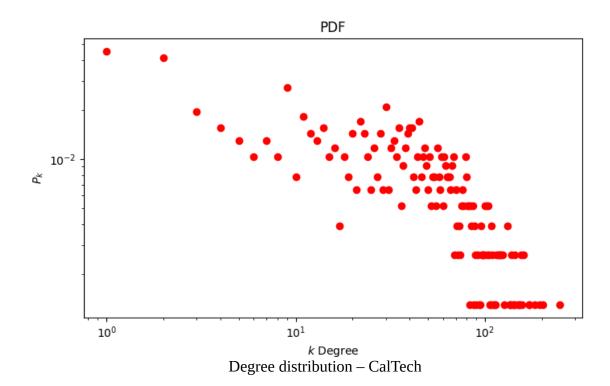
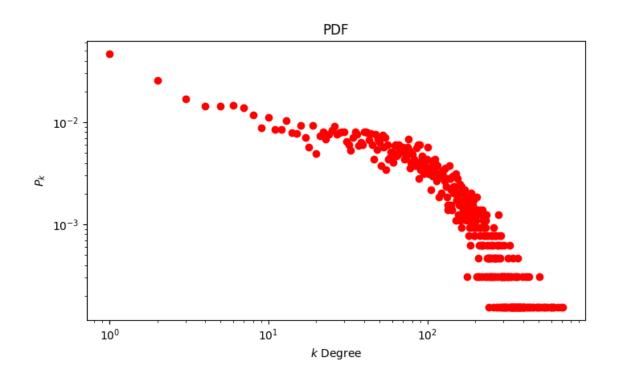
Farcot Lafond Louis 01/04/2023

Rendu des résultats du projet de réseaux complexes

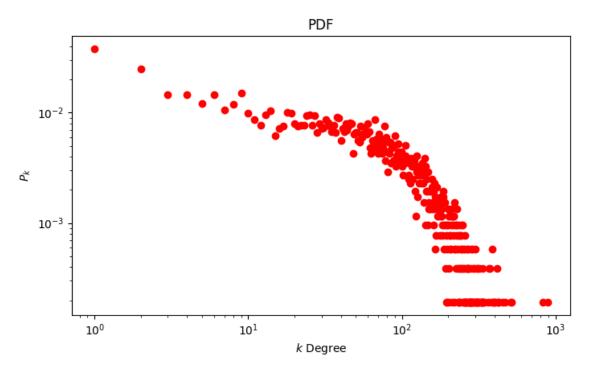
Question 2:

(a)





Degree distribution – MIT



Degree distribution – Johns Hopkins

On constate déjà que Caltech compte bien moins de noeuds que les deux autres universités ce qui confirme l'énoncé (environ 1/10).

Chaque distribution de degré semble suivre une même loi. La probabilité d'avoir un noeud de degré k décroit selon une loi de puissance avec le degré k du noeud.

(b)

Clustering moven Caltech: 0.40929439048517247

Densité Caltech: 0.05640442132639792

Clustering moyen MIT: 0.2712187419501315

Densité MIT: 0.012118119495041378

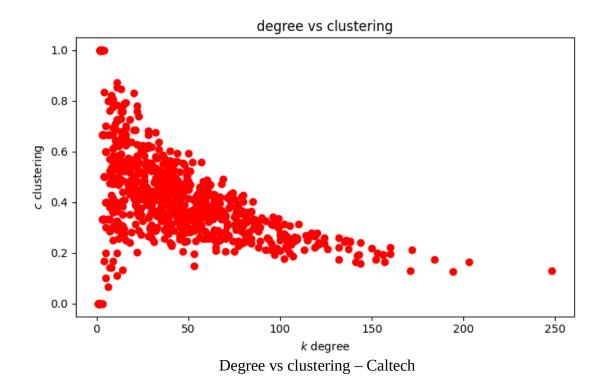
Clustering moyen Johns Hopkins: 0.26839307371293525

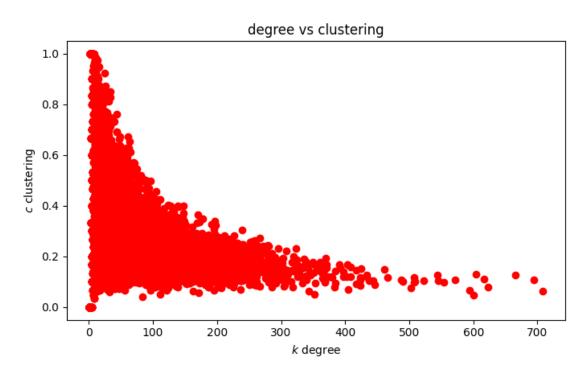
Densité Johns Hopkins: 0.013910200162372396

De nouveau, les résultats pour CalTech diffèrent significativement relativement aux deux autres universités.

