

## **ENSEIGNEMENT EN LIGNE DE L'ACOUSTIQUE AUX CANDIDATS À L'ADMISSION EN AUDIOLOGIE ET ORTHOPHONIE À L'UNIVERSITÉ D'OTTAWA**

**Christian Giguère<sup>1</sup>, Elizabeth Campbell Brown<sup>2</sup> et Daniel Dostie<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Programme d'audiologie et d'orthophonie, Université d'Ottawa, 451 chemin Smyth, Ottawa, Ontario K1H 8M5

<sup>2</sup> Centre du cyber-@apprentissage, Université d'Ottawa, 136 rue Jean-Jacques Lussier, Ottawa, Ontario K1N 6N5

### **RÉSUMÉ**

Cet article vise à partager l'expérience tirée d'un projet de médiatisation d'un cours préparatoire en acoustique pour les candidats à l'admission à la maîtrise en audiologie ou orthophonie à l'Université d'Ottawa. Le cours est offert à l'été à ceux et celles qui n'ont pas reçu de formation préalable en acoustique physique, phonétique acoustique ou linguistique instrumentale. Une bonne connaissance des bases de l'acoustique, de l'analyse des signaux et des systèmes électroacoustiques est nécessaire à l'acquisition de plusieurs compétences cliniques, tant chez les audiologistes que chez les orthophonistes. La médiatisation du cours a été rendue nécessaire pour permettre à un plus grand nombre d'étudiants de combler le préalable d'admission en acoustique en raison de l'étalement pancanadien des nouveaux étudiants en audiologie et orthophonie. Depuis 2009, le cours est offert entièrement en ligne à l'aide d'outils d'enseignement à distance (p. ex. Blackboard™) et la conception de matériel pédagogique en français sur l'acoustique utilisée en audiologie et en orthophonie. Bien que des efforts appréciables aient été nécessaires pour mettre en œuvre le cours en ligne sur une période de 5 ans, le projet de médiatisation s'est avéré un vif succès.

### **ABSTRACT**

This paper aims to share the experiences gained by migrating a preparatory course in acoustics for candidates applying to the graduate program in audiology or speech-language pathology at the University of Ottawa to an online environment. The course is offered in the summer for those who have no prior training in physical acoustics, acoustic phonetics or instrumental techniques in linguistics. Knowledge of the basic concepts in acoustics, signal analysis and electroacoustic systems is necessary for mastering several clinical skills for both audiologists and speech-language pathologists. Delivering the course online became necessary to allow more students to meet the admission prerequisite in acoustics given the wide geographical distribution of newly admitted students in audiology and speech-language pathology across the country. Since 2009, the course has been offered completely online using distance education tools (e.g. Blackboard™) and the development of acoustics teaching and learning materials in French targeting the area of audiology and speech-language pathology. While significant efforts were required to implement the online course over a five-year period, the project has proven to be a great success.

## **1. INTRODUCTION**

### **1.1 Contexte**

L'École des sciences de la réadaptation de l'Université d'Ottawa offre une formation de 2 ans en français menant à la Maîtrise ès Sciences de la santé (M.Sc.S.) en audiologie ou en orthophonie. Il s'agit d'une formation professionnelle comprenant 54 crédits de cours, un projet de recherche, des stages cliniques et un externat. À la fin de leurs études, les diplômés auront acquis les connaissances et compétences nécessaires pour satisfaire aux exigences d'inscription aux ordres professionnels (p. ex. l'Ordre des orthophonistes et audiologistes de l'Ontario (OOAO) ou du Québec (OOAQ)) ou passer l'examen de certification clinique de l'Association canadienne des orthophonistes et audiologistes (ACOA).

Les audiologistes et orthophonistes travaillent dans plusieurs milieux tels que les hôpitaux et centres de réadaptation, les unités de santé publique et autres agences gouvernementales, les conseils scolaires et centres préscolaires, les cliniques privées et les universités ainsi que dans l'industrie. L'audiologiste évalue et prend à charge la réadaptation des personnes ayant des difficultés de l'audition et de l'équilibre en utilisant de l'instrumentation, des aides auditives et d'autres technologies et stratégies pour améliorer l'audition et la communication chez l'enfant et l'adulte. Il travaille aussi à la prévention de la perte auditive et de ses méfaits et à l'intervention précoce des troubles de l'audition (ACOA, 2012). Pour sa part, l'orthophoniste évalue et prend à charge la réadaptation des personnes ayant des difficultés de communication telles que des troubles d'articulation, de voix, de bégaiement, de déglutition, d'acquisition du langage oral et écrit, de langage suite à une atteinte

neurologique, ou tout autre trouble de parole ou du langage chez l'enfant et l'adulte (ACOA, 2012).

