

Chapitre 3 : Les protocoles et communications réseau



Initiation aux réseaux



Chapitre 3 : Les objectifs

Les étudiants seront capables de :

- Expliquer comment les règles sont utilisées pour faciliter la communication
- Expliquer le rôle des protocoles et des organismes de normalisation en tant que facilitateurs de l'interopérabilité des communications réseau
- Expliquer comment les périphériques d'un réseau local accèdent aux ressources dans un réseau de PME



Chapitre 3

- 3.1 Les règles de la communication
- 3.2 Normes et protocoles réseau
- 3.3 Déplacement des données sur le réseau
- 3.4 Résumé



Les règles

Qu'est-ce que la communication ?

- Toute communication fait intervenir 3 éléments: la source, le destinataire et le canal

Communication humaine

- L'envoi de message est régi par des règles appelées protocoles



- les protocoles mis en place doivent déterminer des règles

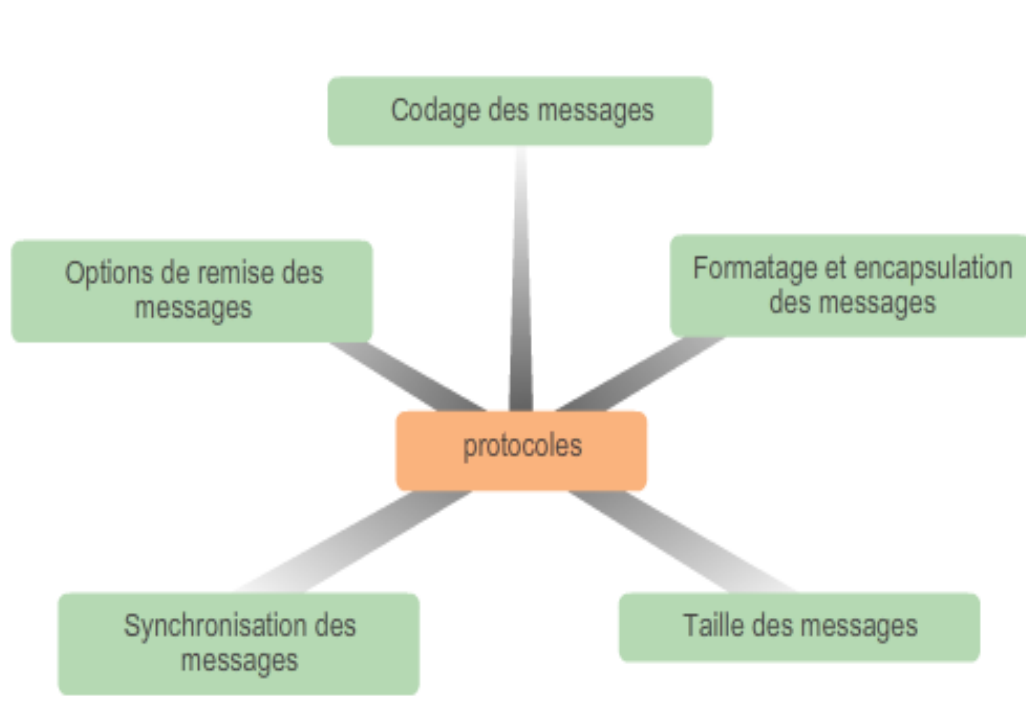
- Expéditeur et destinataire identifiés
- Accord sur le mode de communication (face-à-face, téléphone, lettre, photographie)
- Même langue et syntaxe
- Vitesse et rythme d'élocution
- Demande de confirmation ou d'accusé de réception





Les règles

Détermination des règles





Les règles Codage des messages



- Le codage est le processus de conversion des informations vers un autre format acceptable, à des fins de transmission.
- Le décodage est le processus inverse
- Le message envoyé sur le réseau est d'abord converti en bits par l'hôte émetteur.
- Chaque bit est codé en modèle de sons, d'ondes lumineuses ou d'impulsions électriques, selon le support sur lequel les bits sont transmis
- L'hôte de destination reçoit et décode les signaux pour interpréter le message.



Les règles

Mise en forme et encapsulation des messages

- Un message doit respecter un format ou une structure spécifique
- Les messages informatiques sont encapsulés, de la même manière qu'une lettre est placée dans une enveloppe
- Chaque message informatique est encapsulé dans un format spécifique, appelé trame
- La trame fournit l'adresse destination et l'adresse de l'hôte source





Les règles

Taille des messages

- L'hôte source doit décomposer les messages longs en portions répondant aux impératifs de taille minimale et maximale du canal: c'est la segmentation.
- Chaque portion est encapsulée dans une trame distincte avec les informations d'adresse, puis transmise sur le réseau.
- Au niveau de l'hôte destinataire, les messages sont désencapsulés et réassemblés pour être traités et interprétés.



Les règles

Synchronisation des messages

- Définit le moment de la prise d'information
- Méthode d'accès: définit à quel moment un hôte peut envoyer ses données
- Contrôle de flux: négocier le rythme de communication de façon que le récepteur soit en mesure de traiter les messages envoyés
- Délai d'attente de la réponse et les actions à entreprendre en cas de non réception d'une réponse



Les règles

Options de remise des messages

- Monodiffusion: livraison de type « un à un »
- Multidiffusion: livraison de type « un à plusieurs »
- Diffusion : livraison de type « un à tous »



Protocoles

- L'ensemble des règles qui régissent les communications
- Format ou structure du message
- La méthode selon laquelle les périphériques réseau partagent des informations à propos des chemins avec d'autres réseaux
- Le mode et le moment de transmission de messages d'erreur et de messages systèmes entre les périphériques
- L'établissement et la fin des sessions de transfert de données



Protocoles

Interaction des protocoles

- Une suite de protocoles est utilisée dans une communication réseau entre deux hôtes
- Une suite de protocoles est un ensemble de protocoles qui fonctionnent ensemble pour fournir des services de communication réseau complets
- Exemple: l'interaction entre un client web et un serveur web fait intervenir:
 - Protocole d'application : protocole de transfert hypertexte (HTTP, Hypertext Transfer Protocol)
 - Protocole de transport : protocole de contrôle de transmission (TCP, Transmission Control Protocol)
 - Protocole Internet : IP (Internet Protocol)
 - Protocoles d'accès au réseau : liaisons de données et couches physiques



