



Laboratoire de recherche  
en pédagogie du piano

Piano Pedagogy  
Research Laboratory

## • Ouverture officielle • octobre 2005

### Mot du directeur

L'événement que nous soulignons aujourd'hui est le fruit de quatre longues années de travail. Au départ, un rêve, celui d'avoir un espace entièrement consacré à la recherche en pédagogie du piano. Ensuite la laborieuse tâche de préciser le projet dans ces moindres détails afin de produire une demande originale et surtout très convaincante. Puis, la longue attente... et enfin la bonne nouvelle : grâce à la Fondation canadienne pour l'innovation, le Fonds ontarien pour l'innovation, l'Université d'Ottawa et quelques partenaires du secteur privé qui ont cru aux mérites de ce projet, l'installation du premier laboratoire de recherche spécialisé en pédagogie du piano pourra voir le jour.



La longue période de construction démontre toute la complexité et l'ingéniosité de l'infrastructure mais, petit à petit, le projet a pris forme et le *Laboratoire de recherche en pédagogie du piano* s'est transformé en un lieu bourdonnant d'activités. Un riche partenariat avec de nombreux chercheurs a permis la constitution d'équipes multidisciplinaires où la psychologie, les sciences cognitives, la neuropsychologie, le génie de l'information, le génie biomédical, les sciences de la santé, les communications sont mis à contribution pour étudier toutes les subtilités de l'apprentissage du jeu pianistique. Parallèlement, l'intégration d'étudiants diplômés aux activités du laboratoire permet de former de jeunes chercheurs ambitieux de faire avancer l'état des connaissances en pédagogie du piano.

Nous célébrons donc aujourd'hui l'inauguration officielle d'un magnifique laboratoire aux possibilités multiples. La réalisation de ce laboratoire a été rendue possible grâce à l'expertise et au dévouement remarquable de nombreux individus qui ont veillé à l'accomplissement de chacune des étapes du projet. C'est cette équipe formidable que je tiens aujourd'hui à remercier.

Et à vous tous, collègues et amis, je vous suis très reconnaissant d'avoir accepté de vous joindre à moi et à l'Université d'Ottawa pour célébrer cet accomplissement important.

— Gilles Comeau

## Dates clefs

**2002** Gilles Comeau reçoit 494 657 \$ du FCI pour la création du Laboratoire de recherche en pédagogie du piano à l'Université d'Ottawa

**2003** Octroi par le Fonds ontarien pour l'innovation de 494,657 pour la création du Laboratoire de piano  
Approbation de la création du Certificat d'études supérieures en recherche sur la pédagogie du piano.

Premiers cours de piano en vidéoconférence

- Liaison avec Kangiqsualujjuaq (Québec du Nord) pour des classes de groupes
- Liaison avec Khumo (Finlande) pour un cours de perfectionnement exploitant les possibilités offertes par le Disklavier pour l'enseignement et l'apprentissage à distance

Avec 257 328 \$ supplémentaires fournis par l'Université d'Ottawa, Yamaha Canada et d'autres partenaires, le montant total des fonds reçus atteint 1 246 642 \$.

**2004** Approbation de la création du Certificat de premier cycle en pédagogie du piano.

## Couverture médiatique

**OTTAWA CITIZEN**

Professors tune in to musicians' pain: Carpal tunnel syndrome, other conditions could be eased using new imaging system  
February 2005

*Da Capo*

Quoi de neuf : Laboratoire de recherche en pédagogie du piano  
Pérez News: Piano Pedagogy Research Laboratory  
Septembre 2005 / September 2005

**ga  
ze  
tte**

Le piano intelligent  
Décembre 2002

Des cours de piano à Kangiqsualujjuaq  
Janvier 2004

**TIME**

The Finger Fixer: Gilles Comeau  
June 2005

**LeDroit**

Inuits au diapason d'Ottawa  
Janvier 2005

**TABARET**

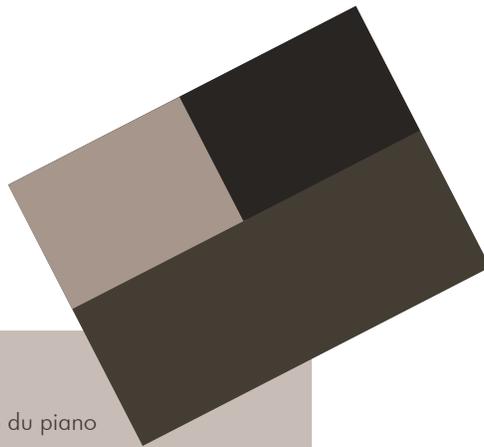
Harmonie au laboratoire  
Printemps 2005

**[PERSPECTIVES SUR LA RECHERCHE]**

Un vide à combler : la science au service de la musique  
Hiver 2003

# Un centre de recherche unique

L'Université d'Ottawa a récemment constitué un laboratoire de recherches unique consacré à la pédagogie du piano grâce à une aide financière de 1.2 millions de dollars octroyée par la **Fondation canadienne pour l'innovation**, le **Fonds ontarien pour l'innovation**, **Yamaha Canada**, l'**Université d'Ottawa** et d'autres partenaires.