La majorité des étudiants qui font demande d'admission à la maîtrise en audiologie ou en orthophonie à l'Université d'Ottawa possèdent une formation en psychologie, linguistique et autres domaines d'études pour lequel l'acoustique ne fait pas partie intégrante du curriculum (figure 1). Or, de par la nature même de leur travail, les audiologistes et orthophonistes font face presque quotidiennement à des situations demandant une bonne connaissance du son, de la psychoacoustique, des systèmes électroacoustiques ou des principes d'instrumentation et de calibrage (ACOA, 2004; ASHA, 2005, 2012).

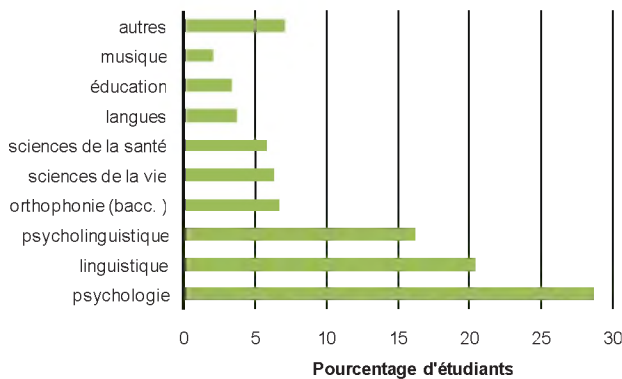


Figure 1. Distribution des candidats à l'admission à la maîtrise en audiologie et orthophonie à l'Université d'Ottawa (moyenne des cohortes de 2011-2012 et 2012-2013).

À titre illustratif, l'audiologiste doit être capable d'effectuer la programmation, l'ajustement et la vérification électroacoustique (gain, réponse en fréquences, distorsion, etc.) des appareils auditifs et de faire des mesures de bruit en milieu de travail à l'aide d'un sonomètre ou d'un dosimètre selon les normes nationales en vigueur. L'orthophoniste doit être capable de réaliser des évaluations instrumentales de la voix (fréquence fondamentale, amplitude, etc.), de la résonance et de l'articulation (formants, nasalance, etc.) ainsi que de la prosodie (rythme, intonation, débit, etc.) et de connaître les techniques de communication suppléante et alternative à la production orale (synthétiseurs de voix, etc.).

Le tableau 1 fournit une liste plus complète (mais non exhaustive) des connaissances et compétences requises par l'audiologiste et l'orthophoniste touchant l'acoustique et les systèmes électroacoustiques. Le tableau 2 fournit une liste de normes nationales et internationales en acoustique touchant directement le champ de pratique de l'audiologiste.

## 1.2 Historique du cours en acoustique

Tous les programmes canadiens de maîtrise en audiologie ou en orthophonie exigent des connaissances en acoustique

et électroacoustique préalables à l'acquisition des compétences spécialisées décrites au tableau 1. Selon le programme, cette formation est exigée avant l'admission au 2<sup>e</sup> cycle ou est intégrée au curriculum lors de la première session d'études.

À l'Université d'Ottawa, un cours préalable de 1<sup>er</sup> cycle de 3 crédits en acoustique est exigé avant l'admission au 2<sup>e</sup> cycle de façon à dégager le plus possible de temps à la maîtrise pour la formation spécialisée. Malheureusement, les cours d'acoustique au 1<sup>er</sup> cycle ne sont pas très courants dans plusieurs universités canadiennes, et lorsqu'offerts, ils s'adressent souvent à une clientèle en physique ou en génie et ne sont donc pas facilement accessibles à la population étudiante intéressée par l'audiologie ou l'orthophonie.

Tableau 1. Exemples de connaissances et compétences requises par les audiologistes et orthophonistes dans le domaine de l'acoustique et de l'électroacoustique

<p>Connaissances de base :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Physique du son (<i>fréquence, phase, décibels</i>)</li> <li>- Caractéristiques des sons de la parole (<i>F<sub>0</sub>, harmoniques, formants, etc.</i>)</li> <li>- Propagation sonore (<i>réflexion, absorption, etc.</i>)</li> <li>- Analyse fréquentielle des signaux (<i>spectre</i>)</li> <li>- Transducteurs (<i>microphones, écouteurs, télé-capteurs, haut-parleurs, ossi-vibrateurs, etc.</i>)</li> <li>- Réponse en fréquences des systèmes électroacoustiques (<i>gain, déphasage, etc.</i>)</li> <li>- Principes d'instrumentation clinique</li> </ul>
<p>Audiologie :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calibrage des appareils de mesures audiologiques (<i>oreille et mastoïde artificielle, mannequin, etc.</i>)</li> <li>- Évaluation et interprétation des tests d'audition (<i>audiométrie tonale et vocale, oto-immittancemétrie, potentiels évoqués auditifs, émissions oto-acoustiques, etc.</i>)</li> <li>- Sélection, ajustement et évaluation de rendement des appareils auditifs, des systèmes MF personnels, des implants cochléaires et autres technologies d'aide ou de suppléance à l'audition</li> <li>- Mesure du bruit et de l'exposition sonore en milieu de travail (<i>sonométrie, dosimétrie</i>)</li> <li>- Mesure du bruit environnemental</li> <li>- Qualification du niveau de bruit ambiant des salles audiométriques</li> <li>- Sélection et évaluation des protecteurs auditifs</li> <li>- Bases de l'acoustique des salles et du contrôle du bruit</li> </ul>
<p>Orthophonie :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Évaluation acoustique de la voix (<i>F<sub>0</sub>, dB, jitter, shimmer, etc.</i>), de la résonance (<i>formants, etc.</i>), de l'articulation et de la prosodie</li> <li>- Évaluation électroglottographique (<i>laryngographie</i>)</li> <li>- Évaluation aérodynamique de la parole</li> <li>- Enregistrement sonore d'échantillons de parole pour la transcription phonétique, verbatim ou l'évaluation subjective</li> <li>- Méthodes instrumentales de thérapie par biofeedback</li> <li>- Caractéristiques acoustiques de l'électro-larynx et des prothèses trachéo-œsophagiennes</li> <li>- Sélection, ajustement et évaluation des technologies de communication suppléante et alternative à la production orale (<i>synthétiseurs de parole, etc.</i>)</li> </ul>