Suites de protocoles

Suites de protocoles et normes de l'industrie

- Une suite de protocoles peut être définie par un organisme de normalisation ou développée par un constructeur.
- L'utilisation de normes garantit que les produits provenant de différents fabricants fonctionnent ensemble
- Exemples d'organismes de normalisation
 - Internet Society (ISOC)
 - Internet Architecture Board (IAB)
 - Internet Engineering Task Force (IETF)
 - Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)
 - International Organization for Standards (ISO)

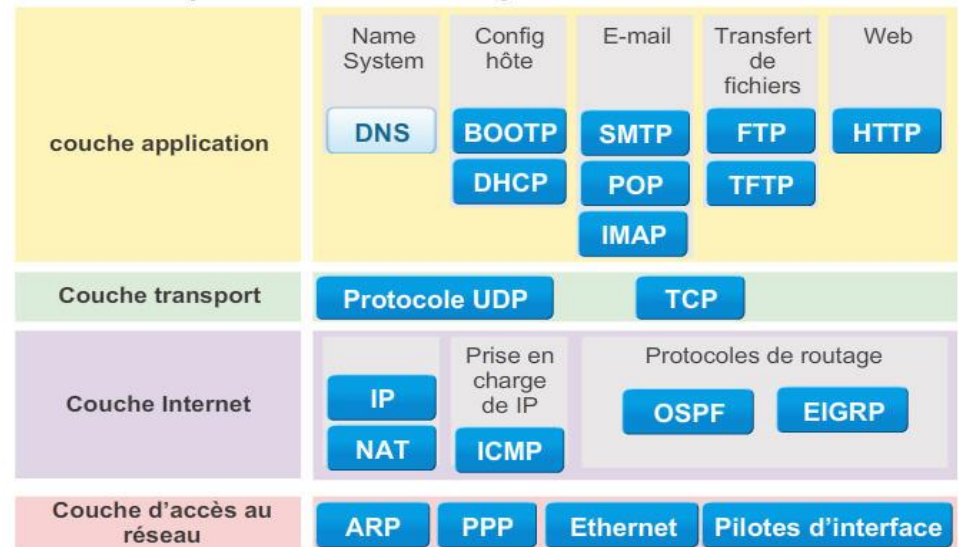
TCP/IP	ISO	AppleTalk	Novell Netware
HTTP DNS DHCP FTP	ACSE ROSE TRSE SESE	AFP	NDS
TCP UDP	TP0 TP1 TP2 TP3 TP4	ATP AEP NBP RTMP	SPX
IPv4 IPv6 ICMPv4 ICMPv6	CONP/CMNS CLNP/CLNS	AARP	IPX
Ethernet PPP Frame Relay ATM WLAN			



Suites de protocoles

Création d'Internet et développement de la suite de protocoles TCP/IP

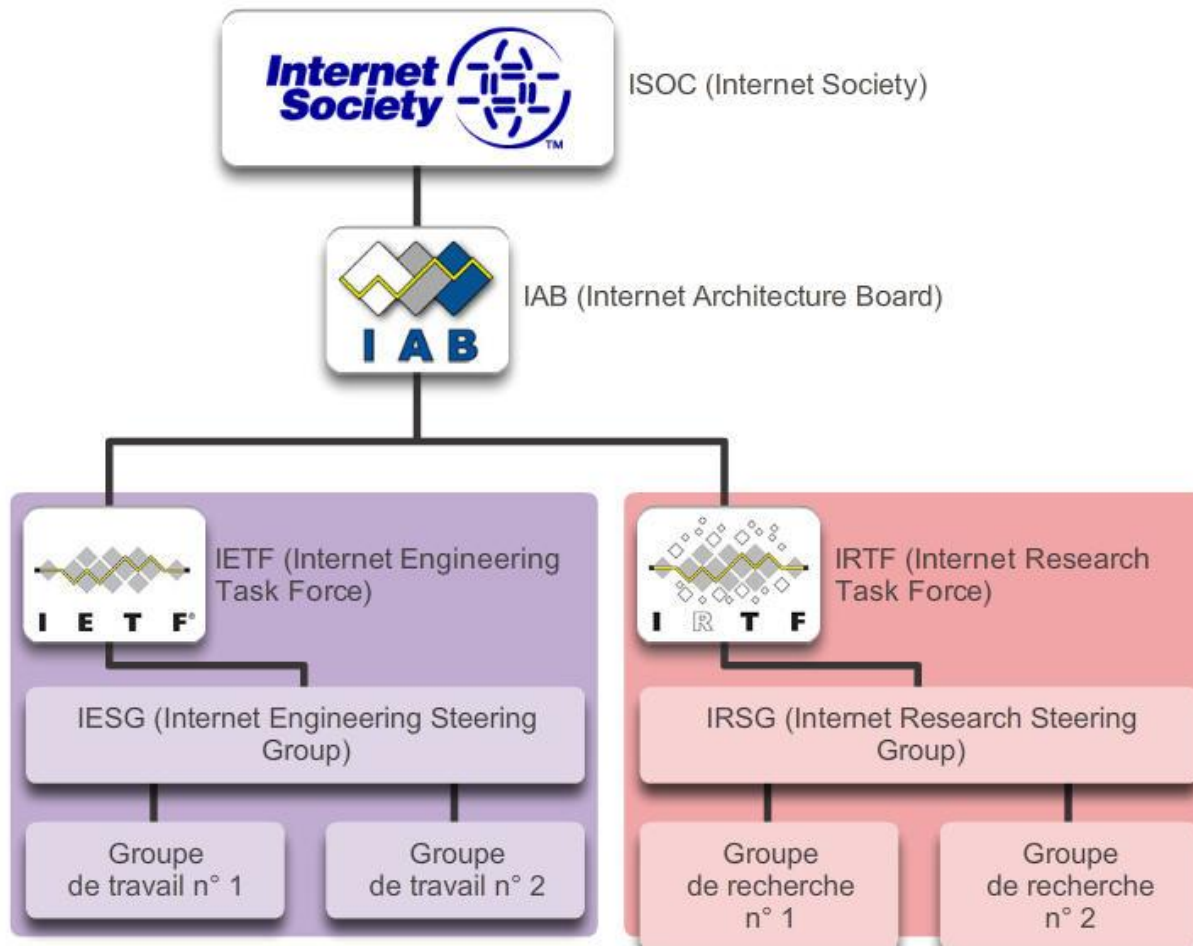
- Suite utilisée par le réseau Internet connue sous le nom TCP/IP
- Norme ouverte (peut être utilisée gratuitement par tous les constructeurs)
- Architecture de l'Internet
- Arpanet est le prédécesseur de l'Internet actuel. Il était né en 1969
- La suite est organisée en couches
- La pile protocolaire est mise en œuvre sur les hôtes source et destination





