

Chapitre 3 : Protocoles et communications réseau

CCNA Routing and Switching,
Introduction to Networks v6.0



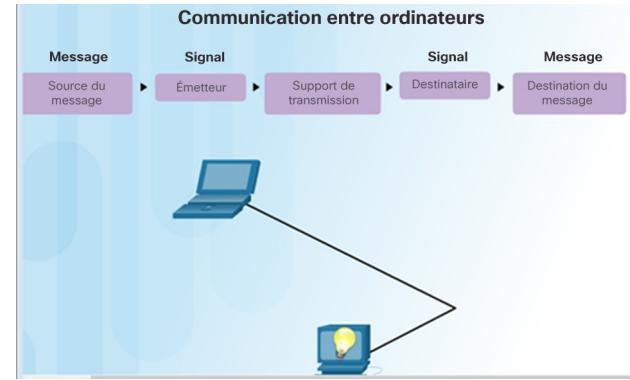
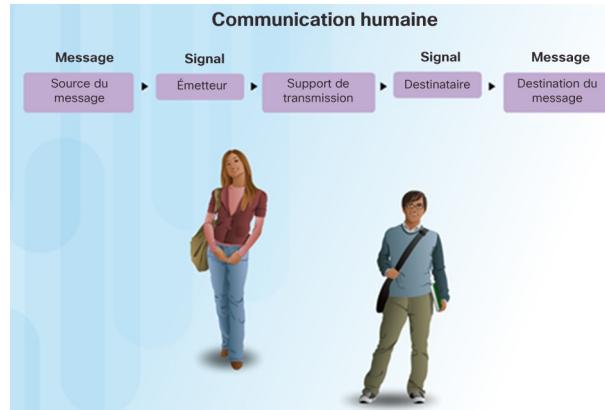
Chapitre 3 - Sections et objectifs

- 3.1 Règles de communication
 - Expliquer comment les règles facilitent la communication.
 - Décrire les types de règles nécessaires pour communiquer
- 3.2 Normes et protocoles réseau
 - Expliquer le rôle des protocoles et des organismes de normalisation en tant que facilitateurs de l'interopérabilité des communications réseau
 - Expliquer pourquoi les protocoles sont indispensables à la communication réseau.
 - Expliquer l'utilité d'adhérer à une suite de protocoles
 - Expliquer le rôle des organismes de normalisation dans la définition des protocoles pour l'interopérabilité réseau
 - Expliquer comment le modèle TCP/IP et le modèle OSI sont utilisés pour faciliter la normalisation dans le processus de communication
- 3.3 Transfert de données sur le réseau
 - Expliquer comment les périphériques d'un réseau local accèdent aux ressources dans un réseau de PME
 - Expliquer comment l'encapsulation de données permet la transmission des données sur le réseau
 - Expliquer comment les hôtes locaux accèdent aux ressources locales sur un réseau

3.1 Règles de communication

Notions de base sur les communications

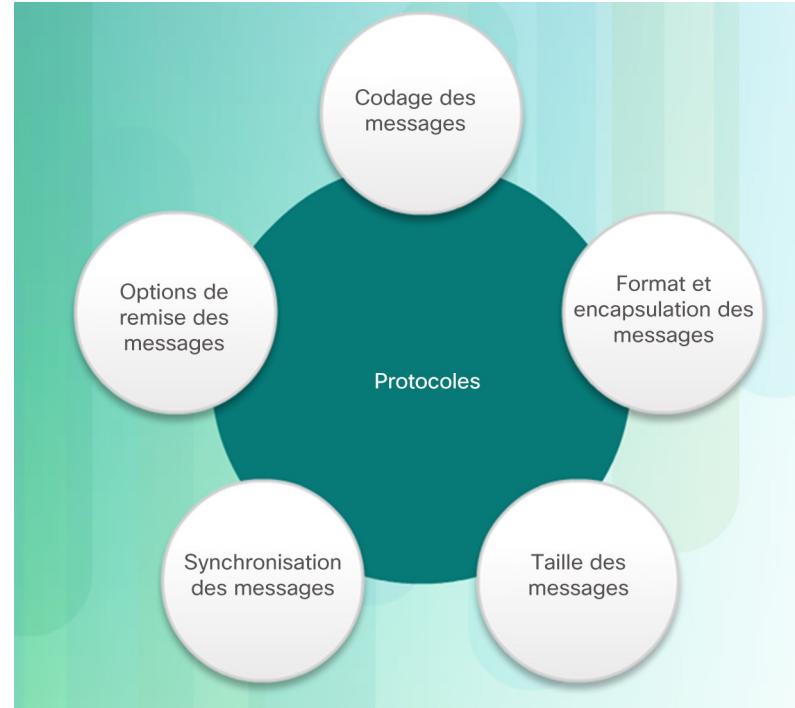
- Toutes les méthodes de communication ont en commun trois éléments :
 - Source ou expéditeur
 - Destination ou destinataire
 - Canal ou médias
- Des règles ou des protocoles régissent toutes les méthodes de communication.



Les règles

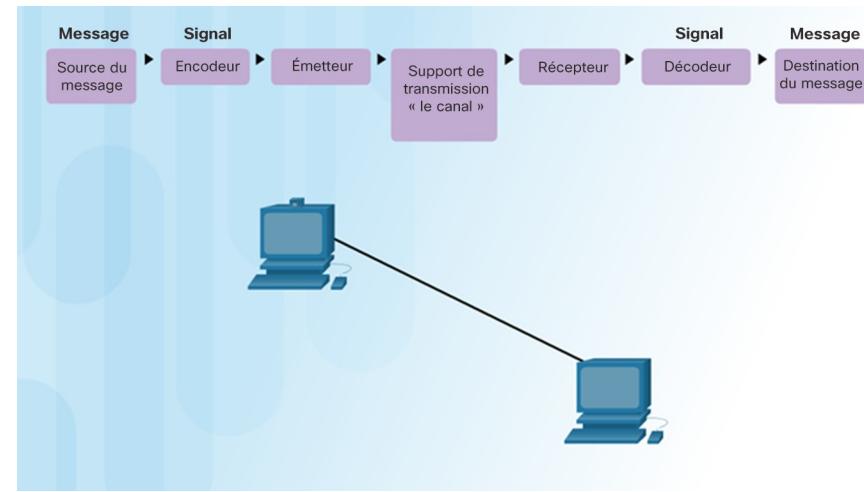
Définition des règles

- Les protocoles sont nécessaires pour une communication efficace et comprennent :
 - l'identification de l'expéditeur et du destinataire ;
 - l'utilisation d'une langue et d'une syntaxe communes ;
 - la vitesse et le rythme d'élocution ;
 - la demande de confirmation ou d'accusé de réception.
- Les protocoles utilisés dans les réseaux de communication définissent également :
 - Codage des messages
 - Options de remise des messages
 - Format et encapsulation des messages
 - Synchronisation des messages
 - Taille des messages



Codage des messages

- Le format du codage entre les hôtes doit être adapté au support.
- Les messages sont tout d'abord convertis en bits, par l'hôte émetteur.
- Chaque bit est codé en modèle de sons, d'ondes lumineuses ou d'impulsions électriques, selon le support du réseau.
- L'hôte de destination reçoit et décode les signaux pour interpréter le message.