Depuis 1996, l'Université d'Ottawa offre un cours d'été intensif en acoustique d'une durée de 6 semaines permettant de combler le préalable d'admission en acoustique (HSS 2525 – *Introduction à l'analyse du son pour les sciences de la parole et de l'ouïe*). Le cours est suivi chaque année par un groupe d'environ 20-30 étudiants se répartissant moitié-moitié, à quelques exceptions près, entre les nouveaux admis au Programme d'audiologie et d'orthophonie et ceux préparant une demande pour une année ultérieure. Le cours couvre les bases de l'acoustique, des signaux et des systèmes électroacoustiques pour un groupe très diversifié d'étudiants (psychologie, linguistique, sciences de la vie, sciences de la santé, langues, éducation, musique, etc.). Le cours ne requiert aucune connaissance préalable en mathématiques ou en physique au niveau universitaire.

**Tableau 2. Exemples de normes nationales et internationales en acoustique touchant le champ de pratique de l'audiologiste**

ANSI S3.1-1999 (R2008): <i>American National Standard Maximum Permissible Ambient Noise for Audiometric Test Rooms</i>
ANSI S3.6-2010: <i>American National Standard Specification for Audiometers</i>
ANSI S3.7-1995 (R2008): <i>American National Standard Method for Coupler Calibration of Earphones</i>
ANSI S3.13-1987 (R2007): <i>American National Standard Mechanical Coupler for Measurement of Bone Vibrators</i>
ANSI S3.22-2009: <i>American National Standard Specification of Hearing Aid Characteristics</i>
ANSI S3.39-1987 (R2007): <i>American National Standard Specifications for Instruments to Measure Aural Acoustic Impedance and admittance (Aural Acoustic Immittance)</i>
ANSI S3.46-1997 (R2007): <i>American National Standard Methods of Measurement of Real-Ear Performance Characteristics of Hearing Aids</i>
ANSI S12.6-2008: <i>American National Standard Methods for Measuring the Real-Ear Attenuation of Hearing Protectors</i>
ANSI S12.60-2010/Part 1: <i>American National Standard Acoustical Performance Criteria, Design Requirements, and Guidelines for Schools, Part 1: Permanent Schools</i>
ANSI S12.60-2010/Part 2: <i>American National Standard Acoustical Performance Criteria, Design Requirements, and Guidelines for Schools, Part 2: Relocatable Classroom Factors</i>
ANSI S12.68-2007: <i>American National Standard Methods of Estimating Effective A-Weighted Sound Pressure Levels When Hearing Protectors are Worn.</i>
CAN/CSA Z94.2-02 (R2007): <i>Hearing Protection Devices – Performance, Selection, Care, and Use</i>
CAN/CSA Z107.6-M90 (R2010): <i>Pure tone Air Conduction Threshold Audiometry for Hearing Conservation</i>
CAN/CSA-Z107.56-06 (R2011): <i>Procedures for the Measurement of Occupational Noise Exposure</i>
ISO 1999-1990: <i>Acoustique - Détermination de l'exposition au bruit en milieu professionnel et estimation du dommage auditif induit par le bruit</i>

De 1996 à 2004, le cours d'été HSS 2525 était offert sous forme traditionnelle face-à-face en salle de classe. Toutefois, en raison de la distribution géographique pancanadienne des nouveaux étudiants en audiologie et en orthophonie à l'Université d'Ottawa, cette méthode d'apprentissage occasionnait des frais de déplacement et d'hébergement pour plusieurs étudiants inscrits au cours ainsi qu'une perte potentielle de revenus en travail d'été juste avant de débiter la maîtrise en septembre. Une meilleure accessibilité au cours HSS 2525 devenait donc nécessaire pour permettre à un plus grand nombre d'étudiants de combler le préalable d'acoustique.

