

---

# **Introduction à OSPF**

# Historique de l'OSPF

---

- Développé par IETF – RFC1247
  - Destiné pour les réseaux TCP/IP sur Internet
  
- OSPF v2 version recente publiée 1998 dans le RFC2328/STD54
  
- OSPF V3 (extension à IPv6) publié en 1999 dans le RFC2740
  
- Etat de lien/Technologie du chemin le plus court (SPF)
- Le routage dynamique
- La convergence
- L'authentification de route

# Le protocole d'état de lien

---

- Basé sur l'algorithme de Dijkstra
  - Détermination du chemin le plus court
- Tous les routeurs calculent le meilleur chemin vers une destination donnée
- Tout changement d'état de lien est diffusé à travers le réseau

# Le protocole d'état de lien

---

- Chaque routeur détient une base de données contenant toute la cartographies du réseau
- Les liens
- Leur état (avec leur coût)
- Tous les routeurs ont la même information
- Tous les routeurs calculent le meilleur chemin vers toute destination
- Tout changement d'état de lien est diffusé à travers le réseau

# Routage basé sur l'état de lien

---

- Identification automatique de voisin
  - ( équipement adjacent )
  - Les voisins sont des routeurs physiquement connectés
- Chaque routeur construit un paquet d'état de lien (LSP: Link State Packet)
  - Distribue les paquets LSP aux voisins...
  - En utilisant des LSA (Link State Advertisement)

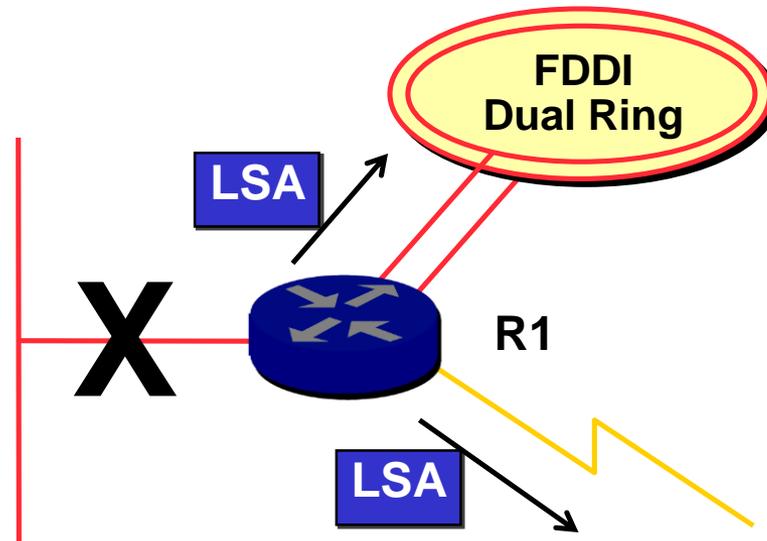
# Routage basé sur l'état de lien

---

- Chaque routeur calcule le meilleur chemin vers toute destination
- En cas de rupture d'un lien
  - De nouveaux paquets d'état de lien (LSP:Link state packet) sont diffusés
  - Tous les routeurs recalculent leur table de routage

# Faible bande passante

---



- Seuls les changements sont propagés
- Le Multicast est utilisé sur les réseaux multi-accès à diffusion
  - **224.0.0.5** est utilisé pour tous les routeurs parlant OSPF
  - **224.0.0.6** est utilisé par les DR (designated router) et les BDR (backup designated router) routeurs

# Les paquets OSPF

---

- 5 types de paquets utilisés par OSPF :
  - L'établissement des relations de voisinage, étape transitoire des routeurs adjacents
  - Mise à jour des tables de routage de routage
- Hello
- Database description (DDP)
- Link-state request (LSR)
- Link-state update (LSU)
- Link-state acknowledgment (LSA)

# Les paquets Hello OSPF

---

- Le Protocole Hello
  - les paquets Hello sont périodiquement transmis sur toutes les interfaces OSPF
  - Multicast des paquets ( 224.0.0.5 ) sur toutes les interfaces des routeurs
  - Périodicité 10s sur les LAN, 30s sur les NBMA
  - Dead interval 40s sur les LAN, 120s sur les NBMA
- Le paquet Hello
  - Contient les informations telles que la Priorité du routeur, les intervalles d'annonce d'Hello, une liste des voisins reconnus, etc

