

# Chapitre 10 : Couche application

Présentation des réseaux v5.1

Lawrence BENEDICT

Janvier 2017



# Plan du chapitre

10.0 Introduction

10.1 Les protocoles de couche application

10.2 Les protocoles et services de couche application bien connus

10.3 Résumé

# Section 10.1 :

## Protocoles de couche application

À la fin de cette section, vous saurez :

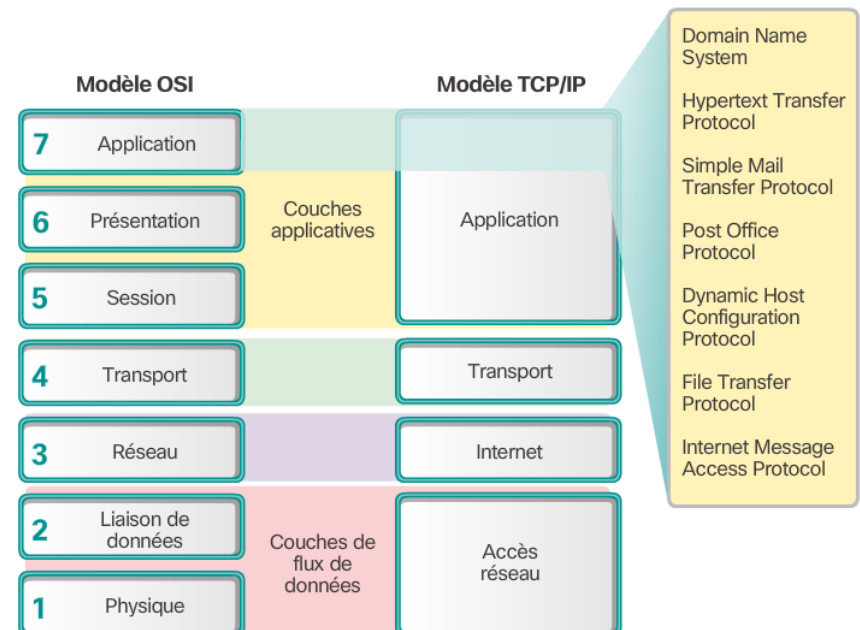
- Expliquer comment la couche application, la couche session et la couche présentation collaborent pour fournir des services réseau aux applications des utilisateurs finaux
- Expliquer comment les protocoles de couche application les plus courants interagissent avec les applications des utilisateurs finaux

## Rubrique 10.1.1 : Application, présentation et session



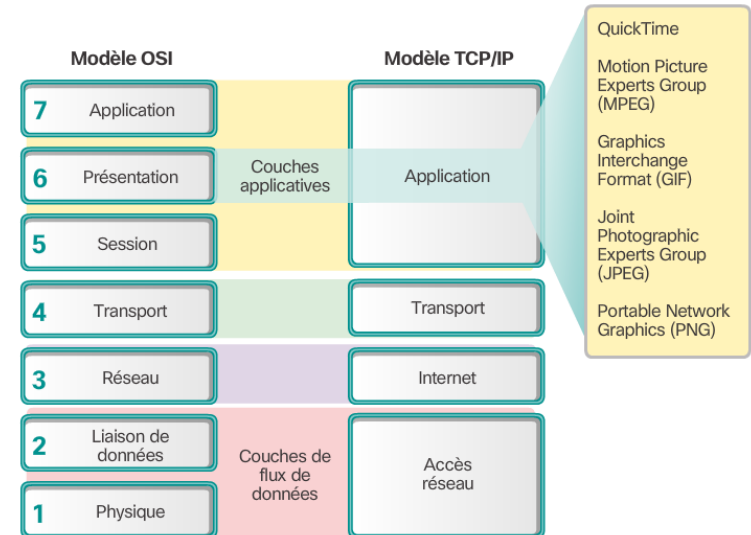
# couche application

- La couche application est la plus proche de l'utilisateur final.
- Les applications de réseau permettent aux utilisateurs d'envoyer et de recevoir des données facilement.
- La couche application sert d'interface entre les applications et le réseau sous-jacent.
- Les protocoles de couche application facilitent l'échange des données entre les programmes s'exécutant sur les hôtes source et de destination.
- La couche application TCP/IP remplit les fonctions des trois couches supérieures du modèle OSI.
- Les protocoles communs de la couche application sont les suivants : HTTP, FTP, TFTP, DNS.



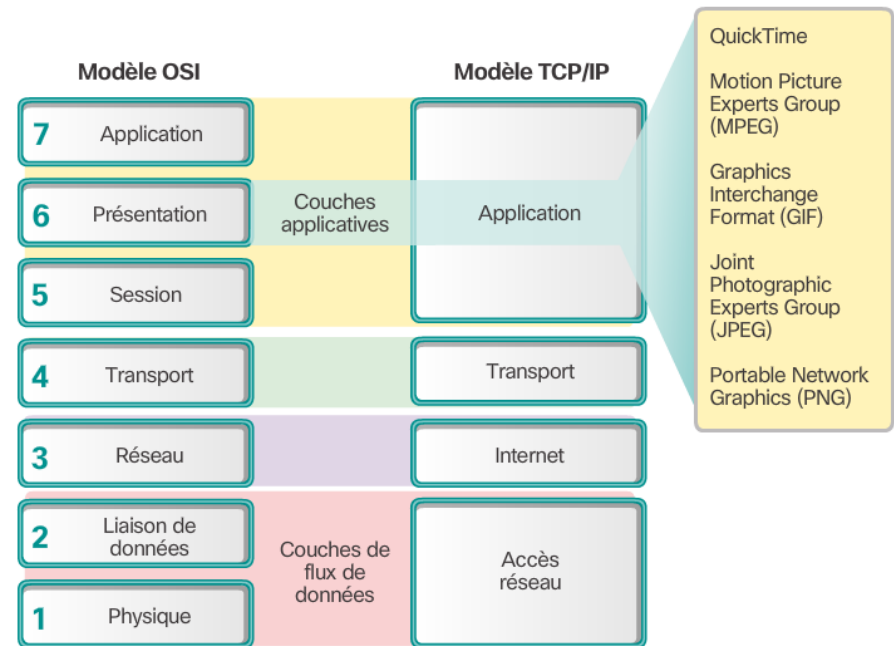
# Couches présentation et session

- La couche présentation remplit trois fonctions principales :
  - Mettre en forme les données
  - Compresser les données
  - Chiffrer les données
- QuickTime et MPEG (Motion Picture Experts Group) comptent parmi les normes de vidéo les plus courantes.
- Les formats de fichiers graphiques les plus courants sont les suivants :
  - GIF (Graphics Interchange Format)
  - JPEG (Joint Photographic Experts Group)
  - PNG (Portable Network Graphics)



