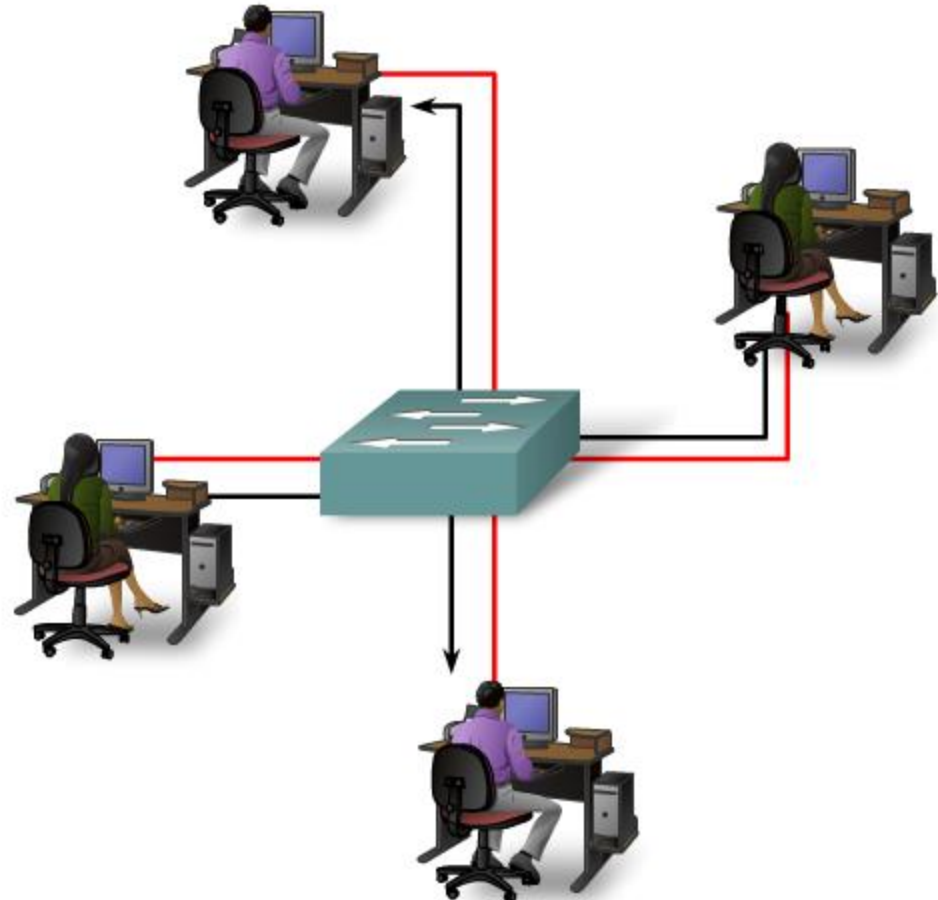


Concepts de commutation

Réseaux d'entreprise

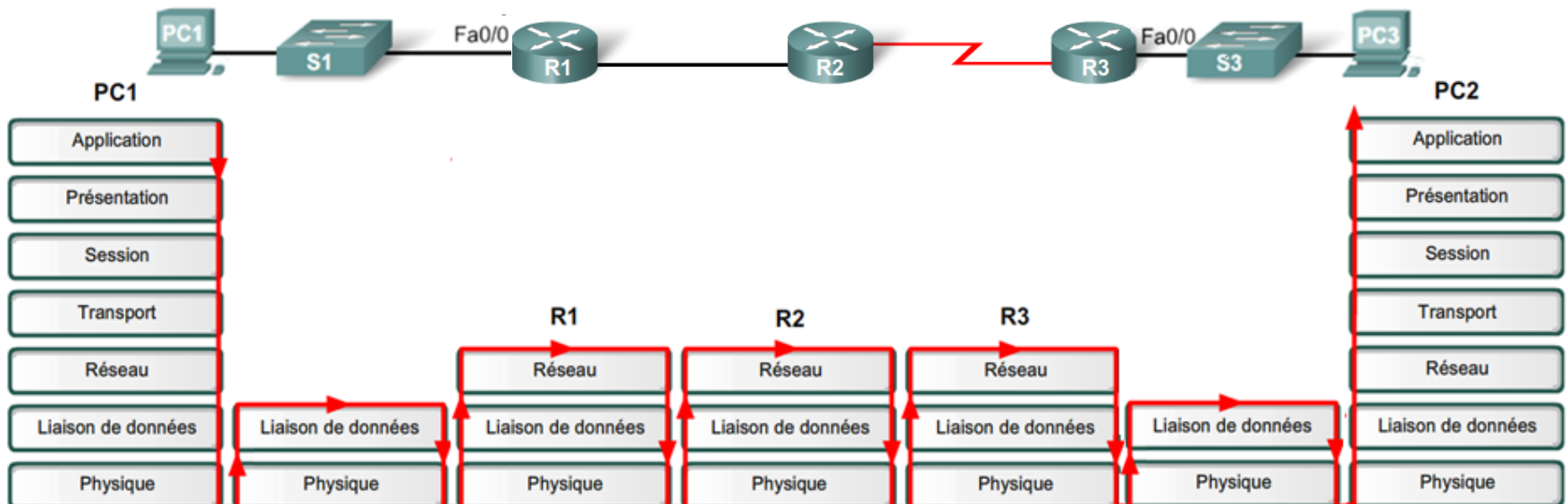
La commutation

- Protocoles/technologies
- Equipements
- Fonctionnalités
- Pannes/dépannage
- ...



Le parcours du paquet par couches

- Les Routeurs sont des équipements de couche 3
- Les Commutateurs sont des équipements de couche 2
- Les Concentrateurs sont des équipements de couche 1



Types de communication(1)

- Monodiffusion/Diffusion/Multidiffusion

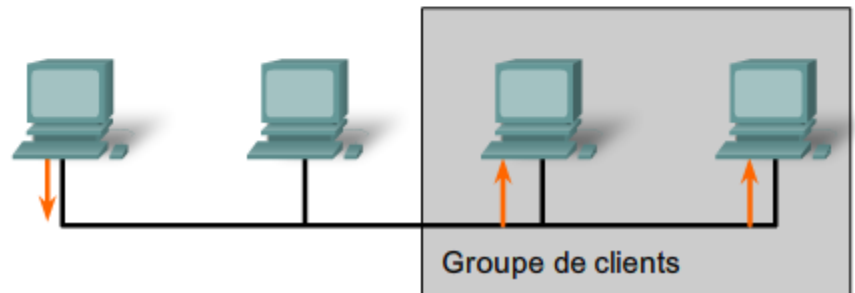
Monodiffusion :
Un expéditeur et un récepteur



