

## Routage (II)

---

### 1. Rappels routage dynamique :

#### 1.1. Familles de routeurs :

On distingue deux grandes familles de routeurs dynamiques : famille vecteur de distance et famille états de liens. Ci-dessous une comparaison des deux familles :

| Vecteur de distance   | Etat de liens  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Exemple : RIP</li><li>• Convergence lente</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Exemple : OSPF</li><li>• Convergence rapide</li><li>• Pas de périodicité d'échange</li></ul> |

#### 1.2. Commentaires : routage OSPF

##### 1.2.1. Trame OSPF

On s'intéresse à l'entête d'une trame OSPF, et plus particulièrement à la partie IP. Elle contient l'adresse source (correspondant au routeur émetteur), l'adresse destination montre que le routeur s'adresse à tous les routeurs OSPF à travers deux adresses multicast. (Une adresse multicast sert à adresser un groupe de routeurs ou de machines).

- 224.0.0.5 : identifie tous les routeurs OSPF
- 244.0.0.6 : pour les routeurs qui jouent le rôle de représentants dans les réseaux de diffusion. (comme ethernet)

##### 1.2.2. OSPF et le modèle TCP/IP

OSPF ne prend pas en considération la couche transport. Contrairement à RIP qui utilise UDP, OSPF n'utilise ni UDP ni TCP ; Il brise donc le modèle pour des raisons de performances.

### 1.2.3. Echange de messages (message hello)

Les routeurs maintiennent deux bases de données de voisinage. OSPF maintient deux bases, dont la comparaison est représentée dans le tableau ci-dessous.

| Base de voisinage  | Base topologique   |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Gérée avec le message « hello »</li></ul> (la réception des messages « hello » renseigne sur la présence des voisins | <ul style="list-style-type: none"><li>• Plus large</li><li>• Regroupe tous les routeurs du réseau</li><li>• Contient l'information sur tous les routeurs et toutes les routes.</li></ul> |

NB : le fait que OSPF supporte l'envoi périodique des messages « hello » ne contredit pas le fait qu'il n'agit que vis-à-vis de changement. En effet, la périodicité concerne la base des voisins, et n'a pas d'impact négatif sur les performances, les messages « hello » étant courts, ce qui n'est pas le cas pour RIP qui envoie toute une table de routes.

OSPF réunit les deux bases à travers SPF et applique ainsi un algorithme de plus court chemin, en se basant sur le graphe donné par la base topologique, il cherche l'arbre de couverture minimale qui assure la connexion entre n'importe quelle paire de routeurs.

Si un lien est coupé, cette coupure sera détectée par les deux routeurs en question et la demande de changement sera lancée à tous les autres routeurs à travers l'adresse multicast 224.0.0.5. À base de ce changement, tous les routeurs recalculent la nouvelle topologie et le nouvel arbre de couverture minimale, en se considérant chacun pour la racine de cet arbre.

Cette manière de faire est adaptée aux réseaux stables et fiables plutôt que pour les réseaux instables ou présentant un risque d'erreur élevé. En effet, si le réseau est instable, les routeurs risquent d'être épuisés suite aux calculs répétitifs imposés par le changement.

### 1.2.4. Notion de zone :

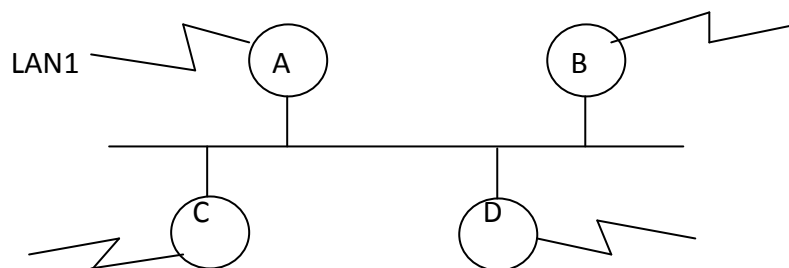
Dans le routage OSPF, tous les routeurs doivent disposer de la même base de voisinage et de la même base topologique. Ceci ne cause pas de problème avec un nombre limité de routeurs, mais plutôt quand le nombre de routeurs devient considérable. La notion de zone a été mise en place pour résoudre ce problème.

La notion de zone repose sur le fait qu'un réseau de grande taille peut être décentralisé sur plusieurs bases topologiques. Noter que les routeurs appartenant à une même zone se connaissent mutuellement, tandis que la communication entre deux zones quelconques n'est possible qu'à l'aide d'une **conception intéressante de l'adressage. Ce sont les routeurs de bordures qui sont responsables de cette liaison.**

### 1.2.5. Notion de représentation (DR/BDR)

#### Motivation :

On considère le réseau suivant :



A et B ont les mêmes voisins (C et D). Si le lien entre A et le LAN1 est interrompu, A avertit tous les routeurs du changement. Une fois l'alerte reçue par B, celui-ci la diffuse également. C'est ainsi que la redondance augmente et que l'on se trouve avec la même modification recalculées  $n(n-1)/2$  fois si on a  $n$  routeurs. (ordre de  $n^2$ ).

#### Solution :

**La notion de représentant (DR):** un seul routeur représente un groupe de routeurs. Il reçoit d'abord le changement à travers l'adresse 224.0.0.6 puis la diffuse aux routeurs qu'il représente. Cette technique fait passer la complexité de l'ordre  $n^2$  à l'ordre  $n$ .

**La notion du vice-représentant (BDR) :**

Cette solution remédie au cas où le DR tombe en panne. Le BDR détecte la non-réponse du DR et prend ainsi la relève.

*Election du DR –notion de ID router:*

Un routeur peut avoir plusieurs interfaces chacune ayant une adresse IPi propre. Pour identifier le routeur, il a été convenu de choisir pour identifiant la plus grande valeur d'adresse IP parmi toutes les adresses des interfaces.

$$ID\ router = \max\{IP_n\}$$

Le DR est par convention celui ayant le plus grand ID router.

*Notion de loopback :*

Si l'adresse IP la plus grande correspond à une interface physique et que celle-ci tombe en panne, il faut mettre à jour le ID router, ce qui engendre la mise à jour du DR. Une interface loopback est une interface virtuelle qui ne risque jamais de tomber en panne, elle remédie ainsi au problème.