

### Objectif:

De nombreux réseaux du monde réel subissent des changements structurels dans le temps, i.e. des nœuds ou des liens peuvent apparaître ou disparaître. C'est par exemple le cas des réseaux basés sur la proximité qui subissent des modifications majeurs durant leur évolution. L'objectif de ce TP est d'étudier ces structures dynamiques en s'intéressant plus particulièrement aux cas des réseaux sociaux basés sur la proximité (proximity-based social networks) et aux patterns intéressants qui peuvent être identifiés.

### Exercice 1: Prétraitement et description du jeu de données

Le jeu de données que nous utiliserons correspond aux contacts de proximité collectés sur 4 jours au sein d'un service hospitalier de Lyon [1].

*"This dataset contains the temporal network of contacts between patients, patients and health-care workers (HCWs) and among HCWs in a hospital ward in Lyon, France, from Monday, December 6, 2010 at 1:00 pm to Friday, December 10, 2010 at 2:00 pm."*



1. Télécharger le jeu de données à l'adresse [http://www.erickstattner.com/?page\\_id=21](http://www.erickstattner.com/?page_id=21)
2. Jeu de données:
  1. Comment sont formatées les données ?
  2. Que représente l'attribut **statut** sur les nœuds?
  3. Que représente les attributs **start** et **endopen** sur les liens?
3. Utiliser la fonction "**importer**" de Gephi pour charger les contacts et les nœuds

### Exercice 2: Analyse globale

Le jeu de données représente l'ensemble des contacts ayant eu lieu sur les 4 jours de l'étude.

1. Décrire et commenter le réseau (nombre de nœuds, de liens, degré moyen, densité, distribution du degré, etc.)
2. Combien de nœuds de type "*patient*", "*infirmier*", "*médecin*" et "*administratif*" possède ce réseau?

3. Proposer un affichage de ce réseau dans lequel une même catégorie de nœud est représentée par une couleur unique (ex. les patients en rouge, les infirmier en jaune, etc.).
4. En utilisant la notion de liens externes, afficher uniquement les contacts ayant eu lieu entre
  1. Les patients et les infirmiers
  2. Les patients et les médecins

### Exercice 3: Identification de patterns

Dans cet exercice, l'objectif sera d'identifier les situations anormales, qui peuvent potentiellement être révélatrice de conflits relationnels au sein de la structure.

5. Afficher les contacts entre médecins uniquement. Commenter ce réseau.
6. Afficher les contacts entre infirmiers uniquement. Commenter ce réseau.
7. Donner la liste des 5 infirmiers ayant eu le moins de contacts avec leur collègues infirmiers.
8. Il y a t-il un ou des leaders dans le groupe d'infirmiers?
9. Cette situation est-elle révélatrice de "*clans*" au sein du groupe d'infirmiers?

Pour vérifier cela, utiliser la notion de modularité pour proposer un affichage de ces possibles clans (i.e. les communautés).

10. Afficher les contacts ayant eu lieu entre les infirmiers et les médecins.
11. Donner l'identifiant des deux infirmiers qui ont eu le moins d'échanges avec des médecins durant la période d'étude.
12. Quel est l'identifiant du médecin qui a été le moins contacté par des infirmiers?
13. Il y a t-il des patients qui n'ont aucun contacts avec les autres patients? Montrer le à travers un affichage.
14. De façon analogue, analyser d'autres types de contacts (ex. Infirmier<->Patient, Administratif<->Medecin, Administratif<->Infirmier, etc.), et tentez de mettre en évidence deux ou trois situations qui peuvent vous paraître suspectes.

### Exercice 4: Analyse de la dynamique du réseau

Enlever tous les filtres.

Dans le laboratoire de données, sous l'onglet "*liens*", utiliser la fonction "*fusionner les colonnes*" pour créer un intervalle temporel sur les liens.

15. Utiliser le panneau du bas pour visualiser l'animation, montrant comment évolue le réseau
  1. heure par heure
  2. jour après jour
16. Générer un graphique montrant comment évolue sur les 4 jours de l'étude, les différents contacts du nœud 1238, i.e.

Vous générerez sur un même graphique 4 courbes montrant le nombre de contacts du nœuds 1238 avec des nœuds de type PAT, ADM, MED et NUR pour chaque jour de l'étude.

[1] P. Vanhems et al., Estimating Potential Infection Transmission Routes in Hospital Wards Using Wearable Proximity Sensors, PLoS ONE 8(9): e73970 (2013)