

# GRANDS RÉSEAUX D'INTERACTIONS

Master Ingénierie Informatique – M2 – Université Paris 7

## TP 4

Heger Arfaoui et Clémence Magnien

`heger.arfaoui@liafa.univ-paris-diderot.fr`

`clemence.magnien@lip6.fr`

**Rappel** Pour ce TP, vous appliquerez vos programmes sur les données situées dans le dossier `/info/master2/Public/GRI`.

En aucun cas vous ne copierez ces fichiers sur vos répertoires personnels.

**Exercice 1** *Réaliser un programme qui génère un graphe selon le modèle d'Erdős-Rényi. Ce programme prendra en paramètre le nombre de nœuds et le nombre de liens du graphe.*

**Exercice 2** *Réaliser un programme qui génère un graphe selon le modèle de configurations. Ce programme prendra en argument le nom d'un fichier qui contient la distribution des degrés.*

**Exercice 3** *Comparez la taille de la plus grande composante connexe pour un graphe donné et pour des graphes comparables obtenus à partir des modèles d'Erdős-Rényi et de configurations. Qu'observez-vous ? Qu'en concluez-vous ?*

**Exercice 4** *Comparez la taille de la périphérie pour un graphe donné et pour des graphes comparables obtenus à partir des modèles d'Erdős-Rényi et de configurations. Qu'observez-vous ? Qu'en concluez-vous ? Même question pour la distribution des degrés des nœuds de la périphérie.*

**Exercice 5** *Calculez la partition correspondant à l'optimisation gloutonne de la modularité, pour un graphe donné, et pour des graphes comparables obtenus par les modèles d'Erdős-Rényi et de configurations. Comparez les modularités obtenues. Qu'observez-vous ? Qu'en concluez-vous ? Même question pour la taille des communautés obtenues.*

## Aller plus loin

**Exercice 6** *Le but de ce TP est d'explorer plus en détails les données, de chercher des explications pour les observations faites, et de pousser les observations plus loin. Il n'est donc pas possible de donner une liste exhaustive de ce que vous pouvez faire. Vous pouvez explorer une ou plusieurs des possibilités suivantes, ou proposer d'autres pistes :*

- *Faire les exercices ci-dessus pour des graphes différents. Obtenez-vous toujours le même type de résultat ?*
- *Les résultats obtenus pour les graphes aléatoires varient-ils beaucoup pour deux réalisations du même modèle avec les mêmes paramètres ?*
- *Y a-t-il un lien entre la périphérie et la structure de communautés ? Les nœuds de la périphérie sont-ils uniformément répartis entre toutes les communautés, ou regroupés dans une seule communauté, ou quelques communautés spécifiques ?*
- *Le plus grand nombre  $k$  tel que le  $k$ -cœur est non vide est-il comparable pour un graphe donné et un graphe aléatoire comparable ?*
- *Le calcul des communautés sur les  $k$ -cœurs, pour différentes valeurs de  $k$ , donne-t-il des observations intéressantes ?*
- *Pour les graphes qui sont trop gros pour faire tourner l'algorithme de calcul de communautés, est-il pertinent de faire ce calcul sur une petite partie du graphe, par exemple en s'intéressant à un sommet donné et aux sommets qui sont à moins d'une certaine distance de lui ? Comment savoir si cela est pertinent ?*

### À rendre :

Note : les spécifications pour ces programmes sont différentes de celles utilisées habituellement. Conformez-vous aux instructions ci-dessous. Les programmes devront être rendus sous forme d'une archive zip faisant moins de 500ko.

- un programme intitulé **er** qui génère un graphe d'Erdős-Rényi et l'affiche **sur la sortie standard**, au même format que d'habitude. Le programme prendra deux paramètres (dans l'ordre) :
  - le nombre de nœuds du graphe
  - le nombre de liens du graphe
- un programme intitulé **mc** qui génère un graphe par le modèle de configurations et l'affiche **sur la sortie standard**, au même format que d'habitude. Le programme prendra un paramètre :
  - le nom d'un fichier qui contient la distribution des degrés, donnée par des lignes au format :  
 $k \quad n_k$   
 où  $k$  est un degré et  $n_k$  est le nombre de nœuds de degré  $k$ .
- Un rapport au format pdf qui devra contenir vos observations, vos interprétations, les difficultés que vous avez rencontrées. Ce rapport ne doit pas dépasser deux pages (une feuille recto-verso), et peut contenir des courbes en annexe.

Il est demandé de commenter le code en expliquant le rôle des principales instructions.