolmatage pneumatique – Système pneumatique
- 11.35. Décolmatage pneumatique de décolmatage – Image
- 11.36. Décolmatage – Vanne à diaphragme
- 11.37. Décolmatage – Le coup de jet d'air
- 11.38. Décolmatage – L'onde de choc
- 11.39. Décolmatage – Piston et chasse
- 11.40. Décolmatage – Répartition et protection
- 11.41. Décolmatage – Répartition de pression dans une grosse cartouche
- 11.42. Sélection d'un dépoussiéreur – Les critères
- 11.43. Formes des éléments filtrants et considérations
- 11.44. Vitesse ascendante - Théorie
- 11.45. Vitesse ascendante – Considérations
- 11.46. Vitesse ascendante – Valeurs types
- 11.47. Vitesse ascendante nulle - Images
- 11.48. Utiliser la cohésion pour décolmater
- 11.49. Décolmater à l'arrêt
- 11.50. Vitesse de filtration – Concept
- 11.51. Vitesse de filtration – Estimation - Formule
- 11.52. Vitesse de filtration – Facteur A (matière)
- 11.53. Vitesse de filtration – Facteur B (procédé)
- 11.54. Vitesse de filtration – Facteur C (température)
- 11.55. Vitesse de filtration – Facteur D (diamètre médian)
- 11.56. Vitesse de filtration – Facteur E (Charge)
- 11.57. Vitesse de filtration – Facteur F Forme et G Décolmatage
- 11.58. Vitesse de filtration – Valeurs types
- 11.59. Air comprimée – Consommation
- 11.60. Air comprimée – Qualités



- 11.61. Instruments et contrôles recommandés
- 11.62. Instruments et contrôles recommandés – Manomètre
- 11.63. Instruments et contrôles recommandés – Moniteur d'émission

12. Sas de récolte – Maurice Beudet

- 12.1. La fonction et types des sas
- 12.2. Le conteneur étanche
- 12.3. Vanne rotative pour basse et moyenne pression
- 12.4. Sas à double clapet pour haute pression et matériau abrasif
- 12.5. Sas à clapet simple pour matériaux abrasifs
- 12.6. Sas à vessie pour matériaux fibreux
- 12.7. Dimensionnement de la vanne rotative – Critères de calcul

13. Évacuation de la récolte – Maurice Beudet

- 13.1. Les divers types d'évacuation
- 13.2. Considérations de sélection – Baril ou sac cube
- 13.3. Considérations de sélection – Convoyeur mécanique
- 13.4. Considérations de sélection – Convoyeur pneumatique
- 13.5. Considérations de sélection – Rigole d'eau

14. Recirculation

- 14.1. Le concept
- 14.2. But
- 14.3. Critères de décision
- 14.4. Diffusion – Multi-jets
- 14.5. Effet Coanda
- 14.6. Problème exemple – Distributeur multi-jets
- 14.7. Solution – Distributeur multi-jets
- 14.8. Solution – Distributeur multi-jets - Suite

15. Sécurités incendie explosion – Hugues Châteauneuf

- 15.1. Triangle de la combustion
- 15.2. Hexagone de l'explosion
- 15.3. Déflagrations | Détonations
- 15.4. Explosions
- 15.5. Particules combustibles
- 15.6. Particules combustibles (suite)
- 15.7. Particules combustibles (suite)
- 15.8. Particules combustibles et explosives
- 15.9. Accidents INDUSTRIES LEMAY
- 15.10. Accident TAFISA
- 15.11. Accident IMPERIAL SUGAR
- 15.12. Accident IMPERIAL SUGAR (Suite)
- 15.13. Réglementation et obligations légales
- 15.14. Principes de sécurisation explosion
- 15.15. Contrôle des sources d'inflammation



- 15.16. Événement statique
- 15.17. Sas étanche
- 15.18. Extincteur
- 15.19. Mouillage – Gicleur
- 15.20. Mouillage – Gicleur - Suite
- 15.21. Arrêt d'urgence
- 15.22. Arrêt d'urgence - Suite
- 15.23. Arrêt d'urgence - Suite
- 15.24. Interception des sources d'inflammation
- 15.25. Interception extinction
- 15.26. Interception contournement
- 15.27. Mise à la terre
- 15.28. Continuité électrique
- 15.29. Continuité électrique – Suite
- 15.30. Contrôle explosion
- 15.31. Extinction des déflagrations
- 15.32. Événements d'explosion – Temps
- 15.33. Événements d'explosion – Types
- 15.34. Événements d'explosion – Exemples
- 15.35. Événements d'explosion – Technologies
- 15.36. Événements d'explosion – Limitations
- 15.37. Événements d'explosion – Règlementations
- 15.38. Événements d'explosion – Localisation
- 15.39. Événements d'explosion – Conduits
- 15.40. Événements d'explosion – Conduits - Suite
- 15.41. Événements - Éteignoir de flamme
- 15.42. Protection contre refoulement
- 15.43. Déflecteur de front de flamme
- 15.44. Volet coupe-feu
- 15.45. Atelier