Diffusion :
Un expéditeur pour toutes les autres
adresses

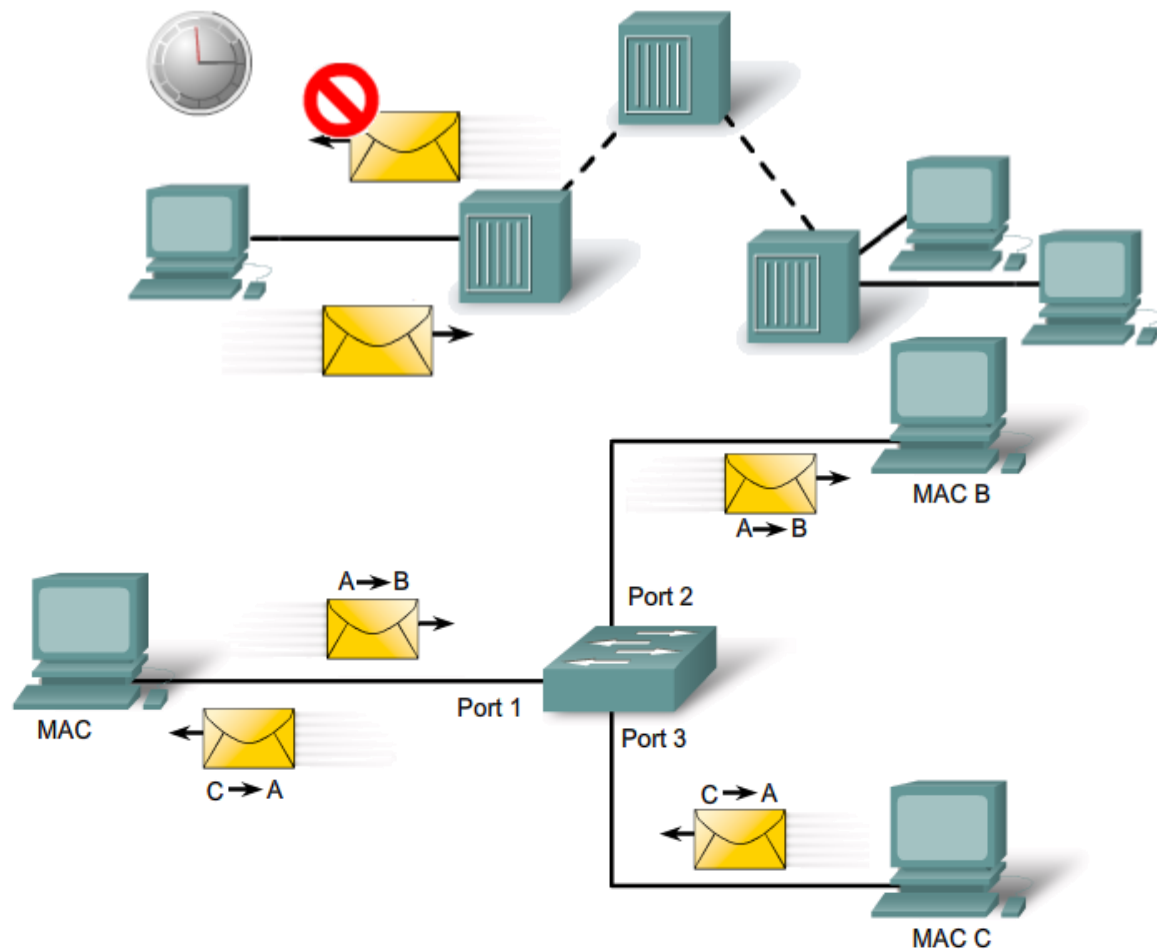


Multidiffusion :
Un expéditeur à un groupe d'adresses



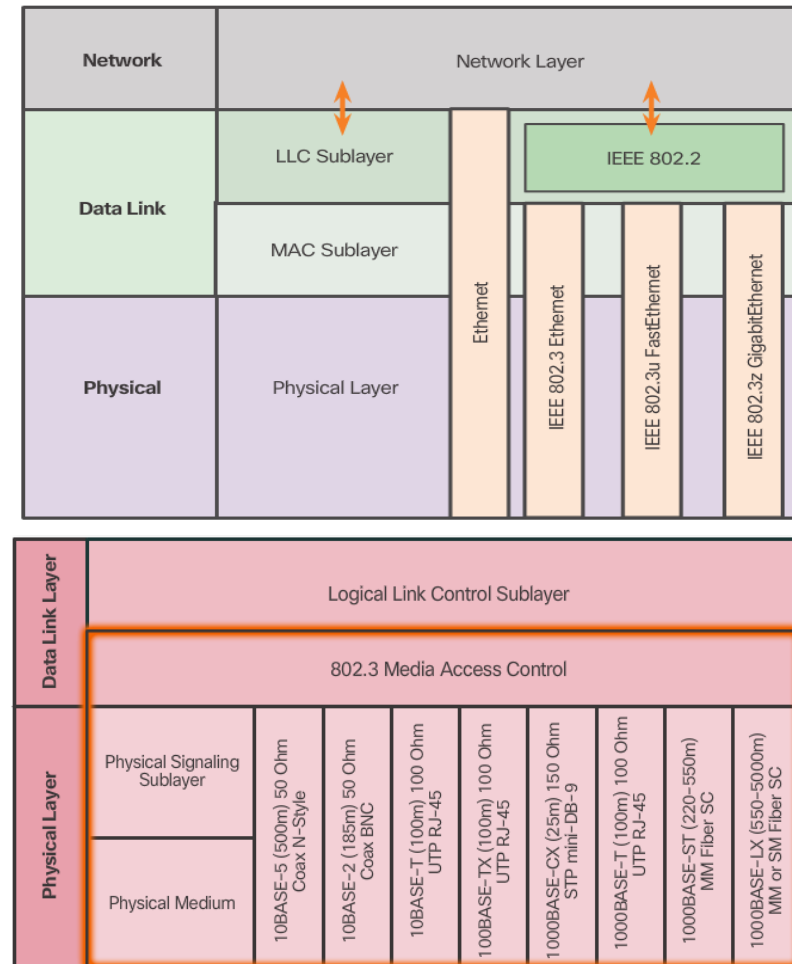
Types de communication(2)

