



|  |  |   |
|--|--|---|
| <p>1<sup>ère</sup> </p> | <h1>TCP/IP : un modèle en couches*</h1>  |  <p>Lycée Polyvalent<br/>PIERRE EMILE MARTIN</p> |
| <p>Cours 4 Réseaux / TD<br/>Prof</p>   | <p><u>Mots clé</u> : modèle OSI, modèle TCP/IP, TCP, UDP, pare-feu, port, paquet</p> |   |

## Centre d'intérêt

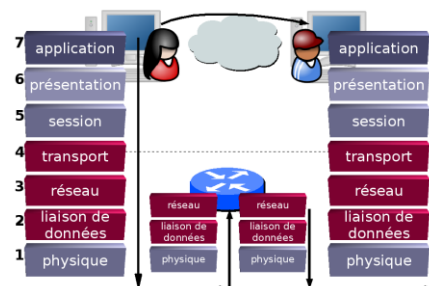
CI5 : Communication entre systèmes

## Application du cours

TP3 réseaux, TP4 réseaux

Vidéo : "Warriors of the Net" 

A modifier



**Objectifs** : Associer un protocole à une couche. Savoir reconnaître le rôle d'une couche dans une architecture de protocoles.

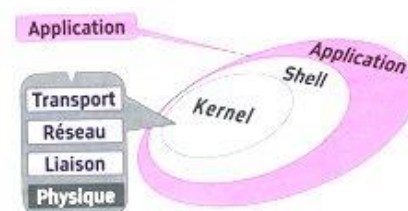
## A) Introduction

Le réseau doit permettre au **système d'exploitation** (windows, Linux, MACOSX,...) de **gérer la transmission des données**.

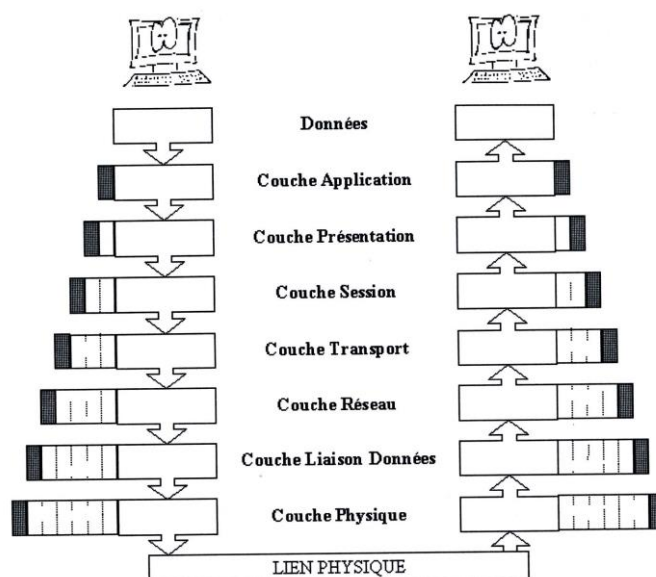
Rien n'oblige les plateformes client et serveur à fonctionner avec le même système d'exploitation.

Ex : Des machines sous Linux doivent pouvoir dialoguer avec des iPhones.

Pour cela, un **modèle théorique** (OSI) décrit comment le **système d'exploitation réseau** doit être construit.



## B) Modèle théorique de fonctionnement OSI = modèle en couches



\* Référence : Technologie 1STI2D hachette (ENI)– Apache Version 2 (ENI)

## C) Modèle TCP/IP

| N° | Modèle OSI         | Modèle TCP/IP                     |
|----|--------------------|-----------------------------------|
| 7  | Application        | Application (http, FTP, TFTP,...) |
| 6  | Présentation       |                                   |
| 5  | Session            |                                   |
| 4  | Transport          | Transport (TCP, UDP...)           |
| 3  | Réseau             | Internet (IP, ARP...)             |
| 2  | Liaison de données | Accès réseau (Ethernet...)        |
| 1  | Physique           |                                   |

### Rôle des différentes couches du modèle TCP/IP

Application : **Interface avec l'application**

Transport : **assure le transport des données ainsi que la gestion des erreurs.**