# L'Algorithme OSPF

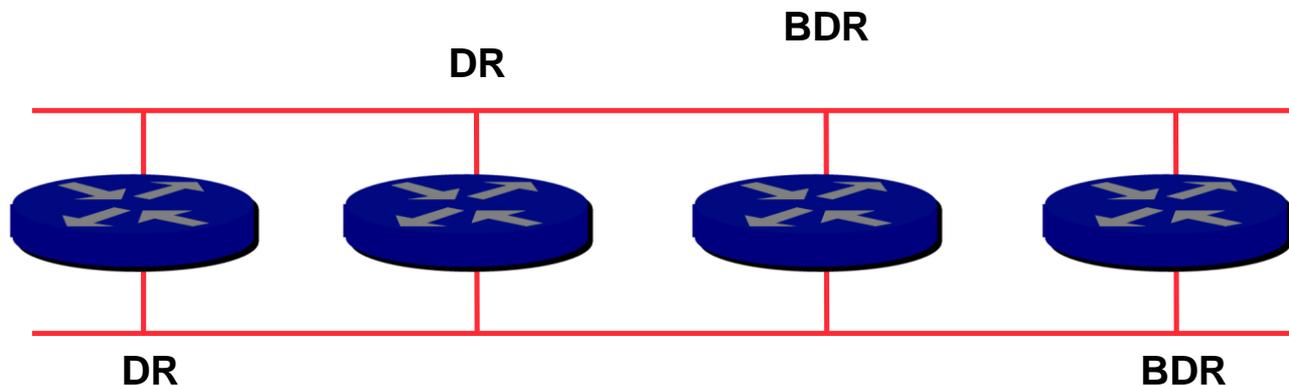
---

- Lorsqu'un changement survient :
  - Le changement est annoncé à tous les voisins
  - Tous les routeurs exécutent l'algorithme SPF en utilisant la nouvelle base de données
  - Le protocole reste passive lorsque que réseau est stable
  - Une mise à jour périodique des **LSA chaque 30 minutes**, dans le cas contraire, les mises à jour à chaque changement d'état du réseau

# Routeurs désignés (suite)

---

- Un seul DR par réseau d'accès multiple
  - Génère des paquets LSA sur le réseau
  - Le BDR écoute mais ne génère aucun paquet
  - Accélère la synchronisation des bases de données
  - Réduit le trafic sur le réseau d'accès



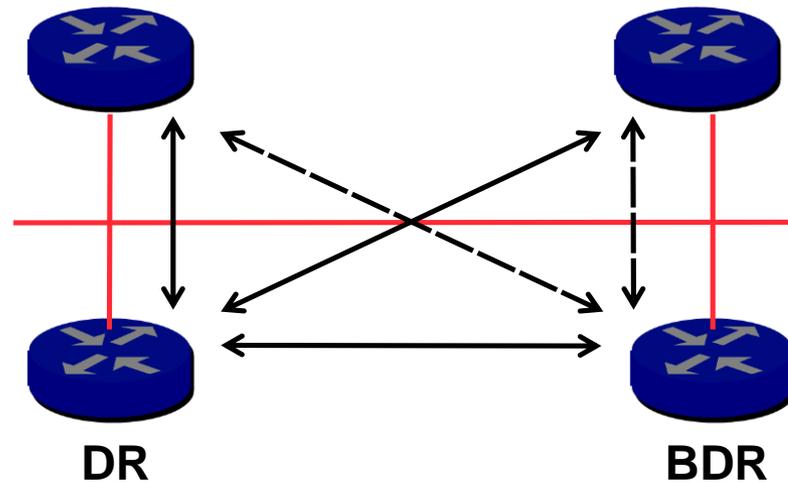
# Routeur désigné

---

- Les DR/BDR permettent d'éviter la surcharge du réseau
- relation entre routeurs sans DR/BDR parlant OSPF  
 **$n(n-1)/2$**  contre  **$2n-2$**  avec DR/BDR
- Réduit l'utilisation des CPU des routeurs
  
- Tous les routeurs sont adjacents au routeur DR/BDR
- Le routeur DR met à jour la base de données de tous ses voisins

# Routeur désigné (suite)

---



- Diffusion de LSA ( routeurs adjacents )

- DR et BDR etat "FULL" avec les autres routeurs parlant OSPF

# Routeur désigné (suite)

- Déterminée par la priorité de l'interface
- Par le routeur ayant le plus grand ID
- Pour Cisco IOS, c'est l'adresse IP de l'interface loopback
- En l'absence de loopback, la plus grande adresse IP d'une interface physique sur le routeur



