

# Chapitre 1 : la couche réseau

---

## Module : Réseau II

F. OUAKASSE

# Chapitre 4

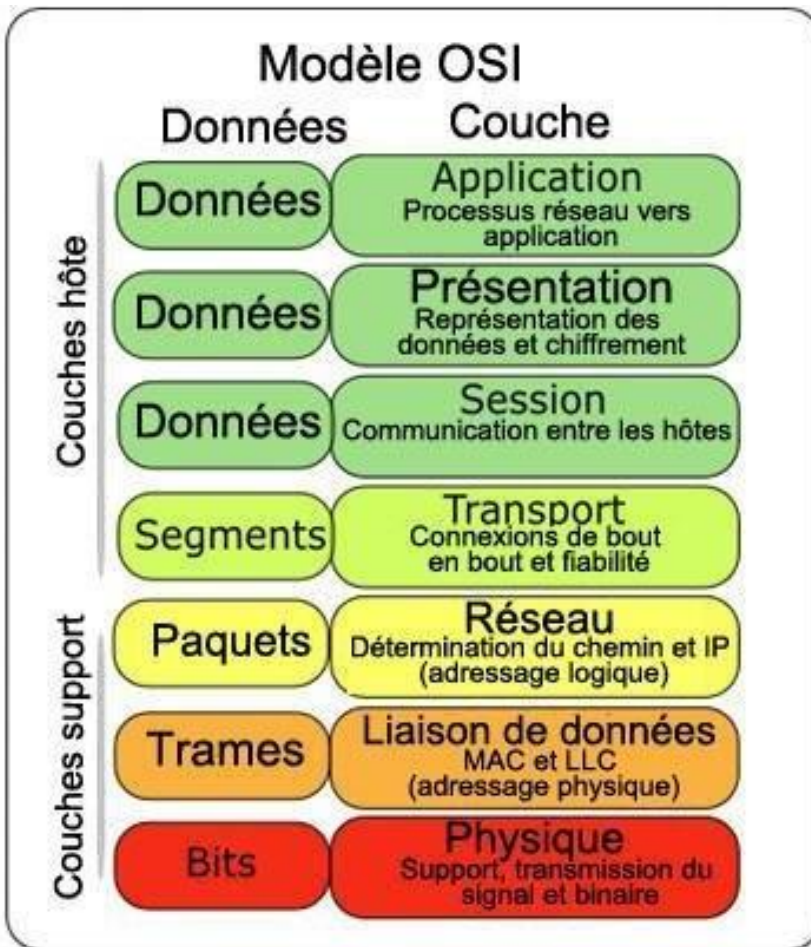
1. Les protocoles de couche réseau et l'adressage IP
2. Le routage
3. Les routeurs
4. Configuration d'un routeur Cisco

# Les protocoles de la couche réseau

---

## La couche réseau

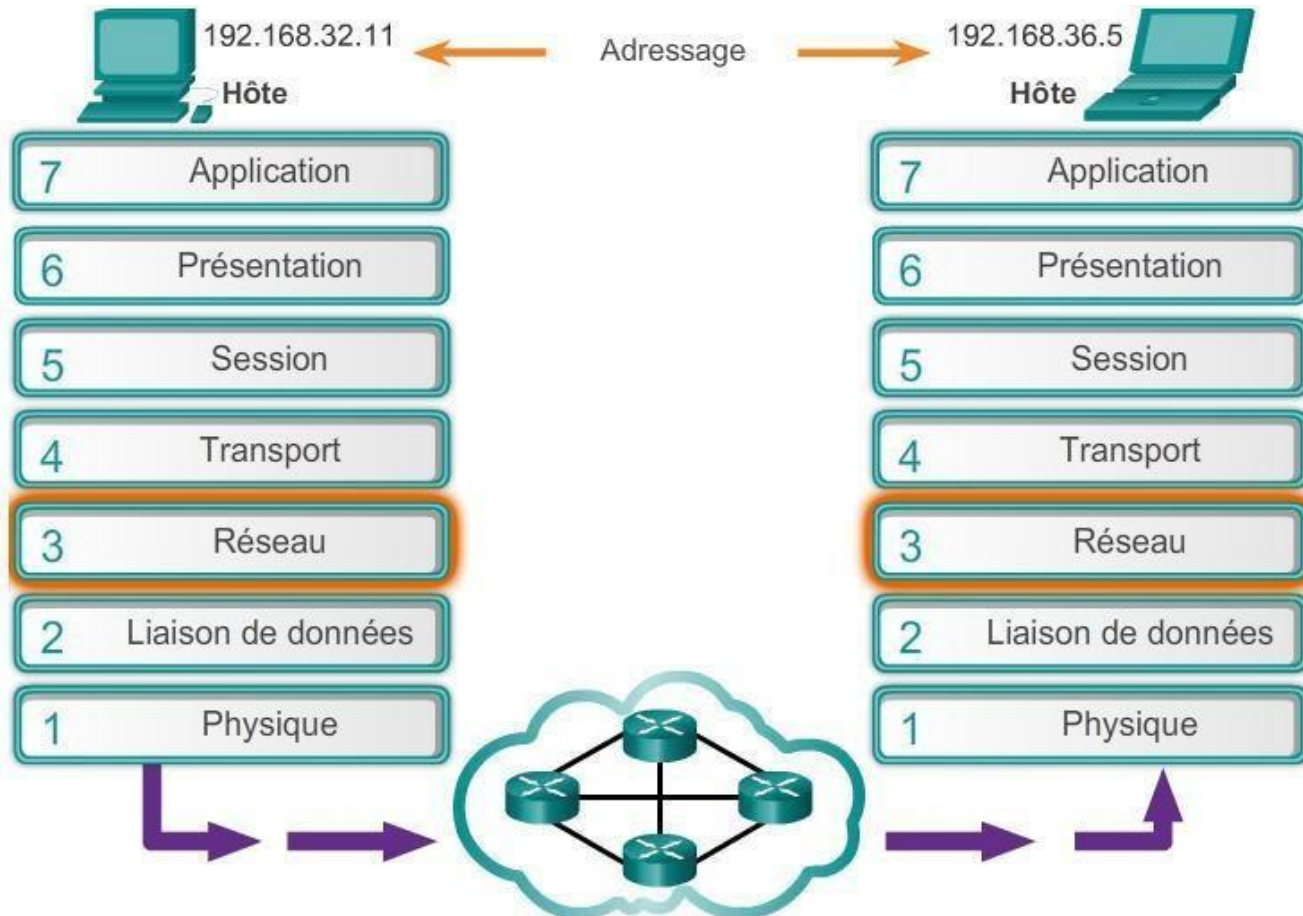
# Couche réseau



- La couche réseau fournit des services permettant aux périphériques finaux de communiquer sur le réseau. Pour effectuer cette communication de bout en bout, la couche réseau effectue 4 opérations de base :

- Adressage des périphériques finaux
- Encapsulation
- Routage
- Désencapsulation

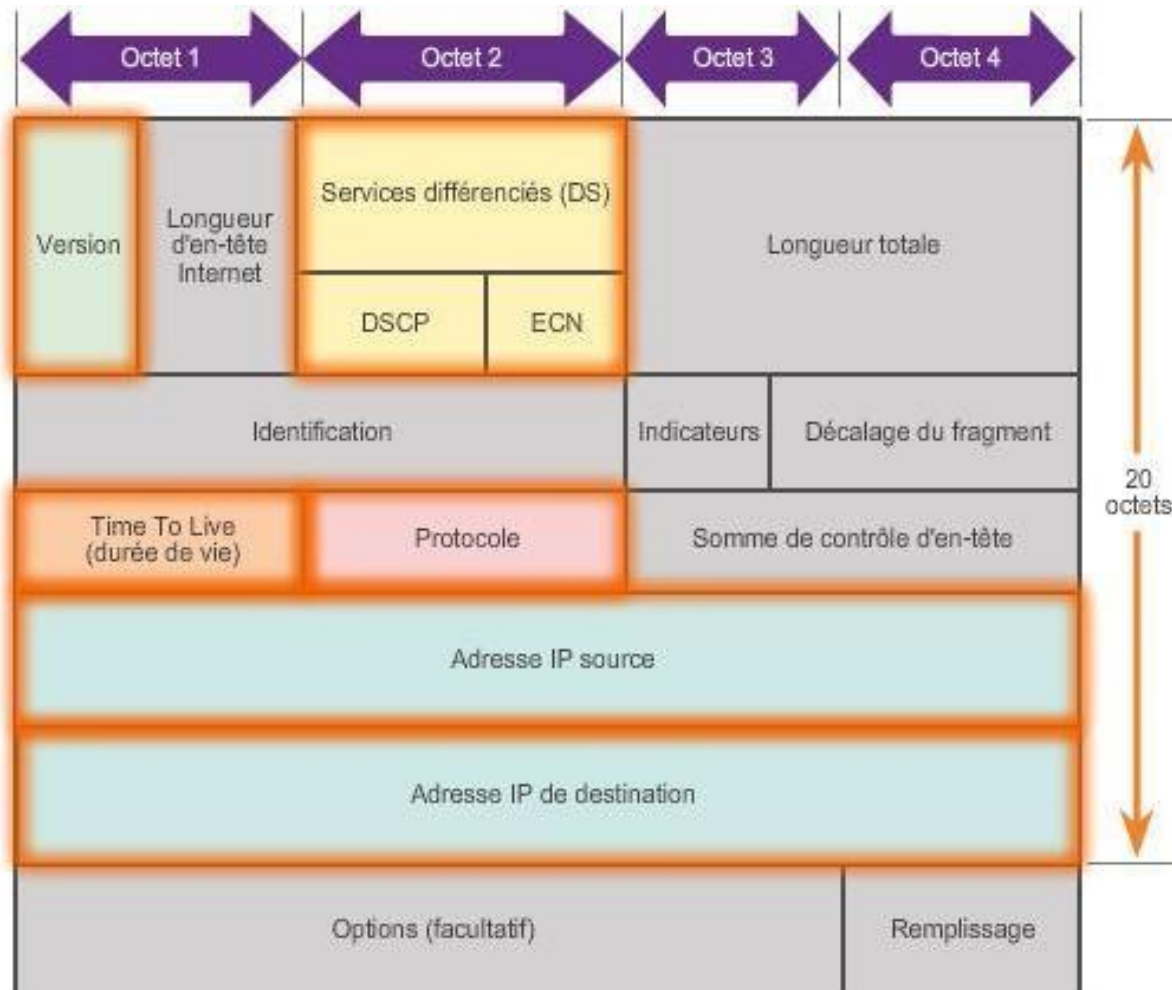
# Couche réseau de la communication



Les protocoles de couche réseau transfèrent les unités de données de protocole de la couche transport entre les hôtes.