Mise en forme et encapsulation des messages

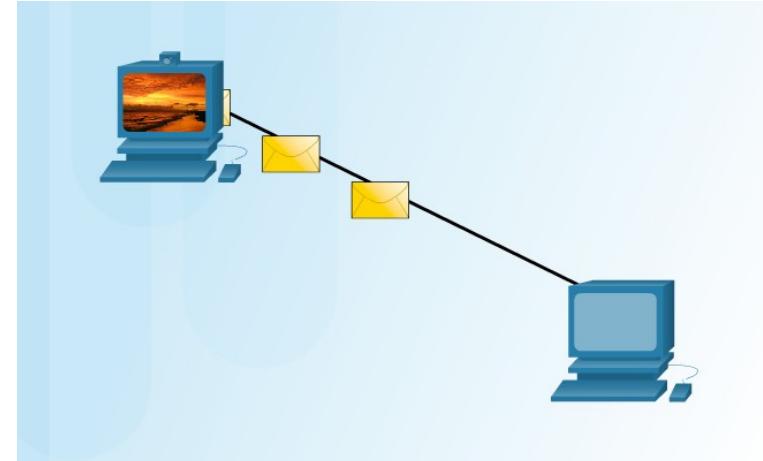
- Il y a un format à respecter pour les lettres et leur adressage, qui est nécessaire pour assurer le bon déroulement de la livraison.
- Le fait de mettre la lettre dans l'enveloppe portant l'adresse s'appelle l'encapsulation.
- Chaque message informatique est encapsulé dans un format spécifique, appelé trame, avant d'être transmis via le réseau.
- Une trame agit comme une enveloppe fournissant l'adresse de destination et l'adresse source.



Destination (adresse matérielle/ physique)	Source (adresse matérielle/ physique)	Indicateur de début (indicateur de début du message)	Destinataire (identificateur de la destination)	Expéditeur (identificateur de la source)	Données encapsulées (bits)	Fin de la trame (indicateur de fin du message)
Adressage de la trame	Message encapsulé					

Taille des messages

- Les êtres humains décomposent les longs messages en segments plus petits ou en phrases.
- Les messages longs doivent également être fractionnés en plus petits morceaux pour pouvoir circuler sur un réseau.
 - Chaque morceau est envoyé dans une trame distincte.
 - Chaque trame a ses propres informations d'adressage.
 - Un hôte destinataire reconstruira plusieurs trames dans le message d'origine.



Synchronisation des messages

▪ Méthode d'accès

- Les hôtes d'un réseau ont besoin de savoir à quel moment ils doivent commencer à envoyer des messages et comment répondre en cas d'erreurs.

▪ Contrôle de flux

- Les hôtes source et de destination utilisent le contrôle de flux pour négocier une synchronisation adéquate afin d'éviter de submerger la destination et de s'assurer que les informations sont reçues.

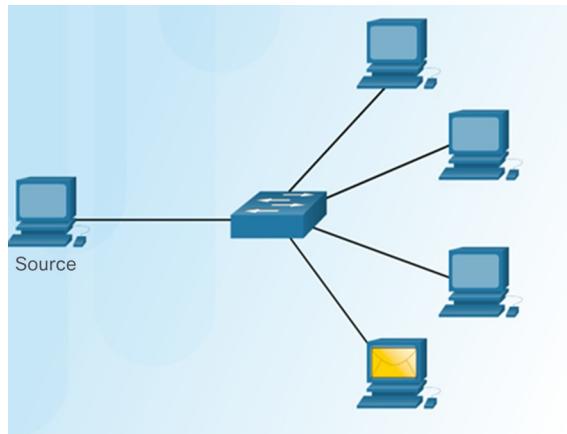
▪ Délai d'attente de la réponse

- Les hôtes du réseau sont soumis à des règles qui spécifient le délai d'attente des réponses et l'action à entreprendre en cas de délai d'attente dépassé.

