

<b>École de technologie supérieure</b>	<b>Trimestre</b>	:	<b>Hiver 2011</b>
<b>Département de génie logiciel et des TI</b>	<b>Professeur</b>	:	<b>Michael McGuffin</b>
	<b>Responsable du cours</b>	:	<b>Michael McGuffin</b>
	<b>Préalable</b>	:	<b>LOG350</b>
	<b>Crédits</b>	:	<b>3</b>

## **LOG745 INTERFACES UTILISATEURS AVANCÉES**

### **Plan de cours**

#### **DESCRIPTION SOMMAIRE**

Notions avancées en interaction humain-machine. Styles et techniques d'interaction expérimentaux ou novateurs (interaction gestuelle, haptique, tridimensionnelle, oculaire, etc.). Périphériques d'entrée et de sortie non conventionnels. Conception et programmation des interfaces graphiques 2D et 3D. Interfaces multimédia et multimodales. Capacités motrices, perceptives, et cognitives des utilisateurs et autres lois et principes psychomoteurs. Techniques de modélisation prédictive de performance humaine. Évaluation quantitative des interfaces via les expérimentations contrôlées. Récents développements technologiques et axes de recherche.

#### **OBJECTIFS**

À la fin de ce cours, l'étudiant(e) sera en mesure :

- de concevoir et de développer des interfaces utilisateurs avancées, expérimentales, ou non conventionnelles;
- d'incorporer des techniques récentes et des fonctionnalités interactives novatrices à la conception d'un système;
- de mesurer et analyser de façon quantitative la performance humaine avec une interface donnée.

#### **STRATÉGIES PÉDAGOGIQUES**

Un cours magistral par semaine, avec application des concepts vus en classe lors de travaux de laboratoire. De plus, quelques quiz seront donnés au courant du trimestre.

#### **PLAGIAT ET FRAUDE**

Les clauses du « Chapitre 10 : Plagiat et fraude » du « Règlement des études de 1<sup>er</sup> cycle » s'appliquent dans ce cours ainsi que dans tous les cours du département de génie logiciel et des TI. Afin de sensibiliser les étudiants au respect de la propriété intellectuelle, tous les étudiants doivent consulter la page « Citer, pas plagier! » (<http://www.etsmtl.ca/zone2/administration/decanats/formation/etudsup/Deroulement/citer.html>).

## ABSENCE À UN EXAMEN

Dans les cinq (5) jours ouvrables suivant la tenue de son examen, l'étudiant(e) devra justifier son absence auprès du Directeur du département pour un examen durant le trimestre et auprès du Doyen à la gestion des ressources pour un examen final. Toute absence non justifiée par un motif majeur (maladie certifiée par un billet de médecin, décès d'un parent immédiat ou autre) à un examen, entraînera l'attribution de la note zéro (0).

## CONTENU (39 HEURES)<sup>1</sup>

1. Introduction (1.5 heures)
  - a. Plan de cours et travaux
  - b. Définitions et concepts de base; motivations
  - c. Survol du contenu
2. Programmation de logiciels infographiques interactifs 2D et 3D (4.5 heures)
  - a. Pipeline graphique, transformations et matrices
  - b. Tampon de profondeur
  - c. Sélection d'objets et tests d'intersection
  - d. Conception et réalisation d'une caméra 3D
3. Interfaces tridimensionnelles (3 heures)
  - a. Techniques d'interaction 3D
  - b. Périphériques d'entrée et de sortie pour le 3D
  - c. Navigation 3D
4. Programmation d'interfaces utilisateur avec Python (3 heures)
5. Techniques de visualisation (9 heures)
  - a. Visualisation scientifique, visualisation d'information, en 2D et en 3D
  - b. Techniques de visualisation pour les graphes, arbres, données statistiques, contenu vidéo, et autres sortes de données
  - c. Traitement de, visualisation de, et interaction avec les réseaux (graphes)
6. Interfaces multitactiles (3 heures)
7. Entrée gestuelle et perceptuelle (3 heures)
  - a. Utiliser des gestes pour l'entrée : algorithmes, et exemples de systèmes
  - b. Utiliser une caméra pour l'entrée : algorithmes, et exemples de systèmes
8. Lois et modélisation psychomotrices (1.5 heures)
  - a. Loi de Fitts
  - b. Loi du mouvement canalisé d'Accot-Zhai
  - c. Modélisation prédictive
9. Évaluation expérimentale (3 heures)
  - a. Évaluation quantitative des interfaces via les expériences contrôlées
  - b. Plans d'expériences
  - c. Analyse statistique: régression linéaire et ANOVA
10. Sujets à déterminer (4.5 heures)
11. Révision en préparation pour l'examen final (3 heures)

---

<sup>1</sup> La matière ne sera pas nécessairement présentée dans cet ordre. Toutefois, l'ensemble des sujets sera présenté dans le cadre de ce cours. De plus, les heures allouées pour chaque sujet sont approximatives.