L'Université d'Ottawa est membre du Consortium national de formation en santé (CNFS) dont le mandat est d'améliorer l'accès aux programmes de formation en santé en français au pays ([www.cnfs.ca](http://www.cnfs.ca)). Grâce à un financement du CNFS, la médiatisation du cours HSS 2525 a débuté en 2004. L'objectif était non seulement de rendre le cours plus accessible géographiquement mais aussi de développer du matériel en acoustique entièrement en français (images, animations, vidéos, textes et exercices).

De 2004 à 2007, un à deux nouveaux modules ont migré en ligne à chaque année, sur un total de 10 modules pour l'ensemble du cours. Les étudiants devaient suivre ces modules de façon indépendante sans se présenter à l'université. Par contre, la présence en salle de classe à Ottawa était toujours requise pour les autres modules. Cette transition a permis de se familiariser très graduellement avec les outils de pédagogie en ligne et d'apporter les ajustements nécessaires au contenu ou méthodes d'apprentissage dans un contexte où le professeur avait accès aux étudiants à intervalle régulier en salle de classe en cas de problèmes techniques ou de difficultés de compréhension de la matière. Dès la première année, les étudiants se sont montrés très satisfaits avec la modalité en ligne et aucune baisse de résultats n'a été notée aux examens écrits par rapport aux années antérieures.

À partir de l'été 2007, suffisamment de modules étaient disponibles en ligne pour offrir le cours entièrement à distance. Ainsi, un petit groupe de 5 étudiants les plus éloignés d'Ottawa a pu suivre le cours dans leur milieu. Les autres étudiants, résidant principalement dans le corridor Ottawa-Montréal, devaient se présenter en salle de classe. Cette division en deux sections d'étudiants a permis d'explorer plus à fond les différents outils de communication à distance et de compléter sans trop de risque la mise en œuvre du cours en ligne avec un groupe restreint d'étudiants. L'expérience a été répétée à l'été 2008 pour un groupe de 7 étudiants résidant à l'extérieur du corridor Ottawa-Montréal.

Depuis l'été 2009, le cours est offert entièrement en ligne à tous les étudiants (20-30 par année). À partir de 2013, le sigle et le titre du cours seront modifiés pour mieux refléter les caractéristiques d'un cours de fin d'études au 1<sup>er</sup> cycle (HSS 4525 – *Analyse du son pour les sciences de la parole et de l'ouïe*).

## 2. MISE EN ŒUVRE

### 2.1 Structure générale du cours

Le cours est structuré de façon à acquérir les bases de l'analyse des signaux et des systèmes appliquées aux sciences de la parole et de l'ouïe (Rosen & Howell, 1991). Ainsi, le cours s'intéresse plus particulièrement aux signaux tels que les sons périodiques, la parole et le bruit ainsi qu'aux systèmes électroacoustiques (transducteurs, amplificateurs, filtres) et physiologiques (oreille externe, oreille moyenne, tractus vocal, etc.) pertinents à l'audiologie et l'orthophonie. À la fin du cours, les étudiants doivent être en mesure de réaliser des problèmes simples en acoustique et en analyse des signaux et systèmes, de maîtriser la terminologie et les échelles de mesure et de reconnaître la façon dont ces concepts sont exploités en sciences de la parole et de l'ouïe.

La matière est divisée en deux grandes sections (tableau 3). La première partie (modules 1 à 7) couvre les concepts de base et la terminologie reliés à la représentation des signaux et ondes sonores (fréquence, phase, amplitude, longueur d'onde, vitesse) et systèmes linéaires (gain, déphasage) et permet d'introduire les différentes échelles de mesure (hertz, degrés, pascals, décibels, etc.). Elle est aussi dédiée à l'acquisition des principes plus avancés d'analyse spectrale des signaux et de traitement de signal par les systèmes. Ces modules doivent être réalisés dans l'ordre. Dans la deuxième partie (modules 8 à 10), ces concepts sont exploités davantage dans le cadre d'applications liées à l'audiologie et l'orthophonie comme la production acoustique de la parole (théorie source-filtre), la perception des sons chez l'humain (oreille périphérique et audiométrie) et la transmission du son dans l'environnement (puissance sonore, réflexion, absorption, réverbération). Les modules d'applications peuvent se réaliser dans n'importe quel ordre.

Chaque module comprend (1) une liste d'objectifs, (2) un court vidéo d'introduction par le professeur, (3) les notes de cours (texte et images) sous format PDF, (4) des extraits audio, animations ou vidéos de démonstration ciblant des concepts particuliers, (5) des hyperliens vers des sites complémentaires, (6) des exercices de section, (7) des questions synthèses et (8) le solutionnaire des exercices et questions synthèses.

