Propagation de rumeurs dans un réseau social

LEVY-FALK

problematiqu

Modélisation

Génération o

Expériences

Résultat

Conclusion

TIPE : Propagation de rumeurs dans un réseau social

Hugo LEVY-FALK

2017

graphes

Experience

Résultat

Conclusio

Plan

- 1 Rappel de la problématique
- 2 Modélisation
- 3 Génération de graphes
- 4 Expériences
- 5 Résultats
- 6 Conclusion

Rappel de la problématique

Modélisatio

Génération d

Evpérience

Récultat

Conclusio

Comment propager une rumeur le plus rapidement possible à un maximum de nœuds d'un réseau social?

${\sf Mod\'elisation}$

Réseau social Caractéristiques des réseaux simulés Simulation de propagation

Propagation optimal

_ ..

. . .

Plan

- 1 Rappel de la problématique
- 2 Modélisation
- 3 Génération de graphes
- 4 Expériences
- 5 Résultats
- 6 Conclusion

Rappel de la problématiqu

Modélisation

Réseau social
Caractéristiques des réseaux simulés
Simulation de

rropagation optima

- /.

_ . . .

onclusion

On modélise un réseau social par un graphe.

LEVY-FALI

problématique

Modélisatio

Réseau social

Caractéristiques des réseaux simulés

Simulation de propagation

Propagation optimals

F. ... (........

Lxperierie

Résultat:

On modélise un réseau social par un graphe.

• Personne \rightarrow Nœud

Rappel de la problématique

Modélisatio

Réseau social

Caractéristiques de réseaux simulés

Simulation de propagation

Propagation optimale

C

On modélise un réseau social par un graphe.

- Personne \rightarrow Nœud
- Lien social \rightarrow Arrête

LEVY-FAL

Rappel de la problématiqu

Modélisatio

Réseau social

Caractéristiques de réseaux simulés

Simulation de propagation

Propagation optimals

F. ... (........

C

On modélise un réseau social par un graphe.

- Personne → Nœud
- Lien social → Arrête

On ne prend pas en compte la "qualité" de la relation.

Hugo _EVY-FALł

Rappel de la problématique

Modélisation

D/

Caractéristiques des

réseaux simulés

Simulation of

ropagation

Propagation optima

graphes

Expériences

Résultats

Rappel de la problématique

Modélisation

Réseau social

Caractéristiques des

réseaux simulés Simulation de propagation

Propagation optimal

F. ... (.

Dácultat

onclusion

Caractéristiques des réseaux simulés

Stanley Milgram : Six degrés de séparation (Facebook 4.57)

Caractéristiques des réseaux simulés

Hugo

Rappel de la problématiqu

Modélisation

Réseau social

Caractéristiques des réseaux simulés

Simulation de propagation

Propagation optimal

Evpérience

D/ 10 .

- Stanley Milgram : Six degrés de séparation (Facebook 4.57)
- Algorithme de Watts-Strogatz

Rappel de la problématique

Réseau social Caractéristiques de

réseaux simulés Simulation de

Simulation of propagation

Propagation optima

Génération (graphes

Expérience

Récultate

Rappel de la problématiqu

Modélisation

Modelisatio

Caractéristique

réseaux simulés

Simulation de

Simulation de propagation

Propagation opti

Génération o

Expérience

Récultat

Conclusion

Chaque nœud maximise son gain.

problématiqu

Modélisation

Réseau social Caractéristiques des réseaux simulés Simulation de propagation

_ /.

Résultat

- Chaque nœud maximise son gain.
- Un voisin dans l'état "informé" \rightarrow gain a
- Un voisin dans l'état "non-informé" o gain b

Rappel de la problématiqu

Modélisation

Caractéristiques des réseaux simulés Simulation de propagation Propagation optimal

Evpárionco

Résultat

Conclusi

Chaque nœud maximise son gain.

