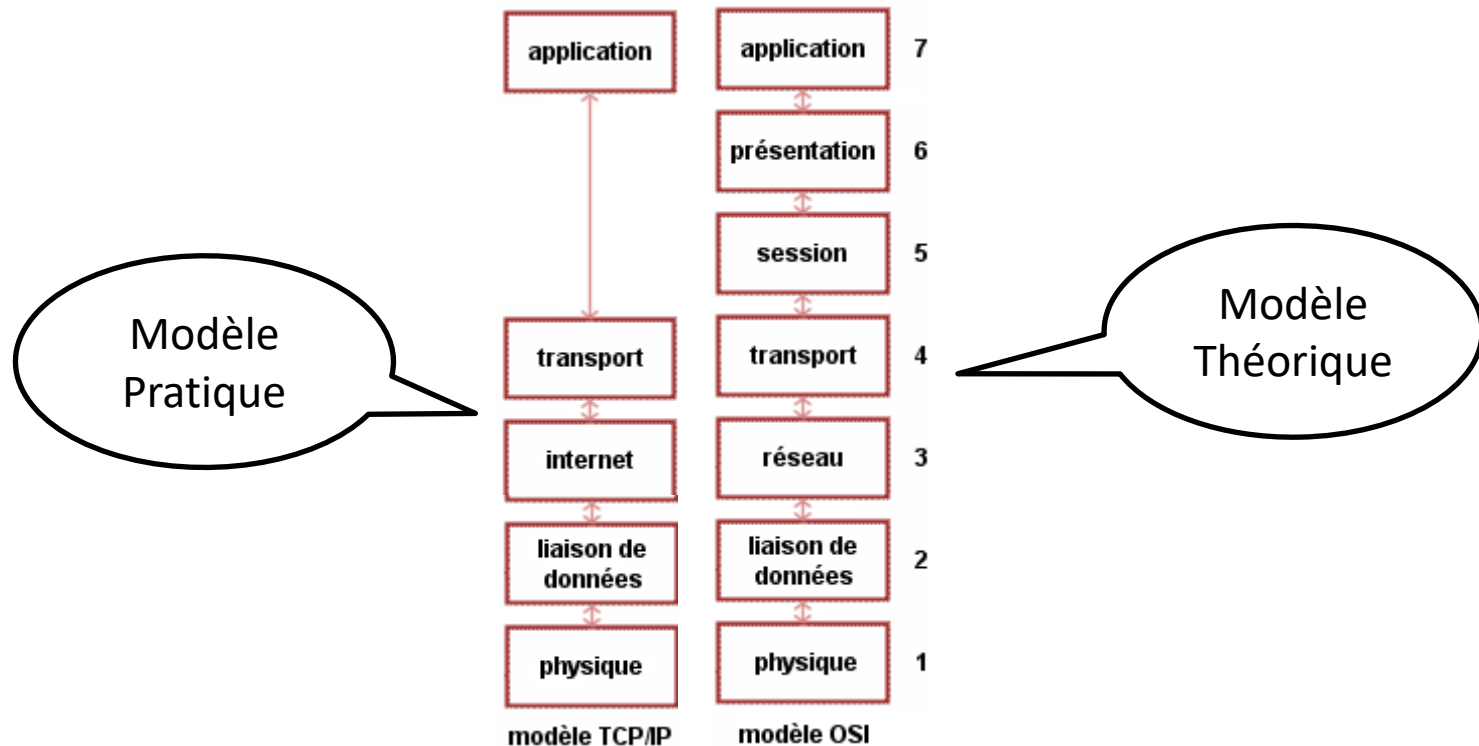


# Le modèle de communication : TCP/IP



# Les couches du courrier

Couche Application



Couche transport



Couche réseau



Couche Liaison



Centre de tri

Couche physique





# La Couche Application L'accès au réseau



## Mon ordinateur

Un protocole possède une adresse sur 16 bits : le port



# La Couche Application L'accès au réseau



## Mon ordinateur

Un protocole possède une adresse sur 16 bits : le port