Organismes de normalisation

ISOC, IAB et IETF





Organismes de normalisation

IEEE

- Institute of Electrical and Electronics Engineers: association américaine professionnelle s'adressant aux spécialistes du génie électrique et de l'électronique
- 38 sociétés
- 130 journaux
- 1 300 conférences par an
- 1 300 normes et projets
- 400 000 membres dans 160 pays
- IEEE 802.3
- IEEE 802.11



Organismes de normalisation

ISO



le plus grand concepteur de normes internationales pour une large gamme de produits et services.

- Célèbre pour son modèle de référence OSI (Open Systems Interconnection), publié en 1984



Organismes de normalisation

Autres organismes de normalisation

- Electrical Industries Association (EIA)
- Telecommunications Industry Association (TIA)
- International Telecommunications Union – Telecommunications Standardization Sector (ITU-T)
- ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Number)
- Internet Assigned Numbers Authority (IANA)



Modèles de référence

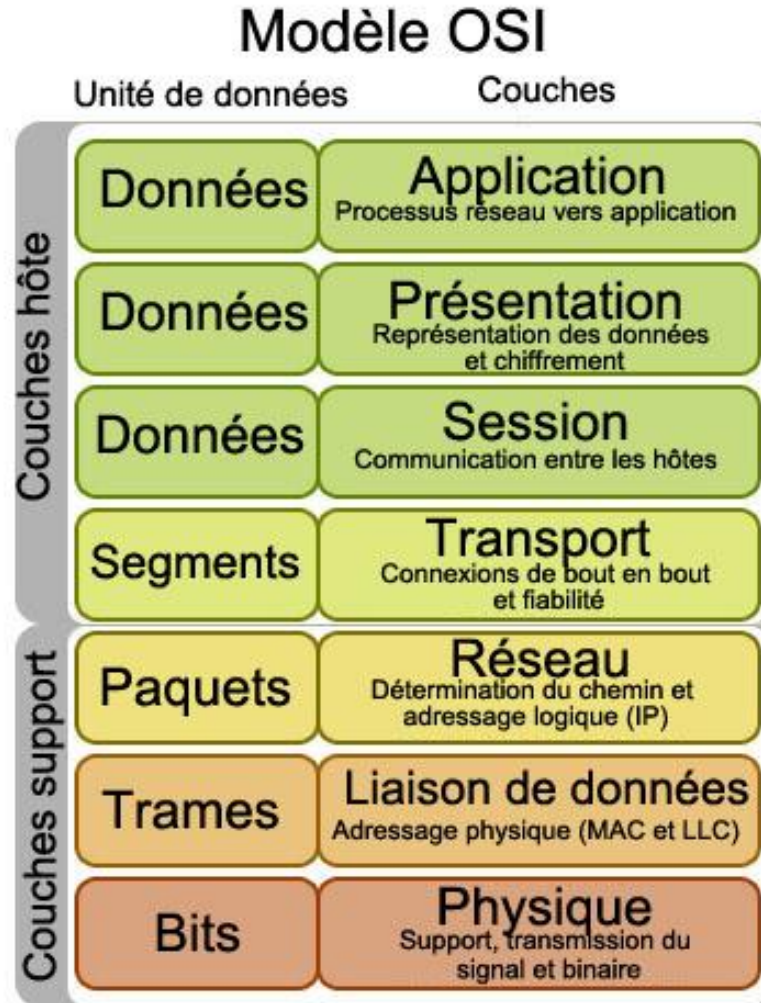
Modèle composé de couches

- Un modèle réseau est une représentation du fonctionnement d'un réseau. Le modèle n'est pas le réseau réel
- Un modèle en couches:
 - Aide à la conception d'un protocole
 - Permet le fonctionnement de produits de fournisseurs différents
 - Facilite les changements
 - Fournit un langage commun pour décrire les fonctionnalités
- Modèle de protocoles: décrit une suite de protocoles donnée tel que TCP/IP
- Modèle de référence: indique les opérations à effectuer à chaque couche mais n'indique pas leur mise en œuvre, tel que le modèle OSI



