



RÉSEAUX ET SERVICES

Cédric RAMASSAMY

OBJECTIFS

Introduire la rôle des réseaux et les services supportés dans un réseau d'entreprise

Etablir un panorama des solutions réseaux des services

Permettre de comprendre les différences entre équipements réseaux

PARTIE 1 : CÉDRIC RAMASSAMY

1. Etude des couches basses des modèles de communication

- Supports de communications et exploitation des supports de communication
- Rôle et fonctionnalités d'un protocole de liaison de données

2. Organisation de la structure d'un réseau local

- Gestion d'une liaison multipoints.
- Normalisation des protocoles
- Construction de réseaux IEEE 802.
- Rôle des équipements mis en œuvre dans un réseau local
- Configuration des équipements dans une structure de réseau local
- Commandes principales pour un environnement réseau.

COUCHES BASSES : MODÈLES DE COMMUNICATION

QUELQUES RAPPELS : ÉLÉMENT D'UN RÉSEAU



- Les 5 éléments d'un réseau :
 - Les périphériques
 - Les supports
 - Les règles
 - Les services
 - Les messages

RAPPELS : ÉLÉMENTS D'UN RÉSEAU



Ordinateur de bureau



Commutateur LAN



Ordinateur portable



Pare-feu



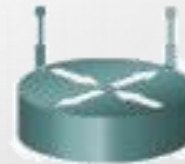
Serveur



Routeur



Téléphone IP



Routeur sans fil



Supports LAN



Supports sans fil



Nuage

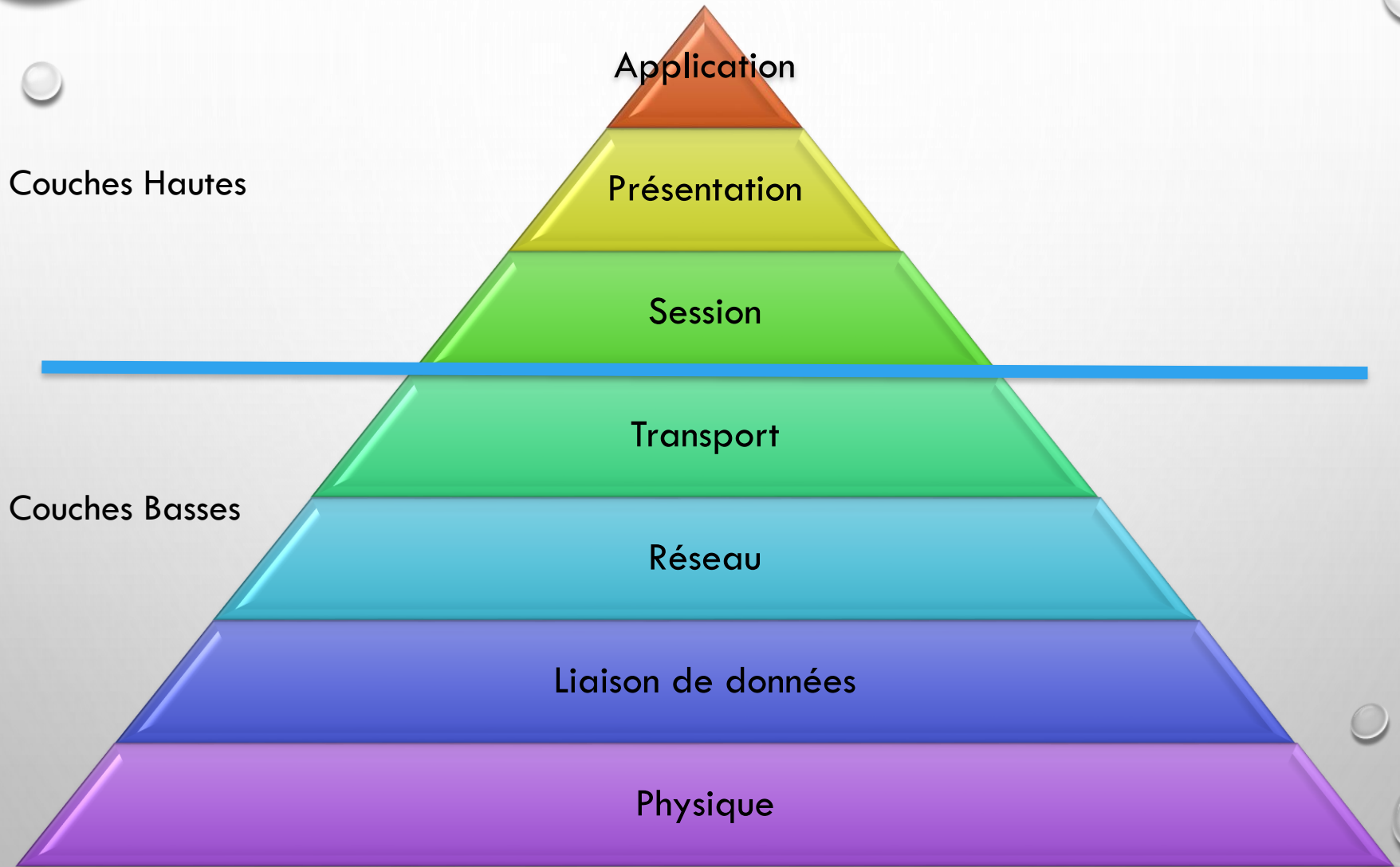


Supports WAN

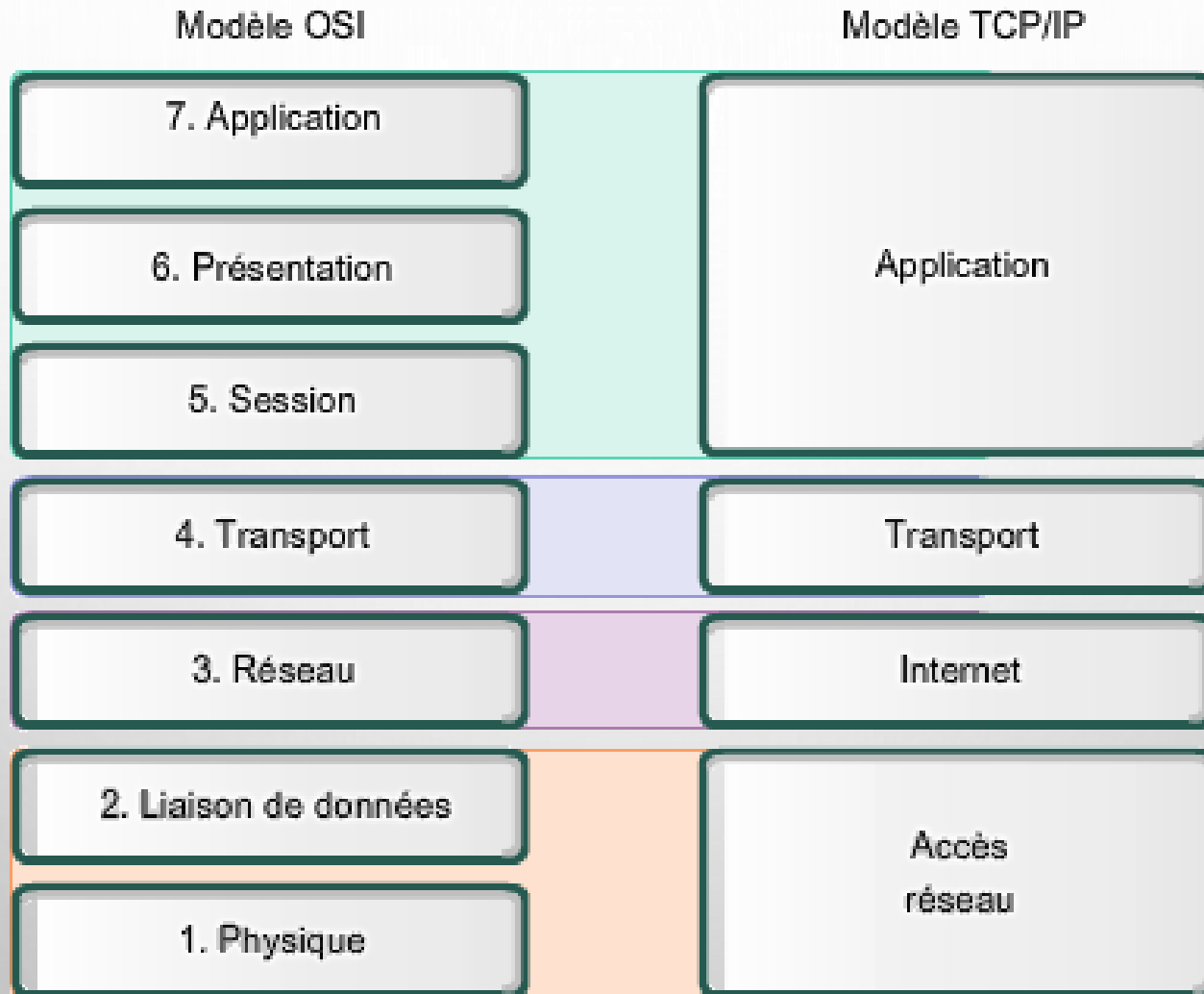
RAPPELS : ÉLÉMENTS D'UN RÉSEAU

Service	Protocole (« Règle »)
World Wide Web (WWW)	HTTP (Hypertext Transport Protocol)
Courriel	SMTP (Simple Mail Transport Protocol) POP (Post Office Protocol)
Message instantané (Jabber, AIM)	XMPP (Extensible Messaging and Presence Protocol) OSCAR (Open System for Communication in Realtime)
Téléphonie sur IP	SIP (Session Initiation Protocol)