## Deux fonctions principales

- Recherche scientifique avancée en pédagogie du piano
- Formation pratique spécialisée en recherche sur la pédagogie du piano

Il n'existe aucun autre laboratoire spécialisé en pédagogie du piano d'un niveau équivalent. Il offre des perspectives nouvelles et très prometteuses aux étudiants, aux chercheurs et aux enseignants.

## Studio

### Équipement:

- Deux pianos acoustiques de 7'6" avec capteurs optiques et systèmes d'exploitation MIDI intégrés (Disklaviers)
- Caméras vidéo analogiques et numériques
- Deux écrans LCD
- Logiciels spéciaux permettant de recueillir et de générer des données (p.ex. reproduction instantanée en vidéo)

### Acoustique du studio d'enregistrement :

- Panneaux acoustiques mobiles permettant de modifier la résonance spatiale du local
- Murs isolés protégeant contre la pollution sonore due aux bruits extérieurs



## Salle de conférence

### Local polyvalent convenant pour :

- Séminaires
- Conférences
- Ateliers
- Cours
- Site principal pour les vidéoconférences
- Salle équipée de caméras vidéo analogiques et numériques et d'écrans LCD



## Centre de ressources

### Vaste collection de matériel de référence pour les chercheurs:

- Thèses et rapports de recherches
- Matériel pédagogique
- Partitions
- Documents audio/vidéo



## Centre de contrôle multimédia

Le centre névralgique du laboratoire, adjacent au Studio.

### Matériel vidéo analogique et numérique:

- Enregistrement direct de leçons de piano sur support VHS, DVD ou mini DV
- Incrustation d'image et reproduction instantanée en vidéo

### Possibilité de réaliser des vidéoconférences:

- Communication entre des équipes internationales de recherche par transfert MIDI
- Possibilité d'un enseignement interactif entre le laboratoire et des communautés lointaines, parfois même très isolées

### Centre de production:

- Permet une manipulation rapide et peu coûteuse de tout fichier audio ou vidéo : enregistrement, montage, formatage, transfert.

## Studio d'instruments anciens

### Une collection d'instruments historiques choisis avec soin:

- Pianoforte viennois Graf de 6 octaves (fabriqué par R. J. Regier)
- Clavicorde John Morley de Londres (reproduction)
- Piano pour enfant type Papillon (instrument original reconstruit par Don Côté)

### Bientôt disponibles...

- Clavicorde Lindholm-Söderström (fabriqué par Andrew Lagerquist)
- Clavecin Dulcken (fabriqué par Yves Beaupré)

# Recherche

## Technologie de l'information et modes nouveaux d'élaboration des programmes d'études

Le but est de déterminer comment utiliser les nouvelles technologies pour étudier l'enseignement et la pratique du piano.

- Des outils d'analyse informatique sont mis au point pour évaluer dans quelle mesure la façon dont l'interprète varie nuances et rythme reflète bien les intentions du compositeur quant aux alternances entre tension et détente.
- Les logiciels sont conçus pour permettre:
  - l'utilisation de claviers électroniques pour mesurer les habiletés des débutants dans divers domaines : déchiffrage, technique du clavier, solfège, etc.
  - la réalisation de vidéoconférences sur large bande pour collecter des données sur les caractéristiques du jeu des étudiants et créer des outils de mesure afin d'évaluer les résultats du téléenseignement ou de l'apprentissage assisté par vidéo.