- Un voisin dans l'état "informé" \rightarrow gain a
- Un voisin dans l'état "non-informé" \rightarrow gain b

Si on note p la proportion de voisins informés, le nœud maximise son gain en passant à l'état informé si et seulement si $p \times a > (1-p) \times b$, ou encore

$$p>\frac{b}{a+b}$$

Rappel de la problématiqu

Modélisation

Caractéristiques des réseaux simulés Simulation de propagation Propagation optimal

Expérience

Résultat

Conclusi

- Chaque nœud maximise son gain.
- Un voisin dans l'état "informé" \rightarrow gain a
- Un voisin dans l'état "non-informé" o gain b

Si on note p la proportion de voisins informés, le nœud maximise son gain en passant à l'état informé si et seulement si $p \times a > (1-p) \times b$, ou encore

$$p>\frac{b}{a+b}$$

ightarrow On caractérise une rumeur par $q=rac{b}{a+b}$.

LEVY-FAL

problématiqu

Modélisation

Réseau social Caractéristiques de réseaux simulés Simulation de propagation

Propagation optimals

_ ..

C

 \rightarrow On caractérise une rumeur par $q = \frac{b}{a+b}$.

Remarques

Soit un graphe G = (V, E) avec V un ensemble de nœuds et $E \subset V^2$.

• Pas de propagation si q > 1;

problématique

Modélisation

Réseau social
Caractéristiques des réseaux simulés
Simulation de propagation
Propagation optima

- ..

Conclusio

 \rightarrow On caractérise une rumeur par $q = \frac{b}{a+b}$.

Remarques

Soit un graphe G = (V, E) avec V un ensemble de nœuds et $E \subset V^2$.

- Pas de propagation si q > 1;
- Si l'on pose $(V_k)_{k \in \mathbb{N}}$ une suite des nœuds dans l'état "informé" à l'étape k, s'il existe $n \in \mathbb{N}$ tel que $V_n = V_{n+1}$ alors la suite est stationnaire à partir du rang n;

problématique

Modélisatio

Réseau social
Caractéristiques des réseaux simulés
Simulation de propagation
Propagation optimal

Evpáriones

Récultate

c

 \rightarrow On caractérise une rumeur par $q = \frac{b}{a+b}$.

Remarques

Soit un graphe G = (V, E) avec V un ensemble de nœuds et $E \subset V^2$.

- Pas de propagation si q > 1;
- Si l'on pose $(V_k)_{k\in\mathbb{N}}$ une suite des nœuds dans l'état "informé" à l'étape k, s'il existe $n\in\mathbb{N}$ tel que $V_n=V_{n+1}$ alors la suite est stationnaire à partir du rang n;
- La suite étant par ailleurs croissante pour l'inclusion et majorée, la suite converge et on finit une simulation en au plus | V | étapes.

Rappel de la problématique

NIOGEISATION
Réseau social
Caractéristiques des réseaux simulés
Simulation de propagation
Propagation optimal

Expérience

Récultat

Canaluci

Définition : p-cluster

Soit un graphe G=(V,E) avec V un ensemble de nœuds et $E\subset V^2$. On appelle p-cluster tout sous-ensemble $C\subset V$ tel que pour tout $i\in C$ il existe un p-uplet $(v_k)_{k\in [\![1,p]\!]}\in C^p$ deux à deux distincts et tel que pour tout $k\in [\![1,p]\!]$, i et v_k soient voisins.

Remarque

Si le graphe est connexe (cas des graphes étudiés), l'ensemble forme un 1-cluster.

Simulation de

Les clusters sont les seuls obstacles aux rumeurs

Théorème

Les clusters sont les seuls obstacles aux rumeurs.

On pose n = |V|, q la note de la rumeur.

Les clusters sont les seuls obstacles aux rumeurs

Hugo LEVY-FAL

Rappel de la problématiq

Modélisation

Réseau social
Caractéristiques des réseaux simulés
Simulation de propagation
Propagation optima

Evpárionco

Conclusio

Théorème

Les clusters sont les seuls obstacles aux rumeurs.

On pose n = |V|, q la note de la rumeur. S'il existe un p-cluster C avec p > q, alors tout nœud de C possède au moins une proportion p de voisins non informés. Ceci valant pour tous les nœuds de C, aucun nœud de C ne sera informé au bout de n étapes.

problématiq

Modélisatio

Réseau social

Caractéristiques des réseaux simulés

Simulation de propagation

Propagation optima

Evpérience

c

Théorème

Les clusters sont les seuls obstacles aux rumeurs.