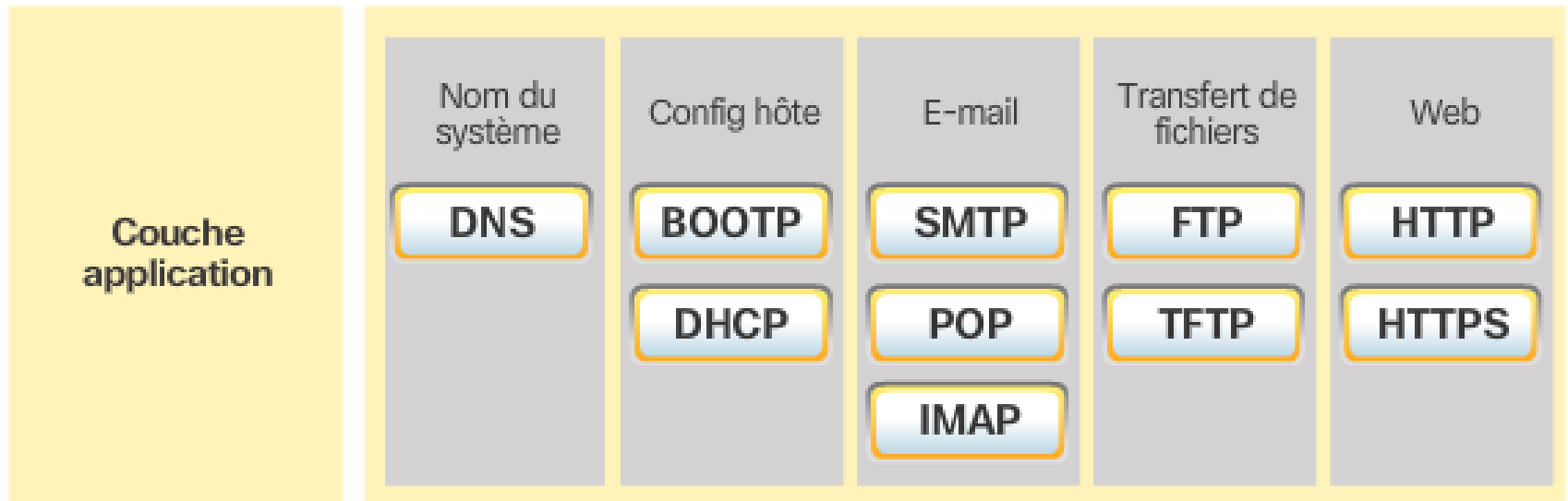
# Couches présentation et session (suite)

- La couche session crée et gère les communications entre les applications source et de destination.
- La couche session traite l'échange des informations pour commencer et maintenir un dialogue et pour redémarrer les sessions interrompues ou inactives pendant une longue période.



# Protocoles de couche application TCP/IP

- Les protocoles d'application TCP/IP spécifient les informations de format et de contrôle nécessaires aux fonctions Internet courantes.
- Les protocoles de couche application doivent être mis en œuvre sur les périphériques source et de destination.
- Ceux qui sont mis en œuvre sur l'hôte source et l'hôte de destination doivent être compatibles pour que les communications aboutissent.





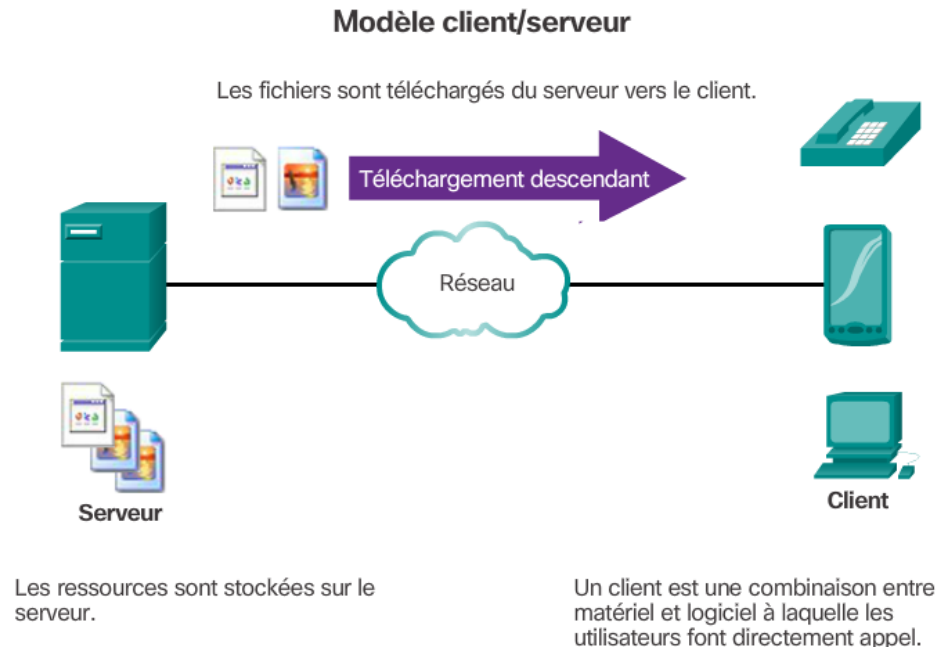
## Rubrique 10.1.2 :

# Interaction des protocoles d'application avec les applications des utilisateurs finaux



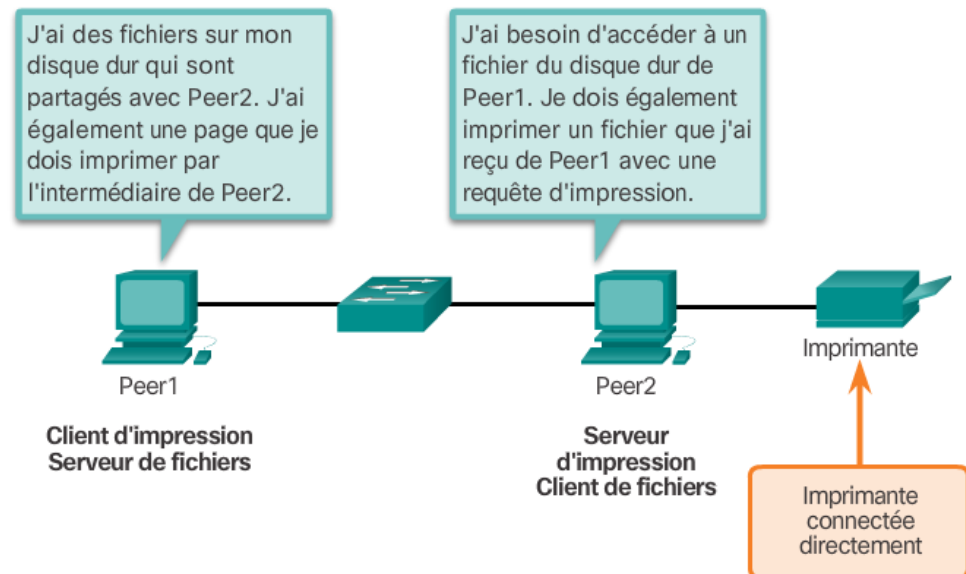
# Modèle client-serveur

- Le périphérique qui demande des informations s'appelle un « client ».
- Le périphérique qui répond aux demandes s'appelle un « serveur ».
- Les processus client et serveur sont considérés comme faisant partie de la couche application.
- Le client débute l'échange en demandant des données au serveur.
- Le serveur répond en envoyant un ou plusieurs flux de données au client.
- Les protocoles de couche application décrivent le format des demandes et des réponses entre clients et serveurs.
- Le contenu des données échangées dépend de l'application utilisée.
- La messagerie électronique est un exemple d'interaction client-serveur.