16. Cheminée de dispersion – Hugues Châteauneuf

- 16.1. Introduction - plan
- 16.2. Règlementations – 3 principes à respecter
- 16.3. MDDEP – Québec – Les grands principes
- 16.4. MDDEP – Demande d'autorisations
- 16.5. MDDEP – Normes
- 16.6. MDDEP – Normes – Suite
- 16.7. MDDEP – Normes – Suite
- 16.8. MDDEP – Projet de règlement
- 16.9. MDDEP – Projets de règlement – Suite
- 16.10. CMM (Montréal) – Territoire
- 16.11. CMM (Montréal) – R90
- 16.12. CMM (Montréal) – R90 – Modèle de dispersion
- 16.13. Pourquoi disperse ?
- 16.14. Analyse de la fiche synthèse



- 16.15. Concentration maximale annuelle
- 16.16. Modélisation de la dispersion atmosphérique
- 16.17. Trace de la modélisation
- 16.18. Évolution horizontale du panache et de la concentration
- 16.19. Modèles de dispersion – Montréal
- 16.20. Modèles de dispersion – MDDEP
- 16.21. Évolution de l'air autour d'un bâtiment
- 16.22. Évolution de l'air autour d'un bâtiment – Suite
- 16.23. Hauteur minimale de la cheminée
- 16.24. Cône d'accélération
- 16.25. Atelier – Exemple d'application
- 16.26. Atelier – Exemple d'application - Suite
- 16.27. Atelier – Exemple d'application - Suite
- 16.28. Atelier – Exemple d'application - Suite
- 16.29. Atelier – Exemple d'application – Mise à niveau cheminée existante

17. Sélection et dimensionnement du ventilateur– Maurice Beaudet

- 17.1. Les ventilateurs utilisés en dépoussiérage
- 17.2. Pales courbées vers l'arrière
- 17.3. Pales inclinées vers l'arrière
- 17.4. Pales bout radial
- 17.5. Pales radiales
- 17.6. Classes de robustesse
- 17.7. Courbe types
- 17.8. Les paramètres de dimensionnement des ventilateurs
- 17.9. Valeurs cataloguées et AMCA 210
- 17.10. Le "FAN STATIC PRESSURE du AMCA 210
- 17.11. Sélection optimale dans catalogue
- 17.12. Pompage
- 17.13. Effet de la température de l'air
- 17.14. Effet de la température de l'air (suite)
- 17.15. Construction anti-étincelante – Classification AMCA
- 17.16. Les arrangements (montage) des ventilateurs
- 17.17. Localisation du ventilateur par rapport au séparateur
- 17.18. Ventilateur en aval – Considérations
- 17.19. Ventilateur en amont - Considérations

18. Effets d'insertion du ventilateur – Maurice Beaudet

- 18.1. Concept Effet = Perte de charge apparente – Image
- 18.2. Résultats de l'effet d'insertion – Image
- 18.3. Les symptômes de l'effet d'insertion
- 18.4. Les deux solutions
- 18.5. La perte de charge apparente – Concept
- 18.6. Correction par la perte de charge apparente
- 18.7. Calcul de l'effet d'insertion au refoulement
- 18.8. Calcul de l'effet d'insertion à l'aspiration



- 18.9. Abaque des valeurs de la perte de charge apparente
- 18.10. Les paramètres des raccordements pour éviter les effets d'insertion
- 18.11. Boite d'entrée – Concept
- 18.12. Boite d'entrée – Image exemple
- 18.13. Boite d'entrée – Paramètres de construction

19. Sélection du moteur – Maurice Beaudet

- 19.1. Les positions du moteur
- 19.2. Les montages des moteurs aux ventilateurs
- 19.3. Les types de moteurs
- 19.4. Les vitesses des moteur
- 19.5. La puissance aéraulique
- 19.6. La puissance absorbée par le ventilateur
- 19.7. La puissance mécanique à fournir par le moteur
- 19.8. Vaincre l'inertie au démarrage
- 19.9. Le moment couple requis - Concept
- 19.10. Calcul du moment couple requis
- 19.11. Ajustement pour entraînement à poulies et courroies
- 19.12. Les courbes types de démarrage d'un ventilateur
- 19.13. Facteur de sécurité - Surdimensionnement du moteur
- 19.14. Exemple de dimensionnement d'un moteur
- 19.15. Exemple de dimensionnement d'un moteur (suite)
- 19.16. Exemple de dimensionnement d'un moteur (suite et fin)

20. Le montage du ventilateur et du moteur – Maurice Beaudet

- 20.1. Montage solide – Socle.
- 20.2. Montage flexible – Base d'inertie et ressorts
- 20.3. Sur cadre commun et tendeur de courroie
- 20.4. Les joints flexibles rectangulaires
- 20.5. Les joints flexible circulaires

