



# Chap.6: Les services de réseau

---

- 1. Les fonctions de la couche réseau
  - Adressage → Routage
  - Contrôle de congestion et de flux
  - Fragmentation et détection d'erreurs
- 2. Les services de la couche réseau
  - **Mode datagramme**: les données fragmentées en paquets suivent des routes indépendantes (exemple: cas du protocole TCP/IP)
  - **Mode circuit virtuel**: les paquets suivent une route préétablie virtuellement (exemple protocole X.25)

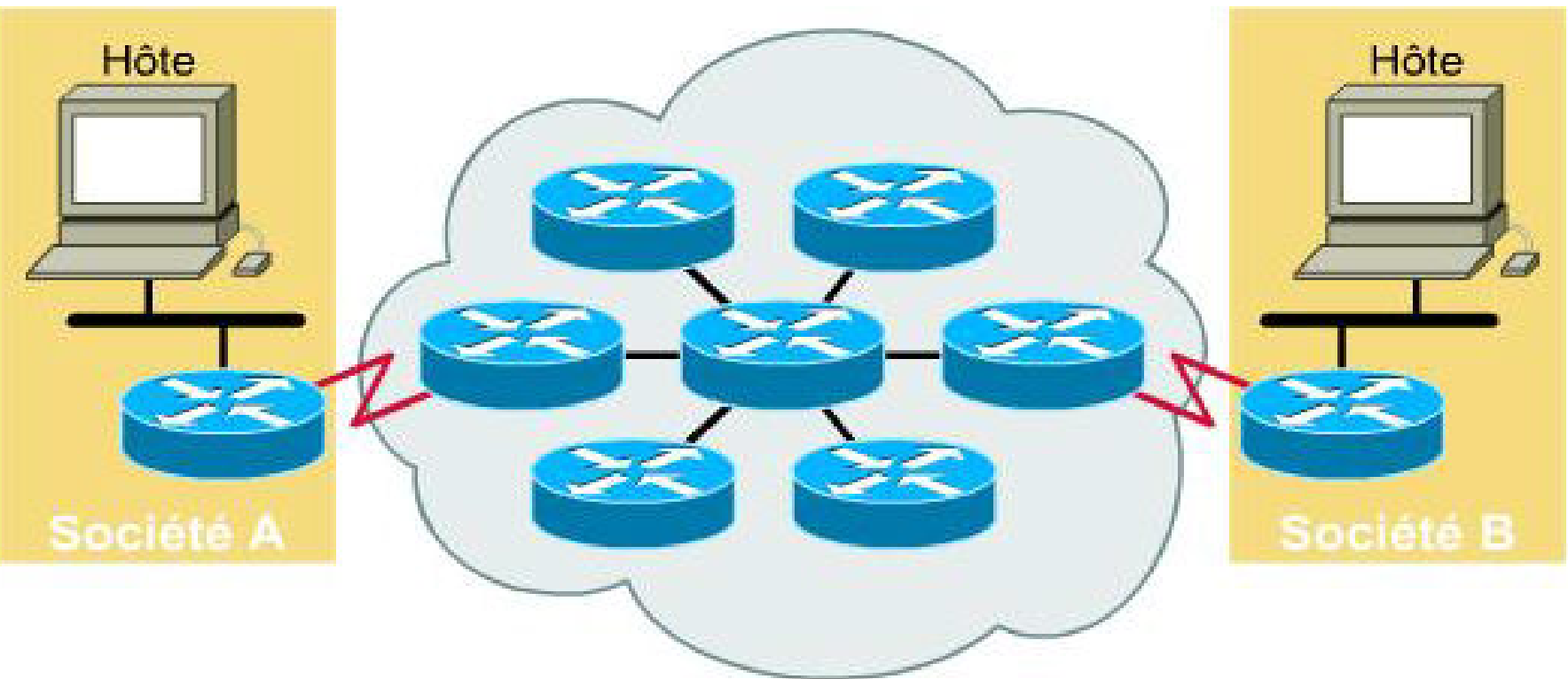


# 3. l'adressage

---

- Adresses: Unicast, anycast, multicast, broadcast
  - **Unicast:** permet d'identifier un équipement unique IP
  - **Multicast:** Ad. de diffusion vers un groupe d'équipements
  - **Broadcast:** Ad. de diffusion vers les ad.IP d'un même sous -réseau
- Les réseaux WAN utilisent en plus les adresses:
  - **NPA** (Network Point of Attachment) pour le fonctionnement interne du réseau
  - **NSPA** (Network Service Access Point) = ID d'un système ouvert (OSIE: Open Syst. Internetworking Environment)

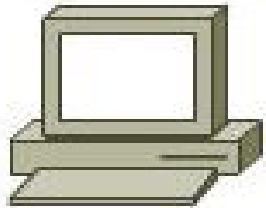
# Adressage Unicast



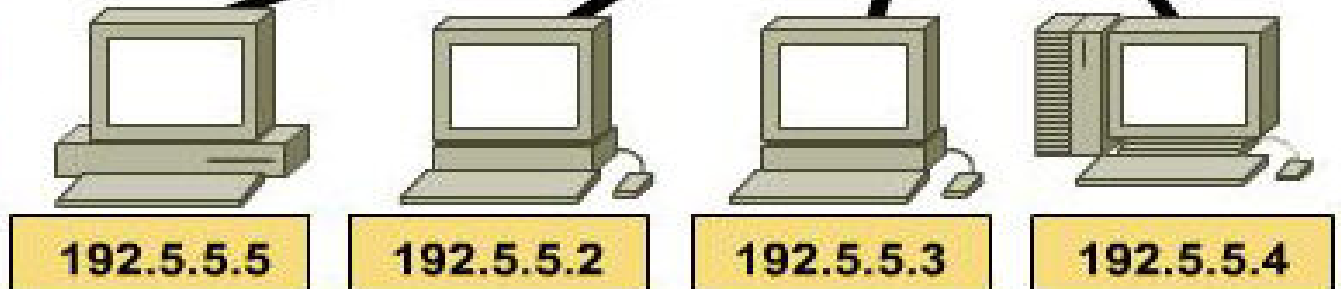
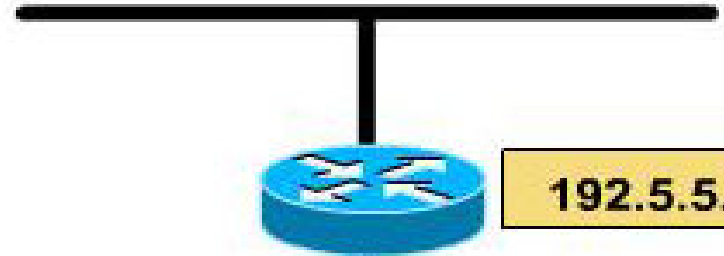
- ◆ L'adressage unique permet la communication entre des stations d'extrémité.
- ◆ La voie choisie dépend de l'emplacement.
- ◆ L'emplacement est représenté par une adresse.

