

## Chapitre 5

Protocoles réseaux

Durée : 4 Heures

Type : Théorique

**I. Rappel****1. Le bit**

Abréviation de Binary Digit. C'est la plus petite unité d'information (0, 1).

**2. L'octet**

C'est un ensemble de 8 bits.

**3. Le binaire**

Grâce au deux état d'un interrupteur (ouvert fermé) on peut effectuer des opérations logiques en associant 0 à ouvert et 1 à fermé.

A partir du nombre de bits utilisés pour représenter un nombre binaire on peut calculer le nombre de valeurs possibles.

Pour n bits on a  $2^n$  valeurs possibles. Exemple : 3 bits on a  $2^3$  valeurs.

(000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111)

**4. Conversion de la base 10 à la base 2.**

Diviser le nombre par 2 jusqu'à quotient égal à 0. Récupérer les restes de bas en hauts.

Exemple :

.....  
.....  
.....

**5. Conversion de la base 2 à la base 10.**

Calculer la somme des termes suivants :

Produit de chaque chiffre binaire par la base à la puissance poids.

Exemple :

.....  
.....  
.....

## II. Présentation du modèle OSI (Open System Interconnexion)

### 1. Les couches du modèle OSI

*Voir livre page 126*

### 2. Avantage du découpage en couches.

*Voir livre page 129*

## III. Le modèle TCP/IP

### 1. Présentation

**TCP / IP** est une suite de protocoles basée principalement sur TCP et IP. C'est un ensemble de règles de communication sur un réseau.

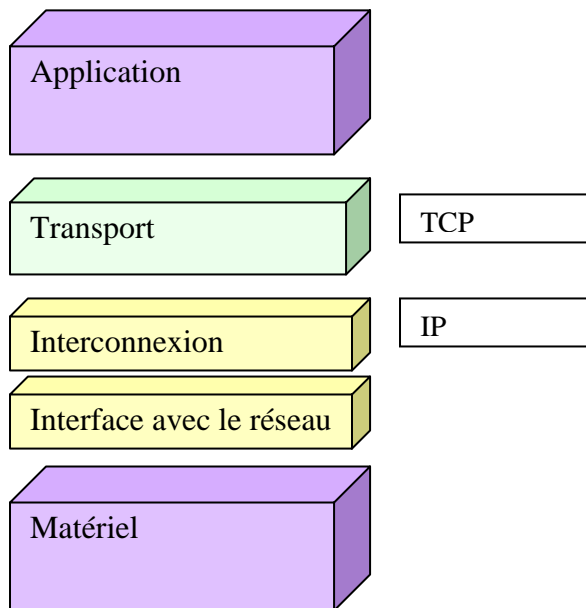
A l'origine, vers les années 60, les militaires désiraient relier leurs différentes bases par un réseau étendu. On voulait que le réseau reste fonctionnel même si une base est bombardée.

De cette recherche est née IP (**I**nternet **P**rotocol) qui permet de gérer l'adressage et l'acheminement (routage) des paquets de données d'une machine à une autre.

TCP (**T**ransmission **C**ontrol **P**rotocol) est un protocole qui opère plutôt au niveau application (logiciels). Il fournit à l'IP les données à transmettre ou l'inverse reçoit les paquets de données. TCP permet de :

- Remettre en ordre les paquets de données en provenance du protocole IP.
- Contrôler les erreurs de transmission de données.
- L'initialisation et la fin d'une communication avec une autre machine.

## 2. Vue en couches



## 3. Identification des machines

Avec le protocole TCP/IP, chaque machine connectée au réseau est identifiée par une adresse IP unique.

Cette adresse a la forme W.X.Y.Z des entiers de 0 à 255.

Ces valeurs sont fixées selon des normes.

L'adresse IP est composée de 2 parties :

- L'identifiant du réseau.
- L'identifiant de la machine.