Modèles de référence

Le modèle de référence OSI

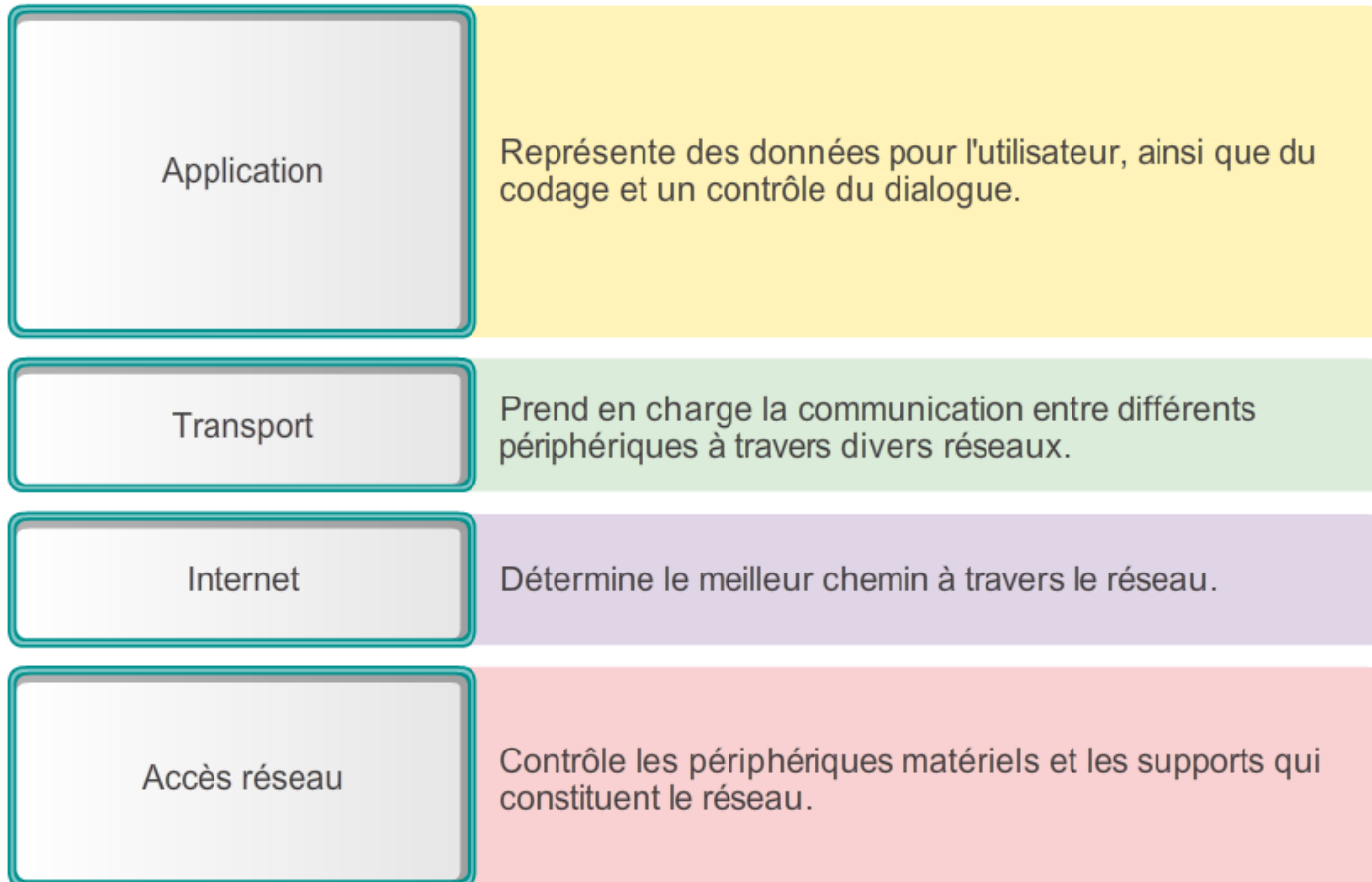




Modèles de référence

Le modèle de référence TCP/IP

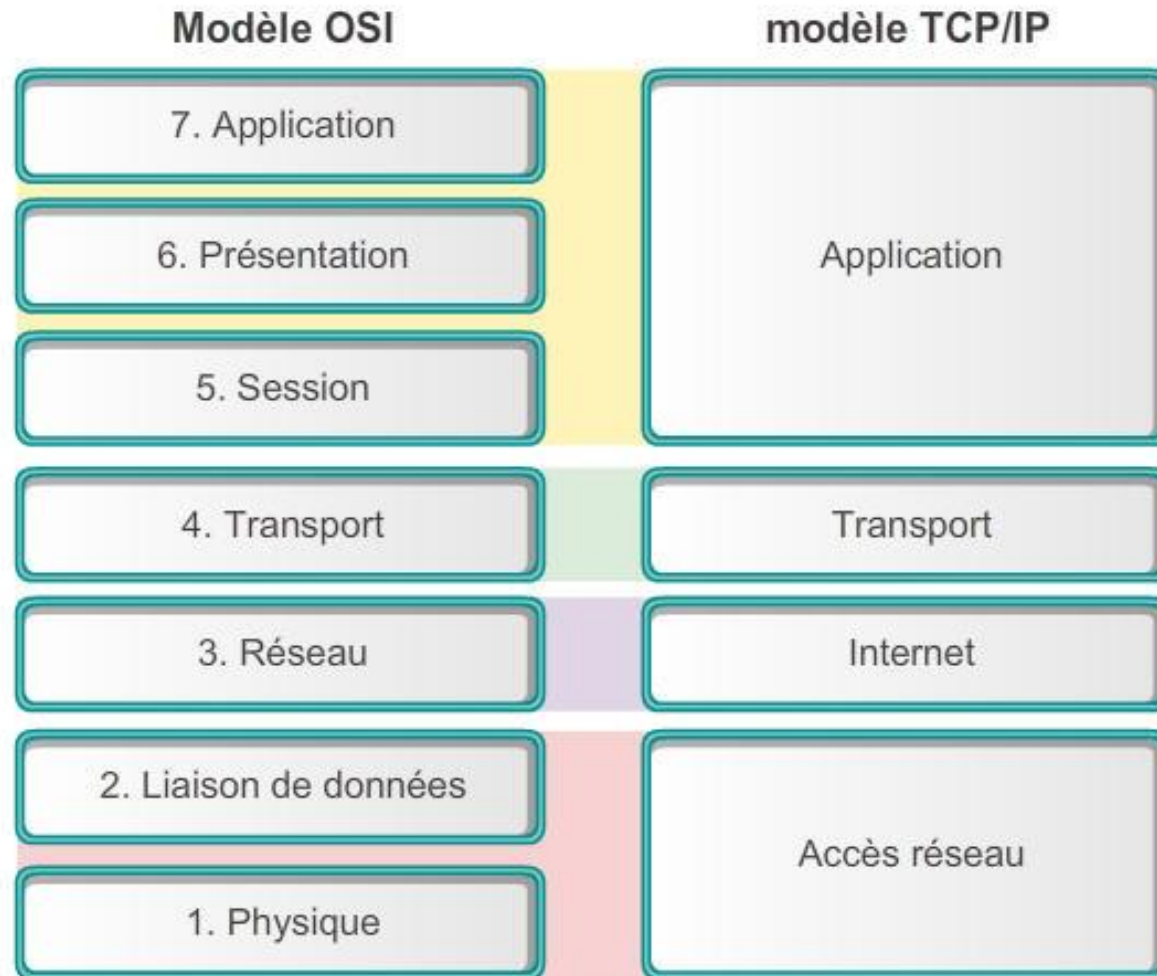
modèle TCP/IP





Modèles de référence

Comparaison des modèles OSI et TCP/IP





Encapsulation des données

Communication des messages

- Les données de chaque flux sont divisées en unités de taille plus petite et plus faciles à gérer: segmentation
- Bénéfices de la segmentation des messages
 - Possibilité d'intercaler des conversations différentes: multiplexage
 - Communications réseau plus fiables en utilisant différents chemins, et en retransmettant que les morceaux qui manquent en cas de perte
- Inconvénients de la segmentation des messages

