

Université de
Sherbrooke

Département d'informatique

IMN 119 – Acquisition des médias numériques

Plan d'activité pédagogique

Automne 2021

Enseignant

Olivier Godin

Courriel : olivier.godin2@usherbrooke.ca

Local : D3-1027-1

Téléphone : +1 819 821-8000 x65565

Disponibilités : À déterminer

Responsable(s) : Direction du département

Site web du cours : <https://moodle.usherbrooke.ca>

Horaire

Exposé magistral :	Mercredi	18h30 à 21h20	salle D3-2040
Exercices/laboratoires :	Mercredi	18h30 à 19h20	salle D4-1023/1017

Description officielle de l'activité pédagogique¹

Cibles de formation :	Connaître les principes à la base de l'acquisition de différents médias numériques ; comprendre l'influence du mode d'acquisition sur le traitement, le stockage, l'interactivité et la visualisation des médias numériques.
Contenu :	Formation des médias numériques : source, scène, milieu, capteur. Présentation et fonctionnement des principaux types de capteurs. Acquisition et visualisation des médias numériques : images, vidéos, sons, documents, échantillonnage et quantification. Approches de capture pour l'interactivité et les jeux vidéos.
Crédits	2
Organisation	2 heures d'exposé magistral par semaine 1 heure d'exercices par semaine 3 heures de travail personnel par semaine
Particularités	Aucune

¹<https://www.usherbrooke.ca/admission/fiches-cours/imn119>

1 Présentation

Cette section présente les cibles de formation spécifiques et le contenu détaillé de l'activité pédagogique. Cette section, non modifiable sans l'approbation du comité de programme du Département d'informatique, constitue la version officielle.

1.1 Mise en contexte

L'activité pédagogique IMN119 - Acquisition des médias numériques est la première des activités consacrées essentiellement à l'image et aux médias numériques. Elle est une introduction au domaine qu'est la science de l'image et des médias numériques.

1.2 Cibles de formation spécifiques

Connaître les principes à la base de l'acquisition de différents médias numériques ; comprendre l'influence du mode d'acquisition sur le traitement, le stockage et la visualisation des médias numériques. De façon plus précise, à la fin de cette activité pédagogique, l'étudiante ou l'étudiant sera capable :

1. de comprendre la nature physique du son et de la lumière ;
2. de comprendre les composantes d'une onde harmonique ;
3. d'expliquer les phénomènes propres à la perception humaine du son et de la lumière ;
4. de décortiquer le passage de l'analogique au numérique ;
5. de saisir l'importance de la périodicité et la décomposition spectrale d'un signal numérique ;
6. de comprendre la nature du signal audio ;
7. de comprendre et expliquer différents phénomènes impliqués dans différentes modalités de capture d'images ;
8. de comprendre différentes modalités d'affichage vidéo et de diffusion sonore ;
9. d'avoir un aperçu des modalités d'acquisition et de rendu propres à l'interactivité et au jeu vidéo.

1.3 Contenu détaillé

Thème	Contenu	Nbr. d'heures	Objectifs	Travaux
1	Introduction : Acquisition VS synthèse; Utilisation des médias numériques; Transfert technologique provenant du divertissement (JV, effets spéciaux, ...).	1	1	
2	Ondes : Caractérisation physique, onde harmonique	1	2 et 5	✓
3	Son : Ondes acoustiques, phénomènes acoustiques.	2	1 et 2	✓
4	Lumière : Optique géométrique; optique ondulatoire, onde électromagnétique, phénomènes optiques	2	1 et 2	
5	Ouïe : Physiologie de l'oreille, champ d'audibilité, perception tridimensionnelle.	2	1, 3 et 5	
6	Vue : Physiologie de l'oeil, photorécepteurs, colorimétrie, vision de la couleur, vision tridimensionnelle.	2	1, 3 et 5	
7	Acquisition du son : Microphones : réponse fréquentielle, dynamique, à condensateur, magnétique. Capteurs analogiques, captation du son 3D. Historique.	1	1 et 6	
8	Signaux numériques : Passage de l'analogique au numérique : historique. Représentation fréquentielle, numérisation, échantillonnage, quantification; Représentation informatique : interne (mémoire), sur disque, opérations points à points.	3	4, 5, 6 et 7	✓
9	Formation et acquisition d'image optique : Formation géométrique : Types de projection, caméra à sténopé; Formation optique : ouverture, distance focale, lentille mince, profondeur de champ, ouverture relative, distorsions; Radiométrie : réflectance, effet du milieu, irradiance, sensibilité du capteur, correction gamma; Capteurs : historique, pellicule argentique, magnétique, CCD, CMOS, Couleur, filtre Bayer et dématricage; Bruit : sources, correction ou compensation; Autres : Objectif télécentrique, capteur stéréoscopique, imagerie panoramique; Dynamique : imagerie HDR.	4	4, 5, 7	✓
10	Rendu sonore : Fonctionnement des hauts-parleurs, rendu stéréoscopique, binaural, ambiophonique. Réponse fréquentielle.	1	3 et 8	
11	Rendu visuel : Contraste, réponse spectrale, résolution, luminosité, fréquence de rafraichissement, temps de réponse. Écran cathodique, LCD, Oled, projecteurs, imprimantes, rétroprojection, rendu HDR, Rendu 3D (lunettes, projection, écran dynamique).	3	3 et 8	
12	Interaction et jeu vidéo : Son dynamique. Caméra de profondeur, capteur de mouvement, capteurs mixtes, haptique. Capteurs positionnels. Environnements immersifs : lunettes, voûte.	4	3, 7, 8 et 9	✓

