



Département d'informatique
IMN501/IMN706 — Animation et rendu temps réel
Plan de cours
Hiver 2018

Enseignants :

Professeur Richard Egli
Courriel : Richard.Egli@USherbrooke.ca
Local : D4-1010-17
Téléphone : 819-821-8000 (62018)
Répertoire du cours : Public/cours/imn501
Disponibilité : à déterminer

Responsable(s) : Richard Egli**Horaire :**

Exposé magistral :	Mardi	13 h 30 à 15 h 20	local à venir
	Jeudi	14 h 30 à 15 h 20	local à venir

Description officielle de l'activité pédagogique¹

Cibles de formation : Maîtriser les concepts et les techniques d'animation par ordinateur ainsi que les techniques avancées de l'infographie temps réel. Être apte à développer des logiciels fonctionnant à l'aide d'un processeur graphique et développer un logiciel pour la création d'animation par ordinateur.

Contenu : Animations temps réel et image par image. Animation par images-clés. Interpolation de formes. Interpolation paramétrique. Animation algorithmique. Capture de mouvement. Déformations de corps. Cinématique directe et inverse. Simulations dynamiques : directes et inverses. Animation comportementale. Fonctionnement des processeurs graphiques, parallélisme et nuanceurs. Gestion des ombres, gestion de la visibilité de scènes complexes, diverses applications des textures.

Crédits 3

Organisation 3 heures d'exposé magistral par semaine
6 heures de travail personnel par semaine

Préalable IMN428 Infographie

¹ <http://www.usherbrooke.ca/fiches-cours/imn501>

1 Présentation

1.1 Mise en contexte

Le cours d'animation et rendu temps réel se veut une extension des concepts vus dans le cours d'infographie (IMN428). En effet, là où le cours d'infographie arrêta au rendu de scènes tridimensionnelles, le cours poursuit en y intégrant les notions de temps, mouvement, déformation et de rendu rapide.

1.2 Objectifs spécifiques

Énumération d'une liste d'objectifs qui devront être atteints à la fin du cours. Un lien devra être établi entre ces objectifs et le contenu du cours.

À la fin de cette activité pédagogique, l'étudiante ou l'étudiant sera capable de comprendre et mettre en application ces notions :

1. Contrôler la position et l'orientation d'un objet ou d'une caméra en fonction du temps;
2. De déformer un objet en utilisant différentes techniques;
3. Comprendre les différentes façons de spécifier le temps;
4. Concevoir une animation basée sur la physique;
5. Accélérer grandement des algorithmes de rendu en approximant les calculs;
6. Concevoir des applications pouvant profiter du processeur graphique.

1.3 Contenu détaillé

Thème	Contenu	Heures	Objectifs	Travaux
0	Plan de cours	1		
1	Contexte technique et outils mathématiques : <ul style="list-style-type: none"> • Matrices de transformation, Orthonormalisation de matrices • Erreur d'arrondi accumulée. Représentations d'orientation (Angle fixe, angle d'Euler, angle et axe, Quaternions) • Interpolation (linéaire, cubique, de quaternions) Hermite, Cadmull-Rom, forme matricielle 	5	1	
2	Trajets : <ul style="list-style-type: none"> • Suivi de trajet • Longueur d'arc • Contrôle du mouvement (fonctions d'accélération, contrôle de la vitesse de vitesse) • Contrôle de l'orientation 	6	1,3	Tp1
3	Animation basée sur la physique : <ul style="list-style-type: none"> • Bases de physique mécanique • Intégration numérique • Réseaux de masse-ressort, tissus • Système physique numérique : collision, stabilité numérique 	6	2,4	Tp2
4	Animation basée sur l'interpolation : <ul style="list-style-type: none"> • Cadres-clé (keyframes) et pistes (track) • Animation par cadres-clé • Animation hiérarchique par squelette • Méthodes de skinning • Langages d'animation 	5	1,2,3,4	