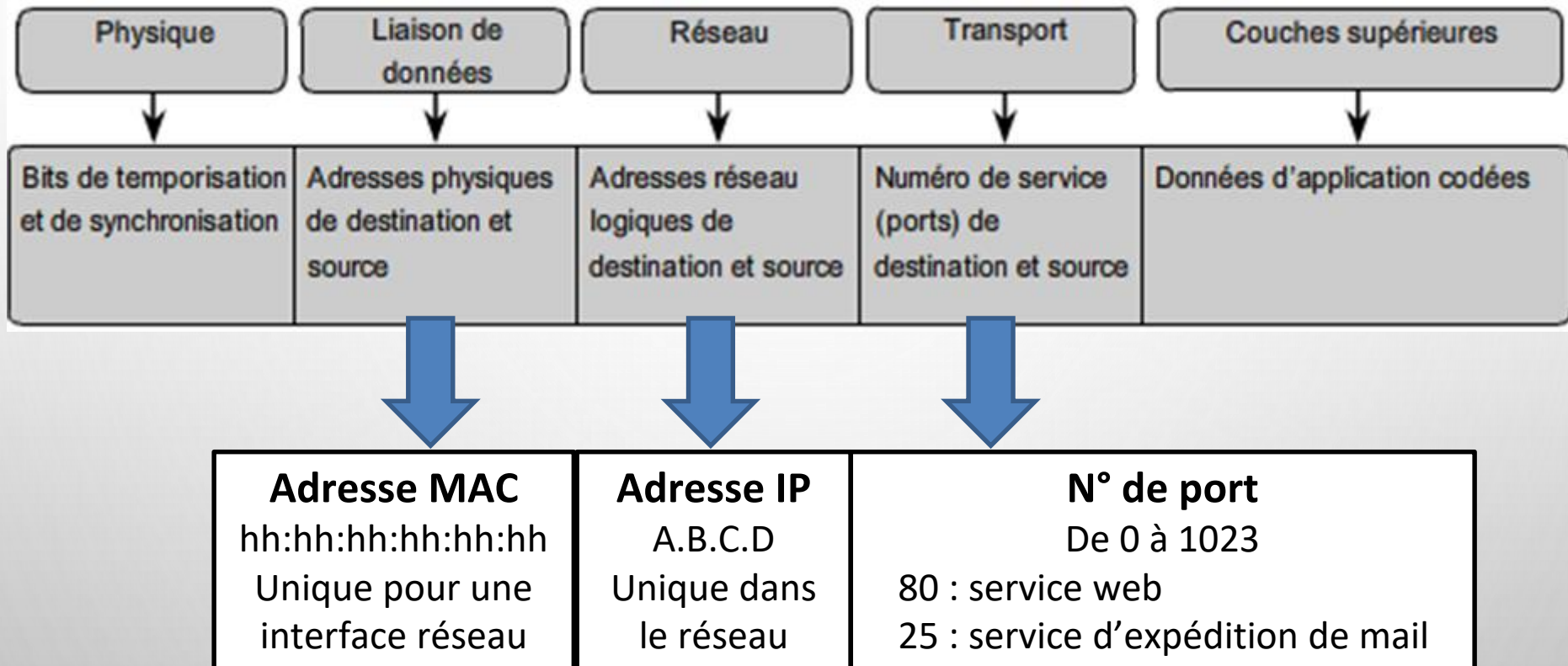
RAPPELS : MODÈLE DE RÉFÉRENCE : OSI



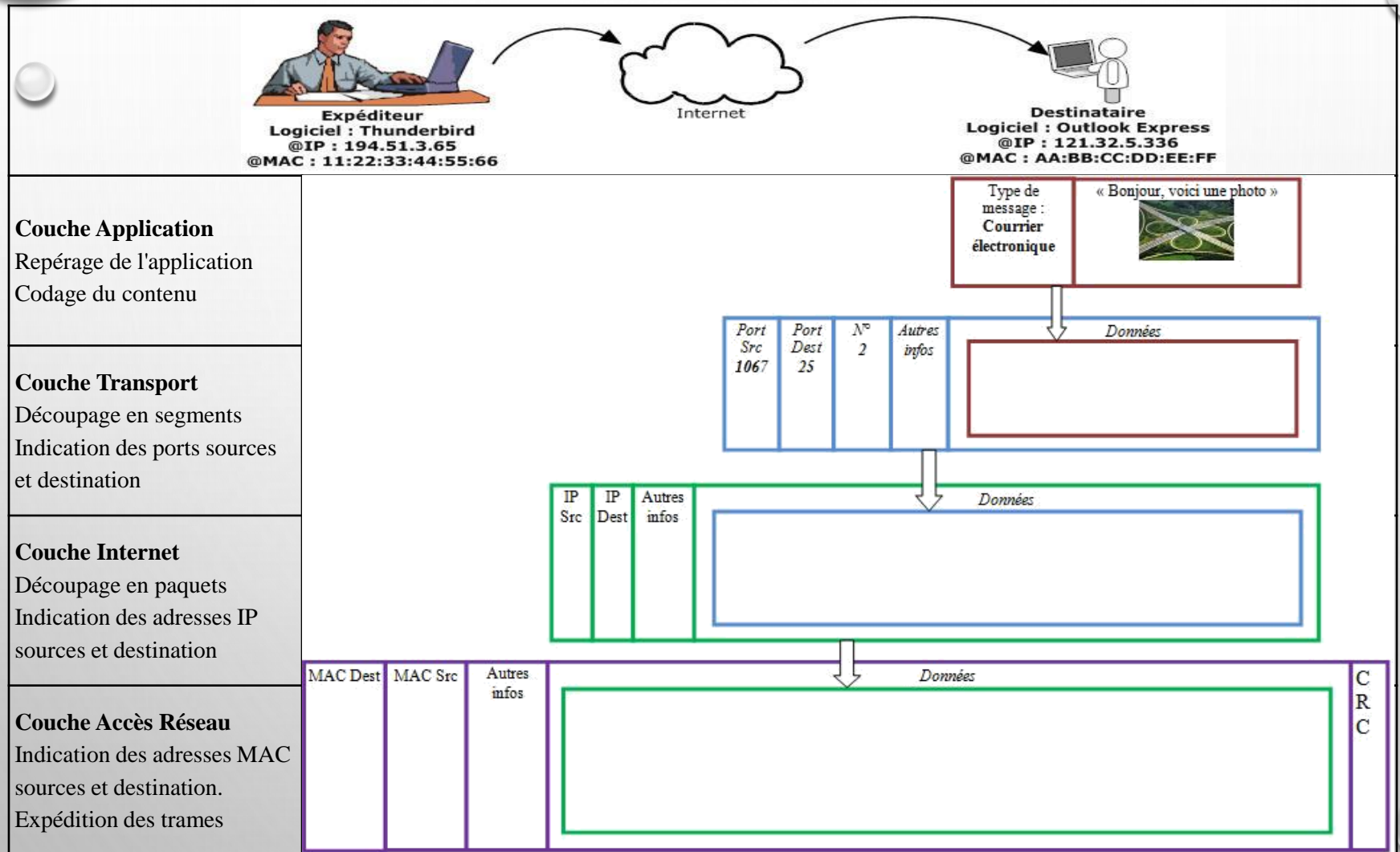
RAPPELS : COMPARAISON OSI – TCP/IP



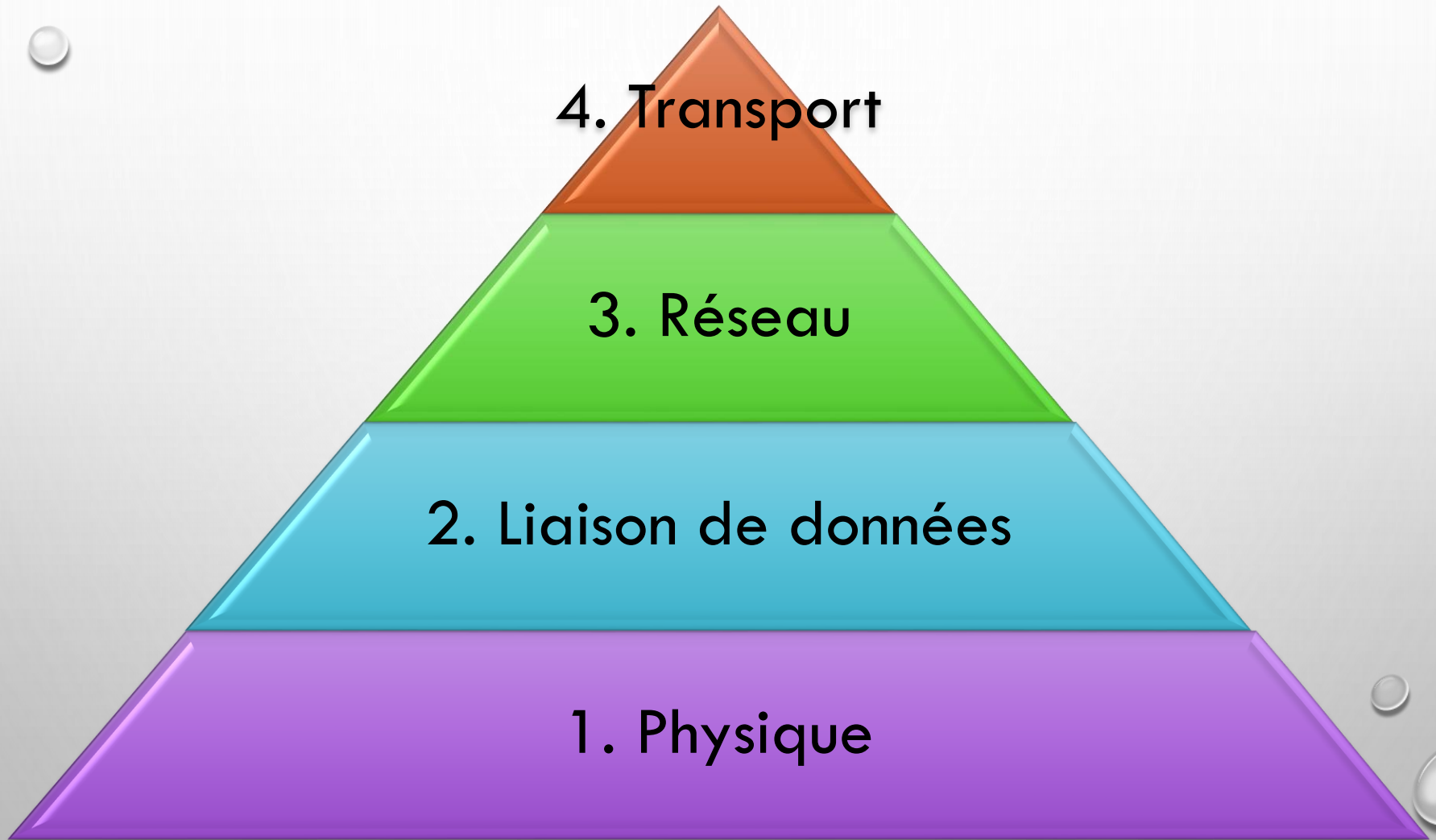
RAPPELS : ADRESSAGE DANS LE RÉSEAU ET PRINCIPE DE L'ENCAPSULATION



RAPPELS : ADRESSAGE DANS LE RÉSEAU ET PRINCIPE DE L'ENCAPSULATION



COUCHES BASSES

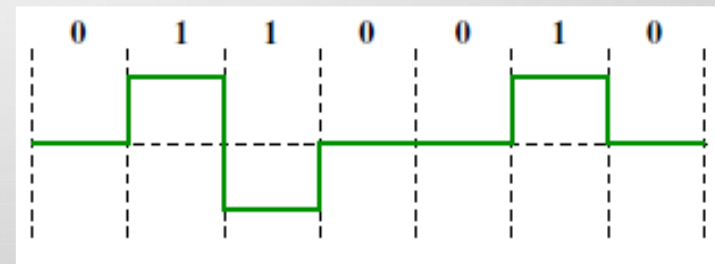
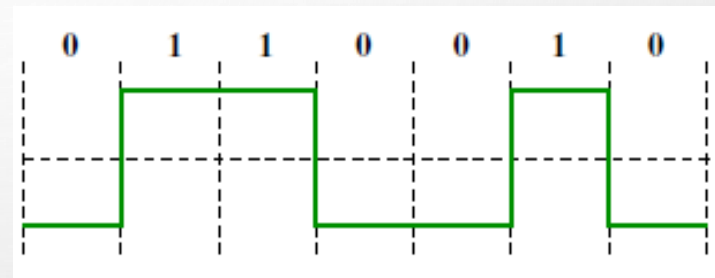
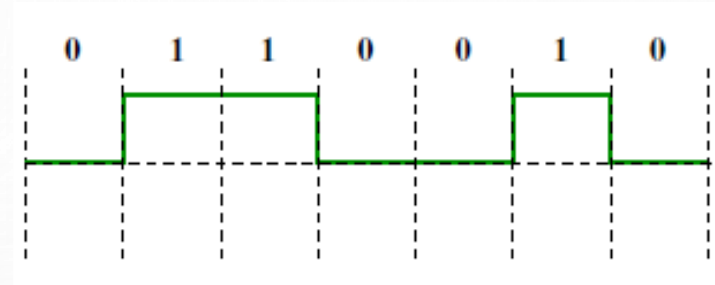


COUCHE PHYSIQUE

- La couche Physique définit la façon dont les données sont physiquement converties en signaux numériques sur le média de communication (impulsions électriques, modulation de la lumière, etc.)
- Elle fournit les moyens mécaniques, électriques, fonctionnels et procéduraux nécessaires à l'activation, au maintien et à la désactivation des connexions physiques destinées à la transmission des bits entre deux entités de liaison de données.

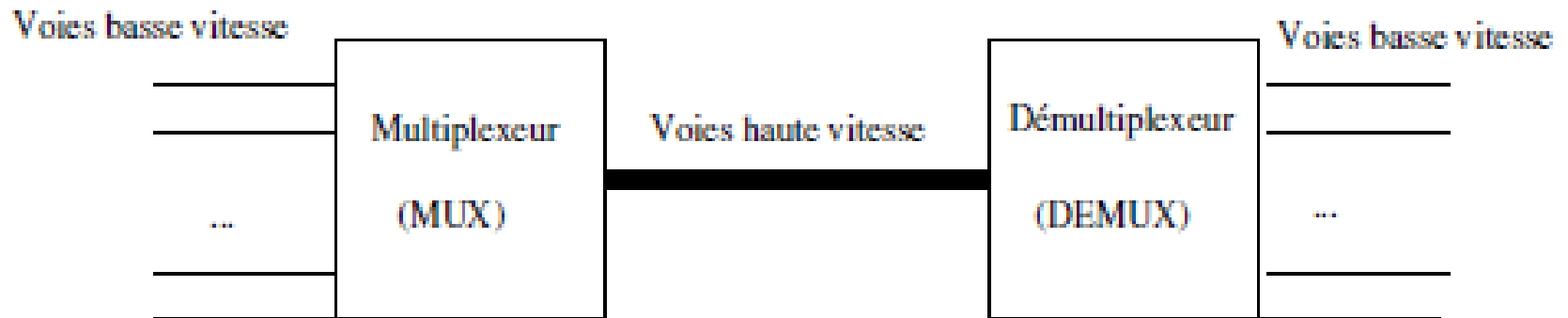
LA COUCHE PHYSIQUE

- **code tout ou rien** : un courant nul : 0 ; courant positif : 1.
- **code NRZ** : difficulté d'obtenir un courant nul. → courant négatif : 0 ; courant positif : 1.
- **code bipolaire** : difficulté de maintenir des courants continus. → courant nul : 0 ; 1 représenté par un courant alternativement positif ou négatif.