1. Le cours doit comprendre au moins quatre travaux pratiques couvrant tous les sujets marqués «✓» dans le tableau.

2 Organisation

Cette section propre à l'approche pédagogique de chaque enseignante ou enseignant présente la méthode pédagogique, le calendrier, le barème et la procédure d'évaluation ainsi que l'échéancier des travaux. Cette section doit être cohérente avec le contenu de la section précédente.

2.1 Méthode pédagogique

Cours magistraux accompagnés de travaux pratiques permettant de consolider la compréhension des concepts. Les travaux pratiques se feront en général en équipe de deux ou trois. Des instructions particulières seront données pour chacun des travaux.

Les cours magistraux se dérouleront en partie au tableau et en partie sur acétates électroniques. Les transparents électroniques seront disponibles sur la page Moodle de l'activité pédagogique.

Pour vous connecter à Moodle allez au <http://www.usherbrooke.ca/moodle2-cours/> et suivez les instructions. Vous devez avoir un CIP.

Des périodes de consultation seront déterminées en classe.

Compte tenu du contexte actuel (pandémie due au COVID-19), il se peut que le cours ait lieu en totalité ou en partie à distance d'une façon différente de ce qui est énoncé ci-dessus. Notez que vous en serez informés rapidement si tel est le cas.

2.2 Calendrier

Semaine	Date	Thème	Travaux pratiques
1	2021-08-30	1 et 2	
2	2021-09-06	3	
3	2021-09-13	4	
4	2021-09-20	5	
5	2021-09-27	6	Remise Travail 1
6	2021-10-04	7 et 8	
7	2021-10-11	8	Remise Travail 2
8	2021-10-18	Examen périodique	
9	2021-10-25	Relâche	
10	2021-11-01	9	Remise Travail 3
11	2021-11-08	9	
12	2021-11-15	10 et 11	
13	2021-11-22	11	Remise Travail 4
14	2021-11-29	12	
15	2021-12-06	12	Remise Travail 5
16	2021-12-13	Examen final	
17	2021-12-20	Examen final	

2.3 Évaluation

Travaux pratiques (5)	40 %
Examen intra	30 %
Examen final	30 %

2.3.1 Qualité de la langue et de la présentation

Conformément à l'article 17 du règlement facultaire d'évaluation des apprentissages² l'enseignante ou 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.

2.3.2 Plagiat

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'enseignante ou l'enseignant. Vous trouverez en annexe un document d'information relatif à l'intégrité intellectuelle qui fait état de l'article 9.4.1 du Règlement des études³. Lors de la correction de tout travail individuel ou de groupe une attention spéciale sera portée au plagiat. Si une preuve de plagiat est attestée, elle sera traitée en conformité, entre autres, avec l'article 9.4.1 du Règlement des études de l'Université de Sherbrooke. L'étudiante ou l'étudiant peut s'exposer à de graves sanctions qui peuvent être soit l'attribution de la note E ou de la note zéro (0) pour un travail, un examen ou une activité évaluée, soit de reprendre un travail, un examen ou une activité pédagogique. Tout travail suspecté de plagiat sera transmis au Secrétaire de la Faculté des sciences. 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 restent le fait de votre équipe. En cas de doute de plagiat, l'enseignante ou l'enseignant peut demander à l'équipe d'expliquer les notions ou le fonctionnement du code qu'elle ou qu'il considère comme étant plagié. En cas d'incertitude, ne pas hésiter à demander conseil et assistance à l'enseignante ou l'enseignant afin d'éviter toute situation délicate par la suite.

2.4 Échéancier des travaux

Les dates de remise des travaux seront indiquées sur les énoncés.

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 permise dans le plan de cours.

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

Tel qu'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 de la personne enseignante.

Note : L'utilisation du courriel est recommandée pour poser vos questions.

Vous pouvez toujours me contacter par courriel.

3 Matériel nécessaire pour l'activité pédagogique

Transparents électroniques à télécharger au fur et à mesure. Notes manuscrites.

Aucun manuel n'est obligatoire.

Je remercie la professeure Marie-Flavie Auclair-Fortier de m'avoir fourni ses notes de cours.

4 Références

[1] Bibliothèque de l'Université de Sherbrooke. www.usherbrooke.ca/biblio.

[2] Citeseer (NEC). citeseerx.ist.psu.edu/.

