

Réseaux 1

TP 1 - Configuration et tests TCP/IP

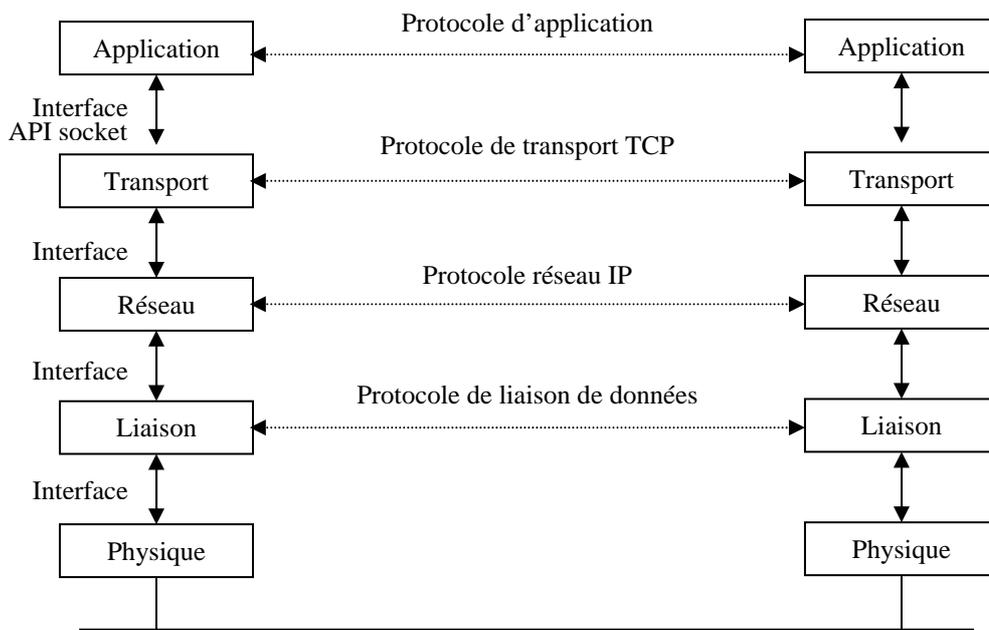
– CORRIGE –

Objectif : examiner la configuration des réseaux TCP/IP de notre département, effectuer des tests d'interface, de DNS, de routage, de protocoles

1. Configuration TCP/IP

- **Rappel du modèle en couches TCP/IP**

1.1. Décrire le modèle en couche TCP/IP, expliquer le rôle de chacune des couches.



- **La couche PHYSIQUE**

Elle s'occupe de la transmission des bits de façon brute sur une voie de communication.

- **La couche LIAISON DE DONNEES (protocoles IEEE 802)**

Elle assure le transfert de données sur une voie de communication. Elle contrôle les erreurs de transmission en découpant le flot de bits en trames de données. L'IEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) a défini pour les réseaux locaux, plusieurs normes connues sous le vocable IEE 802 parmi lesquelles le 802.3 Ethernet, 802.4 Token bus, 802.5 Token ring, 802.11 WiFi

- **La couche RESEAU (protocole IP)**

Elle s'occupe d'acheminer des paquets à travers les réseaux successifs interconnectés entre eux (concept d'internet : interconnexion de réseaux). **IP** (*Internet Protocol*) procure un service non fiable de délivrance de datagrammes en mode sans connexion.

- **La couche TRANSPORT (protocole TCP)**

Son rôle est de permettre le transfert d'informations de la machine émettrice à la machine réceptrice de manière fiable. Elle prend l'information à transmettre et la découpe, le cas échéant en paquets plus petits. Elle numérote les paquets, ce qui permet de vérifier leur réception et de reclasser les données à l'arrivée. **TCP** (*Transmission Control Protocol*) crée un service fiable par dessus IP en prenant en charge le contrôle de la transmission.

- **La couche APPLICATION**

Elle comporte de nombreux protocoles fréquemment utilisés tels que **TELNET** (*Terminal Network Protocol*) pour la connexion à distance, **FTP** (*File Transfer Protocol*) pour le transfert de fichiers, **SMTP** (*Simple Mail Transfer Protocol*) pour le courrier électronique, **SNMP** (*Simple Network Management Protocol*) pour l'administration de réseaux, **HTTP** (*HyperText Transfer Protocol*) pour le transfert de documents hypermédia.