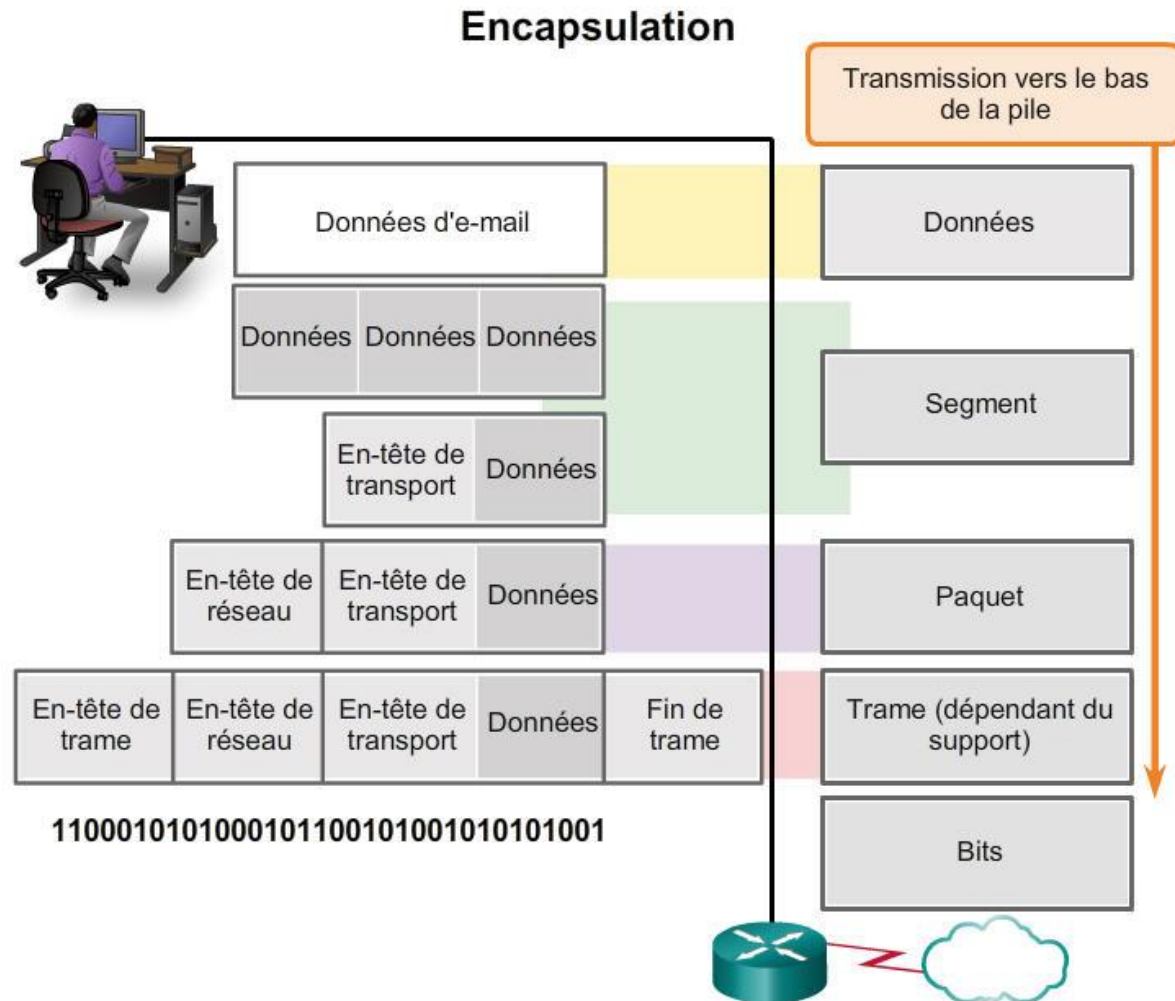
Augmentation de la complexité (entête, adressage, etc.)



Encapsulation des données

Unités de données de protocole (PDU)

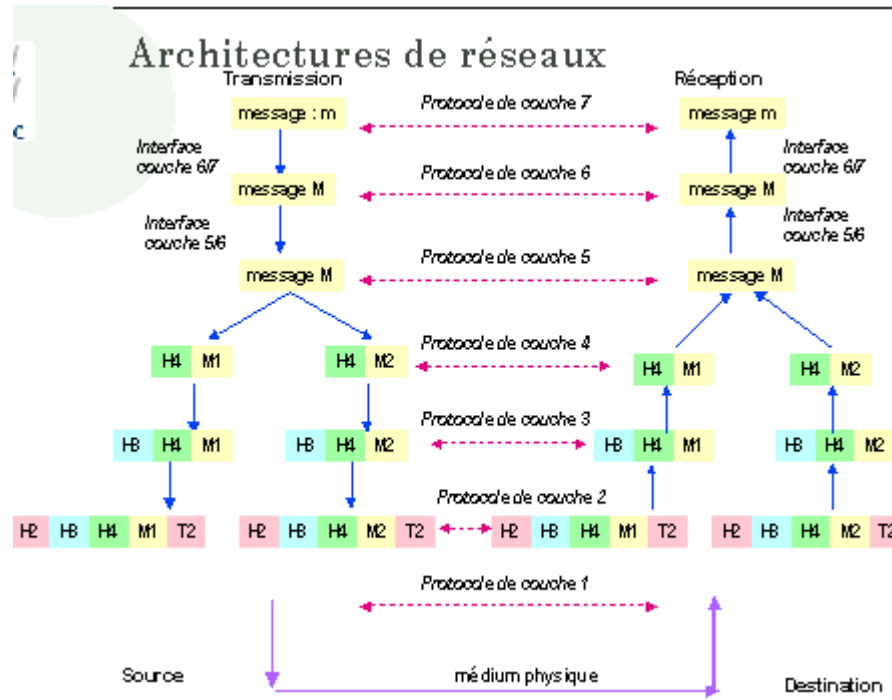
- Données
- Segment
- Paquet
- Trame
- Bits





