

## Services réseaux

## Couche transport

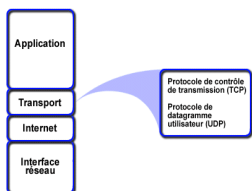
### Rôle:

- Découpage des données/messages en paquets de **taille acceptable par le réseau**
- A la réception, ordonne les paquets d'un même message (**réassemblage**) pour les **couches supérieures**.
- Assure le même service de transfert que la couche liaison de données mais de **bout en bout**
- Détermine le type de service à fournir à la couche session
- Garantie l'ordre de délivrance des paquets**
- Canal point à point ou à destinataires multiples
- Exemples de protocoles de niveau 4 :  
**TCP, UDP, SCTP .....**

172

## La couche transport de TCP/IP

### Aperçu de la couche de transport



#### TCP

- Fiable
- Divise les messages sortants
- Assemble les messages entrants
- Renvoie un message non reçu

#### UDP

- absence de fiabilité
- sans confirmation

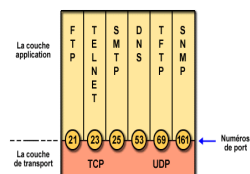
KH. Ibrahim-SMI

173

## Notion de port (identifier l'application)

- TCP et UDP utilisent des numéros de port (ou de prise) pour transmettre de l'information aux couches supérieures.
- Les numéros de port servent à distinguer les différentes conversations qui circulent simultanément sur le réseau**
- Les numéros inférieurs à 255 sont réservés aux applications publiques.
- Les numéros de 255 à 1023 sont attribués aux entreprises pour les applications à commercialiser.

### Numéros de port

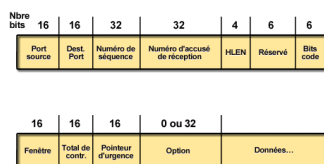


KH. Ibrahim-SMI

174

## Segment TCP

### Structure de segment TCP



© Cisco Systems, Inc. 1999

KH. Ibrahim-SMI

175

## Segment TCP

- port source** - numéro du port demandeur
- port de destination** - numéro du port demandé
- numéro de séquence** - numéro utilisé pour assurer la bonne séquence des données entrantes.
- numéro d'accusé de réception** - prochain octet TCP attendu
- HLEN** - nombre de mots de 32 bits contenus dans l'en-tête
- résumé** - réglé à zéro (champ inutilisé actuellement mais prévu pour l'avenir)
- bits de code** - qui détermine la nature du segment
- fenêtre** - nombre d'octets que l'émetteur est prêt à accepter
- total de contrôle** - erreur calculée sur l'en-tête et les données
- pointeur d'urgence** - indique la fin des données urgentes
- option un** - taille maximale d'un segment TCP
- données** - données du protocole de couche supérieure

KH. Ibrahim-SMI

176

## Segment TCP: Les bits de code

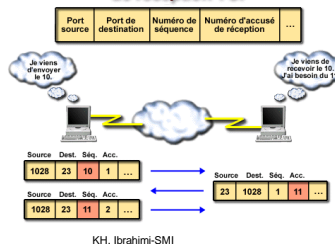
- **URG=1** si le champ « pointeur urgent est positionné »
- **ACK=1** si le champ « n° d'accusé de réception est significatif »
- **EOM=1** indique la fin du message
- **RST** sert à réinitialiser la connexion
- **SYN=1** sert à établir la connexion (demande)
- **FIN=1** indique que l'émetteur n'a plus de données (fermeture)

KH. Ibrahim-SMI

177

## Etablir une connexion TCP

### Numéros de séquence et d'accusé de réception TCP



178

## UDP

- Datagramme
- Contrôle d'erreurs sur les données reçues
- Pas de contrôle des pertes
- Pas de contrôle de flux
- Simple, Rapide
- Ce n'est pas un protocole de niveau 4 ...

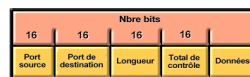
KH. Ibrahim-SMI

179

## Segment UDP

Le protocole UDP n'offre pas de numérotation, ni d'accusés de réception; il n'y a pas non plus de retransmission. C'est la couche application qui doit assurer la fiabilité au besoin.

