



**Thème : Visualisation analytique (visual analytics), analyse de réseaux (network science)**

**Enseignant : Guy Melançon**

**Contact:** [Guy.Melancon@labri.fr](mailto:Guy.Melancon@labri.fr)

**Bureau : -**

**Objectifs.**

Ce cours est une introduction aux notions et méthodes de la visualisation analytique (Visual Analytics) qui vise à tirer profit des capacités visuelles humaines en proposant à l'utilisateur des interfaces avancées pour l'analyse de données abstraites. Le court article introductif de Jean-Daniel Fekete donne une bonne idée de ce nouveau domaine de recherche.

[http://interstices.info/jcms/n\\_51807/la-visualisation-analytique-pour-comprendre-des-donnees-complexes](http://interstices.info/jcms/n_51807/la-visualisation-analytique-pour-comprendre-des-donnees-complexes)

Le cours se penchera plus particulièrement sur l'analyse de réseaux, des graphes dont les sommets et arêtes sont équipés d'attributs (numériques, ordinaux, littéraux) qui modélisent des situations concrètes. La visualisation analytique puise naturellement dans l'analyse de données, l'algorithmique et le dessin de graphes et jusqu'à l'infographie.

**Contenu.**

- Présentation du domaine. Lien avec la perception, les théories sémiotiques.
- Retour sur les graphes: propriétés, algorithmes.
- Dessin de graphes. Propriétés structurelles des graphes.
- Partitionnement de graphes et identification de communautés. Hiérarchies de graphes.
- Analyse de données et visualisation alternatives (nuages de points, coordonnées parallèles, scatterplot matrix, etc.).
- Prises en main de l'outil de visualisation de graphes Tulip.

**Format des enseignements**

Cours magistraux et séances pratiques (utilisation du logiciel de visualisation de graphes Tulip, programmation et script python).

Des éléments d'analyse de données et de théorie des graphes seront exposés en cours. Un temps important sera consacré à la manipulation du logiciel Tulip et à l'élaboration de solutions de visualisation.

Une large part du cours (exposés, exercices, calendrier, bibliographie) est rédigée et accessible à l'adresse:

[http://www.labri.fr/perso/melancon/Visual\\_Analytics\\_Course/](http://www.labri.fr/perso/melancon/Visual_Analytics_Course/)



Chaque étudiant ou groupe d'étudiants y disposera d'un espace privé pour déposer ses devoirs.

### Evaluation

Si le nombre d'étudiants inscrits au cours est suffisamment petit, l'évaluation se fera sur la base de lecture d'articles et de présentations orales, et de projets à réaliser seul ou en équipe.

Mode	Démarrage	Date(s) de remise	Coefficient
Devoirs	i. Après le cours sur les variables visuelles (13 mai)	20 mai	0.2
	ii. Après le cours du 27 mai (en lien avec le projet)	Début juin	0.2
Projet	Binôme Démarrage au plus tard fin mai	Fin juin – Début juillet	0.5
Evaluation d'un pair	Après la remise des projets	Fin juin – Début juillet	0.1

### Précision

Les retards pour les travaux sont notés à raison de 10% par jour.

### Maîtrise du français

Le pourcentage de pénalité possible pour les déficiences linguistiques pour chaque travail ou examen est fixé à 20.

### Note de passage

La note de passage est fixée à 60% ou D.

### Consignes particulières

L'utilisation d'ordinateurs pour la prise de notes est autorisée. Toute autre utilisation (navigation internet, courriers électroniques, jeux, etc.) est à proscrire.



## Calendrier.

Le calendrier est donné à titre indicatif et est proposé pour donner une idée du déroulement du séminaire. Certains thèmes sont sujets à changements (mineurs), au niveau du contenu ou des dates (de l'ordre).

Le cours prévoit une initiation à l'utilisation de la plate-forme de visualisation de graphes Tulip ([tulip.labri.fr](http://tulip.labri.fr)) et de son API python (scripts). Certaines séances de cours se dérouleront sur machine (celles mentionnées « Tulip »).

Les étudiants intéressés pourront construire des visualisations à partir de la librairie de visualisations d'information d3.js

3 mai PM

- Visual Network Analytics - Motivations
- *Graphes. Tulip, python, Tulip API. Dijkstra.*

6 mai AM

- Dessin de graphes. Dessin d'arbres. Modèle masses-ressorts: principes, algo ; séparabilité, Noack.
- <https://cs.brown.edu/~rt/gdhandbook/chapters/force-directed.pdf>

6 mai PM

- *Tulip. Dessin d'arbres. Dessin de graphes (masses-ressorts).*

-----  
10 mai PM

- Mesures sur les graphes
  - Centralité de degré
  - Distances
  - Cohésion : coefficient de clustering, k-core
  - Centralité, influence et pouvoir

13 mai AM

- *Variables visuelles / Pré-attentives. Tulip, attributs visuels (taille, couleur, formes, position).*
-



17 mai PM

- Données multi-dimensionnelles
  - Normalisation
  - ACP

20 mai AM

- MDS : approche matricielle, masses-ressorts

20 mai PM

- *Tulip. ACP, MDS (python numpy)*
- 

24 mai PM

- Clustering
  - Huygens
  - k-means
  - CURE
  - Ward
  - Modularité dans les graphes

27 mai AM

- *Tulip : clustering*
- 

31 mai PM

- Modularité et modèles masses-ressorts / Hiérarchies de graphes
- Approches Focus+Context

3 juin AM

- *Tulip. Hiérarchie de graphes, méta-sommets*

3 juin PM

- Perception
  - Design et bonnes pratiques (Munzner)
- 

6 juin PM

- *Aide à la réalisation des projets cadrage des objectifs et attendus, aide technique)*

10 juin AM

- *Aide à la réalisation des projets (cadrage des objectifs et attendus, aide technique)*