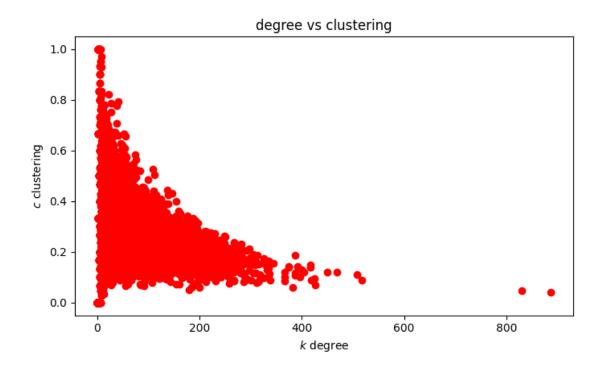
CalTech admet une densité de liens plus faible que les deux autres réseaux (densité de liens < 6%). Ce réseau peut donc être considéré comme peu dense.

De plus, le clustering moyen est plus élevé. Cela peut s'expliquer par le fait que les users à CalTech sont davantage connectés ensemble. Peu d'users mais tous se connaissent probablement.





Degree vs clustering – MIT

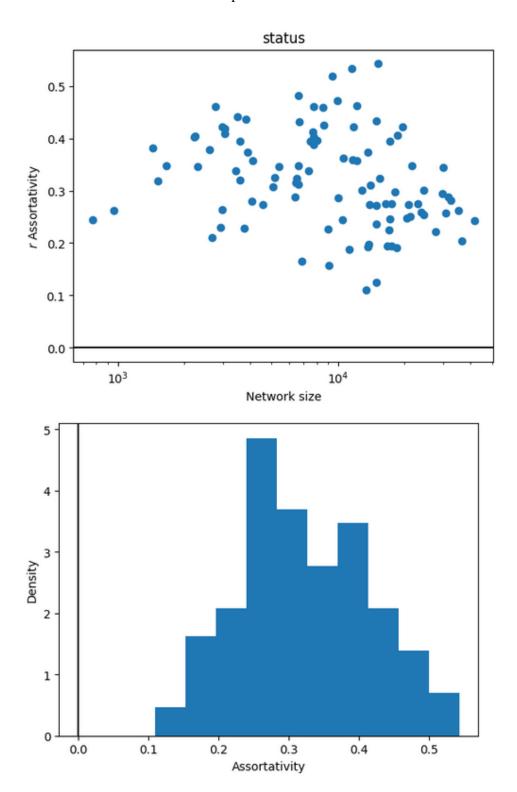


Degree vs clustering – Johns Hopkins

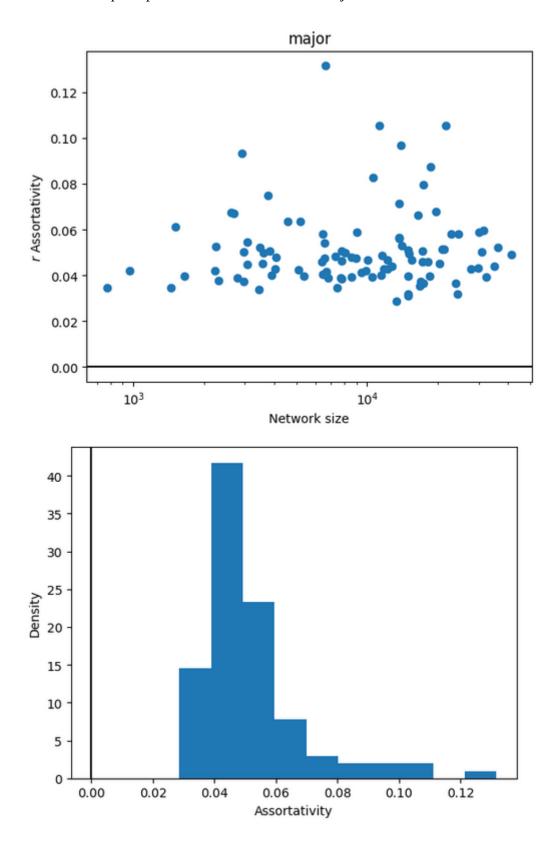
De nouveau, on remarque que Gcaltech possède moins de noeuds que Gjohnshopkins et Gmit. Plus les noeuds sont connectés, plus leur clustering tend vers une valeur asymptotique autour de c = 0.1 pour les 2 graphes les plus peuplés et autour de c = 0.25 pour le graphe de caltech.