### La structure du segment UDP

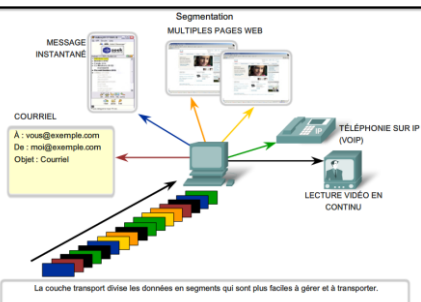


❗ Pas de champs de séquence ou d'accusé de réception

© Cisco Systems, Inc. 1999 KH. Ibrahim-SMI

180

## Couche transport



181

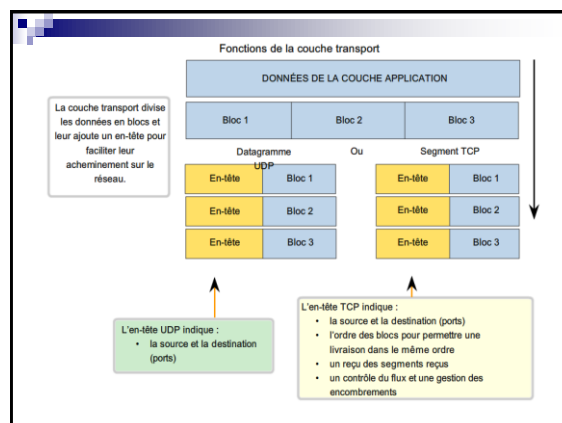
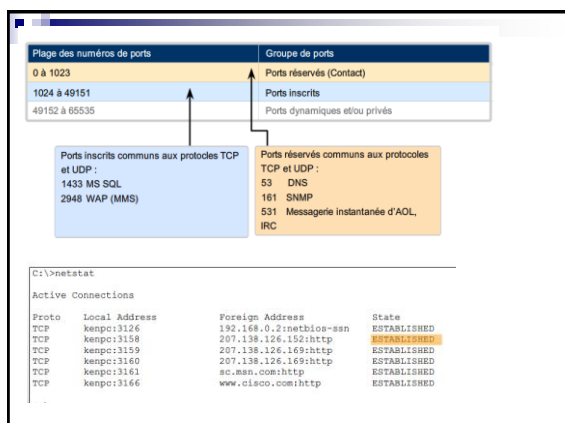
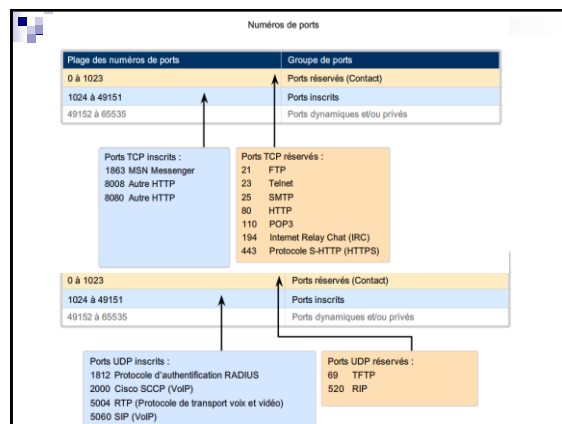
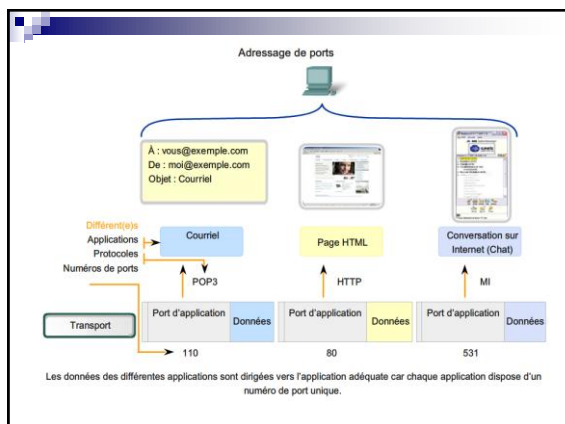
### En-têtes TCP et UDP