- Unidirectionnelle
- Bidirectionnelle
 - Non simultanée
 - Simultanée



Ethernet

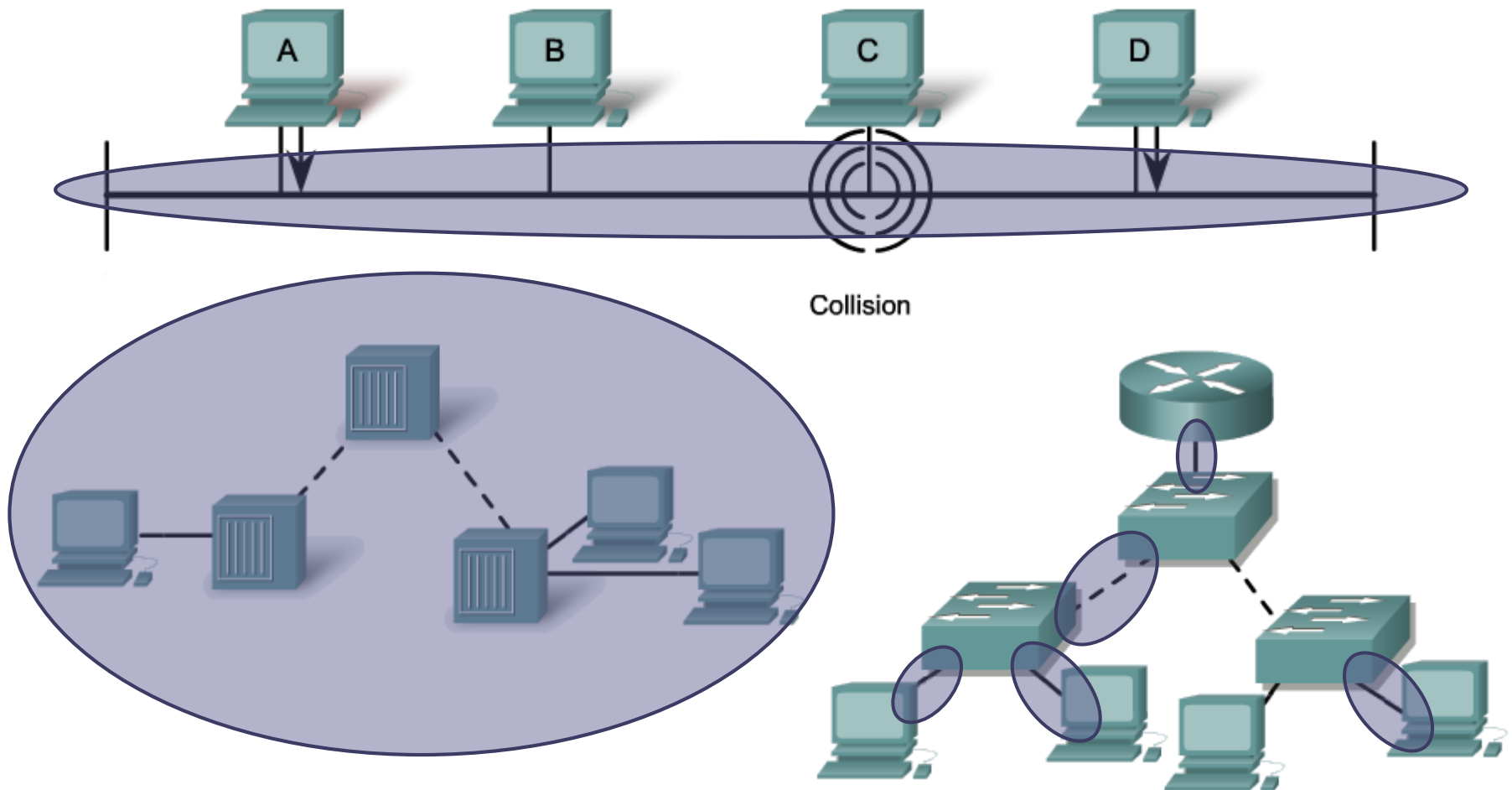
- Ethernet est un protocole de la sous-couche MAC et de la couche PHY. Il supporte :
 - Le Half-duplex et le Full-duplex
 - La Monodiffusion, la Diffusion et la Multidiffusion
 - Plusieurs débits : 10Mbps, 100Mbps, 1Gbps, 10Gbps, 40 Gbps et 100Gbps.
- Il supporte plusieurs solutions pour la couche PHY
 - Coaxial 10Mbps
 - UTP/STP 1000Mbps et 1Gbps
 - Fibre optique MM et SM 1 et 10Gbps
 - ...



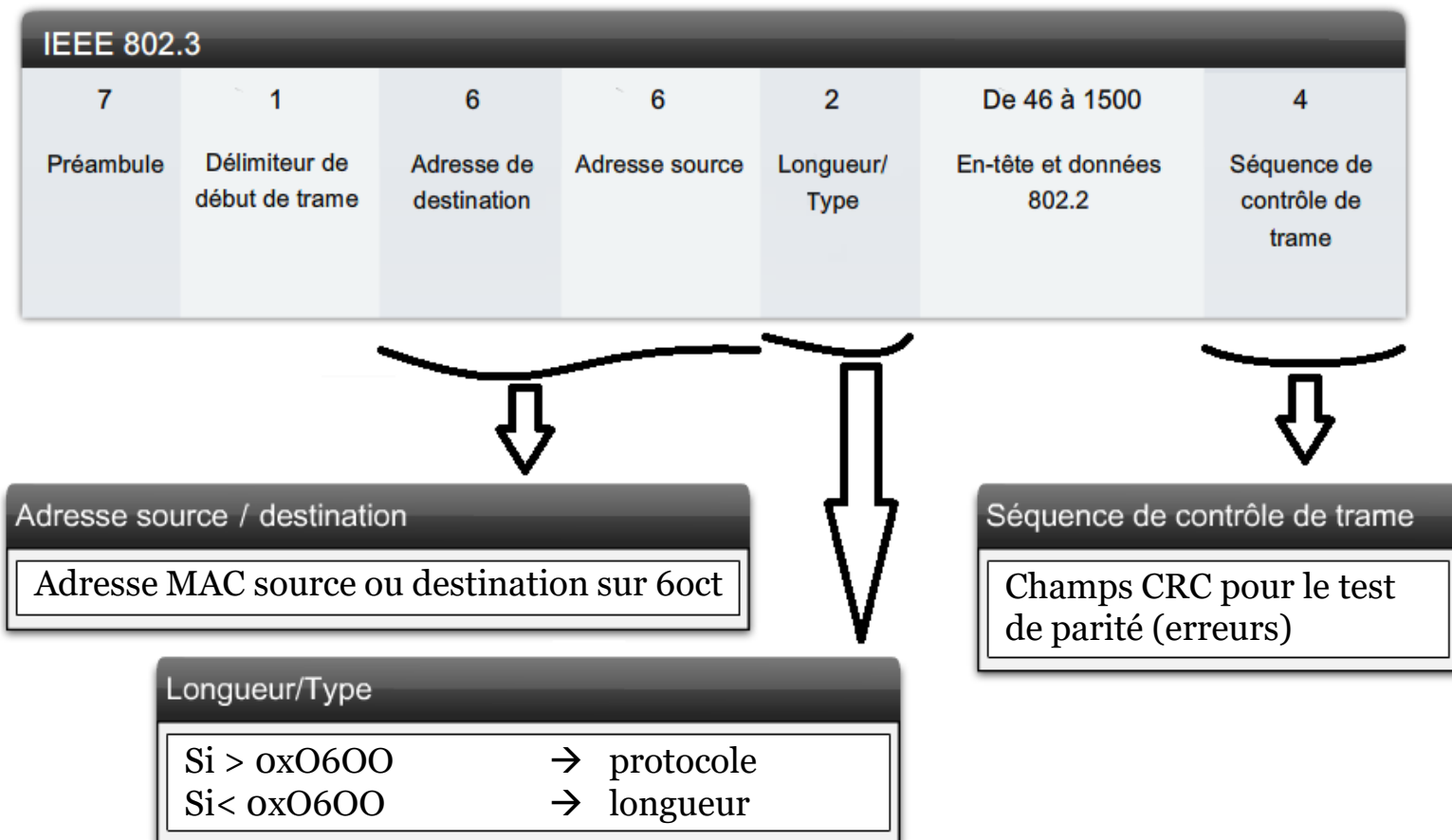
CSMA/CD

- Ecoute de la porteuse avant transmission
- Détection de la collision
- Agir à la collision
 - Signal de congestion
 - Interruption aléatoire