On pose n=|V|, q la note de la rumeur. S'il existe un nœud i tel qu'au bout de n étapes i ne soit pas dans l'état informé, alors la proportion p de voisins de i dans l'état informé vérifie $p \leq q$ ou encore $(1-p)>q \leq 0$. Il existe donc des voisins de i vérifiant cette propriété, on a un z-cluster avec z>q.

LEVY-FAL

Rappel de la problématiq

Modélisatio

Caractéristiques de réseaux simulés
Simulation de

Propagation optimale

Génération de

E. ... 4

_ . . .

onclusion

Capacité à atteindre l'ensemble du graphe;

Modélisatio

Réseau social

Caractéristiques de réseaux simulés

Simulation de

Propagation optimale

Evpérience

onclusion

Comment caractériser une propagation optimale?

- Capacité à atteindre l'ensemble du graphe;
- Nombre d'itérations de simulation le plus faible possible;

Modélisatio

Réseau social

Caractéristiques des réseaux simulés

Simulation de propagation

Propagation optima

Propagation optimale

Evnárianca

- - -

. . .

Comment caractériser une propagation optimale?

- Capacité à atteindre l'ensemble du graphe;
- Nombre d'itérations de simulation le plus faible possible;

 $\label{eq:problème} Problème(s): Unicité de la solution? identification des propriétés permettant une telle propagation?$

Modélisatio

Réseau social

Caractéristiques des réseaux simulés

Simulation de propagation

Propagation optimale

graphes

Laperierice

Résultat

Conclusi

Comment caractériser une propagation optimale?

- Capacité à atteindre l'ensemble du graphe;
- Nombre d'itérations de simulation le plus faible possible;

Problème(s) : Unicité de la solution ? identification des propriétés permettant une telle propagation ?

→ Comparaison de critères arbitraires.

graphes

Experience

Résultat

Conclusio

Plan

- 1 Rappel de la problématique
- 2 Modélisation
- 3 Génération de graphes
- 4 Expériences
- 5 Résultats
- 6 Conclusion

```
Hugo
LEVY-FALI
```

Rappel de la problématique

Modélisation

Génération de

graphes

Expérience

Résultat

```
Données: N \in \mathbb{N}, K \in [1, \lfloor \frac{N}{2} \rfloor] (N \gg K \gg \ln N), \beta \in [0, 1]
Résultat : Matrice d'adjacence d'un graphe aléatoire.
M \leftarrow \text{matrice avec pour } i \in [0, N-1], j \in [1, K],
 M_{i,i+i[N]} = M_{i,i-i[N]} = \text{Vrai}, Faux pour les autres;
pour i \in [0, N-1] faire
     pour j \in [1, K] faire
           r \leftarrow \text{Nombre al\'eatoire sur } [0, 1];
           si r < \beta alors
                M_{i,i+j[N]} \leftarrow \mathsf{Faux};
 M_{i+j_{1}\cdots}
Choisir au M_{i,k}\leftarrow V_{rai};
M_{k,i}\leftarrow V_{rai};
                M_{i+i[M],i} \leftarrow \mathsf{Faux};
                Choisir au hasard k tel que M_{i,k} = Faux;
     fin
fin
retourner M
```