LE MULTIPLEXAGE

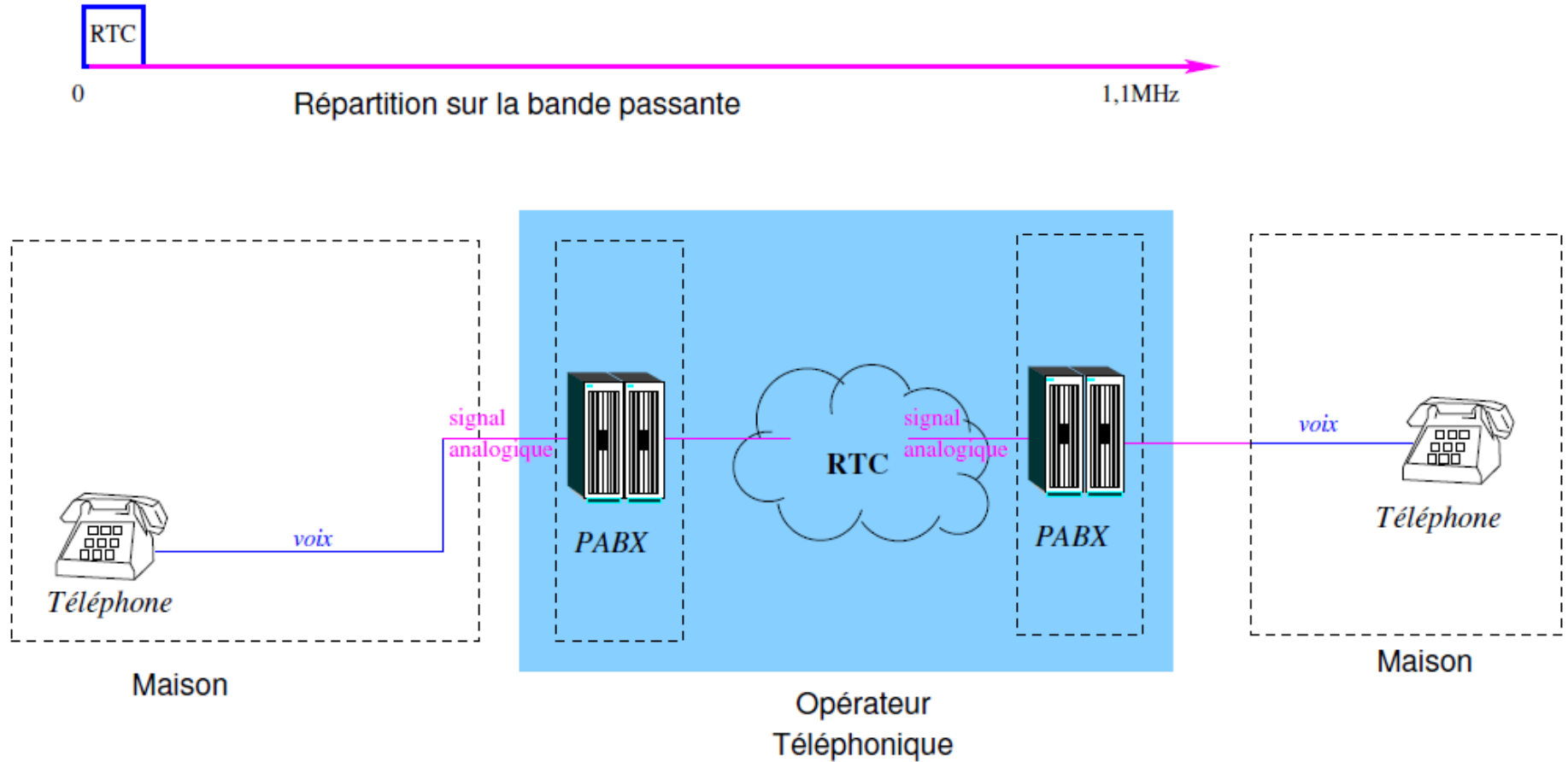
- Les multiplexage consiste à faire transiter sur une seule et même ligne de liaison dite voie haute vitesse, des communications appartenant à plusieurs paires d'équipements émetteurs et récepteurs. Chaque émetteur (resp. récepteur) est raccordé à un multiplexeur (resp. démultiplexeur) par une liaison dite voie basse vitesse.



LE MULTIPLEXAGE

- Il existe plusieurs types de multiplexages :
 - Fréquentiel : affecte à chaque voie basse vitesse une bande passante particulière de la voie à haute vitesse (HV).
 - Temporel : partage dans le temps l'utilisation de la voie haute vitesse en l'attribuant successivement aux différentes voies basse vitesse (BV).
 - Statistique : améliore le multiplexage temporel en n'attribuant la voie HV qu'aux voies BV qui ont quelque chose à transmettre.

LE MODEM



LE MODEM

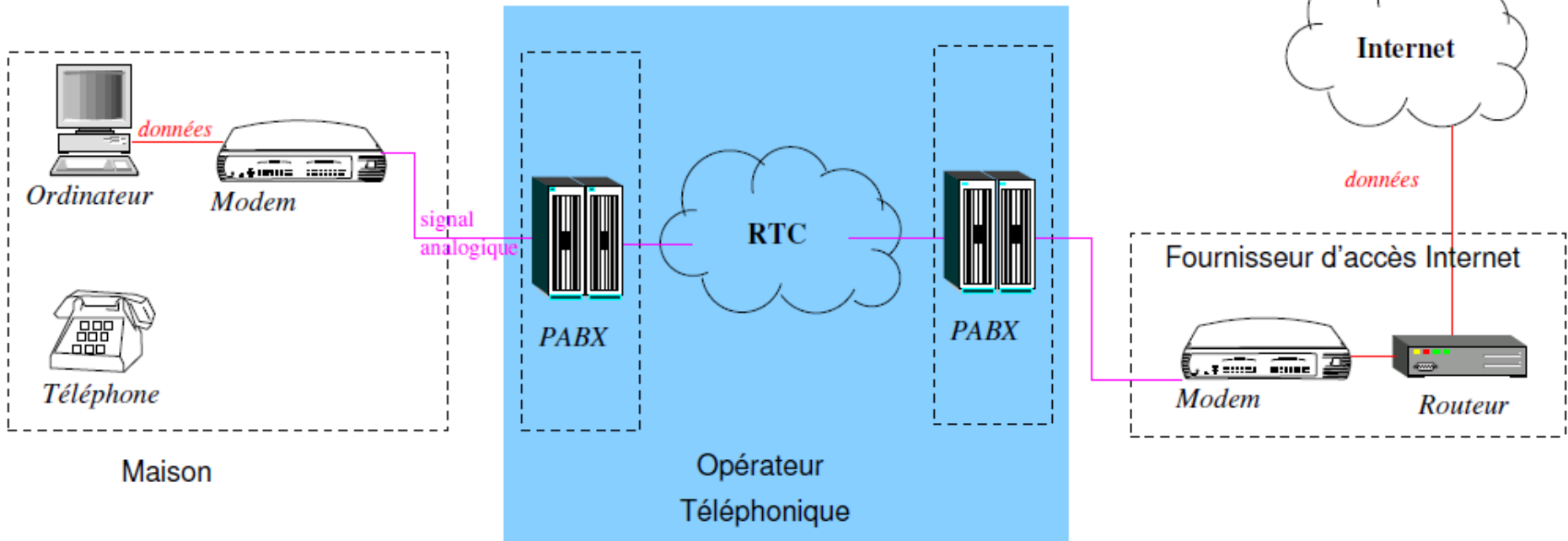
Debit 56kb/s

Données

0

1,1MHz

Répartition sur la bande passante



LE MODEM

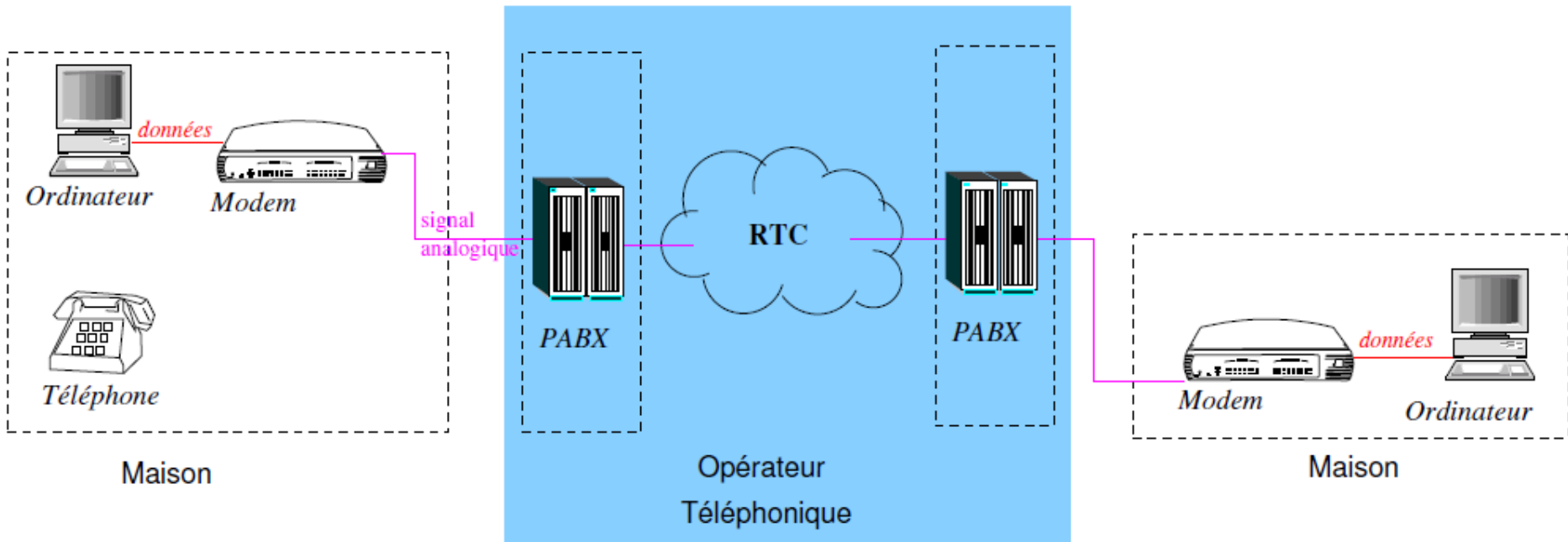
Debit 56kb/s

Données

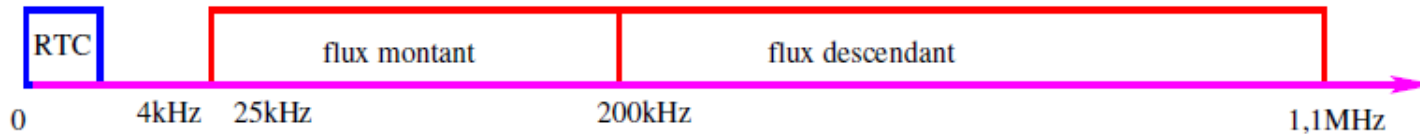
0

1,1MHz

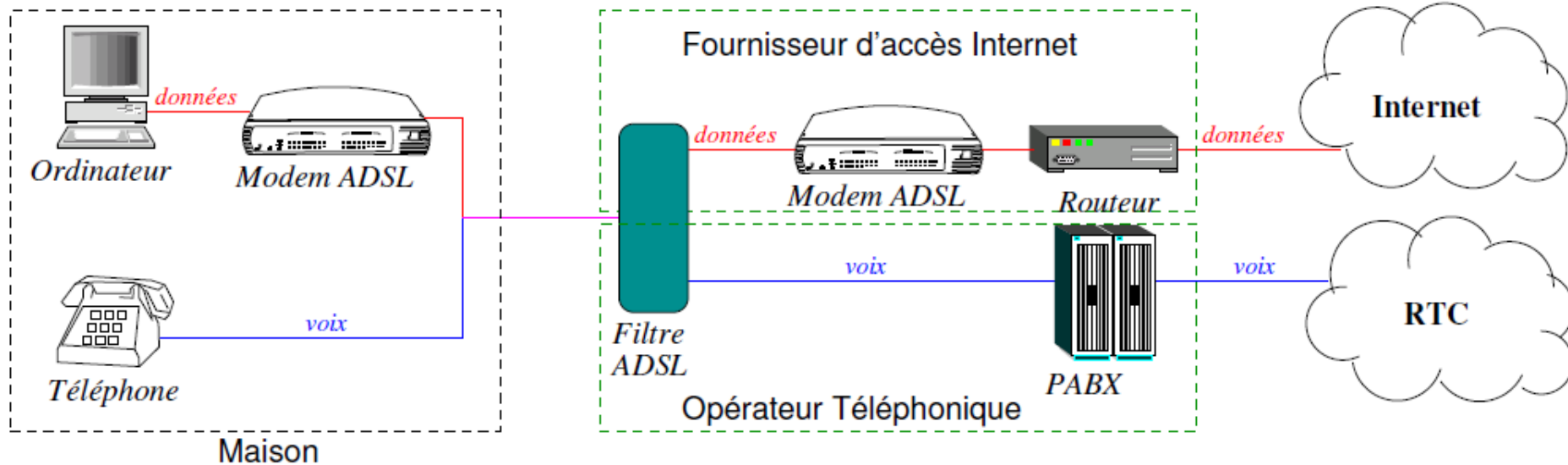
Répartition sur la bande passante



ADSL



Répartition sur la bande passante par multiplexage fréquentiel



COUCHE LIAISON

- La couche liaison de données fournit les moyens fonctionnels et procéduraux nécessaires à l'établissement, au maintien et à la libération des connexions de liaison de données entre entités du réseau.
 - Elle détecte et corrige, si possible, les erreurs dûes au support physique et signale à la couche réseau les erreurs irrécupérables.
 - Elle supervise le fonctionnement de la transmission et définit la structure syntaxiques des messages, la manière d'enchaîner les échanges selon un protocole normalisé ou non.

