

# Routage OSPF

Christophe Viroulaud

Terminale NSI

## └─ Le protocole RIP souffre de plusieurs limitations

Le protocole RIP souffre de plusieurs limitations

Quelle solution mettre en place pour surmonter ces limitations ?

## Le protocole RIP souffre de plusieurs limitations

Quelle solution mettre en place pour surmonter ces limitations ?

**À retenir**

La *bande passante* est la quantité d'information qui peut être transmise par unité de temps. Elle se mesure en *bits par seconde (bit/s)*.

**À retenir**

La *bande passante* est la quantité d'information qui peut être transmise par unité de temps. Elle se mesure en *bits par seconde (bit/s)*.

└ On définira maintenant le *coût d'une liaison* pour relier deux routeurs.

La valeur  $10^8$  a été choisie pour donner un coût de 1 à une liaison FastEthernet de 100Mbit/s.

On définira maintenant le *coût d'une liaison* pour relier deux routeurs.

**À retenir**

Le coût d'une liaison est calculé par la relation :

$$\frac{10^8}{\text{bande passante}}$$

Dans le cas d'une connexion asymétrique on utilise le débit descendant.

On définira maintenant le *coût d'une liaison* pour relier deux routeurs.

**À retenir**

Le coût d'une liaison est calculé par la relation :

$$\frac{10^8}{\text{bande passante}}$$

Dans le cas d'une connexion asymétrique on utilise le débit descendant.

**Activité 1** : Calculer les coûts des connexions suivantes :

- ▶ satellite 50Mbit/s,
- ▶ câble Ethernet 10Mbit/s,
- ▶ modem 62500bit/s,
- ▶ fibre optique 1Gbit/s,
- ▶ ADSL 13Mbit/s (descendant), 1Mbit/s (montant).

**Activité 1** : Calculer les coûts des connexions suivantes :

- ▶ satellite 50Mbit/s,
- ▶ câble Ethernet 10Mbit/s,
- ▶ modem 62500bit/s,
- ▶ fibre optique 1Gbit/s,
- ▶ ADSL 13Mbit/s (descendant), 1Mbit/s (montant).

1. câble ethernet: 10Mbit/s, 100Mbit/s, 1Gbit/s
2. jusqu'à 10Gbit/s

Correction

- ▶ satellite 50Mbit/s :  $\frac{10^8}{5 \times 10^7} = 2$ ,
- ▶ câble Ethernet 10Mbit/s :  $\frac{10^8}{10^7} = 10$ ,
- ▶ modem 62500bit/s :  $\frac{10^8}{6,25 \times 10^4} = 1600$ ,
- ▶ fibre optique 1Gbit/s :  $\frac{10^8}{10^9} = 0,1$ ,
- ▶ ADSL 13Mbit/s (descendant), 1Mbit/s (montant) :  
 $\frac{10^8}{1,3 \times 10^7} = 7,7$ .

## Correction

- ▶ satellite 50Mbit/s :  $\frac{10^8}{5 \times 10^7} = 2$ ,
- ▶ câble Ethernet 10Mbit/s :  $\frac{10^8}{10^7} = 10$ ,
- ▶ modem 62500bit/s :  $\frac{10^8}{6,25 \times 10^4} = 1600$ ,
- ▶ fibre optique 1Gbit/s :  $\frac{10^8}{10^9} = 0,1$ ,
- ▶ ADSL 13Mbit/s (descendant), 1Mbit/s (montant) :  
 $\frac{10^8}{1,3 \times 10^7} = 7,7$ .

# Routage à état de lien

Le protocole OSPF a été développé dans les années 90 pour pallier les difficultés du protocole RIP.

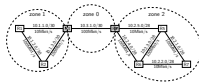


FIGURE - Découpage en zones

## À retenir

Chaque zone a un numéro unique. La zone 0, obligatoire pour le protocole OSPF, est appelée **Backbone** est la zone centrale à laquelle toutes les autres zones sont connectées à l'aide d'un routeur particulier appelé **ABR (Area Border Router)**.