Les modules et activités d'enseignement sont accessibles sur Internet à partir du portail de cours en ligne « Campus

virtuel » de l'Université d'Ottawa par l'entremise de la plateforme d'enseignement à distance Blackboard™. Les modules sont mis à disposition à intervalle régulier sur le site du cours, mais les étudiants peuvent progresser de façon autonome. L'apprentissage en ligne offre plusieurs avantages pour le cours d'acoustique étant donné l'étalement géographique, les fuseaux horaires et la diversité des formations universitaires des étudiants inscrits au cours. Ainsi, ceux-ci peuvent progresser à leur rythme au moment qui leur convient et consacrer davantage de temps sur les concepts qui leur sont plus nouveaux ou difficiles, lesquels ne seront pas nécessairement les mêmes d'un étudiant à l'autre. Ce type d'apprentissage requérant une participation active de l'étudiant s'appuie sur les sept principes de bonnes pratiques en enseignement (Chickering & Gamson, 1987; Chickering & Ehrmann, 1996) ainsi que les principes établis de formation pour adultes (Knowles, 1968, 1980). L'apprentissage traditionnel en face à face ne permet pas autant de souplesse.

La mise en œuvre d'un cours universitaire entièrement en ligne présente de nouveaux défis et opportunités pour l'enseignant et nécessite une étroite collaboration avec les spécialistes en pédagogie et l'équipe de production. Les lecteurs intéressés par le processus de développement de cours en ligne bénéficieront de l'ouvrage d'Anderson & Elloumi (2004).

**Tableau 3. Liste des modules**

PARTIE A – Théorie et concepts de base	
Module 1 :	Introduction aux signaux et systèmes
Module 2 :	Représentation temporelle des signaux
Module 3 :	Les systèmes linéaires
Module 4 :	Représentation spectrale des signaux
Module 5 :	Traitement des signaux par les systèmes I Méthode fréquentielle
Module 6 :	Traitement des signaux par les systèmes II Méthode temporelle
Module 7 :	Analyse spectrale dans le temps
PARTIE B – Applications	
Module 8 :	Production de la parole
Module 9 :	Perception des sons
Module 10 :	Acoustique des salles

### 2.2 Matériel de cours

La mise en œuvre du cours a nécessité la création de matériel multimédia en acoustique en français en collaboration avec le Centre du cyber-@apprentissage de l'Université d'Ottawa.

Au total, plus de 250 pages de texte et figures ont été créées en format PDF pour couvrir l'ensemble de la matière du cours, soit environ 25 pages par module. Ce projet de médiatisation a nécessité la conception de plus de 100

