

Format des adresses IP

Les adresses IP ont 32 bits, on les écrit normalement en décimal sous forme de 4 octets de 8 bits séparés d'un point.

Exemple:

10000010 00101111 00100010 11101010 (Binaire)
130 . 47 . 34 . 234 (Décimal)

Chaque octet peut prendre des valeurs décimales allant de:

0 -> 00000000 en binaire
255 -> 11111111 en binaire

Remarque:

Nous utilisons actuellement le protocole IP version 4. Ce protocole va, dans les années à venir, être remplacé par le protocole IPv6 dont les adresses sont représentées sur 128 bits.

131

Les réseaux IP

Les adresses IPv4 se composent de deux parties, **la partie réseau et la partie hôte**.

Le masque de sous-réseau permet de déterminer la frontière entre ces 2 parties.

Adresse IP:	130 . 47 . 34 . 234
Adresse IP binaire:	10000010 00101111 00100010 11101010
Masque de réseau:	255 . 255 . 0 . 0
Masque binaire:	11111111 11111111 00000000 00000000
	Réseau Hôtes
Réseau IP:	130 . 47 . 0 . 0

L'adresse IP 130.47.34.234 avec le masque 255.255.0.0 fait partie du réseau IP 130.47.0.0

132

Les classes des réseaux IP

Il y a quelques années, les adresses IP étaient réparties en 3 classes, les adresses de classes A, B et C:

Les adresses de classe A dont le masque vaut 255.0.0.0

permettent d'adresser $2^{24} - 2 = 16'777'214$ hôtes.

Les 126 réseaux de classe A sont: 1.x.x.x à 126.x.x.x

Les adresses de classe B dont le masque vaut 255.255.0.0

permettent d'adresser $2^{16} - 2 = 65'534$ hôtes.

Les 16'384 réseaux de classe B sont: 128.0.x.x à 191.255.x.x

Les adresses de classe C dont le masque vaut

255.255.255.0 permettent d'adresser $2^8 - 2 = 254$ hôtes.

Les 2 millions de réseaux de classe C sont: 192.0.0.x à 223.255.255.x

Aujourd'hui, la notion de classe n'est plus utilisée, c'est le masque de sous-réseau qui indique le nombre de bits utilisés pour la partie réseau.

133

Les masques de sous-réseaux

Adresse IP:	130	.	47	.	34	.	234
Adresse IP binaire:	10000010		00101111		00100010		11101010

Masque de réseau classe B:	255	.	255	.	0	.	0
Masque de réseau binaire:	11111111		11111111		00000000		00000000

Masque de sous réseau:	255	.	255	.	255	.	0
Masque de sous réseau binaire:	11111111		11111111		11111111		00000000

L'adresse IP 130.47.34.234 est une adresse de classe B ayant normalement un masque de réseau 255.255.0.0, ce qui implique qu'elle fait partie du réseau 130.47.0.0.

Nous avons décidé le masque de sous réseau 255.255.255.0 pour l'adresse 130.47.34.234. Avec ce masque, l'adresse fait partie du réseau 130.47.34.0.

134

Masque en notation slash /

Pour avoir une signification une adresse IP doit toujours être accompagnée de son masque.

Adresse IP:	130	.47	.34	.234
Masque:	255	.255	.255	.0
Masque (b)	11111111.11111111.11111111.00000000			

└──────────────────┘

24

La notation / permet de noter une adresse IP avec son masque de façon plus courte.

130.47.34.234 /24

135

Les adresses IP privées et publiques

Il existe 2 types d'adresse IP:

Les adresses IP publiques sont utilisées pour communiquer sur Internet. Il s'agit de toutes les adresses IP sauf les adresses privées. Exemple 9.230.1.2 ou 185.145.34.212

Les adresses IP privées sont utilisées pour communiquer sur des réseaux privés d'entreprise. Mais on ne peut en aucun cas accéder à Internet avec un ordinateur ayant une adresse IP privée. Les adresses IP privées sont les suivantes:

10.0.0.0 à 10.255.255.255 masque 255.0.0.0

172.16.0.0 à 172.31.255.255 masque 255.255.0.0

192.168.0.0 à 192.168.255.255 masque 255.255.255.0

Ces plages d'adresses sont à connaître

136

Adressage IP

Adresses de réseau / hôtes / broadcast

Réseau	192.168. 1	0
Masque	255.255.255	0
	Réseau 24 bits	Hôte
	8 bits . 8 bits .8 bits	. 8 bits

Dans le réseau 192.168.1.x, les 8 bits de la partie « hôte » peuvent prendre des valeurs allant de 00000000 (0 décimal) à 11111111 (255 décimal).

La première adresse est utilisée pour adresser le réseau. La dernière adresse est une adresse particulière appelée adresse de diffusion ou broadcast. Il reste donc 254 adresses pour les hôtes

137

Adressage IP

Adresses de réseau / hôtes / broadcast

Réseau	192.168. 1	0
Masque de réseau	255.255.255	0
	Réseau 24 bits	Hôte
	8 bits . 8 bits . 8 bits	. 8 bits

1 ^{ère} adresse:	192.168.1.0	Cette adresse est l'adresse du réseau
2 ^{ème} adresse:	192.168.1.1	Cette adresse est utilisée pour le PC 1
3 ^{ème} adresse:	192.168.1.2	Cette adresse est utilisée pour le PC 2
4 ^{ème} adresse:	192.168.1.3	Cette adresse est utilisée pour le PC 3
5 ^{ème} adresse:	192.168.1.4	Cette adresse est utilisée pour le PC 4

.....