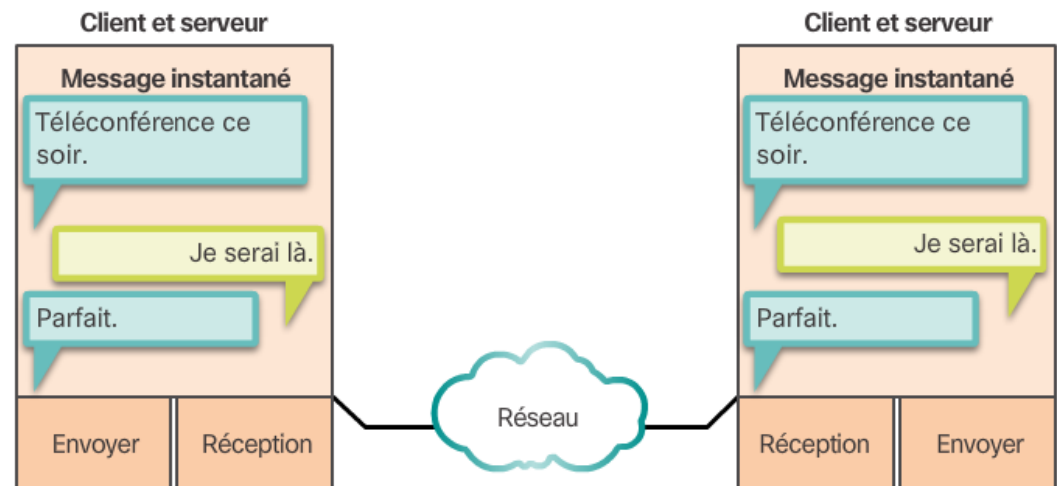
# Réseaux peer to peer

- Dans un modèle de réseau peer-to-peer (P2P), les données sont accessibles sans l'intervention d'un serveur dédié.
- Deux ordinateurs ou plus peuvent être connectés à un réseau P2P pour partager des ressources.
- Chaque périphérique connecté (« peer » ou « homologue ») peut faire office de serveur ou de client.
- Les rôles de client et de serveur sont définis en fonction de chaque requête.



# Applications peer to peer

- Certaines applications P2P utilisent un système hybride.
- Avec ce système, le partage de ressources est décentralisé.
- Les index qui pointent vers les emplacements des ressources sont stockés dans un répertoire centralisé.
- Dans un système hybride, chaque homologue accède à un serveur d'index pour obtenir l'emplacement d'une ressource stockée chez un autre homologue.

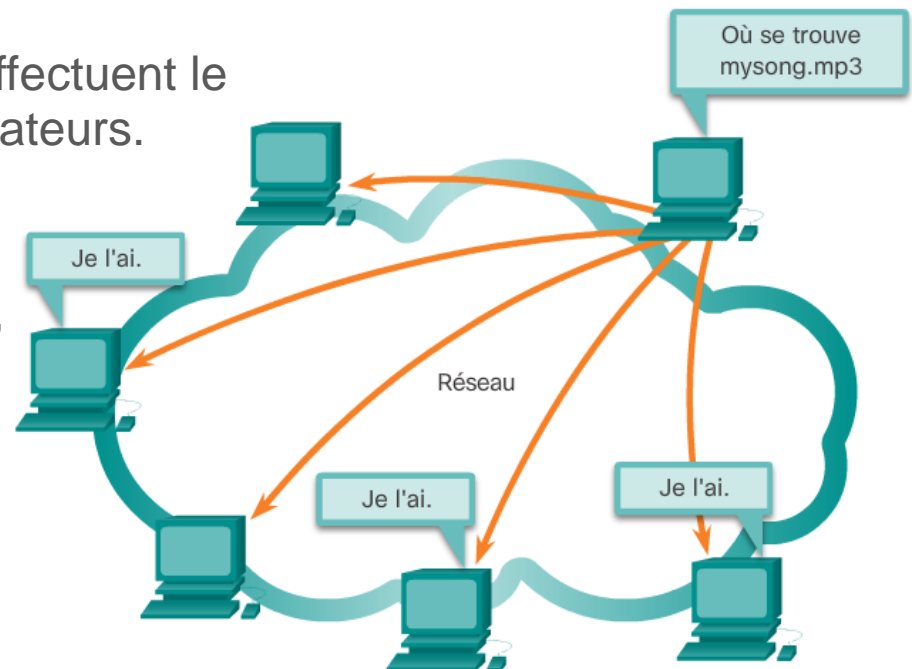


Les deux clients simultanément

- Commencent un message.
- Reçoivent un message.

# Applications P2P courantes

- Parmi les réseaux P2P courants, citons eDonkey, G2, BitTorrent, Bitcoin.
- De nombreuses applications P2P permettent aux utilisateurs de partager simultanément des parties de plusieurs fichiers.
- Un petit fichier torrent contient des informations sur l'emplacement des autres utilisateurs et des ordinateurs dits « trackers ».
- Les trackers sont des ordinateurs qui effectuent le suivi des fichiers hébergés par les utilisateurs.
- Cette technologie s'appelle BitTorrent.
- Il existe de nombreux clients BitTorrent, par exemple BitTorrent, uTorrent, Frostwire et qBittorrent.



# Section 10.2 : Protocoles et services de couche application courants

À la fin de cette section, vous saurez :

- Expliquer le fonctionnement des protocoles web et de messagerie
- Expliquer le fonctionnement des protocoles d'adressage IP
- Expliquer le fonctionnement des protocoles FTP

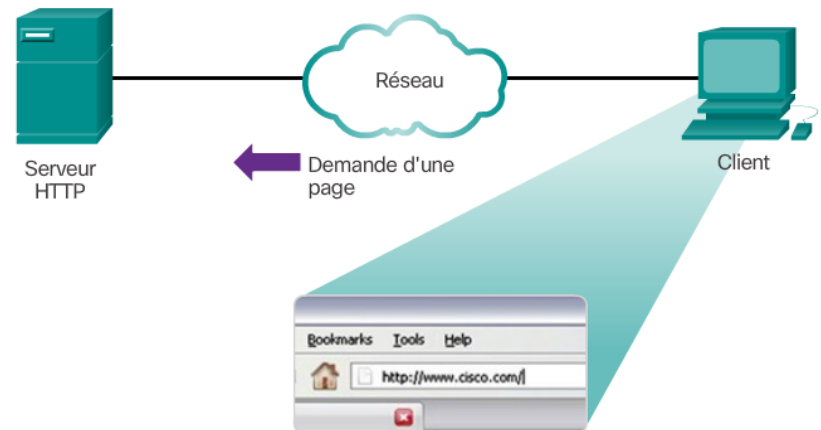
## Rubrique 10.2.1 : Protocoles web et de messagerie



# HTTP et HTML

- Une adresse web ou URL (Uniform Resource Locator) est une référence à un serveur web. Un URL permet à un navigateur web d'établir une connexion à ce serveur web.
- L'URL et l'URI (Uniform Resource Identifier) sont les noms que la plupart des utilisateurs associent aux adresses web.
- L'URL <http://cisco.com/index.html> se compose de trois parties :
  - **http** (protocole ou schéma)
  - **www.cisco.com** (nom du serveur)
  - **index.html** (nom du fichier spécifique demandé)
- À l'aide d'un DNS, la partie nom du serveur de l'URL est traduite en adresse IP valide, avant de pouvoir contacter le serveur.