Algorithme de Watts-Strogatz

Hugo

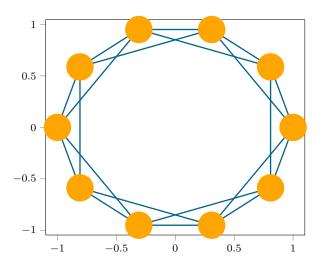
Rappel de la

Modélisation

Génération de graphes

Expérienc

Réculta



Algorithme de Watts-Strogatz

Hugo

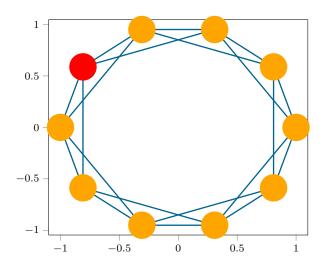
Rappel de la

Modélisation

Génération de graphes

Expérienc

Récultat



Hugo

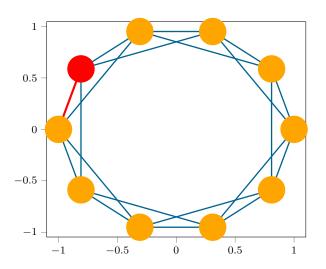
Rappel de la

Modélisation

Génération de graphes

Expérienc

Réculta



Algorithme de Watts-Strogatz

Hugo LEVY-FAL

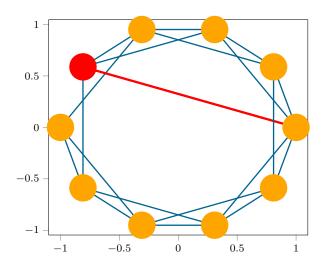
Rappel de la problématique

Modélisation

Génération de graphes

Expérience

Récultat



Algorithme de Watts-Strogatz

Hugo

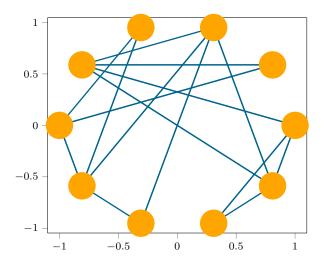
Rappel de la problématiqu

Modélisation

Génération de graphes

Expérienc

Réculta



Rappel de la problématique

Modélisation

Génération de

graphes

Expérience

Résultat

Conclusion

• 500 nœuds;

problématiqu

Modélisatio

Génération de graphes

Expérience

Résultat

- 500 nœuds;
- Au plus 500 étapes de simulation;

LEVY-FAL

problématiqu

Modélisatio

Génération de graphes

Expérience

Résultat

- 500 nœuds;
- Au plus 500 étapes de simulation;
- On lance la simulation 100 fois;

problématiqu

Modélisation

Génération de

graphes

Expérience

Résultat

- 500 nœuds;
- Au plus 500 étapes de simulation;
- On lance la simulation 100 fois;
- 3 paramètres à examiner (β , q, proportion initiale d'informés)

problématiqu

Modélisation

Génération de

graphes

Experience

Résultat

Conclusi

- 500 nœuds;
- Au plus 500 étapes de simulation;
- On lance la simulation 100 fois;
- 3 paramètres à examiner $(\beta, q, proportion initiale d'informés)$
- \rightarrow Stockage des résultats dans une base de donnée des résultats des calculs afin de pouvoir interrompre l'expérience à tout instant.

graphes

Expériences

Expérience 1 Courbes de

Proportion attei en fonction de la proportion initia Expérience 2

Experience

C = = = |...=! = .

Plan

- 1 Rappel de la problématique
- 2 Modélisation
- 3 Génération de graphes
- 4 Expériences
- 5 Résultats
- 6 Conclusion

problématiqu

Modélisation

Génération d

Expérience 1

Courbes de

Proportion attein en fonction de la proportion initiale Expérience 2

Dácultai

Conclusion

On fixe K=50. Pour $\beta \in \{0,0.25,0.5,1\}$ et $q \in \{0.25,0.5,0.75\}$, pour une proportion initiale de 1% à 99% faire 100 expériences de propagation en choisissant les éléments initiaux au hasard et stocker la propagation à chaque étape de la simulation.

problematiqu

Modelisation

Génération d

Expérience

Expérience 1

propagation
Proportion atteint
en fonction de la
proportion initiale
Expérience 2

Récultat

Conclusio

On fixe K=50. Pour $\beta \in \{0,0.25,0.5,1\}$ et $q \in \{0.25,0.5,0.75\}$, pour une proportion initiale de 1% à 99% faire 100 expériences de propagation en choisissant les éléments initiaux au hasard et stocker la propagation à chaque étape de la simulation.

But : pouvoir comparer les résultats des autres expériences, éventuellement fixer certains paramètres qui ont peu d'influence. Hugo I FVY-FALI

Rappel de la problématique

Modélisation

Génération graphes

Expérience

Expérience Courbes de

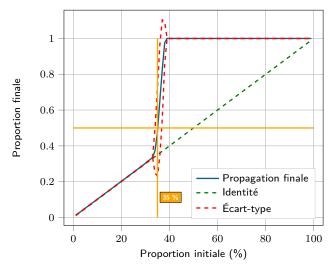
Proportion atteinte en fonction de la proportion initiale Expérience 2