Encapsulation des données

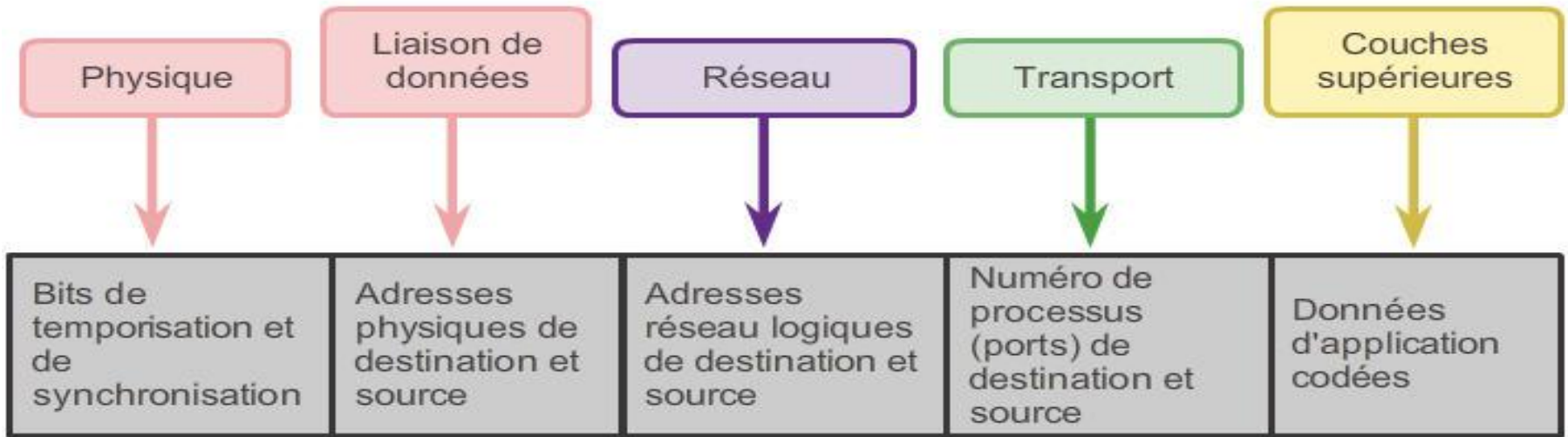
Encapsulation & Désencapsulation





Déplacement des données sur le réseau

Accès aux ressources locales

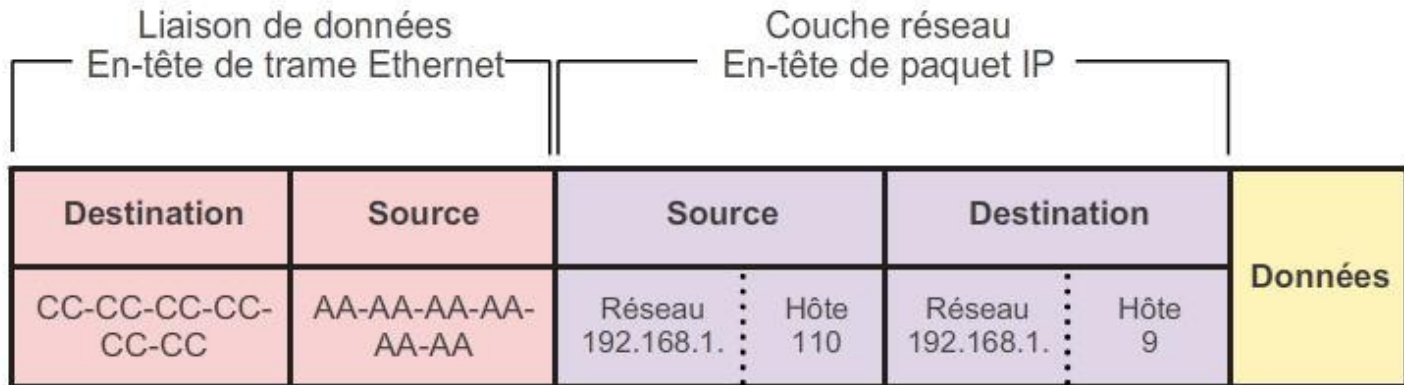


- Adresse réseau
 - Adresse IP source
 - Adresse IP de destination
- Adresse de liaison de données
 - Adresse de liaison de données source
 - Adresse de liaison de données de destination



Accès aux ressources locales

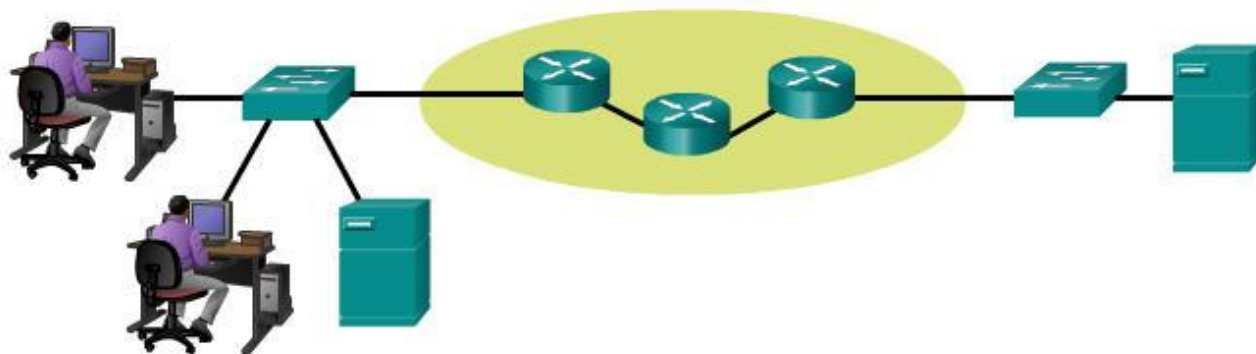
Communication avec un périphérique sur le même réseau