1.2. Rappeler la formation des adresses IP, les principales classes.

Adresse logique, formée de 4 octets (notée en décimal sous la forme A.B.C.D)

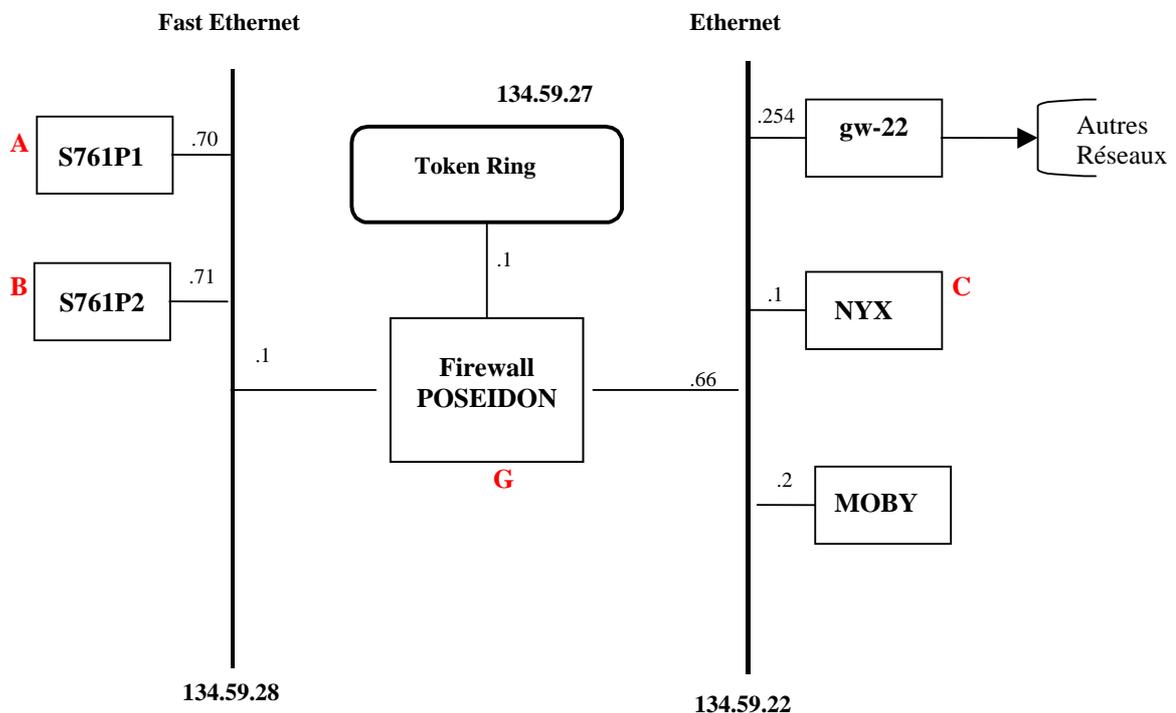
Composée de : **adresse de réseau** + **adresse de machine (ou host)**

Trois classes d'adresses sont définies par les deux bits de poids forts :

Classe A	0	RESEAU	MACHINE
Classe B	10	RESEAU	MACHINE
Classe C	11	RESEAU	MACHINE

• **Configuration des réseaux de notre département en 2003**

Considérons le schéma en 2003 des sous réseaux de notre département :



Trois réseaux physiques : Token Ring, Ethernet et Fast Ethernet.

1.3. Quelle est l'adresse de réseau officiel du poste de travail SP761P1 ?

Son adresse IP est 134 . 59 . 28 . 70

Le premier octet en binaire est égal à : 10000110

Les deux bits de poids forts sont 10 il s'agit donc d'un réseau de classe B

L'adresse de réseau est représentée par les 2 premiers octets

L'adresse de réseau officiel est 134 . 59

1.4. Comment le réseau officiel est-il découpé en sous réseaux ?

Le réseau officiel est découpé en sous réseaux de classe C grâce au masque de réseau 255 . 255 . 255 . 0

1.5. Expliquez pourquoi il est intéressant ou nécessaire de faire un découpage en sous réseaux ?

Le découpage en sous réseaux permet :

- d'organiser le réseau en plusieurs sous réseaux :
le CRI (Centre de Ressources Informatique de l'UNSA) a découpé le réseau officiel en sous réseaux de classe C affectés aux différentes UFR (pour notre département les trois sous réseaux : 134 . 59 . 22, 134 . 59 . 27 et 134 . 59 . 28)
- d'interconnecter les réseaux physiques différents (Token Ring, Ethernet et Fast Ethernet) par une passerelle
- de filtrer le trafic entre les sous réseaux interconnectés par une passerelle