# La Couche Application L'accès au réseau



## Mon ordinateur

Un protocole possède une adresse sur 16 bits : le port



# La Couche Application L'accès au réseau

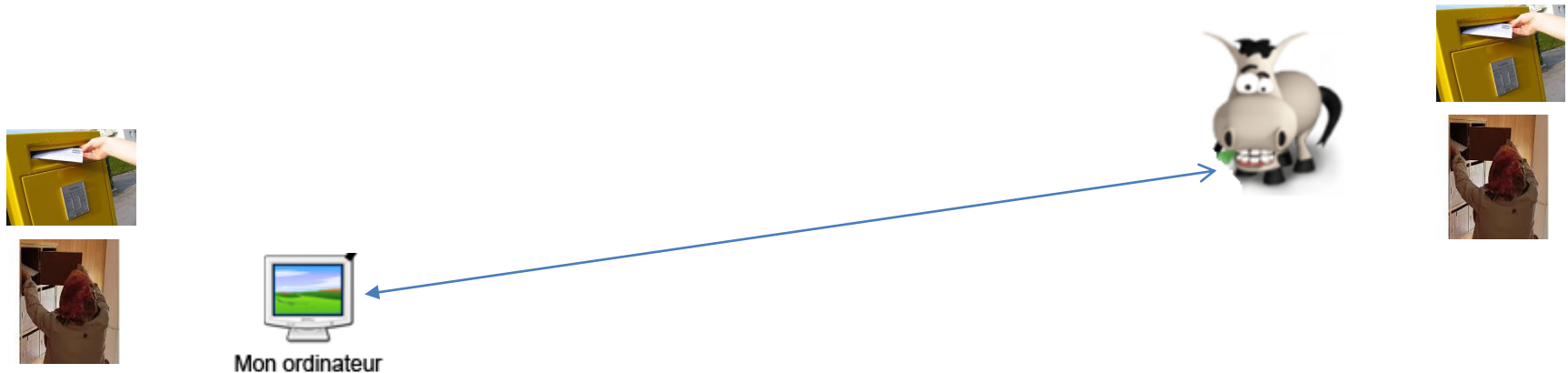


## Mon ordinateur

Un protocole possède une adresse sur 16 bits : le port

# La Couche Transport

## Les communications de bout en bout entre les applications.



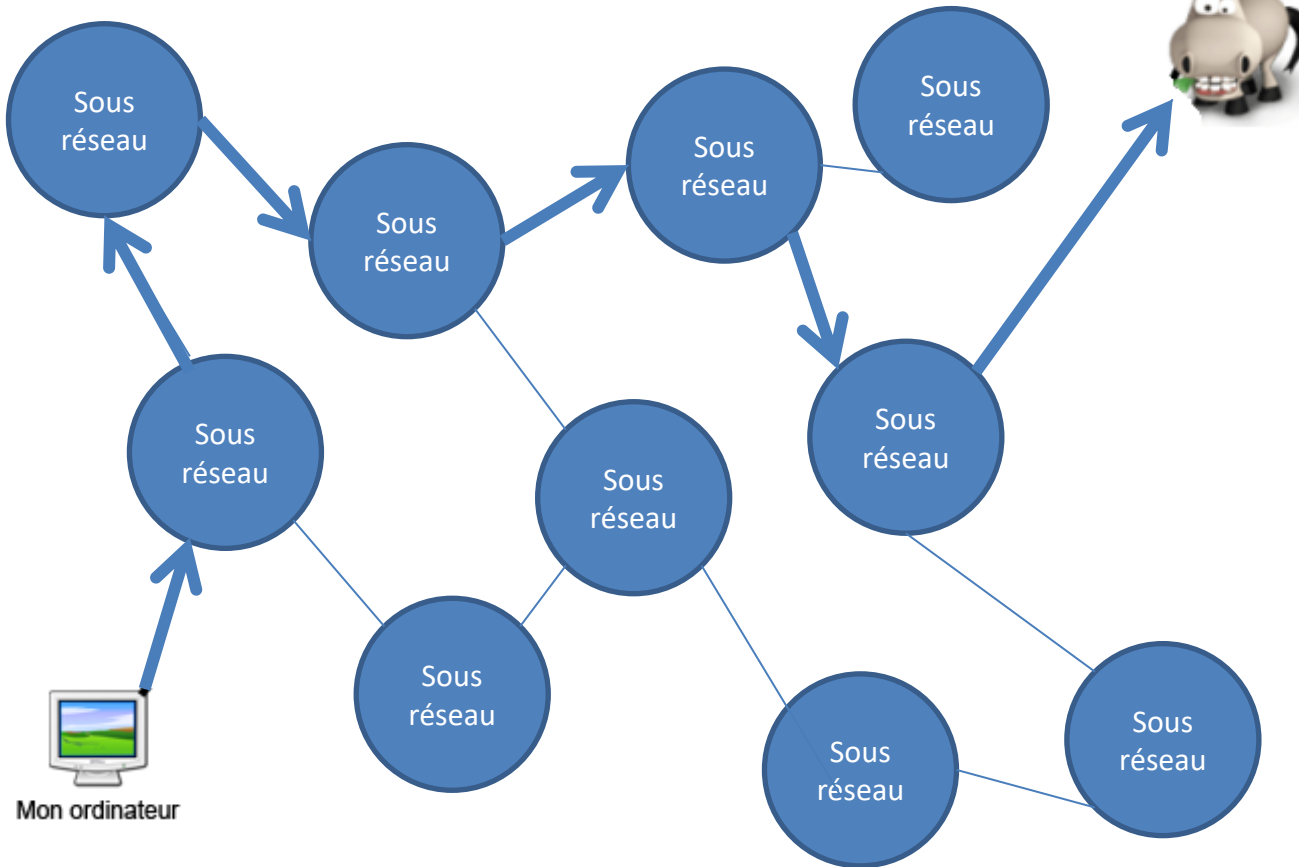
Protocole TCP : fiable et lent pour le mail par exemple