PC1

192.168.1.110

AA-AA-AA-AA-AA-AA



Serveur FTP

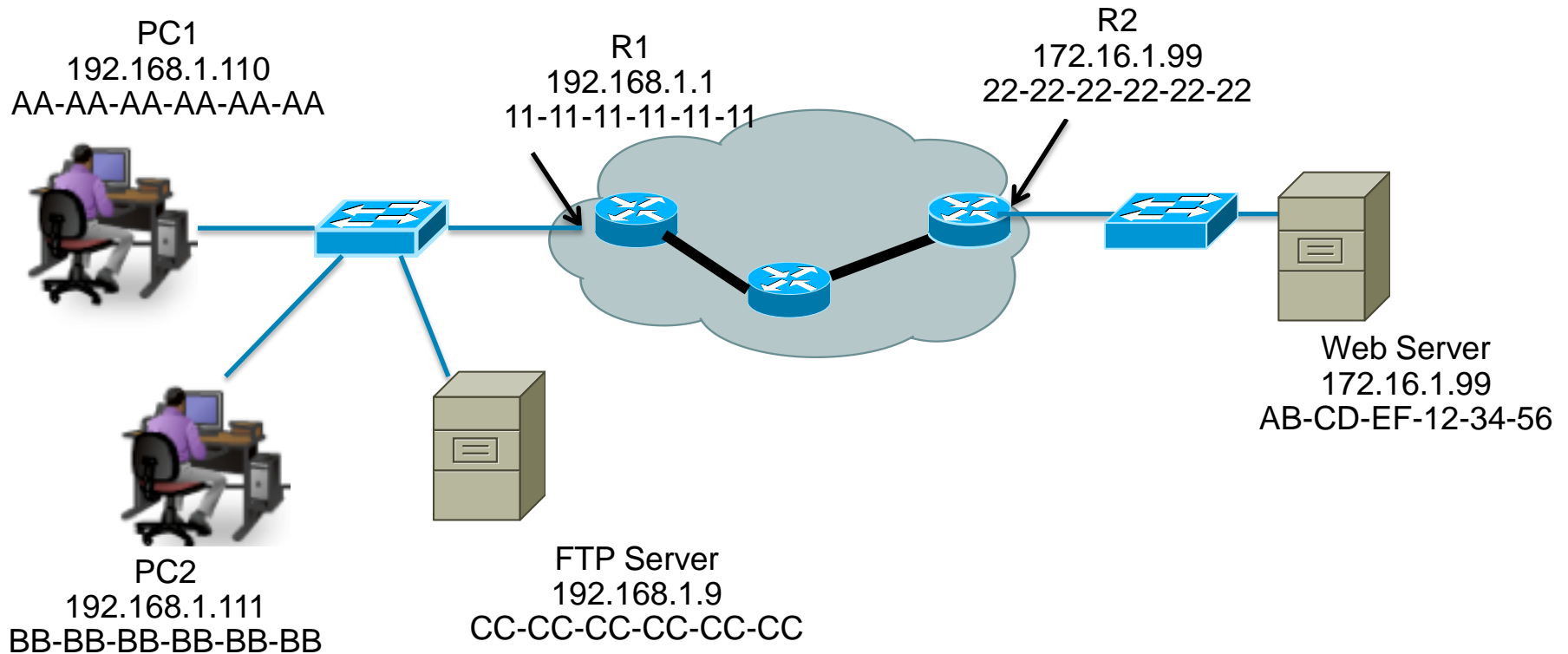
192.168.1.9

CC-CC-CC-CC-CC-CC



Accès aux ressources distantes

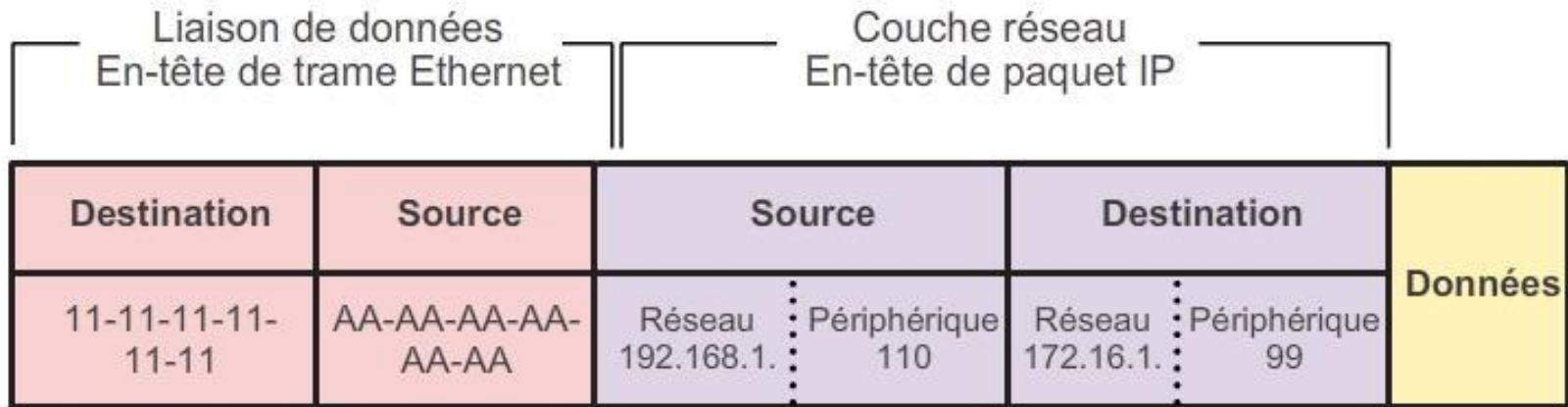
Passerelle par défaut





Accès aux ressources distantes

Communication avec un périphérique sur un réseau distant

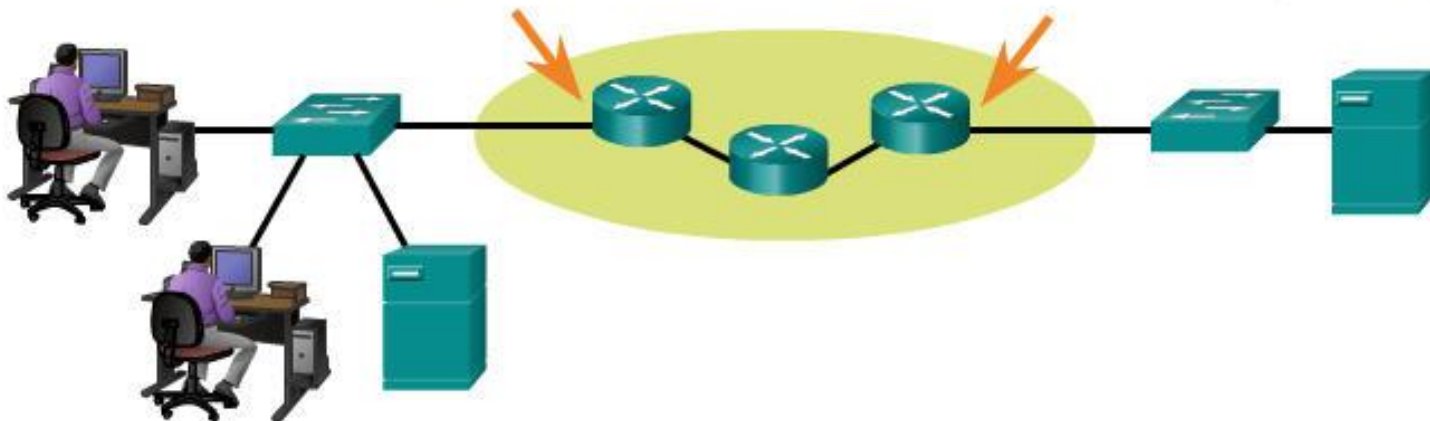


PC1
192.168.1.110
AA-AA-AA-AA-AA-AA

R1
192.168.1.1
11-11-11-11-11-11

R2
172.16.1.99
22-22-22-22-22-22

Serveur Web
172.16.1.99
AB-CD-EF-12-34-56





Accès aux ressources distantes

Utilisation de Wireshark pour voir le trafic réseau

test.cap

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Tools Internals Help

Filter: Expression... Clear Apply

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	192.168.0.2	Broadcast	ARP	42	Gratuitous ARP for 192.168.0.2 (F
2	0.299139	192.168.0.1	192.168.0.2	NBNS	92	Name query NBSTAT *(<00><00><00><0
3	0.299214	192.168.0.2	192.168.0.1	ICMP	70	Destination unreachable (Port unr
4	1.025659	192.168.0.2	224.0.0.22	IGMP	54	v3 Membership Report / Join group
5	1.044366	192.168.0.2	192.168.0.1	DNS	110	Standard query SRV _ldap._tcp.nbg
6	1.048652	192.168.0.2	239.255.255.250	SSDP	175	M-SEARCH * HTTP/1.1
7	1.050784	192.168.0.2	192.168.0.1	DNS	86	Standard query SOA nb10061d.ww004
8	1.055053	192.168.0.1	192.168.0.2	SSDP	337	HTTP/1.1 200 OK
9	1.082038	192.168.0.2	192.168.0.255	NBNS	110	Registration NB NB10061D<00>
10	1.111945	192.168.0.2	192.168.0.1	DNS	87	Standard query A proxyconf.ww004.
11	1.226156	192.168.0.2	192.168.0.1	TCP	62	ncu-2 > http [SYN] seq=0 win=6424
12	1.227282	192.168.0.1	192.168.0.2	TCP	60	http > ncu-2 [SYN, ACK] Seq=0 Ack

Frame 11: 62 bytes on wire (496 bits), 62 bytes captured (496 bits)

- Ethernet II, Src: 192.168.0.2 (00:0b:5d:20:cd:02), Dst: Netgear_2d:75:9a (00:09:5b:2d:75:9a)
- Internet Protocol, Src: 192.168.0.2 (192.168.0.2), Dst: 192.168.0.1 (192.168.0.1)
- Transmission Control Protocol, Src Port: ncu-2 (3196), Dst Port: http (80), Seq: 0, Len: 0
 - Source port: ncu-2 (3196)
 - Destination port: http (80)
 - [Stream index: 5]
 - Sequence number: 0 (relative sequence number)
 - Header length: 28 bytes
 - Flags: 0x02 (SYN)