Question 3 : Status :

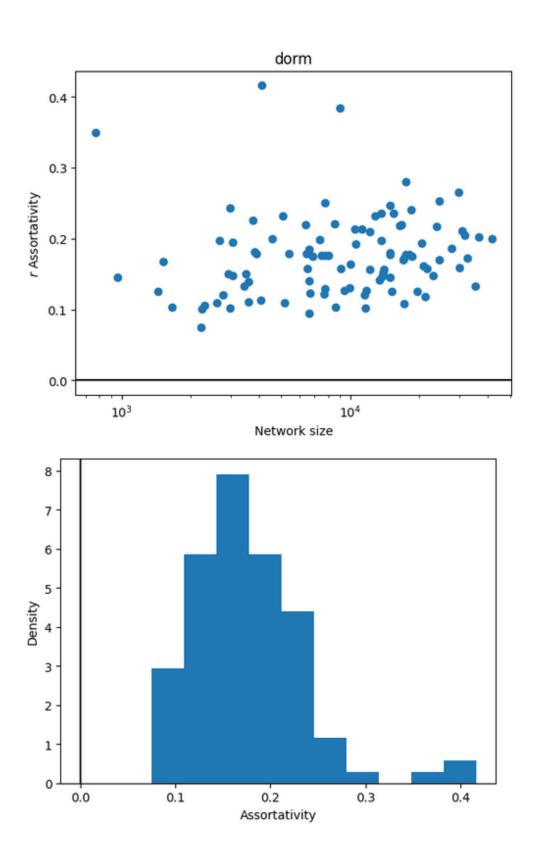
On observe que l'assortatvité moyenne tourne autour de 0.25-0.3 ce qui signifie que dans les universités les gens ont des liens qui dépendent à environ 1/4 - 1/3 de leur statut (student ou faculty) ce qui semble naturel. De plus l'assortativité minimale est de 11 %. Donc, le statut joue un rôle « important » dans les liens sociaux même pour les extrema de l'échantillon.



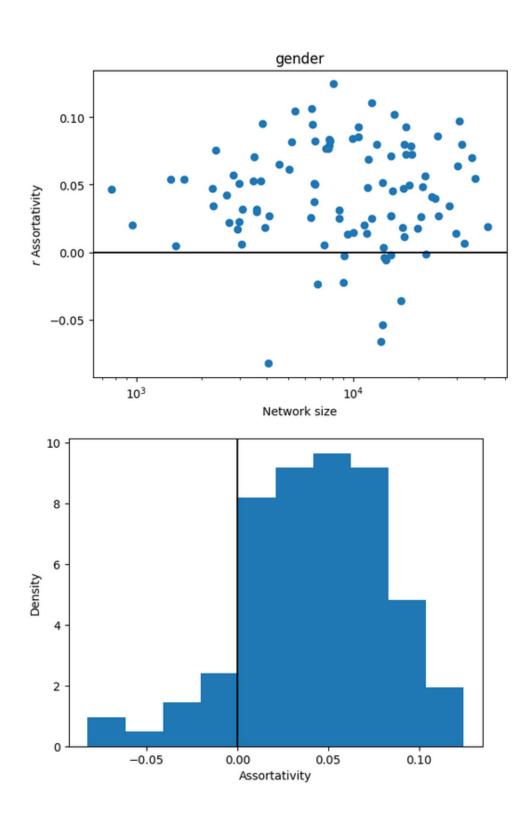
Major : On observe que l'assortatvité moyenne tourne autour de 0.04 ce qui signifie que dans les universités les gens ont des liens qui dépendent à environ 4 % de leur major ce qui semble naturel. De plus, l'écart-type semble relativement faible. Donc, globalement, quelque soit la major, les gens ont des liens sociaux qui dépendent faiblement de leur major.



Dorm : On observe que l'assortatvité moyenne tourne autour de 0.15-0.2 ce qui signifie que dans les universités les gens ont des liens qui dépendent à environ de 1/6 de leur dorm ce qui semble naturel. En efffet, les gens ont plus tendance à avoir des liens sociaux avec leurs voisins.



Gender : On observe que l'assortatvité moyenne tourne autour de 4 ou 5 % ce qui signifie que dans les universités les gens ont des liens qui dépendent peu de leur genre comparé à leur dorm et status ce qui semble naturel. De plus, les points d'assortativité négative correspondent peut-être à des personnes ayant beaucoup de liens sociaux avec des individus du genre opposé.