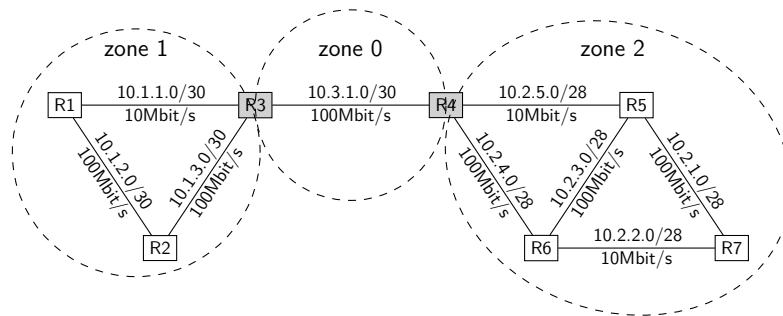


FIGURE – Découpage en zones



1. Des identificateurs peuvent apparaître en double. Des mécanismes permettent d'identifier et corriger ces erreurs.
2. Afin de simplifier les écritures nous conserverons les notations R1...7 pour repérer les routeurs.

## identifiant unique

Une stratégie courante est de prendre la plus grande adresse IP parmi celles de ses sous-réseaux.

**Activité 2** : Déterminer un identificateur possible pour chacun des routeurs.

## Routage OSPF

└ Open Shortest Path First

└ Découverte du réseau

└ HELLO

HELLO

Lien	Sous-réseau	Coût	Zone
R1 - R2	10.1.2.0/30	1	1
R1 - R3	10.1.1.0/30	10	1

Tableau – Relation de voisinage pour R1

HELLO

Lien	Sous-réseau	Coût	Zone
R1 - R2	10.1.2.0/30	1	1
R1 - R3	10.1.1.0/30	10	1

Tableau – Relation de voisinage pour R1

## HELLO

C'est également lors de cette étape que les routeurs *ABR* annoncent leur rôle aux autres.

**Activité 3** : Établir le tableau des relations de voisinage pour R5.

## Routage OSPF

## └ Open Shortest Path First

## └ Découverte du réseau

## └ LSA

LSA

Les routeurs s'échangent ensuite des paquets **LSA (Link State Advertisement)**. Ces échanges sont *limités à la zone à laquelle appartient le routeur*.

## LSA

Les routeurs s'échangent ensuite des paquets **LSA (Link State Advertisement)**. Ces échanges sont *limités à la zone à laquelle appartient le routeur*.

# Routage OSPF

## Open Shortest Path First

### Découverte du réseau

Lien	Sous-réseau	Coût	Zone
R1 - R2	10.1.2.0/30	1	1
R1 - R3	10.1.1.0/30	10	1
R2 - R3	10.1.3.0/30	1	1

Tableau – Topologie pour R1

Lien	Sous-réseau	Coût	Zone
R1 - R2	10.1.2.0/30	1	1
R1 - R3	10.1.1.0/30	10	1
R2 - R3	10.1.3.0/30	1	1

Tableau – Topologie pour R1

## Activité 4 : Établir la vision de la topologie du réseau pour R5.

**À retenir**

L'algorithme de Dijkstra -établi en 1959- permet de trouver le plus court chemin entre deux sommets d'un graphe pondéré.

**À retenir**

**L'algorithme de Dijkstra** -établi en 1959- permet de trouver le plus court chemin entre deux sommets d'un graphe pondéré.

# Routage OSPF

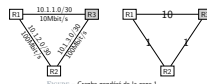
## Open Shortest Path First

### Calculs des meilleurs routes

#### Dans la zone

coûts des chemins

Dans la zone



Dans la zone

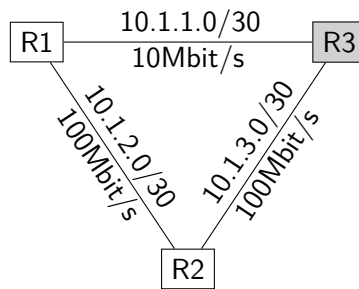
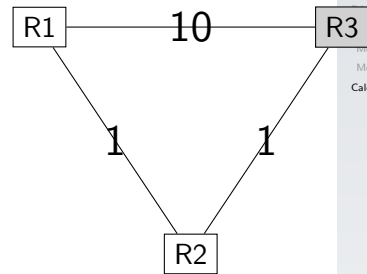


