

Correction TP Protocole TCP/IP

1) et 2) Filius

3) requêtes = question/demande

Sur l'écran du serveur on localise les requêtes avec le symbole >>

Il y en a deux :

- une pour la page HTML
- une pour demander l'image

The image shows a network simulation interface. On the left, a window titled 'Portable - 192.168.0.10' displays a web browser with the address 'http://192.168.0.11/'. The page content is 'FILIUS - Serveur web' with a welcome message and a link to 'http://www.lernsoftware-filius.de'. On the right, a window titled 'Ordinateur - 192.168.0.11' shows a terminal window with the following output:

```
Connexion au socket 192.168.0.10:41249
>> GET / HTTP/1.1
Host: 192.168.0.11
<<HTTP/1.1 200 OK
Content-type: text/html

<html>
<head>
<meta charset="UTF-8">
<title>Page d'accueil</title>
</head>
<body bgcolor="#ccddf" style="font-family:Verdana; text-align:center;">
<h2> FILIUS - Serveur web </h2>

<p>Bienvenue sur le serveur web de FILIUS</p>

<p> Cette page a été créée automatiquement à l'installation du serveur web
Vous pouvez modifier cette page et en ajouter d'autres dans le dossier
/webserver du serveur.</p>
```

A red arrow points from the URL bar of the portable device to the server icon in the network diagram. The network diagram shows a server icon labeled 'Ordinateur' with IP '192.168.0.11' and a laptop icon labeled 'Portable' with IP '192.168.0.10' connected by a line.

4a)

No.	Date	Source	Destination	Protocole	Couche	Commentaire
1	15:52:05.839	192.168.0.10	192.168.0.11	ARP	Internet	Recherche de l'adresse MAC associée à 192.168.0.11, 192.168.0.10: B4:1D:8E:1B:66:46
2	15:52:05.839	192.168.0.11	192.168.0.10	ARP	Internet	192.168.0.11: FC:57:1A:B4:10:BA

Les 2 premières lignes servent à compléter la table ARP. C'est à dire d'aller chercher les adresses MAC des ordis présents sur votre réseau.

Cela va permettre aux ordinateurs du réseau de rentrer directement en communication.

COMPLEMENT DE COURS :

Le Protocole ARP (Address Resolution Protocol) est un protocole de télécommunication qui est utilisé pour résoudre les adresses de couche réseau dans des adresses de couche liaison. Le commutateur met à jour une table ARP pour tous les périphériques qui sont présents dans ses sous-réseaux directement connectés. Toutes les fois qu'un commutateur doit envoyer ou conduire des paquets à un périphérique local, il recherche d'abord la table ARP à obtenir l'adresse MAC du périphérique.

Fonctionnement

Un [ordinateur](#) connecté à un [réseau informatique](#) souhaite émettre une trame [ethernet](#) à destination d'un autre [ordinateur](#) dont il connaît l'[adresse IP](#) et placé dans le même [sous-réseau](#). Dans ce cas, cet ordinateur va placer son émission en attente et effectuer une requête ARP en [broadcast](#) de niveau 2. Cette requête est de type « quelle est l'[adresse MAC](#) correspondant à l'[adresse IP](#) *adresseIP* ? Répondez à *monAdresseIP* ».

Puisqu'il s'agit d'un [broadcast](#), tous les ordinateurs du segment vont recevoir la requête. En observant son contenu, ils pourront déterminer quelle est l'adresse IP sur laquelle porte la recherche. La machine qui possède cette adresse IP sera la seule à répondre en envoyant à la machine émettrice une réponse ARP du type « je suis *adresseIP*, mon adresse MAC est *adresseMAC* ». Pour émettre cette réponse au bon [ordinateur](#), il crée une entrée dans son [cache ARP](#) à partir des données contenues dans la requête ARP qu'il vient de recevoir.

La machine à l'origine de la requête ARP reçoit la réponse, met à jour son [cache ARP](#) et peut donc envoyer à l'[ordinateur](#) concerné le message qu'elle avait mis en attente.

Il suffit donc d'un [broadcast](#) et d'un [unicast](#) pour créer une entrée dans le [cache ARP](#) de deux ordinateurs.

Commande ARP

La commande *arp* permet la consultation et parfois la modification de la table ARP dans certains systèmes d'exploitation. Utile pour détecter l'[ARP poisoning](#)

- *arp -a* : affiche toutes les entrées dans le cache ARP.
 - *arp -a @ip* : dans le cas où il y a plusieurs cartes réseau, on peut faire l'affichage du cache associé à une seule @ip.
 - *arp -s @ip @MAC* : ajout manuel d'une entrée statique permanente dans le cache (ce besoin se manifeste si on appelle régulièrement des hôtes, pour réduire le trafic réseau).
-

4b)

3	15:52:05.941	192.168.0.10:48558	192.168.0.11:80	TCP	Transport	SYN, SEQ: 3076122274
4	15:52:05.944	192.168.0.11:80	192.168.0.10:48558	TCP	Transport	SYN, ACK:3076122275, SEQ: 1384533337
5	15:52:06.046	192.168.0.10:48558	192.168.0.11:80	TCP	Transport	ACK: 1384533338

Établissement d'une connexion TCP

En TCP, il y a toujours, au début, un **serveur**, qui attend des connexions sur un port donné, et un **client**, qui souhaite se connecter.

Il faut arriver à un état où **les deux parties sont d'accord sur le fait d'être connectées** : il ne faut pas en arriver à des connexions à moitié ouvertes où l'une des deux parties pense être connectée et l'autre non.

Si l'on considère que le canal est non sûr et avec délais, un simple échange ne suffit pas, il faut **trois paquets** :

- 1 Le client envoie un paquet SYN ;
- 2 Le serveur répond avec un paquet SYN+ACK ;
- 3 Le client confirme avec un ACK.