Internet : **gère les adresses et le routage des données.**

Accès réseau : **Interface avec la carte réseau.**

## D) Pare-feu

### a. Pare-feu à filtrage de paquet

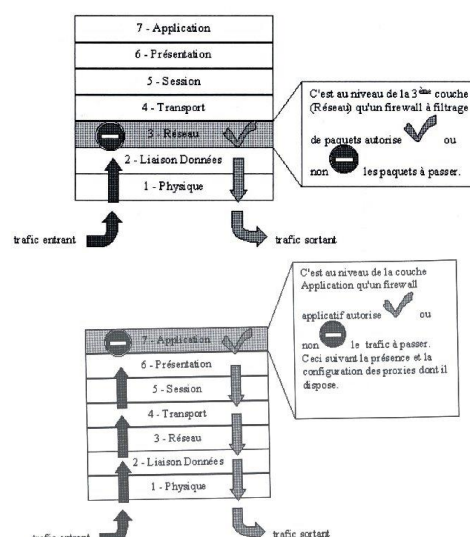
Il consiste à **examiner les en-têtes** de ces derniers et à en extraire les adresses **IP source et destination**.

Suivant ces adresses et ses règles de filtrage, le pare-feu laissera ou non passer le paquet.

Il travaille sur la **couche 3 (Réseau)** du modèle OSI.

### b. Pare-feu applicatif (Proxy)

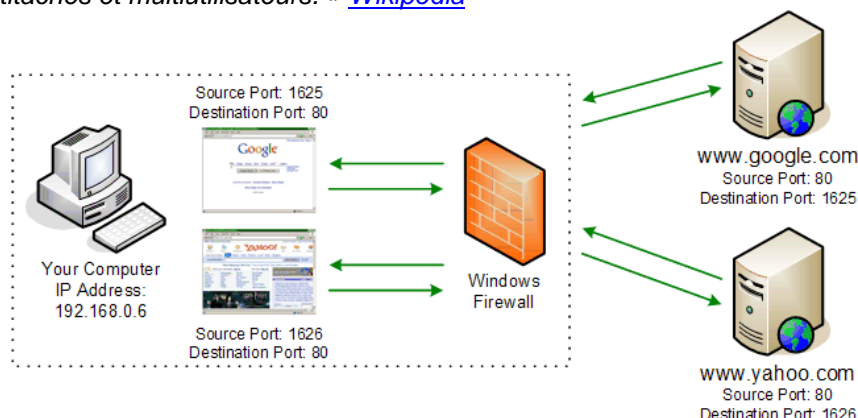
Appelé proxy, il travaille sur la **couche 7 (Application)** du modèle OSI. C'est un programme associé à un service. On parle de **proxy FTP**, de **proxy http** etc.



## E) Port Logiciel

« Correspondant à la **couche de transport du modèle OSI\***, la notion de **port logiciel** permet, sur un ordinateur donné, de distinguer différents interlocuteurs. Ces interlocuteurs sont des programmes informatiques qui, selon les cas, écoutent ou émettent des informations sur ces ports. **Un port est distingué par son numéro.**

Grâce à cette abstraction, **on peut exécuter plusieurs logiciels serveurs sur une même machine, et même simultanément des logiciels clients et des serveurs**, ce qui est fréquent sur les systèmes d'exploitation multitâches et multiutilisateurs. » [Wikipédia](http://fr.wikipedia.org/wiki/Port_logiciel)



- F) **Mode connecté ou non connecté** 🧠 (Exemple : La couche 4 « Transport » du modèle OSI)  
 « Dans un réseau à commutation de paquets, la **transmission en mode non-connecté** ou **transmission en mode sans-connexion** est une transmission dans laquelle chaque paquet est préfixé par un entête contenant **une adresse de destination**, suffisante pour permettre la livraison autonome du paquet, sans recours à d'autres instructions.

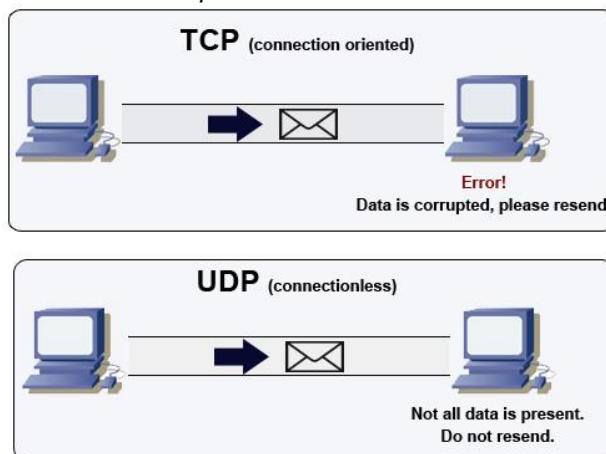
Dans une communication **orienté connexion**, les stations qui sont prêtes à échanger des données doivent d'abord se déclarer comme voulant effectivement le faire. Ceci est appelé l'« établissement d'une connexion ».

