

# Réseaux et Protocoles

Auteur Dr. Younes Jabrane  
ENSA, Marrakech  
Université Cadi Ayyad

## Chapitre 5 : Le routage

# Plan du cours :

1 Passerelle (Gateway)

2 Routage

# Plan du cours :

- 1 Passerelle (Gateway)
- 2 Routage
- 3 Tables de routage

# Plan du cours :

- 1 Passerelle (Gateway)
- 2 Routage
- 3 Tables de routage
- 4 Modes de routage

# Plan du cours :

- 1 Passerelle (Gateway)
- 2 Routage
- 3 Tables de routage
- 4 Modes de routage
- 5 Protocoles de routage

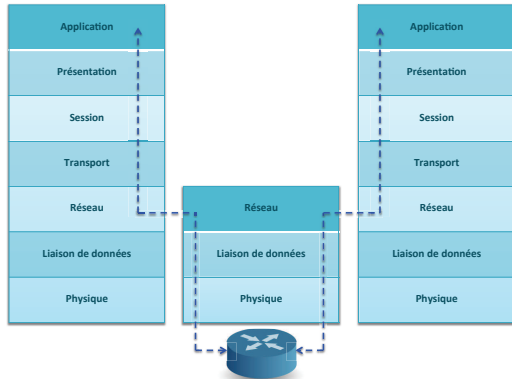
# Plan du cours :

- 1 Passerelle (Gateway)
- 2 Routage
- 3 Tables de routage
- 4 Modes de routage
- 5 Protocoles de routage

# Le routage

## Routeur

## Passerelle (Gateway)



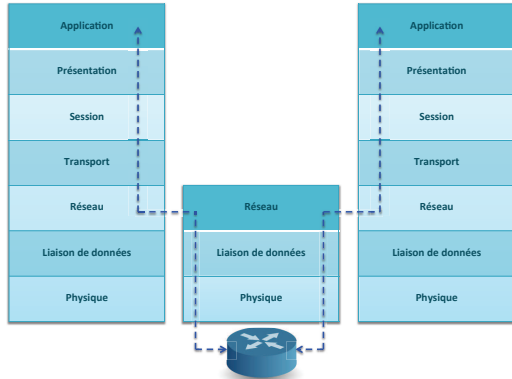
- Utilise les adresses IP
- Agit au niveau de la couche réseau



# Le routage

## Routeur

### Passerelle (Gateway)

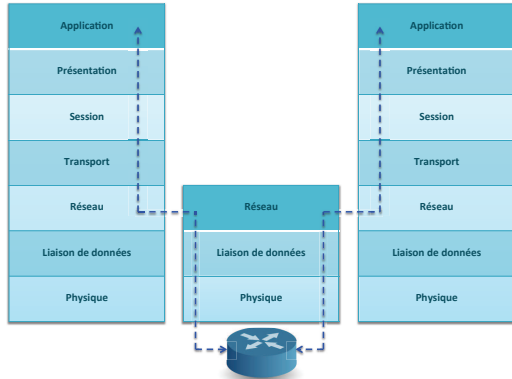


- Utilise les adresses IP
- Agit au niveau de la couche réseau
- Adaptent la taille des datagrammes IP à la charge utile du réseau traversé par fragmentation

# Le routage

## Routeur

### Passerelle (Gateway)

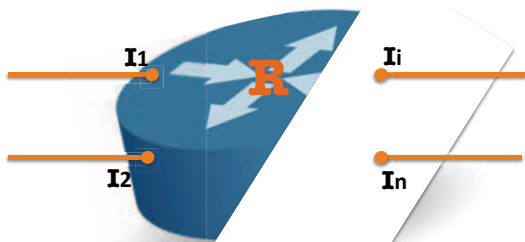


- Utilise les adresses IP
- Agit au niveau de la couche réseau
- Adaptent la taille des datagrammes IP à la charge utile du réseau traversé par fragmentation

# Le routage

Passerelle  
(Gateway)