**NOTE :** Tous les cours sont d'une durée de 3 heures 30 minutes par semaine (avec 30 minutes de pause).

### **LABORATOIRES (24 HEURES)**

Chaque travail pratique sera en équipe, et demande de remettre un **court rapport** écrit.

Travail pratique 1 (TP1) (4 heures) **Programmation 3D** : chaque équipe aura à modifier l'interface utilisateur d'un logiciel 3D qui leur est fourni, écrit en Java / JOGL / OpenGL. Une **démonstration** du résultat sera à faire en laboratoire.

Travail pratique 2 (TP2) (6 heures) **Visualisation des influences musicales, étape 1** : On fournira à chaque équipe un ensemble de données ayant plus de 600 musiciens ou groupes de musique, regroupant environ 190 genres de musique, et environ 3000 liens d'influence entre les musiciens. Chaque équipe aura à faire un « brainstorming » et créer un prototype statique (sur papier, ou avec un logiciel) d'une interface de visualisation possible pour ces données. Les résultats seront **présentés** en laboratoire.

Travail pratique 3 (TP3) (6 heures) **Interaction multitactile** : chaque équipe aura à développer une interface multitactile et le tester avec les écrans multitactiles au A-3446. Un échantillon de code Java sera disponible pour servir de point de départ. Une **démonstration** du résultat sera à faire en laboratoire.

Travail pratique 4 (TP4) (8 heures) **Visualisation des influences musicales, étape 2** : chaque équipe aura à réaliser une visualisation interactive des données du TP2. Un échantillon de code Java qui lit les données sera disponible pour servir de point de départ. Des prix en argent seront donnés aux trois « meilleures » équipes. Les résultats seront **présentés** en classe.

### **POLITIQUE DE REMISE DES TRAVAUX ET DE RETARD**

Les travaux devront être remis soit au professeur en cours, ou dans la chute à courrier du département de Génie logiciel et des TI. La date de remise sera estampillée sur chaque travail. Une pénalité de 10 % par jour sur la note du travail sera appliquée aux travaux en retard.

### **ÉVALUATIONS**

Quiz	15 %
Laboratoires	45 %
Examen final	40 %

## RÉFÉRENCES SUGGÉRÉES

Dave Shreiner, Mason Woo, Jackie Neider, Tom Davis, *OpenGL Programming Guide: The Official Guide to Learning OpenGL, Version 2.1*. 6<sup>th</sup> Edition, 2007 (?), Addison-Wesley. (Copie gratuite de la première édition disponible en ligne : <http://www.glprogramming.com/red/> )

## RÉFÉRENCES COMPLÉMENTAIRES

Dan R. Olsen, Jr. (2009), *Building Interactive Systems*, Course Technology.

Dan R. Olsen, Jr. (1998), *Developing User Interfaces*. Morgan Kaufmann.

Robert Spence (2001), *Information Visualization*. ACM Press.

Doug A. Bowman, Ernst Kruijff, Joseph J. LaViola, Ivan Poupyrev (2004), *3D User Interfaces: Theory and Practice*. Addison-Wesley.

Casey Reas, Ben Fry, *Processing: A Programming Handbook for Visual Designers and Artists*. 2007, MIT Press. <http://processing.org/>

Ben Shneiderman, Catherine Plaisant (2005). *Designing the User Interface*. 4<sup>th</sup> Edition, Pearson Education / Addison Wesley.

Jakob Nielsen (1993). *Usability Engineering*. Elsevier / Morgan Kaufmann.

Jean-François Nogier (2005). *Ergonomie du logiciel et design web*. 3<sup>e</sup> édition, Dunod.

Jef Raskin (2000). *The Humane Interface*. Addison Wesley.

Alan J. Dix, Janet E. Finlay, Gregory D. Abowd, Russell Beale (2003). *Human-Computer Interaction*. 3<sup>rd</sup> Edition, Prentice Hall.

David W. Martin (2007), *Doing Psychology Experiments*. 7<sup>th</sup> Edition, Wadsworth.

Jean-Pierre Rossi (1999), *Les méthodes de recherches et psychologie*. Dunod.