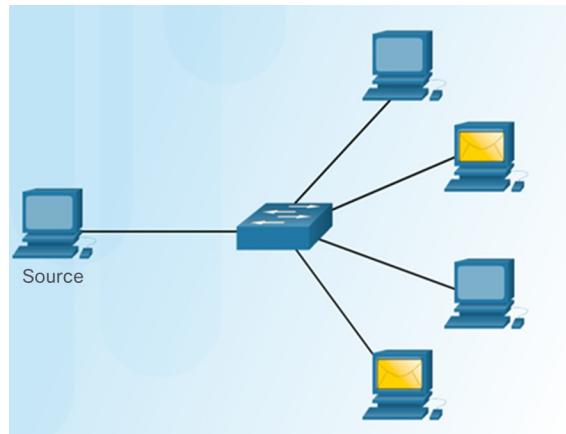


Options de remise des messages

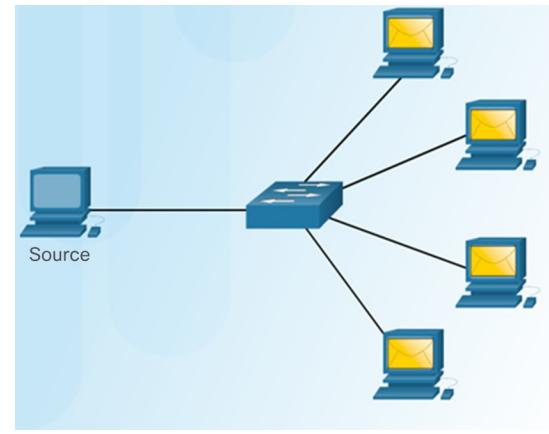
Message de monodiffusion



Message de multidiffusion



Message de diffusion



Livraison un à un

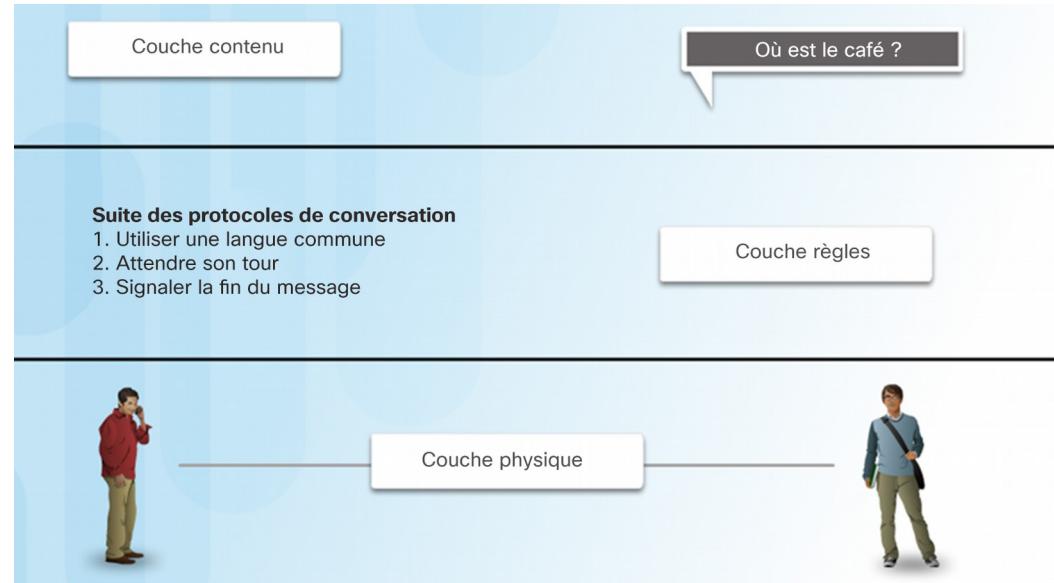
Livraison un à plusieurs

Livraison un à tous

3.2 Normes et protocoles réseau

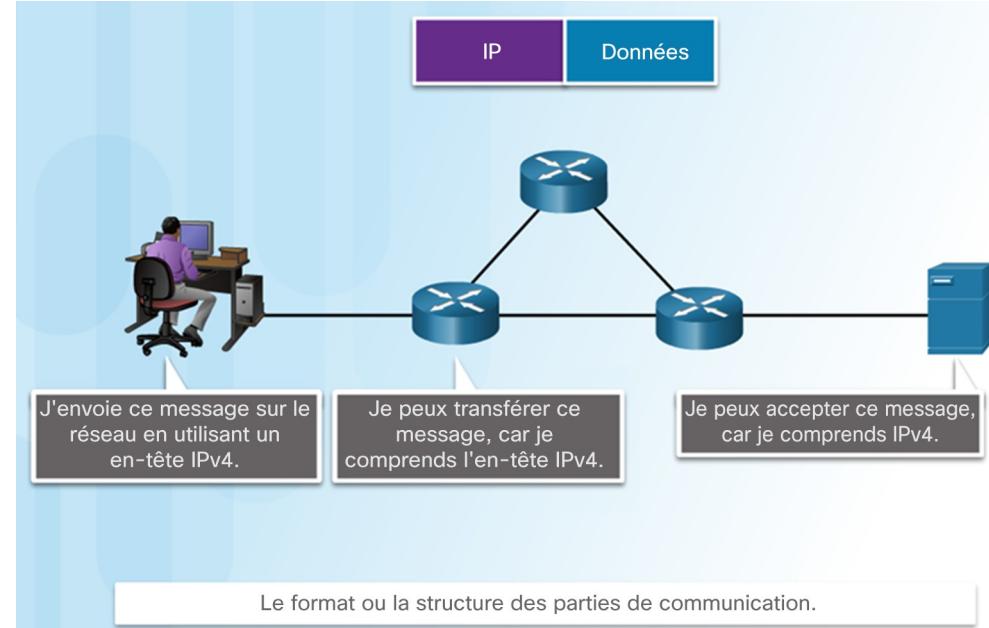
Règles qui régissent les communications

- Les suites de protocoles sont mises en œuvre par les hôtes et les périphériques réseau dans le logiciel, le matériel ou les deux.
- Les protocoles sont représentés par des couches et chaque service de niveau supérieur dépend de la fonctionnalité définie par les protocoles constituant les niveaux inférieurs.



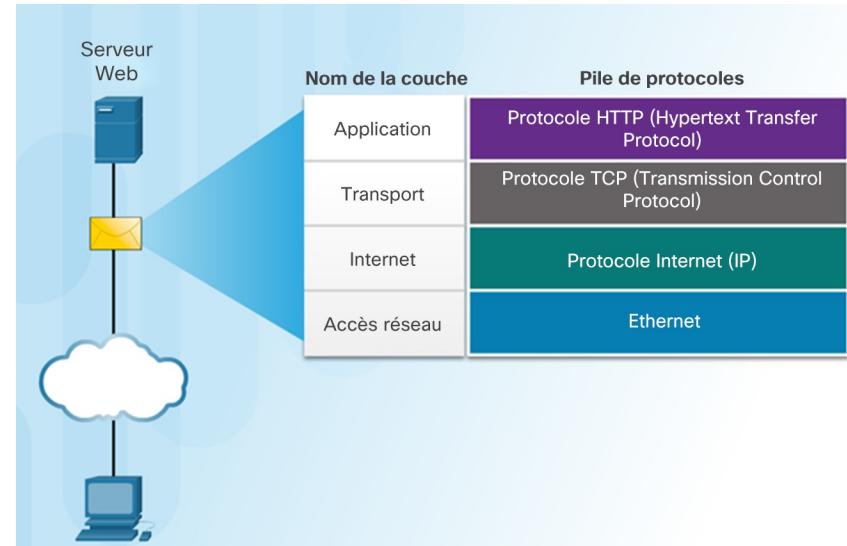
Protocoles réseau

- Les protocoles réseau définissent un format et un ensemble communs de règles d'échange des messages entre les périphériques.
- Les protocoles réseau les plus courants sont le protocole HTTP (Hypertext Transfer Protocol), le protocole TCP (Transmission Control Protocol) et le protocole IP (Internet Protocol).



Interaction entre les protocoles

- La communication entre un serveur web et un client web est un exemple d'interaction entre plusieurs protocoles :
 - **HTTP** : protocole d'application qui régit la manière dont un serveur web et un client web interagissent.
 - **TCP** : protocole de transport qui gère les conversations individuelles.
 - **IP** : encapsule les segments TCP en paquets, attribue les adresses et les livre à l'hôte de destination.
 - **Ethernet** : permet la communication sur une liaison de données et la transmission physique des données sur le support réseau.



Suites de protocoles et normes de l'industrie

- Une suite de protocoles est un ensemble de protocoles qui fonctionnent ensemble pour fournir des services de communication réseau complets.
 - Peut être définie par un organisme de normalisation ou développée par un constructeur.
- La suite de protocoles TCP/IP est une norme ouverte, les protocoles peuvent être utilisés gratuitement et que tous les constructeurs ont la possibilité de les mettre en œuvre sur leur matériel ou leurs logiciels.

Nom de la couche	TCP/IP	ISO	AppleTalk	Novell NetWare
Application	HTTP DNS DHCP FTP	ACSE ROSE TRSE SESE	AFP	NDS
Transport	TCP UDP	TP0 TP1 TP2 TP3 TP4	ATP AEP NBP RTMP	SPX
Internet	IPv4 IPv6 ICMPv4 ICMPv6	CONP/CMNS CLNP/CLNS	AARP	IPX
Accès réseau	Ethernet PPP Frame Relay	ATM WLAN		

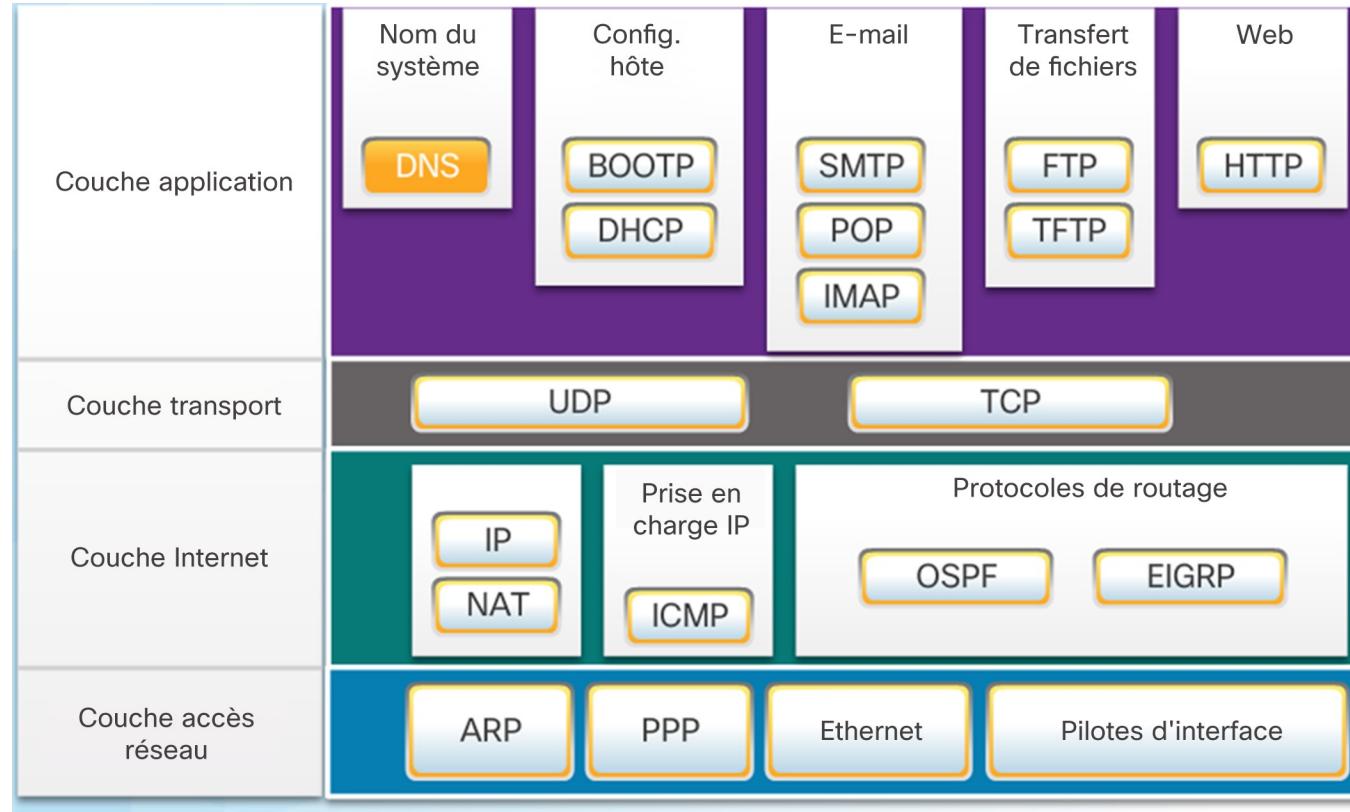
Développement du protocole TCP/IP

- Advanced Research Projects Agency Network (ARPANET) était le précurseur de l'Internet actuel.
 - Crée par le Ministère américain de la Défense, l'ARPANET était destiné aux universités et aux laboratoires de recherche.