#### Segment TCP



#### Datagramme UDP



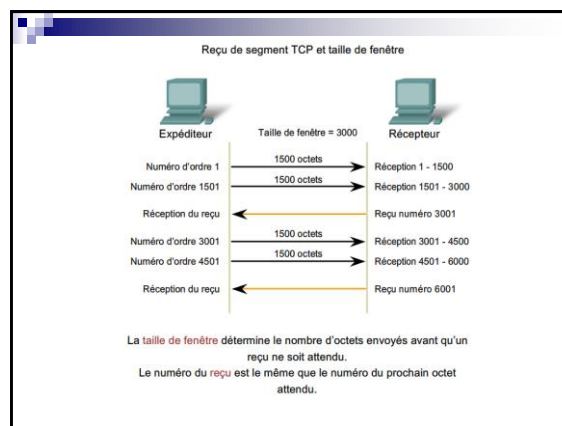
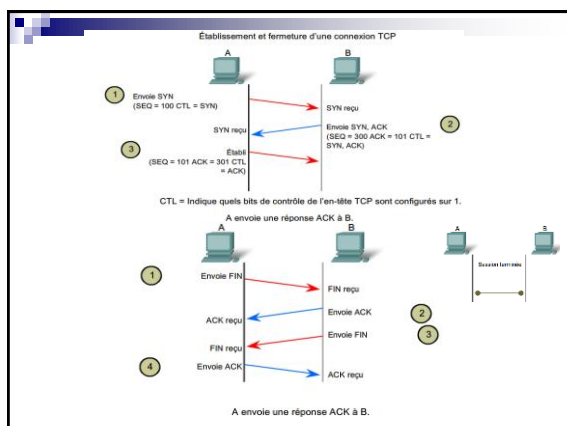
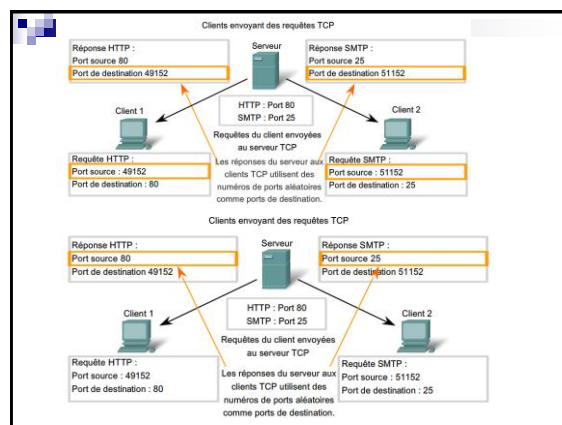
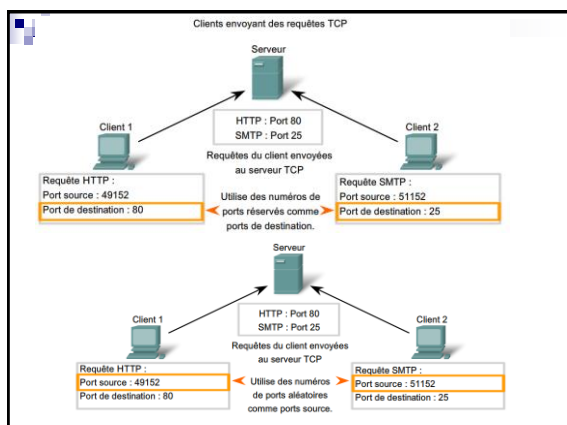
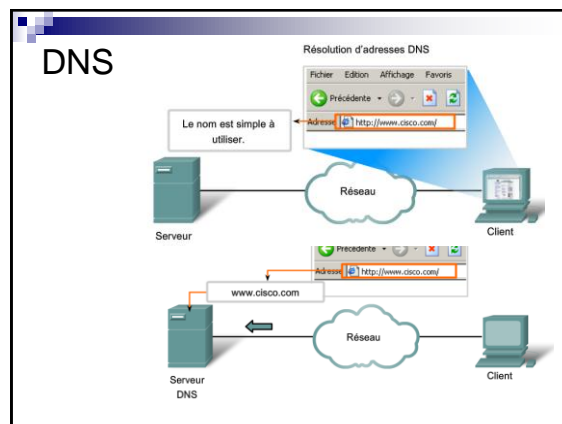
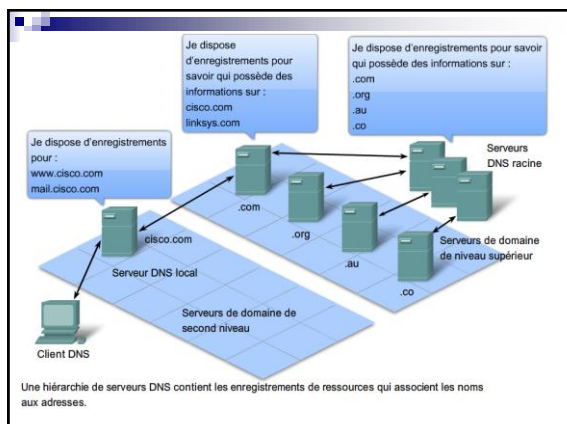