DÉTECTION D'ERREUR

- **Approche naïve : la répétition**
- **Détection d'erreurs**
 - Le message envoyé est constitué du double du message initial.
 - Envoyer **1001001 1001001** au lieu de **1001001**
 - **Le récepteur détecte une erreur si les exemplaires ne sont pas identiques.**
- **Auto-correction**
 - Le message envoyé est constitué du triple du message initial.
 - Envoyer **1001001 1001001 1001001** au lieu de **1001001**
 - **Le message correct correspond aux 2 exemplaires identiques.**

DÉTECTION D'ERREUR

- La **détection et la correction des erreurs** nécessitent d'introduire de la **redondance** dans les messages transmis.
- **L'auto-correction** nécessite **plus de redondance** que la simple détection.
- **Certaines erreurs ne peuvent pas être détectées**
 - Exemple : la même erreur sur les deux exemplaires
- **Certaines erreurs détectées ne peuvent pas être corrigées**
 - Exemple : Une erreur différente sur au moins deux exemplaires.
- **Certaines erreurs sont mal corrigées**
 - Exemple : une même erreur sur deux exemplaires simultanément

DÉTECTION D'ERREUR

- **Bit de parité**
- La **parité** peut être **paire** ou **impaire**.
- **Pour une parité paire (impair), on protège une séquence de k bits par l'ajout d'un bits de sorte que le nombre de bits ayant la valeur 1 soit pair (impair).**

Caractère	ASCII	Nb de 1	Parité pair	Parité impair
A	0100 0001	2	0100 0001 0	0100 0001 1
L	0100 1100	3	0100 1100 1	0100 1100 0
z	0111 1010	5	0111 1010 1	0111 1010 0

DÉTECTION D'ERREUR

- **Somme de contrôle (check Sum)**
- Calcul d'une somme de contrôle ajouté à la fin des données à transmettre
- Exemple simple :
 - Somme des codes ASCII de chaque caractère d'une chaîne modulo 256.

Chaîne	B	o	n	j	o	u	r		P	a	p	a	
ASCII (hex)	42	6F	6E	6A	6F	75	72	20	50	61	70	61	481 % FF = 81

Chaîne	B	o	n	j	o	u	r		P	a	p	i	
ASCII (hex)	42	6F	6E	6A	6F	75	72	20	50	61	70	69	481 % FF = 89

DÉTECTION D'ERREUR

- **Somme de contrôle (check Sum)**
- Calcul d'une somme de contrôle ajouté à la fin des données à transmettre
- Exemple simple :
 - Somme des codes ASCII de chaque caractère d'une chaîne modulo 256.

Chaîne	B	o	n	j	o	u	r		P	a	p	a	
ASCII (hex)	42	6F	6E	6A	6F	75	72	20	50	61	70	61	481 % FF = 81

Chaîne	P	o	n	j	o	u	r		B	a	p	a	
ASCII (hex)	50	6F	6E	6A	6F	75	72	20	42	61	70	61	481 % FF = 81

DÉTECTION D'ERREUR

- **Il existe d'autres méthodes de détection des erreurs**
 - **Code CRC (Contrôle de Redondance Cyclique)**
 - Calcul d'un code de contrôle ajouté à la fin des données à transmettre.
 - **Code de Hamming (Codage)**
 - Permet de corriger une seule et seulement une erreur.

MAC ET LLC

La couche liaison est divisé en 2 couches :

- Couche MAC (Medium Access Control) méthode d'accès au support de transmission
 - Gère l'accès au support physique (liaison multipoint)
 - Structure les bits d'information en trames (dites MAC)
 - Gère les adresses physiques des cartes réseaux
 - Indépendant du média.
- Couche LLC (Logical Link Control) : cache à la couche réseau les différences de topologie physique et assure le transport de trames entre 2 stations.

COUCHE RÉSEAU

- La couche réseau assure toutes les fonctionnalités de relai et d'amélioration de services entre entité de réseau, à savoir :
 - L'adressage
 - Le routage
 - Le contrôle de flux
 - Contrôle par crédit, par jeton, la congestion (TTL)
 - La détection et correction d'erreur non réglées par la couche 2.

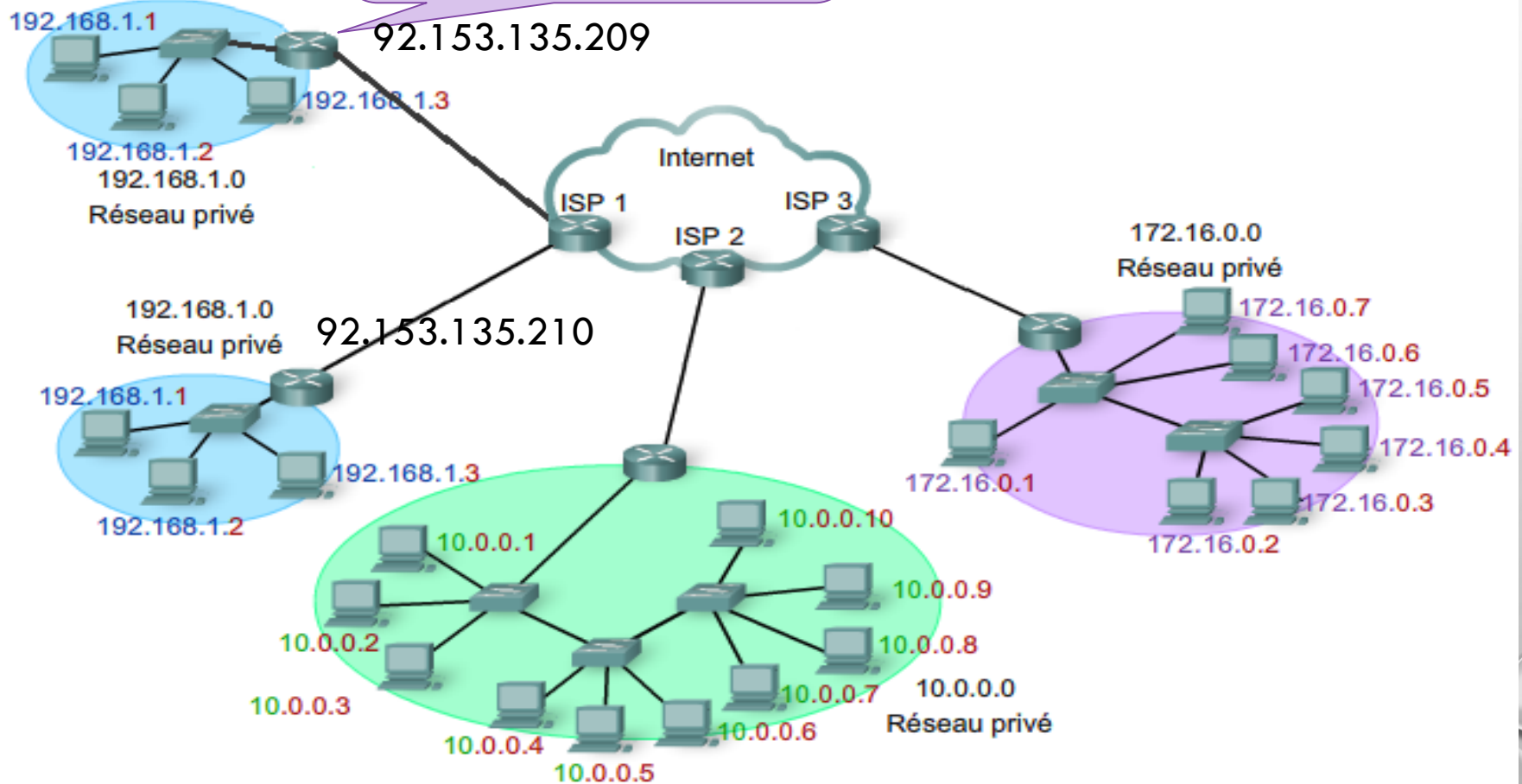
COUCHE TRANSPORT

- La couche transport assurer un transfert de données transparents entre entité de session et en les déchargeant des détails d'exécution.
- Elle a pour rôle d'optimiser l'utilisation des services réseaux disponibles afin d'assurer au moindre coût les performances requises par la couche session.
 - Qualité de service (QoS)

ADRESSAGE IPV4

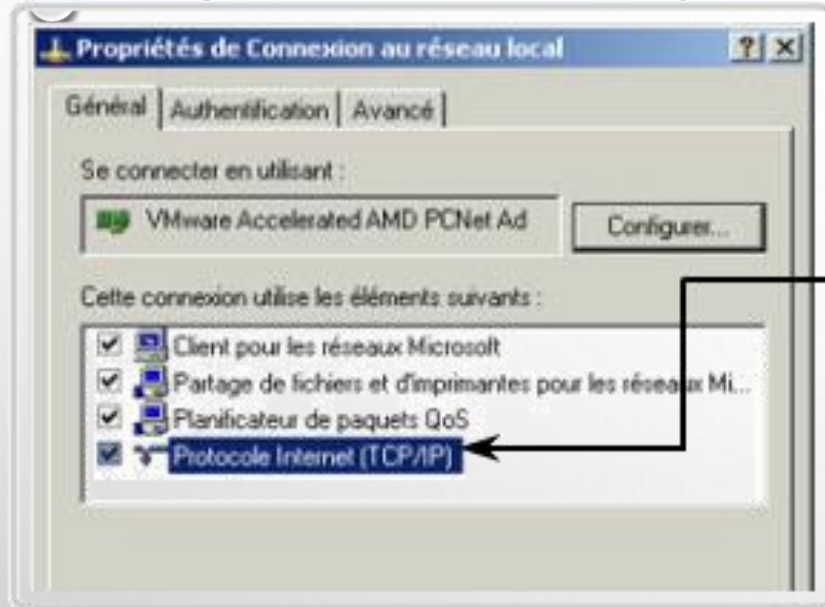
- Chaque hôte du réseau a une **adresse IPv4 unique** dans le réseau

IP publique
NAT
(Translation d'adresse
réseau)