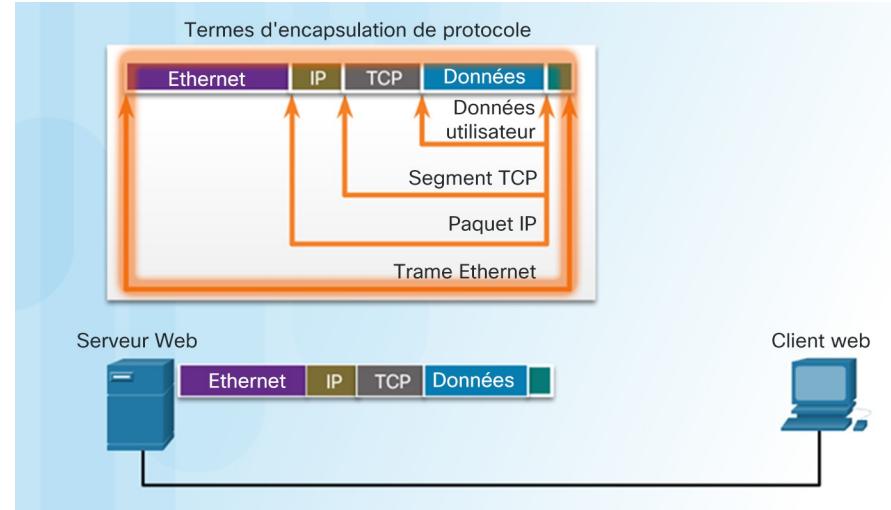
Suites de protocoles

Suite de protocoles TCP/IP



Processus de communication TCP/IP

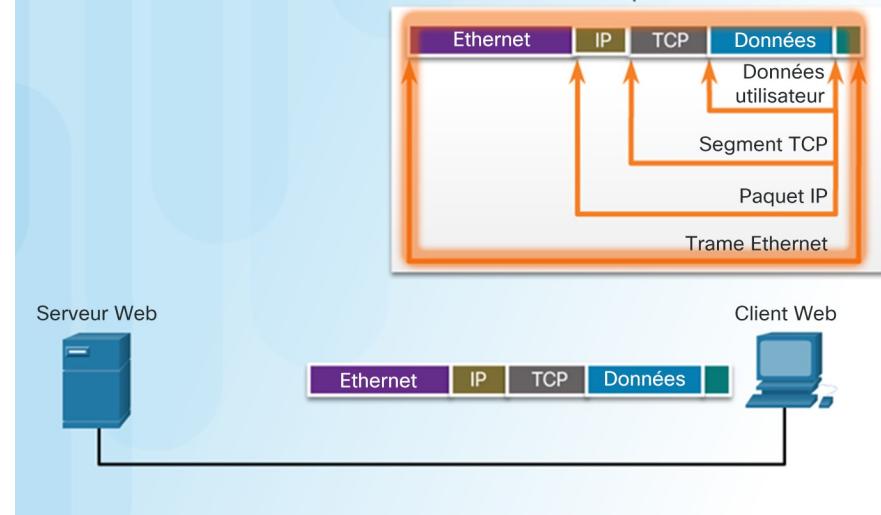
- Lors de l'envoi de données d'un serveur web à un client, la procédure d'encapsulation est la suivante :
 - Le serveur web prépare la page HTML (Hypertext Markup Language). Le protocole de couche d'application HTTP envoie les données à la couche transport.
 - La couche de transport divise les données en segments et identifie chacun d'eux.
 - Ensuite, les adresses IP source et de destination sont ajoutées, créant un paquet IP.
 - Les informations Ethernet sont ensuite ajoutées pour créer la trame Ethernet, ou trame de liaison de données.



- Cette trame est transmise au routeur le plus proche du chemin vers le client web. Chaque routeur ajoute de nouvelles informations de liaison de données avant de transférer le paquet.

Processus de communication TCP/IP (suite)

- Lors de la réception des trames de liaison de données du serveur web, le client traite et supprime chaque en-tête de protocole dans l'ordre inverse dans lequel il a été ajouté :
 - Tout d'abord l'en-tête Ethernet est supprimé
 - Puis, l'en-tête de l'IP
 - Puis, l'en-tête de la couche transport
 - Enfin, les informations HTTP sont traitées et envoyées au navigateur web du client



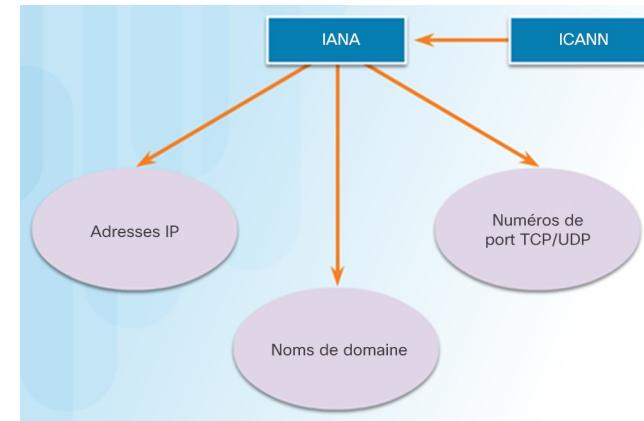
Normes ouvertes

- Les normes ouvertes favorisent l'interopérabilité, la concurrence et l'innovation.
- Les organismes de normalisation sont généralement des associations à but non lucratif qui ne sont liées à aucun constructeur. Leur objectif est de développer et de promouvoir le concept des normes ouvertes.



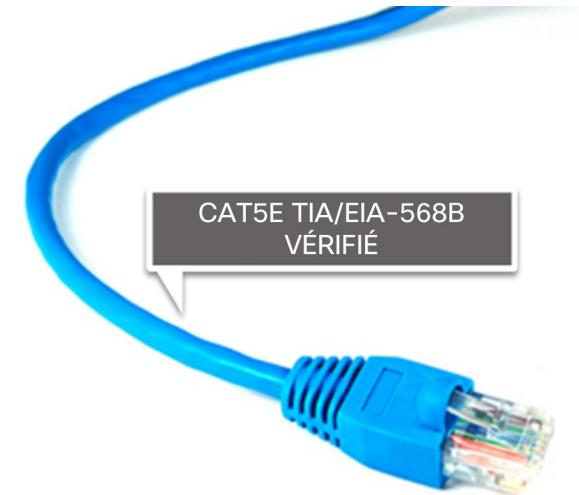
Normes Internet

- **ISOC (Internet Society)** : société chargée de promouvoir le développement, l'évolution et l'utilisation libres d'Internet dans le monde entier.
- **IAB (Internet Architecture Board)** : comité en charge de la gestion et du développement des normes Internet.
- **IETF (Internet Engineering Task Force)** : groupe de travail chargé de développer, mettre à jour et gérer les technologies Internet et TCP/IP.
- **IRTF (Internet Research Task Force)** : groupe de travail axé sur la recherche à long terme liée aux protocoles Internet et TCP/IP.
- **ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers)** : coordonne l'attribution des adresses IP et la gestion des noms de domaine.
- **IANA (Internet Assigned Numbers Authority)** : gère l'attribution des adresses IP, la gestion des noms de domaine et les identificateurs de protocole pour le compte de l'ICANN.