5	Rendu programmable : <ul style="list-style-type: none"> • Pipeline programmable • Types de nuanceurs : vertex, géométrie, fragment • Exemple de nuanceurs complets 	3	5,6	Tp3
6	Déformation d'objets : <ul style="list-style-type: none"> • Sélection et traction • Déformation de l'espace englobant : <ul style="list-style-type: none"> - déformation par grille 2D - déformation de l'espace global - déformation de forme libre (FFD) - déformation de forme composite 	3	2	Tp3
7	Ombres et occultation ambiante : <ul style="list-style-type: none"> • Ombres <ul style="list-style-type: none"> - ombre projetée - texture d'ombre - carte d'ombre - volume d'ombre • Occultation ambiante 	4	5,6	Tp4
8	Modèles pour l'animation : <ul style="list-style-type: none"> • Surfaces implicites et rendu • L-Systemes 	5	2	
9	Animation de groupes : (si le temps le permet) <ul style="list-style-type: none"> • Systèmes de particules • Animation comportementale <ul style="list-style-type: none"> - nuée-bois, proie-prédateur 	2	1,2	

2 Organisation

2.1 Méthode pédagogique

Une semaine comprend trois heures de cours magistraux. Les présentations en classe se feront à l'aide de diapositives disponibles dans le répertoire public du cours, en format pdf. Tout au long de la session, l'étudiant devra implémenter certaines des notions vues en classe à travers quatre travaux pratiques. Des instructions particulières seront données pour chacun des travaux. Vous aurez environ deux semaines pour faire chacun des travaux pratiques en Visual C++ 2015. En ce qui concerne les examens, seules des notes manuscrites non photocopiées sont admises (5 recto verso à l'examen intra et 10 à l'examen final), tout manuel et notes de cours imprimées étant interdits.

2.2 Calendrier du cours approximatif

Semaine	Date	Thèmes	Travaux
1	08/01/2018	0,1	
2	15/01/2018	1	
3	22/01/2018	1,2	Consignes tp1
4	29/01/2018	2	
5	05/02/2018	3	Remise tp1
6	12/02/2018	3	Consigne tp2
7	19/02/2018	4	
8	25/02/2018	Intra	
	05/03/2018	Relâche	
9	12/03/2018	4,5	Consignes tp3, remise tp2
10	19/03/2018	5,6	
11	26/03/2018	6,7	Consignes tp4, remise tp3
12	02/04/2018	7,8	

13	09/04/2018	8,9	Remise tp4
14	16/04/2018	Finaux	
15	7/12/2018	Finaux	

2.3 Évaluation

Travaux pratiques : 32%

Examen périodique : 30%

Examen final : 38%

Tp1 Caméra sur une trajectoire courbe

Tp2 Simulation physique d'un drapeau au vent

Tp3 Programmation d'un nuanceur de vertex et d'un nuanceur de fragments pour une déformation d'un objet

Tp4 Calcul d'ombres avec des shaders

La remise du travail se fera par le système turnin web : <http://opus.dinf.usherbrooke.ca> en équipe de 2.

Le non-respect de la date de remise entraîne une pénalité de 10% par jour de retard.

Conformément aux articles 36, 37 et 38 du règlement facultaire d'évaluation des apprentissages², l'enseignant peut retourner à l'étudiante ou à l'étudiant tout travail non conforme aux exigences quant à la qualité de la langue et aux normes de présentation.

Le plagiat consiste à utiliser des résultats obtenus par d'autres personnes afin de les faire passer pour sien et dans le dessein de tromper l'enseignant. Si une preuve de plagiat est attestée, elle sera traitée en conformité, entre autres, avec l'article 8.1.2 du Règlement des études³ de l'Université de Sherbrooke. L'étudiant ou l'étudiante peut s'exposer à de graves sanctions dont automatiquement un zéro (0) au devoir ou à l'examen en question.

Ceci n'indique pas que vous n'avez pas le droit de coopérer entre deux équipes tant que la rédaction finale des documents et la création du programme reste le fait de votre équipe. En cas de doute de plagiat, l'enseignant peut demander à l'équipe d'expliquer les notions ou le fonctionnement du code qu'il considère comme étant plagié. En cas de doute, ne pas hésiter à demander conseil et assistance à l'enseignant afin d'éviter toute situation délicate par la suite.