Routeur

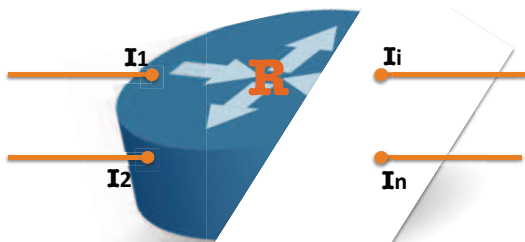


- Un routeur dispose de plusieurs interfaces
- Chacune avec une adresse IP

# Le routage

Passerelle  
(Gateway)

Routeur

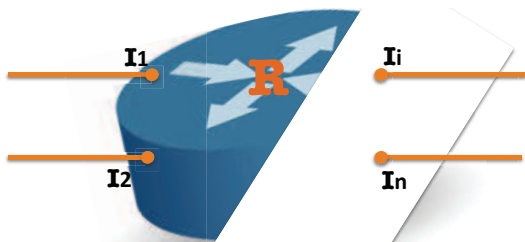


- Un routeur dispose de plusieurs interfaces
- Chacune avec une adresse IP
- R doit envoyer le datagramme vers l'adresse IP d'une destination D

# Le routage

Passerelle  
(Gateway)

Routeur

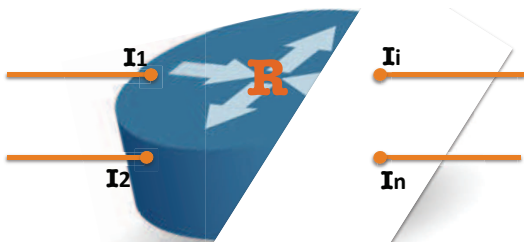


- Un routeur dispose de plusieurs interfaces
- Chacune avec une adresse IP
- R doit envoyer le datagramme vers l'adresse IP d'une destination D
- Si le réseau contenant l'@IP de D contient aussi l'@IP de  $I_i$

# Le routage

Passerelle  
(Gateway)

Routeur

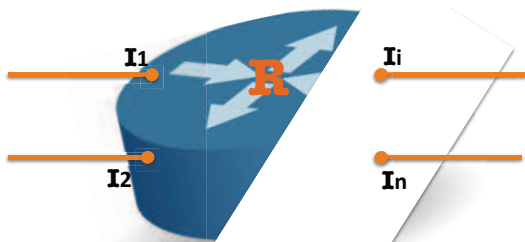


- Un routeur dispose de plusieurs interfaces
- Chacune avec une adresse IP
- R doit envoyer le datagramme vers l'adresse IP d'une destination D
- Si le réseau contenant l'@IP de D contient aussi l'@IP de  $I_i$
- R envoie alors le datagramme vers D à travers  $I_i$

# Le routage

Passerelle  
(Gateway)

Routeur



- Un routeur dispose de plusieurs interfaces
- Chacune avec une adresse IP
- R doit envoyer le datagramme vers l'adresse IP d'une destination D
- Si le réseau contenant l'@IP de D contient aussi l'@IP de  $I_i$
- R envoie alors le datagramme vers D à travers  $I_i$

## Routage

- Un processus dans lequel un équipement collecte, Maintient et Diffuse les informations d'accessibilité
- Fondé sur trois principaux mécanismes



# Le routage

## Routage

- Un processus dans lequel un équipement collecte, Maintient et Diffuse les informations d'accessibilité
- Fondé sur trois principaux mécanismes
  - 1 Un protocole qui permet d'identifier le réseau

## Routage

- Un processus dans lequel un équipement collecte, Maintient et Diffuse les informations d'accessibilité
- Fondé sur trois principaux mécanismes
  - 1 Un protocole qui permet d'identifier le réseau
  - 2 Un algorithme qui calcule, sur la base de ladite connaissance, les chemins menant les données à destination