# Adressage Multicast:

Adresse de diffusion vers un groupe d'équipements

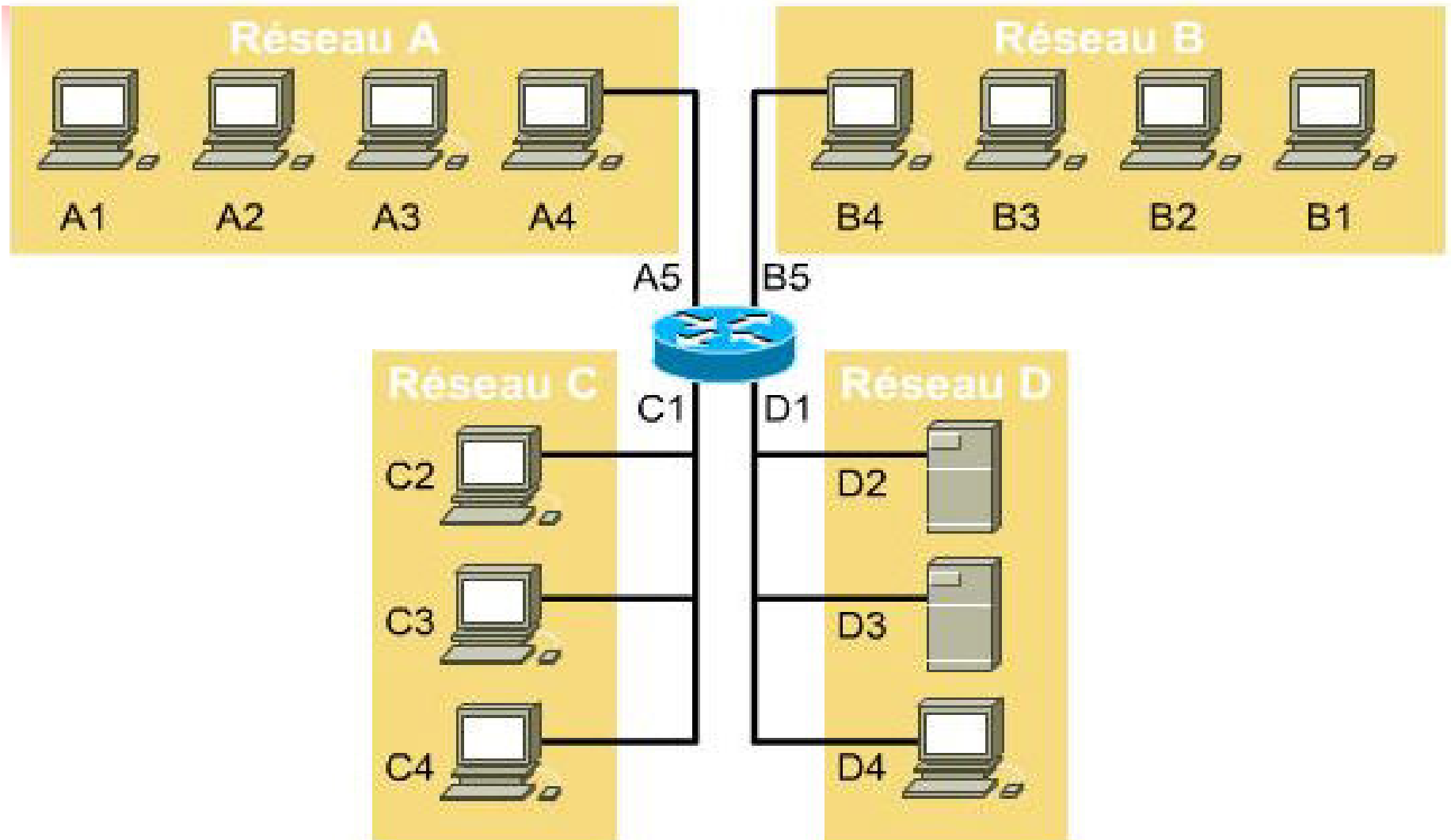


0000.0c12.3456



# Adressage Broadcast:

Adresse de diffusion vers les adresses IP d'un même sous-réseau





## 4. Le Routage

---

- Dans un LAN: le NPDU (Network Protocol Data Unit) est envoyé selon un format contenant l'adresse de destination MAC
- Dans un réseau à grande échelle (X.25): le NPDU est envoyé selon le protocole X25.PLP (Packet Layer Protocol)
- Dans le cas de réseaux reliés par des GW: on utilise l'adr.NPA du GW plus le NPA source et destination



# Routage (suite)

---

- OSPF ( Open system Shortest Path First)  
algorithme de Dijkstra : alg. du plus court chemin



algorithme du moindre coût: [section 6.4.2 du livre](#)

- Protocole routé et protocole de routage:  
[le Protocole Routé](#) est un protocole dont l'adresse de couche réseau fournit une information pour permettre d'acheminer un paquet d'un hôte à un autre; donc, pour diriger le trafic utilisateur  
[le Protocole de Routage](#) (prend en charge le protocole routé) permet aux routeurs de se communiquer entre eux pour tenir les tables de routage à jour