Expérience

Resulta

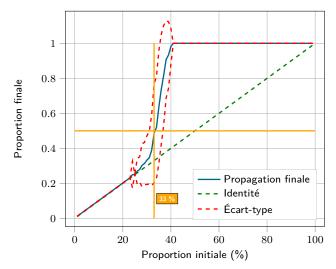
Conclusior

Taille du graphe=500 Nb gen=100 K=50, q=0.5, Beta =50%



Proportion atteinte en fonction de la proportion initiale

Taille du graphe=500 Nb gen=100 K=50, q=0.5, Beta =0%



Hugo

Rappel de la

Modélisation

Génération

F. ... (........

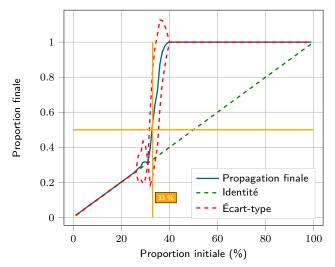
Expérience :

Proportion atteinte en fonction de la proportion initiale Expérience 2

Résulta

Conclusio

Taille du graphe=500 Nb gen=100 K=50, q=0.5, Beta =25%



Hugo

Rappel de la problématique

Modélisation

Génération

Evpérience

Expérience Courbes de

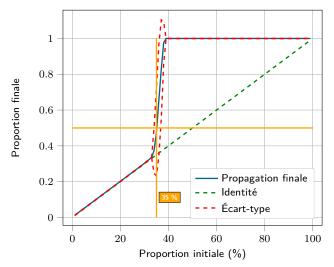
Proportion atteinte en fonction de la

proportion initiale
Expérience 2
Expérience 3

Résulta

Conclusio

Taille du graphe=500 Nb gen=100 K=50, q=0.5, Beta =50%



Modélisation

Génération (

Evpérience

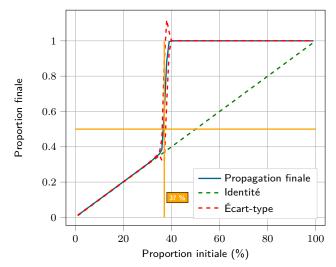
Expérience Courbes de

Proportion atteinte en fonction de la proportion initiale Expérience 2

Experien

Conclusio

Taille du graphe=500 Nb gen=100 K=50, q=0.5, Beta =75%



Hugo

Rappel de la problématique

Modélisation

Génération o

Expérience

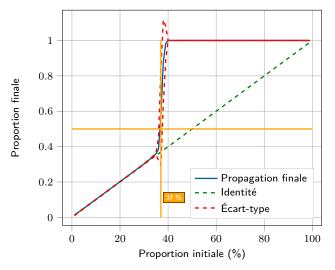
Expérience Courbes de

Proportion atteinte en fonction de la proportion initiale Expérience 2

D.C. Ju

C = = = |...=! =

Taille du graphe=500 Nb gen=100 K=50, q=0.5, Beta =100%



Modélisation

Génération o

Expérience

Expérience Courbes de

propagation

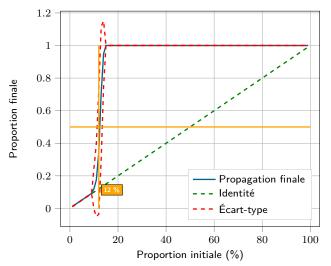
Proportion atteinte en fonction de la

en fonction de la proportion initiale Expérience 2

Résulta

Conclusion

Taille du graphe=500 Nb gen=100 K=50, q=0.25, Beta =50%



Modélisation

Génération o

Evpérience

Expérience :