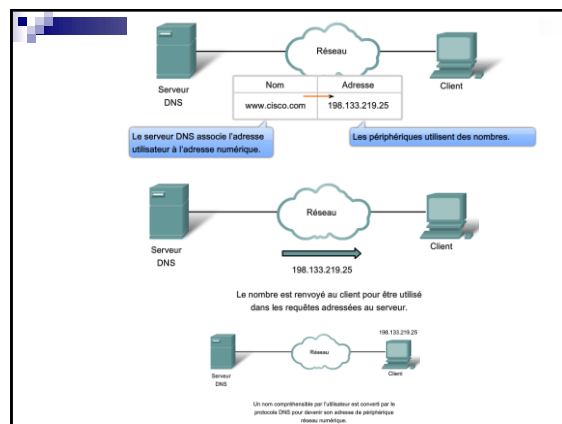
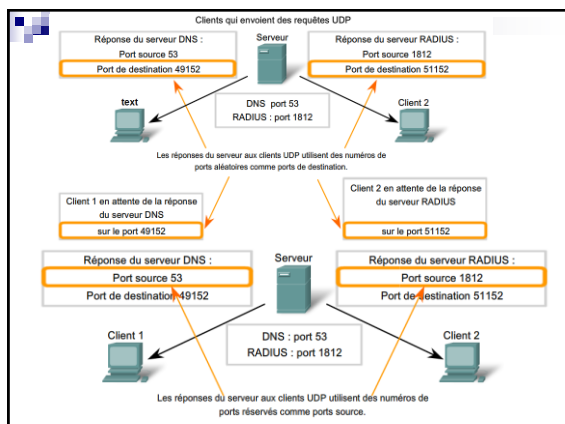
## Modèle client/serveur

- Le périphérique demandant les informations est nommé client et celui répondant à la demande est nommé serveur.
- Les processus client et serveur sont considérés comme faisant partie de la couche application.
- Le client commence l'échange en demandant des données au serveur, qui répond en envoyant un ou plusieurs flux de données au client.
- Les protocoles de couche application décrivent le format des requêtes et des réponses entre clients et serveurs.
- Exemple de réseau client/serveur, citons un environnement d'entreprise dans lequel les employés utilisent un serveur de messagerie d'entreprise pour envoyer, recevoir et stocker leur courriel.
  - Le client de messagerie situé sur l'ordinateur d'un employé envoie une demande au serveur de messagerie pour tout courriel non lu.
  - Le serveur répond en envoyant le courriel requis au client.

## DNS (Domain Name System)

- DNS(nom) = @IP de la machine nom
- Port DNS est 23
- URL: protocole://nom/repertoire/
- Service d'envoi d'un courrier électronique: SMTP
- Service de réception d'un courrier électronique: POP, POP3 et IMAP
  - POP: permet la lecture et le téléchargement des courriers sur la machine cliente
  - POP3: permet la lecture et/ou le téléchargement des courriers sur la machine cliente
  - IMAP: permet la lecture sans téléchargement de courriers
- Ex. PC>ping [www.uit.ac.ma](http://www.uit.ac.ma) la requête est envoyée au DNS local, s'il existe le DNS répond par @IP.
- PC>ping [www.google.com](http://www.google.com). DNS local contact le DNS racine ./, puis la racine redirige la requête vers le domaine .com. Ensuite, cette adresse sera stockée dans le cache DNS du PC pour la future contact de toutes les machines du LAN.



