



Enseignant: Claude Bouchard Courriel : claud.bouchard@clairendeau.qc.ca	Bureau : 1.772.6 Tél : 514-364-3320 x775
Cours : 244-606-AL Acoustique Appliquée	Pondération : 2-3-2
Coordonnateur : Alain Desjarlais	Site: www.TechnologiePhysique.com
Plan de cours – Automne 2009	

1. Situation du cours dans le programme

Le cours **Acoustique appliquée**, situé en 5^e session du programme de Technologie Physique, est en continuité avec les branches *Physique Appliquée* et *Mesure*. Il couvre entièrement la compétence **027S – Caractériser des ondes, des composants, et des appareils par des montages d'acoustique**.

En particulier, les **objectifs terminaux** de ce cours sont :

- Caractériser une onde acoustique en champ libre.
- Caractériser des instruments d'acoustique.
- Effectuer des mesures dans le domaine de l'acoustique environnementale
- Effectuer des mesures dans le domaine de l'acoustique architecturale.
- Effectuer des mesures dans le domaine de l'acoustique industrielle.

Durant le cours, l'élève effectuera des montages de caractérisation de sources de bruit, de vibrations, de matériel acoustique et d'ultrasons. Lorsque l'étudiant caractérise et valide les résultats obtenus, il s'appuie sur ses connaissances théoriques. À travers les heures de formation reliées à cette compétence, l'élève développe immédiatement des attitudes et des méthodes qui se rapprochent de celles rencontrées dans les laboratoires effectuant des mesures et des essais en acoustique. L'élève répond à des demandes de caractérisation dans les domaines de l'acoustique en champ libre, industrielle, architecturale et environnementale.

Tout au long de l'élaboration de cette compétence, l'élève utilise adéquatement des équipements de pointe fragiles et dispendieux, et comportant un certain niveau de risque.

2. Encadrement

Une semaine normale comprendra 3 heures de théorie et 3 heures de laboratoire. Les périodes théoriques se dérouleront, autant que possible, de la façon suivante:

- Rappel de la matière du cours précédent avec questions sur les exercices;
- Présentation du contenu de la nouvelle matière par des exemples pratiques;
- Démonstrations et explications théoriques de cette matière;
- Exercices résolus par le professeur et par les étudiants en classe;
- Explication et préparation du prochain laboratoire;
- Exercices à résoudre à la maison par l'étudiant.

Les laboratoires s'effectueront en rotation selon les modalités suivantes :

- Les laboratoires se font par équipe de 2 ou 3 personnes, selon la taille du groupe;
- À moins d'indication contraire, il y aura un rapport de laboratoire à produire pour chacun d'eux ;
- Le rapport de laboratoire sera à remettre une semaine après la fin des manipulations.
- Il est absolument nécessaire que tous les membres de l'équipe aient fait toutes les manipulations pour que le rapport de laboratoire soit corrigé.

3. Médiagraphie et matériel obligatoire

Le matériel suivant est obligatoire :

- Notes de cours « *Acoustique Appliquée* » (disponible sur Partage)
- Petit cahier à anneau pour les laboratoires.

Voici quelques manuels de référence :

Rossing, Moore & Wheeler, *The science of sound*, Third Edition, Addison Wesley, 2002

Berg, Richard E., Stork David G., *The physics of sound – second edition*. Prentice-Hall., 1995

Mignerou, J-G. *Acoustique urbaine*, Masson, Les presses de l'université Laval – Québec., 1980

4. Contenu et calendrier*

Module no 1 : Caractérisation d'une onde acoustique en champ libre (6 heures)

Notions abordées : Fréquence (bandes d'octave), Pression (Pa), Niveau de pression (dB), Intensité, Niveau d'intensité (dB), Puissance, Niveau de puissance (dB), Facteur et indice de directivité, Vitesse du son, Ondes stationnaires, Réflexion, réflexion, diffraction, absorption, transmission, interférence

Laboratoires :

- Ondes stationnaires et mesure de la vitesse du son
- Directivité et mesure de puissance d'une source

Module no 2 : Caractérisation des instruments d'acoustique (6 heures)

Notions abordées : Sonomètre, Filtre par bandes d'octave, Filtre par bandes de tiers d'octave, Microphone, Sources de bruit, Bruit blanc, Bruit rose

Laboratoires :

- Introduction au Sonomètre System 824
- Mesure de bruit avec le sonomètre
- Étude du domaine de l'application de la Norme IEC 61672-1

