



**Université de Bordeaux**

**MASTER 1 INFORMATIQUE  
2016 / 2017**

---

**RAPPORT TD1  
BASES DES RÉSEAUX**

---

**Bineta DIAGNE  
Alassane DIOP**

# **I. Fondamentaux**

## **1. Les 7 couches du modèle OSI**

7 Application : c'est la que se trouvent toutes les applications et les applications accèdent aux fonctionnalités réseaux (exemple : HTTP, HTTPS, FTP)

6 Presentation : encodage des données, représentation des données en structure de données (exemple : ASCII, Unicode, ...)

5 Session : établir des sessions (exemple : Apple Talk, Not Bios)

4 Transport : fonctionnalité de bout en bout, l'établissement des sessions, le multiplexage (exemple : TCP / UDP)

3 Reseaux : routage des données, adressage (exemple : IPV4, IPV6, ICMP, X25, ...)

2 Liaison de données : la transmission des trames en séquence (exemple : ethernet, adresse MAC, protocole TokenRing)

1 Physique : le matériel et tout ce qui est traitement du signal, codage de l'information modulation démodulation (exemple : cable, carte graphique, onde erthienne)

## **2. Les 4 couches du modèle TCP / IP**

4 Application (Application, Présnetation, Session)

3 Transport (Transport)

2 Internet (Réseau)

1 Accès Réseaux (Liaison de données, Physique)

## **3. Correspondance avec les couches du modèle OSI avec modèle TCP / IP**

Application	=>	(Application, Présnetation, Session)
Transport	=>	(Transport)
Internet	=>	(Réseau)
Accès Réseaux	=>	(Liaison de données, Physique)

## **4. Définition hub**

Un hub ou concentrateur est un équipement permettant de relier des appareils.

Définition switch

Un switch ou commutateur interconnecte différents appareils, mais n'envoie la trame reçue qu'à l'ordinateur destinataire. il a une adresse, et peut être configuré. Il a une table avec adresse MAC et port, chaque adresse correspond à un port.

Les commutateurs (switch) ont remplacé les concentrateurs (hub) pour éviter les collisions de trames.

## 5. Définition encapsulation

L'encapsulation consiste à un PDU A dans le champ donnée d'un PDU B.

Un PDU (Protocole Data Unit) est un groupe de données structurées sous la forme d'un vecteur de 3 colonnes : entetes (adresse sources, adresse destination), données, remplissage (pour atteindre une certaine taille).

L'encapsulation se fait d'une couche supérieure à une couche inférieure.

La "désencapsulation" c'est passer passer d'une couche inférieure à une couche supérieure.

Peut on encapsuler un paquet IP dans un paquet IP ?  
en théorie NON mais en pratique ça se fait.

## II. Commandes

### 1. commande ifconfig

```
adiop005@cocatrix:~$ ifconfig
bond0: flags=5187<UP,BROADCAST,RUNNING,MASTER,MULTICAST> mtu 1500
    inet 10.0.230.23 netmask 255.255.255.0 broadcast 10.0.230.255
    inet6 2001:660:6101:800:230::23 prefixlen 80 scopeid 0x0<global>
    inet6 fe80::baac:6fff:fe90:8d3 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether b8:ac:6f:90:08:d3 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 346948261 bytes 138924399691 (129.3 GiB)
    RX errors 3 dropped 50 overruns 0 frame 3
    TX packets 880094956 bytes 948423060583 (883.2 GiB)
    TX errors 0 dropped 15 overruns 0 carrier 0 collisions 0

eth0: flags=6211<UP,BROADCAST,RUNNING,SLAVE,MULTICAST> mtu 1500
    ether b8:ac:6f:90:08:d3 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 271888857 bytes 91012072765 (84.7 GiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 396941 bytes 49033215 (46.7 MiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

eth1: flags=6211<UP,BROADCAST,RUNNING,SLAVE,MULTICAST> mtu 1500
    ether b8:ac:6f:90:08:d3 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 75059404 bytes 47912326926 (44.6 GiB)
    RX errors 3 dropped 3 overruns 0 frame 3
    TX packets 879698015 bytes 948374027368 (883.2 GiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
    inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
    inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
    loop txqueuelen 1 (Boucle locale)
    RX packets 1417436281 bytes 98153945903 (91.4 GiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 1417436281 bytes 98153945903 (91.4 GiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

Les interfaces sont bond0, eth0, eth1, lo.

Adresse IP : inet 10.0.230.23

Masque de sous-réseau : 255.255.255.0

Passerelle par défaut : 10.0.230.255

Taille maximale d'un paquet : 1500 octets

L'interface lo est une interface virtuelle qui permet à la machine de se connecter à elle même sans passer par le réseau, ce qui est nécessaire pour de nombreux programmes. On parle en français d'interface de boucle de retour, ou adresse de bouclage.

ip address permet de retrouver les réponses des questions précédentes