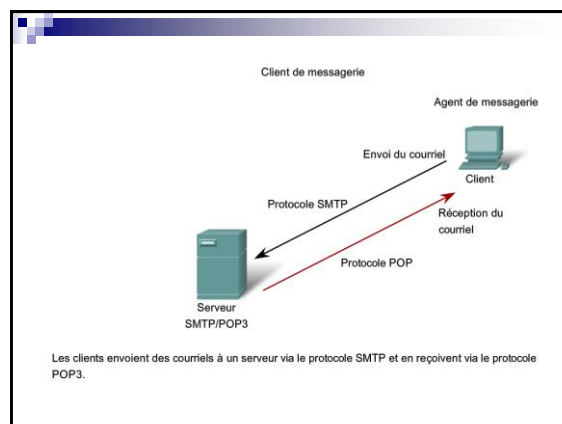
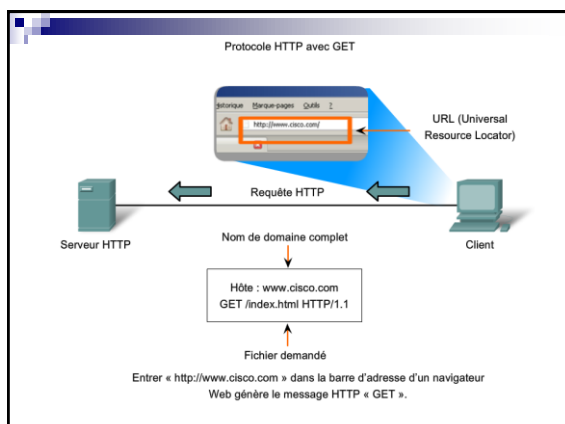


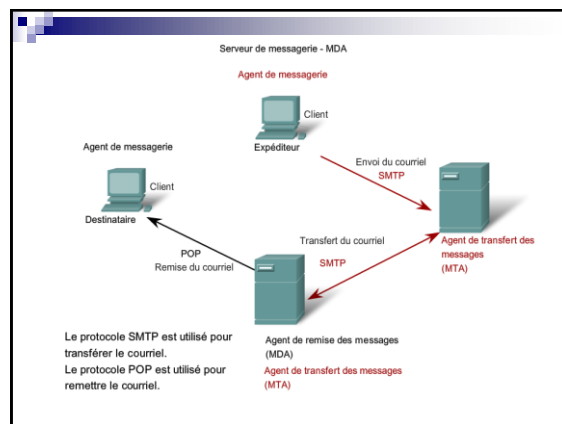
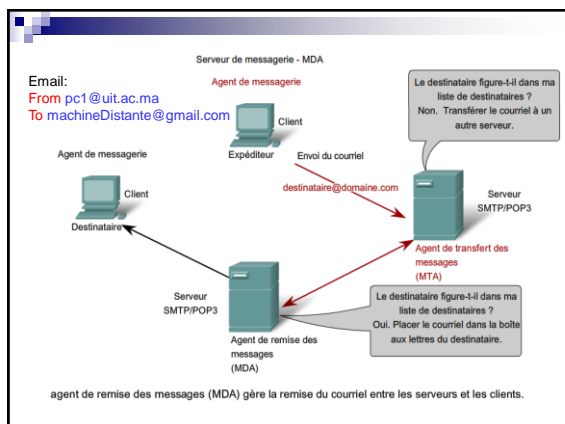
## Configuration DNS

- Nom de domaine : c'est un ensemble de caractère masquant une adresse IP sur le réseau.
- Ex. **Google, Facebook ou Yahoo**. Ce sont des noms de domaine ayant des **adresses IP** publiques.
- Cliquez sur le serveur et allez dans Desktop. **IP configuration** pour attribuer les adresses IP de façon statique.
- Dans config, cliquez sur DNS du serveur, commence toujours par activer le bouton **On**. C'est important. Car sans cela votre réseau ne pourra fonctionner.
- Dans la partie **Name**, mettez le nom de votre domaine en commençant par **www** suivi de l'extension (.com ou .fr ou .gn). (ex. [www.uit.ac.ma](http://www.uit.ac.ma))
- Ensuite donnez l'adresse de votre nom de domaine (ex. 212.217.0.1).
- A rappelez que cette adresse doit toujours être conforme à l'adresse du **DNS** server attribuée au début.
- N'oubliez pas de sauvegarder en cliquant sur **Save**.
- Dans Desktop, utiliser le web browser pour constater l'effet du lien http.
- Sur le **pc>nslookup** permet d'afficher la liste des noms de domaines avec leur IPs.