## Étape 1 du protocole HTTP

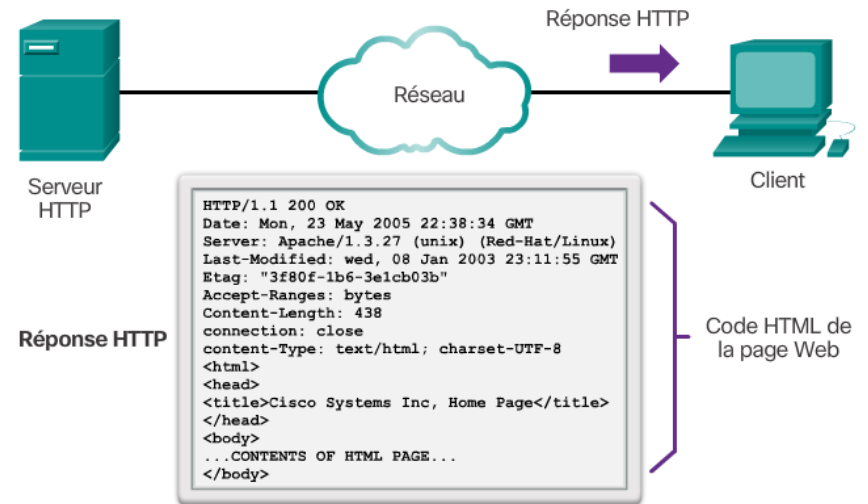




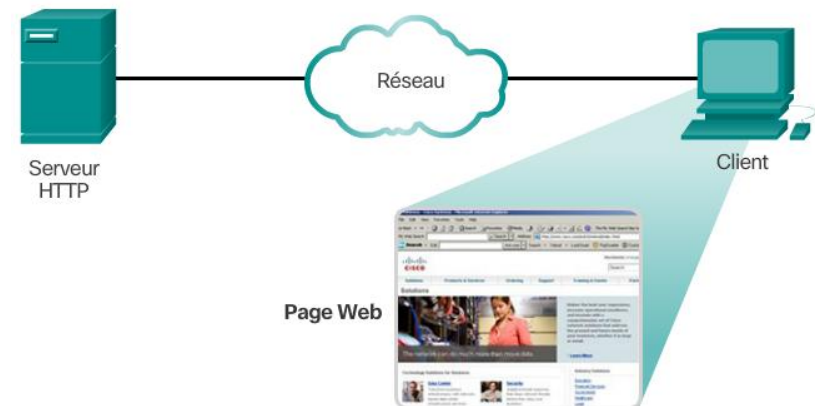
# HTTP et HTML (suite)

- Le navigateur envoie une requête GET à l'adresse IP du serveur et demande le fichier **index.html**.
- Le serveur envoie le fichier demandé au client.
- Le fichier **index.html** est spécifié dans l'URL et contient le code HTML de cette page web.
- Le navigateur traite le code HTML et met en forme la page pour la fenêtre du navigateur, en fonction du code détecté dans le fichier.

## Étape 2 du protocole HTTP



## Étape 3 du protocole HTTP

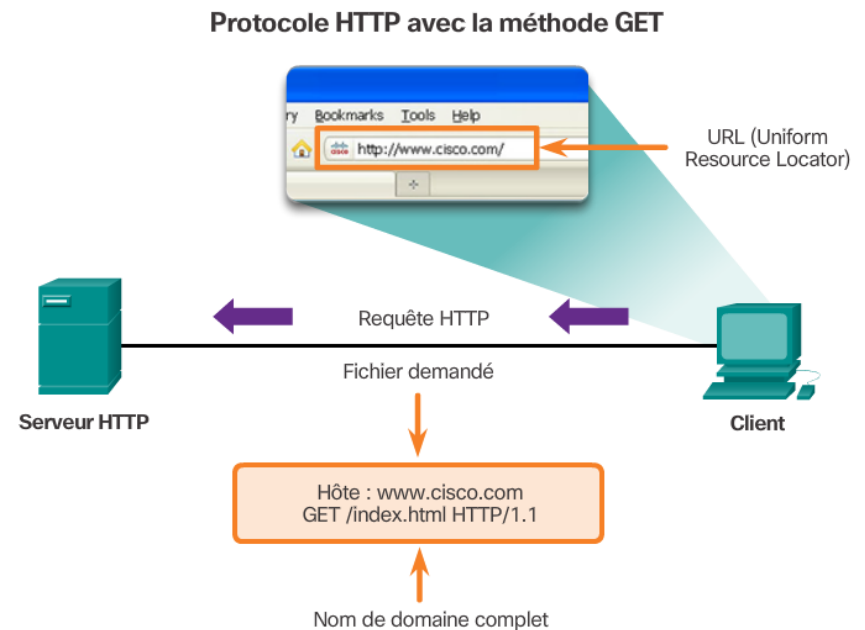


# HTTP et HTTPS

- HTTP

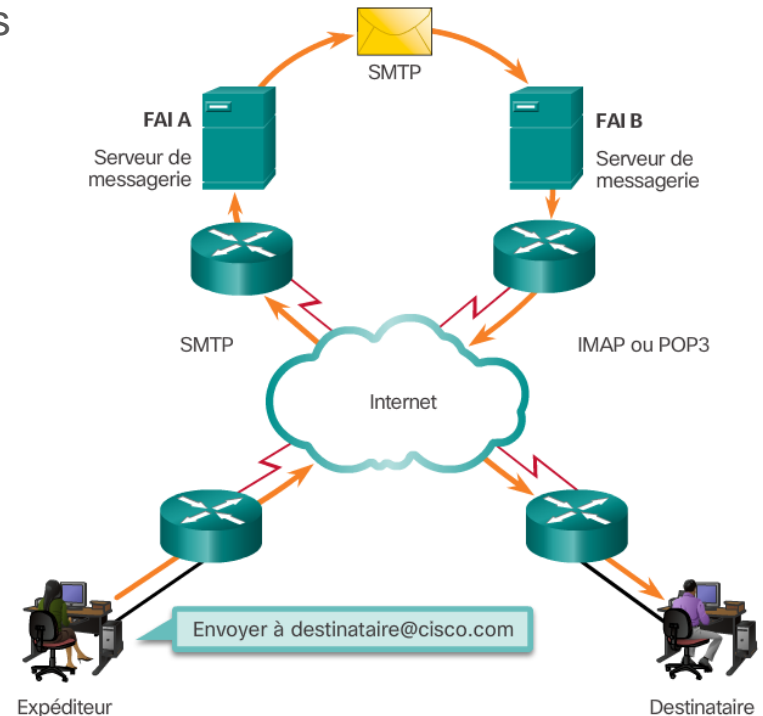
- Est un protocole de requête/réponse.
- Est associé à trois types de messages courants : GET, POST et PUT.
- N'est pas sécurisé. Les messages peuvent être interceptés.