```

adiop005@cocatris:~$ ip address
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,SLAVE,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc mq master bond0 state UP group default qlen 1000
    link/ether b8:ac:6f:90:08:d3 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
3: eth1: <BROADCAST,MULTICAST,SLAVE,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc mq master bond0 state UP group default qlen 1000
    link/ether b8:ac:6f:90:08:d3 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
4: eth2: <BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500 qdisc noop state DOWN group default qlen 1000
    link/ether b8:ac:6f:90:08:d7 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
5: eth3: <BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500 qdisc noop state DOWN group default qlen 1000
    link/ether b8:ac:6f:90:08:d9 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
6: ib0: <BROADCAST,MULTICAST> mtu 4092 qdisc noop state DOWN group default qlen 256
    link/infiniband 80:00:02:08:fe:80:00:00:00:00:00:00:02:c9:03:00:08:e1:03 brd 00:ff:ff:ff:ff:12:40:1b:ff:ff:00:00:00:00:00:00:ff:ff:ff:ff
7: ib1: <BROADCAST,MULTICAST> mtu 4092 qdisc noop state DOWN group default qlen 256
    link/infiniband 80:00:02:09:fe:80:00:00:00:00:00:00:02:c9:03:00:08:e1:04 brd 00:ff:ff:ff:ff:12:40:1b:ff:ff:00:00:00:00:00:00:ff:ff:ff:ff
8: bond0: <BROADCAST,MULTICAST,MASTER,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc noqueue state UP group default qlen 1000
    link/ether b8:ac:6f:90:08:d3 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.0.230.23/24 brd 10.0.230.255 scope global bond0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 2001:660:6101:800:230::23/80 scope global
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::baac:6fff:fe90:8d3/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever

```

## 2. Démarrer arrêter interfaces

ifconfig « interface » up pour démarrer  
ifconfig « interface » down pour arrêter

On ne peut pas les utiliser, on ne détient pas les droits du superutilisateur.

## 3. Commande ping

```

adiop005@cocatrix:~$ ping jolicoeur.emi.u-bordeaux.fr
PING jolicoeur.emi.u-bordeaux.fr (jolicoeur.emi.u-bordeaux.fr (2001:660:6101:800:230::26)) 56 data bytes
64 bytes from jolicoeur.emi.u-bordeaux.fr (2001:660:6101:800:230::26): icmp_seq=1 ttl=64 time=0.258 ms
64 bytes from jolicoeur.emi.u-bordeaux.fr (2001:660:6101:800:230::26): icmp_seq=2 ttl=64 time=0.137 ms
64 bytes from jolicoeur.emi.u-bordeaux.fr (2001:660:6101:800:230::26): icmp_seq=3 ttl=64 time=0.203 ms
64 bytes from jolicoeur.emi.u-bordeaux.fr (2001:660:6101:800:230::26): icmp_seq=4 ttl=64 time=0.224 ms
^C
--- jolicoeur.emi.u-bordeaux.fr ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3050ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.137/0.205/0.258/0.046 ms
adiop005@cocatrix:~$ ping www.labri.fr
PING www.labri.fr (www3.labri.fr (2001:660:6101:404::80)) 56 data bytes
^C
--- www.labri.fr ping statistics ---
4 packets transmitted, 0 received, 100% packet loss, time 3060ms

adiop005@cocatrix:~$ ping www.google.fr
PING www.google.fr (mrs04s09-in-x03.lel100.net (2a00:1450:4006:803::2003)) 56 data bytes
64 bytes from mrs04s09-in-x03.lel100.net (2a00:1450:4006:803::2003): icmp_seq=1 ttl=53 time=14.6 ms
64 bytes from mrs04s09-in-x03.lel100.net (2a00:1450:4006:803::2003): icmp_seq=2 ttl=53 time=14.4 ms
64 bytes from mrs04s09-in-x03.lel100.net (2a00:1450:4006:803::2003): icmp_seq=3 ttl=53 time=14.4 ms
^C
--- www.google.fr ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2010ms
rtt min/avg/max/mdev = 14.439/14.509/14.624/0.127 ms

```

Les serveurs `jolicoeur.emi.u-bordeaux.fr` et [www.google.fr](http://www.google.fr) répondent car le taux de paquets perdu est de 0%.

Le serveur du labri ne répond pas parce que, par souci de sécurité, une instruction n'autorisant pas les réponses aux ping, pourrait exister dans le fichier `/proc/sys/net/ipv4/icmp_echo_ignore_broadcasts`.

#### 4. Commande arp

`arp -n`

