

# Réseaux informatiques

Série 5, 2019

Corection

## Exercice 1 :

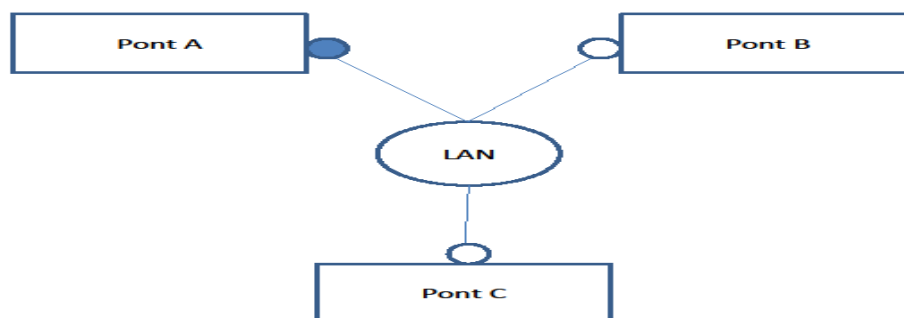
**a.** A et B sont connectés par leurs ports 3 et 2 implique que les ports sont actifs, c'est-à-dire soit feuille soit racine.

A transmet un message MPV-A3 sur le port 3 et B MPV-B2 sur le port 2. On a nécessairement qu'un des MPV est plus petit que l'autre car les champs d'un MPV contiennent les identifiants des ponts et on a supposé que les ponts ont des identifiants différents.

Si  $MPV-A3 < MPV-B2$  alors le port 2 du pont B n'est pas un port feuille car ce que B reçoit sur le port 2 (MPV-A3) est plus petit que ce qu'il transmet (MPV-B2) c'est donc un port racine. Pour le port 3 de A, c'est un port feuille car ce qu'il reçoit sur le port 3 (MPV-B2) est plus grand que ce qu'il transmet (MPV-A3).

Si  $MPV-A3 > MPV-B2$  alors on a un même raisonnement.

Dans les deux cas lorsque deux ponts communiquent il y a nécessairement un port feuille et un port racine. Remarquez que s'il y a plus que deux ponts alors il y a un seul port feuille et les autres sont tous des ports racines (même raisonnement).



Pour répondre à la question, si le port 2 de B est un port racine alors le message transmis par A (MPV-A3) est le plus petit de tous ceux reçus et plus petit que MPV-B2. En comparant  $MPV-B2 > MPV-A3$  le pont A va élire le port 3 feuille.

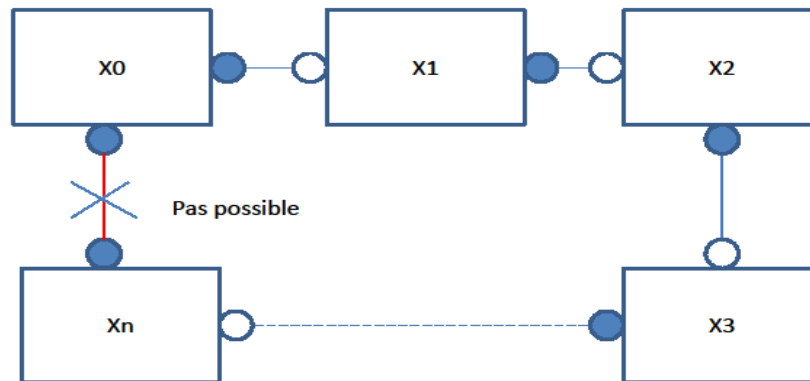
**b.** On commence par remarquer que la situation décrite par la figure au-dessus ou plusieurs ponts sont connectés via un LAN ne pose pas de problème lors des broadcasts. En effet, quand un message est émis par le LAN il est reçu par les 3 ponts. S'il y a broadcast du message c'est sur les autres ports. Pour former une boucle il faut donc que le port par lequel le message est reçu par un pont soit différent du port par lequel il est (re)transmis.

On suppose donc qu'on a une boucle, c'est-à-dire une suite de ponts  $x_0, x_1, \dots, x_n$  telle que les ports reliant les ponts de  $x_0-x_1, x_1-x_2$ , etc. soient tous actifs. Par le point a. lorsqu'un lien  $x_0-x_1$  est actif un port est racine et l'autre feuille.

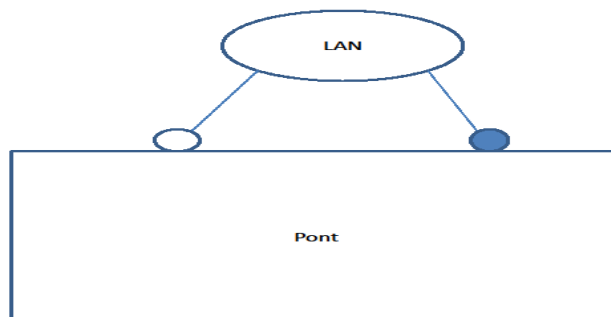
Il existe un pont dans la boucle tel que le MPV qu'il transmet est le plus petit de tous les MPVs transmis (par les ponts dans la boucle). Supposons que ça soit  $x_0$ . Comme on a une boucle  $x_0$  est connecté à  $x_1$  et aussi  $x_n$ ,  $x_0-x_1$  et  $x_n-x_0$ . Comme le MPV de  $x_0$  est le plus petit les deux ports de  $x_0$  sont feuilles et les ports de  $x_1$  et  $x_n$  connectés à  $x_0$  sont racines.

Maintenant,  $x_1$  est connecté à  $x_2$ , comme son port racine est utilisé il doit nécessairement être connecté à  $x_2$  via un port feuille. Par a. le port de  $x_2$  connecté à  $x_1$  doit être son port racine. Chaque fois qu'on ajoute un pont à la boucle on connecte le port racine du nouveau pont à la boucle et un port feuille est utilisé pour continuer la boucle.

Pour fermer la boucle sur  $x_0$ , on a donc deux ports feuille qui doivent être actifs simultanément et ça c'est pas possible.



**c.** On considère deux ponts A et B et on montre qu'ils sont connectés via un chemin. Pour ça on construit un chemin de A vers la racine puis de B vers la racine. Si A est racine on a fini la première partie. Sinon, A a nécessairement un de ces ports actifs et racine. Ce port est connecté à un autre port qui est feuille par a. Le port appartient nécessairement à un autre pont. On ne peut pas avoir la situation ci-dessous.



En effet, dans ce cas le Pont est la racine qui n'élit pas de pont racine.

Depuis le nouveau pont, on continue la construction du chemin en partant par le port racine et ainsi de suite jusqu'à atteindre la racine.

**d.** Voir sur moodle le dossier **Solution Java election ports racine/feuille**.