Question 4:

(d)

Il est venu à ma compréhension que les métriques topk et precisionk désignent après simplification ensembliste la même métrique de liens. Ce sont tous deux le rapport du nombre de liens dans l'intersection de Epredictk et Eremoved et du nombre de liens dans Epredictk. Recallk désigne, quant à elle, le nombre de liens bien prédits par rapport au nombre de liens qu'il aurait fallu prédire (ceux enlevés). Recallk s'assimile à un taux de succès de la métrique de prédiction.

Common Neighbors:

Gcaltech:

$$top50 = 8 \%$$
 $top100 = 10 \%$ $top200 = 9 \%$ $top400 = 9.5 \%$

recall50 = 0.0012008405884118883 recall100 = 0.003002101471029721 recall200 = 0.005403782647853498 recall400 = 0.011407985589912939

precision 50 = 0.08 precision 100 = 0.1 precision 200 = 0.09 precision 400 = 0.095

On observe que la précision oscille autour de 9 %. Recallk (le taux de réussite) augmente quasiment linéairement avec k. (fois 2 entre recall(k-1) et recallk). Recallk tourne autour de 5-10 %.

Gamerican:

$$top50 = 12 \%$$
 $top100 = 15\%$ $top200 = 10.5\%$ $top400 = 8.75 \%$

recall50 = 0.0018012608826178324 recall100 = 0.004503152206544582 recall200 = 0.006304413089162414 recall400 = 0.010507355148604023

precision 50 = 0.12 precision 100 = 0.15 precision 200 = 0.105 precision 400 = 0.0875

On observe que la précision oscille autour de 11 %. Recallk (le taux de réussite) augmente quasiment linéairement avec k entre recall50 et recall100. Cependant, l'augmentation est plus faible ensuite (fois 1,5). Recallk tourne autour de 6 %.

Jaccard:

Gcaltech:

```
top50 = 4\% top100 = 10\% top200 = 6.5\% top400 = 8.5\%
```

recall50 = 0.0006004202942059442 recall100 = 0.003002101471029721 recall200 = 0.003902731912338637 recall400 = 0.01020714500150105

precision 50 = 0.04 precision 100 = 0.1 precision 200 = 0.065 precision 400 = 0.085

On observe que la précision oscille autour de 7%. Recallk tourne autour de 6 %. Recall400 = max des recallk

Gamerican:

top50 = 12 % top100 = 7.00000000000001% top200 = 9% top400 = 10.25 %

recall50 = 0.00013782964256179363 recall100 = 0.00016080124965542588 recall200 = 0.0004134889276853809 recall400 = 0.000941835890838923

precision 50 = 0.12 precision 100 = 0.0700000000000000 precision 400 = 0.1025

On observe que la précision oscille autour de 10 %. Recallk (le taux de réussite) augmente avec k. Recallk tourne autour de 1-10 %.

Adamic/ Adar:

Gcaltech:

```
top50 = 12 \% top100 = 13 \% top200 = 10 \% top400 = 8.5 \%
```

recall50 = 0.0018012608826178324

recall 100 = 0.003902731912338637

recall200 = 0.006004202942059442

recall400 = 0.01020714500150105

precision50 = 0.12 precision100 = 0.13 precision200 = 0.1 precision400 = 0.085

On observe que la précision oscille autour de 11 %. Recallk (le taux de réussite) augmente avec k similairement à la métrique Jaccard. Recallk tourne autour de 6 %.

Gamerican:

```
top50 = 24 \% top100 = 22\% top200 = 21.5\% top400 = 18.5 \%
```

recall50 = 0.00027565928512358727

recall100 = 0.0005053753560599099

recall200 = 0.0009877791050261877

recall400 = 0.001699898924928788

precision 50 = 0.24 precision 100 = 0.22 precision 200 = 0.215 precision 400 = 0.185

On observe que la précision oscille autour de 20%. Recallk (le taux de réussite) augmente avec k similairement à la métrique Jaccard. Recallk tourne autour de 8 %.

Quelque soit la métrique la précision tourne autour de 10 %, excepté pour la métrique Adamic/ Adar sur le le plus gros graphe Gamerican. (sachant que Gamerican est environ 10 fois plus gros que Gcaltech).

Concernant le taux de résussite (recallk), il augmente avec k.

Pour la métrique Common Neighbors, le taux de résussite augmente a peu près linéairement avec k. Pour les deux autres métriques, le taux de réussite augmente faiblement avec k « faible » (k = 50, 100) mais augmente vite (plus que linéaire) quand k augmente.