# Paramètres de métrique de routage

## FIGURES

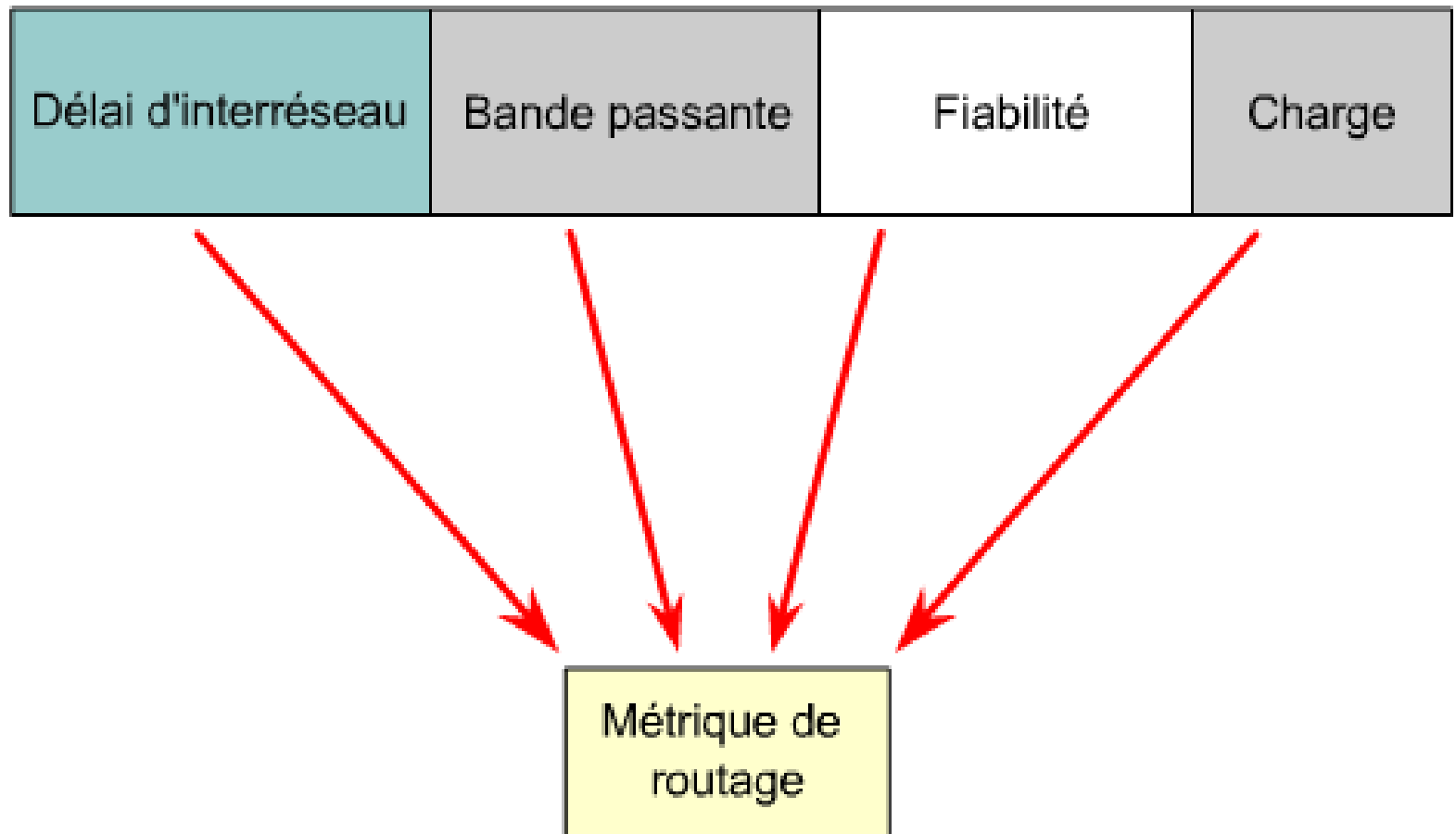
1

2

3

4

**Voir l'application dans le livre de cours section 6.4.2  
et sur le diapo suivant**





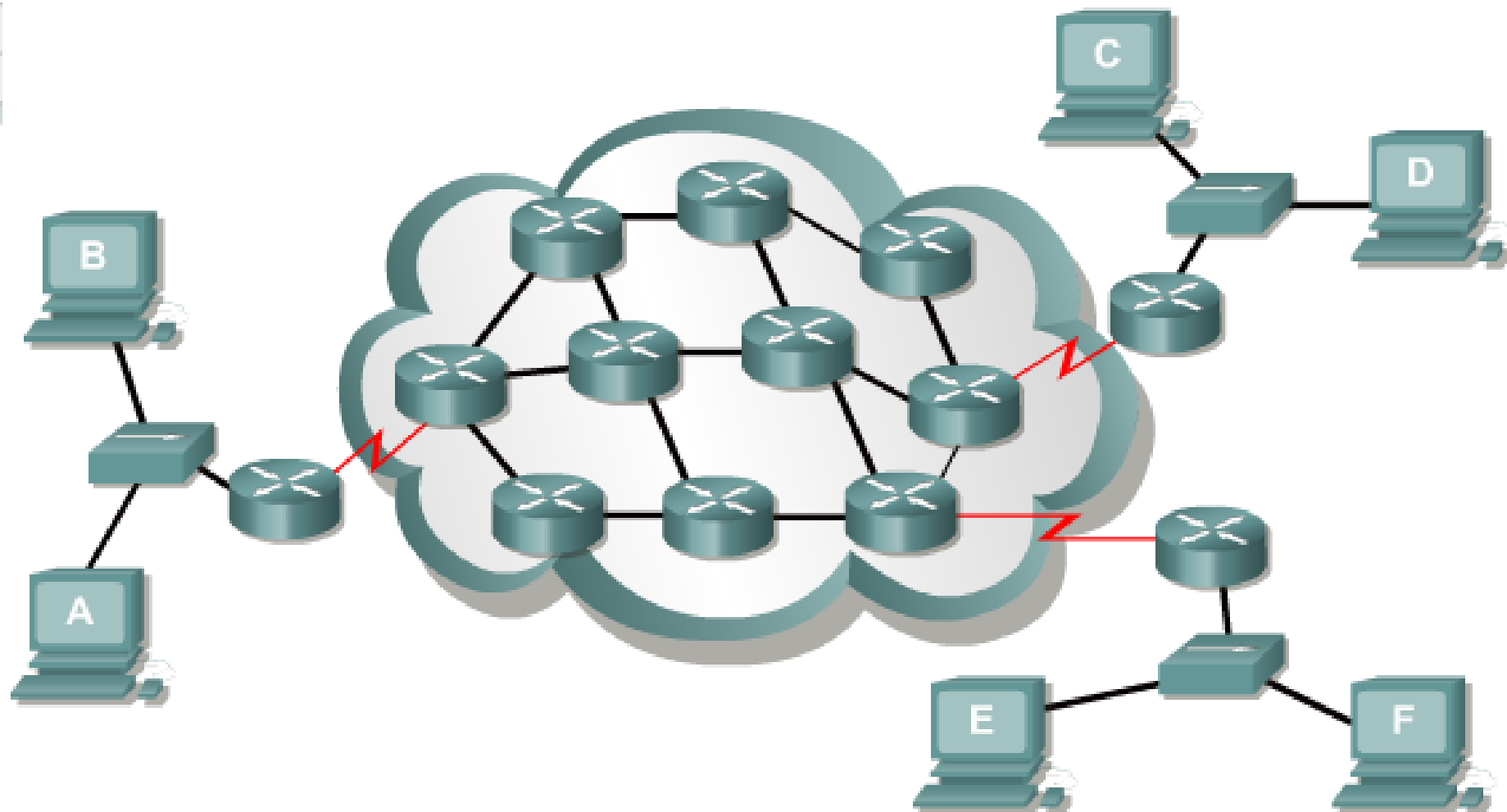
# Détermination du chemin

## FIGURES

1

2

3



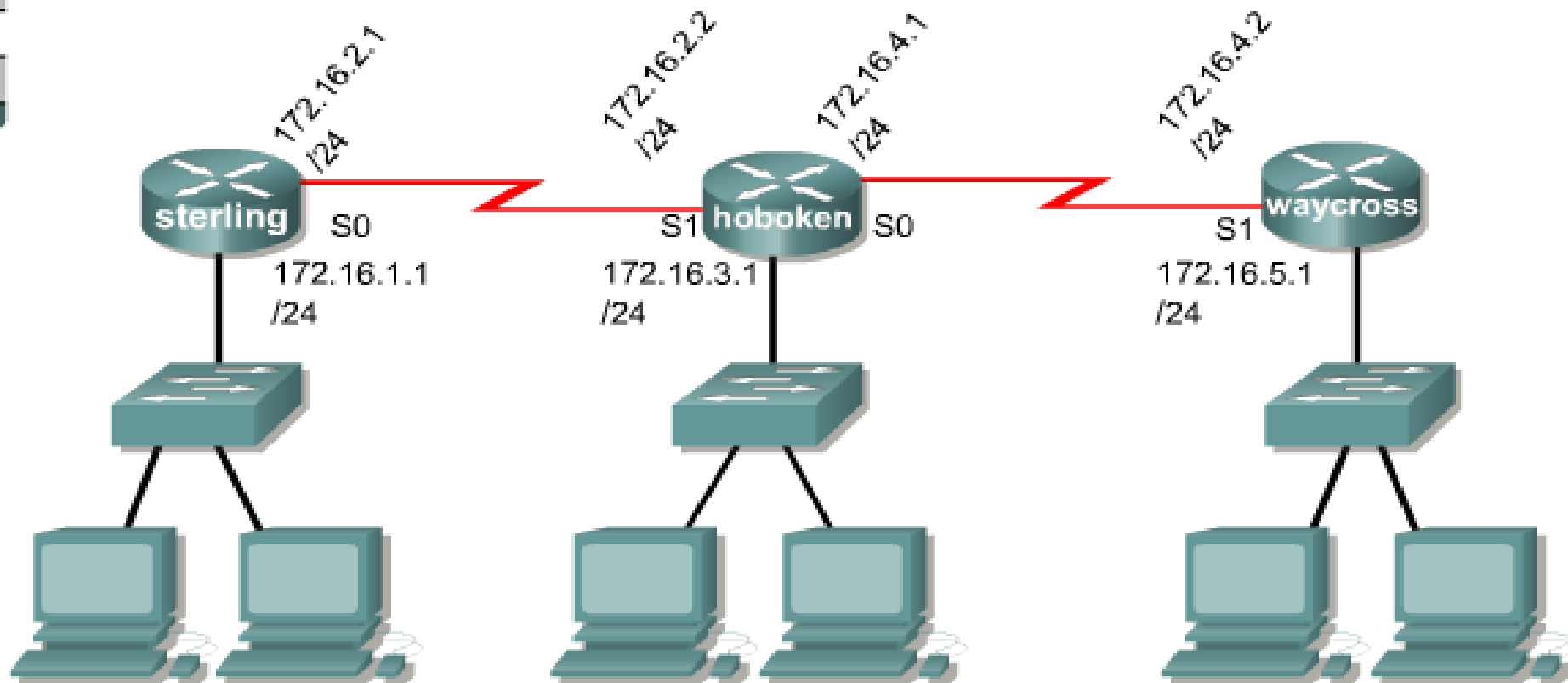
Si l'ordinateur A envoyait des données à l'ordinateur F, quel chemin ces dernières prendraient-elles ? Ce chemin est déterminé par les informations contenues dans la table de routage.

# ROUTAGE STATIQUE

## Indication de l'interface de sortie

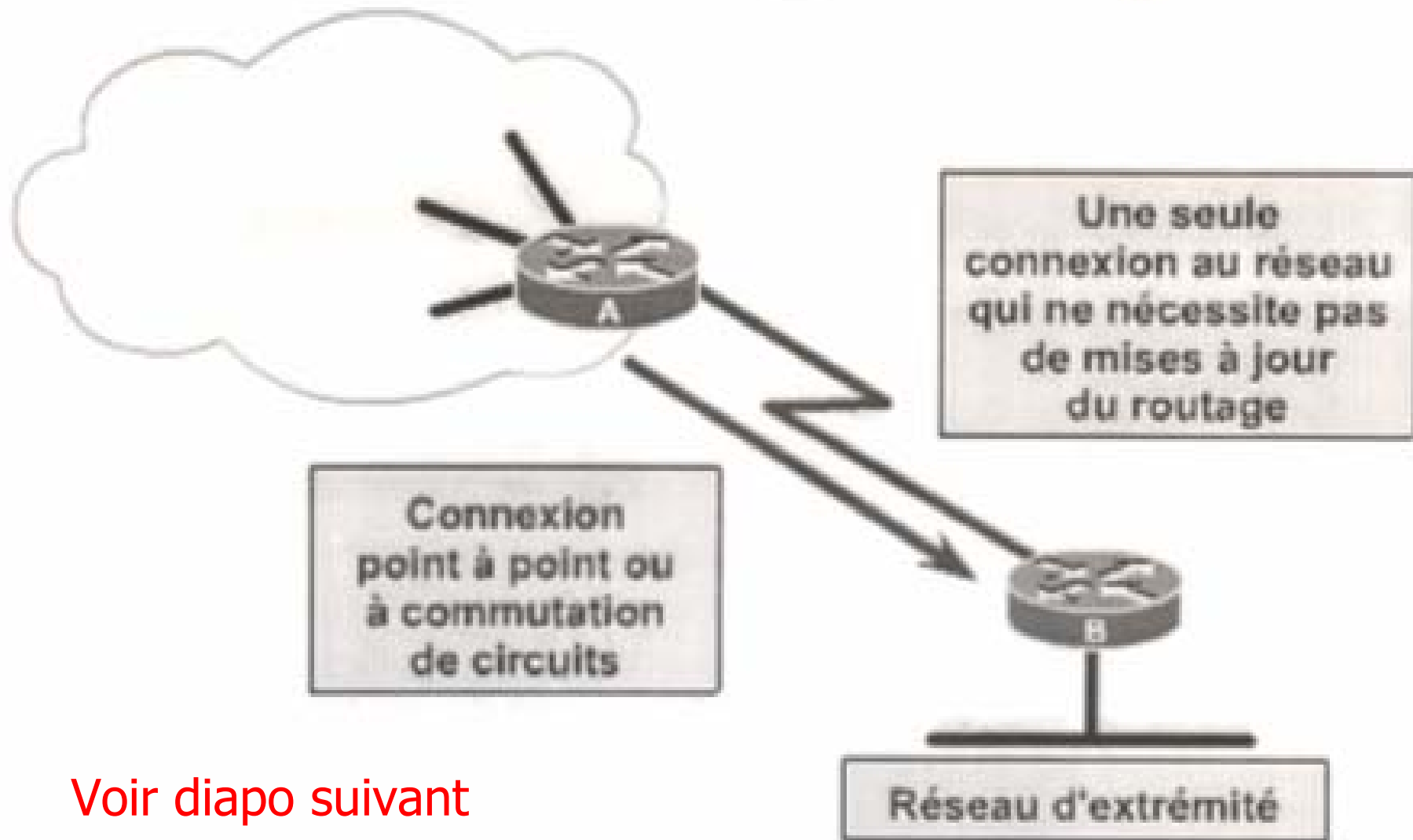
FIGURES

1  
2  
3



```
Hoboken(config)#ip route 172.16.1.0 255.255.255.0 s1
                    commande  réseau de destination  masque de sous-réseau  passerelle
Hoboken(config)#ip route 172.16.5.0 255.255.255.0 s0
                    commande  réseau de destination  masque de sous-réseau  passerelle
```

# Exemple de routage statique



Voir diapo suivant

- ◆ Route fixe à l'adresse reflétant les connaissances de l'administrateur



# Application du routage statique

---

- Pour des raisons de sécurité, vous pourriez vouloir cacher des parties d'un interréseau
- le routage dynamique a tendance à révéler tout ce qui est connu d'un interréseau.
- Le routage statique permet de préciser l'information que vous révéler aux sujets des réseaux réservés