1.6. Indiquez les adresses de sous réseaux figurant sur le schéma et les masques de réseaux ?

- sous réseau 134.59.27 (Token Ring)
- sous réseau 134.59.22 (Ethernet)
- sous réseau 134.59.28 (Fast Ethernet)

Les adresses de ces trois sous réseaux sont définies par les trois premiers octets (on peut les considérer comme des réseaux de classe C). Toutes les machines sur ces trois sous réseaux doivent posséder le masque de réseau 255 . 255 . 255 . 0

• **Envoi d'un paquet IP entre deux machines sur un même segment réseau**

1.7. Soient A et B les deux machines figurant sur le schéma en dessus (les deux PC sur le segment .28)
Supposons que A veut envoyer un paquet IP à destination de B.

Expliquer le fonctionnement de IP sur A pour acheminer le paquet de A vers B.

IP sur A détermine si la machine destination B appartient au même segment réseau

adresse réseau de A = adresse IP de A & masque réseau de A = 134.59.28.70 & 255.255.255.0 = 134.59.28

adresse réseau de B = adresse IP de B & masque réseau de B = 134.59.28.70 & 255.255.255.0 = 134.59.28

Donc les 2 machines sont sur un même segment réseau.

Le paquet IP est placé dans une trame Ethernet comportant l'adresse physique de A et l'adresse physique de B.

La trame est envoyée par la couche liaison.

1.8. Problème : comment la machine A peut-elle obtenir l'adresse physique de B ?

La machine A envoie une trame de *broadcast* (i.e. à toutes les machines sur le segment) avec le protocole **arp** (*Address Resolution Protocol*). Ce protocole comporte l'adresse IP de la machine dont on veut obtenir l'adresse physique. La machine qui reconnaît son adresse IP renvoie à l'émetteur son adresse physique.

• **Envoi d'un paquet IP entre deux machines sur des segments réseaux différents**

1.9. Soient A et C les deux machines figurant sur le schéma en dessus (le PC sur .28 et NYX sur .22)
Supposons que A veut envoyer un paquet IP à destination de C.

Expliquer le fonctionnement de IP sur A pour acheminer le paquet de A vers C.

IP sur A détermine si la machine destination C appartient au même segment réseau

adresse réseau de A = adresse IP de A & masque réseau de A = 134.59.28.70 & 255.255.255.0 = 134.59.28

adresse réseau de C = adresse IP de C & masque réseau de C = 134.59.22.1 & 255.255.255.0 = 134.59.22

Donc les 2 machines ne sont pas sur le même segment de réseau.

IP sur A envoie le paquet à la passerelle par défaut G.

La passerelle détermine où envoyer le paquet, en utilisant ses tables de routage.

Pour atteindre le réseau 134.59.22 la passerelle achemine le paquet sur son interface 22.66

• **Configuration des réseaux de notre département en 2005**

1.10. Consultez le schéma logique des sous réseaux de notre département donné en annexe
Indiquez quelles sont les adresses IP utilisées, ainsi que les masques de sous réseaux.

Sous réseau 22 de classe C subnetté en 3 sous réseaux :

sous réseau 22.0 : 134.59.22.0 134.59.22.63 masque : 255.255.255.192

sous réseau 22.64 : 134.59.22.64 134.59.22.127 masque : 255.255.255.192

sous réseau 22.128 : 134.59.22.128 134.59.22.191 masque : 255.255.255.192

Sous réseau 27 de classe C subnetté en 6 sous réseaux :

sous réseau 27.0 : 134.59.27.0 134.59.27.31 masque : 255.255.255.224

sous réseau 27.32 : 134.59.27.32 134.59.27.63 masque : 255.255.255.224

sous réseau 27.64 : 134.59.27.64 134.59.27.96 masque : 255.255.255.224

sous réseau 27.96 : 134.59.27.96 134.59.27.127 masque : 255.255.255.224

sous réseau 27.128 : 134.59.27.128 134.59.27.159 masque : 255.255.255.224

sous réseau 27.160 : 134.59.27.160 134.59.27.191 masque : 255.255.255.224

Sous réseau 28 de classe C subnetté en 5 sous réseaux :

