

## TD-3 : Les Réseaux Synchrones

### A Algorithme de GHS [Gallager, Humblet, Spira, 1983]

1. On a vu l'algorithme de GHS qui résout le problème de l'élection, dans les réseaux asynchrones (avec UID) par la construction d'un arbre couvrant minimal. Supposons que nous exécutons l'algorithme dans un réseau synchrone, où tous les processus commencent en même temps. Après combien de temps, l'algorithme va terminer, dans le pire des cas ? Donner la complexité en temps exacte, en fonction de  $n$  et  $m$ .
2. Considérons un réseau arbitraire, où il existe deux arêtes qui ont le même poids et tous les autres arrêts ont des poids uniques. Quel sera le résultat de l'exécution de l'algorithme GHS sur ce réseau ? Donner un exemple (un graphe avec au moins 10 sommets) où l'algorithme ne réussira pas.  
Supposons que le réseau est synchrone et tous les processus commencent en même temps.

### B Complexité en nombre de Bits

Pour les exercices suivantes, on s'intéresse à la complexité en termes de nombre de bits transmis (nous ne nous soucions pas de la complexité en temps). Le réseau est synchrone et chaque sommet a un identifiant unique.

1. Donner un algorithme le plus efficace possible pour l'élection dans les arbres synchrones. Prouver la correction et donner la complexité en bits de votre algorithme.
2. Donner un algorithme le plus efficace possible pour l'élection dans les graphes complets ( $K_n$ ) synchrones, quand tous les processus commencent en même temps. Prouver la correction et donner la complexité en bits de votre algorithme.
3. Donner un algorithme pour résoudre le problème du "Firing Squad" dans un arbre synchrone (les processus ne commencent pas au même temps et les valeurs de horloges peuvent être différents). Quelle est la complexité de votre algorithme en nombre de bits ?
4. Considérons un anneau synchrone, où chaque processus est donnée une valeur unique (entre 1 et  $M$ ). Comment pouvez-vous trouver la deuxième plus grande valeur dans le réseau ? Tous les processus commencent en même temps et au départ, tout le monde connaît la valeur de  $M$  et  $n$  ( $n < M$ ).