## Google Public DNS

- Google Public DNS** est un service de **Google** qui consiste à offrir des **serveurs DNS** récursifs aux utilisateurs d'Internet. Il a été annoncé le 9 décembre 2009<sup>1</sup>.
- Les adresses IP **anycast** des serveurs sont les suivantes :
- IPv4 : **8.8.8.8** et **8.8.4.4**
- IPv6 : **2001:4860:4860::8888** et **2001:4860:4860::8844**





## Configuration Email

- Pour toute entreprise, la communication doit se faire en **intranet** pour mieux sécuriser les échanges d'affaires.
- Cela au lieu d'utiliser le serveur mail comme **Gmail** ou **Yahoo** qui sont publics et facilement piratables.
- Cliquez sur le serveur puis allez directement dans **Desktop** pour donner l'adresse IP de votre serveur.
- Vous pouvez aller maintenant dans **config** pour créer le mailing entre vos machines.
- Sur votre gauche, recherchez e-mail puis cliquez dessus. Remplissez les cases vides : **Domain Name** (saisissez votre nom de domaine **sans le www**), puis validez.
- Maintenant vous avez la possibilité d'ajouter les utilisateurs pour chaque machine. Dans user (saisissez le nom d'utilisateur) et le password (votre mot de passe) pour chaque machine.
- Pour tester, passons à la configuration des mails.

## Configuration

Configure Mail

User Information

Your Name: kula

Email Address: kula@rondomaine.com

Server Information

Incoming Mail Server: adresse ip du server

Outgoing Mail Server: adresse ip du server

Login Information

User Name: kula

Password: \*\*\*

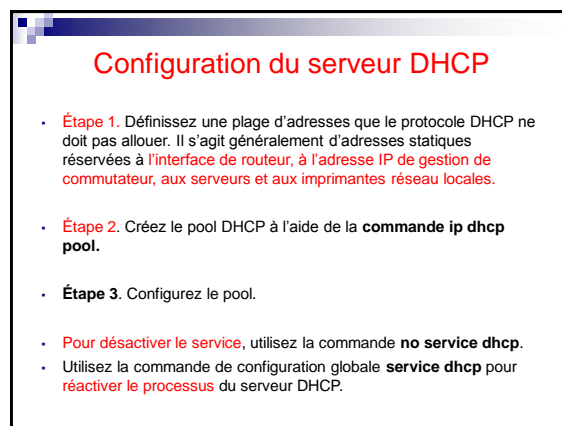
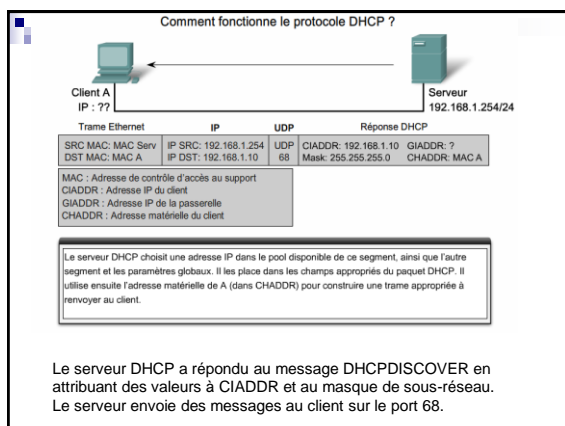
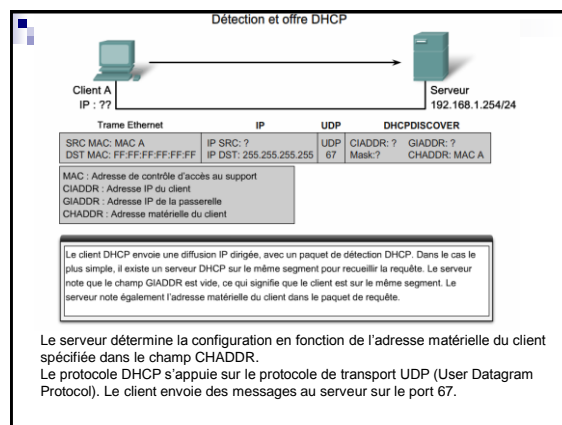
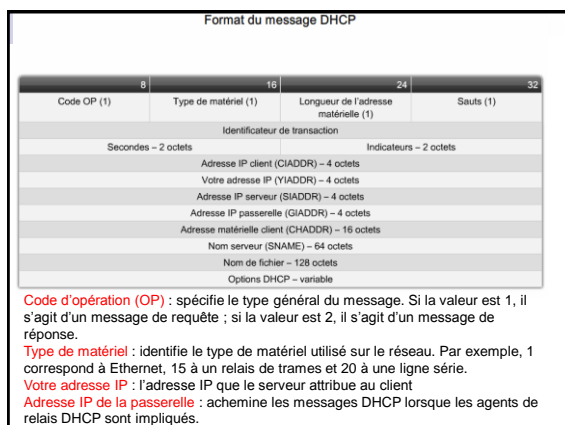
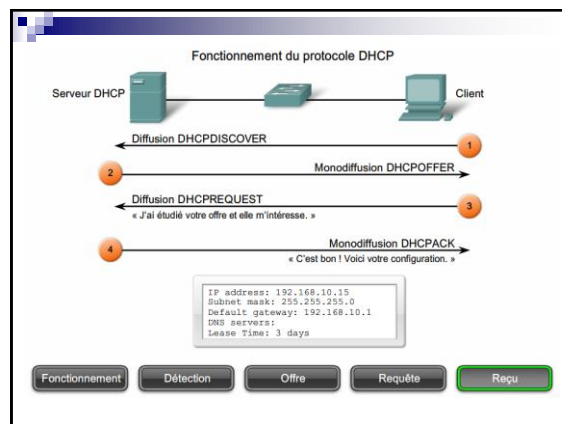
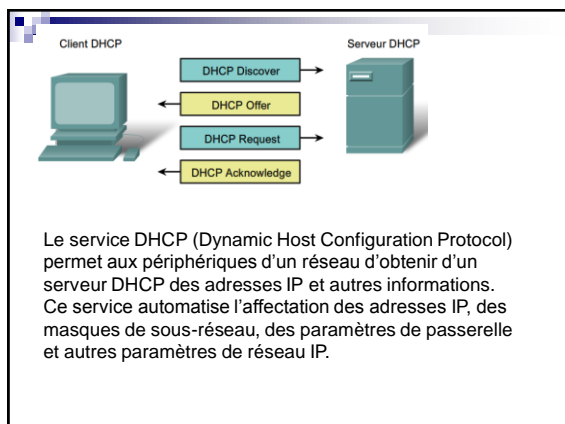
Buttons: Save, Clear, Reset