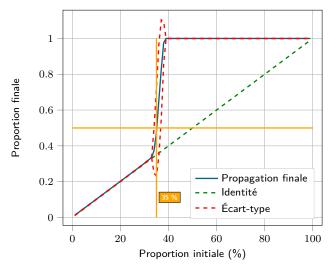
Courbes de propagation

Proportion atteinte en fonction de la proportion initiale Expérience 2

Résulta

Conclusio

Taille du graphe=500 Nb gen=100 K=50, q=0.5, Beta =50%



Modélisation

Génération (

Evpérience

Expérience

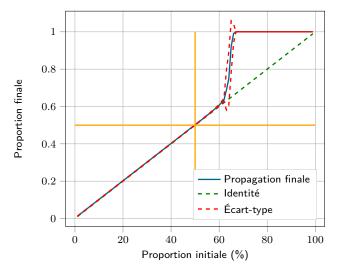
propagation

Proportion atteinte en fonction de la proportion initiale Expérience 2

Résultat

Conclusion

Taille du graphe=500 Nb gen=100 K=50, q=0.75, Beta =50%



problématiqu

Modélisatio

Génération graphes

Expérienc

Expérience 1
Courbes de propagation
Proportion att

proportion in

Expérience 3

C

On fixe K=50. Pour $\beta \in \{0,0.25,0.5,1\}$ et $q \in \{0.25,0.5,0.75\}$, pour une proportion initiale de 1% à 99% faire 100 expériences de propagation en choisissant les éléments initiaux possédant les plus grands degrés et stocker la propagation à chaque étape de la simulation.

Rappel de la problématiqu

Modélisation

Génération graphes

Expérience

Courbes de propagation Proportion at

Proportion attein en fonction de la proportion initiale

Expérience 2

Expérience

Camaluaia

- Le résultat pour $\beta=0$ est inexploitable ;

Remarques sur les résultats

Hugo

problématiqu

Modélisatio

Génération d

Expérience

Courbes de propagation

Proportion atteinte en fonction de la

Expérience 2

Expérience

. . .

- Le résultat pour $\beta=0$ est inexploitable ;
- On retrouve les mêmes effets qualitatifs de β et q.

problematiqu

Modélisatio

Génération (graphes

Expérienc

Expérience 1
Courbes de propagation
Proportion atte en fonction de proportion initia

Expérience 3

Canalisaia

On fixe K=50. Pour $\beta \in \{0,0.25,0.5,1\}$ et $q \in \{0.25,0.5,0.75\}$, pour une proportion initiale de 1% à 99% faire 100 expériences de propagation en choisissant les éléments initiaux possédant les plus grandes centralités (proportion de plus courts chemins passants par un nœud) et stocker la propagation à chaque étape de la simulation.

Rappel de la problématiqu

Modélisation

Génération graphes

Evpérience

Expérience 1
Courbes de propagation
Proportion at en fonction de

Proportion attein en fonction de la proportion initiale

Expérience 3

Lxperience

Canalusia

- Le résultat pour $\beta=0$ est inexploitable ;

Remarques sur les résultats

Hugo LEVY-FAL

problématiqu

Modélisatio

Génération o

Expérience

Courbes de

Proportion atteint en fonction de la proportion initiale

Expérience 3

Résultat

- Le résultat pour $\beta=0$ est inexploitable ;
- On retrouve les mêmes effets qualitatifs de q.

Résultats

Plan

- 1 Rappel de la problématique
- 2 Modélisation
- 3 Génération de graphes
- 4 Expériences
- Résultats
- Conclusion