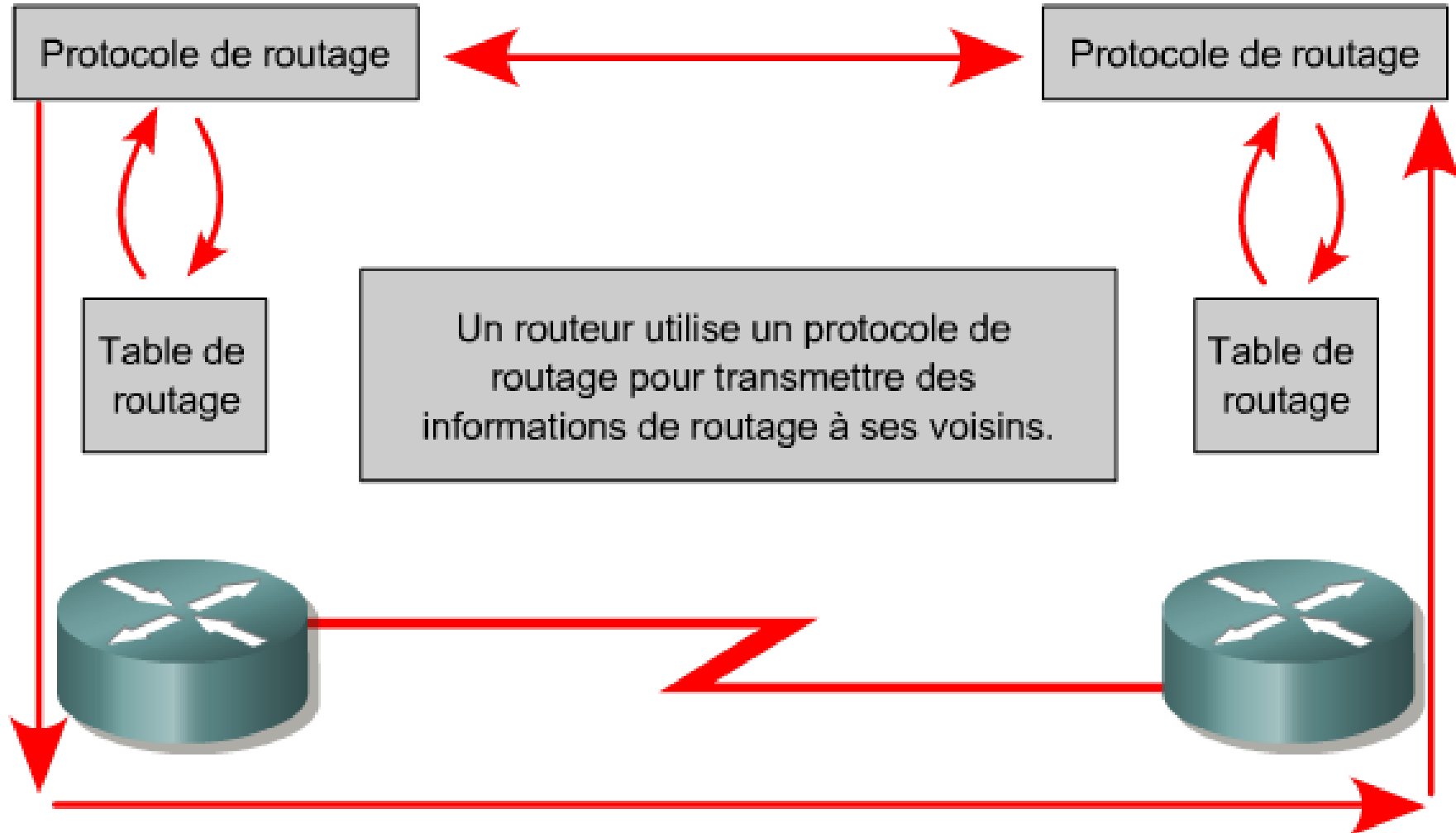
# ROUTAGE DYNAMIQUE

## Fonctionnement du routage dynamique

FIGURE

1

**Voir exemple de table de routage: livre section 6.6.10**



# 5. Structure de la couche réseau IP



---

Une couche réseau qui supporte Internet inclut les 3 protocoles suivants:

- **SNICP** (Subnet Independent Convergence Protocol) qui coordonne les fonctions nécessaires pour le routage et les transferts de données
- **SNDCP** (Subnetwork Dependent Convergence Prot.): une interface entre les différents types de réseaux et sous-réseaux (intermediate sublayer)
- **SNDAP** (SubNetwork Dependent Access Protocol) : Protocole d'accès compatible entre sous-réseaux et réseaux transportant Internet

# 6. Le Protocole IP

## Préfixes des classes d'adresses

### FIGURES

1

2

3

4

5

6

7

8

<b>Classe A</b>	<b>Réseau</b>	<b>Hôte</b>		
Octet	1	2	3	4

<b>Classe B :</b>	<b>Réseau</b>		<b>Hôte</b>	
Octet	1	2	3	4

<b>Classe C</b>	<b>Réseau</b>			<b>Hôte</b>
Octet	1	2	3	4

<b>Classe D</b>	<b>Hôte</b>			
Octet	1	2	3	4

Les adresses de classe D sont utilisées pour les groupes de multicast. Il n'est pas nécessaire d'allouer des octets ou des bits pour séparer les adresses réseau et hôte. Les adresses de classe E sont réservées à la recherche.

# • QU'EST-CE QU'UN MASQUE DE RESEAU ?



UN MASQUE EST UNE ADR. DE 32 BITS POUR :

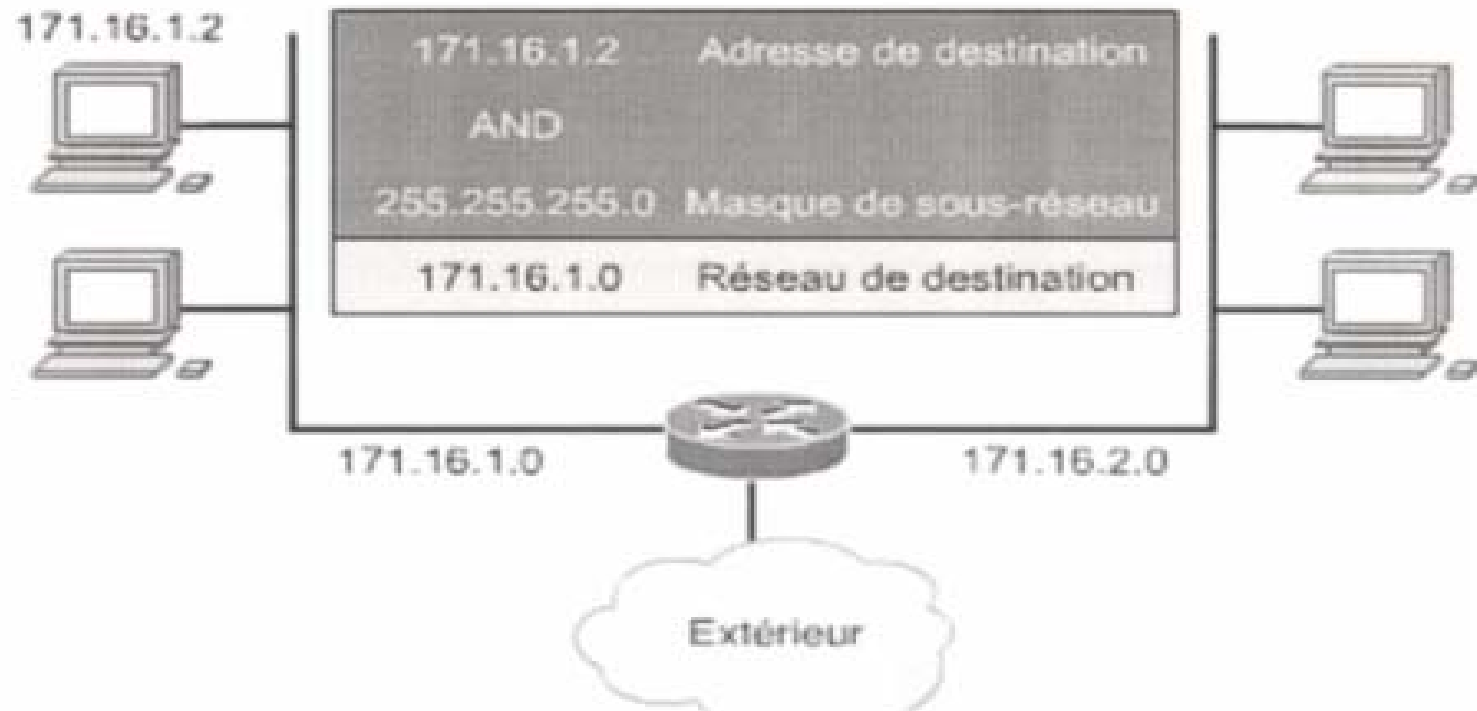
- CACHER UNE PARTIE DE L'ADR. IP POUR DISTINGUER L'IDENTIFICATEUR DE RESEAU DE L'IDENTIFICATEUR D'HÔTE .
- SPÉCIFIER SI L'ADR. IP DE L'HÔTE DE DESTINATION EST SITUÉE SUR UN RESEAU LOCAL OU UN RESEAU DISTANT .



