

# Traitement vidéo

Guillaume Arseneault

2021-01-11



# Contents

<b>1</b>	<b>Préface</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Traitement vidéo (582-543-MO)</b>	<b>11</b>
2.1	Description du cours . . . . .	11
2.2	Objectifs . . . . .	11
2.3	Préalables . . . . .	12
2.4	Contexte particulier d'apprentissage . . . . .	12
2.5	Contenus essentiels . . . . .	13
<b>3</b>	<b>Historique du traitement vidéo</b>	<b>17</b>
3.1	Évolution historique du traitement vidéo dans les différentes formes d'art . . . . .	17
3.2	Langages et moyens expressifs de l'image en mouvement . . . . .	17
<b>4</b>	<b>Lexique technique et technologique</b>	<b>19</b>
4.1	Formats de fichiers . . . . .	19
4.2	Encodage des vidéos . . . . .	19
4.3	Captation vidéo en temps réel . . . . .	19
4.4	Logiciels de traitement vidéo en temps réel et d'interactivité . . . . .	19
4.5	Logiciels de programmation nodale . . . . .	19
4.6	Notions de traitement vidéo . . . . .	19
<b>5</b>	<b>Traiter l'image en mouvement</b>	<b>21</b>
5.1	Usage de capture vidéo en temps réel . . . . .	21
5.2	Effets visuels et filtres applicables en temps réel sur des matériaux visuels . . . . .	21
5.3	Traitement visuel en temps réel à l'aide d'effets et de logiciels de programmation multimédia et nodale . . . . .	21
5.4	Flot de données entre les objets du logiciel . . . . .	21
5.5	Exploitation des fonctions des logiciels de traitement vidéo en temps réel . . . . .	21
5.6	Utilisation de nuanciers (shaders) . . . . .	21
<b>6</b>	<b>Programmer des effets visuels</b>	<b>23</b>

6.1	Programmation de compositions visuelles génératives . . . . .	24
6.2	Réalisation d'un échantillonneur/mélangeur visuel . . . . .	24
6.3	Programmation pour contrôler la lecture vidéo, . . . . .	24
6.4	Programmation nodale pour créer des effets en temps réel . . . .	24
6.5	Nuanceurs (shaders): vertex, pixel et géométrie . . . . .	24
<b>7</b>	<b>Interactivité et images en mouvement</b>	<b>25</b>
7.1	Intégration des composantes dans une production interactive . .	26
7.2	Configuration logicielle et matérielle d'une production interactive	26
7.3	Conceptualisation et scénarisation d'un projet visuel interactif . .	26
7.4	Captation de mouvement et de présence . . . . .	26
7.5	Programmation de la captation de mouvement et de présence . .	26
7.6	Utilisation d'interfaces de contrôle interactives . . . . .	26
7.7	Utilisation d'OSC, MIDI, DMX ou ArtNet pour interagir avec d'autres logiciels et interfaces de contrôle . . . . .	26
7.8	Ajustement des effets visuels en fonction des tests . . . . .	26
<b>8</b>	<b>Déploiement de projet vidéo interactif</b>	<b>27</b>
8.1	Schématisation . . . . .	28
8.2	Prototypage . . . . .	28
8.3	Gestion de banques d'images . . . . .	28
8.4	Optimisation des performances de l'application . . . . .	28
8.5	Test de contrôle de qualité . . . . .	28
8.6	Préréglages . . . . .	28
8.7	Optimisation de la programmation et commentaires . . . . .	28
8.8	Console de débogage . . . . .	28
8.9	Exportation de projets . . . . .	28
8.10	Formats de sauvegarde . . . . .	28
8.11	Application autonome . . . . .	28
8.12	Sauvegarde et archivage des médias . . . . .	28
<b>9</b>	<b>Exercices</b>	<b>29</b>
9.1	Premier . . . . .	29
9.2	Deuxième . . . . .	29
9.3	Troisième . . . . .	29

# List of Tables



# List of Figures





# Chapter 1

## Préface

Ce livre se produit via **bookdown** (Xie et al., 2018), R Markdown et **knitr** (Xie, 2015)



## Chapter 2

# Traitement vidéo (582-543-MO)

### 2.1 Description du cours

- Techniques D'INTÉGRATION MULTIMÉDIA
- Département des techniques d'intégration multimédia
- 582.A1
- Pondération : 1-2-2
- Unités: 1,66
- Heures-contact : 45
- Session : 4

Ce cours permet à l'étudiante ou l'étudiant d'enregistrer, de modifier et de traiter des images en temps réel. L'étudiant sera appelé à appliquer des effets visuels aux images vidéo et à adapter les images en fonction de l'intégration.

