

# TP PSIA: Peersim (2)

Sergey Legtchenko  
sergey.legtchenko@lip6.fr

## 1 Complément de sujet :

On considère que l'étude donnée dans le sujet principal a été menée jusqu'au bout. La mairie souhaite maintenant affiner la modélisation. En effet, pour alléger la simulation, le modèle de la ville se résumait au départ à un graphe aléatoire *orienté*. Cependant, ce type de graphe ne reflète pas correctement les liens sociaux, car un lien de connaissance entre individus de la ville est bidirectionnel par définition. C'est pourquoi il est nécessaire de former un graphe non orienté lors de l'initialisation de la simulation. Pour ce faire, il est proposé d'utiliser un procédé inspiré de l'algorithme de Steger & Wormald<sup>1</sup>.

### Idée de l'algorithme :

Chaque nœud choisit aléatoirement un nombre entre 8 et 15. Ce nombre correspond au nombre de voisins que le nœud souhaite posséder (conformément à l'énoncé du modèle). Au départ, le graphe ne possède aucune arête, et tous les nœuds sont placés dans un ensemble  $\Omega$ .

À chaque itération, on extrait aléatoirement deux nœuds  $u$  et  $v$  de l'ensemble  $\Omega$ .

- Si  $u$  et  $v$  ne sont pas déjà voisins, une arête  $(u,v)$  est créée entre ces nœuds.
- Si un nœud a déjà le nombre de voisins qu'il souhaite avoir, il est retiré de l'ensemble  $\Omega$ .
- Sinon si un nœud est déjà voisin avec tout  $\Omega$ , et qu'il lui manque des voisins :
  - Si il a déjà plus de 8 voisins, il renonce à augmenter son voisinage et est retiré de  $\Omega$ .
  - Sinon il pioche aléatoirement parmi les nœuds qui ne sont pas dans  $\Omega$  un nœud  $n$  ayant moins de 15 voisins et devient voisin avec lui.

L'algorithme s'arrête lorsque  $\Omega$  est vide.

### Questions :

1. Implémenter l'algorithme de formation d'un graphe non orienté.
2. Simuler l'évolution du virus dans le graphe orienté (évolution du nombre de malades au cours du temps, taux de mortalité, impact de la vaccination, etc.)

---

<sup>1</sup>A. Steger and N. C. Wormald, Generating random regular graphs quickly. *Combin Probabil Comput* 8 (1999), 377–396.

**Il est à rappeler que lors de la soumission, vous devrez fournir :**

- Les courbes demandées dans le sujet.
- Un rapide compte rendu (une page max) expliquant les courbes ainsi que vos conclusions.
- Le code source **commenté**.