## Routage

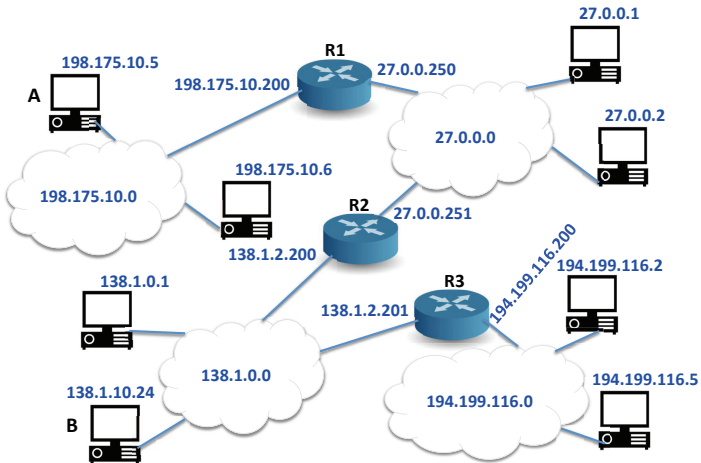
- Un processus dans lequel un équipement collecte, Maintient et Diffuse les informations d'accessibilité
- Fondé sur trois principaux mécanismes
  - 1 Un protocole qui permet d'identifier le réseau
  - 2 Un algorithme qui calcule, sur la base de ladite connaissance, les chemins menant les données à destination
  - 3 Une table qui associe les destinations logiques aux interfaces physiques du routeur

## Routage

- Un processus dans lequel un équipement collecte, Maintient et Diffuse les informations d'accessibilité
- Fondé sur trois principaux mécanismes
  - 1 Un protocole qui permet d'identifier le réseau
  - 2 Un algorithme qui calcule, sur la base de ladite connaissance, les chemins menant les données à destination
  - 3 Une table qui associe les destinations logiques aux interfaces physiques du routeur

# Le routage

## Tables de routage



# Le routage

## Tables de routage

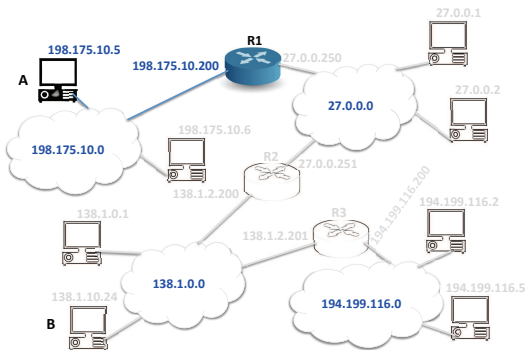


Table de A

Destination	Routeur
198.175.10.0	0.0.0.0
27.0.0.0	198.175.10.200
138.1.0.0	198.175.10.200
194.199.116.0	198.175.10.200

# Le routage

## Tables de routage

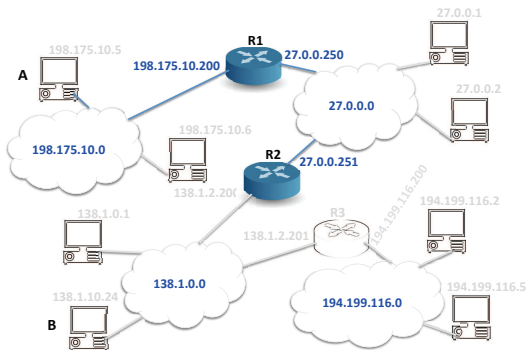


Table de R1

Destination	Routeur
198.175.10.0	0.0.0.0
27.0.0.0	0.0.0.0
138.1.0.0	27.0.0.251
194.199.116.0	27.0.0.251