## Paquet IPv4

# En-tête de paquet IPv4



## L'adresse IPv4

# Format de l'adresse IPv4

Les adresses IPv4 sont composées de 4 octets. Par convention, on note ces adresses sous forme de 4 nombres décimaux de 0 à 255 séparés par des points.

L'originalité de ce format d'adressage réside dans l'association de l'identification du réseau avec l'identification de l'hôte.

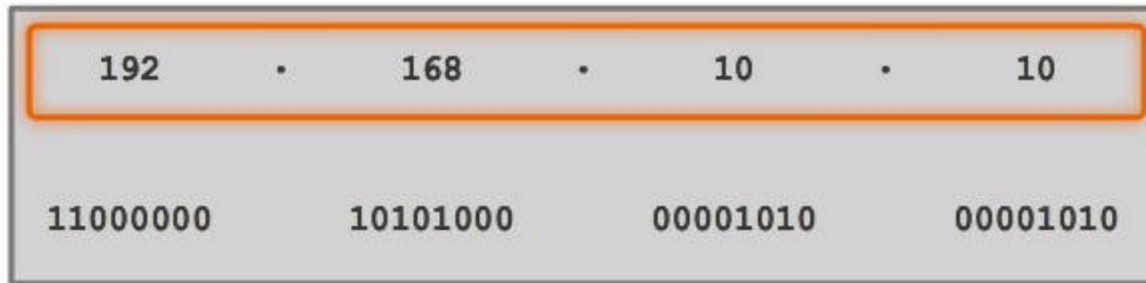
- La partie réseau est commune à l'ensemble des hôtes d'un même réseau,
- La partie hôte est unique à l'intérieur d'un même réseau.

Prenons un exemple d'adresse IPv4 pour en identifier les différentes parties :

**Tableau. Exemple : adresse IP 192.168.1.1**

## L'adresse IPv4

# Format de l'adresse IPv4



192.168.10.10 est une adresse IP attribuée à un ordinateur.

Adresse décimale

Octets

Adresse 32 bits

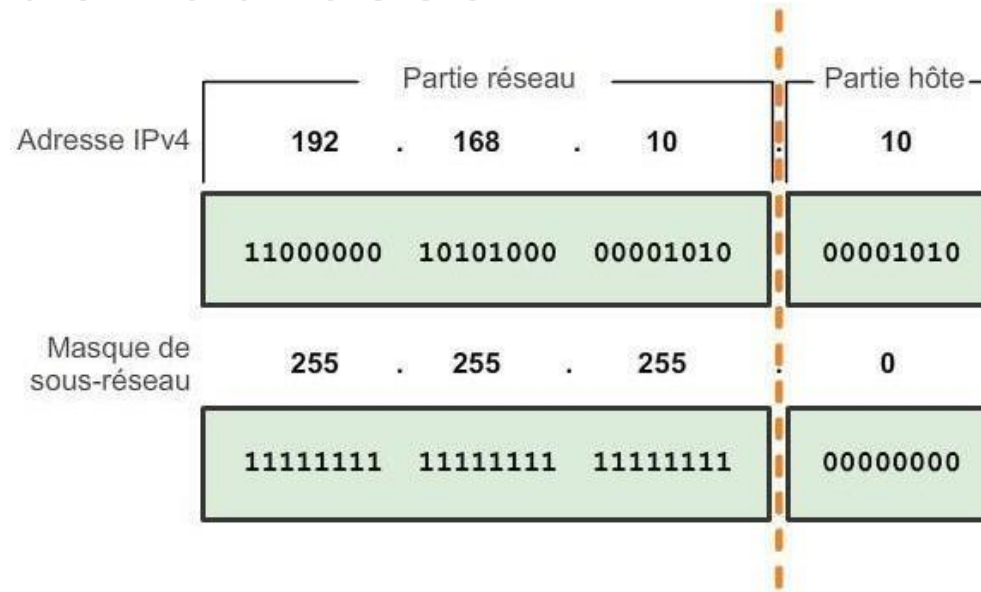
Base	2	2	2	2	2	2	2	2
Exposant	7	6	5	4	3	2	1	0
Valeurs des bits de l'octet	128	64	32	16	8	4	2	1
Adresse binaire	1	1	0	0	0	0	0	0
Valeurs binaires des bits	128	64	0	0	0	0	0	0

Ajouter les valeurs  
binaires des bits

$$128 + 64 = 192$$



# Format de l'adresse IPv4



Pour définir les parties réseau et hôte d'une adresse, les périphériques utilisent un modèle 32 bits distinct appelé masque de sous-réseau

Un masque de sous-réseau est une suite de bits à 1 suivie par une suite de bits à 0

Les 1 dans un masque de sous-réseau indiquent la partie réseau et les 0 indiquent la partie hôte

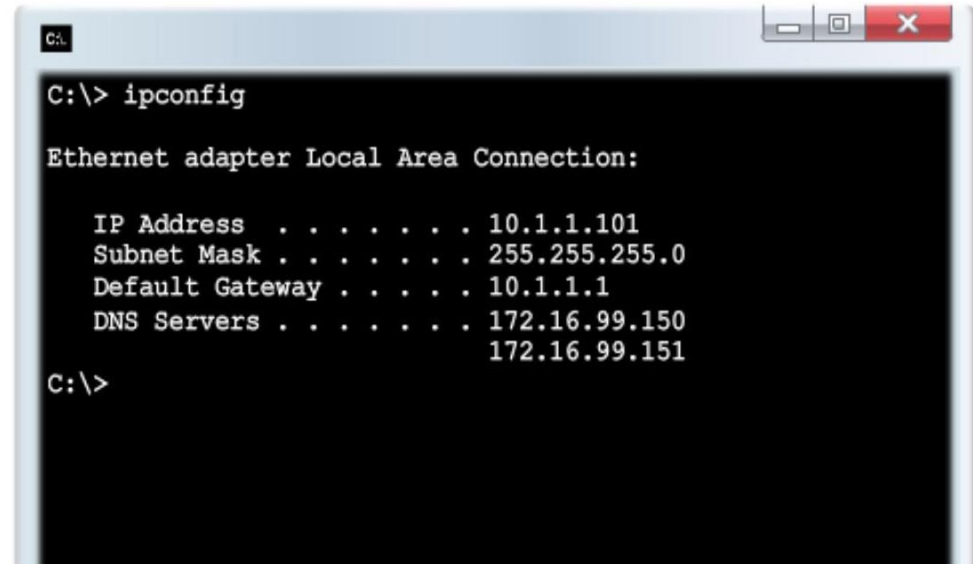
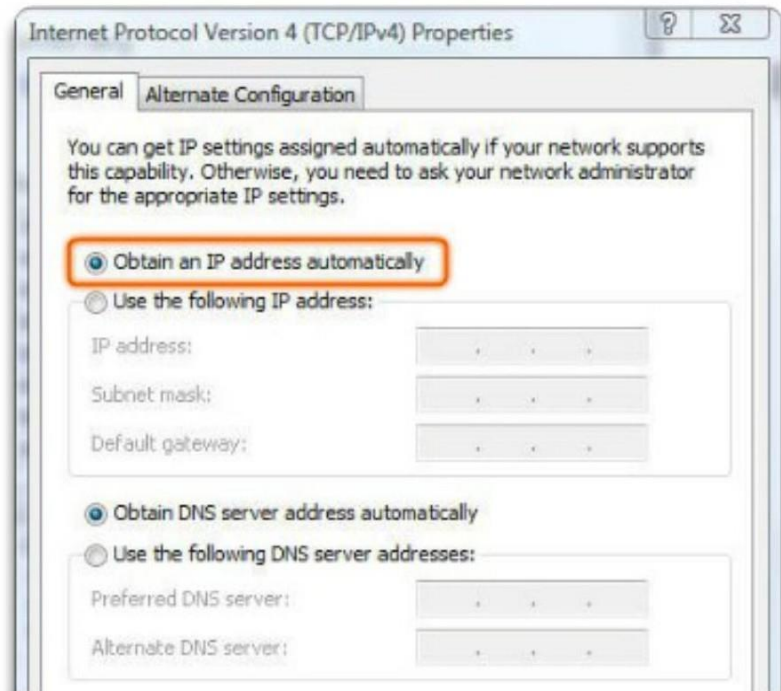
# Format de l'adresse IPv4

## Masques de sous-réseau valides

Valeur du masque de sous-réseau	Valeur du bit							
	128	64	32	16	8	4	2	1
255	1	1	1	1	1	1	1	1
254	1	1	1	1	1	1	1	0
252	1	1	1	1	1	1	0	0
248	1	1	1	1	1	0	0	0
240	1	1	1	1	0	0	0	0
224	1	1	1	0	0	0	0	0
192	1	1	0	0	0	0	0	0
128	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0

