



## Département d'informatique IMN 502 – Environnements immersifs et visualisation

### Plan d'activité pédagogique Automne 2024

---

<b>Enseignant</b>	David Hurtubise-Martin
Courriel :	<a href="mailto:David.Hurtubise-Martin@USherbrooke.ca">David.Hurtubise-Martin@USherbrooke.ca</a>
Local :	
Téléphone :	438-399-4085
Disponibilités :	Disponible sur Teams

---

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

---

<b>Horaire</b>	Exposé magistral :	Lundi	8h30 à 10h20	salle D4-2022
		Mercredi	13h30 à 15h20	salle D4-2022/D4-0023

---

### Description officielle de l'activité pédagogique<sup>1</sup>

Cibles de formation :	Connaître et approfondir les concepts utilisés en réalité immersive ; réaliser une application de visualisation, par exemple dans le domaine du jeu vidéo ou de l'imagerie médicale.
Contenu :	Réalités virtuelle et augmentée. Techniques de visualisation des données (maillage, triangulation, tenseur, glyphe), marqueurs visuels, systèmes caméra-projecteur. Création de contenu : conception d'environnements tridimensionnels, son tridimensionnel. Interaction avec les objets virtuels. Perception et effets secondaires.
Crédits	3
Organisation	3 heures d'exposé magistral par semaine 6 heures de travail personnel par semaine
Préalable	IMN401 ;IMN428
Particularités	Aucune

---

<sup>1</sup><https://www.usherbrooke.ca/admission/fiches-cours/imn502>

# 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

La notion d'environnement immersif est souvent associée aux concepts de réalité virtuelle et de réalité augmentée. Ces réalités alternatives proposent une nouvelle façon d'expérimenter les médias numériques. Lorsque de tels environnements sont réalisés adéquatement, la personne utilisatrice est potentiellement amené à vivre des sensations que les modes de diffusion traditionnels ne permettent pas d'atteindre. À l'opposé, un environnement immersif bâclé provoquera souvent de la frustration chez l'utilisateur, mais a également le potentiel d'être la source de problèmes de santé temporaires ou permanents.

La création d'environnements immersifs est donc un défi complexe qui met en relation la technologie avec des concepts davantage axés sur l'utilisateur, tels que la perception sensorielle et l'interaction avec l'environnement. Une compréhension approfondie de ces derniers éléments est primordiale : la meilleure technologie ne pourra jamais compenser un manque de considération du facteur humain.

Le cours *Environnements immersifs et visualisation* se veut une ouverture sur la conception de tels environnements, en abordant cette problématique sous les angles du divertissement interactif et de l'imagerie médicale. Il y sera évidemment question du volet technologique associé à l'élaboration des environnements et l'interaction avec ceux-ci, mais on s'attardera également à l'expérience utilisateur via un tour d'horizon historique des environnements virtuels immersifs et une analyse des considérations sensorielles, où l'accent sera mis sur la vision et l'ouïe.

## 1.2 Cibles de formation spécifiques

À la fin de cette activité pédagogique, l'étudiante ou l'étudiant sera capable :

1. D'implanter et de concevoir des systèmes de réalité virtuelle et augmentée ;
2. De fournir un point de vue critique et réfléchi sur la pertinence, l'ergonomie et l'efficacité d'une interface physique ou virtuelle dans le contexte d'un environnement immersif ;
3. De développer des méthodes d'interaction efficaces et pertinentes dans le cadre d'une application multimédia ;
4. De représenter visuellement des ensembles de données scalaires, vectorielles et tensorielles ;
5. De déterminer une bonne forme de représentation visuelle à utiliser pour un ensemble de données ;
6. D'appliquer des principes d'infographie à la création d'environnements immersifs ;
7. D'appliquer des principes de traitement d'images et de vision artificielle à la création d'environnements immersifs ;
8. De comprendre les étapes principales du processus menant à la mise au point d'un environnement immersif ;
9. De saisir les enjeux passés, présents et futurs associés aux environnements immersifs.

### 1.3 Contenu détaillé

Thème	Contenu	Nbr. d'heures	Objectifs	Travaux
1	Introduction et historique : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en contexte</li> <li>• Historique</li> <li>• Les différentes réalités</li> </ul>	6	2, 5, 8, 9	
2	Perception et santé de l'utilisateur : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modalités de perception</li> <li>• Gestion de l'environnement</li> <li>• Effets secondaires et problèmes de santé</li> <li>• Défis technologiques</li> </ul>	9	2, 3, 5, 8	
3	Création de contenu : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaissance de l'environnement</li> <li>• Maillage et triangulation</li> <li>• Son tridimensionnel</li> </ul>	9	1, 4, 5, 6, 8	✓
4	Interaction : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modalités d'interaction</li> <li>• Marqueurs visuels</li> <li>• Système caméra-projecteur</li> </ul>	9	1, 3, 5, 7, 8	✓
5	Intégration des connaissances : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réalisation d'un projet d'environnement virtuel interactif ou de recherche</li> <li>• Présentation du projet</li> </ul>	6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	✓