```

adiop005@cocatrix:~$ arp -n

```

Adresse	TypeMap	AdresseMat	Indicateurs	Iface
10.0.230.5	ether	00:26:b9:75:d0:55	C	bond0
10.0.230.28	ether	c8:1f:66:ed:86:c7	C	bond0
10.0.230.27	ether	c8:1f:66:e8:58:dc	C	bond0
10.0.230.6		(incomplete)		bond0
10.0.230.18		(incomplete)		bond0
10.0.230.25	ether	00:50:56:8b:06:d7	C	bond0
10.0.230.4	ether	00:26:b9:75:c5:ea	C	bond0
10.0.230.26	ether	d0:67:e5:fc:0c:96	C	bond0
10.0.230.254	ether	58:20:b1:b1:23:00	C	bond0
10.0.230.11	ether	f0:4d:a2:3f:15:05	C	bond0
10.0.230.9	ether	14:fe:b5:cb:8b:61	C	bond0
10.0.230.19	ether	f0:4d:a2:3d:63:1f	C	bond0

Passerelle par défaut

```

adiop005@cocatrix:~$ route

```

Table de routage IP du noyau							
Destination	Passerelle	Genmask	Indic	Metric	Ref	Use	Iface
default	10.0.230.254	0.0.0.0	UG	0	0	0	bond0
localnet	0.0.0.0	255.255.255.0	U	0	0	0	bond0

## 5. Commande traceroute

```
traceroute www.labri.fr
```

```
adiop005@cocatris:~$ traceroute www.labri.fr
traceroute to www.labri.fr (147.210.8.59), 30 hops max, 60 byte packets
 1  10.0.230.254 (10.0.230.254)  1.137 ms  1.132 ms  1.127 ms
 2  b3al.emi.u-bordeaux1.fr (147.210.12.254)  1.896 ms  1.996 ms  1.996 ms
 3  www3.labri.fr (147.210.8.59)  1.971 ms  1.969 ms  1.965 ms
 4  www3.labri.fr (147.210.8.59)  2.049 ms  2.048 ms  2.044 ms
```

La commande traceroute permet de tracer le chemin que vont prendre les paquets pour atteindre leur destination. Grâce au TTL, on arrive à déterminer le chemin des paquets.

Le TTL initialisé à 1 est égal à 0 à son arrivée au premier routeur qui en informe à l'émetteur; TTL passe à 2 et sera égal à 0 à son arrivée au second routeur ... jusqu'à ce qu'il atteigne la destination finale.

De l'université ça bloque à cause des restrictions, mais sur un site internet ça marche parce que on envoie une requête http de l'université vers le site internet

## 6. Commande whois

Whois recherche un objet dans une base de données RFC 3912.

L'adresse IP appartient à RIMA, Telefonica de Espana SAU, Red de servicios IP, la machine se trouve dans le système autonome AS3352.

L'option -a permet de rechercher dans toutes les bases de données disponibles.

## 7. Commande traceroute sur google

```
adiop005@cocatris:~/autofs/netapp/account/cremi/adiop005$ traceroute www.google.fr
traceroute to www.google.fr (216.58.210.195), 30 hops max, 60 byte packets
 1  10.0.230.254 (10.0.230.254)  1.120 ms  1.107 ms  1.102 ms
 2  b3al.emi.u-bordeaux1.fr (147.210.12.254)  1.783 ms  1.786 ms  1.781 ms
 3  147.210.246.206 (147.210.246.206)  3.339 ms  3.339 ms  3.458 ms
 4  * * *
 5  * * *
 6  * * *
 7  * * *
 8  * * *
 9  * * *
10  * * *
11  * * *
12  * * *
13  * * *
14  * * *
15  * * *
16  * * *
17  * * *
18  * * *
19  * * *
20  * * *
21  * * *
22  * * *
23  * * *
24  * * *
25  * * *
26  * * *
27  * * *
28  * * *
29  * * *
30  * * *
```



## 8. Commande host

host interroge le serveur DNS.