# Adresses IPv4 de monodiffusion, de diffusion et de multidiffusion

## Attribution d'une adresse IPv4 dynamique à un hôte



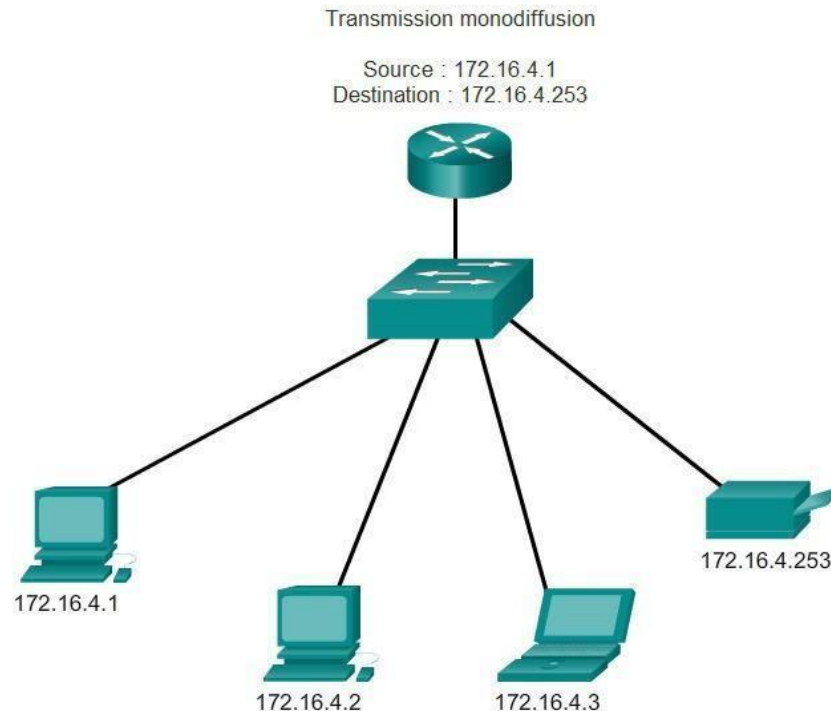
## Vérification

DHCP : méthode privilégiée de « location » des adresses IPv4 aux hôtes sur les grands réseaux, car elle réduit la charge de travail de l'assistance technique et élimine presque toutes les erreurs d'entrée

## Transmission en monodiffusion

Dans un réseau IPv4, les hôtes peuvent communiquer de trois façons :

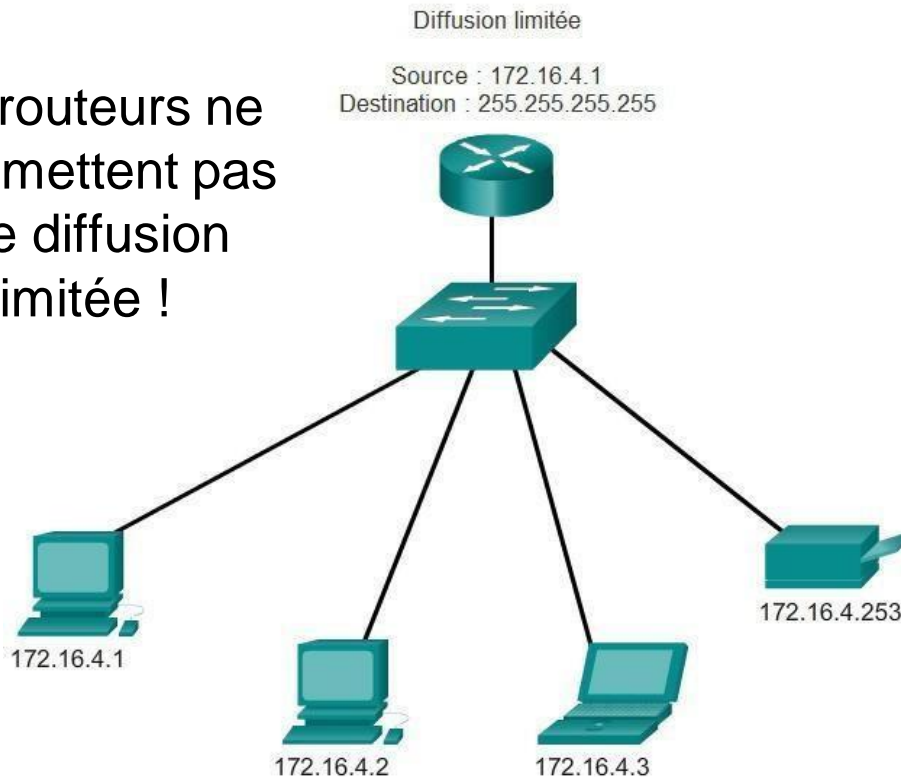
1. **Monodiffusion (unicast)** : consiste à envoyer un paquet d'un hôte à un autre



# Transmission en diffusion

**2. Diffusion (broadcast) :** consiste à envoyer un paquet d'un hôte à tous les hôtes du réseau

Les routeurs ne transmettent pas une diffusion limitée !



Diffusion dirigée

- Destination 172.16.4.255
- Hôtes situés dans le réseau 172.16.4.0/24

## Transmission en multidiffusion

- **Multidiffusion (multicast)** : consiste à envoyer un paquet d'un hôte à un groupe d'hôtes en particulier, même situés dans des réseaux différents
- Réduit le trafic
- Réservé à l'adressage à des groupes de multidiffusion - de 224.0.0.0 à 239.255.255.255
- link-local : de 224.0.0.0 à 224.0.0.255 (exemple : informations de routage échangées par les protocoles de routage)
- Adresses d'une étendue globale : de 224.0.1.0 à 238.255.255.255 (exemple : 224.0.1.1 a été réservée au protocole NTP protocole de synchronisation d'horloge)

# Les adresses IPv4 publiques et privées

## **Blocs d'adresses privées :**

Les hôtes qui n'ont pas besoin d'accéder à Internet peuvent utiliser des adresses privées

Sont utilisées dans des réseaux privés d'entreprise

10.0.0.0 à 10.255.255.255 (10.0.0.0/8)

172.16.0.0 à 172.31.255.255 (172.16.0.0/12)

192.168.0.0 à 192.168.255.255 (192.168.0.0/16)

## **Adresses d'un espace d'adressage partagé :**

Ne sont pas globalement routables

Destinées uniquement à un usage dans les réseaux des fournisseurs d'accès

Bloc d'adresses : 100.64.0.0/10

# Les adresses IPv4 publiques et privées

## Adresses publiques

- La grande majorité des adresses de la plage d'hôtes monodiffusion IPv4 sont des adresses publiques. Ces adresses sont normalement attribuées à des hôtes publiquement accessibles depuis Internet. Même dans ces blocs d'adresses IPv4, de nombreuses adresses sont réservées à des usages particuliers.



# Les adresses IPv4 réservées

**Adresses réseau et de diffusion** : dans chaque réseau, les première et dernière adresses ne peuvent pas être attribuées à des hôtes

**Adresse de bouclage** : 127.0.0.1 est une adresse spéciale utilisée par les hôtes pour diriger le trafic vers eux-mêmes (les adresses de 127.0.0.0 à 127.255.255.255 sont réservées)

**Adresse link-local** : les adresses de 169.254.0.0 à 169.254.255.255 (169.254.0.0/16) peuvent être automatiquement attribuées à l'hôte local

**Adresses TEST-NET** : les adresses de 192.0.2.0 à 192.0.2.255 (192.0.2.0/24) sont réservées à des fins pédagogiques et utilisées dans la documentation et dans des exemples de réseau

**Adresses expérimentales** : les adresses de 240.0.0.0 à 255.255.255.254 sont indiquées comme étant réservées

# L'ancien adressage par classe

Les classes d'adresses IP					
Classe de l'adresse	Plage du premier octet (décimal)	Bits du premier octet (les bits en vert ne changent pas)	Parties réseau (N) et hôte (H) de l'adresse	Masque de sous-réseau par défaut (décimal et binaire)	Nombre de réseaux et d'hôtes possibles par réseau
A	1-127**	00000000-01111111	N.H.H.H	255.0.0.0	128réseaux ( $2^7$ ) 16777214hôtes par réseau ( $2^{24}-2$ )
B	128-191	10000000-10111111	N.N.H.H	255.255.0.0	16384réseaux ( $2^{14}$ ) 65534hôtes par réseau ( $2^{16}-2$ )
C	192-223	11000000-11011111	N.N.N.H	255.255.255.0	2097150réseaux ( $2^{21}$ ) 254hôtes par réseau ( $2^8-2$ )
D	224-239	11100000-11101111	ND (multidiffusion)		
E	240-255	11110000-11111111	ND (expérimental)		
Remarque: les adresses contenant uniquement des zéros (0) et des uns (1) ne sont pas des adresses d'hôte valides.					

# L'ancien adressage par classe

## **Adressage sans classe**

- Le nom officiel est Routage interdomaine sans classe (CIDR, Classless Inter-Domain Routing)
- Un nouvel ensemble de normes a été créé pour permettre aux fournisseurs de services d'allouer les adresses IPv4 sur n'importe quelle limite binaire (longueur de préfixe) plutôt que seulement avec une adresse de classe A, B ou C.

## L'adresse IPv4

# Format de l'adresse IPv4

Adresse complète	192.168.__1.__1
Masque de réseau	255.255.255.__0
Partie réseau	192.168.__1.___
Partie hôte	___.___.___.__1
Adresse Réseau	192.168.__1.__0
Adresse de diffusion	192.168.__1.255

## Le masque de réseau

Le masque de réseau sert à séparer les parties réseau et hôte d'une adresse. On retrouve l'adresse du réseau en effectuant un ET logique bit à bit entre une adresse complète et le masque de réseau.

## L'adresse de diffusion

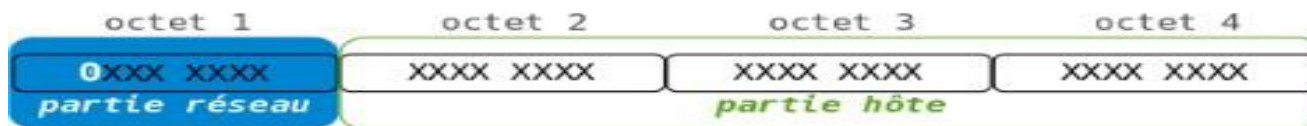
Chaque réseau possède une adresse particulière dite de diffusion. Tous les paquets avec cette adresse de destination sont traités par tous les hôtes du réseau local. Certaines informations telles que les annonces de service ou les messages d'alerte sont utiles à l'ensemble des hôtes du réseau.