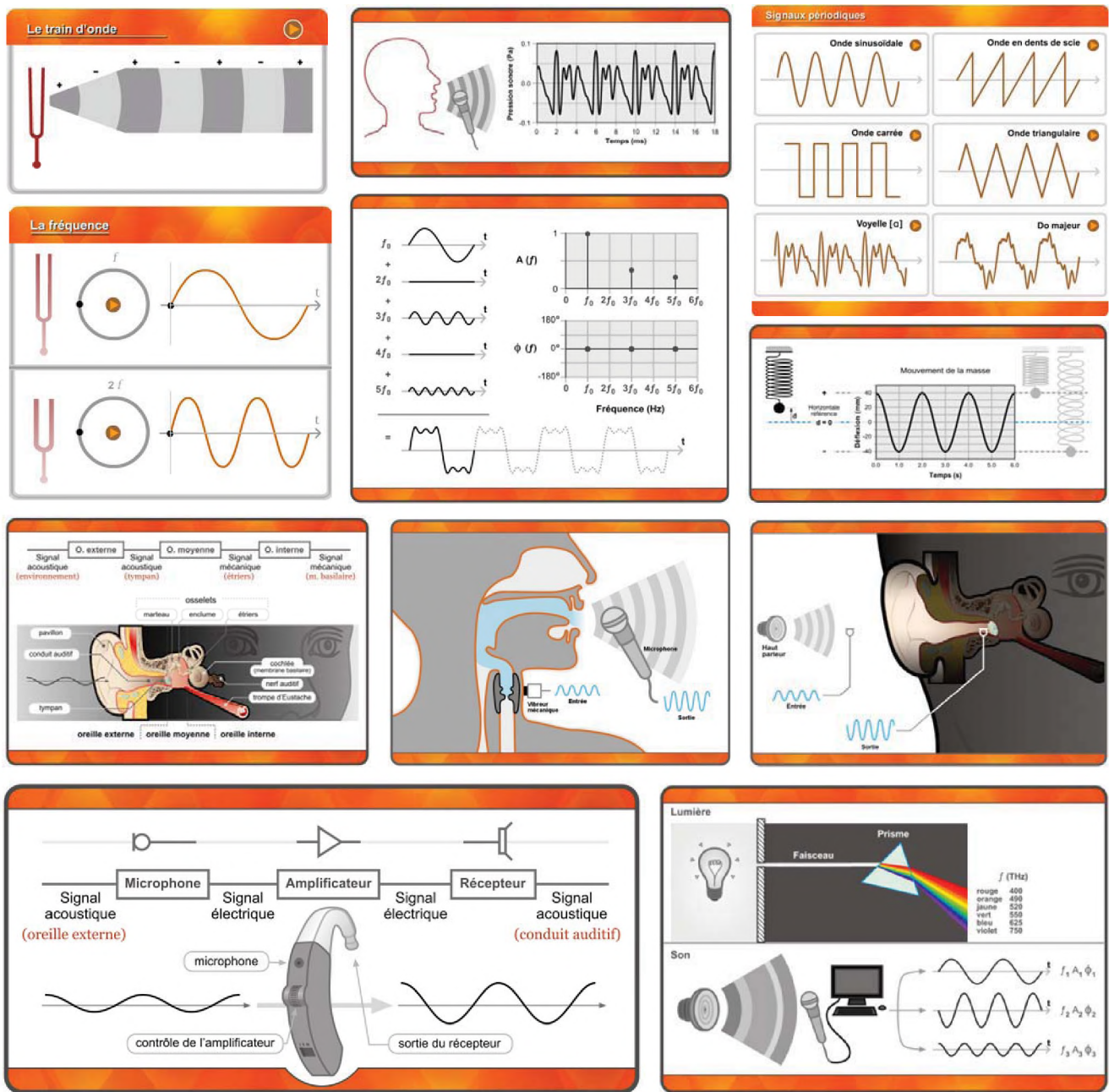


Figure 2. Exemples de figures et images produites dans le cadre du projet de médiatisation.

nouvelles images illustrant les concepts abordés dans les différents modules. Quelques exemples d'images créées dans le cadre de ce projet sont illustrés à la figure 2. Aussi, un ensemble de 22 animations Adobe Flash, 3 courtes vidéos de démonstration de 2-3 minutes et 7 vidéos d'introduction de module ont été créées en complément aux notes de cours jusqu'à présent. Des extraits audio sont aussi accessibles pour écouter plusieurs des signaux sonores abordés dans les notes de cours.

Au-delà de 85 exercices de section et 15 questions synthèses sur le contenu des modules sont proposés pour

permettre aux étudiants de vérifier la compréhension de la matière et de développer des habiletés de résolution de problèmes en acoustique et en analyse de signaux et systèmes. Ces exercices ne sont pas à remettre mais ils sont très fortement recommandés.

### 2.3 Outils de communication

Différents outils de communication sont mis à disposition sur le site du cours pour les communications entre étudiants ou avec le professeur : (1) forum de discussion public, (2) courriel personne à personne et (3) clavardage

en petits groupes. Le forum de discussion public est de loin le moyen privilégié et le plus utilisé pour poser des questions et recevoir des réponses. Les étudiants sont fortement encouragés à répondre aux questions de leurs collègues au lieu d'attendre la réponse du professeur et ainsi entretenir une classe « virtuelle ».

Une ligne téléphonique sans frais est aussi mise à la disposition des étudiants pour rejoindre le professeur lors des « heures de bureau ». De façon à procurer un accès au professeur équitable à tous les étudiants, ceux-ci ne peuvent pas le rencontrer en personne au sujet du cours, même si résidant dans la région d'Ottawa.

Finalement, un petit nombre de séances facultatives par téléconférence Internet (Bridgit™ ou Adobe® Connect™) sont offertes pour réviser les points importants de la matière (une séance de 45-60 minutes par semaine) et répondre plus librement aux questions des étudiants. Il s'agit de la seule activité nécessitant au groupe de se synchroniser à heure fixe.

## 2.4 Modalités d'évaluation

L'évaluation des étudiants comprend un examen final et deux travaux individuels. Le premier travail consiste en des questions similaires aux exercices de module et vise à évaluer les habiletés de résolution de problèmes. Le deuxième travail consiste en un essai libre de 10-12 pages sur un thème lié aux sciences de la parole et de l'ouïe comme la psychoacoustique, le sonomètre, les implants cochléaires, l'électro-larynx ou les protecteurs auditifs. Le but de ce travail est d'évaluer le bon emploi de la terminologie et l'exploitation des nouveaux concepts en signaux et systèmes pour décrire plus profondément des phénomènes, des appareils ou des technologies mettant en jeu l'acoustique ou l'électroacoustique. L'examen final couvre l'ensemble de la matière disponible sur le site Internet du cours et comprend des problèmes synthèses répartis moitié-moitié entre des questions quantitatives et des explications de concepts ou des interprétations de résultats. L'examen final s'effectue sur copie papier et se déroule de façon traditionnelle avec surveillant. En général, trois à quatre sites d'examen sont nécessaires pour accommoder tous les étudiants. Le site principal à l'Université d'Ottawa couvre les étudiants du corridor Québec-Toronto. Les autres sites couvrent les étudiants de régions plus éloignés (p.ex. Nouveau-Brunswick, Alberta).

