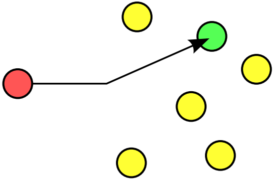
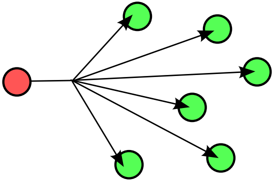
Méthodes de diffusion dans les réseaux

Unicast



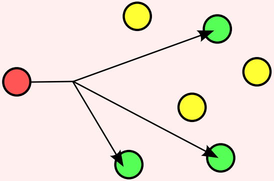
- un vers un
- chemin
- Dijkstra

Broadcast



- un vers tous
- arbre couvrant
- Kruskal

Multicast



- un vers x
- arbre ?
- quel algo ?

Fermat – Steiner

Problème posé par Fermat

Soient A, B et C trois points d'un plan. Trouver un point P tel que la somme des distances PA, PB et PC soit minimum.

Adaptation du problème dans les graphes

Données :

- Un graphe non orienté $G = (V, E)$
- $V' \subseteq V$
- $K \in \mathbb{N}$

Question : Existe-t-il un arbre T couvrant V' tel que le nombre d'arêtes de T soit inférieur à K.

Problème de l'arbre de Steiner

Complexité

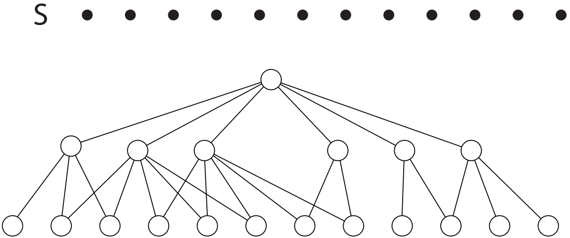
Le problème de Steiner est NP-complet.

S • • • • • • • • • • • •

Problème de l'arbre de Steiner

Complexité

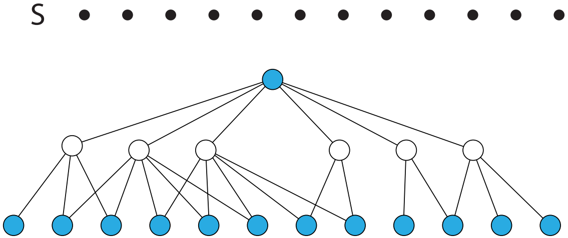
Le problème de Steiner est NP-complet.



Problème de l'arbre de Steiner

Complexité

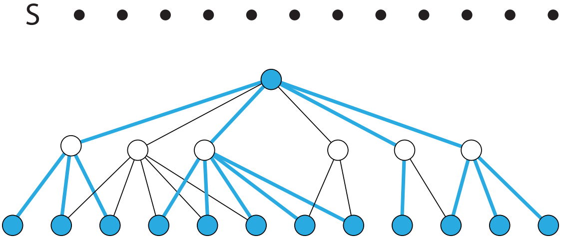
Le problème de Steiner est NP-complet.



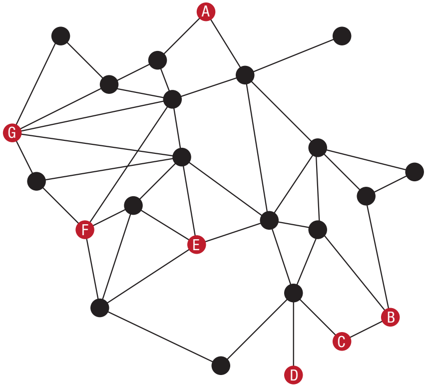
Problème de l’arbre de Steiner

Complexité

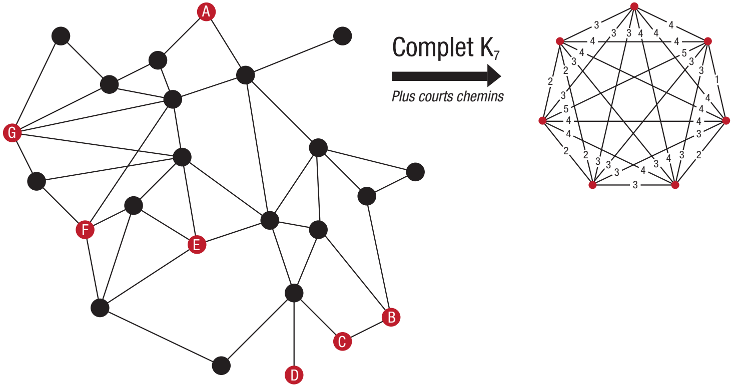
Le problème de Steiner est NP-complet.



