

TP1 - Réseaux & Télécoms

Bilan de Travaux pratiques 1

Modèle OSI

Le modèle OSI est un modèle théorique permettant de décrire le fonctionnement d'un réseau. Il s'agit de sept couches empilées de sorte à ce que chaque couche fournisse un service à la couche du dessus en s'appuyant sur le service rendu par la couche du dessous. Parmi ces 7 couches, on en distingue deux types : les couches hautes et les couches matérielles.

Pour permettre à deux "entités" de communiquer, chaque couche ajoute un entête aux données fournies par la couche du dessus. Une fois arrivées à la couche physique, les données sont transmises au destinataire et les entêtes sont interprétés par les couches successives, fournissant à la couche supérieure, les données envoyées par la couche équivalente de l'émetteur.

Ce mécanisme permet donc de créer un lien virtuel entre les couches.

Parmi les 7 couches de modèle OSI on distingue deux type des couches: haute et matérielles.

Couches Hautes	
7. Application	Point d'accès aux services réseaux
6. Présentation	Permet de convertir les données machine en données qui permet aux autres machines d'utiliser
5. Session	Permet la synchronisation entre les communications, gère des transactions et la mécanisme de corrections des erreurs par la restauration d'un état antérieur connu du système
4. Transport	Permet de transporter les données et se charge que les données sont bien reçu
Couches Matérielles	
3. Réseau	Construit une voie de communication de bout à bout à paritr de voies de communication avec les voisins directs. On distingue 3 principaux apports fonctionnels : routage, relaiage contrôle des flux
2. Liaison	Permet transférer des données entre les nœuds adjacentes d'un réseau étendu (WAN) ou entre des nœuds sur la même segment d'un réseau local (LAN)
1. Physique	Charger de la transmission effective des signaux électriques ou optiques, c'est-à-dire l'émission et la réception d'un suite de bits

Modèle TCP/IP

Le modèle OSI n'étant qu'un concept, les protocoles de communication ne suivent pas strictement les règles établies par OSI. Le protocole nous intéressant, TCP/IP n'utilise que quatre couches : application, tcp, ip et physique.

En comparant la modèle OSI et la protocole TCP/IP, on peut obtenir le tableau ci-dessous :

TCP/IP	Modèle OSI
4. Application	7. Application
	6. Présentation
	5. Session
	4. Transport
3. TCP	4. Transport
2. IP	3. Réseau
1. Physique	2. Liaison
	1. Physique

TCP est le protocole de transport. Le rôle principal du protocole IP est d'assurer le routage des paquets.

Le routage des paquets est la procédure permettant à deux ordinateurs distants d'échanger des paquets s'ils ne font pas parti du même réseau local. Pour pouvoir communiquer en dehors du réseau local, les paquets doivent transiter par une passerelle qui est chargée de transmettre les paquets vers l'extérieur

Adresse IP & adresse MAC

L'adresse IP est une adresse logique permettant d'identifier une machine dans un réseau. Il existe plusieurs formats d'adresse ip, chacune ayant un certain nombre de bits destiné à identifier le réseau et un certain nombre de bits identifiant la machine. On identifie 5 différentes classes d'adresses IP :

Classes	Description
A	Cette classe possède d'un seul octet pour identifier le réseau et trois octet pour identifier les machines. Un réseau utilisant cette classe comporte 16 777 214 terminaux ($2^{24} - 2$ postes). Les adresses de cette classe sont entre 0.0.0.0 et 127.255.255.255.
B	Dans cette classe, une adresse IP dispose de deux octets pour identifier le réseau et de deux octets pour identifier les machines sur le réseau. Un réseau de cette type comporte 65 534 terminaux ($2^{16} - 2$ postes). Les adresses de cette classe sont entre 128.0.0.0 et 191.255.255.255.
C	Dans cette classe, une adresse IP dispose de trois octets pour identifier le réseau

	et d'un octet pour identifier les machines sur le réseau. Un réseau de cette type comporte 254 terminaux ($2^8 - 2$ postes). Les adresses de cette classe sont entre 192.0.0.0 et 223.255.255.255.
D	Les adresses de cette classe D sont utilisées pour les communication multicast. C'est-à-dire le première octet d'une IP de classe D commence par 1110. Les adresses de cette classe sont entre 224.0.0.0 et 239.255.255.255.
E	Les adresses de cette classe sont réservées à une utilisation non déterminé. C'est-à-dire le première octet d'une IP de classe D commence par 1111. Les adresses de cette classe sont entre 240.0.0.0 et 255.255.255.255.

Une adresse MAC permet d'identifier de manière unique une carte réseau (en théorie). Une adresse MAC est constituée de six octets, généralement représentés de la manière suivante : XX:XX:XX:YY:YY:YY.