## L'adresse IPv4

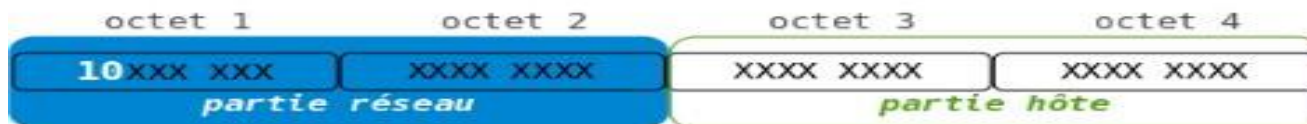
# Les classes d'adresses IPv4

À l'origine, plusieurs groupes d'adresses ont été définis dans le but d'optimiser le routing des paquets entre les différents réseaux. Ces groupes sont appelés classes d'adresses IP. Ces classes correspondent à des regroupements en réseaux de même taille.

### Classe A



### Classe B



### Classe C



### Classe D



## L'adresse IPv4

# Les classes d'adresses IPv4

### Classe A

Le premier octet a une valeur comprise entre 1 et 126. Ce premier octet désigne le numéro de réseau et les 3 autres correspondent à l'adresse de l'hôte.

L'adresse réseau 127.0.0.0 est réservée pour les communications en boucle locale.

### Classe B

Le premier octet a une valeur comprise entre 128 et 191. Les 2 premiers octets désignent le numéro de réseau et les 2 autres correspondent à l'adresse de l'hôte.

### Classe C

Le premier octet a une valeur comprise entre 192 et 223. Les 3 premiers octets désignent le numéro de réseau et le dernier correspond à l'adresse de l'hôte.

L'adresse IPv4

# Les classes d'adresses IPv4

## Classe D

Le premier octet a une valeur comprise entre 224 et 239. Il s'agit d'une zone d'adresses dédiées aux services de multidiffusion vers des groupes d'hôtes (*host groups*).

## Classe E

Le premier octet a une valeur comprise entre 240 et 255. Il s'agit d'une zone d'adresses réservées aux expérimentations. Ces adresses ne doivent pas être utilisées pour adresser des hôtes ou des groupes d'hôtes.

L'adresse IPv4

# Les classes d'adresses IPv4

**Tableau. Espaces d'adressage**

Classe	Masque réseau	Adresses réseau	Nombre de réseaux	Nombre d'hôtes par réseau
A	255.0.0.0	1.0.0.0 - 126.255.255.255	126	16777214
B	255.255.0.0	128.0.0.0 - 191.255.255.255	16384	65534
C	255.255.255.0	192.0.0.0 - 223.255.255.255	2097152	254
D	240.0.0.0	224.0.0.0 - 239.255.255.255	adresses uniques	adresses uniques
E	non défini	240.0.0.0 - 255.255.255.255	adresses uniques	adresses uniques



# Limitations de l'IPv4

Au fil des années, l'IPv4 a été mis à jour afin de relever de nouveaux défis. Cependant, même avec des modifications, l'IPv4 a toujours trois problèmes majeurs :

**Manque d'adresses IP:** dû au nombre croissant de périphérique

**Croissance de la table de routage**

**Internet:** dû au nombre croissant de serveurs internet

**Absence de connectivité de bout en**

**bout:** dû au fait que plusieurs périphériques peuvent partager une même adresse IP publique



# Le routage

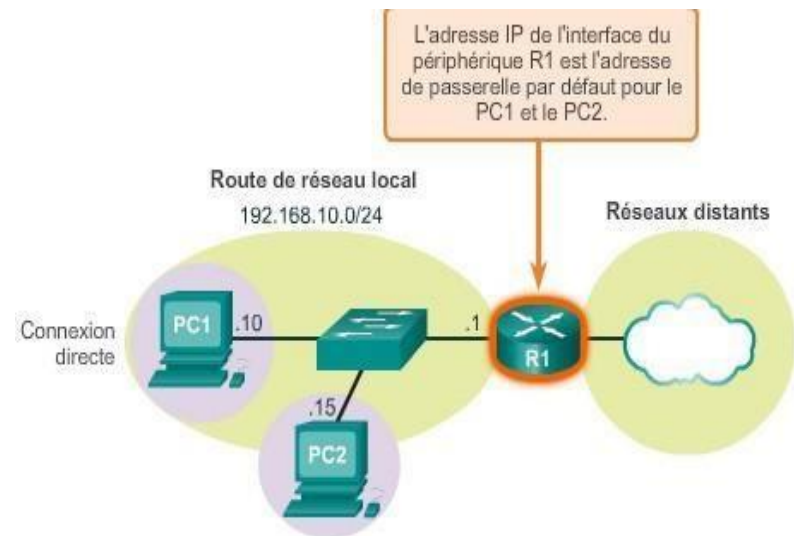
---

# Routage

- Si un hôte envoie un paquet à un périphérique appartenant au même réseau IP, le paquet est simplement transféré à l'interface hôte, par le biais du périphérique intermédiaire(commutateur ou point d'accès), directement au périphérique de destination
- Lorsqu'un périphérique source envoie un paquet à un périphérique de destination distant, alors l'aide des routeurs et le routage sont nécessaires.
- Le routage est le processus de détermination du meilleur chemin vers une destination. Le routeur connecté au segment de réseau local est appelé la passerelle par défaut.

# Routage

- La passerelle par défaut est le périphérique qui achemine le trafic du réseau local vers des périphériques sur des réseaux distants
- La passerelle par défaut, qui est le plus souvent un routeur, gère une table de routage.
- Une table de routage est un fichier de données stocké dans la mémoire vive qui contient des informations de route sur le réseau connecté directement, ainsi que sur les réseaux distants que le périphérique a découvert.
- Un routeur utilise les informations de la table de routage pour déterminer le meilleur chemin pour atteindre ces destinations (réseaux).



# Tables de routage des hôtes

Comment un hôte peut-il savoir si les paquets doivent être transmis à la passerelle par défaut ? Les hôtes ont également besoin d'une table de routage locale pour s'assurer que les paquets de couche réseau sont dirigés vers le réseau de destination correct. La table locale de l'hôte contient généralement

- **Connexion directe** – route vers l'interface de bouclage (127.0.0.1).
- **Route de réseau local** – le réseau auquel l'hôte est connecté est automatiquement indiqué dans la table de routage d'hôte.
- **Route locale par défaut** – la route par défaut est la route que les paquets doivent emprunter pour atteindre toutes les adresses sur des réseaux distants. La route par défaut est créée lorsqu'une adresse de passerelle par défaut est présente sur l'hôte. L'adresse de passerelle par défaut est l'adresse IP de l'interface réseau du routeur connecté au réseau local. L'adresse de la passerelle par défaut peut être configurée sur l'hôte manuellement ou de manière dynamique.

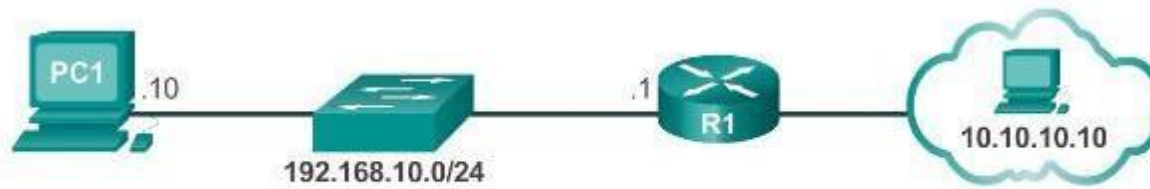
## Tables de routage des hôtes

# Table de routage d'hôte IPv4

- Sur un hôte Windows, les commandes `route` `netstat -r` permettent d'afficher la table de routage d'hôte. Ces deux commandes génèrent le même résultat
- le résultat est divisé en cinq colonnes :
  - **Destination réseau** - affiche la liste des réseaux accessibles.
  - **Masque de sous-réseau** – indique un masque de sous-réseau qui indique à l'hôte comment déterminer les parties réseau et hôte de l'adresse IP.
  - **Passerelle** – répertorie l'adresse utilisée par l'ordinateur local pour accéder à une destination sur un réseau distant. Si une destination est accessible directement, elle s'affiche comme « on-link » dans cette colonne.
  - **Interface** – répertorie l'adresse de l'interface physique utilisée pour envoyer le paquet à la passerelle utilisée pour atteindre la destination réseau.
  - **Métrique** – liste le coût de chaque route et est utilisée pour déterminer la meilleure route vers une destination.