- HTTPS utilise l'authentification et le chiffrement pour sécuriser les données.



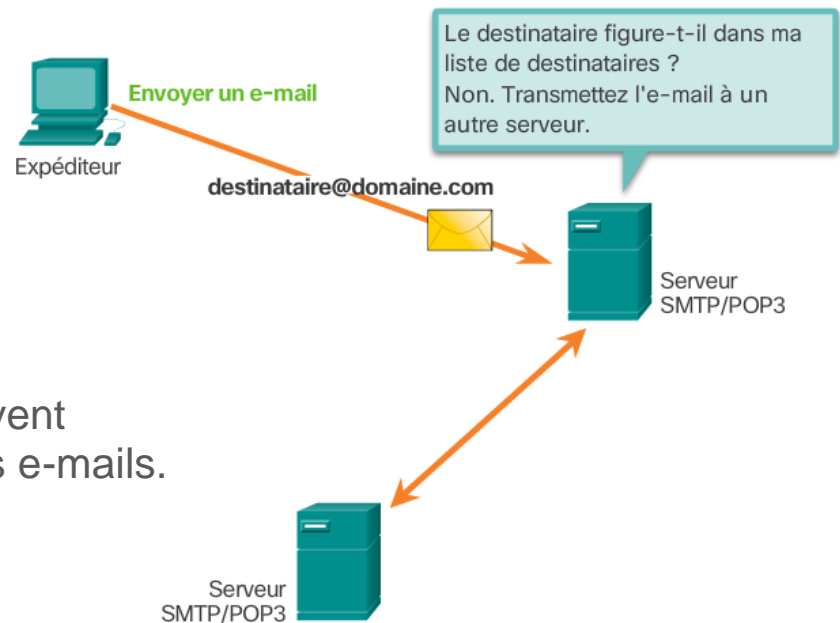
# Protocoles de messagerie électronique

- L'e-mail est une méthode de stockage et de transfert qui permet d'envoyer, de stocker et de récupérer des messages électroniques.
- Les messages électroniques sont stockés dans des bases de données sur des serveurs de messagerie.
- Les clients de messagerie communiquent avec les serveurs de messagerie pour envoyer et recevoir des e-mails.
- Les serveurs de messagerie communiquent avec d'autres serveurs de messagerie pour acheminer les e-mails d'un domaine à un autre.
- Les clients de messagerie ne communiquent pas directement lorsqu'ils envoient des e-mails.
- La messagerie électronique fonctionne avec trois protocoles : SMTP (envoi), POP (réception) et IMAP (réception).



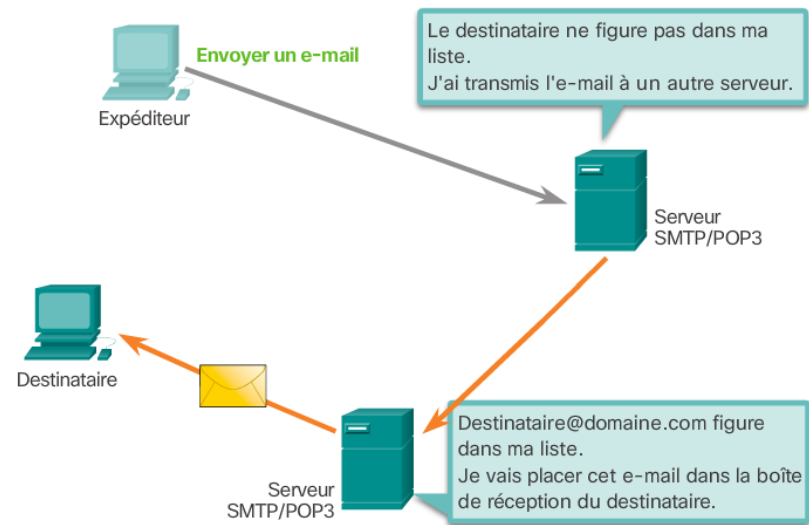
# Fonctionnement du protocole SMTP

- Le format des messages SMTP nécessite un en-tête et un corps de message.
- Le corps de l'e-mail peut être une quantité de texte illimitée.
- L'en-tête doit comporter l'adresse e-mail du destinataire et celle de l'expéditeur. Les deux doivent être correctement saisies.
- Un client SMTP envoie un e-mail en se connectant à un serveur SMTP sur le port 25.
- Le serveur reçoit le message et le stocke dans une boîte aux lettres locale ou relaie le message à un autre serveur de messagerie.
- Les utilisateurs se servent d'un client de messagerie pour récupérer les e-mails reçus sur le serveur.
- Les clients de messagerie utilisent le plus souvent les protocoles IMAP et POP pour récupérer les e-mails.



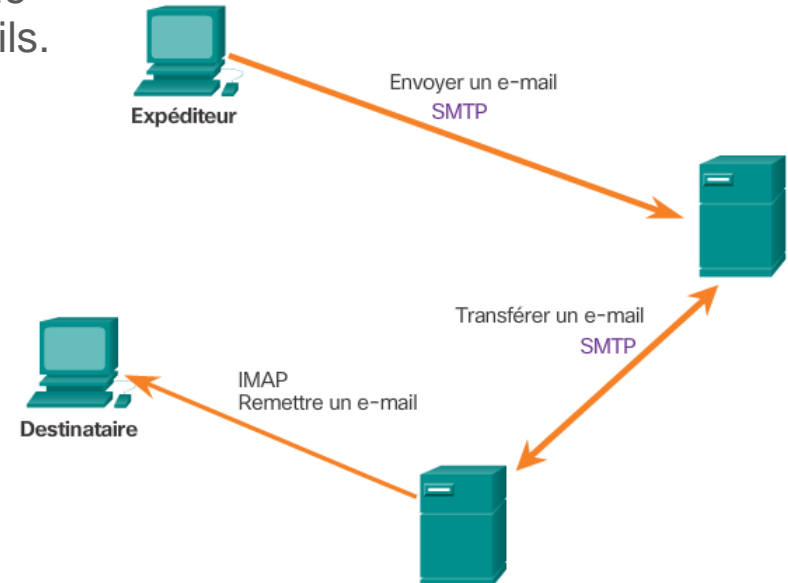
# Fonctionnement du protocole POP

- Les messages sont téléchargés depuis le serveur vers le client.
- Le serveur écoute les requêtes de clients sur le port TCP 110.
- Les clients de messagerie dirigent leurs requêtes POP jusqu'aux serveurs sur le port TCP 110.
- Le client et le serveur POP échangent des commandes et des réponses jusqu'à ce que la connexion soit fermée ou abandonnée.
- Le protocole POP permet de télécharger les e-mails sur le périphérique du client (ordinateur ou téléphone) et de les supprimer du serveur.
- Les e-mails ne sont pas conservés dans un endroit centralisé.
- Lorsqu'ils sont téléchargés, ils sont stockés sur le périphérique qui a déclenché le téléchargement.