Collision/Domaine de collision



Trame 802.3



Adresse MAC

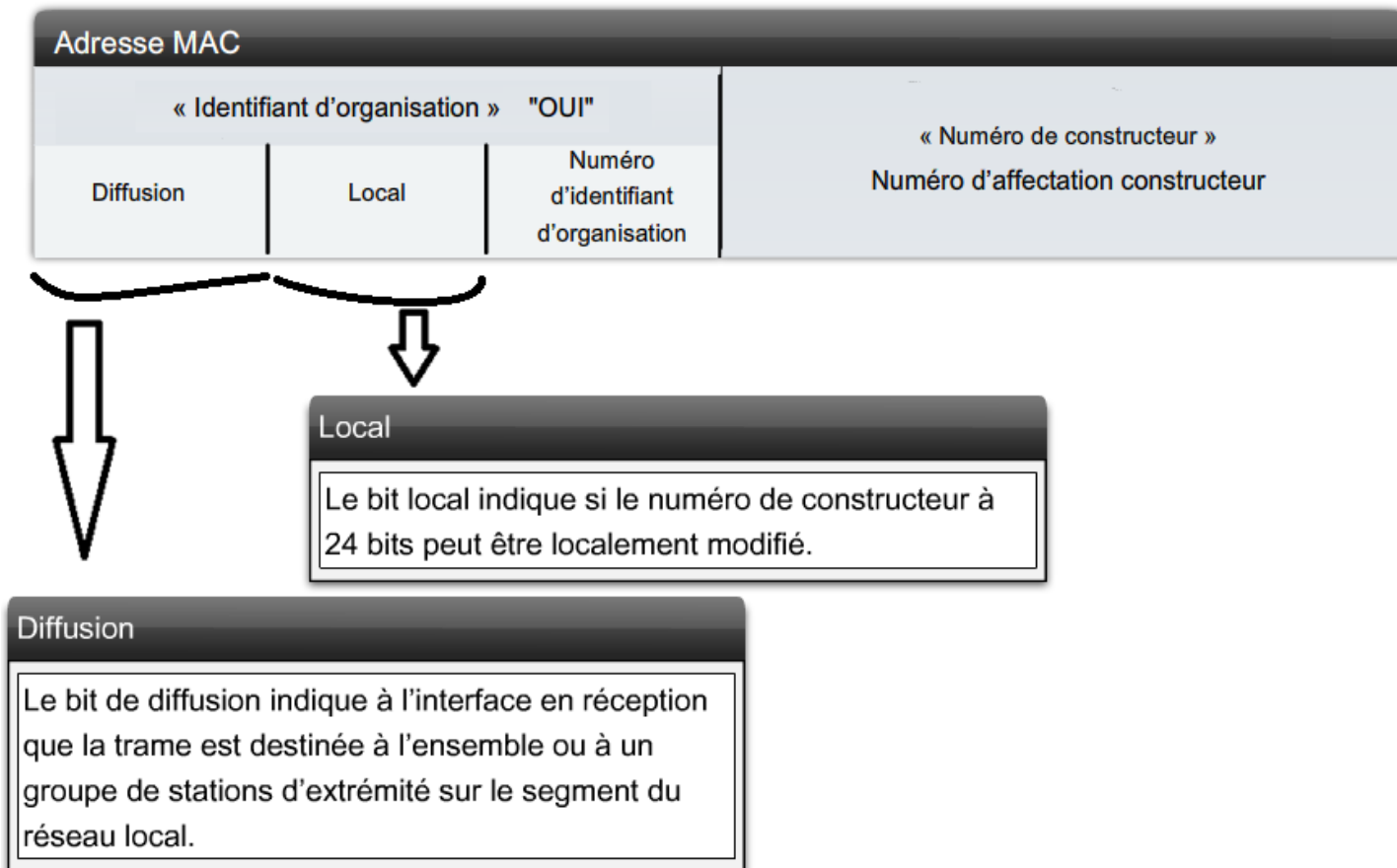
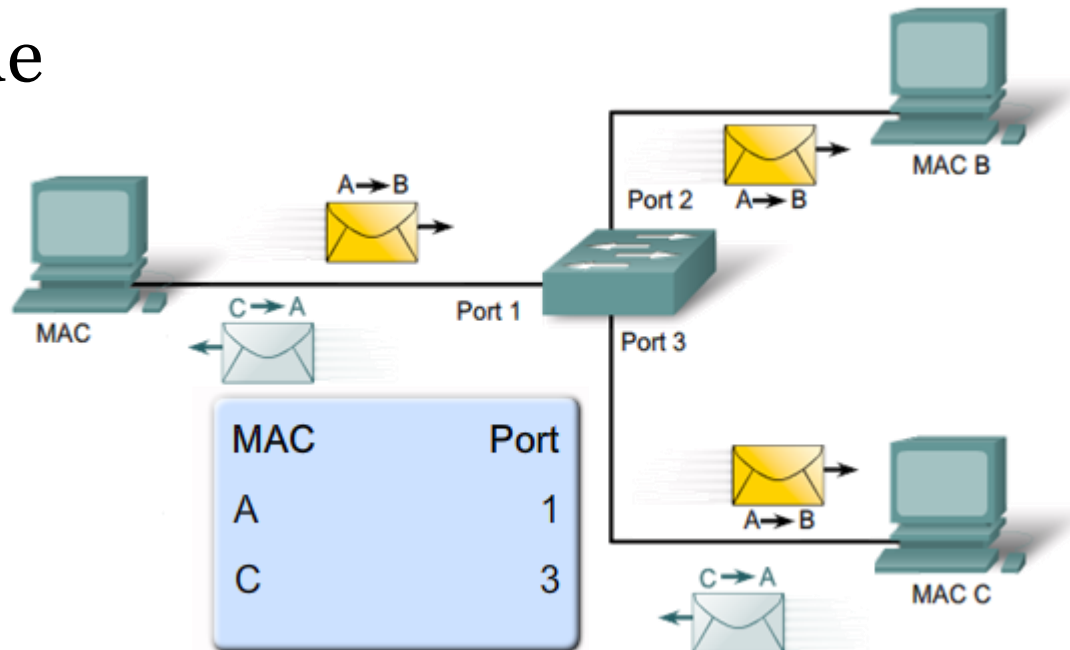


