Modélisation des Systèmes Complexes : Réseaux Sociaux (1)

Master 2 MISC

Exercice 1 : Réseaux aléatoires

Le but est de construire un réseau aléatoire non orienté selon le modèle de Gilbert : chaque noeud est relié à un autre selon un taux $p \in [0, 1]$. Autrement dit, la probabilité que 2 noeuds soient reliés par un arc est de p.

Pour simuler ce réseau avec NetLogo, les noeuds sont représentée par les `turtles`, et les arcs par les `links`.

Questions :

a - Ecrire une méthode `setup` afin de créer un espace vide sans `turtles`.

b - Ecrire une méthode `go` qui ajoute une `turtle` et qui crée des liens depuis cet `turtle` avec les `turtles` déjà présentes selon le taux p. Le taux p est défini à l'aide d'un curseur (slider).

c - Ajouter la procédure `layout` vue en cours pour mettre en forme le réseau.

d - Tracer l'histogramme de la distribution des degrés.

e - Définir les procédures (et les variables nécessaires) qui permettent de compter le nombre de groupes, ainsi que la taille du plus grand groupe (cf. algorithme ci-dessous).

f - Pour un taux $p = 0.01$, quel nombre moyen de turtles permet d'obtenir 1 seul groupe ?

```
algorithme calcul-groupe()
debut
   nb-groupe = 0
   pour tout noeud du réseau
      noeud.groupe = -1
   finpour

   pour tout noeud du réseau
      si noeud.groupe == -1 alors
        propager-groupe(noeud, nb-groupe)
        nb-groupe = nb-groupe + 1
      finsi
   finpour
fin
```

```
algorithme propager-groupe(noeud, grp)
debut
   si noeud.groupe == - 1 alors
      noeud.groupe = grp
      pour tout n in noeud.voisins
        propager-groupe(n, grp)
      finpour
   finsi
fin
```

Exercice 2 : Opinions

Imaginons dans un groupe de n individus, structuré initialement selon un réseau aléatoire, où les individus peuvent adopter soit l'opinion A soit l'opinion B.

Lorsqu'une personne se rend compte qu'elle n'est pas de la même opinion qu'une personne voisine, elle peut décider soit de changer d'opinion et donc adopter l'opinion de la personne voisine, soit de rompre la relation et créer à la place un nouveau lien avec une personne quelconque.

On peut modéliser la prise de décision entre le changement d'opinion et le changement de relation de voisinage par une variable aléatoire suivant une loi de Bernouilli de paramètre τ : il y a τ.100% de chance que la personne change d'opinion et $(1 - \tau)100\%$ qu'elle change de relation.

Questions :

a - Réaliser la simulation du modèle décrit ci-dessus.

b - Etudier le nombre de groupes et d'opinions dans la population finale stabilisée en fonction des paramètres n, p et τ.

c - Augmenter le nombre d'opinions possibles dans la population.