# Aires OSPF

- Groupe de réseaux et d'hotes contigus

- Base de données définie par aire

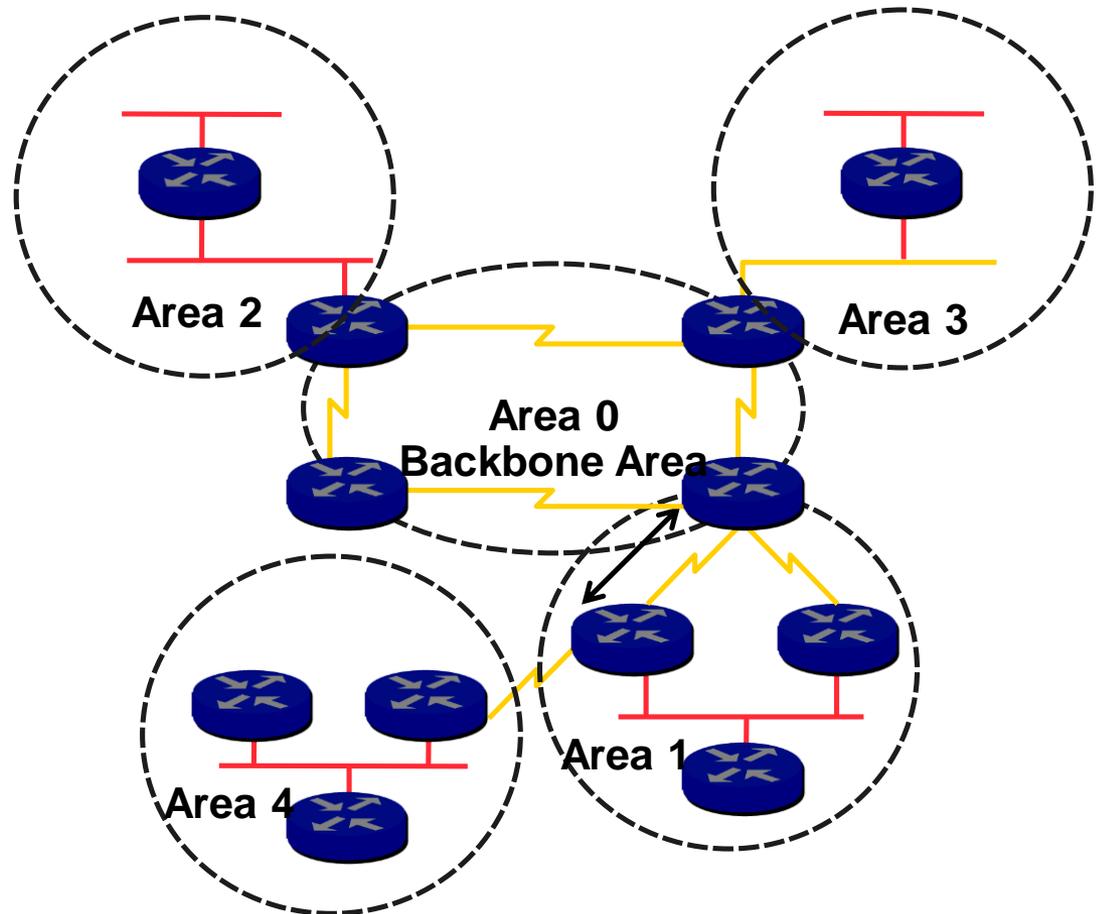
- Invisible hors de la aire

- Réduction du trafic de routage

- Backbone d'aires contigues

- Toutes les aires doivent être connectées au backbone

- Liens virtuels



# Aires OSPF (suite)

---

- Réduit le trafic de routage au niveau du backbone aire 0
- Quand doit-on subdiviser le réseau en aires ?
  - lorsque le backbone a plus de 10 à 15 routeurs
  - Lorsque la topologie du backbone devient complexe
- Le design des aires s'apparente à l'architecture des backbones d'ISP

# OSPFv3 Introduction

---

- Les specifications du protocole sont publiées dans le RFC 2740
- Link-state IGP ( cout tinterface additive)
- Principe de base identique à OSPF pour IPV4
- Distribue les prefixes IPV6

# OSPFv3/OSPFv2 differences

---

- **OSPFv3 est activé sur un lien** et non par sous-réseaux
- Un lien par definition est un medium de communication de deux noeuds au niveau de la couche liaison.
- Dans IPv6 plusieurs sous-reseaux IP peuvent être assignés à un lien et deux noeuds de differents sous-réseaux peuvent communiquer au niveau de la couche liaison, OSPFv3 s'appuie sur ce principe.