**Un avantage** du mode non-connecté par rapport au mode connecté est qu'il permet les opérations de **multicast** et de **broadcast**, qui peuvent économiser encore plus de données quand la même donnée doit être transmise à plusieurs destinataires.

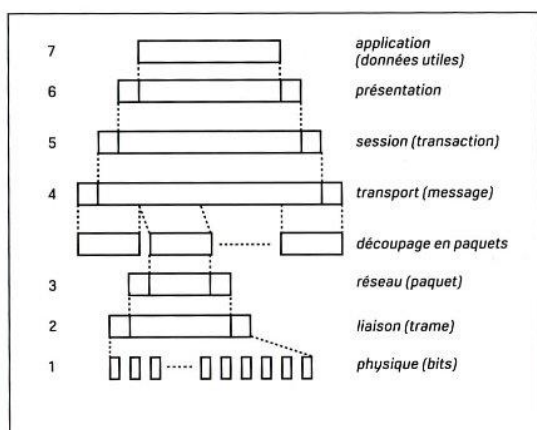
**Inconvénient** : Dans une transmission en mode non connecté d'un paquet, le fournisseur du service de transmission ne peut garantir qu'il n'y aura pas de **perte**.

**TCP** est un protocole de transport **orienté connexion**.

**UDP** est en mode **non-connecté**. » Wikipédia



## SYNTHÈSE



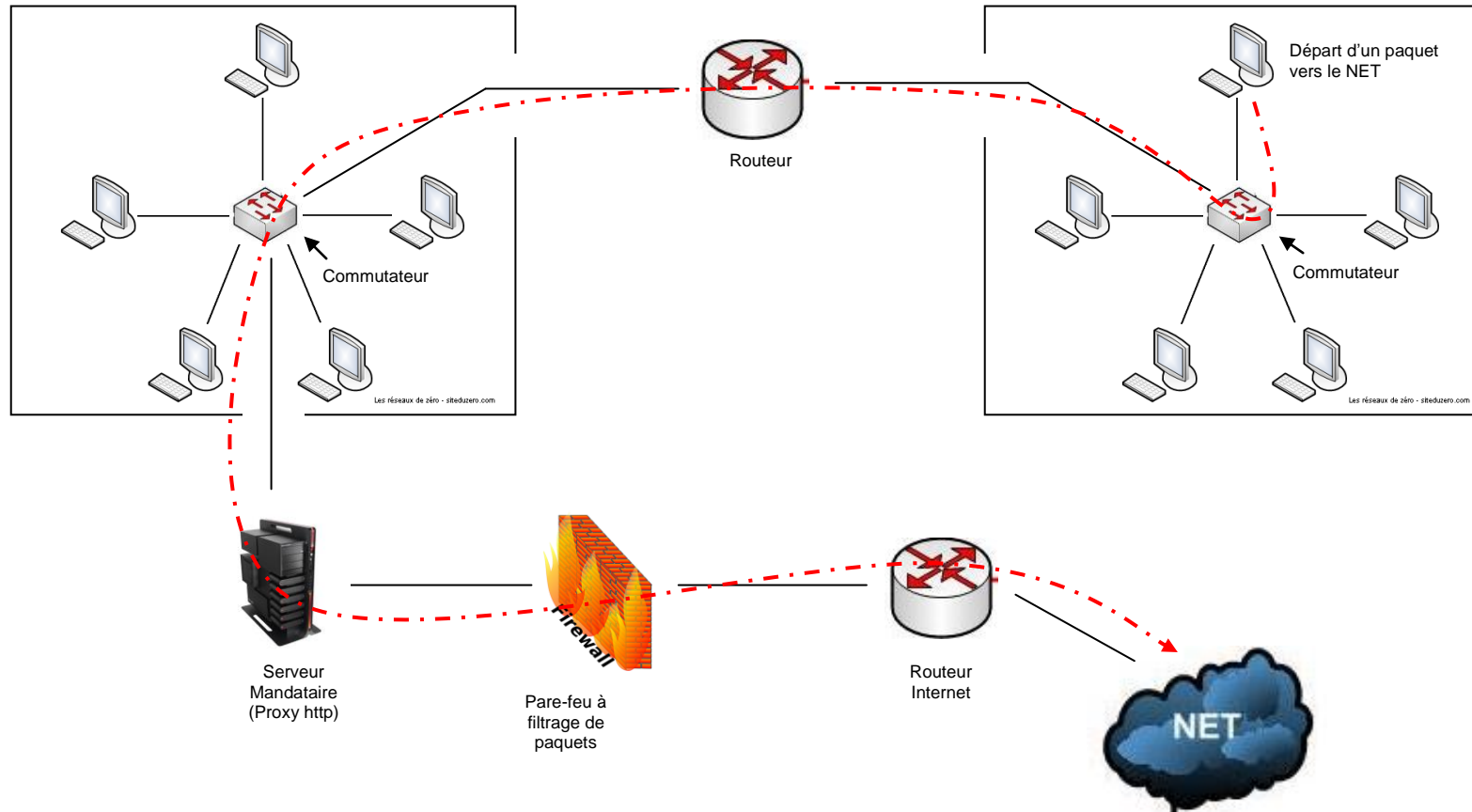
Ce modèle théorique, extrêmement détaillé est fait pour que chaque couche puisse être construite indépendamment des couches qui sont immédiatement au-dessus et en dessous d'elle.