# Le routage

## Tables de routage

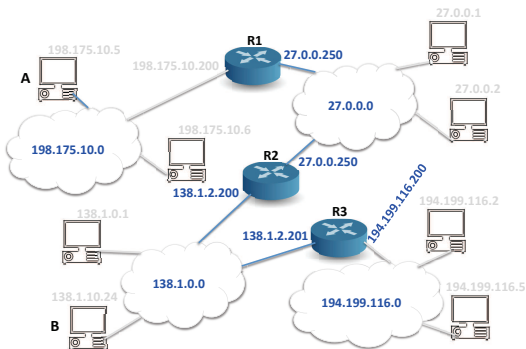


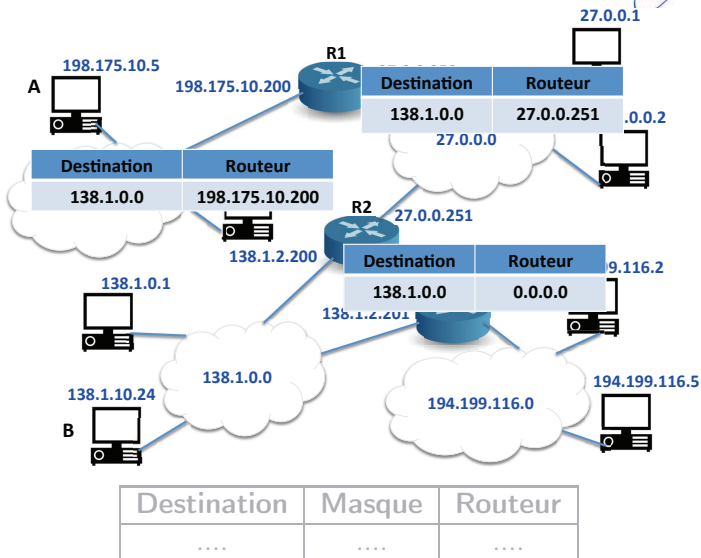
Table de R2

Destination	Routeur
27.0.0.0	0.0.0.0
138.1.0.0	0.0.0.0
198.175.10.0	27.0.0.250
194.199.116.0	138.1.2.201



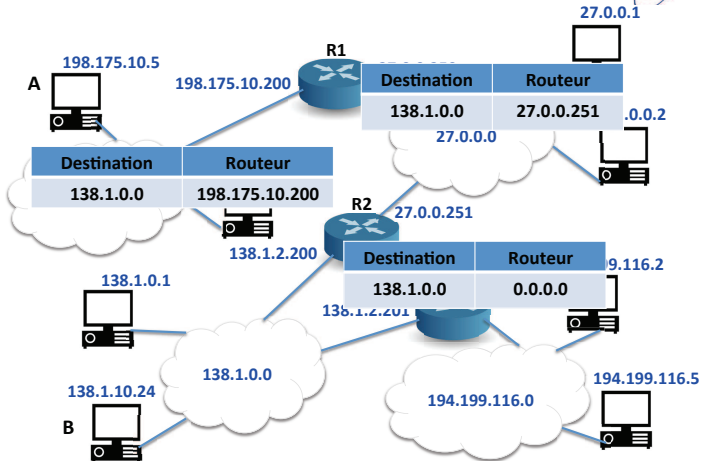
# Le routage

## Tables de routage



# Le routage

## Tables de routage

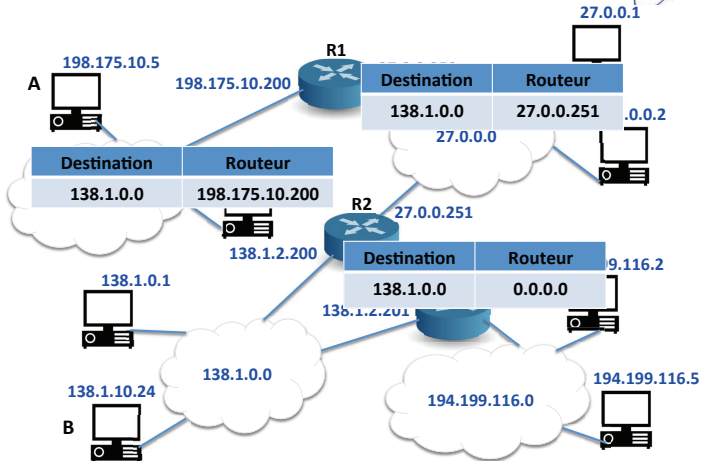


Destination	Masque	Routeur
....	....	....

La table de routage comporte aussi une colonne contenant le masque associé à chaque destination

# Le routage

## Tables de routage



Destination	Masque	Routeur
....	....	....