# IDENTIFICATEURS D'HÔTELS VALIDES

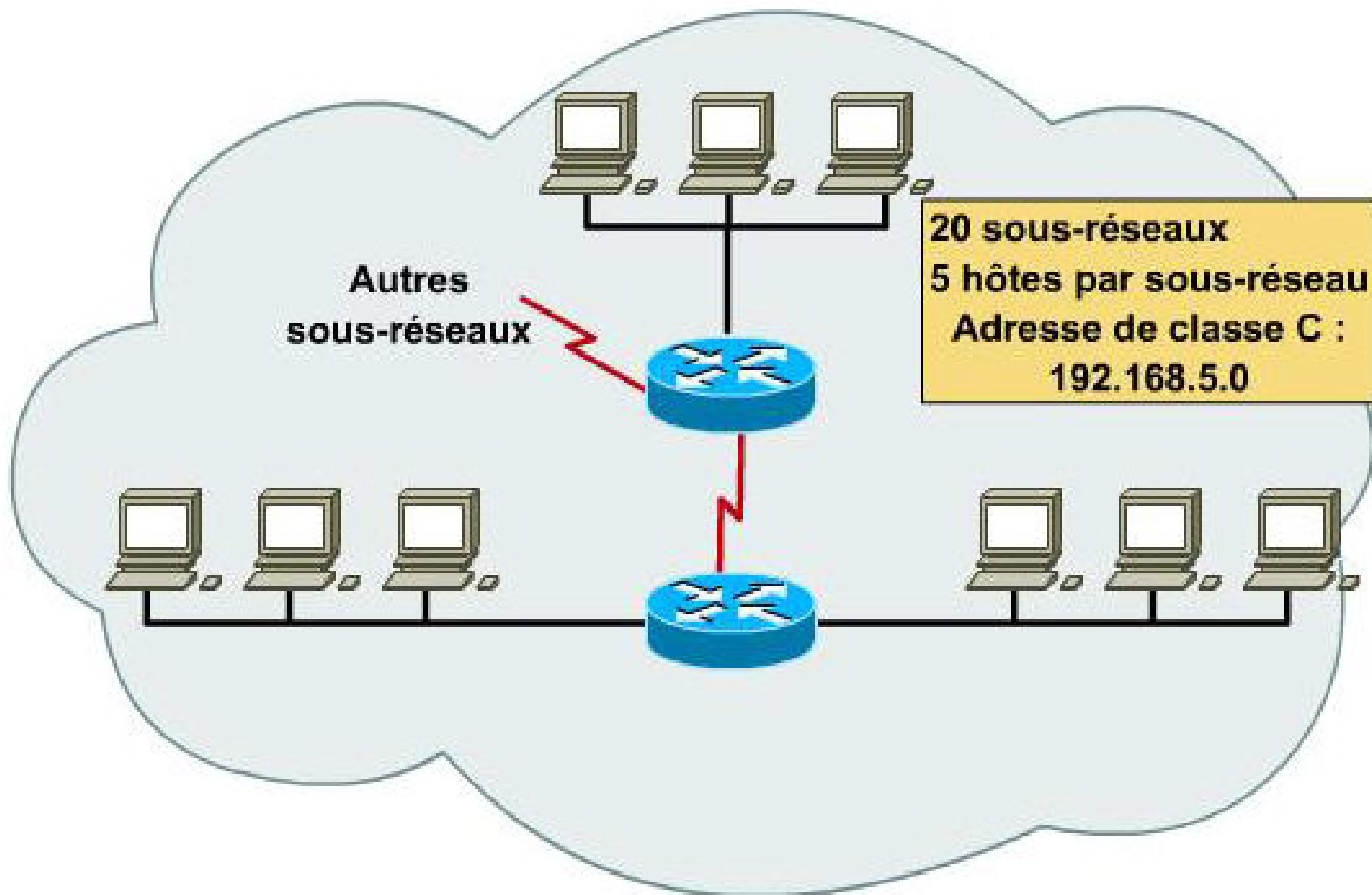
<u>CLASSE</u>	<u>MARGE DE VALEURS</u>
A	$w.0.0.1$ à $w.255.255.254$
B	$w.x.0.1$ à $w.x.255.254$
C	$w.x.y.1$ à $w.x.y.254$
<u>CLASSE</u>	<u>MASQUE PAR DE FAUT</u>
A	$255.0.0.0$
B	$255.255.0.0$
C	$255.255.255.0$

# Détermination de l'adresse réseau



**Pour déterminer l'adresse du réseau , le routeur extrait l'adresse IP de destination du paquet entrant et récupère le masque de sous réseau interne. Il effectue ensuite une opération AND logique pour obtenir le numéro de réseau.**

# Planification des sous-réseaux





# Traitement des adresses IP par les équipements d'interconnexion

---

- Réseau internet et routage IP
- Connexion d'un réseau IP et plan d'adressage
- Connexion permanente de plusieurs réseaux
- <http://www.guill.net/index.php?cat=3&pro=1&tcpip=6>
- Protocole NAT (Network Address Translation)
- <http://www.securiteinfo.com/conseils/nat.shtml>