### 2.2 Objectifs

#### 2.2.1 Objectif intégrateur et ministériel

- 015J Traiter les images en mouvement

#### 2.2.2 Objectifs d'apprentissage

- Adapter des images en mouvement (Importance relative: 40% )
- Programmer des effets spéciaux et l'interactivité (Importance relative: 40% )
- Intégrer des images en mouvement à une production interactive (Importance relative: 20% )

### 2.2.3 Attitudes professionnelles

- Créativité
- Sens esthétique
- Adaptation

### 2.2.4 Habiletés transdisciplinaires

Profil TIC : les étudiantes et étudiants auront à exploiter les TIC de manière efficace et responsable. Ils auront à rechercher, à traiter et à présenter de l'information.

## 2.3 Préalables

### 2.3.1 Préalable absolu au présent cours :

- 582 413 MO Montage vidéo

### 2.3.2 Préalable absolu aux cours suivants :

- 582 513 MO Conception de projet multimédia
- 582 66B MO Expérience multimédia interactive
- 582 66G MO Production Web en entreprise

## 2.4 Contexte particulier d'apprentissage

- En laboratoire et studio.

### 2.4.1 Fiche technique

- Ordinateurs, projecteurs à haute luminosité ou télévision, haut-parleurs professionnels, casque audio, et tout le matériel disponible pour TIM
- Logiciels de montage vidéo et traitement vidéo en temps réel
  - Open broadcast studio
  - Unity
  - Pure Data
  - Resolve
  - Reaper
  - ffmpeg
  - Open stage control
- Languages et protocoles
  - Programmation nodale
  - Javascript
  - Open sound control (OSC)
  - Réseautique (adressage ip)
  - Midi

- NDI
- Websocket

Technicienne ou technicien en travaux pratiques

## 2.5 Contenus essentiels

### 2.5.1 Survol historique

- Évolution historique du traitement vidéo dans les différentes formes d'art
  - Performance
  - Installation
  - Évolution des technologies associées
- Langages et moyens expressifs de l'image en mouvement

### 2.5.2 Fondements technique

- Formats de fichiers
- Encodage des vidéos
- Captation vidéo en temps réel
- Logiciels de traitement vidéo en temps réel et d'interactivité
- Logiciels de programmation nodale
- Notions de traitement vidéo
  - pixels,
  - couleurs,
  - texture,
  - matrice,
  - mémoire tampon
  - alpha channel
  - rendu OpenGL

### 2.5.3 Traitement de l'images en mouvement

- Usage de capture vidéo en temps réel
- Effets visuels et filtres applicables en temps réel sur des matériaux visuels
- Traitement visuel en temps réel à l'aide d'effets et de logiciels de programmation multimédia et nodale
- Flot de données entre les objets du logiciel
- Exploitation des fonctions des logiciels de traitement vidéo en temps réel
- Utilisation de nuanceurs (shaders)

### 2.5.4 Programmation d'effets visuels

- Programmation de compositions visuelles génératives
- Réalisation d'un échantillonneur/mixeur visuel
- Programmation pour contrôler la lecture vidéo,
  - montage temps réel
  - niveau des couleurs
  - alpha channel
- Programmation nodale pour créer des effets en temps réel
  - position
  - rotation
  - dimensions
  - mixage d'images
  - incrustation
  - distorsion
  - délais
  - rétroaction (feedback)
  - modification de couleurs
  - chromakey
  - lumière
  - fumée
  - texture
- Nuanceurs (shaders): vertex, pixel et géométrie

### 2.5.5 Image en mouvement et interactivité

- Intégration des composantes dans une production interactive
- Configuration logicielle et matérielle d'une production interactive
- Conceptualisation et scénarisation d'un projet visuel interactif
- Captation de mouvement et de présence
- Programmation de la captation de mouvement et de présence
- Utilisation d'interfaces de contrôle interactives
- Utilisation d'OSC, MIDI, DMX ou ArtNet pour interagir avec d'autres logiciels et interfaces de contrôle
- Ajustement des effets visuels en fonction des tests