Table d'adresse MAC : CAM

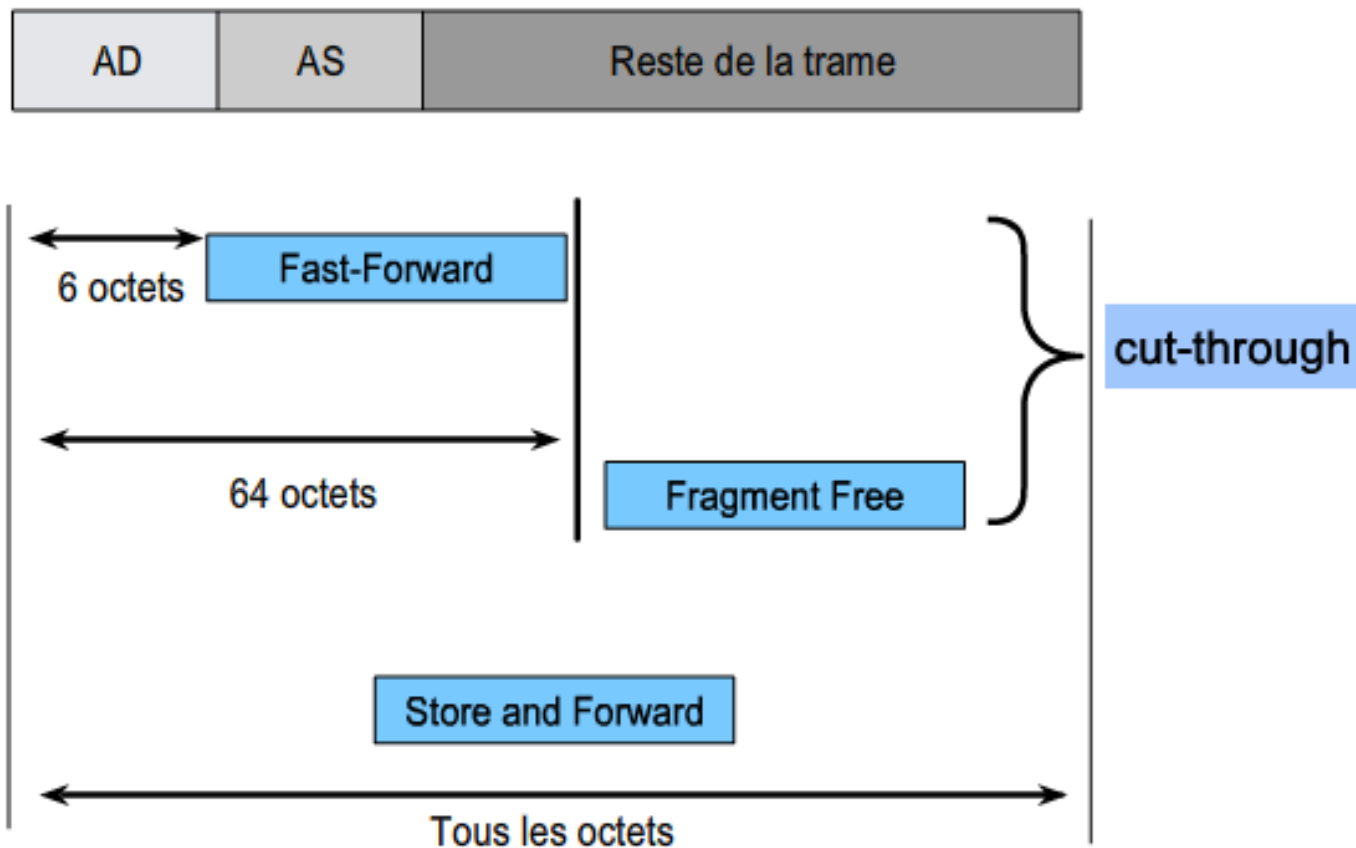
```
Switch#show mac-address-table
      Mac Address Table
-----
Vlan    Mac Address      Type    Ports
----    -
1       0001.4250.b5d6    DYNAMIC Fa0/4
1       0001.c71a.a3d5    DYNAMIC Fa0/12
1       0002.1721.c3c5    DYNAMIC Fa0/14
1       000c.85a2.3061    STATIC  Fa0/6
1       000c.cf11.e331    DYNAMIC Fa0/9
1       0030.a3a4.928e    DYNAMIC Fa0/5
1       0030.f2a9.4a14    DYNAMIC Fa0/7
1       0060.3e81.d9c6    DYNAMIC Fa0/10
1       0090.0c2a.9238    DYNAMIC Fa0/14
1       0090.0cc0.6213    DYNAMIC Fa0/14
1       00d0.97de.b966    DYNAMIC Fa0/1
1       00d0.d378.3097    DYNAMIC Fa0/8
1       00e0.8f0e.0207    DYNAMIC Fa0/14
1       00e0.f77a.7c85    STATIC  Fa0/13
Switch#
```

Table MAC d'un commutateur

- Statique
 - `mac-address-table static <adresse_MAC> vlan {1-4096, ALL} interface id_interface.`
- Dynamique



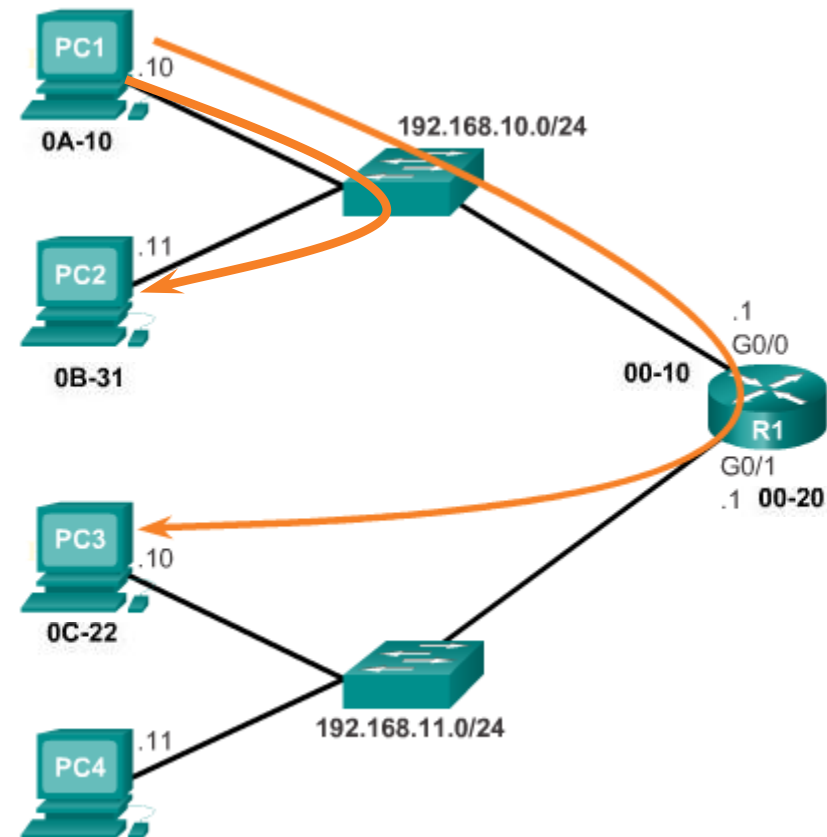
Méthode de commutation



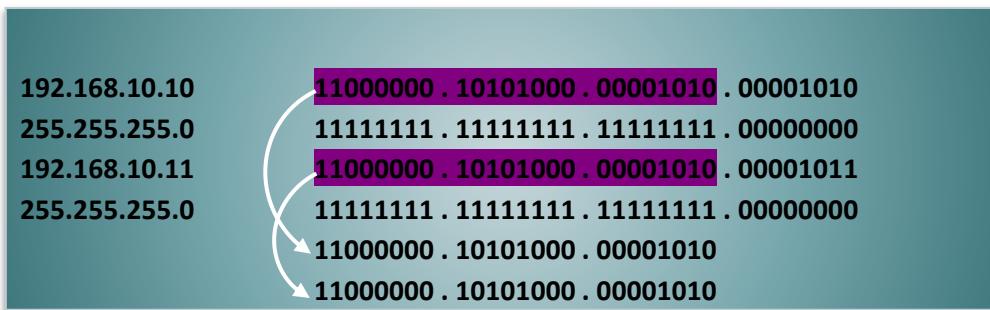
Envoyer un paquet

192.168.10.10	11000000 . 10101000 . 00001010 . 00001010
255.255.255.0	11111111 . 11111111 . 11111111 . 00000000
192.168.10.11	11000000 . 10101000 . 00001010 . 00001011
255.255.255.0	11111111 . 11111111 . 11111111 . 00000000
	11000000 . 10101000 . 00001010
	11000000 . 10101000 . 00001010