À chaque couche, on descend vers la couche inférieure en encapsulant les données dans un protocole répondant au besoin de la couche concernée. En remontant, on fait exactement l'inverse.

Ceci implique que chaque couche s'occupe de ce qui la regarde et pas du reste.

Exemple : la couche réseau transporte un paquet, peu importe si ce paquet contient de la voix, un film en streaming, ou tout autre protocole, elle l'amène à bon port.

ANNEXE 1 : Schéma à dessiner



## ANNEXE 2 : Décodage de trame (Wiershark)

**Manipulation** : Capture d'un échange entre un PC et le module PANDA2 programmé en serveur HTTP

192.168.40.3/24  
00:14:6C:CB:BE



PANDA2 + Ethernet Shield

192.168.40.2/24  
00:26:1c:7b:29:e8

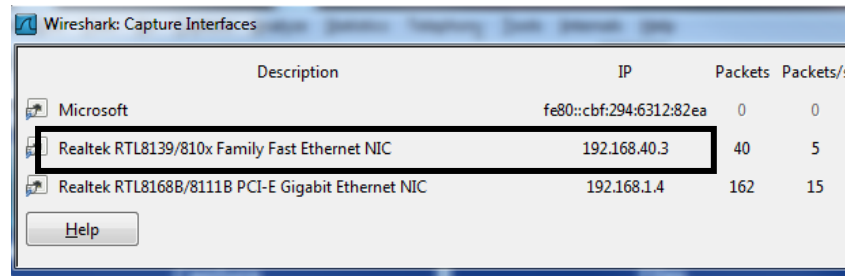
### TP1 Réseaux TCP/IP

Lycée Pierre Emile Martin  
Classe: 1STI2D  
Option: Système d'information et numérique  
Module: Panda 2