### Chercheurs:

- Gilles Comeau (Département de musique, Université d'Ottawa)
- Alain Desrochers (École de psychologie, Université d'Ottawa)
- Martin Brooks (Conseil national de recherches Canada)
- John Spence (Centre de recherches sur les communications Canada)
- Gilles Comeau (Département de musique, Université d'Ottawa)

## Réseau musical Music Grid

Le téléenseignement met une vaste gamme de connaissances à la disposition d'enfants vivant dans de petites localités isolées. Le réseau Music Grid, un projet du Centre national de recherches Canada et du Centre de recherches sur les communications Canada, a été conçu pour accroître l'offre de programmes d'éducation musicale dans l'ensemble du Canada. Au cours des deux dernières années, le Laboratoire de recherches en pédagogie du piano s'est joint à cette initiative et collabore à un projet consistant à offrir des leçons de piano par vidéoconférence à de jeunes enfants de Kangiqsualujjuaq (Québec du Nord).

- Erin Parkes, étudiante de deuxième cycle du Département de musique de l'Université d'Ottawa, utilise la méthode Yamaha pour les leçons de groupes.

### Chercheurs:

- Martin Brooks (Centre national de recherches Canada)
- John Spence (Centre de recherches sur les communications Canada)
- Gilles Comeau (Département de musique, Université d'Ottawa)

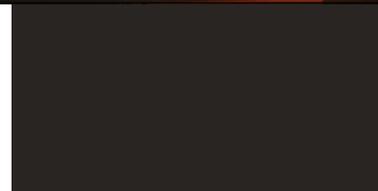
## Enseignement transatlantique du piano : l'alliance de la technologie et de la pédagogie

Ce projet ajoute une approche multidisciplinaire à la pédagogie du piano en utilisant les systèmes à large bande.

- Il s'agit de mettre au point un ensemble de technologies d'indexation vidéo et de modélisation cognitive pour faciliter l'étude systématique du téléapprentissage du piano.
- Les chercheurs utilisent des outils expérimentaux dans des milieux d'apprentissage authentiques et examinent les réactions des enseignants et des apprenants face à ces outils.

### Chercheurs:

- Gilles Comeau (Département de musique, Université d'Ottawa)
- Bruno Edmond (Conseil national de recherches Canada)
- Martin Brooks (Conseil national de recherches Canada)
- Dmitry Gorodnichy (Conseil national de recherches Canada)
- Philip Donner (Virtuosi, Centre international de musique de chambre, Finlande)
- Matti Ruippo (Académie Sibelius, Finlande)



# Recherche

## Mise au point de nouvelles technologies de vision informatique pour observer et analyser les mouvements physiques complexes associés à la pratique du piano

Ce projet est principalement axé sur la mise au point d'un système de contrôle visuel et de rétroaction pour les professeurs de piano, l'*Aide-enseignant*. S'appuyant sur les techniques classiques de vision numérique, traitement de l'image et reconnaissance des formes, l'*Aide-enseignant* mesurera les déplacements dans l'espace du torse, des bras et des mains des élèves.

### Chercheurs:

- Pierre Payeur (École d'ingénierie et de technologie de l'information/ EITI, Université d'Ottawa)
- Gilles Comeau (Département de musique, Université d'Ottawa)

## L'apprentissage assisté par la vidéo

Les professeurs de piano se fondent beaucoup sur l'observation visuelle subjective de la posture et des gestes de leurs élèves pour les aider à s'améliorer. Les experts en pédagogie du piano reconnaissent la nécessité de surveiller étroitement les mouvements du torse et la posture globale des apprenants.

- Le contrôle par vidéo aide enseignants et apprenants à évaluer les résultats de leur travail soit en temps réel (visionnement immédiat d'un enregistrement vidéo) soit en analysant ultérieurement l'exécution enregistrée sur DVD ou bande VHS ou mini-DV.
- La recherche et le développement en matière d'apprentissage assisté par ordinateur sont essentiels pour pouvoir utiliser la technologie audio-visuelle en studio.

### Chercheurs:

- Gilles Comeau (Département de musique, Université d'Ottawa)
- Martin Brooks (Conseil national de recherches Canada)
- John Spence (Centre de recherches sur les communications Canada)

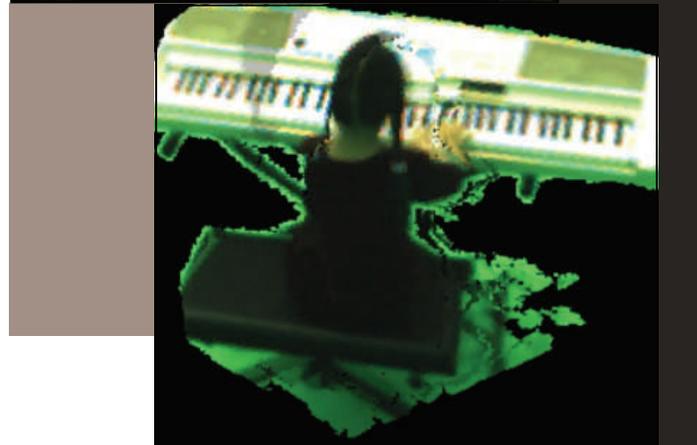
## Pédagogie du piano basée sur la réalité virtuelle