256^{ème} adresse: 192.168.1.255 Adresse de diffusion ou broadcast

138

Les adresses IP spéciales

Dans chaque réseau IP il y a 2 adresses spéciales:

- La première adresse (partie HOST = 0) est l'adresse du réseau lui-même.
- La dernière adresse (partie HOST = 1) est l'adresse de diffusion ou broadcast. Lorsqu'un paquet est envoyé à l'adresse de broadcast, tous les HOST du réseau en reçoivent une copie.

De plus les adresses de la classe A 127.x.x.x sont des adresses de loopback utilisées pour faire des tests. Vous pouvez par exemple tester votre serveur WEB en local en utilisant votre navigateur Internet à l'adresse `http ://127.0.0.1`.

Packet Tracer Exo 7

Packet Tracer Exo 8

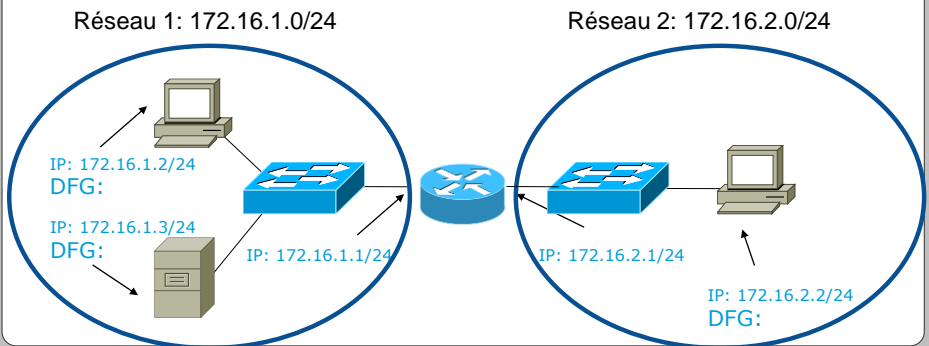
139

La passerelle par défaut – Default Gateway (DFG)

La passerelle par défaut représente l'adresse IP de l'équipement auquel les paquets **à destination d'autres réseaux** doivent être envoyés. Il s'agit **d'un routeur** qui relie le LAN aux autres réseaux.

L'adresse de la passerelle par défaut doit toujours être dans le même réseau que le PC.

Si l'on désire uniquement envoyer des paquets à l'intérieur du LAN il n'est pas nécessaire de définir une passerelle par défaut



140

Communication PC – switch - routeur

Si l'on veut changer de réseau IP, il est nécessaire d'utiliser un routeur.

Le routeur permet de router les paquets IP entre des réseaux différents.

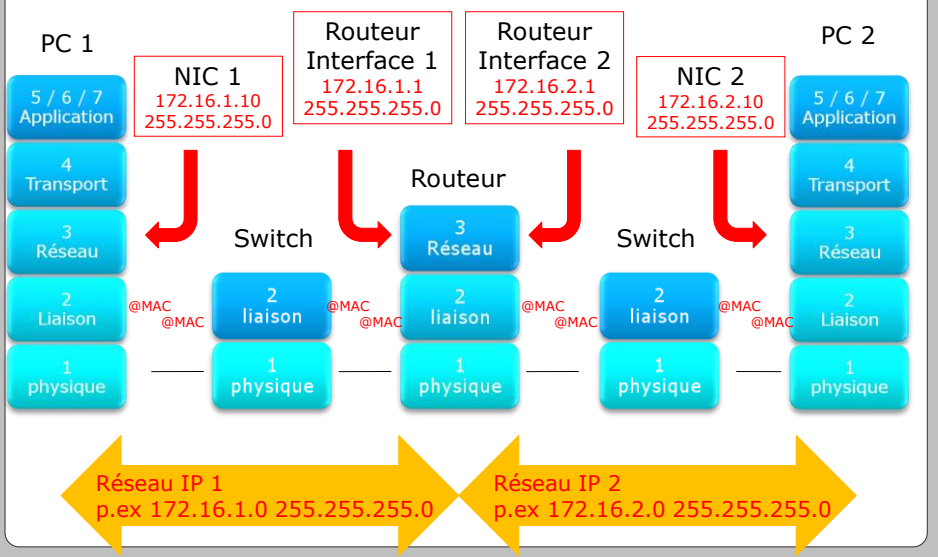
Les ordinateurs sont reliés au routeur par un câble Ethernet croisé.

Les switches sont reliés au routeur par un câble Ethernet droit.

La passerelle par défaut (gateway) est nécessaire, elle pointe sur le routeur qui permettra aux paquets de passer dans un autre réseau.