## Tables de routage des hôtes

# Exemple de table de routage d'hôte IPv4



```
C:\Users\PC1> netstat -r
```

<Output omitted>

IPv4 Route Table

=====

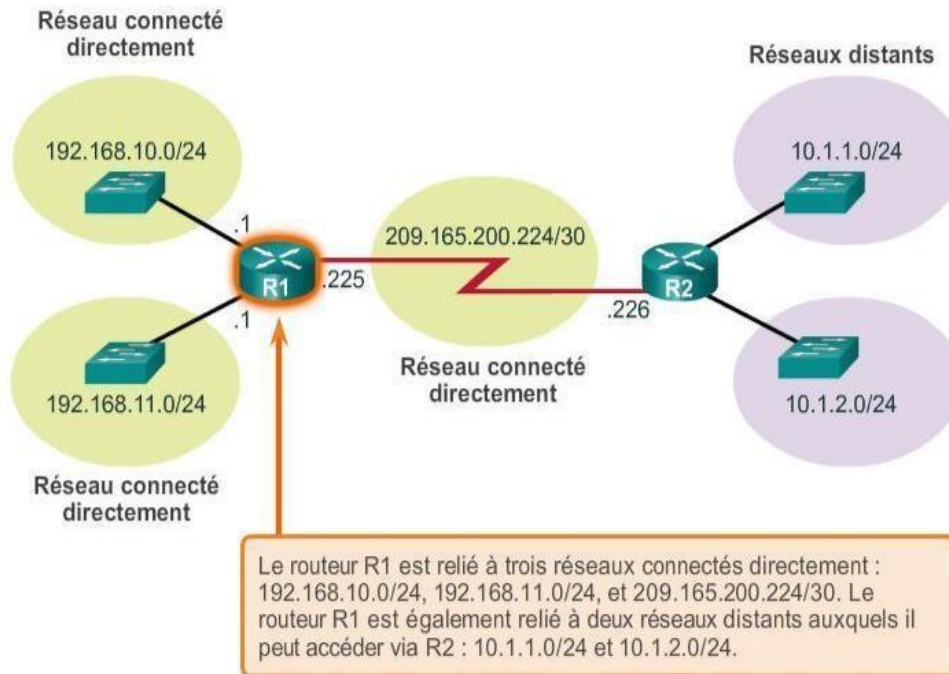
Active Routes:

Network	Destination	Netmask	Gateway	Interface	Metric
	0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.10.1	192.168.10.10	25
	127.0.0.0	255.0.0.0	On-link	127.0.0.1	306
	127.0.0.1	255.255.255.255	On-link	127.0.0.1	306
	127.255.255.255	255.255.255.255	On-link	127.0.0.1	306
	192.168.10.0	255.255.255.0	On-link	192.168.10.10	281
	192.168.10.10	255.255.255.255	On-link	192.168.10.10	281
	192.168.10.255	255.255.255.255	On-link	192.168.10.10	281
	224.0.0.0	240.0.0.0	On-link	127.0.0.1	306
	224.0.0.0	240.0.0.0	On-link	192.168.10.10	281
	255.255.255.255	255.255.255.255	On-link	127.0.0.1	306
	255.255.255.255	255.255.255.255	On-link	192.168.10.10	281

=====

<Output omitted>

# Décisions relatives à la transmission des paquets du routeur.



Lorsqu'un hôte envoie un paquet à un autre hôte, il utilise sa table de routage pour déterminer où envoyer le paquet. Si l'hôte de destination se trouve sur un réseau distant, le paquet est transmis à l'adresse d'un périphérique passerelle.

- Le routeur consulte sa table de routage pour déterminer où transmettre les paquets.
- La table de routage d'un routeur stocke des informations sur:

- Les routes directement connectées
- Routes distantes

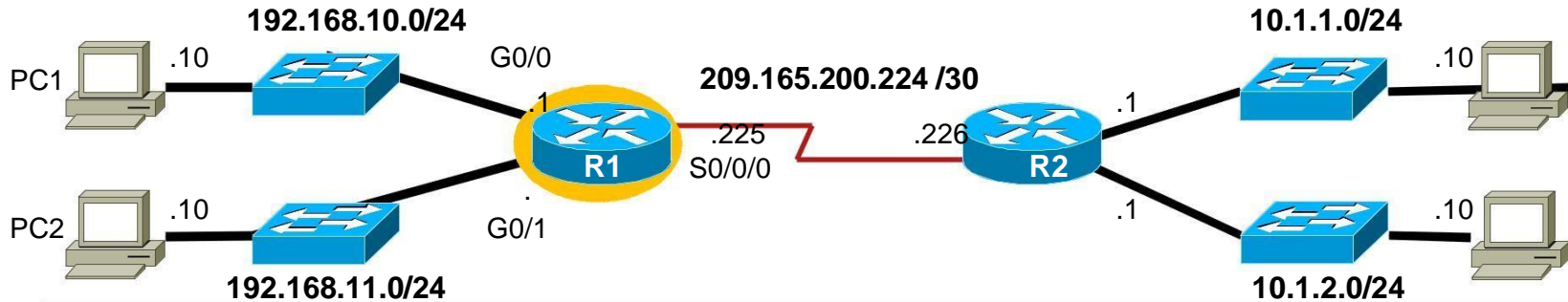


# Table de routage d'un routeur IPv4

- La table de routage d'un routeur est similaire à la table de routage d'un hôte. En effet, ces deux tables de routage indiquent :
  - Réseau de destination
  - la métrique associée au réseau de destination ;
  - la passerelle permettant d'atteindre le réseau de destination.
- Sur un routeur Cisco IOS, la commande `show ip route` permet d'afficher la table de routage de routeur
- Lorsqu'un paquet arrive sur l'interface de routeur, le routeur examine l'en-tête du paquet pour déterminer le réseau de destination. Si le réseau de destination correspond à une route dans la table de routage, le routeur transfère le paquet en utilisant les informations indiquées dans la table de routage.

## Tables de routage du routeur

# Table de routage d'un routeur IPv4



```
R1#show ip route
```

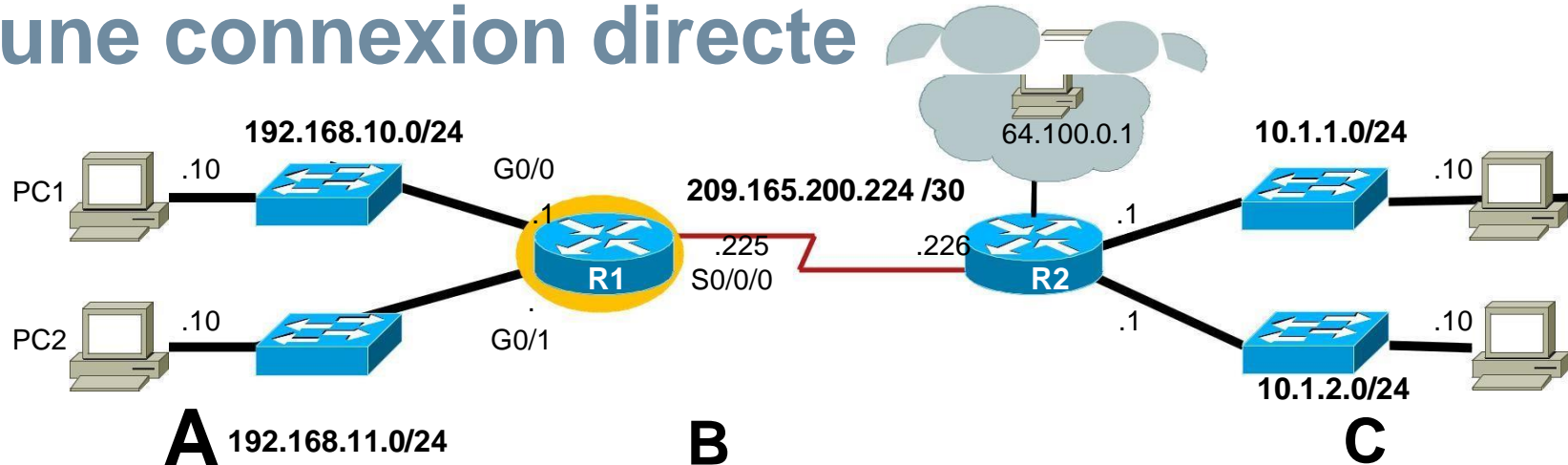
```
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP D
       - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o -
       ODR P - periodic downloaded static route
```

```
Gateway of last resort is not set
```

```
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
D    10.1.1.0/24 [90/2170112] via 209.165.200.226, 00:00:05, Serial0/0/0
D    10.1.2.0/24 [90/2170112] via 209.165.200.226, 00:00:05, Serial0/0/0
192.168.10.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 3 masks
C    192.168.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L192.168.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
192.168.11.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 3 masks
C    192.168.11.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L192.168.11.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
209.165.200.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 3 masks
C    209.165.200.224/30 is directly connected, Serial0/0/0
L    209.165.200.225/32 is directly connected, Serial0/0/0
```

```
R1#
```

# Entrées d'une table de routage pour une connexion directe



A	B	C
C	192.168.10.0/24 is directly connected,	GigabitEthernet0/0
L	192.168.10.1/32 is directly connected,	GigabitEthernet0/0

A

Indique la façon dont le réseau a été « appris » par le routeur.

- **C** – signale un réseau connecté directement. Les réseaux connectés directement sont automatiquement créés lorsqu'une interface est configurée avec une adresse IP et activée.
- **L** – indique qu'il s'agit d'une route link-local. Les routes link-local sont automatiquement créés lorsqu'une interface est configurée avec une adresse IP et activée.

B

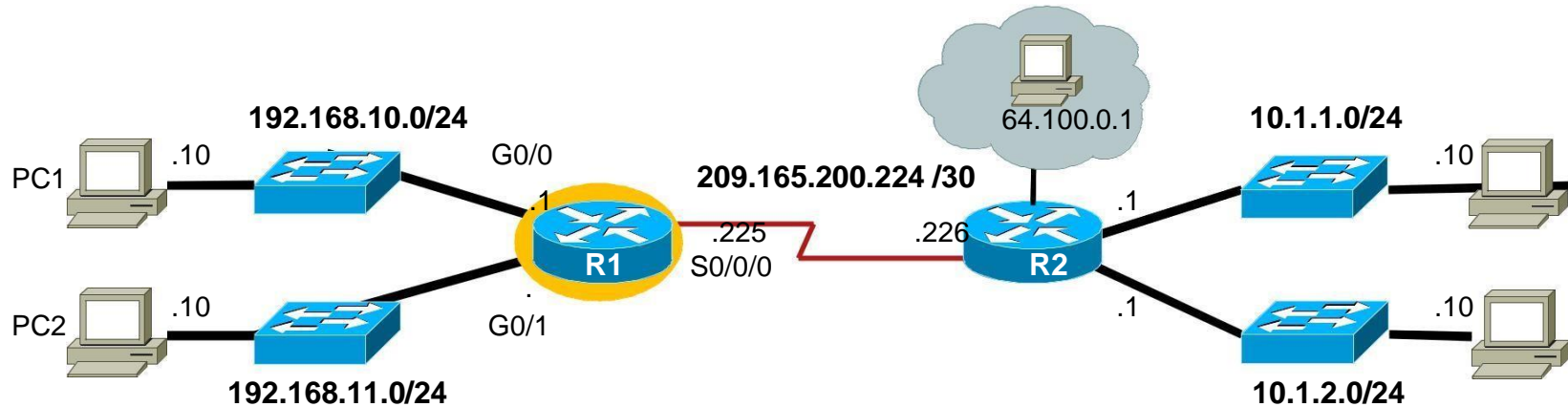
Identifie le réseau de destination et la manière dont celui-ci est connecté.