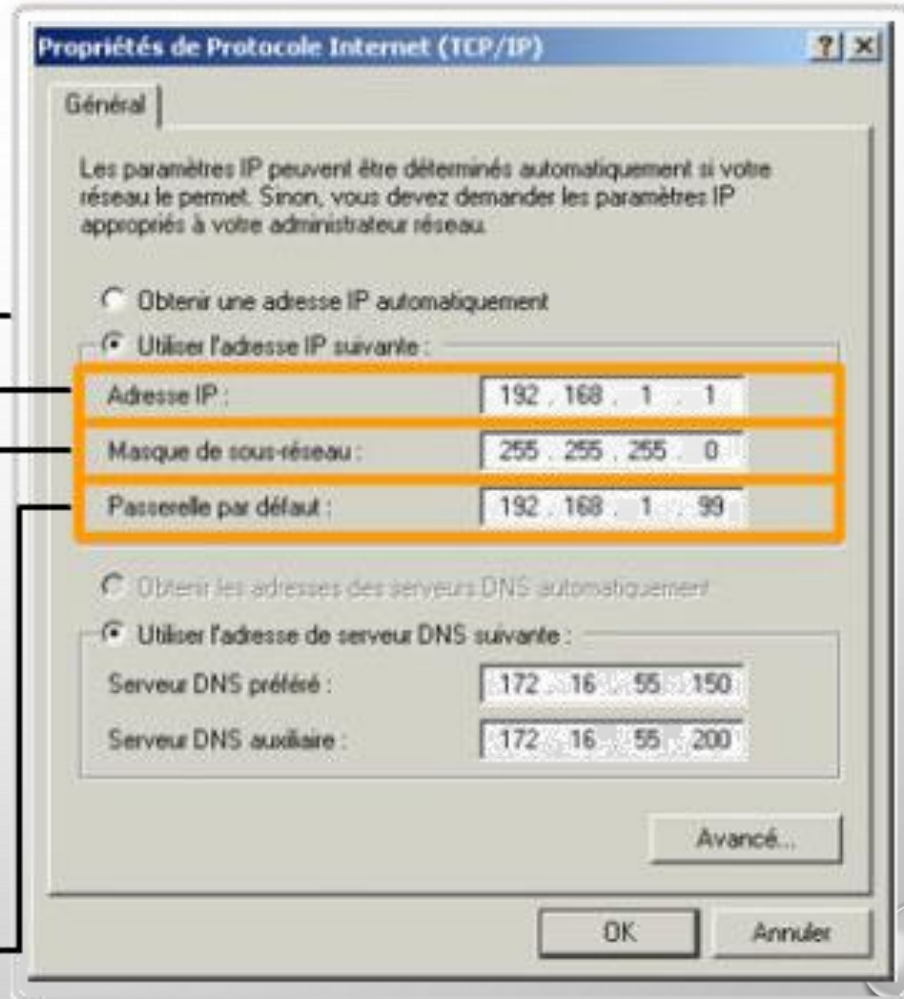
ADRESSAGE IPV4

- Les paramètres TCP/IP :



Pour les attributions statiques manuelles, entrez les adresses suivantes :

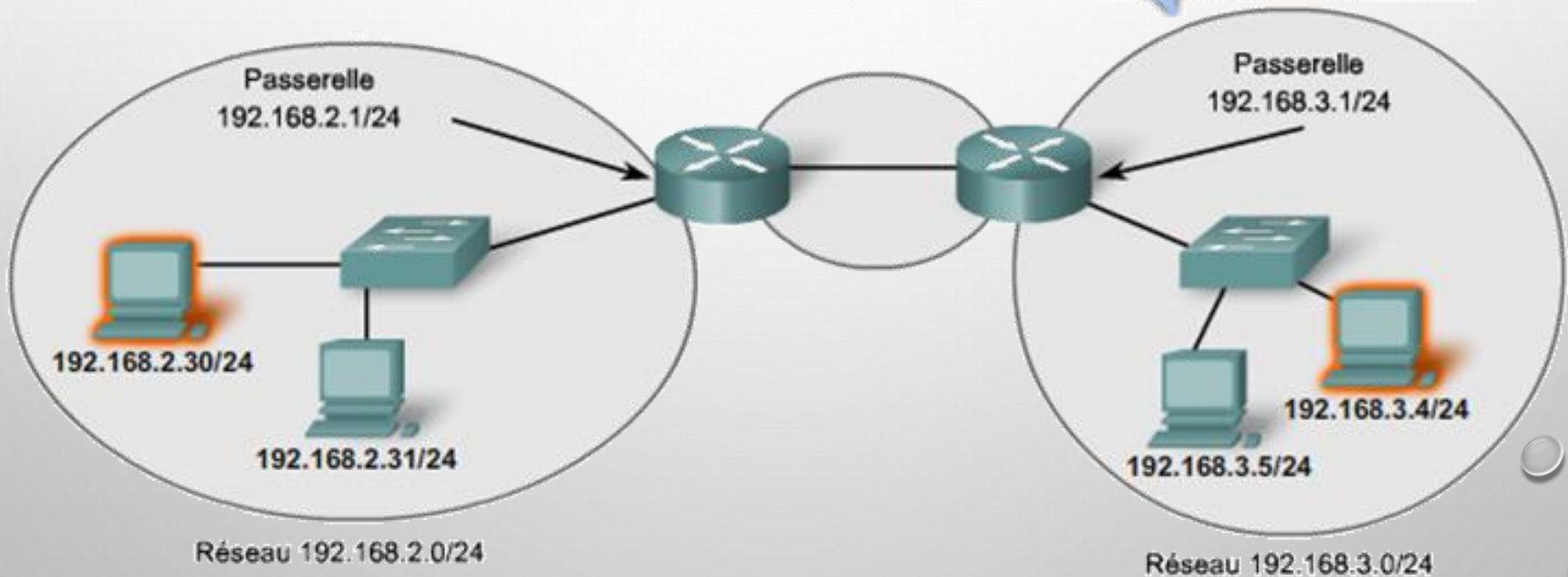
Adresse IP
Masque de sous-réseau
Passerelle par défaut



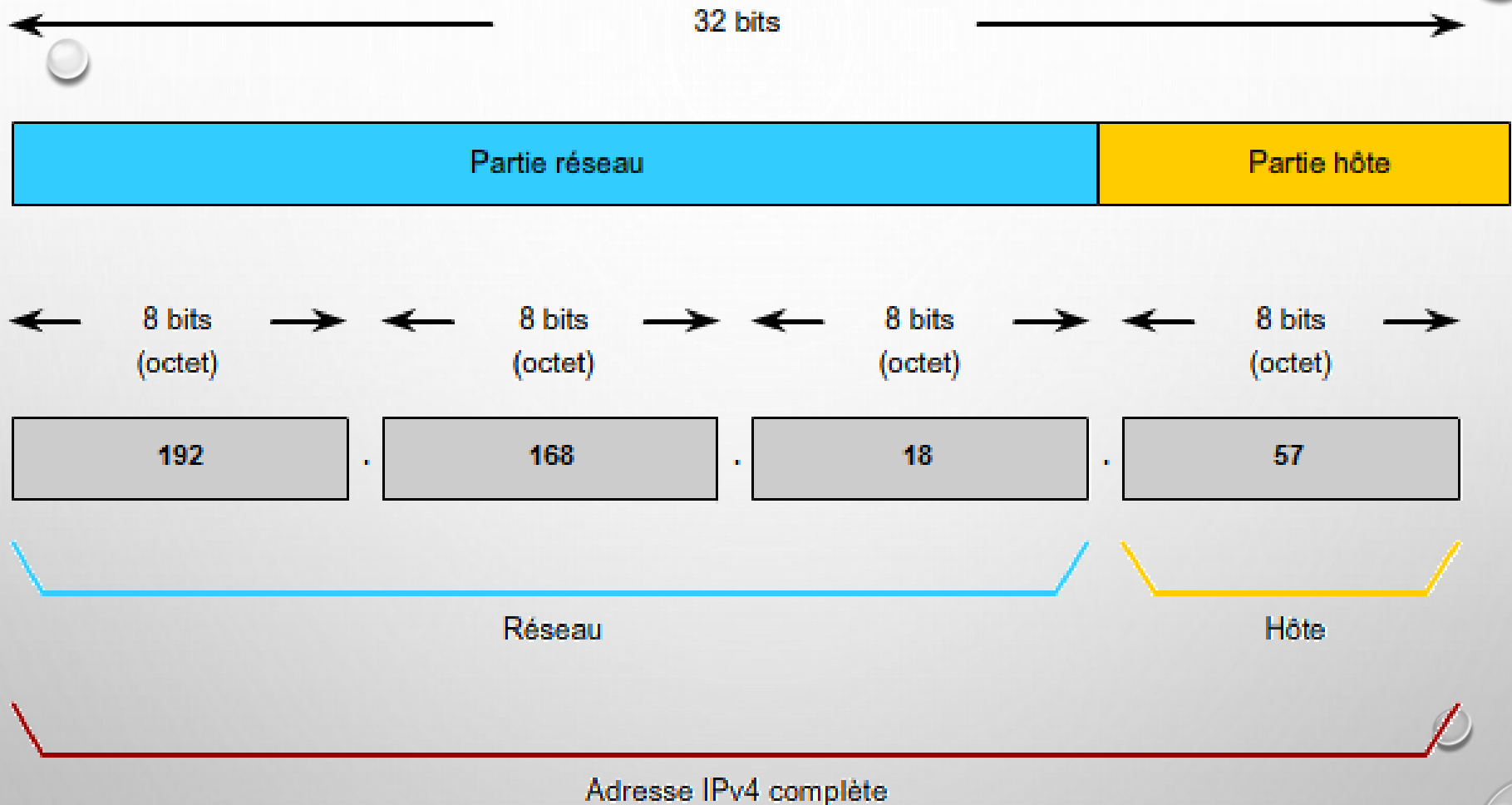
ADRESSAGE IPV4 : PASSERELLE

Je connais uniquement les adresses des périphériques de mon réseau.

Si je ne connais pas l'adresse du périphérique de destination, j'envoie le paquet à l'adresse de passerelle par défaut.



CONSTITUTION D'UNE ADRESSE IPV4



CONSTITUTION D'UNE ADRESSE IPV4 : MASQUE DE SOUS-RÉSEAU

Ces valeurs font partie de la section réseau de l'adresse. Il peut s'agir de « 0 » ou « 1 ».

Adresse IP	172	.	16	.	4	.	1
	10101100		00010000		00000100		00000001

Masque de sous-réseau	255	.	255	.	255	.	0
	11111111		11111111		11111111		00000000

Préfixe /24 (24 bits d'ordre haut)

Un « 1 » dans ces positions indique qu'elles font partie de la section réseau de l'adresse.

CONSTITUTION D'UNE ADRESSE IPV4

Masque de sous-réseau :
20 bits successifs à 1
255.255.240.0

Utilisation du masque de sous-réseau pour déterminer l'adresse réseau de l'hôte 172.16.132.70/20

Adresse d'hôte	172	16	132	70
Adresse hôte binaire	10101100	00010000	10000100	01000110
Masque de sous-réseau binaire	11111111	11111111	11110000	00000000
Adresse réseau binaire	10101100	00010000	10000000	00000000
Adresse réseau	172	16	128	0

Lorsque tous ces bits sont à 1 :
Dernière adresse du réseau
10101100.0001000.1000**1111.1111111**
1
172 . 16 . 143 . 255

CONSTITUTION D'UNE ADRESSE IPV4

L'hôte **172.16.132.70/20** fait partie du réseau
172.16.128.0/20 :

Adresse de réseau	172.16.128.0
Adresse du premier hôte	172.16.128.1
...	...
Adresse du dernier hôte	172.16.143.254
Dernière adresse dans le réseau	172.16.143.255