Organismes de normalisation des communications électroniques

- **IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)** : association qui se consacre à l'innovation technologique et à la création de normes dans de nombreux domaines, dont les réseaux.
- **EIA (Electronic Industries Alliance)** : normes relatives au câblage électrique, aux connecteurs et aux racks réseau.
- **TIA (Association des industries des télécommunications)** : normes pour les équipements radio, les antennes-relais, les périphériques VoIP (voix sur IP) et les communications par satellite.
- **ITU-T (Secteur de la normalisation des télécommunications de l'Union internationale des télécommunications)** : normes relatives à la compression vidéo, à la télévision sur IP (IPTV) et aux communications haut débit.



Travaux pratiques - Normes réseau



Cisco Networking Academy®

Mind Wide Open™

Lab - Researching Networking Standards

Objectives

- Part 1: Research Networking Standards Organizations
- Part 2: Reflect on Internet and Computer Networking Experiences

Background / Scenario

Using web search engines like Google, research the non-profit organizations that are responsible for establishing international standards for the Internet and the development of Internet technologies.

Required Resources

Device with Internet access

Part 1: Research Networking Standards Organizations

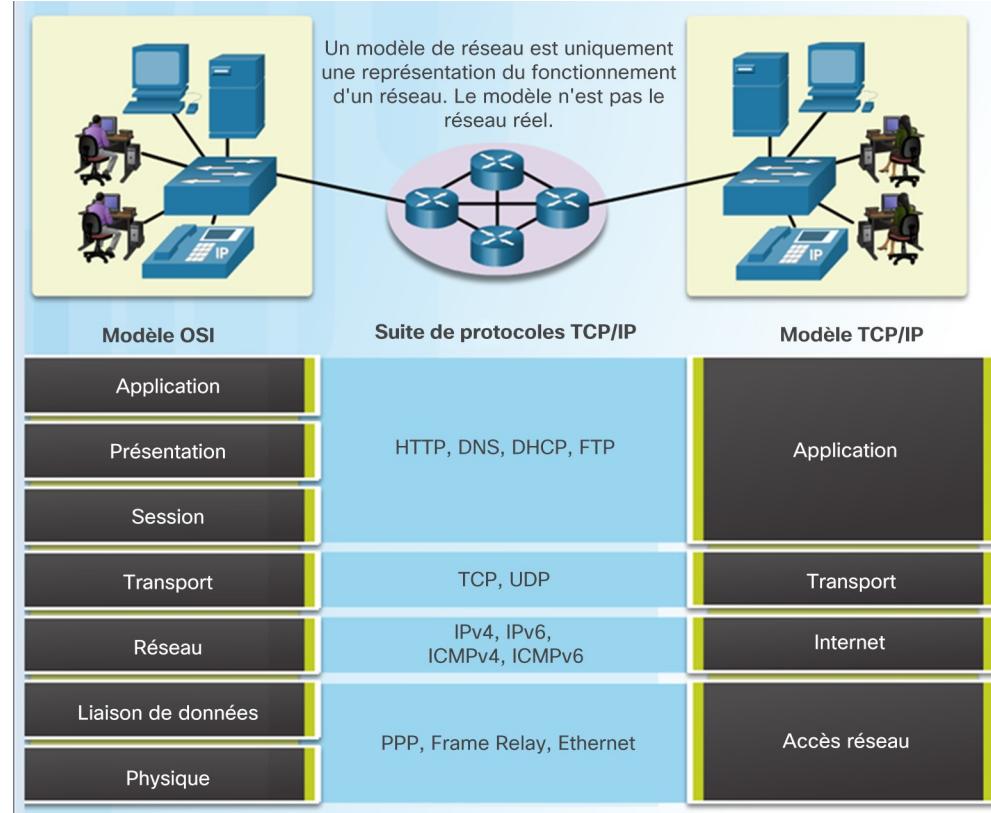
In Part 1, you will identify some of the major standards organizations and important characteristics, such as the number of years in existence, the size of their membership, the important historical figures, some of the responsibilities and duties, organizational oversight role, and the location of the organization's headquarters.

Use a web browser or websites for various organizations to research information about the following organizations and the people who have been instrumental in maintaining them.

Avantages de l'utilisation d'un modèle composé de couches

- Avantage de l'utilisation d'un modèle en couches :

- Aide à la conception de protocoles puisque les protocoles de chaque couche ont des fonctions définies.
- Encourage la concurrence, car les produits de différents fournisseurs peuvent fonctionner ensemble.
- Empêcher les changements de technologie d'une couche d'affecter les autres couches.
- Fournit un langage commun pour décrire des fonctions et des fonctionnalités réseau.



Le modèle de référence OSI

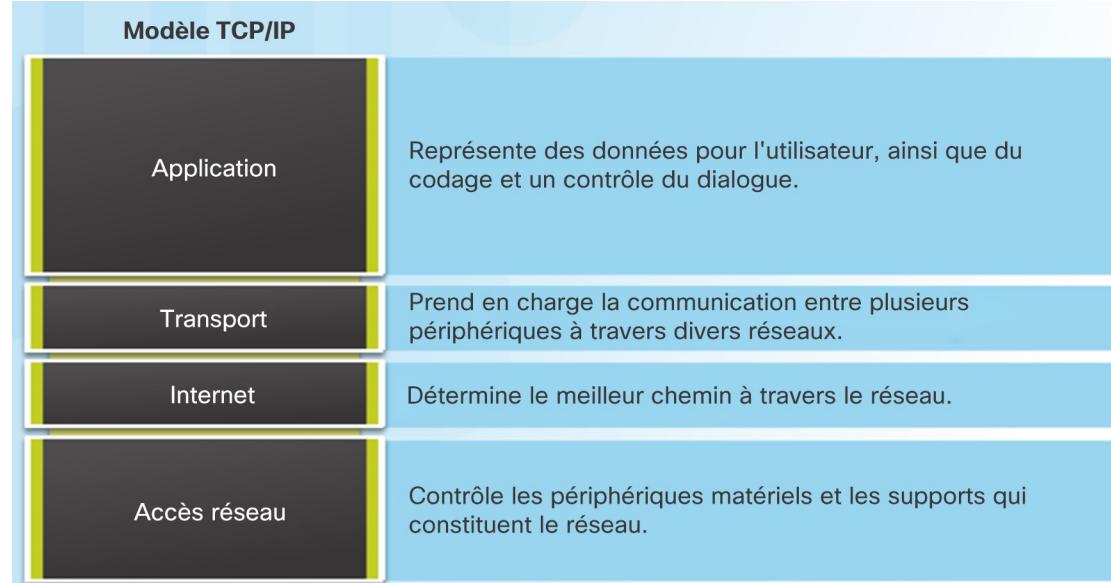


- Application : contient des protocoles utilisés pour les communications de processus à processus.
- Présentation : permet une représentation commune des données.
- Session : fournit des services à la couche présentation pour organiser son dialogue et gérer l'échange de données.
- Transport : définit les services pour segmenter, transférer et réassembler les données.
- Réseau : fournit des services pour échanger les parties de données individuelles sur le réseau entre des périphériques finaux identifiés.
- Liaison de données : décrit des méthodes d'échange de trames de données entre des périphériques sur un support commun.
- Physique : décrit les moyens mécaniques, électriques, fonctionnels et procéduraux de transmission des bits entre les connexions physiques.