### a. Classe IP

Classe	Valeur de W	Longueur Adresse Réseau	Plage de connexions	Nombre maximum de machine à connecter
A	0 à 126	1 octet imposé	3 octets libres	16 777 214
B	128 à 191	2 octets imposés	2 octets libres	65 534
C	193 à 223	3 octets imposés	1 octet libre	254

### b. Les masques de réseaux

Permet d'identifier la partie de l'adresse représentant le réseau et celle appartenant à la machine.

Exemple un masque de réseau de classe B est : 255.255.0.0

L'équivalent de 11111111 11111111 00000000 00000000 en binaire.

#### 4. Passage des adresses IP aux adresses MAC

Dans un réseau TCP/IP, chaque machine est identifiée par une adresse IP (adresse **logique**). Cette adresse peut être fixée par l'administrateur ou obtenue d'une manière dynamique grâce au système DHCP.

La machine dispose aussi d'une adresse physique unique (adresse MAC) qui est stockée dans la carte réseau dès sa fabrication au niveau de l'usine.

Une machine A ne peut émettre des données à un poste B que si elle connaît son @ MAC.

C'est pour cela qu'il fallait trouver un système qui fait correspondre les adresses physiques aux adresses logiques.

##### a. La conversion dynamique ARP (Address Resolution Protocol)

Chaque machine du réseau connaît son adresse IP et son adresse MAC. Pour connaître les adresses physiques des autres machines, cette dernière crée une table de correspondance entre les adresses logiques et les adresses physiques dans une mémoire cache.

Lorsqu'une machine doit communiquer avec une autre, elle consulte la table de correspondance. Si jamais l'adresse demandée ne se trouve pas dans la table, le protocole ARP émet une requête sur le réseau. L'ensemble des machines du réseau vont comparer cette adresse logique à la leur. Si l'une d'entre-elles s'identifie à cette adresse, la machine va répondre à ARP qui va stocker le couple d'adresses dans la table de correspondance et la communication va alors pouvoir avoir lieu.

##### b. La résolution inverse RARP (*Reverse Address Resolution Protocol*)

Le protocole RARP permet à une machine ne connaissant pas son adresse MAC de connaître son adresse IP à partir d'une table de correspondance entre adresse MAC et adresse IP hébergée par un ou plusieurs serveurs RARP.

Pour cela il faut que l'administrateur paramètre la table de correspondance des adresses MAC/IP. En effet, à la différence de ARP ce protocole est statique. Il faut donc que la table de correspondance soit toujours à jour pour permettre la connexion de nouvelles cartes réseau.

**Activité** : Détermination des adresses physique et logique de votre machine

- ipconfig /all
- net view
- tracert nom\_site
- netstat -r
- route print
- ping Ip

## 5. Routage

Assure l'acheminement des données d'un réseau à un autre. Ces réseaux sont reliés entre eux par des routeurs. Tous les réseaux ne sont pas directement reliés, il faut passer par des réseaux intermédiaires.

Les routeurs fonctionnent grâce à des tables de routage qui permettent de déterminer le chemin que les données doivent emprunter pour atteindre leur destination selon la logique suivante :

- ☑ Si l'adresse IP de destination appartient à l'un des réseaux auxquels une des interfaces du routeur est rattaché, l'information doit être envoyée à la machine directement.
- ☑ Si l'adresse IP de destination fait partie d'un réseau différent, le routeur consulte sa table de routage pour trouver le meilleur chemin à suivre.

On distingue deux méthodes de routage :

- Routage statique
- Routage dynamique

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

C:\Documents and Settings\mohamed>tracert www.web-tic.net

Détermination de l'itinéraire vers www.web-tic.net [195.140.140.36]
avec un maximum de 30 sauts :