# Fonctionnement du protocole IMAP

- IMAP est un autre protocole qui permet de réceptionner des e-mails.
- Les e-mails s'affichent à l'intention de l'utilisateur, mais ils ne sont pas téléchargés.
- Les e-mails d'origine restent sur le serveur jusqu'à ce qu'ils soient manuellement supprimés par l'utilisateur.
- Les utilisateurs affichent des copies des messages dans leur logiciel de messagerie.
- Ils peuvent créer une hiérarchie de dossiers sur le serveur afin d'organiser et de stocker leurs e-mails.
- Cette structure de dossiers est également dupliquée sur le client de messagerie.
- Lorsqu'un utilisateur décide de supprimer un message, le serveur synchronise cette action et supprime le message du serveur.

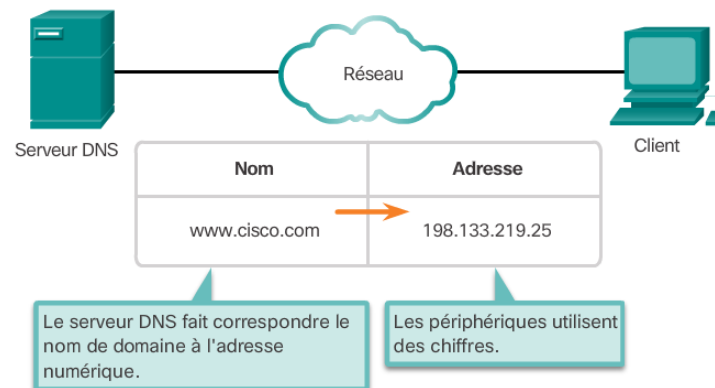
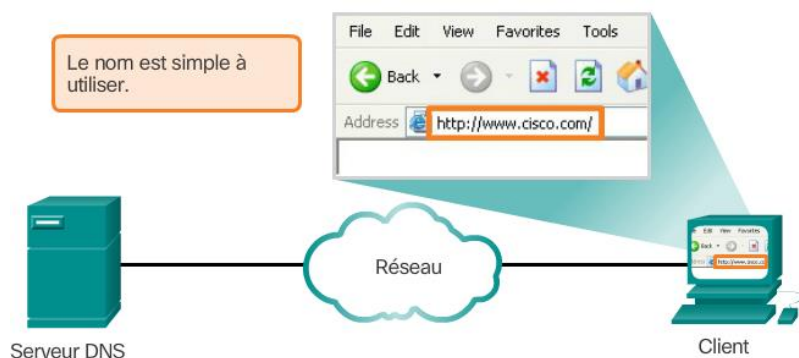


## Rubrique 10.2.2 : Adressage IP



# Domain Name Service (service de noms de domaines)

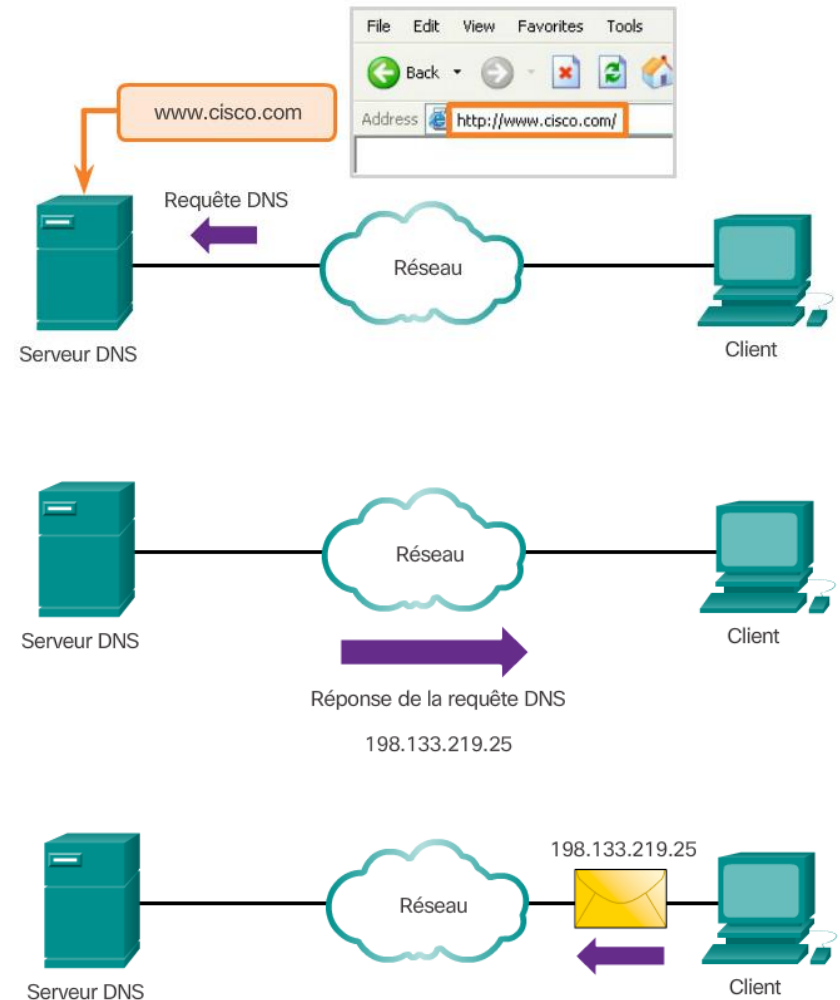
- Les adresses IP sont certes cruciales dans la communication sur les réseaux, mais elles sont difficiles à mémoriser.
- Il a donc fallu créer des noms de domaine pour nous faciliter les choses.
- Des noms de domaine comme <http://www.cisco.com> sont des adresses faciles à mémoriser qui sont associées à l'adresse IP d'un serveur particulier.
- Cela n'empêche que les ordinateurs nécessitent toujours une adresse numérique réelle pour pouvoir communiquer.





# DNS (suite)

- Le protocole DNS permet la conversion dynamique d'un nom de domaine en une adresse IP valide.
- Les communications via le protocole DNS qui utilisent un format unique s'appellent des « messages ».



# Format du message DNS

- Le protocole DNS prend en charge différents types d'enregistrement. Certains de ces types d'enregistrements sont les suivants :
  - **A** : adresse IPv4 d'un périphérique
  - **NS** : serveur de noms faisant autorité
  - **AAAA** : adresse IPv6 d'un périphérique (prononcé quatre A)
  - **MX** : enregistrement d'échange d'e-mails
- Les serveurs DNS examinent d'abord leurs propres enregistrements pour tenter de résoudre un nom. Si le serveur ne parvient pas à résoudre le nom en examinant ses enregistrements stockés localement, il transfère la requête à d'autres serveurs.
- La réponse est ensuite transmise au client demandeur.
- Sur des PC Windows, le service du client DNS mémorise également les noms qui ont déjà été résolus.
- La commande **ipconfig /displaydns** affiche toutes les entrées DNS mises en cache dans Windows.