La table de routage **comporte aussi une colonne contenant le masque** associé à chaque destination

# Le routage

## Tables de routage



### Route par défaut

Une destination n'est accessible que si son réseau figure dans les tables de routage

# Le routage

## Tables de routage



### Route par défaut

Une destination n'est accessible que si son réseau figure dans les tables de routage



Evolution des réseaux (ajout/supression des routeurs, liaisons inter-routeurs, réseaux)

# Le routage

## Tables de routage

- Une destination n'est accessible que si son réseau figure dans les tables de routage
- Evolution des réseaux (ajout/supression des routeurs, liaisons inter-routeurs, réseaux)
- Modification des tables de routage

# Le routage

## Tables de routage

- Une destination n'est accessible que si son réseau figure dans les tables de routage
- Evolution des réseaux (ajout/supression des routeurs, liaisons inter-routeurs, réseaux)
- Modification des tables de routage
- Utilisation d'une route par défaut qui comprend toutes les destinations

# Le routage

## Tables de routage

- Une destination n'est accessible que si son réseau figure dans les tables de routage
- Evolution des réseaux (ajout/supression des routeurs, liaisons inter-routeurs, réseaux)
- Modification des tables de routage
- Utilisation d'une route par défaut qui comprend toutes les destinations
- L'usage de ce type de route sur les routeurs doit être limité



# Le routage

## Tables de routage

- Une destination n'est accessible que si son réseau figure dans les tables de routage
- Evolution des réseaux (ajout/suppression des routeurs, liaisons inter-routeurs, réseaux)
- Modification des tables de routage
- Utilisation d'une route par défaut qui comprend toutes les destinations
- L'usage de ce type de route sur les routeurs doit être limité
- Dans la table de routage, la route par défaut est donnée par :

# Le routage

## Tables de routage

- Une destination n'est accessible que si son réseau figure dans les tables de routage
- Evolution des réseaux (ajout/suppression des routeurs, liaisons inter-routeurs, réseaux)
- Modification des tables de routage
- Utilisation d'une route par défaut qui comprend toutes les destinations
- L'usage de ce type de route sur les routeurs doit être limité
- Dans la table de routage, la route par défaut est donnée par :

Destination	Masque	Routeur
0.0.0.0	0.0.0.0	@IP

# Le routage

## Tables de routage

- Une destination n'est accessible que si son réseau figure dans les tables de routage
- Evolution des réseaux (ajout/suppression des routeurs, liaisons inter-routeurs, réseaux)
- Modification des tables de routage
- Utilisation d'une route par défaut qui comprend toutes les destinations
- L'usage de ce type de route sur les routeurs doit être limité
- Dans la table de routage, la route par défaut est donnée par :

Destination	Masque	Routeur
0.0.0.0	0.0.0.0	@IP

# Le routage

## Tables de routage

### Route par défaut

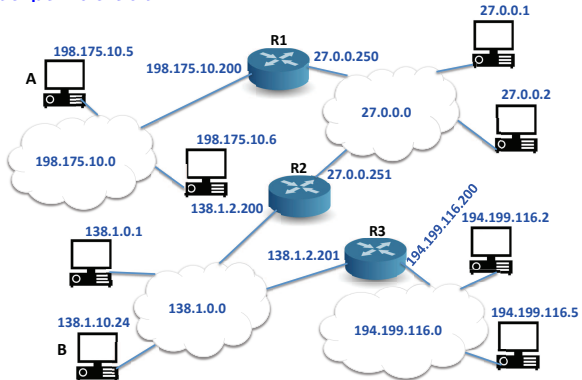


Table de A

Destination	Routeur
198.175.10.0	0.0.0.0
27.0.0.0	198.175.10.200
138.1.0.0	198.175.10.200
194.199.116.0	198.175.10.200

# Le routage

## Tables de routage

### Route par défaut

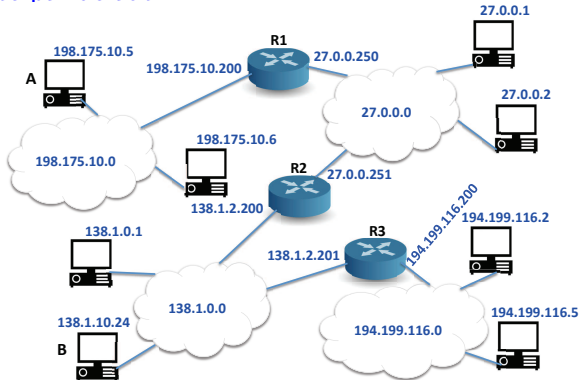


Table de A

Destination	Routeur
198.175.10.0	0.0.0.0
27.0.0.0	198.175.10.200
138.1.0.0	198.175.10.200
194.199.116.0	198.175.10.200