## 3. DISCUSSION

Une quantité de travail assez considérable a dû être consacrée à la mise en œuvre en ligne du cours d'acoustique sur une période d'environ 5 ans, tant pour le professeur que pour les spécialistes en pédagogie et graphisme du Centre du cyber-@apprentissage de l'Université. En grande partie, cet effort a été rendu

nécessaire par le double objectif de migrer le cours vers un apprentissage en ligne et de développer du matériel nouveau entièrement en français pour la population cible d'étudiants. Au départ du projet de médiatisation en 2004, le manuel de classe était en anglais (Rosen & Howell, 1991). Le projet a ainsi non seulement permis d'atteindre l'objectif de rendre plus accessible le cours d'acoustique pour les candidats à l'admission au Programme d'audiologie et orthophonie de toute provenance du Canada, il a aussi permis de combler un manque de ressources en français sur les bases de l'acoustique et de l'électroacoustique pour ces futurs professionnels de la santé. À ce jour, environ 90% de la matière est en ligne et en français. Le reste est disponible en recueil de cours sous format papier.

L'enseignement à distance d'un cours très technique et quantitatif ciblant des non spécialistes présente des défis certains. Pour plusieurs étudiants, la matière couverte dans le cours d'acoustique est « intimidante » et très différente de celle à laquelle ils ont été habitués lors de leurs études de 1<sup>er</sup> cycle. Dans bien des cas, ils n'ont pas eu l'occasion de développer des habiletés de résolution de problèmes en mathématiques ou en physique, et dans d'autres cas, ces habiletés ont été acquises au collégial ou secondaire quelques années auparavant mais n'ont pas été entretenues pendant le cheminement universitaire. De plus, à part quelques exceptions, les étudiants se connaissent très peu et ils sont très éloignés entre eux géographiquement. Il y a donc très peu d'opportunités de contacts directs entre collègues de classe pour de l'aide face à face entre pairs. Ainsi, la disponibilité d'exemples détaillés de résolution de problèmes et d'outils de communications en ligne appropriés s'est avérée d'une grande importance.

Les exercices de section de module permettent à l'étudiant d'appliquer graduellement les différents concepts de signaux et de systèmes à la résolution de problèmes simples ciblant chaque portion de matière. Les questions synthèses de fin de module permettent à l'étudiant de tester ses connaissances et habiletés sur des problèmes plus substantiels mettant en jeu l'ensemble de la matière. Les réponses sont fournies après un délai de quelques jours pour encourager l'étudiant à tenter les exercices sans l'utilisation du fichier des solutions. L'affichage des réponses par le professeur a lieu lorsqu'une majorité d'étudiants ont accédé au module et progressé dans les exercices. Le cheminement complet vers la bonne réponse est fourni pour un certain nombre de questions de façon à offrir des modèles de résolution de problèmes. Les étudiants qui ont obtenu la bonne réponse d'une manière différente sont encouragés à partager ou faire valider leur cheminement.

La gestion des communications entre le professeur et les étudiants et entre étudiants est d'une importance capitale pour le bon déroulement du cours. Le forum de discussion

public en ligne s'est vite avéré le moyen le plus efficace pour tout ce qui a trait aux questions sur la matière ou sur les exercices de module car il permet d'archiver les interactions de façon structurée. Ainsi, les étudiants sont encouragés à fournir un titre précis pour leurs messages (p. ex. Module 3, Section 2, Question 4b) afin de faciliter la recherche de l'information pour besoins ultérieurs comme un retour en arrière sur la matière ou pour réviser l'examen final. Puisque chaque étudiant progresse à son propre rythme durant le cours, les visites sur le forum peuvent se faire au moment opportun pour chacun, contrairement aux méthodes en face-à-face où toute la classe doit suivre au même rythme. Environ 300 messages (questions et réponses) sont affichés sur le forum chaque année en provenance des étudiants ou du professeur. Environ 2/3 des questions portent sur les exercices et 1/3 sur des éclaircissements de la matière ou notes de cours.

Différentes stratégies ont été utilisées pour favoriser l'interaction des étudiants sur le forum de discussion. Dès le départ, les étudiants sont invités à envoyer une « carte postale virtuelle » décrivant leurs intérêts, leur choix de carrière, expériences de travail ou autres détails qu'ils désirent partager à l'ensemble de la classe. Le professeur fait de même. Cet exercice facultatif permet de se familiariser avec le forum de discussion, de se connaître un peu mieux et de briser la glace. Environ 2/3 des étudiants participent à cet exercice.