Protocole UDP : non fiable et rapide pour le streaming video ou sonore

La couche transport communique avec les applications  
avec une adresse sur 16 bits : le port



# La Couche Réseau : Trouver un chemin à travers le réseau



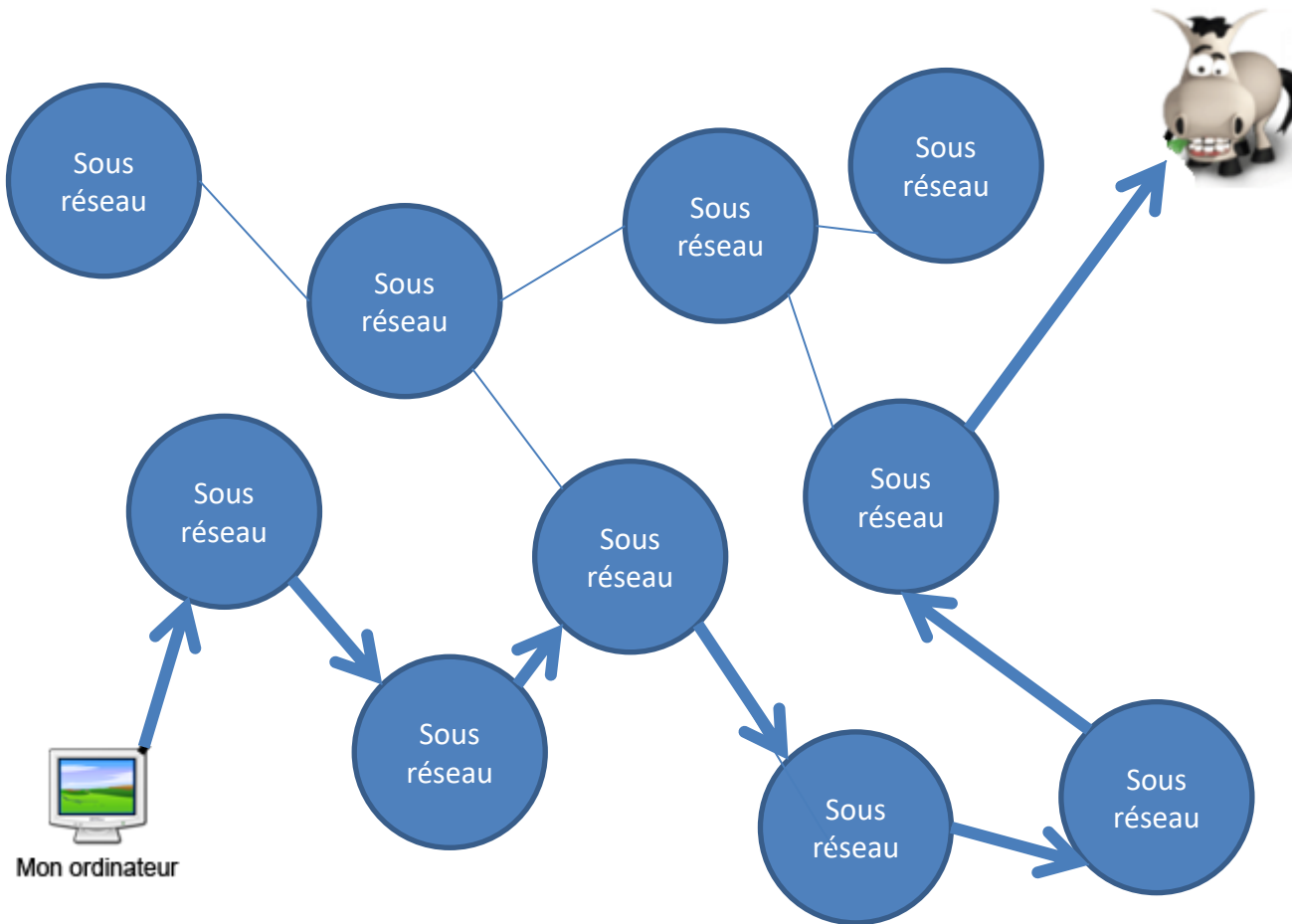
La communication entre les sous réseau utilise l'adresse IP en 32 bits.