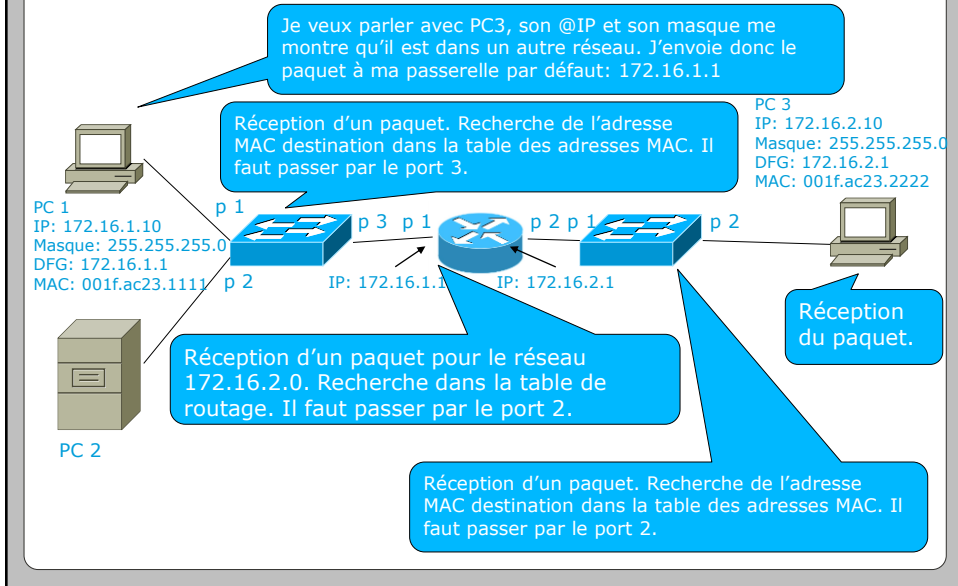
141

Communication PC-Switch-Routeur-Switch-PC Le modèle TCP/IP



142

Communication PC-Switch-Routeur-Switch-PC Comment ça marche...



143

La communication entre réseaux IP différents

Dans un réseau important, par exemple un réseau d'entreprise ou Internet, un paquet doit traverser plusieurs réseaux IP pour atteindre sa destination.

Pour commencer, le PC envoie, les paquets à destination d'autres réseaux, à sa passerelle par défaut. Cette passerelle correspond à une des interfaces d'un routeur.

Le paquet est ensuite envoyé de routeur en routeur au travers du réseau en direction de sa destination. C'est le principe **du routage IP**.

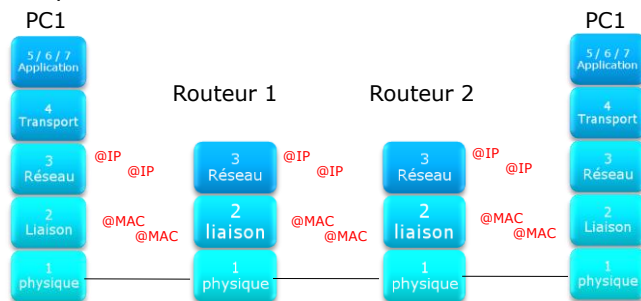
144

@IP et @MAC

Lorsque un paquet transite par un réseau IP, **les adresses IP de couche 3 restent identiques** durant tout le trajet du paquet.

Par contre **les adresses MAC changent à chaque routeur**. En effet, le routeur:

1. Dés-encapsule jusqu'à la couche 3.
2. Avec l'adresse IP destination et les informations contenues dans sa table de routage, il route le paquet vers une interface de sortie.
3. Encapsule le paquet dans une nouvelle trame de couche 2. Des requêtes ARP peuvent être nécessaires.

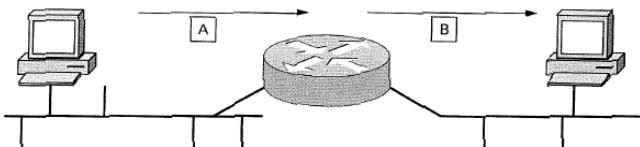


145

@IP et @MAC

Adresses logiques (IP)

172.16.1.10 172.16.1.254 172.24.1.1 172.24.1.10
255.255.0.0 255.255.0.0 255.255.0.0 255.255.0.0



Adresses physiques (MAC)

00 00 0F 04 AF 8C 00 00 47 56 FA A3 00 00 47 DD D6 83 00 00 13 83 8B 34

Paquet sur le tronçon A :

Header Layer 2			Header Layer 3			Daten	Trailer L2
Destination Addr	Source Addr	Andere Felder	Destination Addr	Source Addr	Andere Felder		Check Summe
00 00 47 56 FA A3	00 00 F 04 AF 8C	uvw	172.24.1.10	172.16.1.10	xyz	abcdefghij	839563

Paquet sur le tronçon B :

Header Layer 2			Header Layer 3			Daten	Trailer L2
Destination Addr	Source Addr	Andere Felder	Destination Addr	Source Addr	Andere Felder		Check Summe
00 00 13 83 8B 34	00 00 47 DD D6 83	uvw	172.24.1.10	172.16.1.10	xyz	abcdefghij	488594

Packet Tracer Exo 9

146