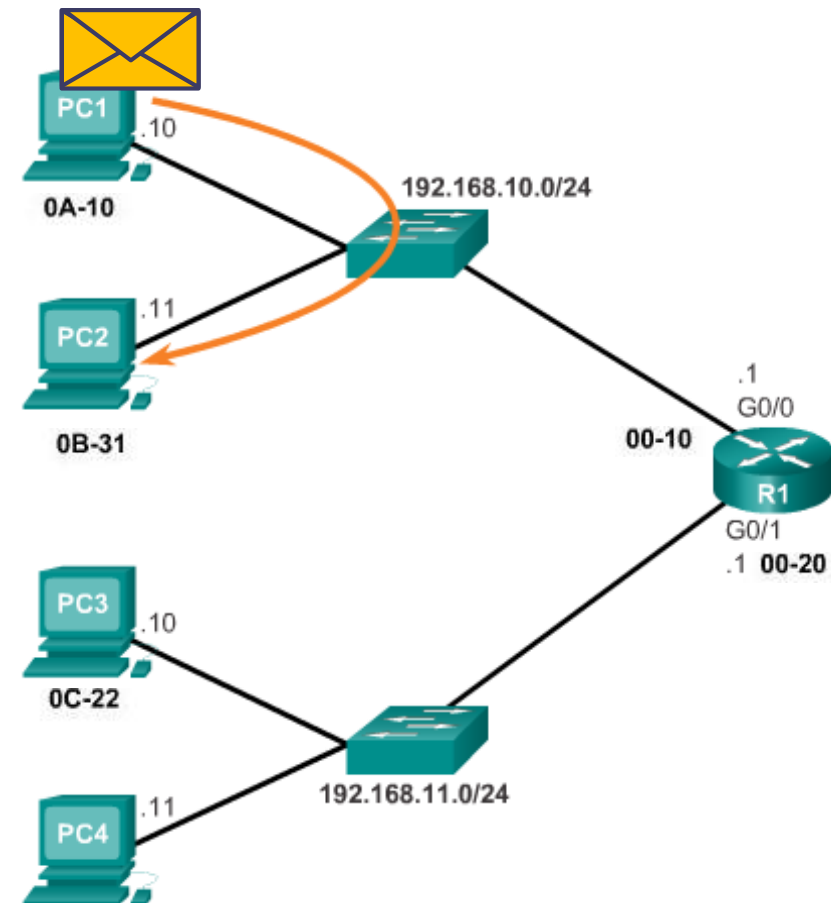
192.168.10.10	11000000 . 10101000 . 00001010 . 00001010
255.255.255.0	11111111 . 11111111 . 11111111 . 00000000
192.168.11.10	11000000 . 10101000 . 00001011 . 00001010
255.255.255.0	11111111 . 11111111 . 11111111 . 00000000
	11000000 . 10101000 . 00001010
	11000000 . 10101000 . 00001011



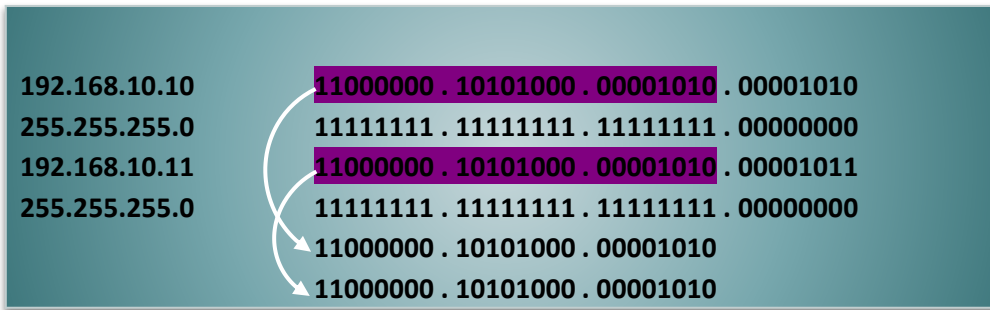
Paquet dans le même LAN



MAC Dest.	MAC Src.	Type	IP Src.	IP Dest.	Data	CRC
?	0A-10	0x0800	192.168.10.10	192.168.10.11	xxxxxxxxxxxxxx	



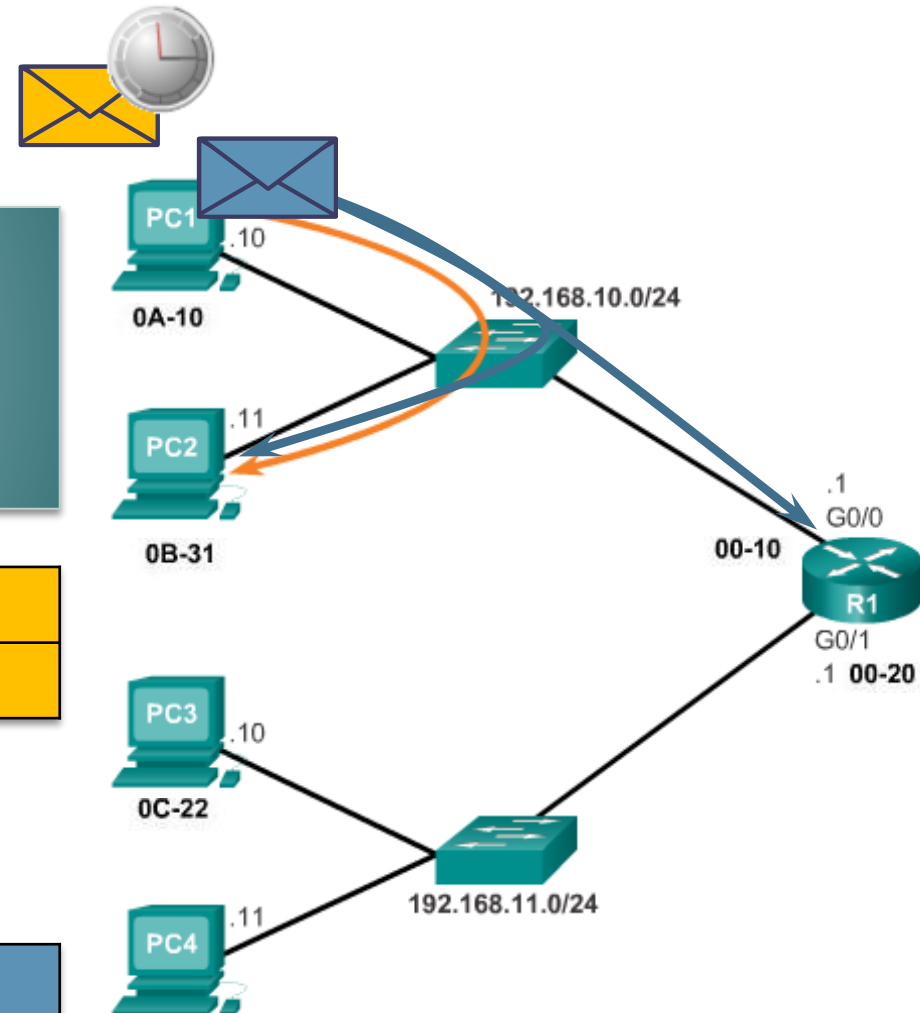
Paquet dans le même LAN - ARP



MAC Dest.	MAC Src.	Type	IP Src.	IP Dest.	Data	CRC
?	0A-10	0x0800	192.168.10.10	192.168.10.11	xxxxxxxxxxxxxx	

