

**IMN 430 - Visualisation****Plan de cours  
Hiver 2018**

---

**Enseignant :** Olivier Godin  
Courriel : [Olivier.Godin2@USherbrooke.ca](mailto:Olivier.Godin2@USherbrooke.ca)  
Local : D6-0047  
Téléphone : (819) 821-8000 poste 65565  
Site : <http://info.usherbrooke.ca/ogodin/>  
Disponibilité : à déterminer en classe

---

**Horaire :** Mardi 15 h 30 à 17 h 20      D4-2023  
Jeudi 10 h 30 à 12 h 20      D4-2023

---

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

**Cibles de formation :** Connaître et approfondir les concepts utilisés en visualisation; réaliser une application de visualisation dans le domaine de l'imagerie médicale.

**Contenu :** Techniques de visualisation des données : analyse de données (analyse en composantes principales et analyse géométrique), sélection des données par sous-espace ou par pondération, regroupement des données (maillage, triangulation, tenseur, glyphe). Techniques de visualisation des phénomènes complexes : représentations continues (équations différentielles partielles) et discrètes (processus aléatoires). Contextes d'application : imagerie médicale, sciences du vivant.

**Crédits :** 3

**Organisation :** 3 heures d'exposé magistral par semaine  
1 heure d'exercice  
5 heures de travail personnel par semaine

**Préalable :** IMN428

**Particularités :** Aucune

---

<sup>1</sup> <http://www.usherbrooke.ca/fiches-cours/imn430>

## 1. Présentation

### 1.1 Mise en contexte

La visualisation scientifique regroupe tous les aspects associés à la production d'une représentation visuelle d'un ensemble de données obtenu par expérimentation ou simulation. L'objectif de la visualisation scientifique est double : améliorer notre compréhension d'un phénomène, de même qu'obtenir une représentation plus simple d'un ensemble de données complexe.

Les outils de visualisation sont rapidement devenus indispensables dans plusieurs domaines de l'ingénierie, des sciences, de l'économie et de la médecine. Ce faisant, la visualisation scientifique est devenue un champ de recherche des plus actifs.

### 1.2 Cibles de formation spécifiques

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

1. Manipuler et interpréter un ensemble de données de haute dimension;
2. Représenter visuellement des ensembles de données scalaires, vectorielles et tensorielles;
3. Déterminer une bonne forme de représentation visuelle à utiliser pour un ensemble de données;
4. Appliquer des principes d'infographie à la visualisation des données;
5. Appliquer des principes de traitement d'images à la visualisation des données;
6. Comprendre les étapes principales du processus menant à la visualisation d'un ensemble de données;
7. Saisir les enjeux passés, présents et futurs associés à la visualisation des données.

### 1.3 Contenu détaillé

Thème	Contenu	Heures	Objectifs
1	<b>Introduction</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en contexte</li> <li>• Infographie et visualisation</li> <li>• Représentation des données</li> <li>• Pipeline de visualisation</li> </ul>	6	2, 3, 6, 7
2	<b>Réduction de la dimension des données</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthodes linéaires (analyse en composantes principales, positionnement multidimensionnel)</li> <li>• Méthodes non linéaires (<i>isometric feature mapping, locally linear embedding</i>)</li> </ul>	6	1
3	<b>Techniques de base en visualisation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualisation de données scalaires</li> <li>• Visualisation de données vectorielles</li> <li>• Visualisation de données tensorielles</li> </ul>	12	1, 2, 3, 4
4	<b>Visualisation basée sur le domaine</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manipulation du domaine</li> <li>• Traitement d'image et visualisation</li> <li>• Visualisation de volumes</li> </ul>	12	2, 3, 4, 5
5	<b>Conclusion</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualisation d'informations vs. visualisation scientifique</li> <li>• Logiciels de visualisation</li> <li>• Recherche en visualisation scientifique</li> </ul>	3	2, 3, 7

## 2. Organisation

### 2.1 Méthode pédagogique

Une semaine comprend trois heures de cours magistraux et une heure d'exercices. La plupart des présentations en classe se feront à l'aide de diapositives disponibles sur le site du cours au format *pdf*. Tout au long de la session, l'étudiant devra implanter les notions vues en classe à travers trois travaux pratiques. Des instructions particulières seront données pour chacun des travaux et les périodes de consultation seront déterminées en classe. En ce qui concerne les examens, aucune documentation n'est autorisée. L'examen final est récapitulatif.