C

Identifie l'interface du routeur qui est connectée au réseau de destination.

## Tables de routage du routeur

# Entrées d'une table de routage d'un réseau distant



D	10.1.1.0/24	[90/2170112]	via	209.165.200.226,	00:00:05,	Serial10/0/0
---	-------------	--------------	-----	------------------	-----------	--------------

A	Indique la façon dont le réseau a été « appris » par le routeur.
B	Identifie le réseau de destination.
C	Identifie la distance administrative (fiabilité) de la route source.
D	Identifie la métrique pour atteindre le réseau distant.
E	Identifie l'adresse IP du saut suivant pour atteindre le réseau distant.(prochain routeur qui va traiter le paquet)
F	Identifie le temps écoulé depuis que le réseau a été découvert.
G	Identifie l'interface de sortie du routeur utilisée pour atteindre le réseau de destination.

# Les routeurs

---

# Un routeur est un ordinateur



- Tout comme les ordinateurs, les tablettes et les périphériques connectés, les routeurs nécessitent également:
  - des systèmes d'exploitation ;
  - des processeurs ;
  - de la mémoire vive ;
  - de la mémoire morte.
- Un routeur dispose également d'une mémoire spécifique, qui inclut de la mémoire Flash et de la mémoire vive non volatile.

# Mémoire du routeur

Mémoire	Volatil / Non volatil	Données stockées
Mémoire vive (RAM)	Volatil	<ul style="list-style-type: none"><li>• IOS en cours d'exécution</li><li>• Fichier de configuration en cours</li><li>• Tables ARP et de routage IP</li><li>• Mémoire tampon de paquets</li></ul>
ROM	Non volatil	<ul style="list-style-type: none"><li>• Instructions de démarrage</li><li>• Logiciel de diagnostic de base</li><li>• IOS limité</li></ul>
NVRAM	Non volatil	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fichier de configuration initiale</li></ul>
Flash	Non volatil	<ul style="list-style-type: none"><li>• IOS</li><li>• Autres fichiers système</li></ul>

# les connecteurs du routeur

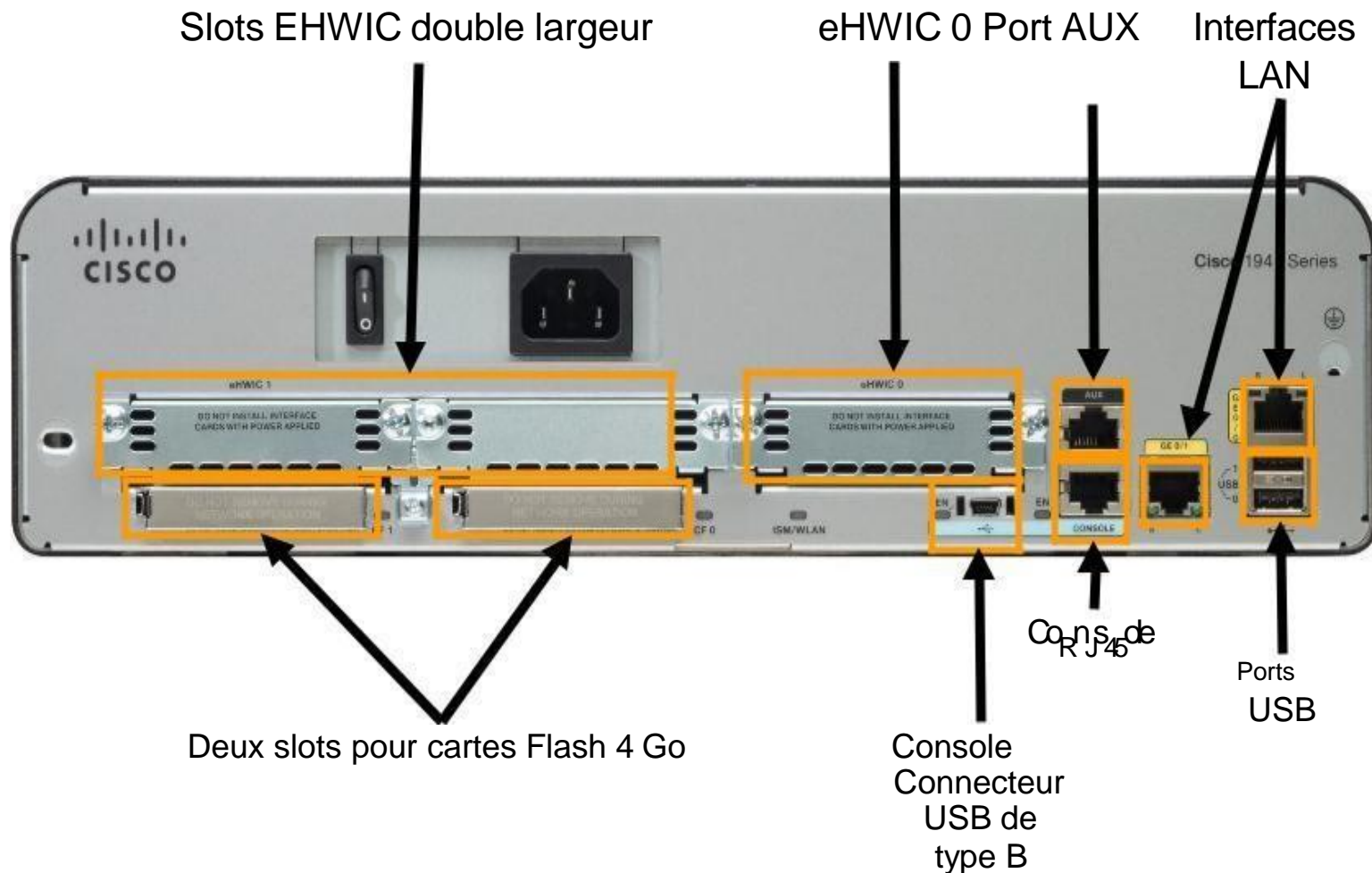
Un routeur Cisco 1941 comprend les connexions suivantes :

- **Ports de console** – deux ports de console pour la configuration initiale et l'accès à l'interface de ligne de commande (CLI) via un port RJ-45 standard et un nouveau connecteur USB de type B (USB mini B).
- **Port AUX** – un port RJ-45 pour la gestion à distance, similaire au port de console.
- **Deux interfaces LAN** – deux interfaces gigabit ethernet pour l'accès au réseau local.
- **Slots EHWIC (carte d'interface WAN haut débit avancée)** – deux slots qui fournissent modularité et flexibilité en permettant au routeur de prendre en charge différents types de module d'interface, y compris la connexion série, la DSL, le port de commutateur et le sans fil.
- Le routeur à services intégrés Cisco 1941 est également équipé de slots de mémoire CompactFlash qui sont capables de prendre en charge des cartes CompactFlash de 4 Go chacune pour augmenter l'espace de stockage.



## Composants d'un routeur

# les connecteurs du routeur



## Connexion à un routeur

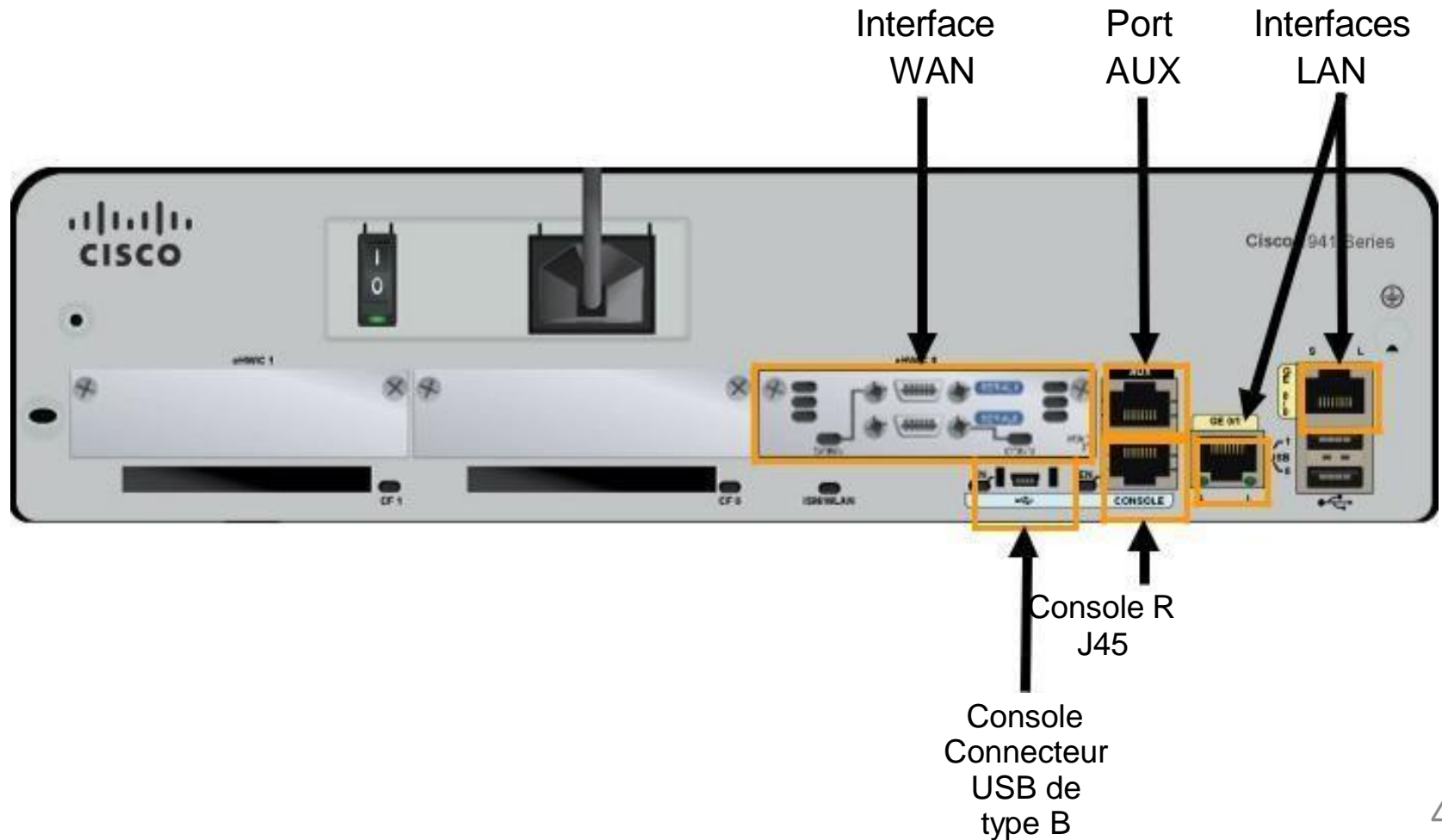
Les connexions sur un routeur Cisco peuvent être regroupées en deux catégories :