MAC Dest.	MAC Src.	Type	Data	CRC
FF-FF-FF-FF	0A-10	0x0806	Who is ? 192.168.10.11	

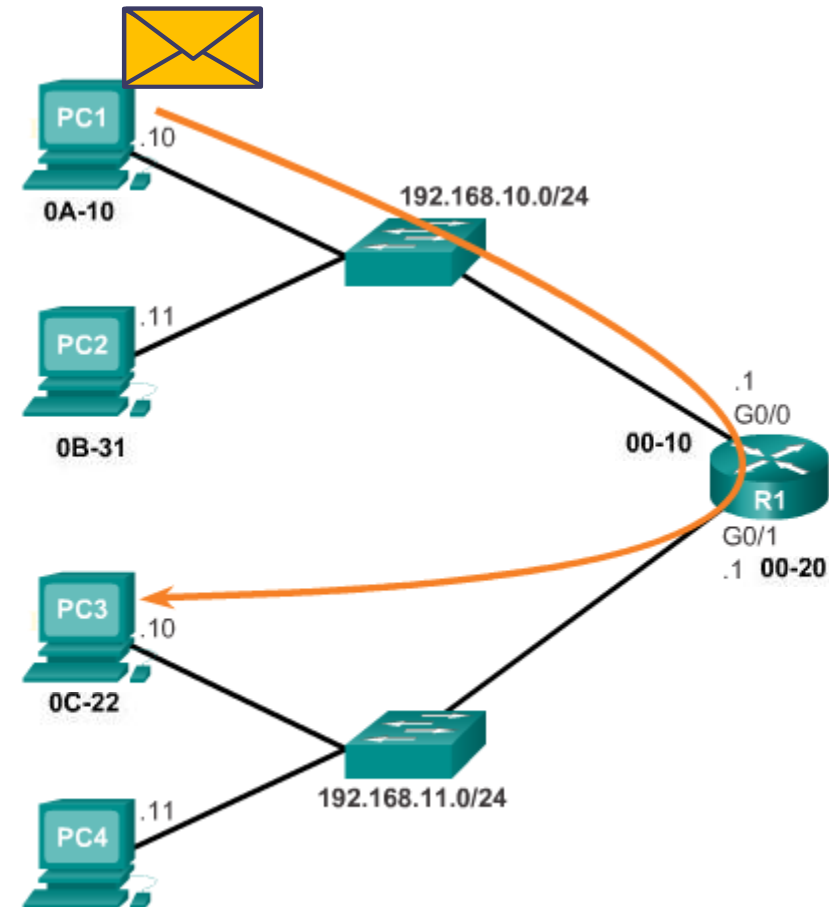
MAC Dest.	MAC Src.	Type	Data	CRC
0A-10	0B-31	0x0806	I'm 192.168.10.11	



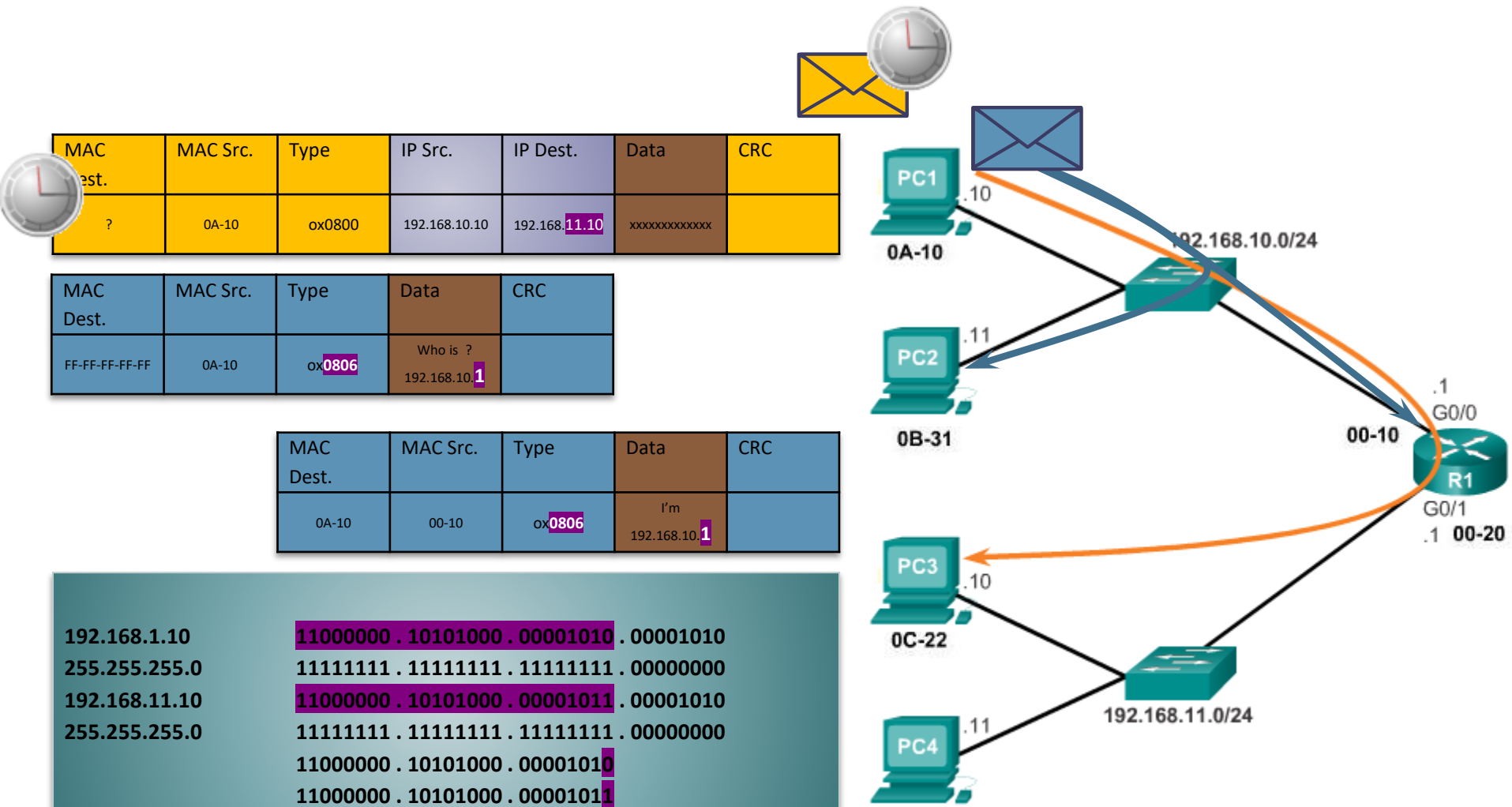
Paquet dans un autre LAN

MAC Dest.	MAC Src.	Type	IP Src.	IP Dest.	Data	CRC
?	0A-10	0x0800	192.168.10.10	192.168.11.10	xxxxxxxxxxxxxx	

192.168.1.10	11000000 . 10101000 . 00001010 . 00001010
255.255.255.0	11111111 . 11111111 . 11111111 . 00000000
192.168.11.10	11000000 . 10101000 . 00001011 . 00001010
255.255.255.0	11111111 . 11111111 . 11111111 . 00000000
	11000000 . 10101000 . 00001010
	11000000 . 10101000 . 00001011