- Les X permettent d'identifier de manière unique le fabricant du matériel. On appelle cette partie Organizationally Unique Identifier (OUI).
- Les Y sont spécifiques à la carte produite. Cette partie est désignée par Network interface controller (NIC).

Manipulation réalisée sur la machine

Résultat de la commande **ifconfig** avant la configuration :

```
lo    Link encap:Boucle locale
      inetadr:127.0.0.1  Masque:255.0.0.0
      adrinet6: ::1/128 Scope:Hôte
      UPLOOPBACK RUNNING MTU:16436 Metric:1
      RXpackets:192 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
      TXpackets:192 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
      collisions:0lg file transmission:0
      RXbytes:52605 (20.3 KiB) TX bytes:52605 (20.3 KiB)
```

Cette commande permet de mettre en place le réseau local, en attribuant l'adresse logique IP, c'est-à-dire affecte l'adresse 192.168.0.2 à la première interface physique

```
if config eth0 192.168.0.2 netmask 255.255.255.0
```

Après avoir exécuter la commande dernière, la commande **ifconfig** donne cette résultat :

```
eth0  Link encap:Ethernet HWaddr 00:23:ae:a6:7f:f6
      inetadr:192.168.0.2 Bcast:192.168.0.255 Masque:255.255.255.0
      adrinet6: fe80::223:aeff:fea6:7ff6/64 Scope:Lien
      UPBROADCAST MULTICAST MTU:1500 Metric:1
      RXpackets:247 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
```

```
TXpackets:123 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
collisions:10lg file transmission:1000
RXbytes:37369 (36.4 KiB) TX bytes:16466 (16.0 KiB)
Interruption:16
```

```
lo    Link encap:Boucle locale
      inetadr:127.0.0.1 Masque:255.0.0.0
      adrinet6: ::1/128 Scope:Hôte
      UPLOOPBACK RUNNING MTU:16436 Metric:1
      RXpackets:192 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
      TXpackets:192 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
      collisions:0lg file transmission:0
      RXbytes:52605 (51.3 KiB) TX bytes:52605 (51.3 KiB)
```

Pour avoir le table de routage IP, on utilise la commande Unix route et on obtient :
Table de routage IP du noyau :

Destination	Passerelle	Genmask	Indic	Metric	Ref	Use	Iface
192.168.0.0	*	255.255.255.0	U	0	0	0	eth0

La commande suivant permet d'établir la nouvelle connexion avec une autre machine, dans notre cas on a établie la connexion avec la passerelle(bob) :

```
route add -net 10.0.0.0 netmask 255.255.255.0 gw 192.168.0.254
```

Après cette manipulation, la commande **route** donne les lignes suivantes :

Destination	Passerelle	Genmask	Indic	Metric	Ref	Use	Iface
192.168.0.0	*	255.255.255.0	U	0	0	0	eth0
10.0.0.0	none-5.local	255.255.255.0	UG	0	0	0	eth0

Après avoir établie tous les connexions, maintenant on vérifie qu'on peut se connecter avec les autres machines. Pour cela on utilise la commande **ping** suivi de adresse IP
Voici quelques test réalisé lors de TP :

```
- ping 10.0.0.7
PING 10.0.0.7 (10.0.0.7) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.0.0.7: icmp_req=1 ttl=63 time=0.699 ms
64 bytes from 10.0.0.7: icmp_req=2 ttl=63 time=0.690 ms
64 bytes from 10.0.0.7: icmp_req=3 ttl=63 time=0.688 ms
^C
--- 10.0.0.7 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2000ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.688/0.692/0.699/0.022 ms

- ping 192.168.0.3
PING 192.168.0.3 (192.168.0.3) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.0.3: icmp_req=1 ttl=64 time=1.38 ms
64 bytes from 192.168.0.3: icmp_req=2 ttl=64 time=0.758 ms
64 bytes from 192.168.0.3: icmp_req=3 ttl=64 time=0.748 ms
```

```
64 bytes from 192.168.0.3: icmp_req=4 ttl=64 time=0.754 ms
^C
--- 192.168.0.3 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3000ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.748/0.910/1.380/0.271 ms
```

La commande **arp -a** permet de voir le cache arp de la machine.

```
arp -a
none-5.local (192.168.0.254) at 00:12:3f:64:6c:dc [ether] on eth0
? (192.168.0.1) at <incomplete> on eth0
none-2.local (192.168.0.3) at 00:23:ae:a6:80:40 [ether] on eth0
? (192.168.0.4) at <incomplete> on eth0
? (192.168.0.5) at <incomplete> on eth0
none-6.local (192.168.0.6) at 00:23:ae:a6:7c:8a [ether] on eth0
```