La pédagogie basée sur la réalité virtuelle et utilisant la vidéo 3D représente la prochaine génération d'apprentissage et d'enseignement à distance assistés par vidéo pour les instruments à clavier. Les méthodes novatrices issues de cette recherche offriront aux enseignants et apprenants un enrichissement sans précédent de leur interaction dans un environnement 3D virtuel à l'intérieur même du studio ou à partir d'un lieu extérieur.

- Le système Zaxel utilise plusieurs caméras pour filmer un élève en train de jouer et reconstituer une image tridimensionnelle pouvant être visionnée à distance en temps réel.
- L'interprétation d'un élève peut être reproduite en utilisant un modèle de reconstruction 3D.
- Dans le cas du téléenseignement en différé, les élèves peuvent bénéficier d'un tutorat 3D depuis leur domicile ou de classes de perfectionnement en temps réel en utilisant un support vidéo 3D.

### Chercheurs:

- Gilles Comeau (Département de musique, Université d'Ottawa)
- Abdulmotalab El Saddik (EITI, Université d'Ottawa)
- Shervin Shirmohammadi (EITI, Université d'Ottawa)
- Woonsook Lee (EITI, Université d'Ottawa)



# Recherche

## Motivation: Étude de l'intérêt manifesté pour la musique

La première phase de cette étude a inclus la préparation d'une échelle psychométrique pour mesurer les niveaux de motivation des élèves de piano.

- Cette échelle sert à examiner la corrélation entre la motivation des élèves et l'intensité avec laquelle ils s'adonnent à l'étude du piano.
- Les données ainsi obtenues serviront à évaluer les aspects quantitatifs et qualitatifs du travail de chaque élève ainsi que les facteurs qui l'incitent à poursuivre ou abandonner l'étude du piano et les activités connexes.

Cette étude inclura une analyse interculturelle de données provenant du Canada, de la Finlande et de la Chine.

### Chercheurs:

- Alain Desrochers (École de psychologie, Université d'Ottawa)
- Gilles Comeau (Département de musique, Université d'Ottawa)
- Isabelle Green-Demers (Département de psychologie, Université du Québec en Outaouais)
- Philip Donner (Virtuosi, Centre international de musique de chambre, Finlande)

## L'imagerie thermique

En moyenne, 61 % des pianistes professionnels ayant reçu une formation classique et 45 % des élèves de piano souffrent à un moment donné de problèmes de santé liés à la pratique de l'instrument.

- On mesure sur plusieurs parties du corps la température de pianistes en train de jouer par vidéo infrarouge, ce qui permet aux chercheurs de déceler les points de tension et d'inflammation musculaires.
- La recherche au moyen de l'imagerie thermique contribuera donc fortement à la connaissance, au diagnostic, au traitement et à la prévention de ces problèmes de santé.

### Researchers:

- Monique Frize (EITI, Université d'Ottawa)
- Christophe Herry (Systémique et ingénierie informatique, Université Carleton)
- Gilles Comeau (Département de musique, Université d'Ottawa)

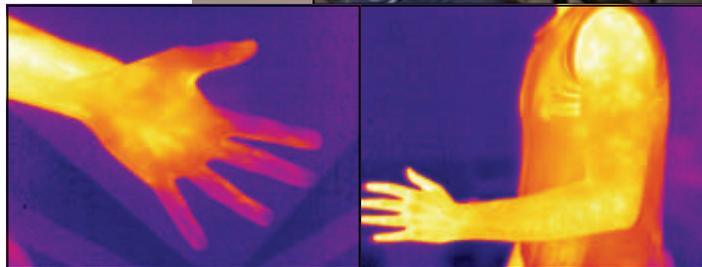
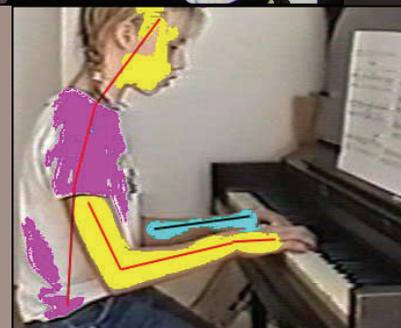
## Analyse du mouvement, de la force et de la précision rythmique dans le jeu pianistique

Cette série d'études vise à élaborer des modèles et des modes d'analyse expérimentaux pour examiner la maîtrise du rythme à différentes étapes de l'apprentissage du piano. La mesure des réactions aux signaux sonores produits par un métronome aidera à identifier et quantifier les facteurs influençant la précision rythmique et le niveau de force exercé.