Rappel de la problématiqu

Modélisation

Génération d

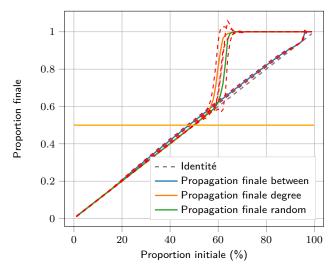
Expérience

Comparais

Conséquen

Conclusion

Taille du graphe=500 Nb gen=100 K=50, q=0.75, Beta =25%



Rappel de la problématique

Modélisation

Génération d

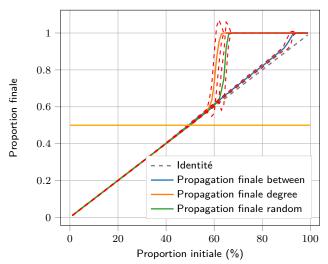
Expérience

Comparais

Comparais

Canalucia

Taille du graphe=500 Nb gen=100 K=50, q=0.75, Beta =50%



Rappel de la problématique

Modélisation

Génération o

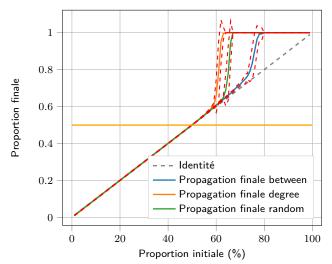
Expérience

Comparais

Comparais

Conclusion

Taille du graphe=500 Nb gen=100 K=50, q=0.75, Beta =75%



Rappel de la problématiqu

Modélisation

Génération o

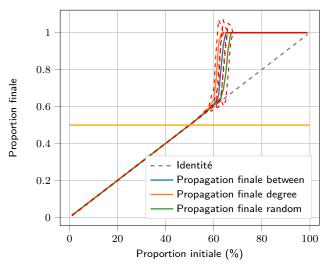
Evpérience

Comparais

Comparais

Conclusion

Taille du graphe=500 Nb gen=100 K=50, q=0.75, Beta =100%



Modélisation

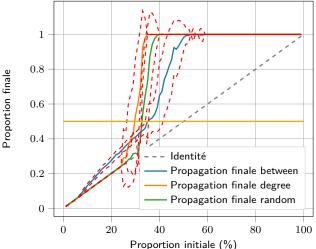
Génération o

Expérience

Comparais

2 . . .