Dernière adresse de réseau = adresse de diffusion

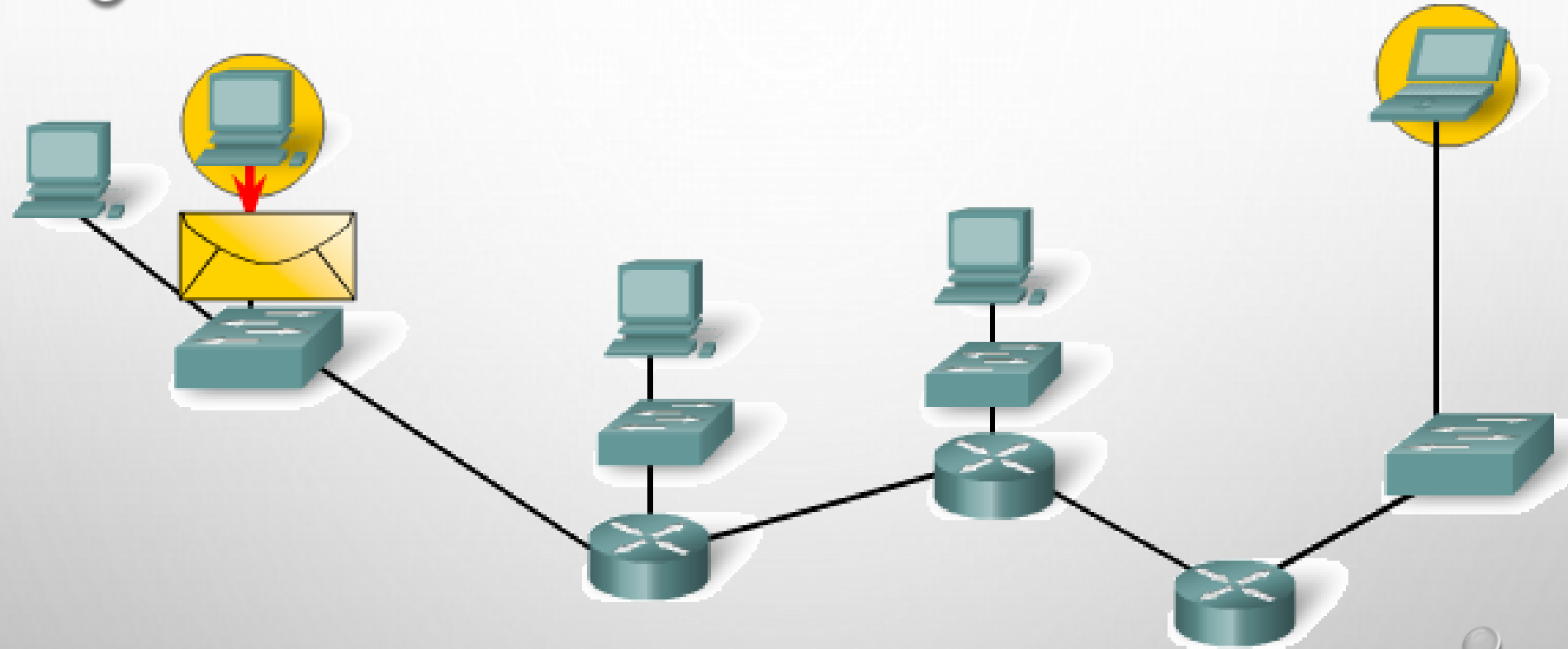
CLASSES D'ADRESSES IPV4

Classe d'adresses	Plage du premier octet (décimal)	Bits du premier octet (les bits verts 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	128 réseaux (2^7) 16 777 214 hôtes par réseau (2^{24-2})
B	128-191	10000000-10111111	N.N.H.H	255.255.0.0	16 384 réseaux (2^{14}) 65 534 hôtes par réseau (2^{16-2})
C	192-223	11000000-11011111	N.N.N.H	255.255.255.0	2 097 150 réseaux (2^{21}) 254 hôtes par réseau (2^{8-2})
D	224-239	11100000-11101111	S.O. (multidiffusion)		
E	240-255	11110000-11111111	S.O. (expérimental)		

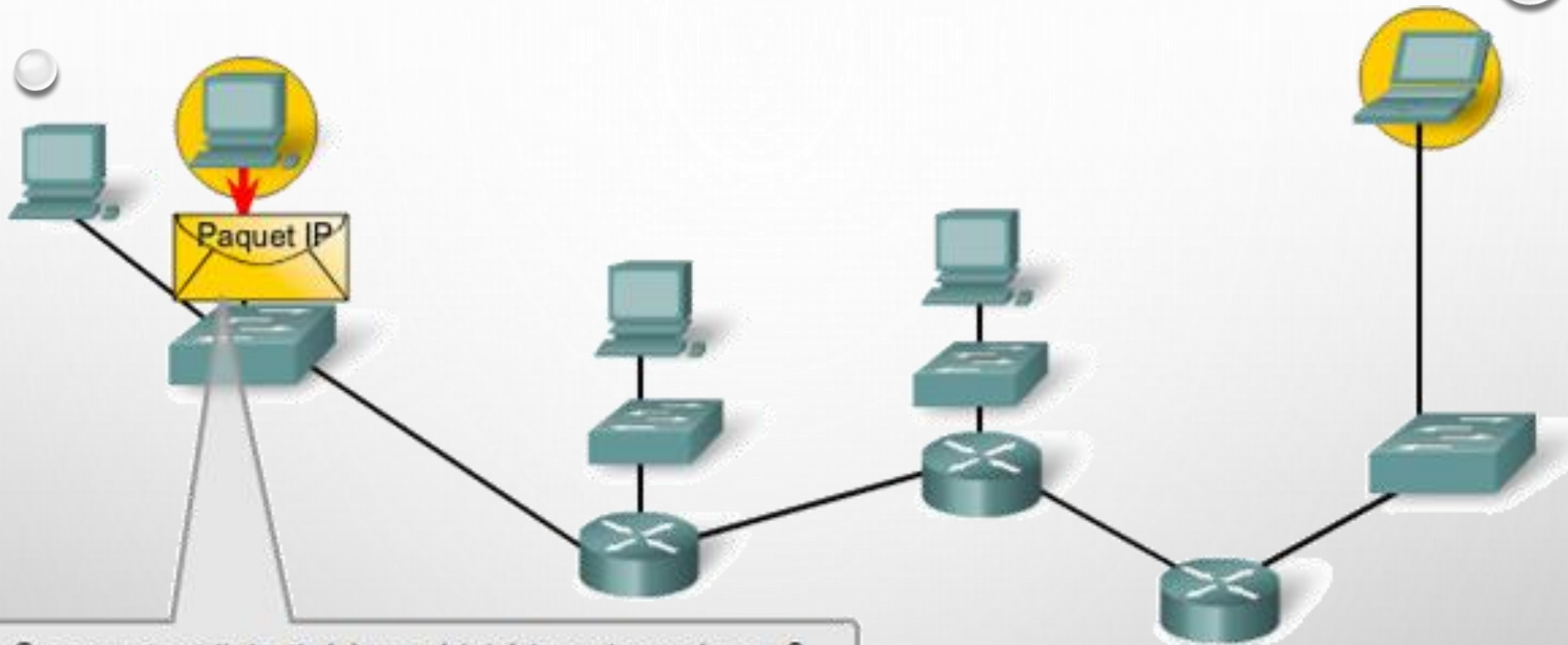
LES ADRESSES IPV4 EXCLUES

- Plages d'adresse IPv4 exclues de l'adressage des hôtes:
 - **Adresses de réseau**
 - **Adresses de diffusion (broadcast)**
 - **Routes par défaut : 0.0.0.0 - 0.255.255.255 (0.0.0.0 /8)**
 - **Adresses de bouclage : 127.0.0.0 - 127.255.255.255 (127.0.0.0/8)**
 - **Adresses locales-liens : 169.254.0.0 - 169.254.255.255 (169.254.0.0 /16)**
 - **Adresses publiques**
- Utilisables dans un réseau privé :
 - **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)**

PRINCIPE DU ROUTAGE

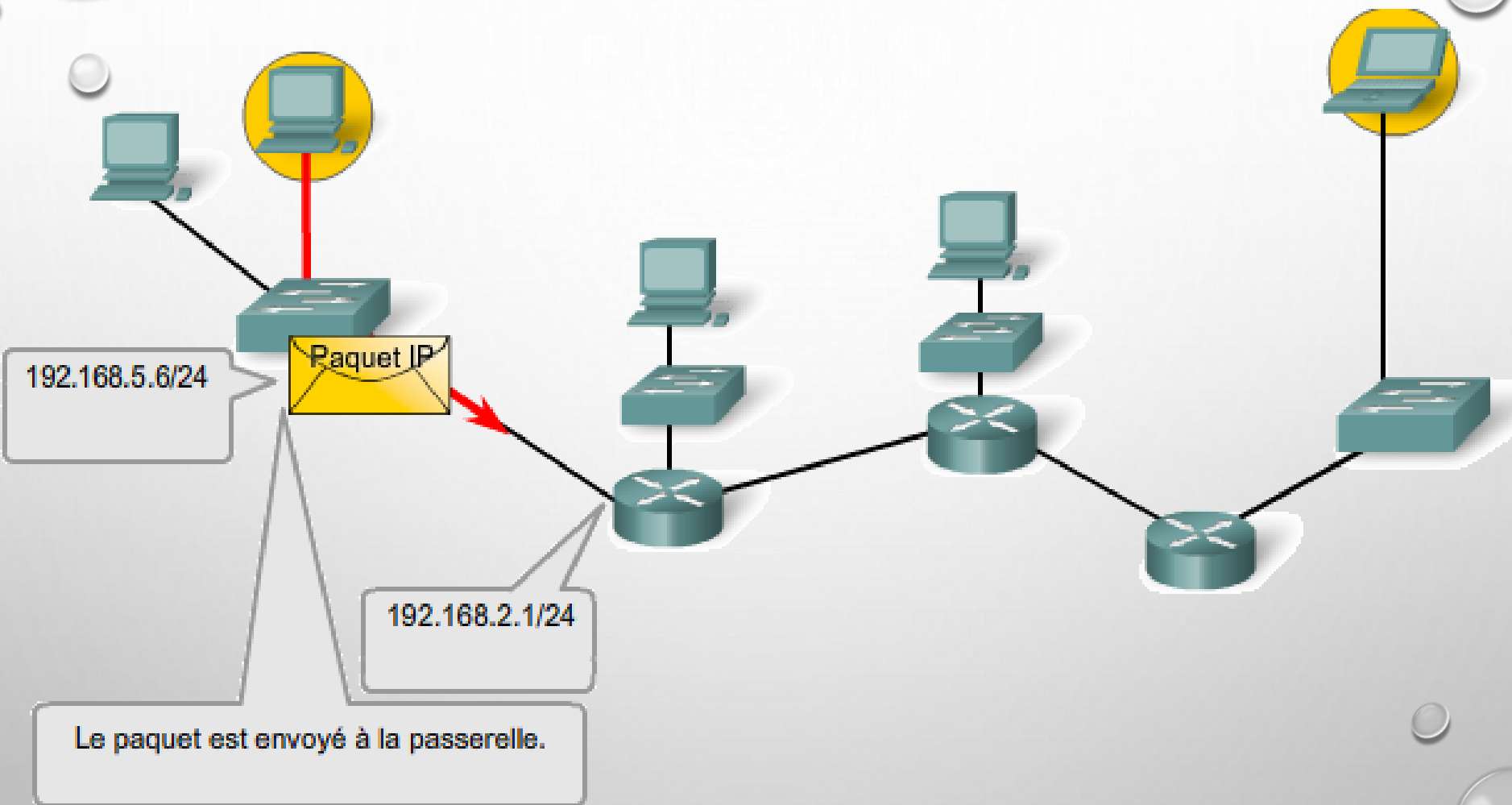


PRINCIPE DU ROUTAGE

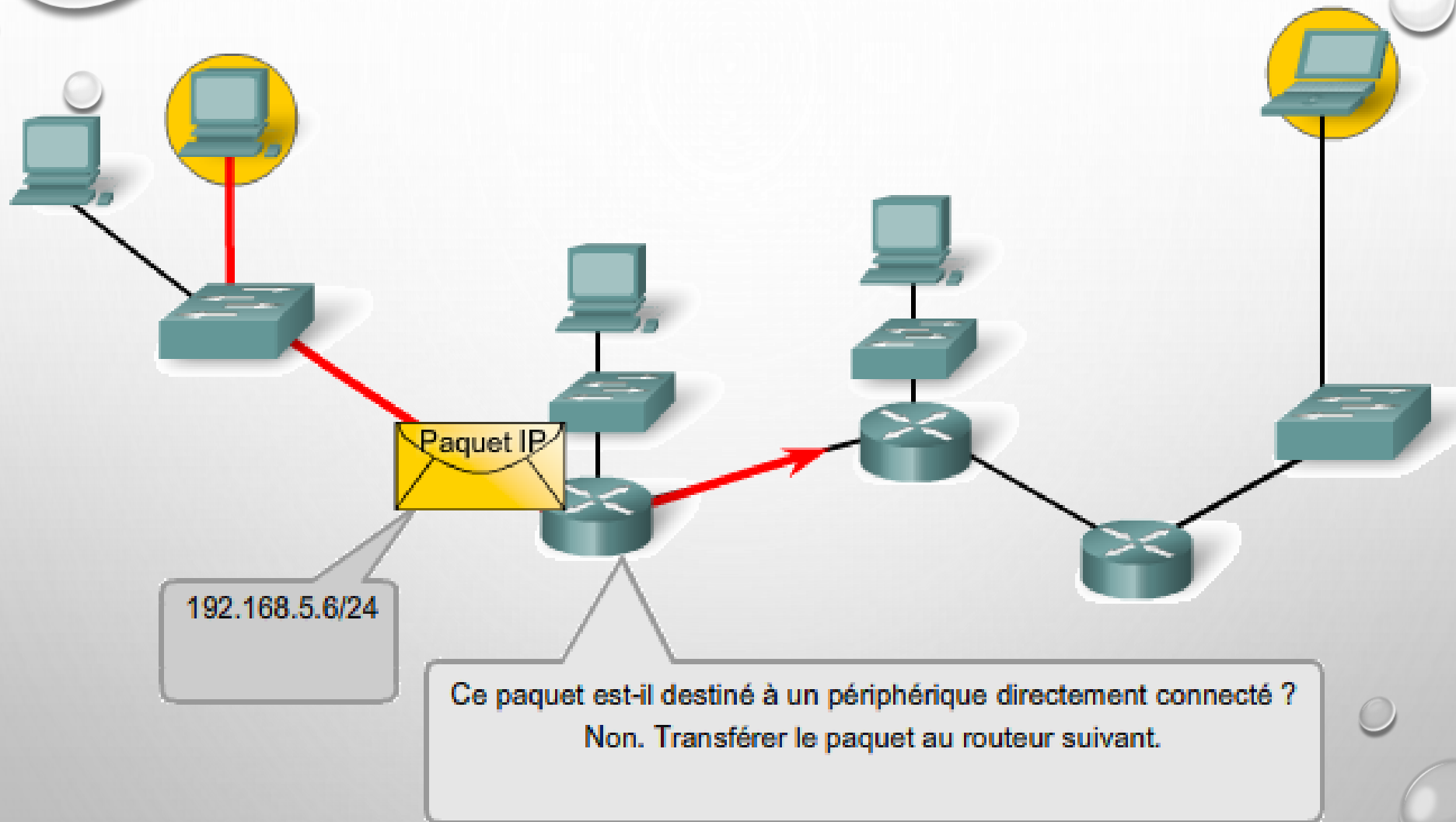


Ce paquet est-il destiné à un périphérique de ce réseau ?
Non. Il est destiné au périphérique 192.168.5.6/24, situé sur un
autre réseau.