- Le système Vicon d'enregistrement tridimensionnel des mouvements capte la lumière réfléchie par de petites boules fixées sur les mains, les bras et la tête d'un pianiste.
- L'enregistrement de la cinématique des mouvements des boules à 200 Hz au moyen d'une batterie de caméras à infrarouges permet alors de créer des modèles structuraux tridimensionnels.

### Chercheurs:

- Ramesh Balasubramaniam (École des sciences de l'activité physique, Université d'Ottawa)
- Donald Russell (Génie, Université Carleton)
- Gilles Comeau (Département de musique, Université d'Ottawa)



# Recherche

## Logiciel MIDlator

L'étude scientifique des connaissances et des processus requis pour la pratique du piano nécessite des logiciels complexes pour enregistrer et quantifier les activités motrices des pianistes.

- Les interfaces MIDI mesurent les écarts de temps en millisecondes et les intensités sonores en fractions de décibel. Le logiciel MIDlator sert à générer une représentation graphique des données spécifiques saisies par les interfaces MIDI.

### Chercheurs:

- Gilles Comeau (Département de musique, Université d'Ottawa)
- Shervin Shirmohammadi (EITI, Université d'Ottawa)

## Délimitation du champ d'étude de la recherche sur la pédagogie du piano

La pédagogie du piano s'appuie sur plusieurs disciplines reconnues : l'interprétation pianistique, la musicologie, l'éducation, la psychologie de la perception musicale, la psychologie de l'enfant, la physiologie, etc. De ce fait, la délimitation du champ d'application de la recherche sur la pédagogie du piano pose un problème particulier qui n'a pas encore été abordé globalement. Nos recherches visent à définir les aspects composites de la pédagogie du piano et proposent un modèle d'organisation interne qui présentera ce champ d'application dans une optique nouvelle et en fera un domaine d'étude indépendant à part entière.

### Chercheur:

- Gilles Comeau (Département de musique, Université d'Ottawa)

## Réseau PianoGrid

Ce projet consiste à installer des outils expérimentaux dans des milieux d'apprentissage authentiques et à utiliser des méthodes de recherche inspirées de l'anthropologie pour évaluer l'efficacité de l'enseignement du piano au moyen de technologies de communication audiovisuelles. S'appuyant sur les travaux déjà réalisés en matière de vidéoconférences sur large bande, serveurs vidéo et outils pour l'enseignement assisté par vidéo, cette étude détermine dans quelle mesure la mise au point et l'utilisation d'outils de visualisation synchrones et asynchrones peuvent améliorer l'enseignement du piano.

### Chercheurs:

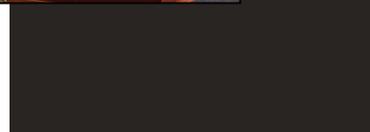
- Philip Donner (Virtuosi, Centre international de musique de chambre, Finlande)
- Gilles Comeau (Département de musique, Université d'Ottawa)
- Elaine Keillor (Département de musique, Université Carleton)
- Martin Brooks (Technologie de l'information, National Research Council Canada)

## Coordination des mouvements des yeux et des mains pendant le déchiffrage d'un morceau de musique au piano

Ce projet vise à renforcer notre connaissance fondamentale des processus de lecture de la musique chez les jeunes enfants apprenant le piano et des rapports entre ces processus et les activités motrices accompagnant le jeu pianistique.

### Chercheurs:

- Gilles Comeau (Département de musique, Université d'Ottawa)
- Ramesh Balasubramaniam (École des sciences de l'activité physique, Université d'Ottawa)
- Alain Desrochers (École de psychologie, Université d'Ottawa)



## Donateurs partenaires



Ottawa  
  
Pianos

uOttawa  
L'Université canadienne  
Canada's university

## Chercheurs partenaires

**NRC-CMRC**

 National Research Council Canada  
Conseil national de recherches Canada



Sensorimotor  
Neuroscience  
Laboratory

University of Ottawa



Video Processing and Coding  
Image Processing and Analysis  
Computer Vision  
Autonomous Systems

University of Ottawa

 Communications Research Centre Canada  
Centre de recherches sur les communications Canada

 Social Sciences and Humanities Research Council of Canada  
Conseil de recherches en sciences humaines du Canada