Le modèle de protocole TCP/IP

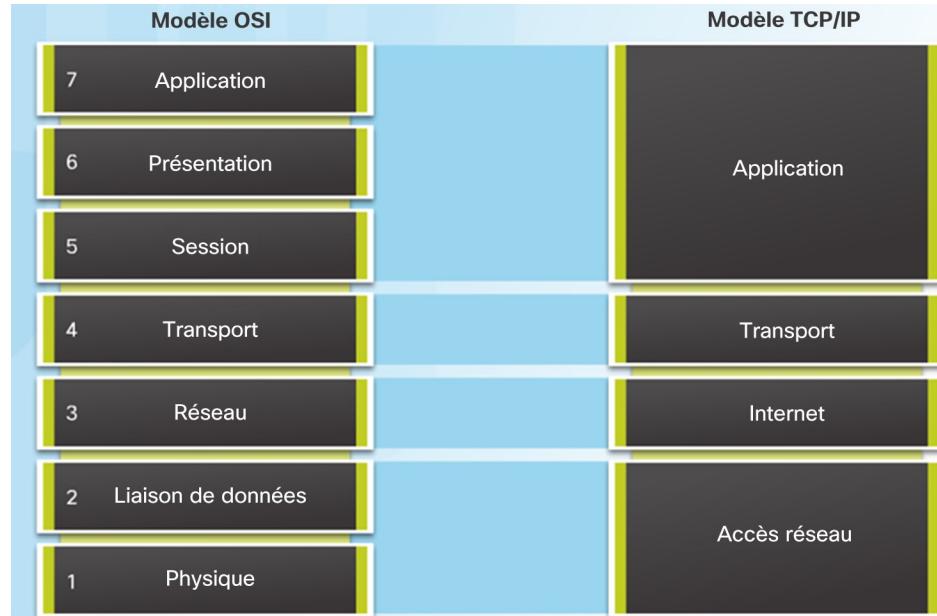
- Le modèle de référence TCP/IP

- Crée au début des années 1970 pour les communications interréseau.
- Normes ouvertes.
- Aussi appelé le modèle TCP/IP ou le modèle Internet.



Comparaison des modèles OSI et TCP/IP

- Dans le modèle OSI, la couche d'accès réseau et la couche application du modèle TCP/IP sont subdivisées pour décrire les fonctions distinctes qui doivent intervenir sur ces couches.



Packet Tracer - Analyse des modèles OSI et TCP/IP en action

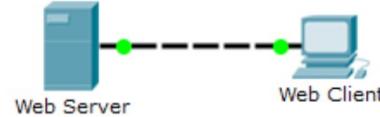


Cisco Networking Academy®

Mind Wide Open™

Packet Tracer - Investigating the TCP/IP and OSI Models in Action

Topology



Objectives

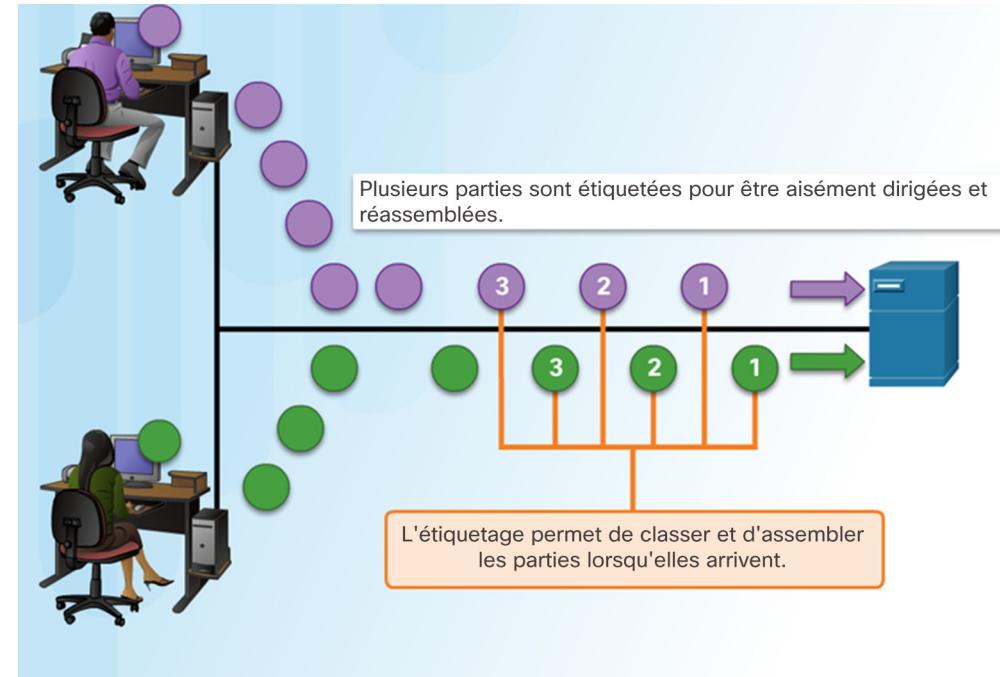
Part 1: Examine HTTP Web Traffic

Part 2: Display Elements of the TCP/IP Protocol Suite

3.3 Transfert de données sur le réseau

Segmentation des messages

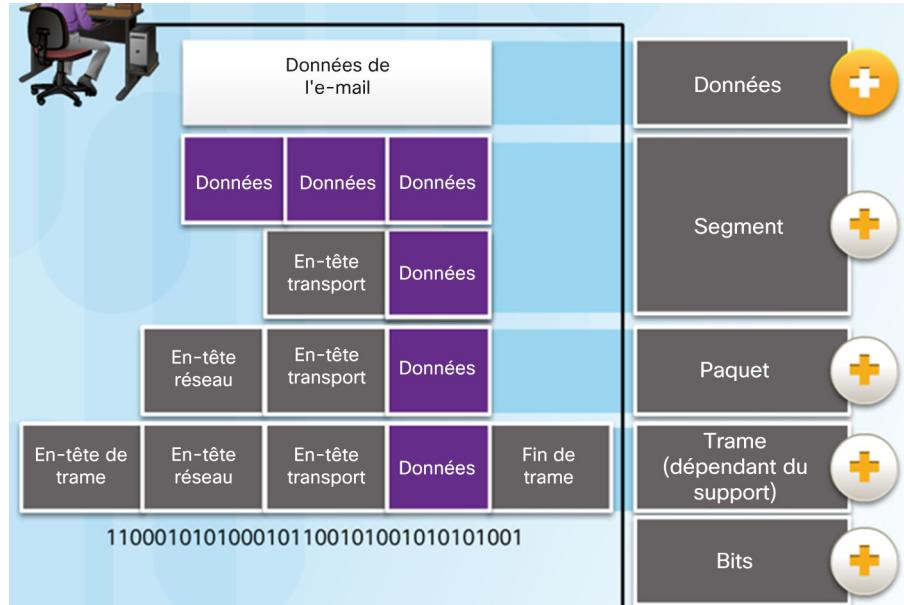
- Les flux de données importants sont divisés en parties de taille moins importante et plus facilement gérables pour les envoyer sur le réseau.
 - L'envoi d'éléments de plus petite taille permet d'entremêler de nombreuses conversations différentes sur le réseau. C'est ce que l'on appelle le **multiplexage**.
 - Chaque partie doit être étiquetée.
 - Si une partie du message ne parvient pas à sa destination, seuls les morceaux manquants doivent être transmis à nouveau.