### 2.5.6 Gestion de projets

- Schématisation
- Prototypage
- Gestion de banques d'images
- Optimisation des performances de l'application
- Test de contrôle de qualité

- Préréglages
  - Optimisation de la programmation et commentaires
  - Console de débogage
  - Exportation de projets
  - Formats de sauvegarde
- 
- Application autonome
  - Sauvegarde et archivage des médias





## Chapter 3

# Historique du traitement vidéo

### 3.1 Évolution historique du traitement vidéo dans les différentes formes d'art

#### 3.1.1 Performance

#### 3.1.2 Installation

#### 3.1.3 Évolution des technologies associées

### 3.2 Langages et moyens expressifs de l'image en mouvement



## Chapter 4

# Lexique technique et technologique

4.1 Formats de fichiers

4.2 Encodage des vidéos

4.3 Captation vidéo en temps réel

4.4 Logiciels de traitement vidéo en temps réel et d'interactivité

4.5 Logiciels de programmation nodale

4.6 Notions de traitement vidéo

4.6.1 Pixels

4.6.2 Couleurs

4.6.3 Texture

4.6.4 Matrice

4.6.5 Mémoire tampon

4.6.6 Alpha channel

4.6.7 Rendu OpenGL



## Chapter 5

# Traiter l'image en mouvement

- 5.1 Usage de capture vidéo en temps réel
- 5.2 Effets visuels et filtres applicables en temps réel sur des matériaux visuels
- 5.3 Traitement visuel en temps réel à l'aide d'effets et de logiciels de programmation multimédia et nodale
- 5.4 Flot de données entre les objets du logiciel
- 5.5 Exploitation des fonctions des logiciels de traitement vidéo en temps réel
- 5.6 Utilisation de nuanciers (shaders)





## Chapter 6

# Programmer des effets visuels

### 6.1 Programmation de compositions visuelles génératives

### 6.2 Réalisation d'un échantillonneur/mélangeur visuel

### 6.3 Programmation pour contrôler la lecture vidéo,

#### 6.3.1 montage temps réel

#### 6.3.2 niveau des couleurs

#### 6.3.3 alpha channel

### 6.4 Programmation nodale pour créer des effets en temps réel

#### 6.4.1 position

#### 6.4.2 rotation

#### 6.4.3 dimensions

#### 6.4.4 mixage d'images

#### 6.4.5 incrustation

#### 6.4.6 distorsion

#### 6.4.7 délais

#### 6.4.8 rétroaction (feedback)

#### 6.4.9 modification de couleurs

#### 6.4.10 chromakey





## Chapter 7

# Interactivité et images en mouvement

- 7.1 Intégration des composantes dans une production interactive
- 7.2 Configuration logicielle et matérielle d'une production interactive
- 7.3 Conceptualisation et scénarisation d'un projet visuel interactif
- 7.4 Captation de mouvement et de présence
- 7.5 Programmation de la captation de mouvement et de présence
- 7.6 Utilisation d'interfaces de contrôle interactives
- 7.7 Utilisation d'OSC, MIDI, DMX ou ArtNet pour interagir avec d'autres logiciels et interfaces de contrôle
- 7.8 Ajustement des effets visuels en fonction des tests



## Chapter 8

# Déploiement de projet vidéo interactif

- 8.1 Schématisation
- 8.2 Prototypage
- 8.3 Gestion de banques d'images
- 8.4 Optimisation des performances de l'application
- 8.5 Test de contrôle de qualité
- 8.6 Préréglages
- 8.7 Optimisation de la programmation et commentaires
- 8.8 Console de débogage
- 8.9 Exportation de projets
- 8.10 Formats de sauvegarde
- 8.11 Application autonome
- 8.12 Sauvegarde et archivage des médias

## Chapter 9

# Exercices

9.1 Premier

9.2 Deuxième

9.3 Troisième



# Bibliography

Xie, Y. (2015). *Dynamic Documents with R and knitr*. Chapman and Hall/CRC, Boca Raton, Florida, 2nd edition. ISBN 978-1498716963.

Xie, Y., Allaire, J., and Golemund, G. (2018). *R Markdown: The Definitive Guide*. Chapman and Hall/CRC, Boca Raton, Florida. ISBN 9781138359338.