  1      1 ms      1 ms      1 ms      myrouter.home [192.168.1.1]
  2     71 ms     62 ms     64 ms     213.150.169.3
  3     73 ms     64 ms     61 ms     172.17.0.5
  4     67 ms     59 ms     *      172.17.15.1
  5     61 ms     64 ms     62 ms     196.203.80.213
  6      *      *      *      Délai d'attente de la demande dépassé.
  7      *      *      *      Délai d'attente de la demande dépassé.
  8      *      *      *      Délai d'attente de la demande dépassé.
  9     72 ms     68 ms     71 ms     196.203.80.21
 10     64 ms     61 ms     67 ms     196.203.80.22
 11     73 ms     64 ms     61 ms     193.95.96.73
 12     76 ms     59 ms     57 ms     193.95.1.226
 13     84 ms     68 ms     73 ms     unassigned.pal.seabone.net [213.144.181.193]
 14    251 ms    190 ms    219 ms     ash2-new11-racc1.new.seabone.net [195.22.216.227]
15    411 ms    388 ms    276 ms     nttverio-1-us-ash2.ash.seabone.net [195.22.206.3]
16    307 ms    566 ms    237 ms     ae-2.r20.asbnva01.us.bb.gin.ntt.net [129.250.2.5]
17    259 ms    210 ms    200 ms     as-1.r23.amstnl02.nl.bb.gin.ntt.net [129.250.5.4]
18    327 ms    203 ms    204 ms     xe-0-2-0.r22.amstnl02.nl.bb.gin.ntt.net [129.250.2.201]
19    327 ms    206 ms    305 ms     as-0.r21.parsfr01.fr.bb.gin.ntt.net [129.250.2.271]
20    330 ms    304 ms    210 ms     xe-3-1.r03.parsfr01.fr.bb.gin.ntt.net [129.250.2.135]
21    334 ms    205 ms    206 ms     xe-3-1.r01.parsfr02.fr.bb.gin.ntt.net [129.250.3.411]
22    329 ms    207 ms    201 ms     81.93.181.66
23    222 ms    307 ms    306 ms     octane.dc-team.com [195.140.140.36]

Itinéraire déterminé.

```

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

C:\Documents and Settings\mohamed>netstat -r

Table de routage
=====
Liste d'Interfaces
0x1 ..... MS TCP Loopback interface
0x2 ...00 50 56 c0 00 08 ..... VMware Virtual Ethernet Adapter for VMnet8
0x3 ...00 50 56 c0 00 01 ..... VMware Virtual Ethernet Adapter for VMnet1
0x4 ...00 15 00 4e c4 77 ..... Intel(R) PRO/Wireless 2200BG Network Connection
- Miniport d'ordonnement de paquets
=====
Itinéraires actifs :
Destination réseau      Masque réseau      Adr. passerelle      Adr. interface      Métrique
0.0.0.0                 0.0.0.0            192.168.1.1          192.168.1.2          25
127.0.0.0               255.0.0.0          127.0.0.1            127.0.0.1            1
192.168.1.0             255.255.255.0      192.168.1.2          192.168.1.2          25
192.168.1.2             255.255.255.255    127.0.0.1            127.0.0.1            25
192.168.1.255           255.255.255.255    192.168.1.2          192.168.1.2          25
192.168.68.0            255.255.255.0      192.168.68.1         192.168.68.1         20
192.168.68.1            255.255.255.255    127.0.0.1            127.0.0.1            20
192.168.68.255          255.255.255.255    192.168.68.1         192.168.68.1         20
192.168.209.0           255.255.255.0      192.168.209.1        192.168.209.1        20
192.168.209.1           255.255.255.255    127.0.0.1            127.0.0.1            20
192.168.209.255         255.255.255.255    192.168.209.1        192.168.209.1        20
224.0.0.0               240.0.0.0          192.168.1.2          192.168.1.2          25
224.0.0.0               240.0.0.0          192.168.68.1         192.168.68.1         20
224.0.0.0               240.0.0.0          192.168.209.1        192.168.209.1        20
255.255.255.255         255.255.255.255    192.168.1.2          192.168.1.2          1
255.255.255.255         255.255.255.255    192.168.68.1         192.168.68.1         1
255.255.255.255         255.255.255.255    192.168.209.1        192.168.209.1        1
Passerelle par défaut : 192.168.1.1
=====
Itinéraires persistants :
Aucun

```