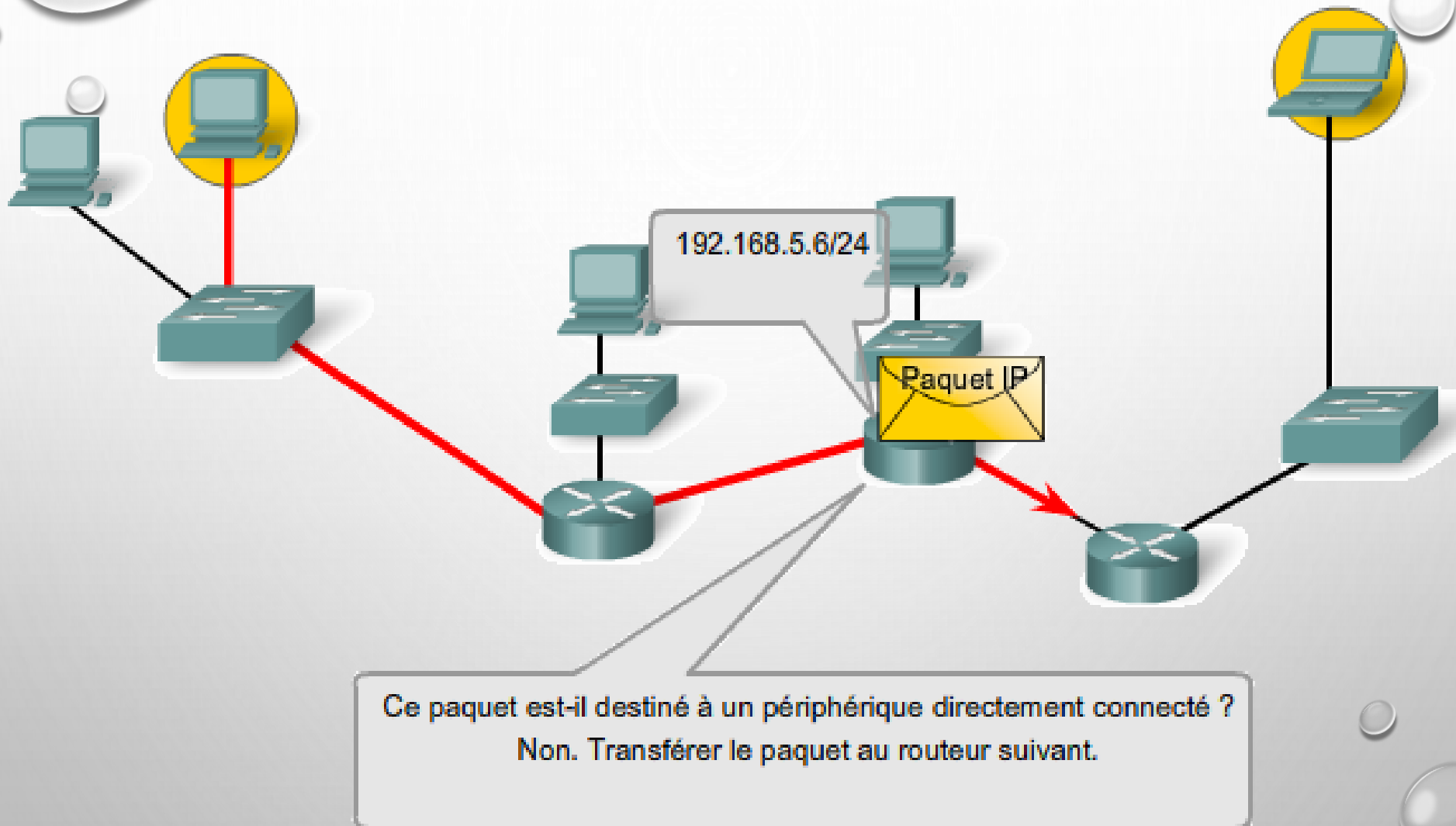
PRINCIPE DU ROUTAGE



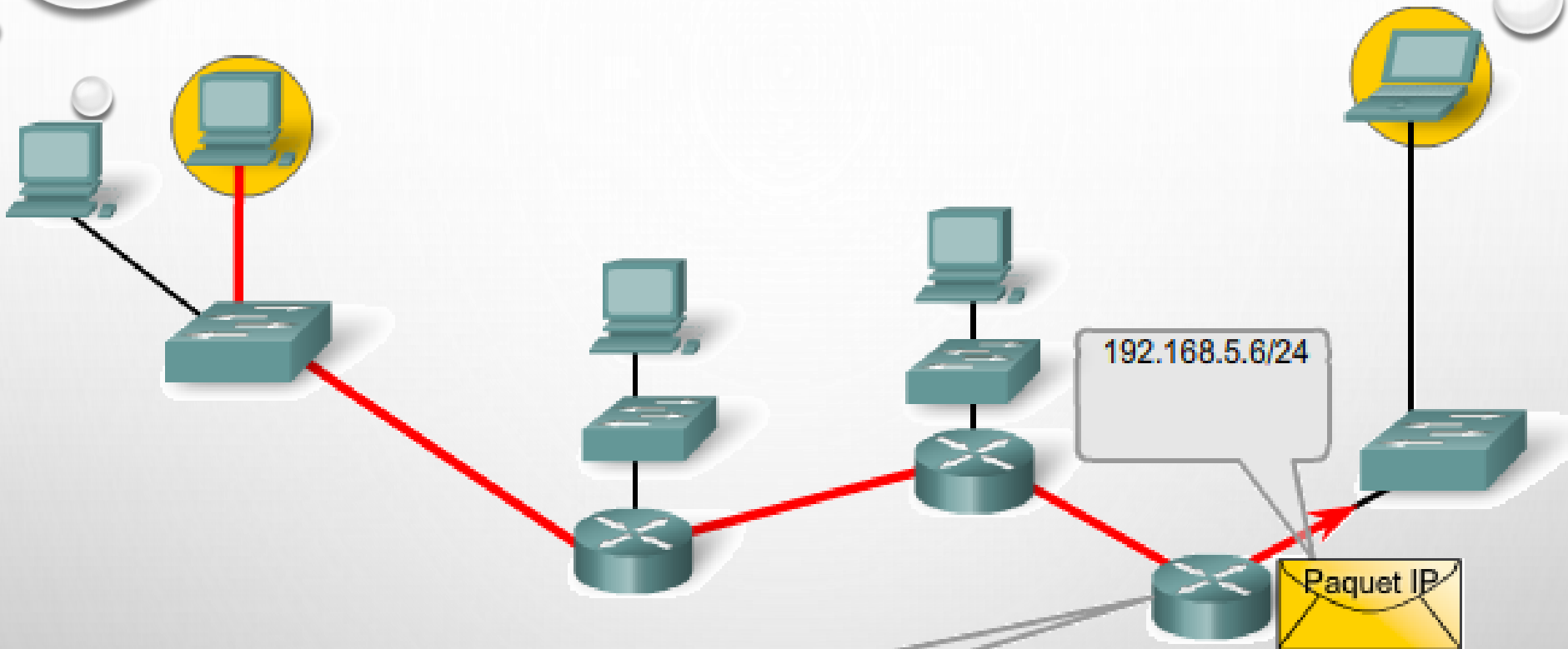
PRINCIPE DU ROUTAGE



PRINCIPE DU ROUTAGE

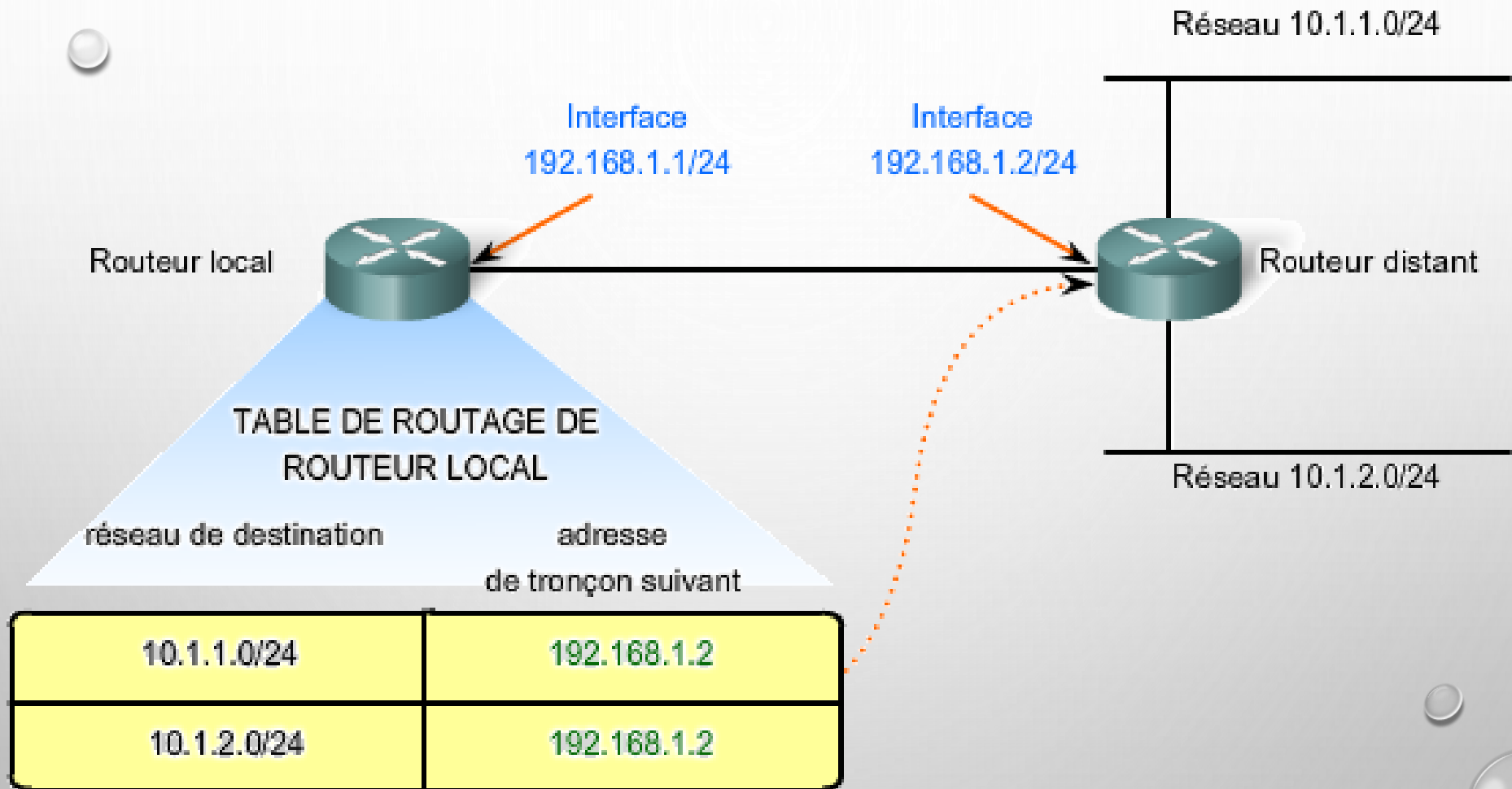


PRINCIPE DU ROUTAGE

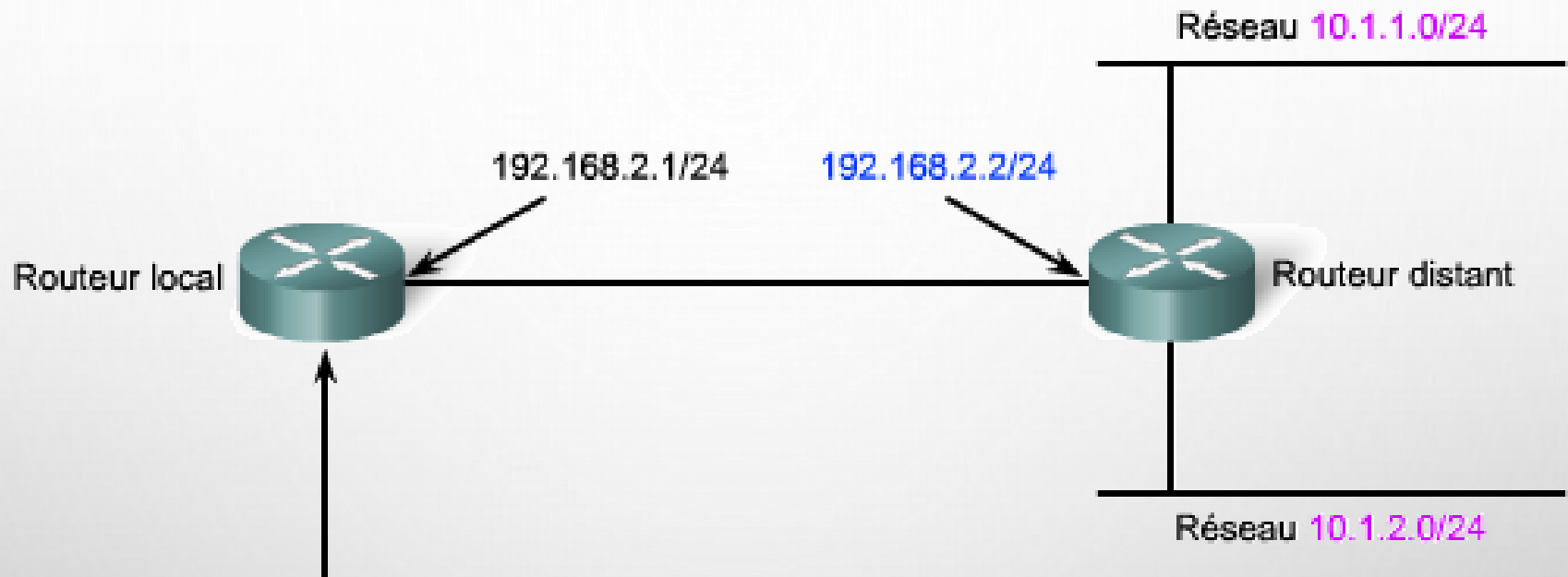


Ce paquet est-il destiné à un périphérique directement connecté ? Oui.
Transmettre le paquet à ce périphérique.

PRINCIPE DU ROUTAGE



PRINCIPE DU ROUTAGE



10.0.0.0/24 is subnetted, 2 subnets

R 10.1.1.0 [120/1] via 192.168.2.2, 00:00:08, FastEthernet0/0

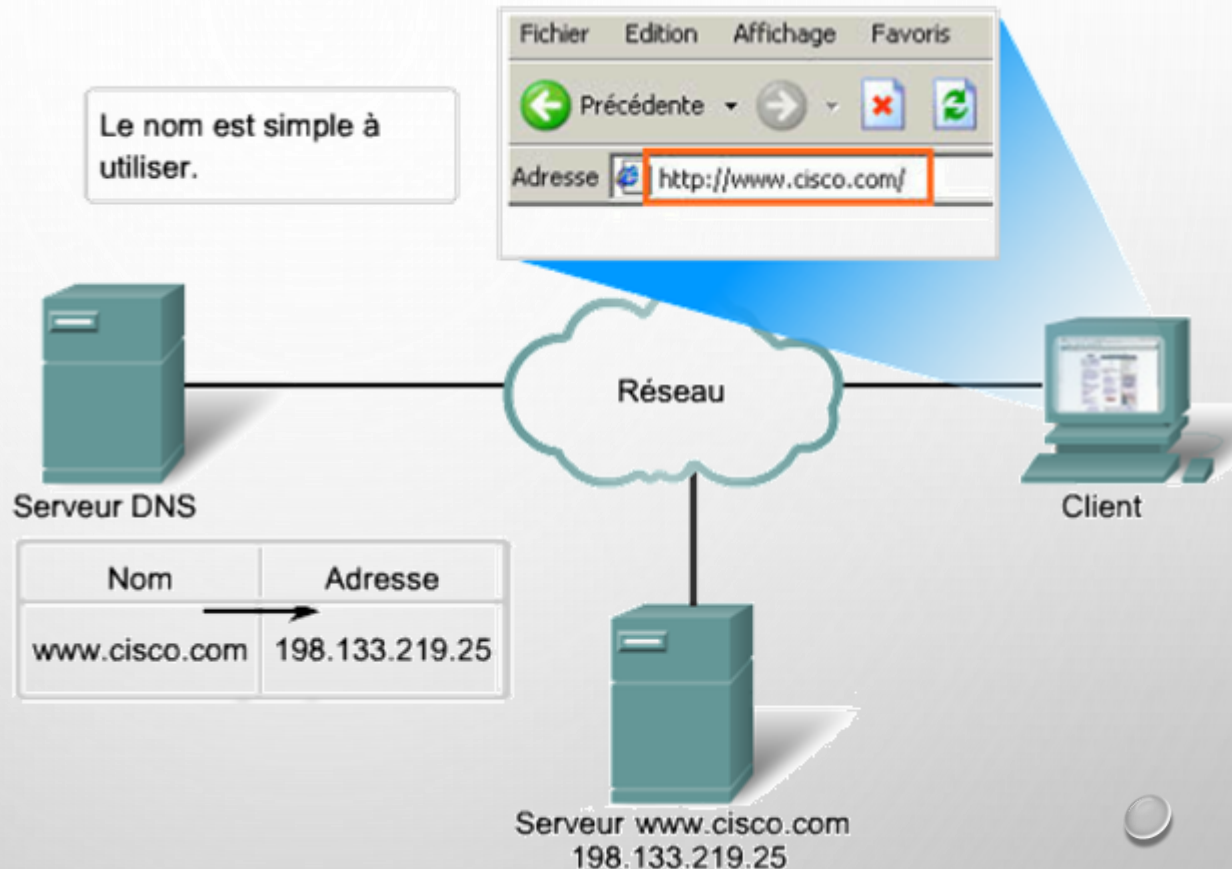
R 10.1.2.0 [120/1] via 192.168.2.2, 00:00:08, FastEthernet0/0

C 192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0

SERVICE DNS (DOMAIN NAME SYSTEM)