# La Couche Réseau

## La souplesse

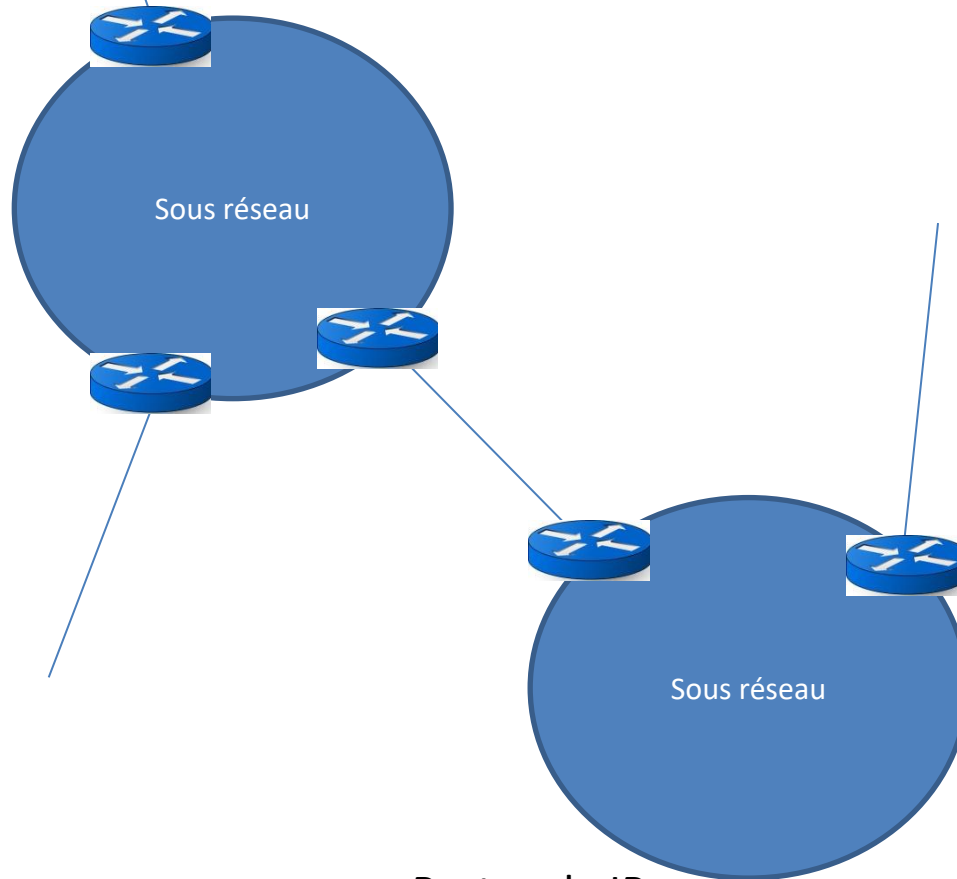


Protocole IP



# La Couche Réseau

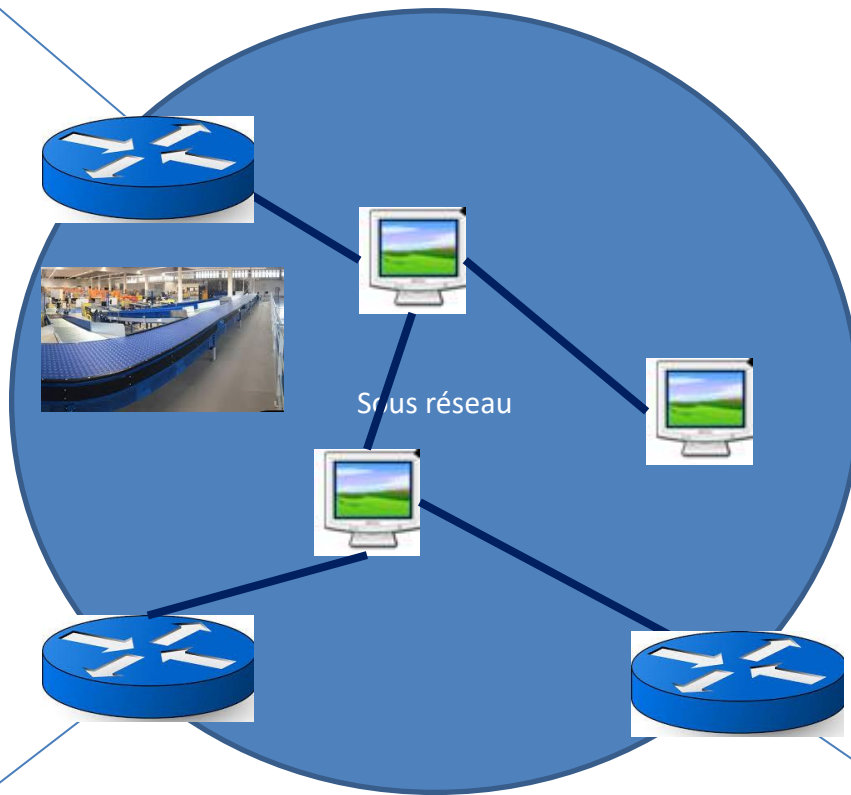
## La communication entre les sous-réseaux: utilisation des routeurs



Protocole IP

# La Couche Liaison

## La communication dans un sous-réseau



Protocole Ethernet  
Utilisation de l'adresse Mac (48 bits)



Sous réseau



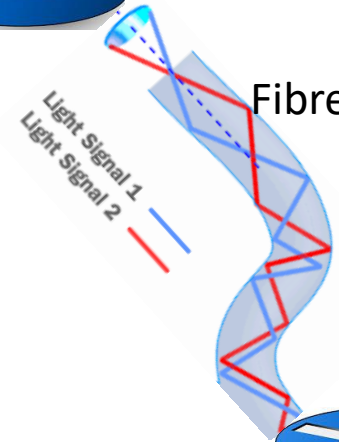
# La Couche Physique



## La communication entre deux machines



Protocole Ethernet



Fibre Optique

On peut connaître un chemin avec **tracert** sous windows

console

```
# traceroute www.siteduzero.com
traceroute to www.siteduzero.com (92.243.25.239), 30 hops max, 40 byte packets
 1 labo.itinet.fr (10.8.97.1)  1.090 ms  1.502 ms  2.058 ms
 2 neufbox (192.168.1.1)  9.893 ms  10.259 ms  10.696 ms
 3 ivr94-1.dslam.club-internet.fr (195.36.217.50)  43.065 ms  43.966 ms  46.406 ms
 4 V87.MSY1.club-internet.fr (195.36.217.126)  42.037 ms  43.442 ms  45.091 ms
 5 TenGEC6-10G.core02-t2.club-internet.fr (62.34.0.109)  47.919 ms  48.333 ms  49.712 ms