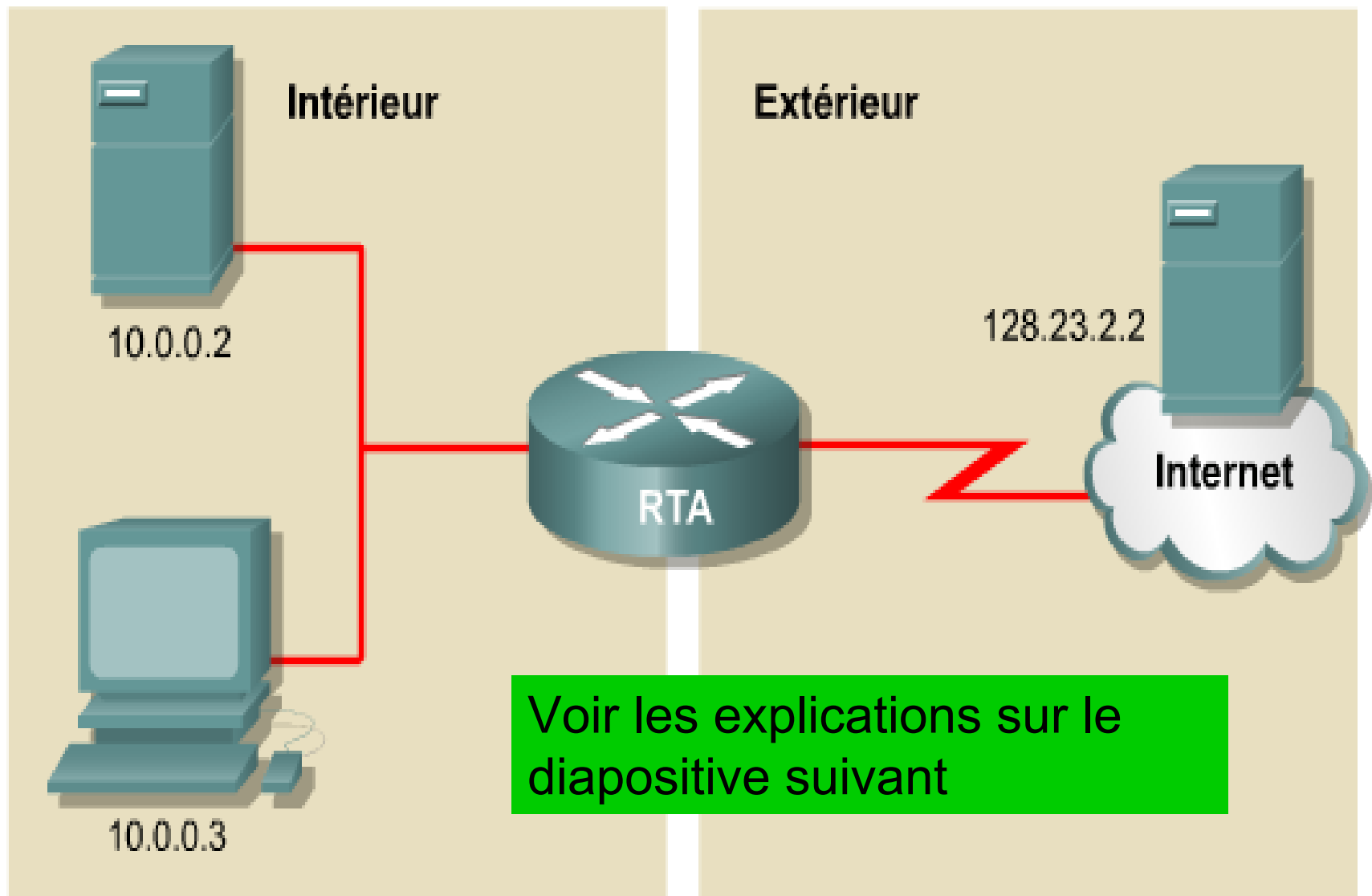
# Traduction d'adresses réseau

## FIGURES

1

Barre d'outils: Agrandir

2



## Fenêtre contextuelle (pop up)



Un hôte interne (10.0.0.3) veut communiquer avec un hôte externe (128.23.2.2). L'hôte interne envoie un paquet à la passerelle, RTA.

---

RTA détermine que le paquet doit être routé en externe, vers Internet. Le processus NAT choisit une adresse IP globalement unique (179.9.8.80) et remplace l'adresse locale du champ source du paquet par l'adresse globale. Il stocke ce mappage de l'adresse locale sur l'adresse globale dans la table NAT.