# OSPFv3/OSPFv2 differences

---

- **Support de plusieurs instances par lien**
- Un nouveau champ dans l'en-tête du paquet OSPF permet d'activer plusieurs instances par lien.
- Les identifiants des instances ( ID ) doivent correspondre pour que le paquet soit accepté.

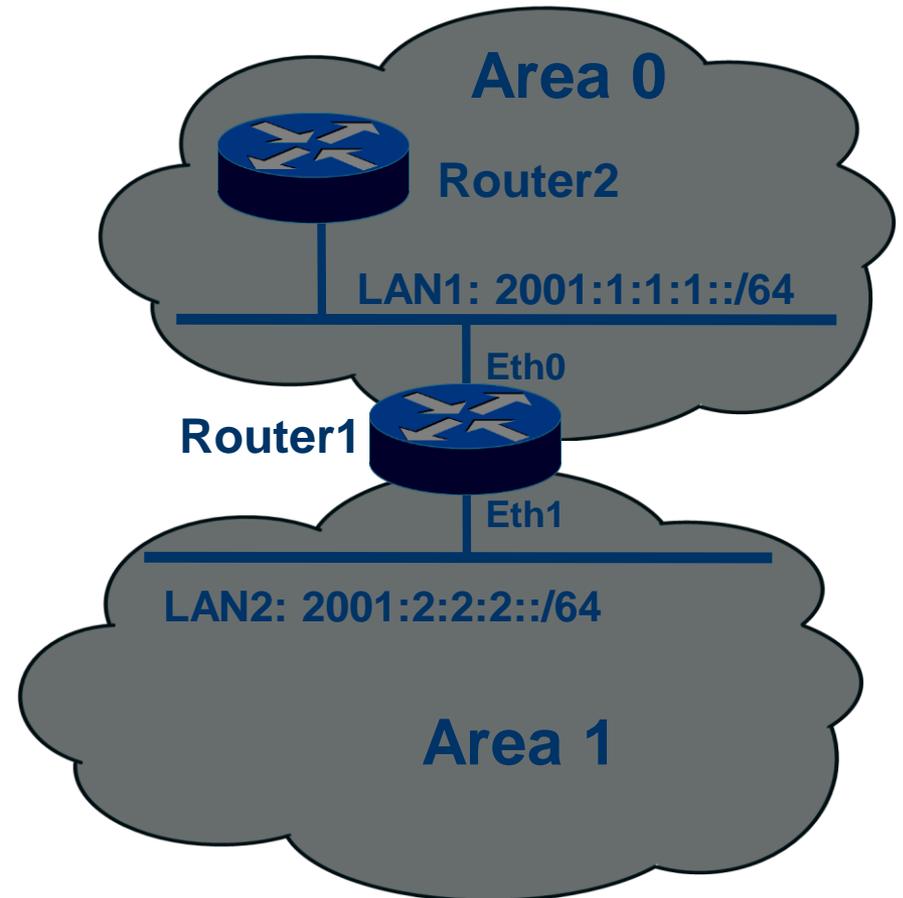
# OSPFv3/OSPFv2 Differences

---

- Utilisation des adresses "link-local"
- Deux nouveaux types de LSA
  - Link-LSA (type 8)
  - Inter-area-prefix-LSA (type 9)
- Utilise des adresses multicast :
  - FF02::5 ( ALLDRRouter )
  - FF02::6 ( ALLSPFRouter )

# OSPFv3 example de configuration

```
Router1#  
interface Ethernet0  
  ipv6 address 2001:1:1:1::1/64  
  ipv6 ospf 1 area 0  
  
interface Ethernet1  
  ipv6 address 2001:2:2:2::2/64  
  ipv6 ospf 1 area 1  
  
ipv6 router ospf 1  
  router-id 1.1.1.1  
  area 1 range 2001:2:2::/48
```



# Résumé

---

- Les IGP: RIP obsolète, IS-IS pour les ISP, OSPF plus utilisé par les entreprises
- **Table de transmission  $\neq$  table routage**
- Le protocole Hello: maintient la base de donnée OSPF
- Topologie OSPF est hiérarchisée basées sur des aires : **Backbone et aires secondaires**
- **Authentification de route** obligatoire
- Exécution d' SPF : Consommatrice en CPU