FIGURE – Graphe pondéré de la zone 1



Routage OSPF

Problématique

Bande passante

Open Shortest  
Path First

ouverte du réseau

ntificateur

Message HELLO

Message LSA

Calculs des meilleurs routes

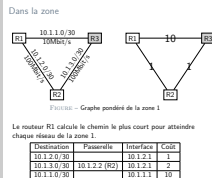


# Routage OSPF

## Open Shortest Path First

### Calculs des meilleurs routes

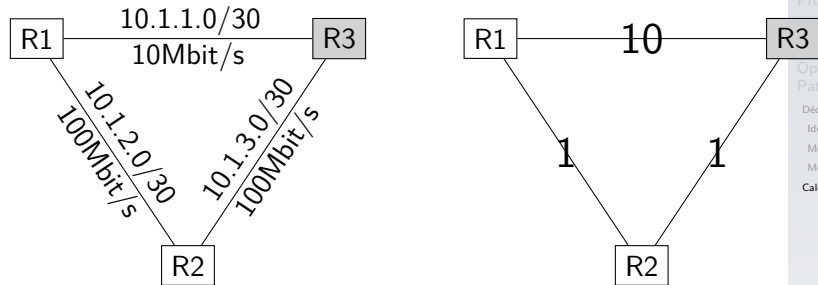
#### Dans la zone



Les adresses 10.1.2.1 et 10.1.2.2 correspondent aux interfaces (de respectivement R1 et R2) sur le réseau 10.1.2.0/30.

L'adresse 10.1.1.1 correspond à l'interface de R1 sur le réseau 10.1.1.0/30.

## Dans la zone



Le routeur R1 calcule le chemin le plus court pour atteindre chaque réseau de la zone 1.

Destination	Passerelle	Interface	Coût
10.1.2.0/30		10.1.2.1	1
10.1.3.0/30	10.1.2.2 (R2)	10.1.2.1	2
10.1.1.0/30		10.1.1.1	10

# Routage OSPF

## Open Shortest Path First

### Calculs des meilleurs routes

#### Depuis les autres zones

Depuis les autres zones

Le routeur de bordure R3 communique les plus courts chemins (passant par lui) vers la zone 2. Le routeur R1 complète alors sa table de routage.

Destination	Passerelle	Interface	Coût
10.1.2.0/30		10.1.2.1	1
10.1.3.0/30	10.1.2.2 (R2)	10.1.2.1	2
10.1.1.0/30		10.1.1.1	10
10.3.1.0/30	10.1.2.2 (R2)	10.1.2.1	3
10.2.5.0/28	10.1.2.2 (R2)	10.1.2.1	13
10.2.4.0/28	10.1.2.2 (R2)	10.1.2.1	4
10.2.3.0/28	10.1.2.2 (R2)	10.1.2.1	5
10.2.1.0/28	10.1.2.2 (R2)	10.1.2.1	6

Tableau – Table de routage complète de R1

## Depuis les autres zones

Le routeur *de bordure* R3 communique les plus courts chemins (passant par lui) vers la zone 2. Le routeur R1 complète alors sa table de routage.

Destination	Passerelle	Interface	Coût
10.1.2.0/30		10.1.2.1	1
10.1.3.0/30	10.1.2.2 (R2)	10.1.2.1	2
10.1.1.0/30		10.1.1.1	10
10.3.1.0/30	10.1.2.2 (R2)	10.1.2.1	3
10.2.5.0/28	10.1.2.2 (R2)	10.1.2.1	13
10.2.4.0/28	10.1.2.2 (R2)	10.1.2.1	4
10.2.3.0/28	10.1.2.2 (R2)	10.1.2.1	5
10.2.1.0/28	10.1.2.2 (R2)	10.1.2.1	6

Tableau – Table de routage complète de R1

## Activité 5 : Établir la table de routage de R5.

## Routage OSPF

- Open Shortest Path First
- Calculs des meilleurs routes

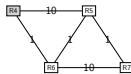


FIGURE – Graphe pondéré de la zone 2

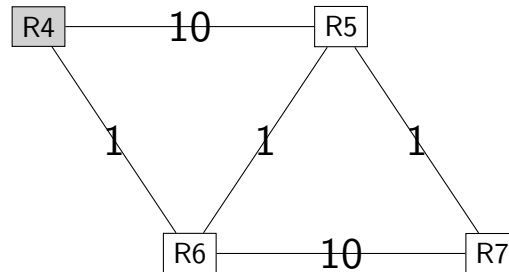


FIGURE – Graphe pondéré de la zone 2

Problématique

Bande passante

Open Shortest  
Path First

Découverte du réseau

Identificateur

Message HELLO

Message LSA

Calculs des meilleurs routes