# Le routage

## Tables de routage

### Route par défaut

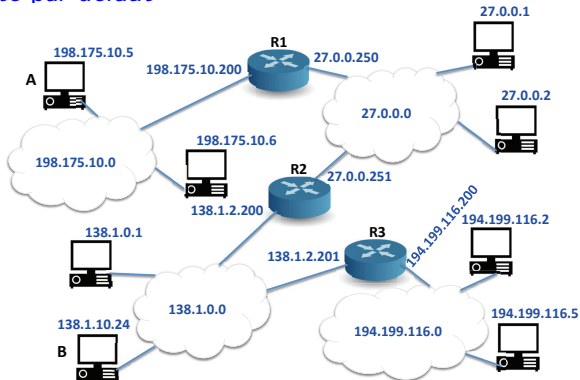


Table de A

Destination	Masque	Routeur
198.175.10.0	255.255.255.0	0.0.0.0
Défaut	0.0.0.0	198.175.10.200

# Le routage

## Modes de routage

1

### Le mode de routage Statique

Au sein des petits réseaux évoluant lentement

# Le routage

## Modes de routage

1

### Le mode de routage Statique

- Au sein des petits réseaux évoluant lentement
- Les administrateurs réseaux peuvent gérer manuellement la table de routage



# Le routage

## Modes de routage

### 1

#### Le mode de routage Statique

- Au sein des petits réseaux évoluant lentement
- Les administrateurs réseaux peuvent gérer manuellement la table de routage
- Une destination n'est (éventuellement) accessible que si son réseau figure dans les tables de routage

# Le routage

## Modes de routage

### 1

#### Le mode de routage Statique

- Au sein des petits réseaux évoluant lentement
- Les administrateurs réseaux peuvent gérer manuellement la table de routage
- Une destination n'est (éventuellement) accessible que si son réseau figure dans les tables de routage
- Or l'inter-réseau évolue constamment (ajout/suppression de routeurs, liaisons inter-routeurs, réseaux)

# Le routage

## Modes de routage

### 1

#### Le mode de routage Statique

- Au sein des petits réseaux évoluant lentement
- Les administrateurs réseaux peuvent gérer manuellement la table de routage
- Une destination n'est (éventuellement) accessible que si son réseau figure dans les tables de routage
- Or l'inter-réseau évolue constamment (ajout/suppression de routeurs, liaisons inter-routeurs, réseaux)
- Peut conduire à la nécessité de modifier toutes les tables de routage

# Le routage

## Modes de routage

### 1

#### Le mode de routage Statique

- Au sein des petits réseaux évoluant lentement
- Les administrateurs réseaux peuvent gérer manuellement la table de routage
- Une destination n'est (éventuellement) accessible que si son réseau figure dans les tables de routage
- Or l'inter-réseau évolue constamment (ajout/suppression de routeurs, liaisons inter-routeurs, réseaux)
- Peut conduire à la nécessité de modifier toutes les tables de routage
- Ce mode ne prend pas en charge les environnements comme l'Internet

# Le routage

## Modes de routage

1

### Le mode de routage Statique

- Au sein des petits réseaux évoluant lentement
- Les administrateurs réseaux peuvent gérer manuellement la table de routage
- Une destination n'est (éventuellement) accessible que si son réseau figure dans les tables de routage
- Or l'inter-réseau évolue constamment (ajout/suppression de routeurs, liaisons inter-routeurs, réseaux)
- Peut conduire à la nécessité de modifier toutes les tables de routage
- Ce mode ne prend pas en charge les environnements comme l'Internet

2

### Le mode Dynamique

# Le routage

## Modes de routage

### 1

#### Le mode de routage Statique

- Au sein des petits réseaux évoluant lentement
- Les administrateurs réseaux peuvent gérer manuellement la table de routage
- Une destination n'est (éventuellement) accessible que si son réseau figure dans les tables de routage
- Or l'inter-réseau évolue constamment (ajout/suppression de routeurs, liaisons inter-routeurs, réseaux)
- Peut conduire à la nécessité de modifier toutes les tables de routage
- Ce mode ne prend pas en charge les environnements comme l'Internet