Encapsulation des données

Unités de données de protocole

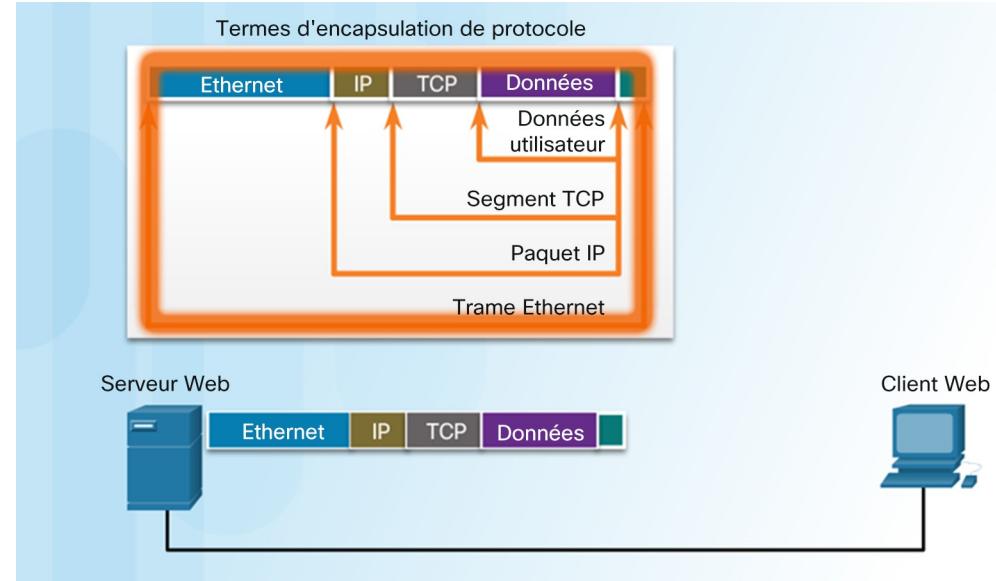
- À mesure que les données d'application franchissent les piles de protocoles, des informations sont ajoutées à chaque niveau. Il s'agit du processus d'**encapsulation**.
- La forme que prend une donnée sur chaque couche est connue sous le nom d'unité de données de protocole (PDU).
 - Données : unité de données de protocole de la couche application
 - Segment : unité de données de protocole de la couche transport
 - Paquet : unité de données de protocole de la couche réseau
 - Trame : unité de données de protocole de la couche liaison de données
 - Bits : unité de données de protocole de la couche physique



Encapsulation des données

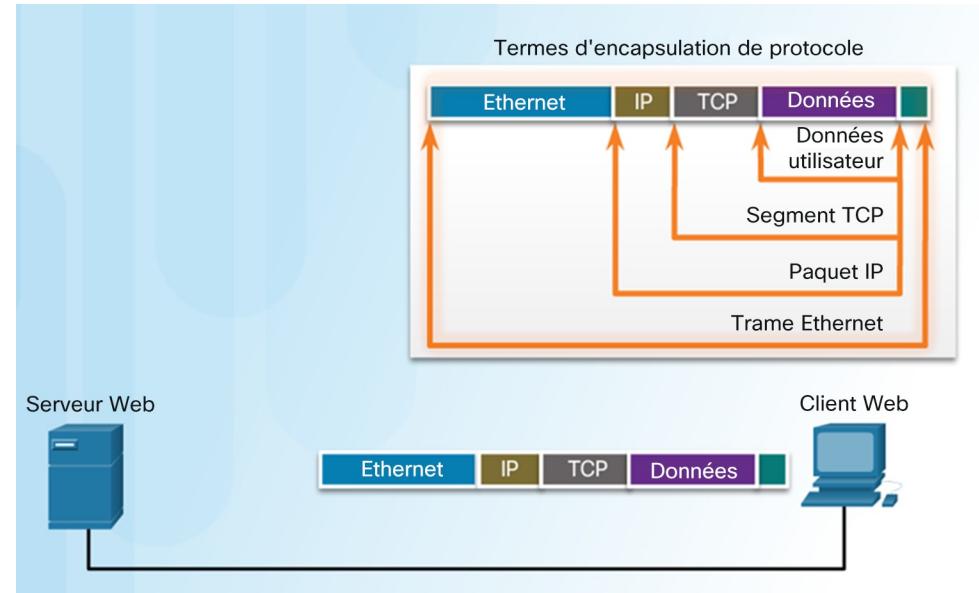
Exemple d'encapsulation

- Le processus d'encapsulation fonctionne de haut en bas :
 - Les données sont divisées en segments.
 - Le segment TCP est encapsulé dans le paquet IP.
 - Le paquet IP est encapsulé dans la trame Ethernet.



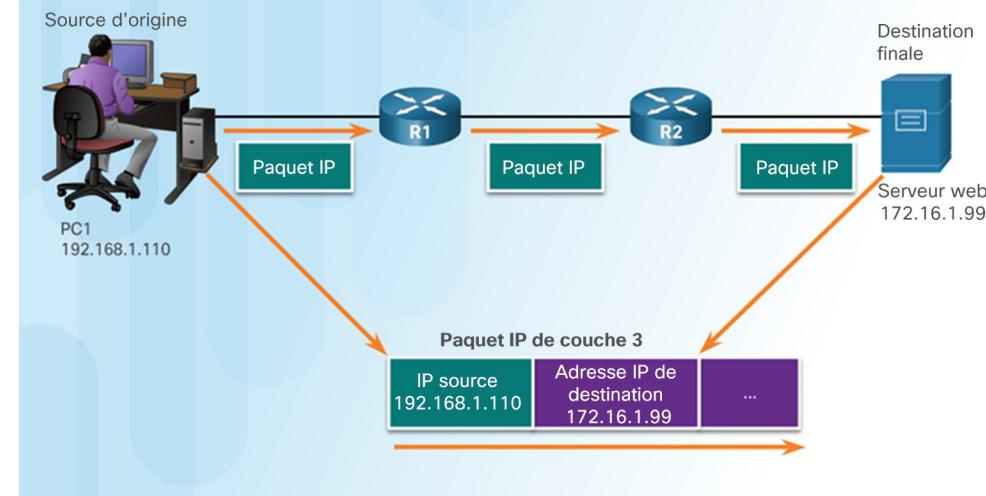
Désencapsulation

- Le processus de désencapsulation fonctionne de bas en haut.
- La désencapsulation est le processus utilisé par un périphérique récepteur pour supprimer un ou plusieurs des en-têtes de protocole.
 - Les données sont désencapsulées au fur et à mesure qu'elles se déplacent vers la partie supérieure de la pile et l'application de l'utilisateur final.



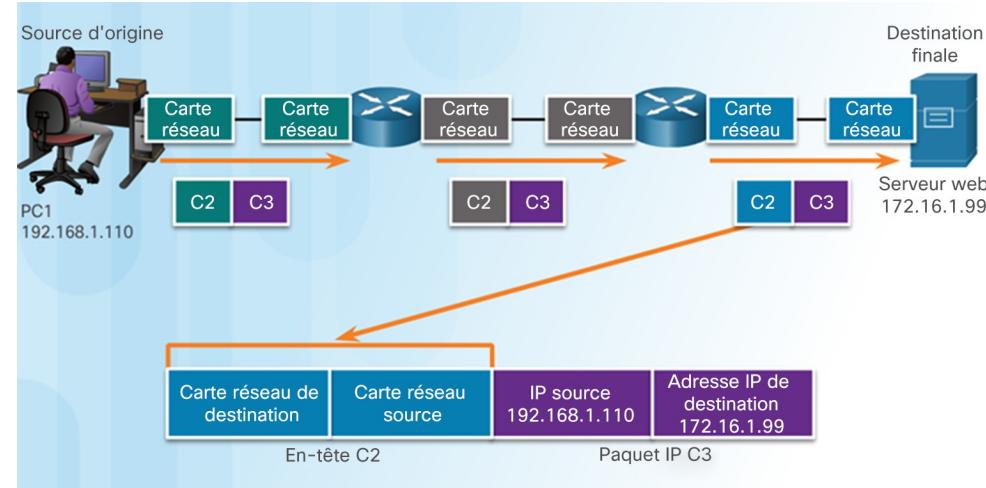
Adresses réseau

- Les adresses de couche réseau source et de destination remettent le paquet IP de la source d'origine à la destination finale.
 - **Adresse IP source** : adresse IP du périphérique expéditeur, la source d'origine du paquet.
 - **Adresse IP de destination** : adresse IP du périphérique récepteur, la destination finale du paquet.