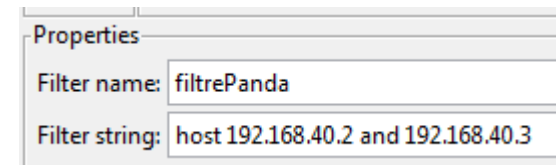
Test de la connexion : ok

### Page Web embarquée

### Choix de l'interface à « observer »



### Filtre dans Wireshark



### Résultat de la capture

| No. | Time     | Source       | Destination  | Protocol | Length | Info  |
|-----|----------|--------------|--------------|----------|--------|---|
| 1   | 0.000000 | 192.168.40.3 | 192.168.40.2 | TCP      | 66     | 55754 > http [SYN] Seq=0 win=8192 Len=0 MSS=1460 WS=4 SACK_PERM=1 |
| 2   | 0.000054 | 192.168.40.2 | 192.168.40.3 | TCP      | 60     | http > 55754 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 win=2048 Len=0 MSS=1460       |
| 3   | 0.000107 | 192.168.40.3 | 192.168.40.2 | TCP      | 54     | 55754 > http [ACK] Seq=1 Ack=1 win=64240 Len=0                    |
| 4   | 0.000727 | 192.168.40.3 | 192.168.40.2 | HTTP     | 418    | GET / HTTP/1.1  |
| 5   | 0.121370 | 192.168.40.2 | 192.168.40.3 | TCP      | 71     | [TCP segment of a reassembled PDU]                                |
| 6   | 0.132468 | 192.168.40.2 | 192.168.40.3 | TCP      | 100    | [TCP segment of a reassembled PDU]                                |
| 7   | 0.132565 | 192.168.40.3 | 192.168.40.2 | TCP      | 54     | 55754 > http [ACK] Seq=365 Ack=64 win=64177 Len=0                 |
| 8   | 0.146888 | 192.168.40.2 | 192.168.40.3 | HTTP     | 647    | Continuation or non-HTTP traffic                                  |
| 9   | 0.148153 | 192.168.40.2 | 192.168.40.3 | TCP      | 60     | http > 55754 [FIN, ACK] Seq=657 Ack=365 win=2048 Len=0            |
| 10  | 0.148255 | 192.168.40.3 | 192.168.40.2 | TCP      | 54     | 55754 > http [ACK] Seq=365 Ack=658 win=63584 Len=0                |
| 11  | 0.152031 | 192.168.40.3 | 192.168.40.2 | TCP      | 54     | 55754 > http [FIN, ACK] Seq=365 Ack=658 win=63584 Len=0           |
| 12  | 0.152103 | 192.168.40.2 | 192.168.40.3 | TCP      | 60     | http > 55754 [RST] Seq=658 win=0 Len=0                            |

## Analyse

| N°            | Source       | Destination  | Protocole               | Détail de la trame   | Commentaires  |
|---------------|--------------|--------------|-------------------------|--|---|
| 1,<br>2,<br>3 | 192.168.40.3 | 192.168.40.2 | TCP                     |  | Etablissement de la communication entre le PC et le module PANDA  |
| 4             | 192.168.40.3 | 192.168.40.2 | HTTP 418 GET / HTTP/1.1 | <div> <div>En-tête Ethernet</div> <div>En-tête IP</div> <div>En-tête TCP</div> </div> <pre> 0000  00 14 6c cb be 36 00 26 1c 7b 29 e8 08 00 45 00 0010  00 28 00 24 40 00 80 06 29 56 c0 a8 28 02 c0 a8 0020  28 03 00 50 d9 ca 57 2a 5d 4a 57 2a 5d 4a 50 04 0030  00 00 9b 86 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00                     </pre>  | Requête <b>GET</b>  |
| ...           |              |              |                         |  |   |
| 8             | 8 0.146888   | 192.168.40.2 | 192.168.40.3 HTTP 647   | <pre> 0000  00 14 6c cb be 36 00 26 1c 7b 29 e8 08 00 45 00 0010  02 79 00 22 40 00 80 06 27 07 c0 a8 28 02 c0 a8 0020  28 03 00 50 d9 ca 57 2a 5a f8 c4 1e df 3f 50 18 0030  08 00 ef 42 00 00 3c 68 74 6d 6c 3e 3c 68 65 61 0040  64 3e 3c 74 69 74 6c 65 3e 31 53 54 49 32 44 3a 0050  20 54 50 31 20 52 26 65 61 63 75 74 65 3b 73 65 0060  61 75 78 3c 2f 74 69 74 6c 65 3e 3c 73 74 79 6c 0070  65 20 74 79 70 65 3d 22 74 65 78 74 2f 63 73 73 0080  22 3e 62 6f 64 79 7b 66 6f 6e 74 2d 66 61 6d 69 0090  6c 79 3a 41 72 69 61 6c 2c 20 48 65 6c 76 65 74                     </pre> | ...6.&...E.<br>.y."@... (...<br>(...P..w* z....?P.<br>...B...<html><hea<br>d<<title>ISTIRéponse :<br>TP1 R&e acute; Page HTML<br>aux</tit le><styl<br>e type=" text/css<br>">body{f ont-fami<br>ly:Arial , Helvet |

Les quatre couches du modèle TCP/IP sont sollicitées lors de l'émission de la requête GET (trame 4)