De plus, la solution à certains exercices ou questions synthèses n'est parfois que partielle, ou seulement la réponse finale est offerte, de façon à susciter des interactions entre étudiants et de permettre au professeur d'avoir une certaine rétroaction du progrès des étudiants. Une autre manière de faire interagir les étudiants est d'imposer un délai de 48 heures avant de fournir la réponse du professeur de façon à laisser les étudiants prendre l'initiative de la discussion et s'entraider. La participation est assez bonne pour poser des questions sur le forum (environ 2/3 de la classe affiche au moins une question, en bonne partie les mêmes étudiants qui ont participé à la « carte postale virtuelle »). Dans certains cas, des étudiants font parvenir leur première question au courriel personnel du professeur pour valider leur message avant de l'afficher sur le forum public. En général, un plus petit nombre d'étudiants se sentant suffisamment confiants avec la matière prend à charge les réponses aux questions de leurs pairs. Les questions non répondues après 48 heures ou les réponses incomplètes sont couvertes par le professeur.

Finalement, en ce qui concerne les résultats des étudiants à l'examen final, aucune baisse de rendement lors du passage du cours en salle de classe à l'apprentissage en ligne n'a été notée. Lors des deux années où les groupes en salle de classe et en ligne étaient séparés (2007 et 2008), la moyenne du groupe en ligne a même été un peu supérieure (3%) à celle du groupe en salle de classe.

Dans les prochaines années, on espère pouvoir accentuer la coopération étudiante dans le cadre d'activités virtuelles par petits groupes (travaux, résolution de problèmes) à l'aide d'outils favorisant la collaboration à distance.

## REMERCIEMENTS

Le projet de médiatisation a été rendu possible grâce à un financement du Consortium national de formation en santé (CNFS) et du Fonds de démarrage et d'enseignement à distance (FODEFAD) du Consortium des universités de la francophonie ontarienne (CUFO). Les auteurs tiennent aussi à remercier le Centre d'enseignement et d'apprentissage médiatisés de l'Université d'Ottawa pour le soutien technique durant les téléconférences et le Service de distribution multimédia de l'université pour la production des extraits vidéos intégrés au cours en ligne.

## RÉFÉRENCES

- ACOA - Association canadienne des orthophonistes et audiologistes (2004). *Évaluation et reconnaissance de la compétence clinique : Fondements de la pratique en audiologie et orthophonie*. [http://www.caslpa.ca/PDF/french/2004\\_foundations.pdf](http://www.caslpa.ca/PDF/french/2004_foundations.pdf) [Consulté le 23/02/2012].
- ACOA - Association canadienne des orthophonistes et audiologistes (2012). *Nos professions*. <http://www.caslpa.ca/francais/profession/index.asp> [Consulté le 23/02/2012].
- Anderson, T. & Elloumi, F. (2004). *Theory and Practice of Online Learning*. Athabasca University. (Revised 2008). [http://cde.athabascau.ca/online\\_book/pdf/TPOL\\_book.pdf](http://cde.athabascau.ca/online_book/pdf/TPOL_book.pdf) [Consulté 23/03/2010].
- ASHA - American Speech-Language-Hearing Association (2005). *2005 Standards and Implementation Procedures for the Certificate of Clinical Competence in Speech-Language Pathology (Revised March 2009)*. Council For Clinical Certification in Audiology and Speech-Language Pathology. [http://www.asha.org/certification/slp\\_standards/](http://www.asha.org/certification/slp_standards/) [Consulté le 23/02/2012].
- ASHA - American Speech-Language-Hearing Association (2012). *2012 Standards and Implementation Procedures for the Certificate of Clinical Competence in Audiology*. Council For Clinical Certification in Audiology and Speech-Language Pathology. <http://www.asha.org/Certification/2012-Audiology-Certification-Standards/> [Consulté le 16/02/2012].
- Chickering, A.W. and Gamson, Z.F. (1987). "Seven Principles for Good Practice in Undergraduate Education," *American Association for Higher Education Bulletin* 39(7), 3-7.
- Chickering, A.W. and Ehrmann, S.C. (1996). "Implementing the seven principles: Technology as lever," *American Association for Higher Education Bulletin* 49(2), 3-6. <http://www.tlgroup.org/programs/seven.html> [Consulté le 15/07/2003].
- Knowles, M.S. (1968). "Andragogy not pedagogy," *Adult Leadership*, 16(10) pp. 350-352.
- Knowles, M.S. (1980). *The modern practice of adult education: from pedagogy to andragogy*. NY: Cambridge, The Adult Education Company.
- Rosen, S. and Howell, P. (1991). *Signals and Systems for Speech and Hearing*. Academic Press, London, 322 p.

**NEW** TYPE 4448 PERSONAL NOISE DOSE METER

# Damaged hearing costs you dearly Preventing it doesn't



## TYPE 4448 FROM BRÜEL & KJÆR

Home of the world's  
best sound and vibration  
instrumentation

### Type 4448 – Helping to improve workplace noise assessment

#### Simple reliability

No cables, no connectors

#### Forget it is there

Secure shoulder mount with pin or clip attachment

#### Ready when you are

Long 28 hour battery-life

#### Verify your Standards compliance

HML option – verify hearing protection requirements

#### Works with Protector PC software – for intuitive analysis and reporting



[www.bksv.com/Type4448](http://www.bksv.com/Type4448)