## 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

- Réalisation de travaux pratiques et d'un projet de cours, qui portent sur l'application des savoirs appris en réalité virtuelle, augmentée, mixte et production virtuelle
- Sollicitation des capacités cognitives à analyser, évaluer et créer des expériences immersives
- Laboratoires de création avec engin de jeux en temps réel : Unreal Engine 5
- Etude de cas dans un environnement de production virtuelle (visite d'un site de production virtuelle à déterminer)
- Exposé magistral et contenu théorique

### 2.2 Calendrier

Semaine	Date	Thème
1	2024-08-26	1
2	2024-09-02	1
3	2024-09-09	Laboratoire et 2
4	2024-09-16	2
5	2024-09-23	3
6	2024-09-30	3
7	2024-10-07	Révision et 3
8	2024-10-14	Examen périodique
9	2024-10-21	Relâche
10	2024-10-28	Laboratoire et 4
11	2024-11-04	4
12	2024-11-11	4
13	2024-11-18	Projet et 5
14	2024-11-25	Projet et 5
15	2024-12-02	Projet
16	2024-12-09	Projet et Révision
17	2024-12-16	Examen final

### 2.3 Évaluation

Travaux Pratiques (2)	20 %
Projet	30 %
Examen intra	20 %
Examen final	30 %

Évaluation des connaissances :

- Examen intra 20%
- Examen final 30%

- Deux devoirs (travaux), 10% chacun
- Un projet de cours 30% (5% pour la présentation du projet lors du dernier cours)

Les travaux et le projet doivent être :

- Compréhensibles pour le correcteur
- Exactes et concises
- Avoir le nombre exact de pages et remis dans les temps
- Faits en équipe
- Déposés sur Moodle (pour les travaux)
- - 10pts pour une personne qui a participé à l'élaboration du devoir, mais qui n'a pas inscrit son nom sur la copie du devoir
- Opts pour un devoir remis en retard, des soumission multiple d'un devoir ou d'une partie de ce devoir

Le fonctionnement :

- Les acétates et les énoncés des devoirs seront déposés sur Moodle
- L'utilisation du téléphone cellulaire est interdite
- Il est possible d'utiliser une tablette ou un ordinateur.

### 2.3.1 Qualité de la langue et de la présentation

Conformément à l'article 17 du règlement facultaire d'évaluation des apprentissages<sup>2</sup> 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 études<sup>3</sup>. 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 4.2.3<sup>4</sup>, 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 4.2.3<sup>5</sup>, toute utilisation d'appareils de captation de la voix ou de l'image exige la permission de la personne enseignante.

**Note :** Je réponds aux questions posées par courriel à l'extérieur des périodes de cours.

<sup>2</sup>[https://www.usherbrooke.ca/sciences/fileadmin/sites/sciences/documents/Etudiants\\_actuels/Informations\\_academiques\\_et\\_reglements/2017-10-27\\_Reglement\\_facultaire\\_-\\_evaluation\\_des\\_apprentissages.pdf](https://www.usherbrooke.ca/sciences/fileadmin/sites/sciences/documents/Etudiants_actuels/Informations_academiques_et_reglements/2017-10-27_Reglement_facultaire_-_evaluation_des_apprentissages.pdf)

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

<sup>4</sup>[https://www.usherbrooke.ca/sciences/fileadmin/sites/sciences/documents/Etudiants\\_actuels/Informations\\_academiques\\_et\\_reglements/Sciences\\_Reglement\\_complementaire.pdf](https://www.usherbrooke.ca/sciences/fileadmin/sites/sciences/documents/Etudiants_actuels/Informations_academiques_et_reglements/Sciences_Reglement_complementaire.pdf)

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

### **3 Matériel nécessaire pour l'activité pédagogique**

Notes de cours, crayon, calculatrice

### **4 Références**

- [1] JASON JERALD : *The VR Book - Human-Centered Design for Virtual Reality*. Morgan & Claypool, 2016.
- [2] JEAN-LUC SINCLAIR : *Principles of Game Audio and Sound Design - Sound Design and Audio Implementation for Interactive and Immersive Media*. Routledge, 2020.
- [3] STEVEN M. LAVALLE : *Virtual Reality*. Cambridge University Press, 2023.
- [4] SUSAN ZWERMAN, JEFFREY A. OKUN, éditeur. *The VES Handbook of Virtual Production*, volume 1st. Focal Press, 2023.

## 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

---