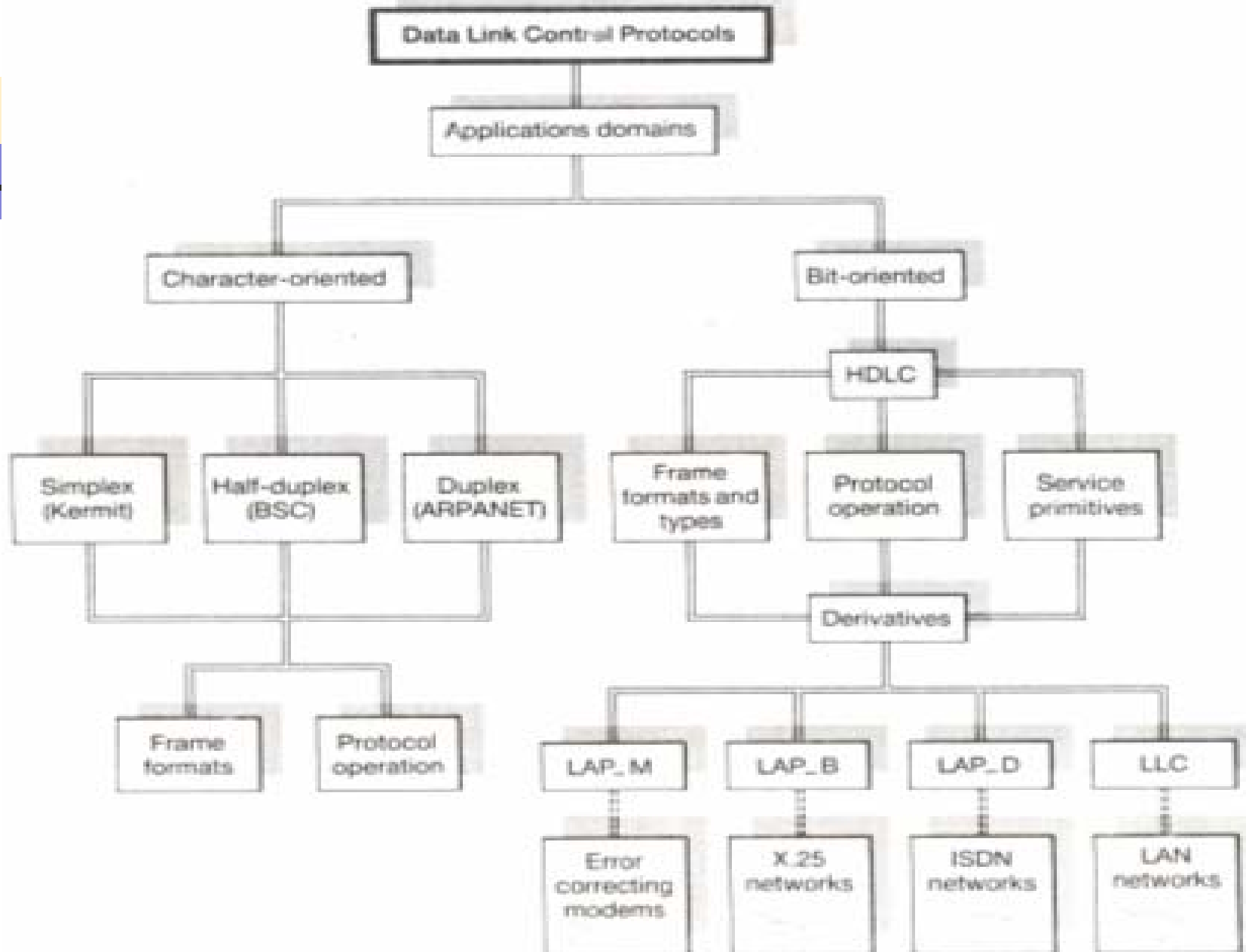
---

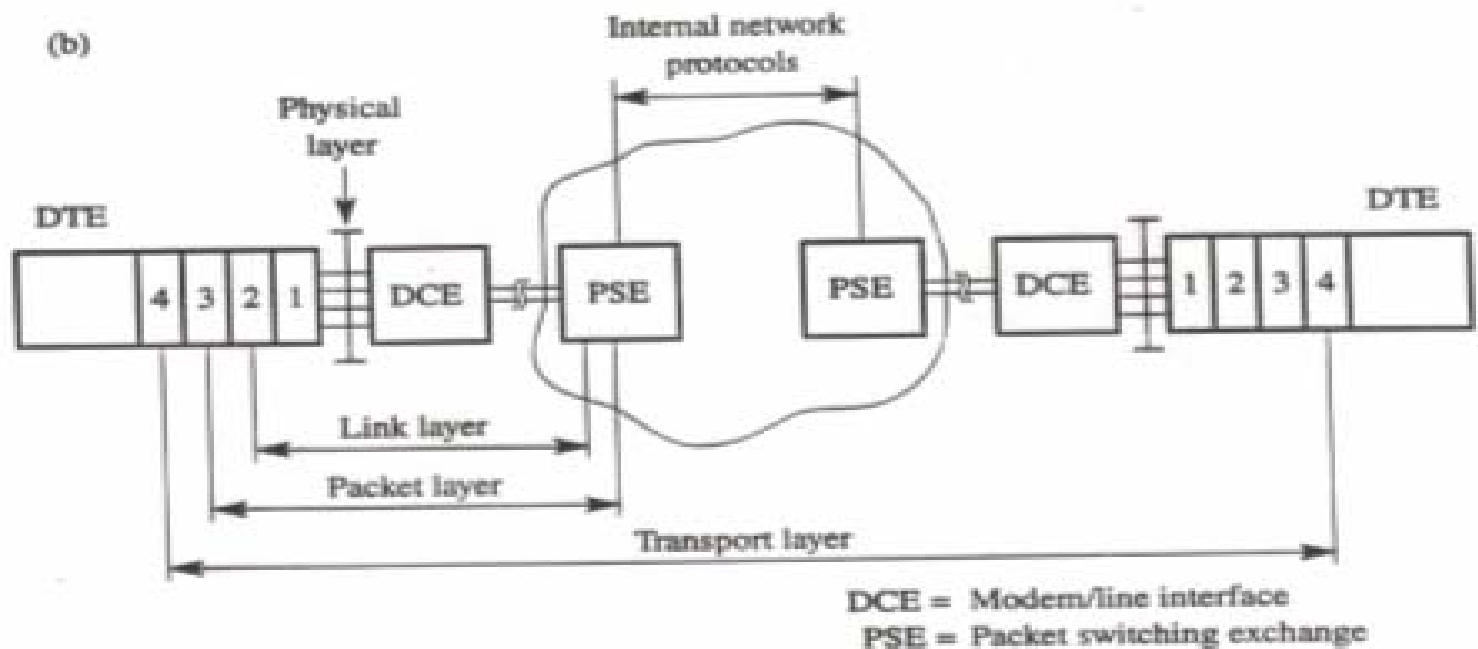
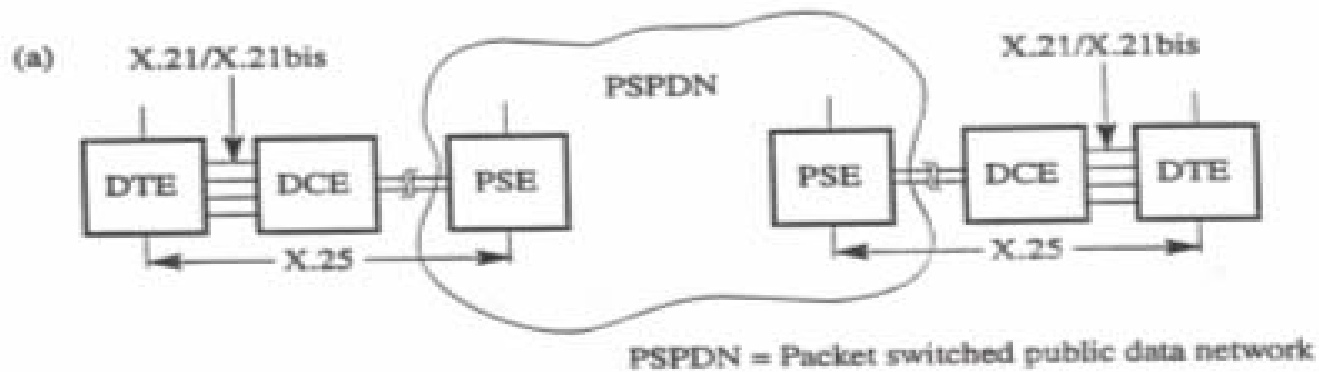
Le paquet est routé vers sa destination. Dans cet environnement client-serveur, le serveur peut répondre par un paquet, qui revient à RTA, adressé à l'adresse globale 179.9.8.80.

---

Le processus NAT détermine qu'un paquet est routé de l'extérieur vers l'intérieur et consulte la table NAT pour y trouver le mappage de cette adresse globale en une adresse locale. S'il trouve un mappage, l'adresse globale du champ de destination du paquet est remplacée par l'adresse locale et le paquet est transféré en interne.

# 7. Le Protocole X.25





## X.25 NETWORK ACCESS PROTOCOL

a) APPLICABILITY

b) PROTOCOL COMPONENTS





# Le protocole X.25 (suite)

---

Réseau à commutation par paquets

- **Couche 1**: interface X.21 entre le DTE et PSE (Packet Switching Exchange)
- **Couche 2**: couche de liaison; X.25 utilise un protocole similaire au HDLC appelé LAPB (Link Access Procedure Balanced); La couche comporte aussi:
  - 3 trames de supervision: RR (Receive Ready); REJ (Reject); RNR (Receive Not Ready)
  - les commandes LAPB: Asynch; Disconnect, etc...



# Protocole X.25 (suite)

---

- **Couche 3**: Trois procédures de circuit virtuel
  - Call Setup (initialisation)
  - Data Transfer (transfert des données)
  - Call Clearing (libération du circuit)
- **Informations Complémentaires (suite du cours)**

<http://www.guill.net/index.php?cat=3&pro=3&wan=1>