Le protocole DNS utilise le même format de message pour :

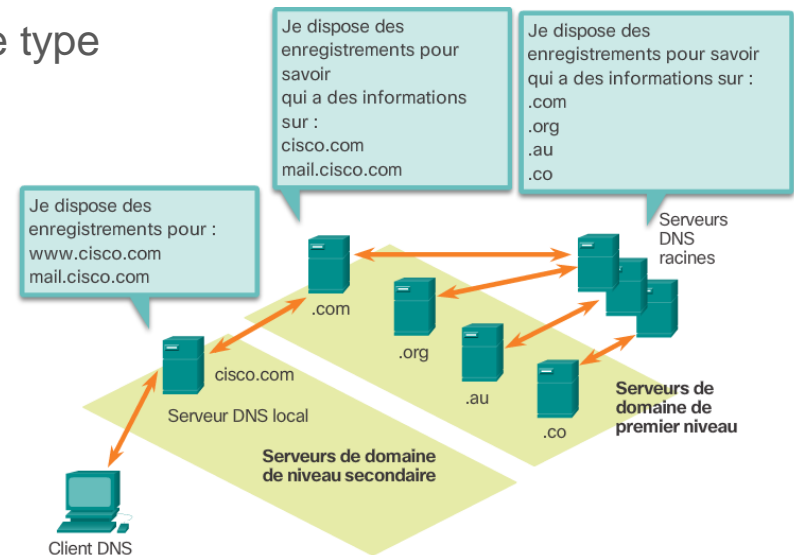
- tous les types de requêtes de clients et de réponses du serveur
- les messages d'erreur
- la transmission des informations d'enregistrement des ressources entre les serveurs

En-tête	
Question	Question relative au nom du serveur
Réponse	Enregistrements de ressources répondant à la question
Autorité	Enregistrements de ressources désignant une autorité
Informations supplémentaires	Enregistrements de ressources contenant des informations supplémentaires

# Hiérarchie DNS

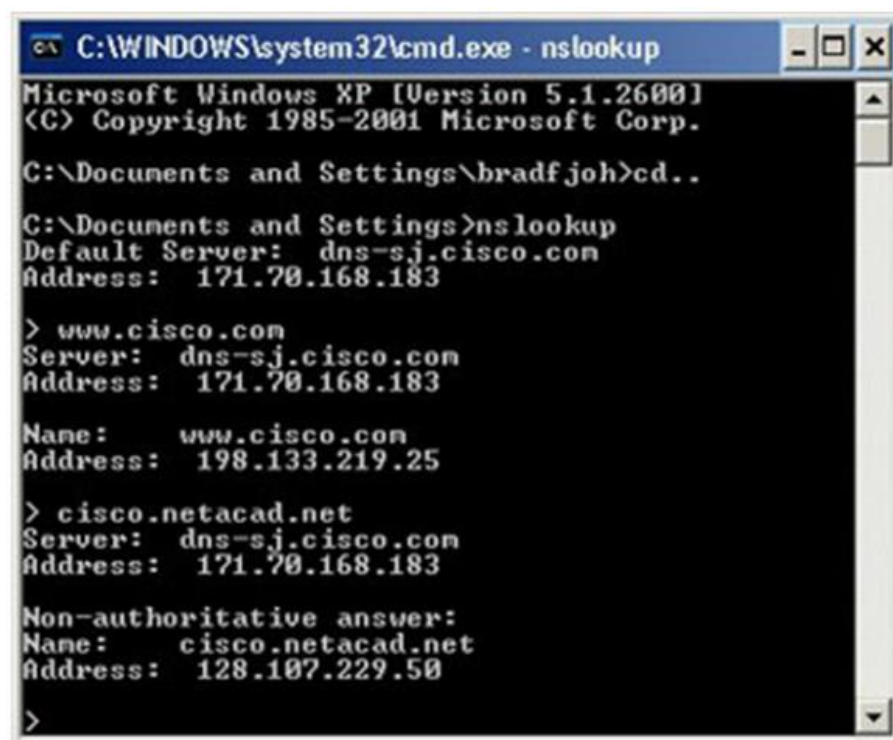
- Le protocole DNS utilise un système hiérarchique qui ressemble à un arbre inversé, avec la racine au sommet et les branches au-dessous. La structure d'attribution de noms est divisée en petites zones gérables.
- Chaque serveur DNS gère uniquement les mappages entre noms et adresses IP dans cette petite partie de la structure DNS.
- Les requêtes pour des zones qui ne sont pas stockées sur un serveur DNS précis sont transmises à d'autres serveurs où elles sont traduites.
- Les domaines de premier niveau représentent le type de domaine ou le pays d'origine.  
Voici des exemples de domaines de premier niveau :

- **.com** : entreprise ou secteur d'activité
- **.org** : organisme à but non lucratif
- **.au** : Australie
- **.co** : Colombie



# Commande nslookup

- Permet à l'utilisateur d'entrer manuellement des requêtes DNS.
- Elle sert également à résoudre des problèmes de résolution de nom.
- Elle offre de nombreuses options permettant de tester et de vérifier en détail le processus DNS.



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - nslookup
Microsoft Windows XP [Version 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\bradfjoh>cd..

C:\Documents and Settings>nslookup
Default Server:  dns-sj.cisco.com
Address:  171.70.168.183