## DHCP

- Qu'est-ce que le protocole DHCP ?**
  - Tous les périphériques qui se connectent à un réseau ont besoin d'une adresse IP.
  - Les administrateurs réseau attribuent des adresses IP statiques aux routeurs, serveurs et aux autres périphériques réseau dont les emplacements (physique et logique) ne changeront sans doute pas.
  - Les administrateurs entrent manuellement les adresses IP statiques lorsqu'ils configurent l'accès des périphériques au réseau.
  - Les adresses statiques permettent également aux administrateurs de gérer ces périphériques à distance.
- Cependant, dans une entreprise, les ordinateurs changent souvent d'emplacement, physiquement et logiquement.
- Il est impossible pour les administrateurs d'attribuer de nouvelles adresses IP chaque fois qu'un employé change de bureau ou de place.
- Les ordinateurs de bureau clients n'ont pas besoin d'une adresse statique ; une station de travail peut utiliser n'importe quelle adresse au sein d'une plage d'adresses.

## DHCP

- Cette plage appartient généralement à un sous-réseau IP.
- Une station de travail appartenant à un sous-réseau spécifique peut se voir attribuer n'importe quelle adresse d'une plage spécifiée.
- D'autres éléments tels que **le masque de sous-réseau, la passerelle par défaut et le serveur de noms de domaine (DNS)** se voient attribuer une valeur qui est commune à ce sous-réseau ou à l'ensemble du réseau administré.
- Par exemple**, tous les hôtes d'un même sous-réseau reçoivent différentes adresses IP hôte, mais reçoivent le même masque de sous-réseau et la même adresse IP de passerelle par défaut.
- En règle générale**, les administrateurs préfèrent qu'un **serveur réseau fournisse les services DHCP** car ces solutions sont évolutives et relativement faciles à gérer.
- Cependant, dans le cas d'une **petite filiale**, d'un petit bureau ou d'un bureau à domicile, **un routeur Cisco peut être configuré pour fournir les services DHCP**, évitant ainsi l'achat d'un serveur dédié.