[3] [5] R.S. BERNIS, F.W. BILLMEYER ET M. SALTZMAN : *Billmeyer and Saltzman's principles of color technology*. Wiley-Interscience publication. Wiley. QC 495 B45., 2000.

²https://www.usherbrooke.ca/sciences/fileadmin/sites/sciences/Etudiants_actuels/Informations_academiques_et_reglements/2017-10-27_Reglement_facultaire_-_evaluation_des_apprentissages.pdf

³<https://www.usherbrooke.ca/registraire/droits-et-responsabilites/reglement-des-etudes/>

⁴https://www.usherbrooke.ca/sciences/fileadmin/sites/sciences/documents/Intranet/Informations_academiques/Sciences_Reglement_complementaire_2017-05-09.pdf

⁵<https://www.usherbrooke.ca/registraire/droits-et-responsabilites/reglement-des-etudes/>

- [4] A. TRÉMEAU, C. FERNANDEZ-MALOIGNE ET P. BONTON : *Image numérique couleur : de l'acquisition au traitement*. TA 1637 I525. Sciences SUP. Sciences de l'ingénieur. Cours. Dunod, 2004.
- [5] EMANUELE TRUCCO ET ALESSANDRO VERRI : *Introductory Techniques for 3-D Computer Vision*. TA 1634 T78. Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, , NJ, USA, 1998.
- [6] F.J. FAHY ET P. GARDONIO : *Sound and Structural Vibration : Radiation, Transmission and Response. EngineeringPro collection*. Elsevier Science. TA 355 F34, 2007.
- [7] G. WYSZECKI ET W.S. STILES : *Concepts and Methods, Quantitative Data and Formulae*. QC 495 W88. Wiley Series in Pure and Applied Optics, 2000.
- [8] GARETH LOY : *MUSIMATHICS : The Mathematical Foundations of Music, Volume 1*. The MIT Press, 2016.
- [9] GEORGE STOCKMAN ET LINDA G. SHAPIRO : *Computer Vision*. TA 1632 G66. Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, NJ, USA, 1st édition édition, 2001.
- [10] JAMES BEAUCHAMP : *Analysis, Synthesis, and Perception of Musical Sounds : The Sound of Music (Modern Acoustics and Signal Processing)*. ML 3830 A52. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006.
- [11] JN MOROVI : *Color Gamut Mapping*, volume TK 7882 I6M67. Wiley Publishing, 2008.
- [12] JUNICHI NAKAMURA : *Image Sensors and Signal Processing for Digital Still Cameras*. TA 1637 I535. CRC Press, Inc., Boca Raton, FL, USA, 2005.
- [13] L. HARKLEROAD, J. BARROW, F. CHUNG ET I. DAUBECHIES : *The Math Behind the Music. Outlooks Series*. Cambridge University Press, 2006.
- [14] M.D. FAIRCHILD : *Color appearance models. Wiley-IS&T series in imaging science and technology*. J. Wiley. QP 483 F35., 2005.
- [15] W.A. YOST : *Fundamentals of Hearing : An Introduction*. Academic Press, 2007.
- [16] YITENG HUANG ET JACOB BENESTY : *Audio Signal Processing for Next-Generation Multimedia Communication Systems*. Kluwer Academic Publishers, Norwell, MA, USA, 2005. Version en ligne (site UdeS) : [http : //lib.myilibrary.com/browse/open.asp?id=14826&loc=](http://lib.myilibrary.com/browse/open.asp?id=14826&loc=).



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

Extrait du Règlement des études (Règlement 2575-009)

9.4.1 DÉLITS RELATIFS AUX ÉTUDES

Un délit relatif aux études désigne tout acte trompeur ou toute tentative de commettre un tel acte, quant au rendement scolaire ou une exigence relative à une activité pédagogique, à un programme ou à un parcours libre.

Sont notamment considérés comme un délit relatif aux études les faits suivants :

- a) commettre un plagiat, soit faire passer ou tenter de faire passer pour sien, dans une production évaluée, le travail d'une autre personne ou des passages ou des idées tirés de l'œuvre d'autrui (ce qui inclut notamment le fait de ne pas indiquer la source d'une production, d'un passage ou d'une idée tirée de l'œuvre d'autrui);
 - b) commettre un autoplagiat, soit soumettre, sans autorisation préalable, une même production, en tout ou en partie, à plus d'une activité pédagogique ou dans une même activité pédagogique (notamment en cas de reprise);
 - c) usurper l'identité d'une autre personne ou procéder à une substitution de personne lors d'une production évaluée ou de toute autre prestation obligatoire;
 - d) fournir ou obtenir toute aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle, pour une production faisant l'objet d'une évaluation;
 - e) obtenir par vol ou toute autre manœuvre frauduleuse, posséder ou utiliser du matériel de toute forme (incluant le numérique) non autorisé avant ou pendant une production faisant l'objet d'une évaluation;
 - f) copier, contrefaire ou falsifier un document pour l'évaluation d'une activité pédagogique;
- [...]

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 (autoplagiat).

Autrement dit : mentionnez vos sources