- **Ports de gestion** – ports de console et auxiliaire utilisés pour configurer, gérer et dépanner le routeur. Contrairement aux interfaces LAN et WAN, les ports de gestion ne sont pas utilisés pour le transfert de paquets.
- **Interfaces inband de routeur** – interfaces LAN et WAN configurées via l'adressage IP pour transporter le trafic. Les interfaces Ethernet sont les connexions LAN les plus courantes, tandis que les connexions WAN les plus répandues sont les interfaces série et DSL.

# Connexion à un routeur

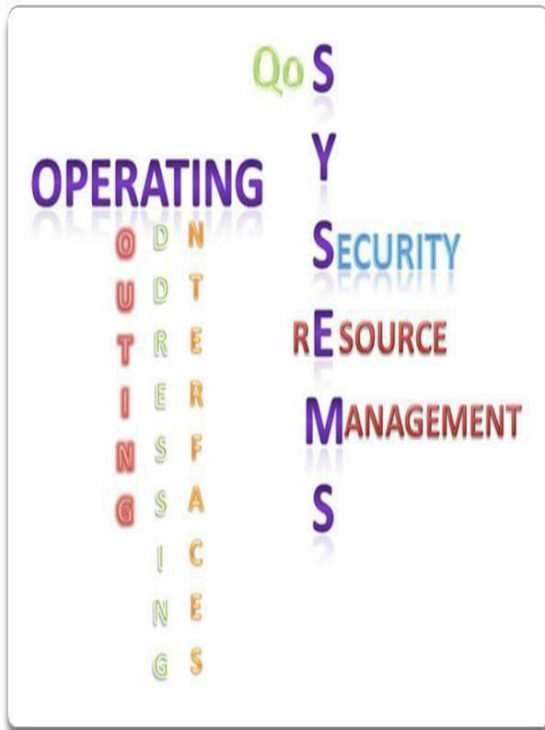
- Tout comme pour un commutateur Cisco, il existe plusieurs moyens d'accéder à la CLI d'un routeur Cisco. Voici les méthodes les plus répandues :
  - **Console** – utilise une connexion USB ou série à bas débit pour fournir un accès direct hors réseau pour gérer un périphérique Cisco.
  - **Telnet ou SSH** – deux méthodes d'accès distant à une session CLI via une interface réseau active.
  - **Port AUX** – utilisé pour la gestion à distance d'un routeur à l'aide d'une ligne téléphonique et d'un modem.
- Les ports de console et auxiliaire sont situés sur le routeur.

# Connexion à un routeur



## Démarrage du routeur

# Cisco IOS



- Les fonctionnements de Cisco IOS varient d'un périphérique à l'autre selon le but et l'ensemble de fonctionnalités du périphérique. Toutefois, Cisco IOS offre les avantages suivants aux routeurs :
  - Adressage
  - Interfaces
  - Routage
  - Sécurité
  - QS
  - Gestion des ressources
- Le fichier IOS pèse plusieurs mégaoctets et il est stocké dans la mémoire Flash.
- il est possible de mettre l'IOS à niveau en installant de nouvelles versions ou en ajoutant de nouvelles fonctionnalités.
- au démarrage, l'IOS est copié de la mémoire Flash vers la mémoire vive.

# Configuration d'un routeur

---

La couche réseau

# Configuration d'un routeur Cisco



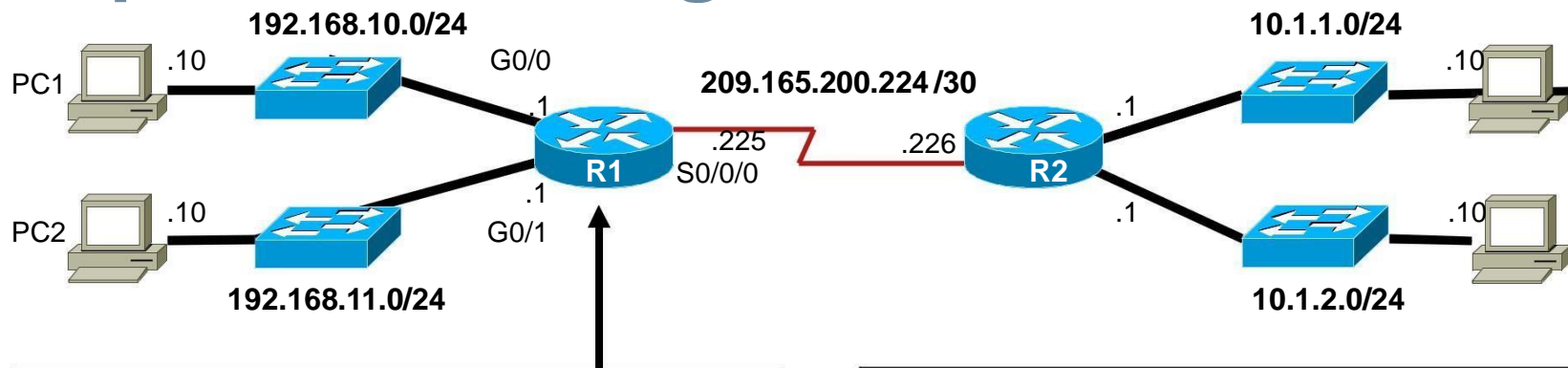
# Étapes de la configuration d'un routeur

- Les étapes suivantes, similaires à celles suivies pour la configuration d'un commutateur, doivent être réalisées lors de la configuration des paramètres initiaux d'un routeur :
  - 1. Attribuez un nom de périphérique à l'aide de la commande de configuration globale hostname. (Figure 1)
  - 2. Définissez les mots de passe. (Figure 2)
    - Sécurisez l'accès au mode d'exécution privilégié à l'aide de la commande enable secret.
    - Sécurisez l'accès au mode d'exécution à l'aide de la commande login sur le port de console et de la commande password pour définir le mot de passe.
    - Sécurisez l'accès virtuel des lignes VTY de la même manière que pour sécuriser l'accès au mode d'exécution.
    - Utilisez la commande de configuration globale service password-encryption pour empêcher les mots de passe d'apparaître en clair dans le fichier de configuration.
  - 3. Rédigez les mentions légales à l'aide de la commande de configuration globale banner motd (message du jour, MOTD). (Figure 3)
  - 4. Enregistrez la configuration à l'aide de la commande copy run start. (Figure 4)
  - 5. Vérifiez la configuration à l'aide de la commande show run.



## Configuration des paramètres initiaux

# Étapes de la configuration d'un routeur



1

```
Router> enable
Router# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.
Terminez par CNTL/Z.
Router(config)# hostname R1
R1(config)#
```

OU

```
Router> en
Router# conf t
Enter configuration commands, one per line.
Terminez par CNTL/Z.
Router(config)# ho R1
R2(config)#
```

2

```
R1(config)# enable secret class
R1(config)#
R1(config)# line console 0
R1(config-line)# password cisco
R1(config-line)# login

R1(config-line)# exit
R1(config)#
R1(config)# line vty 0 4
R1(config-line)# password cisco
R1(config-line)# login
R1(config-line)# exit
R1(config)#
R1(config)# service password-encryption
R1(config)#
```

```
R1(config)# banner motd #
Entrez le TEXTE du message. End with the character
'#'.
*****
WARNING: Unauthorized access is prohibited!
*****

N°
R1(config)#
```

3

```
R1# copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...

[OK]
R1#
```