### Étape 1 de la configuration de DHCP : exclusion d'adresses IP

```
R1(config)#ip dhcp excluded-address low-address [high-address]
```

```
R1(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.10.1 192.168.10.9
R1(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.10.254
```

### Étape 2 de la configuration de DHCP : configuration d'un pool DHCP

```
R1(config)#ip dhcp pool pool-name
```

```
R1(config)#ip dhcp pool LAN-POOL-1
R1(dhcp-config)#
```

### Étape 3 de la configuration de DHCP : tâches spécifiques

Tâches requises	Commande
Définir le pool d'adresses	network numéro-réseau [masque] [/longueur-préfixe]
Définir le routeur ou la passerelle par défaut	default-router adresse [adresse2...adresse8]

Tâches facultatives	Commande
Définir un serveur DNS	dns-server adresse [adresse2...adresse8]
Définir le nom de domaine	domain-name domaine
Définir la durée du bail DHCP	lease {jours [heures] [minutes]} [infinite]
Définir le serveur WINS NetBIOS	netbios-name-server adresse [adresse2...adresse8]

### Exemple de configuration de DHCP

```
R1(config)# ip dhcp excluded-address 192.168.10.1 192.168.10.9
R1(config)# ip dhcp excluded-address 192.168.10.254
R1(config)# ip dhcp pool LAN-POOL-1
R1(dhcp-config)# network 192.168.10.0 255.255.255.0
R1(dhcp-config)# default-router 192.168.10.1
R1(dhcp-config)# domain-name span.com
R1(dhcp-config)# end
```

## Vérification de fonctionnement DHCP

- Pour vérifier le fonctionnement du protocole DHCP, utilisez la commande **show ip dhcp binding**.
- Cette commande permet d'afficher la liste de toutes les liaisons entre adresse IP et adresse MAC qui ont été fournies par le service DHCP.
- Pour vous assurer que les messages sont reçus ou envoyés par le routeur, utilisez la commande **show ip dhcp server statistics**.
- Cette commande permet d'afficher le nombre de messages DHCP envoyés et reçus.
- La commande **show ip dhcp pool** est une autre commande utile qui permet d'afficher plusieurs pools.
- La commande **ipconfig /all** permet d'afficher les paramètres TCP/IP configurés sur PC1.
- Si un ordinateur est connecté à un segment de réseau ayant un pool DHCP disponible, il peut obtenir automatiquement une adresse IP.

```
R1#show ip dhcp binding
Bindings from all pools not associated with VRF:
IP address      Client-ID      Lease expiration    Type
-----
192.168.10.10   0100.e018.5bdc.35  Oct 03 2007 06:14 PM Automatic
192.168.11.10   0100.b0d0.d817.e6  Oct 03 2007 06:18 PM Automatic

R1#show ip dhcp server statistics
Memory usage      23327
Address pools     2
Database agents   0
Automatic bindings 2
Manual bindings   0
Expired bindings  0
Malformed messages 0
Secure arp entries 0

R1#show ip dhcp pool

Pool LAN-POOL-1 :
Utilization mark (high/low) : 100 / 0
Subnet size (first/next) : 0 / 0
Total addresses : 254
Leased addresses : 1
Pending event : none
1 subnet is currently in the pool :
Current index   IP address range   Leased addresses
192.168.10.1    192.168.10.1 - 192.168.10.254 1

Pool LAN-POOL-2 :
Utilization mark (high/low) : 100 / 0
Subnet size (first/next) : 0 / 0
Total addresses : 254
Leased addresses : 1
Pending event : none
1 subnet is currently in the pool :
```

## Relais DHCP

- Qu'est-ce que le relais DHCP ?
- Dans le cas d'un réseau hiérarchique complexe, les serveurs d'entreprise se trouvent généralement dans une batterie de serveurs.
- Ces serveurs peuvent fournir des services DHCP, DNS, TFTP et FTP aux clients.
- Le problème réside dans le fait que généralement, les clients réseau ne se trouvent pas sur le même sous-réseau que ces serveurs.
- Ainsi, les clients doivent rechercher les serveurs pour recevoir les services, alors que ces services sont souvent retrouvés à l'aide de messages de diffusion.
- Pour configurer le routeur R1 comme agent de relais DHCP, vous devez configurer l'interface la plus proche du client via la commande de configuration d'interface **ip helper-address**.
- Cette commande relaye les requêtes de diffusion pour les principaux services à une adresse configurée.
- Configurez l'adresse de diffusion IP par défaut sur l'interface recevant la diffusion.

## Relais DHCP