Module no 3 : Mesures dans le domaine de l'acoustique environnementale (4 heures)

Notions abordées : L'oreille humaine, Effets du bruit sur l'humain, Réglementations municipale et provinciale, Cartes de bruit, Contrôle du bruit, Logiciel de simulation

Laboratoires :

- Audiomètre et oreille artificielle
- Étude de climat sonore extérieur

Module no 4 : Mesures dans le domaine de l'acoustique architecturale (6 heures)

Notions abordées : Réverbération (RT60), Absorption des matériaux, Qualité acoustique d'une salle, Logiciel de simulation

Laboratoire :

- Mesure du temps de réverbération RT60 d'une salle de concert

Module no 5 : Mesures dans le domaine de l'acoustique industrielle (4 heures)

Notions abordées : Normes de la CSST concernant le bruit, Contrôle du bruit industriel, Mesure de vibrations industrielles, Normes de la CSST en vibrations industrielles, Utilisation et étalonnage d'un accéléromètre, Analyse de Fourier

Laboratoires :

- Étude du domaine de l'application de la Norme Z107.56-94
- Réaliser la carte de bruit d'un local avec source de bruit industriel
- Mesure de bruit dans la salle blanche et norme CSST du bruit
- Analyser des vibrations avec un accéléromètre

***Le contenu et le calendrier pourrait être sujet à changement**

5. L'évaluation

- ⇒ Pour réussir ce cours vous devez obtenir une note supérieure à 60% en théorie ainsi que 60% en pratique.
- ⇒ **Évaluation formative** : Afin de vous préparer à vos examens, vous recevez des commentaires sur chacun des rapports de laboratoires corrigés. Le cahier de laboratoire **INDIVIDUEL** doit contenir tous les laboratoires demandés et être réalisé selon le modèle fourni.

Évaluation sommative	Pondération
Devoirs (3)	15%
Rapports de laboratoire	30%
Examen intra théorique	15%
Examen final théorique (certificatif)	20%
Examen final pratique (certificatif)	20%

Épreuves certificatives

Au cours de l'**examen pratique certificatif**, l'élève étudie la situation problème qui lui a été soumise, puis conçoit et réalise le montage pour caractériser les principales caractéristiques de la source de bruit. La situation imposée est nouvelle mais similaire à celles vues durant la session. L'élève fournit les explications nécessaires et rédige un mini rapport. L'élève est évalué sur sa méthode de travail en laboratoire, la fonctionnalité du montage et sur la précision des calculs.

L'**examen théorique certificatif**, est élaboré à partir des problématiques réelles rencontrées par une firme de consultation en acoustique. Elle consiste en quelques problèmes complexes et intégrateurs représentant les différents domaines d'emploi de l'acoustique.

Tâches à réaliser : Prendre connaissance de la demande de caractérisation, choisir les techniques de mesure appropriées, réaliser le montage, procéder à la prise de mesure et à la caractérisation, déterminer la norme qui régit l'objet d'étude, rédiger un compte-rendu des calculs et des résultats de la caractérisation, valider la conformité à la norme ou proposer des solutions.

Critères d'évaluation : Explication correcte du phénomène physique, exactitude des calculs, choix judicieux des techniques de mesure, respect de la méthode de travail en laboratoire, réalisation correcte du montage de caractérisation, justesse de la caractérisation de la grandeur physique, choix judicieux et application correcte de la norme, qualité du rapport écrit.

6. Résumé de certains règlements

- La présence au laboratoire est obligatoire.
- La nourriture et les breuvages sont interdits.
- L'utilisation du PC pour des jeux est strictement interdite.
- Tous les élèves devront remettre leur travail à la date fixée par le professeur. Une pénalité de **10% par jour** sur l'évaluation en cours sera imposée pour tout travail en retard, jusqu'à un maximum de 7 jours.

PVLF – Politique de valorisation de la langue française : Conformément à la PVLF : 10% sont appliqués sur la correction des travaux.

Pour plus de détails, SVP vous référer aux politiques départementales affichées au laboratoire ou disponibles à l'adresse suivante : <http://webcal.clarendeau.qc.ca/techno8/Telecharger.htm>

Pour ce qui n'est pas couvert par les politiques départementales, ce sont les politiques générales du collège qui s'appliquent (par exemple : révision de notes). Ces politiques sont disponibles à l'adresse suivante :

<http://www.clarendeau.qc.ca/180/index.html>