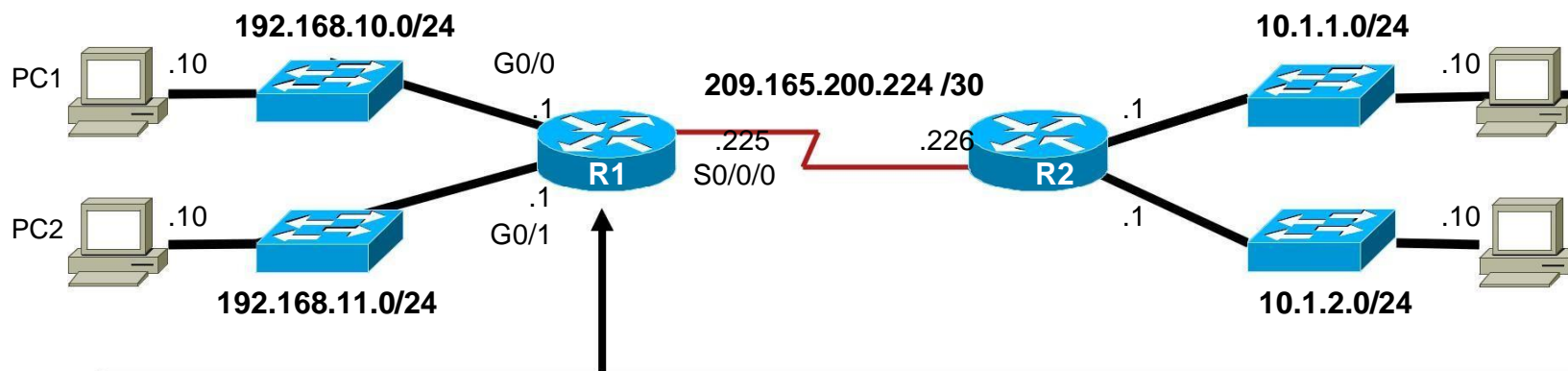
4

# Configuration des interfaces LAN

- Pour que les routeurs soient accessibles, les interfaces de routeur doivent être configurées. Par conséquent, pour activer une interface spécifique, passez en mode de configuration d'interface via la commande de configuration globale `interface type-et-numéro`.
- Il existe différents types d'interface disponibles sur les routeurs Cisco. Dans cet exemple, le routeur Cisco 1941 est équipé de deux interfaces gigabit ethernet et d'une carte d'interface WAN série (WIC) constituée de deux interfaces. Les interfaces sont nommées comme suit :
  - Gigabit Ethernet 0/0 (G0/0)
  - Gigabit Ethernet 0/1 (G0/1)
  - Serial 0/0/0 (S0/0/0)
  - Serial 0/0/1 (S0/0/1)
- Pour activer une interface de routeur, configurez les éléments suivants :
  - **Adresse IPv4 et masque de sous-réseau** - configurez l'adresse IP et le masque de sous-réseau au moyen de la commande de configuration d'interface **`ip address address subnet-mask`**.
  - **Activez l'interface** – par défaut, les interfaces LAN et WAN ne sont pas activées. L'interface doit être activée à l'aide de la commande **`no shutdown`**.

## Configuration des interfaces

# Configuration des interfaces LAN

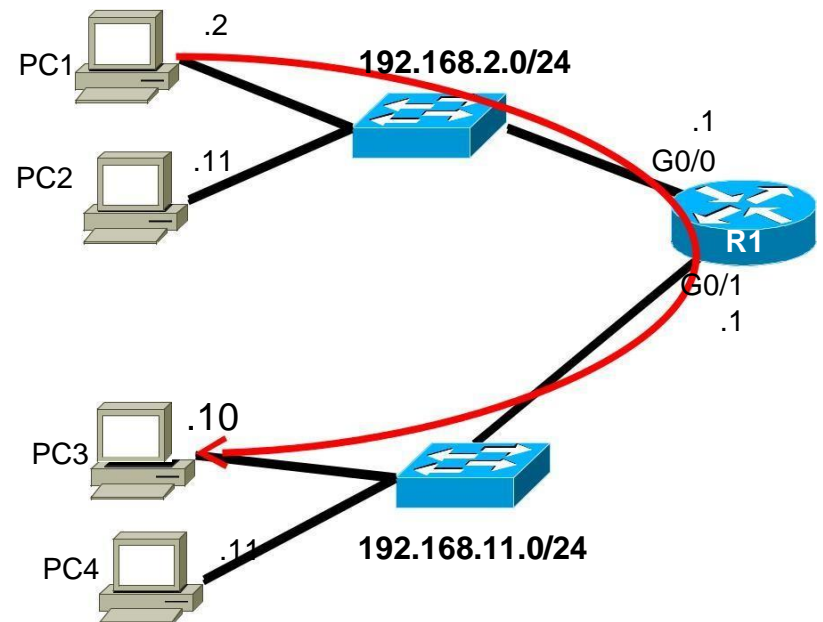
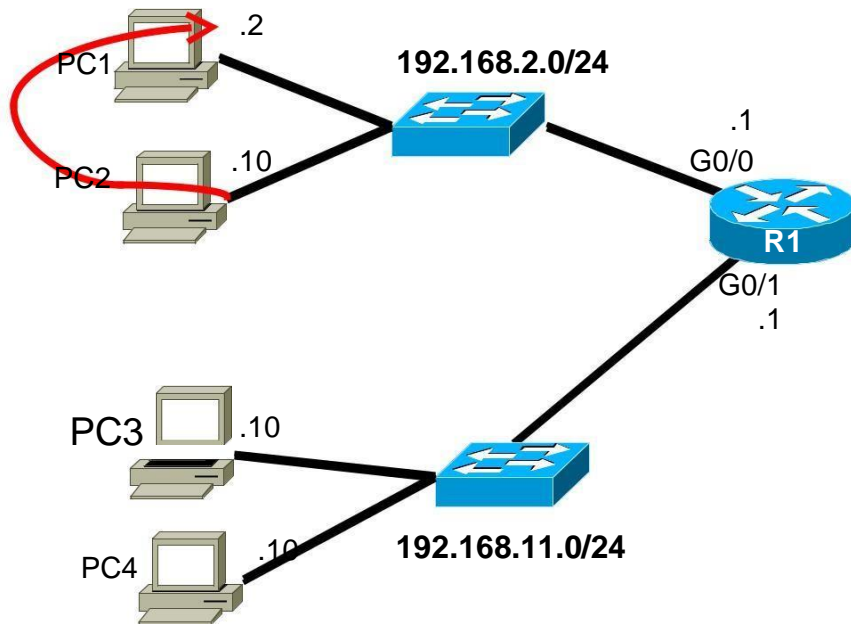


```
R1# conf t
Enter configuration commands, one per line.  Terminez par CNTL/Z.
R1(config)#
R1(config)# interface gigabitethernet 0/0
R1(config-if)# ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
R1(config-if)# description Link to LAN-10
R1(config-if)# no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed
state to up
R1(config-if)# exit
R1(config)#
R1(config)# int g0/1
R1(config-if)# ip add 192.168.11.1 255.255.255.0
R1(config-if)# des Link to LAN-11
R1(config-if)# no shut
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed
state to up
R1(config-if)# exit
R1(config)#
```

# Configuration de la passerelle par défaut



# Passerelle par défaut sur un hôte



## Configuration de la passerelle par défaut

# Passerelle par défaut sur un commutateur

Pour configurer l'adresse IP sur un commutateur, il faut utiliser l'interface virtuelle de commutateur (SVI) :

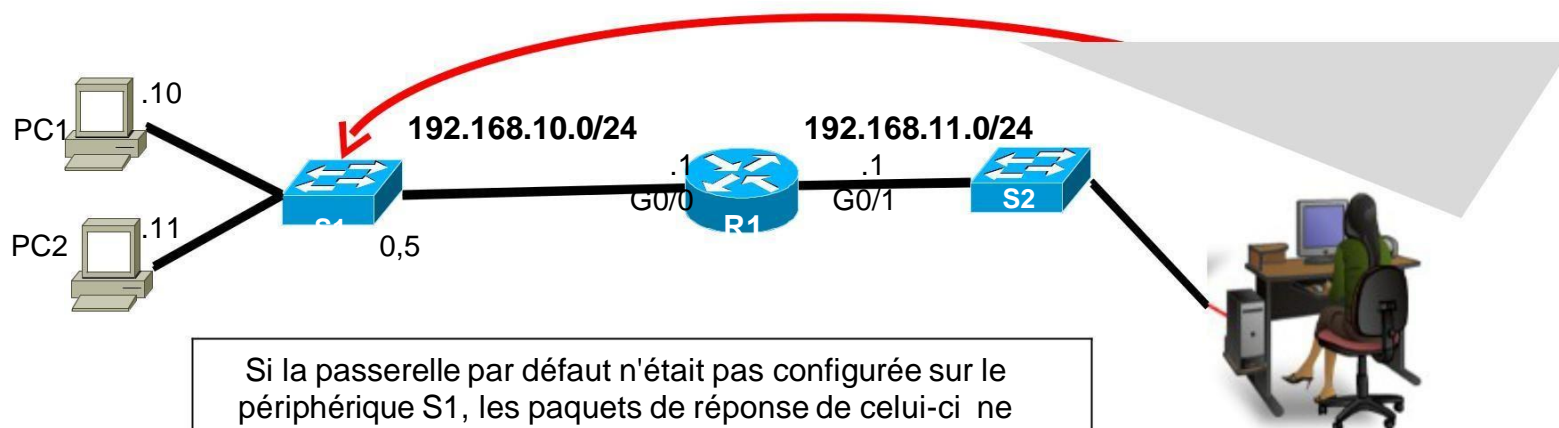
```
S1(config)# interface vlan1
```

```
S1(config-vlan)# ip address 192.168.10.50 255.255.255.0
```

```
S1(config-vlan)# no shut
```

si le commutateur doit être accessible pour les périphériques d'un autre réseau, il doit être configuré avec une adresse de passerelle par défaut

```
S1(config)# ip default-gateway 192.168.10.1
```



Si la passerelle par défaut n'était pas configurée sur le périphérique S1, les paquets de réponse de celui-ci ne pourraient pas arriver jusqu'à l'administrateur à l'adresse 192.168.11.10. L'administrateur ne pourrait pas gérer le périphérique à distance.

# Exercice

1. Quelles sont les 4 opérations de base de la couche réseau.
2. Quels sont les trois caractéristiques du protocole IP.
3. Pourquoi le passage vers IPv6.
4. Quelle est la commande qui permet d'afficher la table de routage sur windows et sur cisco.
5. Quelles sont les 4 mémoires du routeur.
6. soient les adresses IPv4 suivantes :  
16.17.15.4, 221.15.12.4, 127.0.0.1, 131.19.45.2, 193.4.2.1
  - a. Définir les classes des adresses.
  - b. Définir le masque réseau de chaque adresse.
  - c. Définir les adresses IPv4 en binaire.
  - d. Définir l'adresse réseau de chaque adresse.