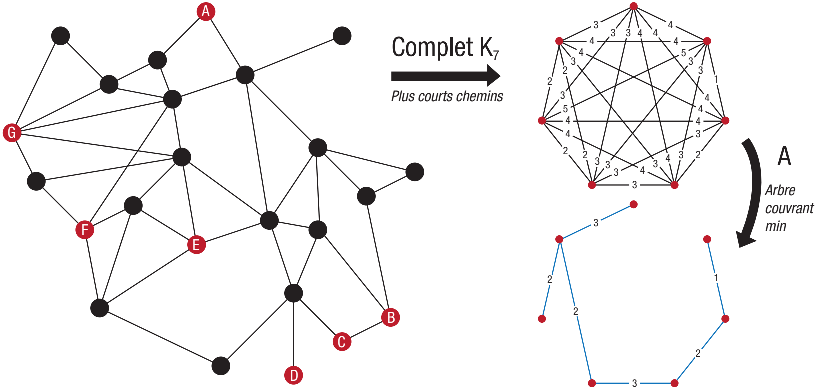
Approximation



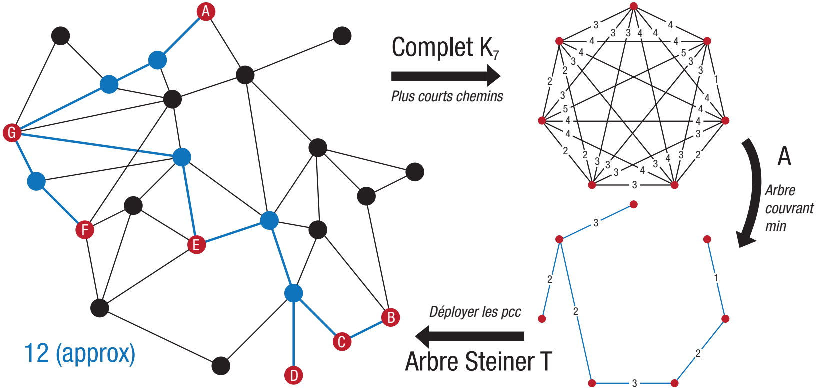
Approximation



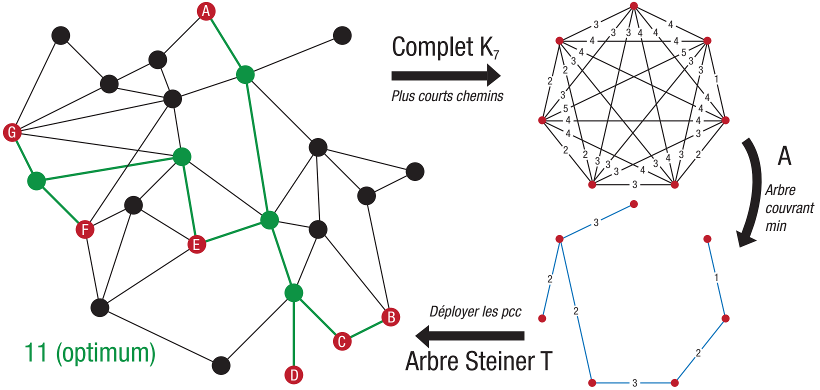
Approximation



Approximation



Approximation



Preuve de l'approximation

Preuve

- $T^* \leq T \leq A$
- On veut montrer que $A \leq 2T^*$
- Soit C un cycle eulérien obtenu en duplicant les arêtes de T^*, $C = 2T^*$
- On parcours les terminaux de C par ordre de première apparition et on construit C' en utilisant des pcc $C' \leq C$
- C' correspond à un cycle dans K, notons le C''
- On supprime une arête à C'', on obtient un arbre A''
- $A'' \leq C'' = C' \leq C = 2T^*$
- Tout arbre couvrant minimum de K a un poids $A^* \leq A''$
- $T^* \leq A^* \leq A'' \leq C'' = C' \leq C = 2T^*$

Rapport d'approximation

2-approximation

- L'algorithme est une 2-approximation
- Cet algorithme fonctionne aussi avec des poids sur les arêtes

Autres résultats sur le problème de Steiner

Entre autres...

- Il existe une 1.55-approximation ($1 + \ln(3)/2$)
- Pour le cas où la pondération est 1 ou 2, il existe une 1.28-approximation