2.4 Échéancier des travaux

Veuillez-vous référer au calendrier du cours approximatif, où Les dates de remise des travaux sont inscrites dans le tableau.

2.5 Utilisation d'appareils électroniques et du courriel

Selon le règlement complémentaire des études, section 4.2.3⁴, l'utilisation d'ordinateurs, de cellulaires ou de tablettes pendant une prestation est interdite à condition que leur usage soit explicitement permis dans le plan de cours.

Dans ce cours, l'usage de téléphones cellulaires, de tablettes ou d'ordinateurs est autorisé uniquement à des fins d'apprentissage. Cette permission peut être retirée en tout temps si leur usage entraîne des abus.

2 <http://www.usherbrooke.ca/sciences/intranet/informations-academiques/reglement-devaluation/>

3 <http://www.usherbrooke.ca/programmes/references/reglement/>

4 <http://www.usherbrooke.ca/sciences/intranet/informations-academiques/reglement-devaluation/>

Comme indiqué dans le règlement universitaire des études, section 4.2.3⁵, toute utilisation d'appareils de captation de la voix ou de l'image exige la permission du professeur.

Note : Vous pouvez utiliser le courrier électronique pour vos questions simples et précises.

3 Matériel pour le cours

Visual Studio 2015 (C++) et OpenGL 3.3 et plus.

4 Documentation et références

- [1] R. Parent : « *Computer Animation : Algorithms and techniques* », third edition, Morgan Kaufmann, 2012.
- [2] T. Akenine-Möller, E. Haines et N. Hoffman : « *Real-Time Rendering* », third edition, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2008.



L'intégrité intellectuelle passe, notamment, par la reconnaissance des sources utilisées. À l'Université de Sherbrooke, on y veille!

Extrait du Règlement des études

8.1.2 Relativement aux activités pédagogiques

L'expression délit désigne d'abord tout acte ou toute manœuvre visant à tromper quant au rendement scolaire ou quant à la réussite d'une exigence relative à une activité pédagogique.

Sans restreindre la portée générale de ce qui précède, est considéré comme un délit :

- a) la substitution de personnes ou l'usurpation d'identité lors d'une activité évaluée ou obligatoire;
- b) le plagiat, soit le fait, dans une activité évaluée, de faire passer indûment pour siens des passages ou des idées tirés de l'œuvre d'autrui;
- c) l'obtention par vol ou par toute autre manœuvre frauduleuse de document ou de matériel, la possession ou l'utilisation de tout matériel non autorisé avant ou pendant un examen ou un travail faisant l'objet d'une évaluation;
- d) le fait de fournir ou d'obtenir toute aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle, pour un examen ou un travail faisant l'objet d'une évaluation;
- e) le fait de soumettre, sans autorisation préalable, une même production comme travail à une deuxième activité pédagogique;
- f) la falsification d'un document aux fins d'obtenir une évaluation supérieure dans une activité ou pour l'admission à un programme.

Par plagiat, on entend notamment :

- Copier intégralement une phrase ou un passage d'un livre, d'un article de journal ou de revue, d'une page Web ou de tout autre document en omettant d'en mentionner la source ou de le mettre entre guillemets
- Reproduire des présentations, des dessins, des photographies, des graphiques, des données... sans en préciser la provenance et, dans certains cas, sans en avoir obtenu la permission de reproduire
- Utiliser, en tout ou en partie, du matériel sonore, graphique ou visuel, des pages Internet, du code de programme informatique ou des éléments de logiciel, des données ou résultats d'expérimentation ou toute autre information en provenance d'autrui en le faisant passer pour sien ou sans en citer les sources
- Résumer ou paraphraser l'idée d'un auteur sans en indiquer la source
- Traduire en partie ou en totalité un texte en omettant d'en mentionner la source ou de le mettre entre guillemets
- Utiliser le travail d'un autre et le présenter comme sien (et ce, même si cette personne a donné son accord)
- Acheter un travail sur le Web ou ailleurs et le faire passer pour sien
- Utiliser sans autorisation le même travail pour deux activités différentes (autoplégat)

Autrement dit : mentionnez vos sources.