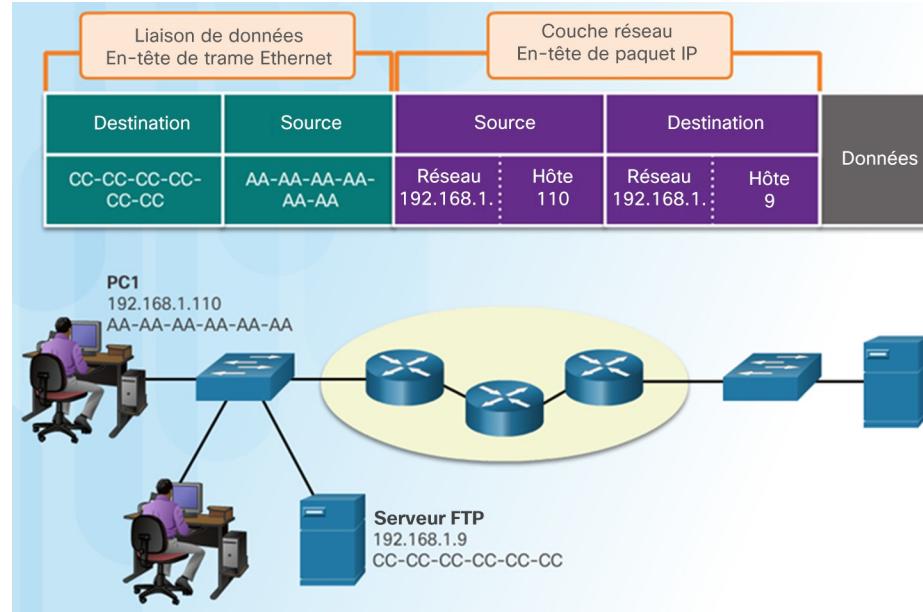
Adresses de liaison de données

- L'objectif de l'adresse de liaison de données est de transmettre la trame liaison de données d'une interface réseau à une autre, sur un même réseau.
 - À mesure que le paquet IP se déplace de la source à la destination, il est encapsulé dans une nouvelle trame de liaison de données à chaque stade de son acheminement.



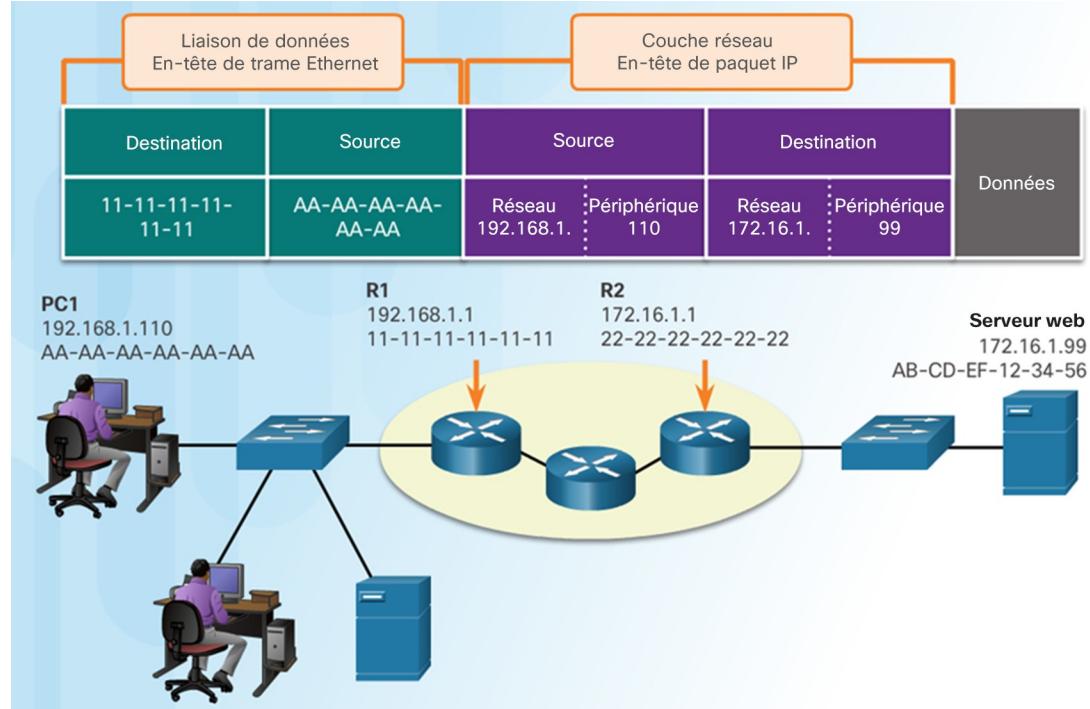
Périphériques sur le même réseau

- Les adresses de couche réseau ou adresses IP indiquent la source d'origine et la destination finale.
- Une partie réseau : partie située à l'extrême gauche de l'adresse qui indique le réseau auquel appartient l'adresse IP.
- Partie hôte : partie restante de l'adresse qui identifie un périphérique précis sur le réseau.
- La trame de liaison de données qui utilise l'adressage MAC est envoyée directement au périphérique de réception.
- Source MAC : adresse du périphérique d'envoi.
- Adresse MAC de destination : adresse du périphérique de réception.



Périphériques sur un réseau distant

- Envoi vers un réseau distant : les adresses IP source et destination représentent des hôtes sur différents réseaux.
- La trame de liaison de données ne peut pas être envoyée directement à l'hôte de destination distant. Par conséquent, la trame est envoyée à la passerelle par défaut (interface routeur la plus proche).
- Le routeur supprime les informations de couche 2 reçues et ajoute de nouvelles informations de liaison de données avant de transmettre l'interface de sortie.



3.4 Synthèse du chapitre

Travaux pratiques - Installation de Wireshark



Cisco Networking Academy® Mind Wide Open™

Lab – Installing Wireshark

Objectives

Download and Install Wireshark

Background / Scenario

Wireshark is a software protocol analyzer, or "packet sniffer" application, used for network troubleshooting, analysis, software and protocol development, and education. As data streams travel back and forth over the network, the sniffer "captures" each protocol data unit (PDU) and can decode and analyze its content according to the appropriate RFC or other specifications.

Wireshark is a useful tool for anyone working with networks and can be used with most labs in the CCNA courses for data analysis and troubleshooting. This lab provides instructions for downloading and installing Wireshark.

Required Resources

- 1 PC (Windows 7 or 8 with Internet access)

Download and Install Wireshark

Wireshark has become the industry standard packet-sniffer program used by network engineers. This open source software is available for many different operating systems, including Windows, Mac, and Linux. In this lab, you will download and install the Wireshark software program on your PC.

Note: Before downloading Wireshark, check with your instructor about your academy's software download policy.

Step 1: Download Wireshark.

- a. Wireshark can be downloaded from www.wireshark.org.
- b. Click **Download Wireshark**.

Conclusion

Travaux pratiques - Utilisation de Wireshark pour voir le trafic réseau

Cisco Networking Academy® Mind Wide Open®

Lab - Using Wireshark to View Network Traffic

Topology

The diagram illustrates a network topology. At the top, a cloud icon labeled "Internet" is connected to a teal-colored "Router" box. Below the router, a horizontal line labeled "LAN" extends downwards, connecting to three computer icons (laptop and two desktops) representing hosts. The router is also labeled "Default Gateway Router".

Objectives

- Part 1: Capture and Analyze Local ICMP Data in Wireshark**
- Part 2: Capture and Analyze Remote ICMP Data in Wireshark**

Chapitre 3 : Protocoles et communications réseau

- Expliquer comment les règles facilitent 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