### 2

#### Le mode Dynamique

- Construction automatique des tables de routage temporaires

# Le routage

## Modes de routage

### 1

#### Le mode de routage Statique

- Au sein des petits réseaux évoluant lentement
- Les administrateurs réseaux peuvent gérer manuellement la table de routage
- Une destination n'est (éventuellement) accessible que si son réseau figure dans les tables de routage
- Or l'inter-réseau évolue constamment (ajout/suppression de routeurs, liaisons inter-routeurs, réseaux)
- Peut conduire à la nécessité de modifier toutes les tables de routage
- Ce mode ne prend pas en charge les environnements comme l'Internet

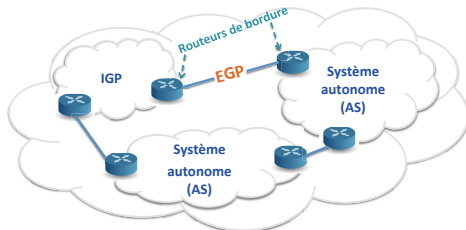
### 2

#### Le mode Dynamique

- Construction automatique des tables de routage temporaires

# Le routage

## Protocoles de routage

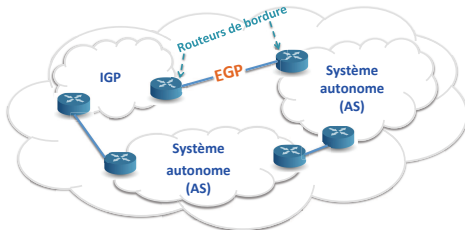


- Domaine de routage : Le réseau est découpé en domaines appelés systèmes autonomes (AS, Autonomus System)
- Ceci a conduit à la définition de deux familles de protocoles de routage (internet)



# Le routage

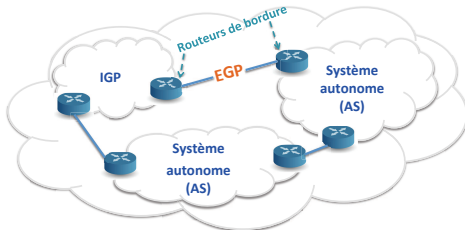
## Protocoles de routage



- Domaine de routage : Le réseau est découpé en domaines appelés systèmes autonomes (AS, Autonomus System)
- Ceci a conduit à la définition de deux familles de protocoles de routage (internet)
- Les protocoles internes au domaine :

# Le routage

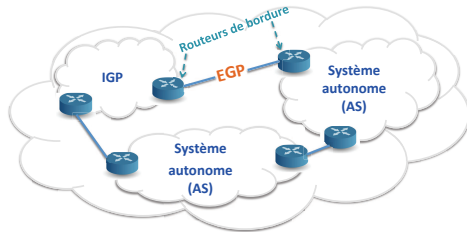
## Protocoles de routage



- Domaine de routage : Le réseau est découpé en domaines appelés systèmes autonomes (AS, Autonomus System)
- Ceci a conduit à la définition de deux familles de protocoles de routage (internet)
- Les protocoles internes au domaine :
  - IGP (Interior Gateway Protocol) : Assurent le routage dans un domaine, mais ignorent les noeuds des autres domaines

# Le routage

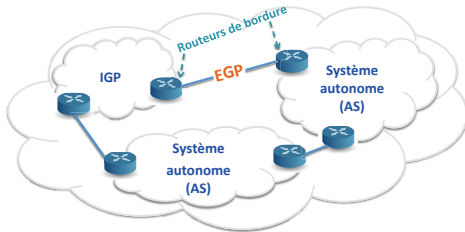
## Protocoles de routage



- Domaine de routage : Le réseau est découpé en domaines appelés systèmes autonomes (AS, Autonomus System)
- Ceci a conduit à la définition de deux familles de protocoles de routage (internet)
- Les protocoles internes au domaine :
  - IGP (Interior Gateway Protocol) : Assurent le routage dans un domaine, mais ignorent les noeuds des autres domaines
- Les protocoles externes au domaine :