21. La transmission de puissance – Maurice Beaudet

- 21.1. La transmission de puissance et les rendements
- 21.2. Entraînements directs - Concept
- 21.3. Accouplement – 0 à 5 HP
- 21.4. Accouplement – 5 à 10 HP
- 21.5. Accouplement – 10 à 250 HP
- 21.6. Accouplement – plus de 250 HP
- 21.7. Conception de la transmission par poulies et courroies
- 21.8. Bon et mauvais montage des poulies et courroies
- 21.9. Perte de puissance des poulies et courroies
- 21.10. Référence Poulies Maska

22. Démarrage et régulation de débit– Maurice Beaudet

- 22.1. Le problème de la surcharge du moteur au démarrage
- 22.2. Démarreur à intensité contrôlée (Soft Start)



- 22.3. Variateur de fréquence
- 22.4. Démarreur en ligne avec registre de démarrage
- 22.5. Registre de démarrage et filtre neuf – Le problème
- 22.6. Exemple – Démarrage et filtre neuf
- 22.7. Exemple – Démarrage et filtre neuf - Suite

23. Lois des ventilateurs et utilisations – Maurice Beaudet

- 23.1. Première loi des ventilateurs – Écoulement turbulent
- 23.2. Deuxième loi des ventilateurs – Écoulement turbulent
- 23.3. Deuxième loi des ventilateurs – Écoulement laminaire
- 23.4. Troisième loi des ventilateurs – Écoulement turbulent
- 23.5. Exemple de calcul – Problème posé
- 23.6. Exemple de calcul – Solution
- 23.7. Exemple de calcul – Solution (suite)
- 23.8. Exemple de calcul – Solution (suite)
- 23.9. Tracer une nouvelle courbe avec les lois des ventilateurs – Tableau Excel
- 23.10. Nouvelle courbe de débit et charge statique
- 23.11. Nouvelle courbe de puissance absorbée



HORAIRE

Première journée

07 h 50	Réception, distribution des notes (Café, jus)
08 h 00	Introduction et cours
08 h 15	Cours
10 h 00	Pause (Café, jus)
10 h 30	Cours
11 h 45	Dîner libre
13 h 15	Cours
14 h 45	Pause (Café et jus)
15 h 15	Cours
16 h 30	Ajournement ou extension à 17 h 00

Deuxième journée

07 h 50	(Café, jus)
08 h 00	Cours
10 h 00	Pause (Café, jus)
10 h 30	Cours
11 h 45	Dîner libre
13 h 15	Cours
14 h 45	Pause (Café et jus)
15 h 15	Cours
16 h 30	Ajournement ou extension à 17 h 00

Troisième journée

07 h 50	(Café, jus)
08 h 00	Cours
10 h 00	Pause (Café, jus)
10 h 30	Cours
11 h 45	Dîner libre
13 h 15	Cours
14 h 45	Pause (Café et jus)
15 h 15	Cours
16 h 20	Évaluation du cours
16 h 30	Distribution d'attestations



MATÉRIEL FOURNI PAR BEAULIER

Les notes de cours imprimées en noir et blanc, des acétates électroniques utilisés pour le cours ainsi que les photocopies des pages utilisées des références.

Un cahier d'annexes contenant une copie papier des textes ou monographies suivants : JETS D'AIR Calculs et applications. Guide d'utilisation de PdcFacile avec feuilles de calcul vierges. Bibliographie de l'aérodynamique.

À la suite du cours, un lien pour télécharger les logiciels PdcFacile de Maurice Beaudet.

MATÉRIEL REQUIS DU PARTICIPANT

Les participants devront avoir avec eux, une tablette, crayon, efface, règle, etc. et une calculatrice.

ATTESTATION

Beaulier Formation émettra au participant présent à la fin du cours, un certificat de participation énonçant le sujet et le nombre d'heures suivies donnant droit théoriquement à 1 Unité d'éducation continue par 10 heures de cours.

LOI 90 - Obligation de formation - 1%

Beaulier Formation inc. est accrédité par Emploi-Québec #54324 et émet le formulaire du Conseil du trésor du Québec CO-1029.8.33 ATTESTATION DE PARTICIPATION À UNE ACTIVITÉ DE FORMATION qui certifie que les frais encourus pour la formation sont admissibles pour crédit d'impôt.

FRAIS DE SÉJOUR

Les frais de gîte, de couvert et de transport sont aux frais du participant.

TENU DU COURS.

À la date de fermeture, si la participation est insuffisante, le cours public pourra être annulé et les montants reçus seront remboursés.

PAIEMENT ET REMBOURSEMENT

Les frais de cours sont payables d'avance ou au plus tard lors de l'inscription le premier matin.

Vous pourrez annuler sans frais votre inscription jusqu'à cinq jours ouvrables avant le début du cours, après cette date limite, des frais de 50\$ vous seront retenus ou facturés selon le cas. Ceux qui n'ont pas annulé et ne se présentent pas, seront facturés le plein montant.

RÉSERVATIONS INSCRIPTIONS

L'inscription et le paiement peuvent être faits en ligne à www.spg.qc.ca/activites.aspx ou bien par fax à 514-355-4159 ou par courriel à secretariat@beaulierformation.qc.ca
Les réservations sont prises sur la base du premier arrivé, premier servi.