Au départ, chaque ordi donne un numéro SEQ qu'il faudra utiliser pour communiquer.
192.168.0.10 veut communiquer avec 192.168.0.11, il lui envoie le numéro : 3076122274 (sur mon exemple. Vous avez sans doute un numéro différent)
l'ordi 192.168.0.11 lui répond en ajoutant 1 à ce numéro d'où le ACK : 3076122274

Dès que 192.168.0.11 veut accuser réception d'un message de 192.168.0.10 il devra ajouter 1 à ce numéro.

De même :

192.168.0.11 veut communiquer avec 192.168.0.10, il lui envoie le numéro : 1384533338
l'ordi 192.168.0.10 lui répond en ajoutant 1 à ce numéro d'où le ACK : 1384533339

Dès que 192.168.0.10 veut accuser réception d'un message de 192.168.0.11 il devra ajouter 1 à ce numéro.

5a) 4 couches (Application, Transport Internet, Réseau)

5b) **HTML fait partie de la couche Application**

5c)

Lorsque vous faites une requête avec votre navigateur via un protocole http le port de destination sera le port 80.

6	15:52:06.097	192.168.0.10:48558	192.168.0.11:80	Application	GET / HTTP/1.1 Host: 192.168.0.11
---	--------------	--------------------	-----------------	-------------	-----------------------------------



Les ports sont renseignés au niveau de la couche transport.

http://bfourlegnie.com/nsi_2019/cours/chap%2011/TCP_IP.pdf#page4

5d) couche internet. Voir : http://bfourlegnie.com/nsi_2019/cours/chap%2011/TCP_IP.pdf#page4

5e) Les adresses MAC.

6) Le paquet TCP suivant est un accusé de réception. La différence est que la couche application n'intervient pas. (Cliquer sur la ligne pour le voir)

7	15:52:06.098	192.168.0.11:80	192.168.0.10:48558	TCP	Transport ACK: 3076122276
---	--------------	-----------------	--------------------	-----	---------------------------

7) L'image est découpée en 6 paquets.

10	15:52:07.427	192.168.0.10:48558	192.168.0.11:80	Application	GET splashscreen-mini.png HTTP/1.1 Host: 192.168.0.11	<i>Demande de l'image</i>
11	15:52:07.428	192.168.0.11:80	192.168.0.10:48558	TCP	Transport ACK: 3076122277	
12	15:52:07.428	192.168.0.11:80	192.168.0.10:48558	Application	HTTP/1.1 200 OK Content-type: image/png 1VBORwOKGqoAAAANSUHEUgAAAAAABgCAYAADVen...	<i>1er paquet</i>
13	15:52:07.580	192.168.0.10:48558	192.168.0.11:80	TCP	Transport ACK: 1384533340	
14	15:52:07.582	192.168.0.11:80	192.168.0.10:48558	Application	J285HmH0qGH4aXrASUORLbnDMAMB58uasHZSK0TKR8 8kGKILLJ89sequ0ZSQu2knpHFfNQgdRAApFIENVI...	<i>2ème</i>
15	15:52:07.686	192.168.0.10:48558	192.168.0.11:80	TCP	Transport ACK: 1384533341	
16	15:52:07.686	192.168.0.11:80	192.168.0.10:48558	Application	SsqATIZhcoDx90PpgCn0GF/t4Wem0x1DEbnZecvi+EF6yD Z0aXLX86TagAKKTSSdo/JGVctEA1BeUJ3Xn/...	<i>3ème</i>
17	15:52:07.790	192.168.0.10:48558	192.168.0.11:80	TCP	Transport ACK: 1384533342	
18	15:52:07.792	192.168.0.11:80	192.168.0.10:48558	Application	Mb9u2rWwMkgCQcCEEewEKLbc85vM+kQAZAKG3Pvfcc248j94N gwnkgZU/ffp0x2lAgHgXAJACRx11VPpeQ...	<i>4ème</i>
19	15:52:07.897	192.168.0.10:48558	192.168.0.11:80	TCP	Transport ACK: 1384533343	
20	15:52:07.897	192.168.0.11:80	192.168.0.10:48558	Application	ck4FHWZn5vmw50HhLrdMT9a/TvN9hy/3v4+eIaV9Jtju3W+14Lm 16WkQmsbPffmgkCgmUAmTJpsh2x32...	<i>5ème</i>
21	15:52:08.006	192.168.0.10:48558	192.168.0.11:80	TCP	Transport ACK: 1384533344	
22	15:52:08.006	192.168.0.11:80	192.168.0.10:48558	Application	V0yHMGE6aAaAzJuguRbHm1iaInjxo3t200PdS8BTiSg00L/ocvZSQ2 GXRr0CoibgBA44DeGpWHRBgagIC...	<i>6ème</i>
23	15:52:08.113	192.168.0.10:48558	192.168.0.11:80	TCP	Transport ACK: 1384533345	
24	15:52:08.175	192.168.0.10:48558	192.168.0.11:80	TCP	Transport FIN	

8) voir question 4b

9)

25	15:52:08.175	192.168.0.10:48558	192.168.0.11:80	TCP	Transport FIN
25	15:52:08.175	192.168.0.11:80	192.168.0.10:48558	TCP	Transport ACK: 1
26	15:52:08.226	192.168.0.11:80	192.168.0.10:48558	TCP	Transport FIN
27	15:52:08.329	192.168.0.10:48558	192.168.0.11:80	TCP	Transport ACK: 1

Une déconnexion TCP « normale »

Chaque partie envoie un FIN, qui chacun reçoit un ACK (croisements et combinaisons possibles).