sous réseau 28.0 : 134.59.28.0 134.59.28.31 masque : 255.255.255.224

sous réseau 28.32 : 134.59.28.32 134.59.28.63 masque : 255.255.255.224

sous réseau 28.64 : 134.59.28.64 134.59.28.96 masque : 255.255.255.224

sous réseau 28.96 : 134.59.28.96 134.59.28.127 masque : 255.255.255.224

sous réseau 28.128 : 134.59.28.128 134.59.28.159 masque : 255.255.255.224

- **Obtenir des informations sur le réseau officiel de l'UNSA**

1.11. Consultez <http://www.ripe.net/whois> pour obtenir des informations sur le réseau officiel 134.59.0.0

- **Configuration des interfaces (commandes ipconfig, ifconfig)**

1.12. Affichez les valeurs de la configuration TCP/IP courante sur votre PC.

```
C:\> ipconfig
Adresse IP. . . . . : 134.59.28.98
Masque de sous-réseau . . . . . : 255.255.255.224
Passerelle par défaut . . . . . : 134.59.28.126
```

1.13. Quelles sont les adresses de réseau officiel, de sous réseau, et d'hôte ?

Supposons que l'adresse IP de votre PC soit 134.59.28.98, son masque réseau 255.255.255.224 alors :
adresse de réseau officiel 134.59.0.0 (réseau officiel de classe B, d'après le premier octet = 134)
adresse de sous réseau 134.59.28.96 (le masque nous indique que l'adresse réseau est représentée par les 27 premiers bits)
adresse d'hôte 2 (le masque nous indique que l'adresse hôte est représentée par les 5 derniers bits)

1.14. Expliquer le rôle du masque de réseau.

- Il sert à séparer la partie réseau de la partie hôte (les bits à 1 identifient la partie réseau)
ADRESSE_RESEAU = ADRESSE_IP & MASQUE_RESEAU
- Le masque par défaut correspond à l'adresse officielle définie par les premiers bits

1.15. Ouvrez une fenêtre **telnet** sur *nyx*, puis tapez la commande **/sbin/ifconfig** pour examiner les paramètres associés à l'interface Ethernet eth0, quelles sont l'adresse physique et l'adresse IP ?

```
nyx$ /sbin/ifconfig eth0
eth0      Lien encap:Ethernet HWaddr 00:02:B3:CD:1B:89
          inet adr:134.59.22.1 Bcast:134.59.22.63 Masque:255.255.255.192
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
```

- **Les fichiers de configuration**

1.16. Affichez les fichiers de configuration **hosts**, **services**, **protocols**, **networks** qui se trouvent sur *nyx* dans */etc* ou sur votre PC dans *c:\winnt\system32\drivers\etc*, quels sont leurs rôles respectifs ?

hosts	adresses et noms des machines hôtes sur le réseau local
services	indique les numéros de port associés aux services
protocols	noms des protocoles associés à leur numéro
networks	noms des réseaux connus

1.17. Afficher les informations qui sont contenues dans les fichiers de configuration sur *nyx* (dans */etc*), ainsi que sur votre PC (dans *c:\winnt\system32\drivers\etc*)

2. Tests d'interface

2.1. Utilisez la commande **ping** pour tester différentes interfaces depuis votre PC, par exemple 134.59.28.99, 134.59.22.1, 134.59.22.2

2.2. Quelle est la signification du champ TTL ?

TTL (*Time To Live*) limite la durée de vie d'un paquet, décrétementé par les routeurs à chaque étape de progression. Lorsqu'un routeur reçoit un datagramme IP dont le champ TTL est soit à 0 ou à 1, il ne doit pas le retransmettre, au lieu de cela, le routeur élimine le datagramme et réémet vers la machine d'origine un message ICMP « time exceeded »

2.3. Depuis votre PC, faire un **ping** sur 134.59.130.1 avec un champ durée de vie égal à 1 puis 2, observez les messages **ICMP** renvoyés par les passerelles qui sont atteintes.

```
C:\> ping 134.59.130.1 -i 1
C:\> ping 134.59.130.1 -i 2
```

- 2.4. Depuis votre PC, faire un **ping** sur le PC voisin, puis examinez le cache **arp**
- 2.5. Depuis votre PC, faire un **ping** sur *nyx*, puis examinez le cache **arp**, quelle est l'adresse physique de la passerelle entre les deux réseaux physiques ?
- ```
C:\> ping 134.59.22.1
C:\> arp -a
Adresse Internet Adresse physique Type
134.59.28.254 08-00-20-b0-8a-65 dynamique
```
- 2.6. Utiliser la commande **netstat** pour examiner les statistiques des connexions TCP/IP sur votre PC.