# Le routage

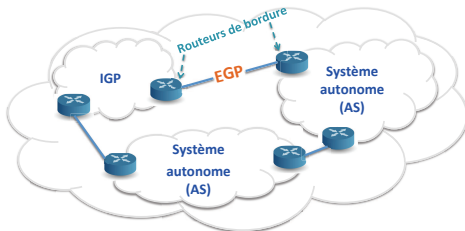
## Protocoles de routage



- Domaine de routage : Le réseau est découpé en domaines appelés systèmes autonomes (AS, Autonomus System)
- Ceci a conduit à la définition de deux familles de protocoles de routage (internet)
- Les protocoles internes au domaine :
  - IGP (Interior Gateway Protocol) : Assurent le routage dans un domaine, mais ignorent les noeuds des autres domaines
- Les protocoles externes au domaine :
  - EGP (External Gateway Protocol) : Gèrent l'échange d'information entre domaines afin de découvrir la connectivité de chaque domaine

# Le routage

## Protocoles de routage



- Domaine de routage : Le réseau est découpé en domaines appelés systèmes autonomes (AS, Autonomus System)
- Ceci a conduit à la définition de deux familles de protocoles de routage (internet)
- Les protocoles internes au domaine :
  - IGP (Interior Gateway Protocol) : Assurent le routage dans un domaine, mais ignorent les noeuds des autres domaines
- Les protocoles externes au domaine :
  - EGP (External Gateway Protocol) : Gèrent l'échange d'information entre domaines afin de découvrir la connectivité de chaque domaine

# Le routage

## Protocoles de routage



### Exemple de protocoles de routage internes :

RIP (Routing Information Protocol) : RFC1058, RFC1723, il a été le premier protocole de routage interne utilisé dans la communauté Internet  
-algorithme : Distance Vector-

# Le routage

## Protocoles de routage

### Exemple de protocoles de routage internes :

- RIP (Routing Information Protocol) : RFC1058, RFC1723, il a été le premier protocole de routage interne utilisé dans la communauté Internet

- algorithme : Distance Vector-

- OSPF (Open Shortest Path First)

- algorithme : Link State-

# Le routage

## Protocoles de routage



### Exemple de protocoles de routage internes :

RIP (Routing Information Protocol) : RFC1058, RFC1723, il a été le premier protocole de routage interne utilisé dans la communauté Internet

-algorithme : Distance Vector-



OSPF (Open Shortest Path First)

-algorithme : Link State-

### Exemple de protocoles de routage externes :



# Le routage

## Protocoles de routage



### Exemple de protocoles de routage internes :

RIP (Routing Information Protocol) : RFC1058, RFC1723, il a été le premier protocole de routage interne utilisé dans la communauté Internet

-algorithme : Distance Vector-



OSPF (Open Shortest Path First)

-algorithme : Link State-

### Exemple de protocoles de routage externes :



BGP (Border Gateway Protocol) : protocole qui définit les échanges à l'intérieur du domaine (iBGP) et entre systèmes de bordure (eBGP)

## Le routage

### Protocoles de routage



#### Exemple de protocoles de routage internes :

RIP (Routing Information Protocol) : RFC1058, RFC1723, il a été le premier protocole de routage interne utilisé dans la communauté Internet

-algorithme : Distance Vector-



OSPF (Open Shortest Path First)

-algorithme : Link State-

#### Exemple de protocoles de routage externes :



BGP (Border Gateway Protocol) : protocole qui définit les échanges à l'intérieur du domaine (iBGP) et entre systèmes de bordure (eBGP)

**N.B** Le routeur de bordure supporte à la fois un protocole intérieur au domaine et un protocole externe au domaine

## Le routage

### Protocoles de routage



#### Exemple de protocoles de routage internes :

RIP (Routing Information Protocol) : RFC1058, RFC1723, il a été le premier protocole de routage interne utilisé dans la communauté Internet

-algorithme : Distance Vector-



OSPF (Open Shortest Path First)

-algorithme : Link State-

#### Exemple de protocoles de routage externes :



BGP (Border Gateway Protocol) : protocole qui définit les échanges à l'intérieur du domaine (iBGP) et entre systèmes de bordure (eBGP)

**N.B** Le routeur de bordure supporte à la fois un protocole intérieur au domaine et un protocole externe au domaine