Taille du graphe=500 Nb gen=100 K=50, q=0.5, Beta =25%



Rappel de la problématiqu

Modélisation

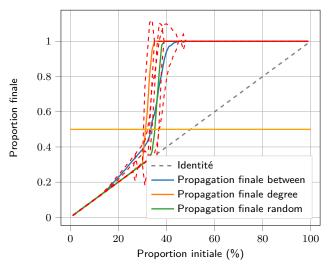
Génération d

Expérience

Comparais

Conséquen

Taille du graphe=500 Nb gen=100 K=50, q=0.5, Beta =50%



Rappel de la problématiqu

Modélisation

Génération o

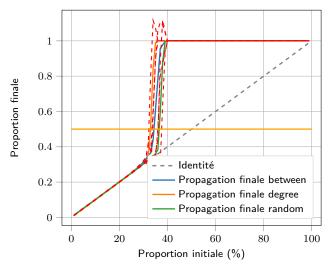
Expérience

Comparais

Conséquen

Conclusion

Taille du graphe=500 Nb gen=100 K=50, q=0.5, Beta =75%



Rappel de la problématiqu

Modélisation

Génération d

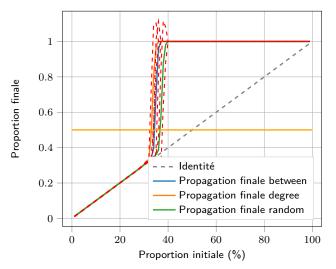
Expérience

Comparais

Conséquen

Conclusion

Taille du graphe=500 Nb gen=100 K=50, q=0.5, Beta =100%



Rappel de la problématiqu

Modélisation

Génération o

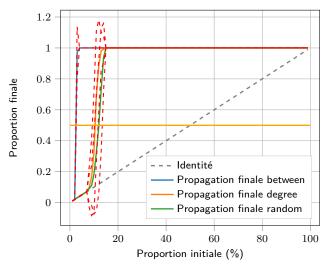
Expérience

Comparais

Conséquer

Canalucia

Taille du graphe=500 Nb gen=100 K=50, q=0.25, Beta =25%



Rappel de la problématiqu

Modélisation

Génération d

Expérience

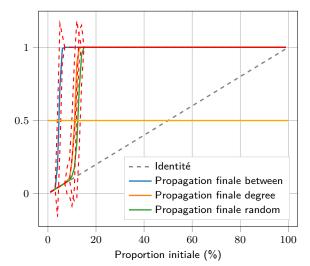
Comparaiso

Conséquen

Conclusion

Proportion finale

Taille du graphe=500 Nb gen=100 K=50, q=0.25, Beta =50%



Rappel de la problématique

Modélisation

Génération (

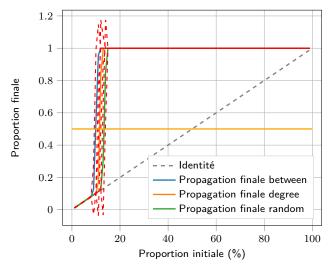
Expérience

Comparais

Conséquen

Conclusion

Taille du graphe=500 Nb gen=100 K=50, q=0.25, Beta =75%



problématiqu

Modélisation

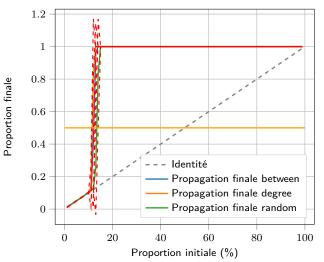
Génération o

Expérience

Comparais

Conséquer

Taille du graphe=500 Nb gen=100 K=50, q=0.25, Beta =100%



Rappel de la problématiqu

Modélisation

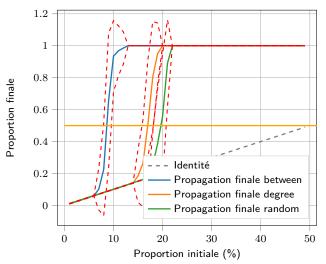
Génération o

Expérience

Comparais

Conséquer

Taille du graphe=500 Nb gen=50 K=50, q=0.333, Beta =50%



problématiqu

Modélisation

Génération graphes

Expérience

Récult

C-----

Conséquences

Conclusion

On peut choisir les éléments initialement propagateurs en connaissant q.

Pour $\beta=50\%$,

. . . .

Modélisation

Modelisation

- /

Expérience

Comparaisor

Conséquences

Conclusio

On peut choisir les éléments initialement propagateurs en connaissant q.

Pour $\beta = 50\%$,

• Si $q \ge \frac{1}{2}$ On choisit une proportion $\approx q$ des éléments de plus haut degré ;

problématiqu

Modélisation

- /

Expérience

Résultats

Comparaison Conséquences

On peut choisir les éléments initialement propagateurs en connaissant *q*.

Pour $\beta = 50\%$,

- Si $q \ge \frac{1}{2}$ On choisit une proportion $\approx q$ des éléments de plus haut degré ;
- Si $q \leq \frac{1}{3}$ On choisit une proportion $\approx \frac{q}{2}$ des éléments de plus haut degré ;

problématiqu

Modélisation

3 1

Expérience

Résultats Comparaison

Conséquences

Conclusio

On peut choisir les éléments initialement propagateurs en connaissant q.

Pour $\beta = 50\%$,

- Si $q \ge \frac{1}{2}$ On choisit une proportion $\approx q$ des éléments de plus haut degré ;
- Si $q \leq \frac{1}{3}$ On choisit une proportion $\approx \frac{q}{2}$ des éléments de plus haut degré ;
- Une étude plus quantitative serait nécessaire pour $\frac{1}{3} < q < \frac{1}{2}$.

graphies

Lxperience

Résultat

Conclusion

Plan

- 1 Rappel de la problématique
- 2 Modélisation
- 3 Génération de graphes
- 4 Expériences
- 5 Résultats
- 6 Conclusion

LEVY-FAL

problématiqu

Modélisation

C (- (- - + ! - - -

_ ...

Experienc

Résultat

Conclusion

• On a un premier critère de choix des éléments initiaux

problematiqu

Modélisatio

graphes

Experience

Résultat

- On a un premier critère de choix des éléments initiaux
 - Nécessite d'être affiné

problématiqu

Modélisation

graphes

Experience

Résultat

- On a un premier critère de choix des éléments initiaux
 - Nécessite d'être affiné
 - Problème : longueur des calculs

problematiqu

Modélisatio

8. ap...cs

Experience

Résultat:

- On a un premier critère de choix des éléments initiaux
 - Nécessite d'être affiné
 - Problème : longueur des calculs
- Est-ce le meilleur critère? (vérification difficile à cause de la longueur des calculs)

problematiqu

Modélisatio

_ ..

_xpc...c.

Résultat

- On a un premier critère de choix des éléments initiaux
 - Nécessite d'être affiné
 - Problème : longueur des calculs
- Est-ce le meilleur critère? (vérification difficile à cause de la longueur des calculs)
- Certains choix de modélisation sont discutables (Non "retour en arrière" de la rumeur)

problématiqu

Modelisatioi

Experience

Résultat

- On a un premier critère de choix des éléments initiaux
 - Nécessite d'être affiné
 - Problème : longueur des calculs
- Est-ce le meilleur critère? (vérification difficile à cause de la longueur des calculs)
- Certains choix de modélisation sont discutables (Non "retour en arrière" de la rumeur)
- La méthode de génération des graphes est également problématique : degré des nœuds, choix de β?