### 3. Tests de DNS

- 3.1. Qui fait la conversion Nom - adresse IP ?
- **Fichier hosts** table ASCII, locale sur chaque machine, mise à jour manuellement, limitée
  - **DNS** système de serveurs de nom : global (mondial) utilisé dans l'Internet
- 3.2. Quels sont les DNS du domaine *unice.fr*, tapez la commande **ipconfig /all** sur votre PC, ou consultez sous Unix le fichier **/etc/resolv.conf**.
- ```
nyx$ cat /etc/resolv.conf
```
- 3.3. Quel est le nom Internet de votre PC ?
- ```
C:\> hostname
```
- 3.4. Depuis *nyx*, faire un **ping** en utilisant le nom de votre PC.
- 3.5. Consultez l'aide Windows sur **nslookup**
- 3.6. Utilisez **nslookup** pour lister toutes les machines du domaine *unice.fr*.

```
C:\temp> nslookup
Serveur par défaut: oasis.unice.fr
Address: 134.59.22.3
> server samoa
Serveur par défaut : samoa.unice.fr
Address: 134.59.1.1
> ls unice.fr > liste.lst
> exit
C:\temp> type liste.lst | more
```

### 4. Tests de routage

- 4.1. Depuis votre PC, utilisez la commande **tracert** pour trouver le chemin emprunté pour atteindre *nyx*.
- ```
C:\> tracert nyx.unice.fr
```
- 4.2. Depuis *nyx*, utilisez **traceroute** pour trouver le chemin emprunté pour atteindre votre PC.
- ```
nyx$ /usr/sbin/traceroute s765p1
```
- 4.3. Depuis *nyx*, trouvez le chemin emprunté pour atteindre la machine *taloa.unice.fr*.
- ```
nyx$ /usr/sbin/traceroute taloa.unice.fr
traceroute to taloa.unice.fr (134.59.1.7), 30 hops max, 38 byte packets
 1 gw-22-62 (134.59.22.62) 0.570 ms 0.515 ms 0.490 ms
 2 134.59.21.37 (134.59.21.37) 0.688 ms 0.621 ms 0.705 ms
 3 172.16.250.1 (172.16.250.1) 0.916 ms 0.809 ms 0.582 ms
 4 taloa (134.59.1.7) 0.635 ms 0.613 ms 0.634 ms
```
- 4.4. Utilisez la commande **netstat -r** pour afficher la table de routage de *nyx*.

```
nyx$ /bin/netstat -r
Table de routage IP du noyau
Destination      Passerelle          Genmask             Indic  MSS Fenêtre  irtt  Iface
localnet         *                   255.255.255.192    U      40  0          0     eth0
default          gw-22-62.unice.    0.0.0.0            UG     40  0          0     eth0
```

5. Tests de protocoles

5.1. Comment est identifié un service sur une machine hôte.

Adresse IP + numéro de port

5.2. Où trouver les numéros de ports des applications standard TCP/IP, comme **telnet**, **ftp**, **smtp** ?

Sous Unix, dans **/etc/protocols** (les numéros de port bien connus sont défini par la **RFC 1340 Assigned Numbers**)

5.3. Ouvrez une fenêtre **telnet** sur **nyx**, puis utilisez la commande **netstat -n** sur votre PC, pour afficher les numéros de ports source et destination des connexions actives (entre autre la connexion telnet correspondant au port **23** pour le serveur telnetd sur nyx).

6. Mémento des commandes utilisées et des acronymes

6.1. Lister les commandes que vous avez utilisées en résumant pour chacune d'elles sa fonction.

ipconfig	sous NT, indique l'adresse IP d'une interface, le masque de sous réseau, la passerelle par défaut
ifconfig	sous UNIX, positionne ou indique l'adresse IP d'une interface, le masque de sous réseau, le broadcast IP
ping	permet de tester l'accessibilité
arp	visualise le cache arp
nslookup	permet d'interroger un DNS (remplacée par dig sous unix)
tracroute	permet de suivre le chemin emprunté par les datagrammes IP
netstat -i	statistiques sur les interfaces, nombre de paquets, erreurs, collisions
netstat -r	visualise les tables de routage
netstat -n	état des sockets (donc des applications)

6.2. Donner la signification des acronymes **IP**, **TCP**, **ARP**.

IP	Internet Protocol
TCP	Transmission Control Protocol
ARP	Adress Resolution Protocol

7. Annexe – Schéma des réseaux de notre département