Paquet dans un autre LAN - ARP

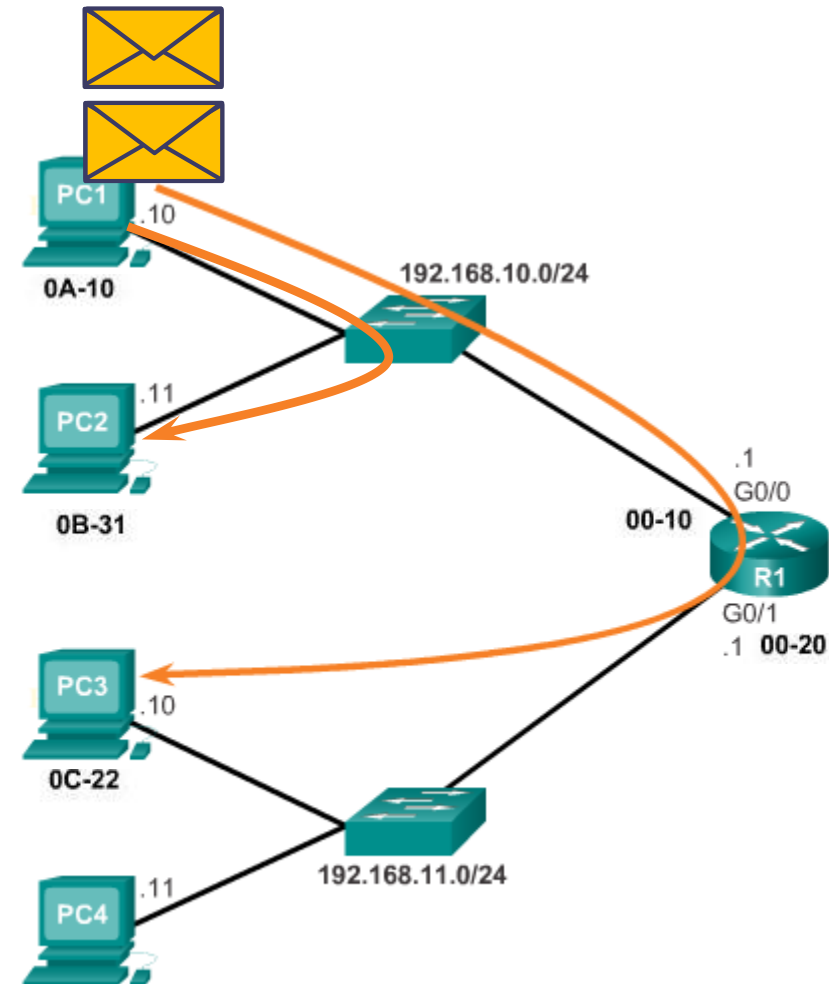


Envoyer un paquet

MAC Dest.	MAC Src.	Type	IP Src.	IP Dest.	Data	CRC
08-31	0A-10	0x0800	192.168.10.10	192.168.10.11	xxxxxxxxxxxx	

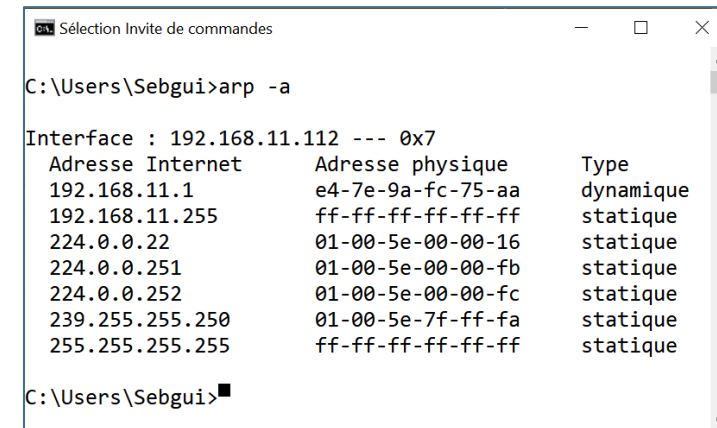
MAC Dest.	MAC Src.	Type	IP Src.	IP Dest.	Data	CRC
00-10	0A-10	0x0800	192.168.10.10	192.168.11.10	xxxxxxxxxxxx	

MAC Dest.	MAC Src.	Type	IP Src.	IP Dest.	Data	CRC
0C-22	00-20	0x0800	192.168.10.10	192.168.11.10	xxxxxxxxxxxx	



Le cache ARP

- Une table de correspondance entre
 - Adresse IP
 - Adresse MAC
 - Interface si plusieurs
- Commande
 - Windows/linux/OS : `arp -a`, `arp -d`
 - Router/Switches : `show arp` / `show ip arp`



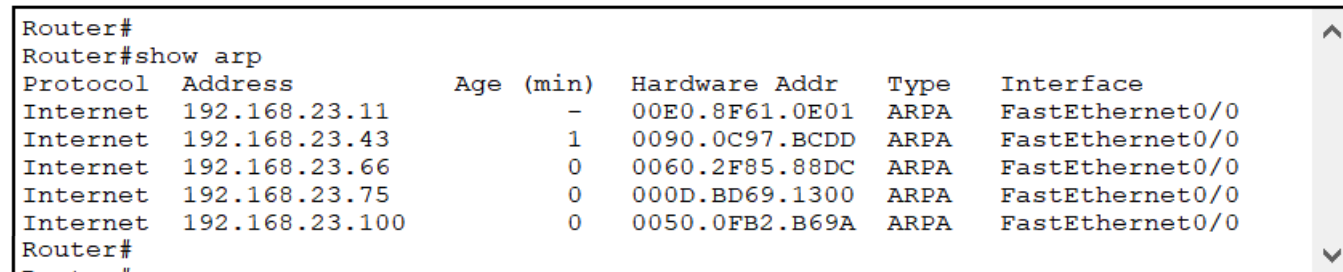
```

C:\Users\Sebgui>arp -a

Interface : 192.168.11.112 --- 0x7
    Adresse Internet    Adresse physique    Type
    192.168.11.1        e4-7e-9a-fc-75-aa    dynamique
    192.168.11.255      ff-ff-ff-ff-ff-ff    statique
    224.0.0.22          01-00-5e-00-00-16    statique
    224.0.0.251         01-00-5e-00-00-fb    statique
    224.0.0.252         01-00-5e-00-00-fc    statique
    239.255.255.250     01-00-5e-7f-ff-fa    statique
    255.255.255.255     ff-ff-ff-ff-ff-ff    statique

C:\Users\Sebgui>
  
```

IOS Command Line Interface



```

Router#
Router#show arp
Protocol  Address          Age (min)  Hardware Addr  Type   Interface
-----
Internet  192.168.23.11    -          00E0.8F61.0E01  ARPA    FastEthernet0/0
Internet  192.168.23.43    1          0090.0C97.BCDD  ARPA    FastEthernet0/0
Internet  192.168.23.66    0          0060.2F85.88DC  ARPA    FastEthernet0/0
Internet  192.168.23.75    0          000D.BD69.1300  ARPA    FastEthernet0/0
Internet  192.168.23.100   0          0050.0FB2.B69A  ARPA    FastEthernet0/0
Router#
  
```