

Département d'informatique

# IMN 517

## Transmission et codage des médias numériques

Plan de cours<sup>i</sup>  
Hiver 2014

---

### Enseignant

**Djemel Ziou**

Courriel : Djemel.Ziou@usherbrooke.ca

Local : D4-1024-2

---

**Session :** Hiver 2014

**Horaire :** LU 13h30-15h20, MA 15h30-16h20

**Local :** D4-2021

---

### Description officielle de l'activité pédagogique

Objectif	Se familiariser avec le contexte de communication dans ses dimensions technologiques (images, vidéos, sons, etc.).
Contenu	Théorie de l'information. Codage, compression et transmission des médias numériques. Principaux standards de compression.
Crédits	3
Organisation	3 heures d'exposé magistral par semaine 6 heures de travail personnel par semaine
Préalables	IMN 259 - Analyse d'images et IMN 359 - Outils mathématiques du traitement d'images

---

<sup>i</sup> Ce cours a été rédigé par Sylvain Bérubé du département d'informatique, de l'Université de Sherbrooke. Une révision mineure a été effectuée par Djemel Ziou.

# **1 Présentation**

## **1.1 Mise en contexte**

Le cours IMN 517, Transmission et codage des médias numériques, porte principalement sur la compression de données. La compression de données a pour fin de réduire l'espace nécessaire à la représentation d'information. En ce sens, elle a sa place aussi bien lors de la transmission que lors du stockage des données.

## **1.2 Objectifs généraux**

L'objectif du cours est d'explorer les différentes problématiques reliées à la compression de données. À la fin du cours, l'étudiant ou l'étudiante doit être en mesure d'analyser une situation donnée, puis de concevoir et de programmer une solution adaptée.

## **1.3 Objectifs spécifiques**

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

1. d'expliquer les différentes problématiques reliées à la théorie de l'information, particulièrement par rapport à la correction d'erreurs et à la compression de données ;
2. de comprendre les principes algorithmiques sous-jacents aux principaux standards de compression ;
3. d'analyser l'efficacité de différentes techniques de compression et de savoir les utiliser adéquatement ;
4. de concevoir et d'implémenter des algorithmes de compression de données adaptés aux images et à l'audio.

## 1.4 Contenu détaillé

Thème	Contenu	Heures*	Lecture**
1	Théorie de l'information : introduction au codage de l'information, à la compression de données avec ou sans pertes, aux codes correcteurs et à la cryptographie.	2h	Chap. 1 Chap. 2 13-18, 23-32, 35-36 Chap. 8 195-201
2	Codage de Huffman : algorithmes (statique, semi-adaptatif et adaptatif) ; code de Tunstall ; applications.	3h	Chap. 3 41-54, 58-65, 69-71
3	Codage arithmétique : algorithmes (statique et adaptatif) ; applications.	3h	Chap. 4 81-102
4	Codage par dictionnaire : algorithmes (LZ77, LZ78, LZW) ; applications.	3h	Chap. 5 117-125, 127-132, 134-136
5	Compression d'images, d'audio et de vidéo sans perte.	1h	Chap. 7 163-172
6	Quantification scalaire : introduction ; quantification uniforme, adaptative et non uniforme.	2h	Chap. 9 227-253
7	Quantification vectorielle : comparaison avec la quantification scalaire ; algorithme de Linde-Buzo-Gray.	2h	Chap. 10 273-299
8	Codage des différences : algorithme de base ; prédiction (statique ou adaptative) dans la modulation d'impulsion codée ; application au codage audio.	1h	Chap. 11 325-349
9	Codage par transformée : introduction ; transformée en cosinus discrète ; application à la compression d'images (JPEG).	4h	Chap. 13 391-416
10	Codage par sous-bandes : introduction ; filtres ; algorithme ; applications.	2h	Chap. 14 423-438, 463-469
11	Codage audio : masquage spectral, masquage temporel et modèle psychoacoustique ; MPEG.	2h	Chap. 16 515-527
12	Compression vidéo : introduction ; compensation du mouvement ; standards.	1h	Chap. 18 537-588

\* Le nombre d'heures de cours est fourni à titre indicatif seulement.

\*\*Voir [11] dans la bibliographie.

## 2 Organisation

### 2.1 Méthode pédagogique

Une semaine comprend trois heures de présence en classe, où des cours magistraux sont dispensés. En accompagnement, des travaux pratiques, des lectures recommandées et des exercices supplémentaires permettront de consolider la compréhension des concepts. Les travaux pratiques se font dans le cadre d'un projet de compression d'une ou de plusieurs images. Les étudiantes et étudiants seront organisés en équipe et travailleront en étroite collaboration.

### 2.3 Évaluation

Intra : 30 %  
Projet : 35 %  
Examen final : 35 %

## 3 Documentation

Les ouvrages de référence suivants sont disponibles à la Bibliothèque des sciences et de génie (pavillon D6). Il est fortement recommandé de vous procurer le livre *Introduction to Data Compression* de K. SAYOOD.

### 3.1 Bibliographie

1. R. C. GONZALEZ and R. E. WOODS. *Digital Image Processing*. Third edition, New Jersey, Prentice Hall, 2006. ISBN 0-201-18075-8.
2. M. GHANBARI. *Standard Codecs : Image Compression to Advanced Video Coding*. Herts, Institution Electrical Engineers, 2003. ISBN 0-85296-710-1
3. D. HANKERSON, G. A. HARRIS and P. D. JOHNSON, JR. *Introduction to Information Theory and Data Compression*. Second edition, Discrete Mathematics and Its Applications Series, London, CRC Press, 2003. ISBN 1-58-488313-8.
4. T. J. LYNCH. *Data Compression : Techniques and Applications*. Belmont, Lifetime Learning Publications, 1985. ISBN 0-534-03418-7.
5. M. W. MARCELLIN and D. S. TAUBMAN. *Jpeg2000 : Image Compression Fundamentals, Standards and Practice*. Norwell, Kluwer Academic Publishers, 2002. ISBN 0-7923-7519-X.
6. K. R. RAO and P. C. YIP. *The Transform and Data Compression Handbook*. Boca Raton, CRC, 2001. ISBN 0-8493-3692-9.
7. I. E. G. RICHARDSON. *Video Codec Design*. Chichester, JohnWiley & Sons, 2002. ISBN 0-471-48553-5.
8. D. SALOMON. *A concise introduction to data compression*. New York, Springer-Verlag, 2008. ISBN 1-848-00071-5
9. D. SALOMON. *Data Compression : The Complete Reference*. Fourth edition, New York, Springer-Verlag, 2007. ISBN 0-387-98280-9.
10. K. SAYOOD. *Introduction to Data Compression*. Third Edition. San Francisco, Morgan Kaufmann Publishers, 2005. ISBN 0-12-620862-X.
11. K. SAYOOD. *Lossless Compression Handbook*. San Diego, Academic Press, 2003. ISBN 0-12-620861-1.
12. Y. Q. SHI et H. SUN. *Image and Video Compression for Multimedia Engineering*. Boca Raton, CRC, 2000. ISBN 0-8493-3692-9.
13. W. STALLINGS. *Data and Computer Communications*. New Jersey, Upper Saddle River, 2007. ISBN 0-13-243310-9.
14. P. SYMES. *Digital Video Compression*. New York, McGraw Hill, 2004. ISBN 0-07- 142487-3.