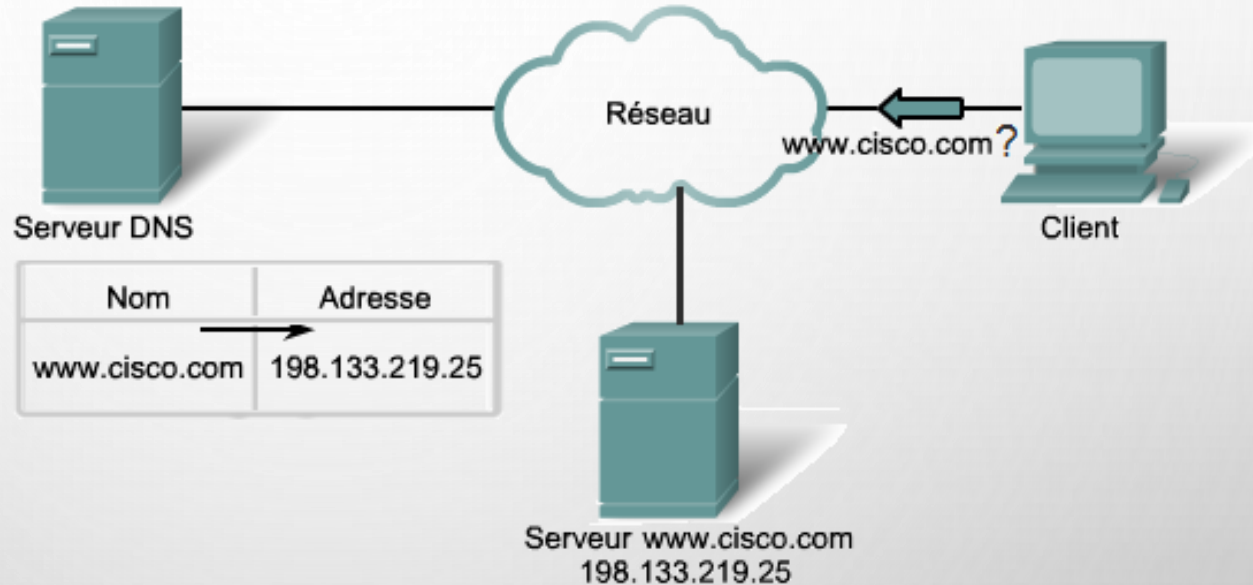
Le client saisie une URL dans la barre d'adresse du navigateur.

Pour expédier la requête au serveur `www.cisco.com`, il doit connaître son adresse IP



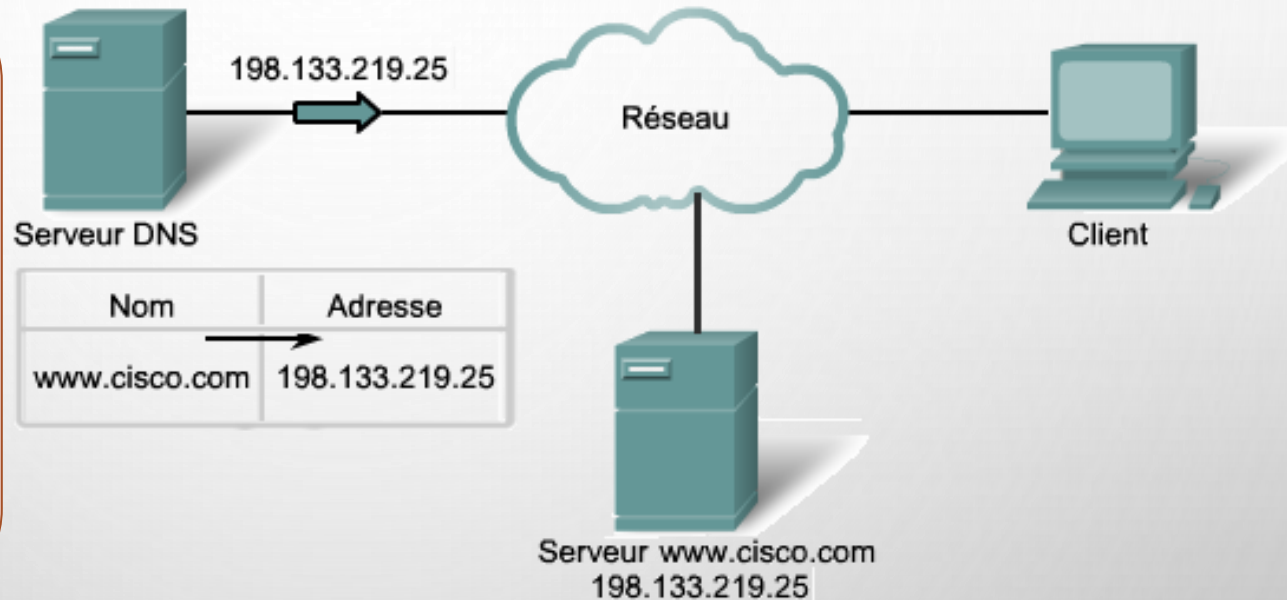
SERVICE DNS (DOMAIN NAME SYSTEM)

Le client expédie une requête DNS à son serveur DNS pour connaître l'adresse IP du serveur `www.cisco.com`.



SERVICE DNS (DOMAIN NAME SYSTEM)

Le serveur DNS consulte sa table et s'il trouve une correspondance pour le nom de domaine demandé, il retourne l'adresse IP correspondante au client.



SERVICE DNS (DOMAIN NAME SYSTEM)

Le client peut construire la trame réseau contenant l'adresse IP du serveur `www.cisco.com` comme destination.