 - window size value: 64240

0000 00 09 5b 2d 75 9a 00 0b 5d 20 cd 02 08 00 45 00 ..[-u...]E.
 0010 00 30 18 48 40 00 80 06 61 2c c0 a8 00 02 c0 a8 .0.H0... a,.....
 0020 00 01 0c 7c 00 50 3c 36 95 f8 00 00 00 00 70 02 ...|.P<6p.
 0030 fa f0 27 e0 00 00 02 04 05 b4 01 01 04 02

File: "C:/test.cap" 14 KB 00:00:02 Packets: 120 Displayed: 120 Marked: 0 Load time: 0:00.000 Profile: Default



Les protocoles et communications réseau

Résumé

Dans ce chapitre, vous avez appris les notions suivantes :

- Les réseaux de données sont des systèmes composés de périphériques finaux, de périphériques intermédiaires et de supports reliant les périphériques. Pour que la communication soit possible, les périphériques doivent savoir comment communiquer.
- Ces périphériques doivent être conformes aux règles et aux protocoles de communication. TCP/IP est un exemple de suite de protocoles.
- La plupart des protocoles sont créés par un organisme de normalisation tel que l'IETF ou l'IEEE.
- Les modèles de réseau les plus utilisés sont les modèles OSI et TCP/IP.
- Les données sont segmentées en différentes parties et des adresses et d'autres étiquettes viennent s'y encapsuler. Ce processus est inversé lorsque les parties sont désencapsulées et transférées vers la partie supérieure de la pile de protocoles de destination.



Les protocoles et communications réseau

Résumé

Dans ce chapitre, vous avez appris les notions suivantes :

- Le modèle OSI décrit des processus de codage, de mise en forme, de segmentation et d'encapsulation de données pour la transmission sur le réseau.
- La suite de protocoles TCP/IP est un protocole standard ouvert qui a été approuvé par le secteur des réseaux et ratifié, ou approuvé, par un organisme de normalisation.
- La pile de protocoles IP est une suite de protocoles requis pour transmettre et recevoir des informations via Internet.
- Les unités de données de protocole (PDU) sont nommées selon les protocoles de la suite TCP/IP : données, segment, paquet, trame et bits.
- L'application de modèles permet à différentes personnes, entreprises et associations professionnelles d'analyser les réseaux existants et de concevoir les réseaux futurs.