```
adiop005@cocatrix:~$ host www.labri.fr
www.labri.fr is an alias for www3.labri.fr.
www3.labri.fr has address 147.210.8.59
www3.labri.fr has IPv6 address 2001:660:6101:404::80
www3.labri.fr mail is handled by 10 mta-in03.u-bordeaux.fr.
www3.labri.fr mail is handled by 10 mta-in04.u-bordeaux.fr.
www3.labri.fr mail is handled by 10 mta-in01.u-bordeaux.fr.
www3.labri.fr mail is handled by 10 mta-in02.u-bordeaux.fr.
```

```
www.labri.fr 147.210.8.59
www.emi.u-bordeaux.fr 10.0.252.3
www.u-bordeaux.fr 147.210.215.26
```

## 9. Commande dig any

dig permet de voir si le DNS marche bien par le champ statut, l'adresse IP, l'adresse des différents serveurs.

```
adiop005@cocatrix:~$ dig any www.labri.fr

; <<>> DiG 9.10.3-P4-Debian <<>> any www.labri.fr
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 9299
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 4, ADDITIONAL: 7

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:;, udp: 4096
;; QUESTION SECTION:
;www.labri.fr.                IN      ANY

;; ANSWER SECTION:
www.labri.fr.                85475   IN      CNAME   www3.labri.fr.

;; AUTHORITY SECTION:
labri.fr.                    68097   IN      NS       edwood.emi.u-bordeaux1.fr.
labri.fr.                    68097   IN      NS       donaser.labri.fr.
labri.fr.                    68097   IN      NS       neouvielle.enseirb-matmeca.fr.
labri.fr.                    68097   IN      NS       ns.univ-bordeaux.fr.

;; ADDITIONAL SECTION:
ns.univ-bordeaux.fr.         68097   IN      A        147.210.245.53
ns.univ-bordeaux.fr.         68097   IN      AAAA     2001:660:6101:245::53
edwood.emi.u-bordeaux1.fr.   86400   IN      A        10.0.252.1
edwood.emi.u-bordeaux1.fr.   86400   IN      AAAA     2001:660:6101:800:252::1
donaser.labri.fr.            166039  IN      A        147.210.8.187
donaser.labri.fr.            66882   IN      AAAA     2001:660:6101:402::53

;; Query time: 0 msec
;; SERVER: 10.0.220.13#53(10.0.220.13)
;; WHEN: Sun Jan 29 17:02:34 CET 2017
;; MSG SIZE rcvd: 323
```

```
less /etc/resolv.conf
```



```
nameserver 10.0.220.13
nameserver 10.0.220.14
search emi.u-bordeaux.fr
domain emi.u-bordeaux.fr
```

Comment effectuer une requête sur un autre serveur de noms ?

#### **AVANT Ubuntu 12.04 (ligne de commande)**

Le changement de DNS s'opère par la configuration du fichier /etc/resolv.conf.

Le fichier s'ouvrant dans le terminal, comporte deux lignes intitulées nameserver, soit respectivement :le DNS préféré et le DNS auxiliaire qu'on prend soin de compléter selon le DNS choisi. Une fois la configuration DNS de la machine modifiée, il est nécessaire de redémarrer le service dns-clean pour que les changements prennent effet.

A PARTIR d'Ubuntu 12.04 (ligne de commande)

Il faut modifier les fichiers de configuration des interfaces réseau. La modification se reportera directement par l'intermédiaire de l'utilitaire [resolvconf](#) au redémarrage du service réseau.

Il faut donc modifier le fichier /etc/network/interfaces. On créer au préalable une copie, puis :

```
sudo vim /etc/network/interfaces
/etc/network/interfaces# This file describes the network
interfaces available o$
# and how to activate them. For more information, see
interfaces(5).
```

```
# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback
```

```
auto eth0
iface eth0 inet static
    address 91.121.0.0
    netmask 255.255.255.0
    network 91.121.0.0
    broadcast 91.121.0.255
    gateway 91.121.0.254
    dns-nameservers 8.8.8.8 8.8.4.4
```

La ligne importante dans notre cas est la dernière ligne. Si elle n'existe pas il suffit juste de la rajouter. Ici les adresses IP des serveurs DNS public de Google 8.8.8.8 et 8.8.4.4 sont utilisées.

## 10.      **Commande netstat**

netstat permet de voir toutes les connexions au niveau de la couche 4

netstat -l : permet de voir les connexions actives

netstat

L'option -a permet de voir toutes les connexions internet actives (serveurs et établies)

## 11.    **Équivalence commande Linux Windows**

<b>Linux</b>	<b>=&gt;</b>	<b>Windows</b>
ifconfig	=>	ipconfig
ping	=>	ping
arp	=>	arp
whois	=>	whoiscl (whois n'existe pas sous Windows, mais on peut lui trouver des alternatives)
tracert	=>	tracert
host	=>	nslookup
dig	=>	dig
netstat	=>	netstat