> www.cisco.com
Server:  dns-sj.cisco.com
Address:  171.70.168.183

Name:    www.cisco.com
Address:  198.133.219.25

> cisco.netacad.net
Server:  dns-sj.cisco.com
Address:  171.70.168.183

Non-authoritative answer:
Name:    cisco.netacad.net
Address:  128.107.229.50

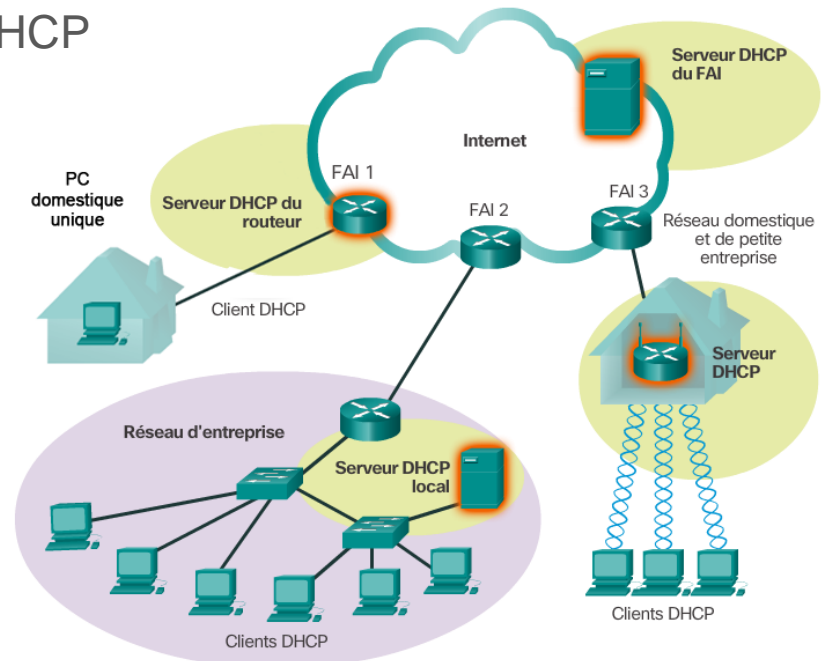
>
```

## Rubrique 10.2.3 : Services de partage de fichiers



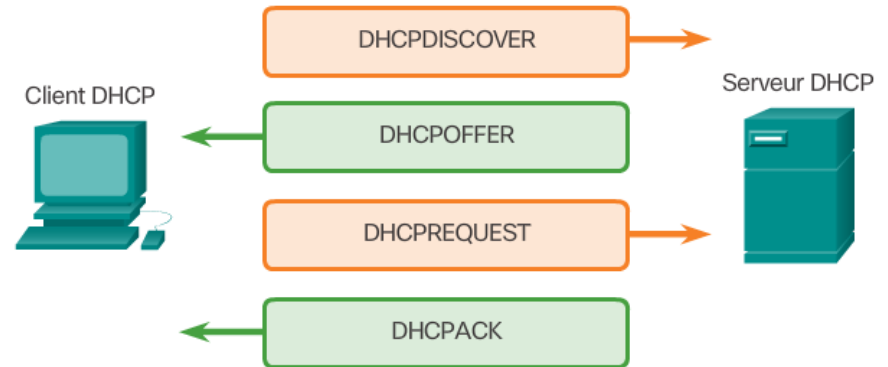
# protocole DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

- Les ordinateurs ont besoin d'une adresse réseau pour communiquer sur un réseau.
- D'autres informations sont également nécessaires, comme l'adresse de passerelle, le masque de sous-réseau et le serveur DNS.
- La configuration manuelle des périphériques finaux n'est pas extensible. Le protocole DHCP permet la distribution automatisée des informations réseau.
- Les adresses distribuées par le protocole DHCP sont louées pour une période précise.
- Elles sont renvoyées au pool pour y être recyclées si elles ne sont plus utilisées.
- DHCP prend en charge IPv4, et DHCPv6 prend en charge IPv6.



# Fonctionnement du protocole DHCP

- Un client DHCP passe par les étapes suivantes pour demander une adresse IP :
  - Le client diffuse une requête DHCPDISCOVER.
  - Un serveur DHCP répond en envoyant un message DHCPOFFER.
  - Le client envoie un message DHCPREQUEST au serveur qu'il veut utiliser (dans le cas de plusieurs offres).
- Un client peut également choisir de demander une adresse que le serveur lui a déjà attribuée précédemment.
- Le serveur renvoie un message DHCPACK pour confirmer que le bail a été finalisé.



# Fonctionnement du protocole DHCP (suite)

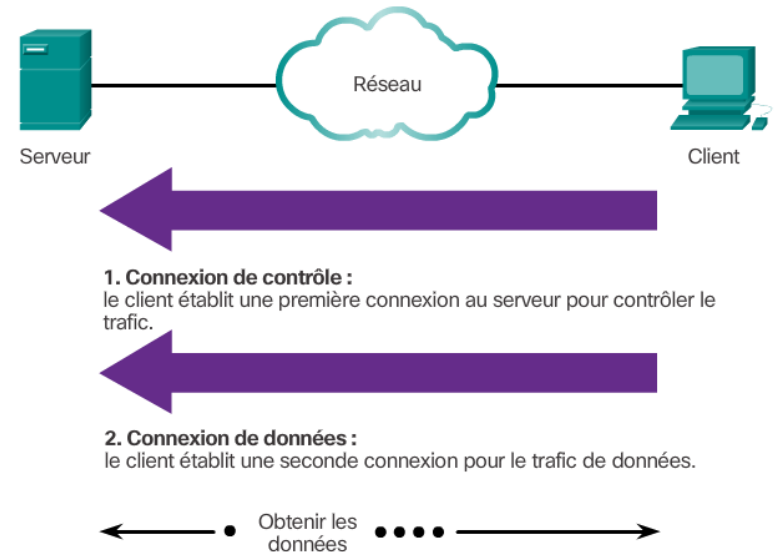
- Le serveur répond par un message DHCPNAK si l'offre n'est plus valide.
- Les baux doivent être renouvelés avant leur expiration via une autre requête DHCPREQUEST.
- DHCPv6 est associé à un ensemble de messages similaires :
  - SOLLICITATION
  - ANNOUNCE
  - DEMANDE D'INFORMATIONS
  - RÉPONSE





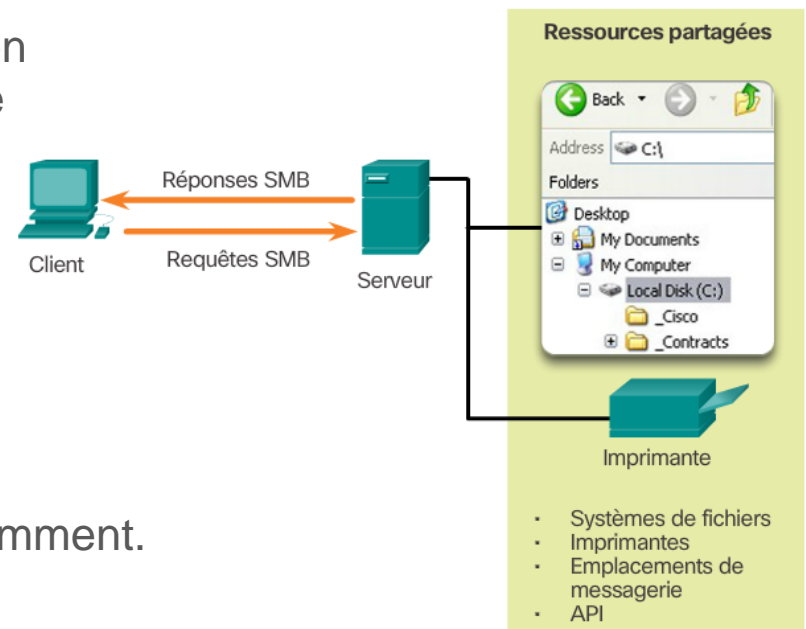
# File Transfer Protocol

- Le protocole FTP a été développé pour permettre le transfert de fichiers sur le réseau.
- Un client FTP est une application s'exécutant sur un ordinateur client. Il sert à envoyer et à extraire des données d'un serveur FTP.
- Le protocole FTP nécessite deux connexions entre le client et le serveur : l'une pour les commandes et les réponses, l'autre pour le transfert de fichiers.
- Le client lance et établit la première connexion au serveur pour contrôler le trafic sur le port TCP 21.
- Il établit une seconde connexion au serveur pour le transfert de données sur le port TCP 20.
- Le client peut télécharger (extraire) des données à partir du serveur ou les charger (transférer) sur le serveur.



# Server Message Block

- SMB est un protocole de partage de fichiers entre clients et serveurs.
- Tous les messages SMB partagent un format commun.
- Le partage de fichiers et les services d'impression SMB sont devenus la base des réseaux Microsoft Windows.
- Les produits Microsoft prennent désormais en charge les protocoles TCP/IP pour permettre le partage direct de ressources SMB.
- Une fois la connexion établie, l'utilisateur du client peut accéder aux ressources résidant sur le serveur comme si elles étaient situées localement sur l'hôte client.
- Les systèmes d'exploitation Mac, LINUX et UNIX implémentent le protocole SMB différemment.



# Section 10.3 : Résumé

Objectifs du chapitre :

- Expliquer le rôle de la couche application dans la prise en charge des applications destinées aux utilisateurs finaux
- Expliquer le fonctionnement des protocoles et services les plus courants de la couche application TCP/IP

Merci.



Cisco Networking Academy  
Mind Wide Open