### 2.2 Calendrier du cours

	Semaine du	Thème	Travaux
<b>1</b>	8 janvier	1	
<b>2</b>	15 janvier	1	Consignes du travail #1
<b>3</b>	22 janvier	2	
<b>4</b>	29 janvier	2	
<b>5</b>	5 février	3	Remise du travail #1
<b>6</b>	12 février	3	Consignes du travail #2
<b>7</b>	19 février	3	
<b>8</b>	Période du 24 février au 3 mars	Examen périodique	
<b>9</b>	5 mars	3	Remise du travail #2
<b>10</b>	12 mars	4	Consignes du travail #3
<b>11</b>	19 mars	4	
<b>11</b>	26 mars	4	
<b>12</b>	2 avril	4	
<b>13</b>	9 avril	5	Remise du travail #3
<b>14</b>	Période du 17 au 27 avril	Examen final	

### 2.3 Évaluation

Travaux (3) : 45 % (3 x 15%)  
 Examen périodique : 25 %  
 Examen final : 30 %

#### 2.3.1 Plagiat

Un document dont le texte et la structure se rapporte à des textes intégraux tirés d'un livre, d'une publication scientifique ou même d'un site Internet, doit être référencé adéquatement. Lors de la correction de tout travail individuel ou de groupe une attention spéciale sera portée au plagiat, défini dans le Règlement des études comme « le fait, dans une activité pédagogique évaluée, de faire passer indûment pour siens des passages ou des idées tirés de l'œuvre d'autrui. ». Le cas échéant, le plagiat est un délit qui contrevient à l'article 8.1.2 du Règlement des études : « tout acte ou manœuvre visant à tromper quant au rendement scolaire ou quant à la réussite d'une exigence relative à une activité pédagogique. » À titre de sanction disciplinaire, les mesures suivantes peuvent être imposées : a) l'obligation de reprendre un travail, un examen ou une activité pédagogique et b) l'attribution de la note E ou de la note 0 pour un travail, un examen ou une activité évaluée. Tout travail suspecté de plagiat sera référé au Secrétaire de la Faculté des sciences.

## 2.4 Échéancier des travaux

TP	Réception des consignes	Thème	Remise du travail	Pondération
1	18 janvier	Réduction de la dimension d'un ensemble de données	9 février	15 %
2	12 février	Visualisation de données scalaires et vectorielles	9 mars	15 %
3	16 mars	Visualisation de données tensorielles et de volumes	16 avril	15 %

### Directives particulières

Les travaux pratiques se feront en équipe de deux ou trois étudiants. Des instructions particulières seront données pour chacun des travaux. Pour la partie programmation, du code vous sera fourni ainsi que certaines fonctions déjà codées (le code sera disponible sur la page web du cours). La remise du travail se fera par le système de demande de fichiers de *Dropbox*. Tous les détails concernant la remise seront fournis avec l'énoncé des travaux.

À moins d'avis contraire, tout travail effectué par équipe de quatre se verra imposer une pénalité de 25%. La pénalité est de 100% pour des équipes de plus que quatre. Pour réaliser la programmation chacun a besoin d'un code d'accès (numéro de compte, mot de passe) aux ordinateurs du département. Celui-ci est disponible dès la première semaine de cours. Pour obtenir votre numéro de compte, vous pouvez suivre les instructions fournies en annexe. Ces mêmes instructions sont affichées au laboratoire D4-1017 et sur la page Web du département d'informatique (D.I.) sous la rubrique "Ressources/Documentation".

Les sujets des travaux seront disponibles sur la page Web du cours. La remise du travail s'effectue le jour et à l'heure exigés. Le non-respect de la date de remise entraîne une pénalité de 25% par jour de retard. Cela signifie qu'il faut toujours viser à terminer son travail de programmation au moins 24 heures avant la date de remise pour tenir compte des pannes possibles et de la surcharge quasi-inévitable. Ceci est un conseil qui vaut son pesant de points. Les modalités de remise de chaque travail vous seront fournies avec leur sujet.

## 2.5 Utilisation d'appareils électroniques et du courriel

Selon le règlement complémentaire des études, section 4.2.3<sup>2</sup>, 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. 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>3</sup>, toute utilisation d'appareils de captation de la voix ou de l'image exige la permission du professeur.

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

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

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

### 3 Matériel pour le cours

#### 3.1 Matériel obligatoire

- [1] Aucun

### 4 Documentation et références

Ouvrages de référence que l'on peut notamment consulter à la bibliothèque.

- [1] A. C. Telea, *Data Visualization : Principles and Practice*, AK Peters (2007)
- [2] M. de Berg *et al.*, *Computational Geometry*, Springer (2010)
- [3] W. Schroeder *et al.*, *The Visualization Toolkit*, Kitware (2006)
- [4] R. O. Duda *et al.*, *Pattern Classification*, Wiley-Interscience (2001)
- [5] G. Farin et D. Hansford, *Mathematical Principles for Scientific Computing and Visualization*, A K Peters (2008)
- [6] C. D. Hansen et C. R. Johnson, *The Visualization Handbook*, Academic Press (2004)

#### 4.1 Liens utiles

- [1] Bibliothèque de l'Université de Sherbrooke, [www.usherbrooke.ca/biblio](http://www.usherbrooke.ca/biblio)
- [2] Documentation pour turnin  
[www.usherbrooke.ca/informatique/ressources/documentation/data/turnin/index.html](http://www.usherbrooke.ca/informatique/ressources/documentation/data/turnin/index.html)




---

## 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.

---