 6 gandi.panap.fr (62.35.254.6)  52.160 ms  51.409 ms  52.336 ms
 7 po88-jd4.core4-d.paris.gandi.net (217.70.176.226)  54.591 ms  36.772 ms  36.333 ms
 8 vl9.dist1-d.paris.gandi.net (217.70.176.113)  39.009 ms  40.223 ms  40.575 ms
 9 lisa.simple-it.fr (92.243.25.239)  41.847 ms  44.139 ms  44.490 ms
```

# La commande ping

Tester si une machine distante peut être jointe avec la commande ping

```
C:\Users\jerome>ping jerome.courtois2.free.fr

Envoi d'une requête 'ping' sur perso112-g5.free.fr [212.27.63.112] avec 32 octets de données :
Réponse de 212.27.63.112 : octets=32 temps=4 ms TTL=55
Réponse de 212.27.63.112 : octets=32 temps=4 ms TTL=55
Réponse de 212.27.63.112 : octets=32 temps=5 ms TTL=55
Réponse de 212.27.63.112 : octets=32 temps=7 ms TTL=55

Statistiques Ping pour 212.27.63.112:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 4ms, Maximum = 7ms, Moyenne = 5ms
```

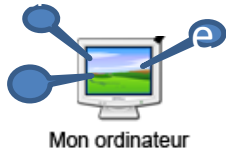
# Autres Protocoles

ARP : Sur un réseau local, c'est le protocole qui permet d'associer l'adresse IP à l'adresse MAC d'une machine de ce réseau

DNS : Service qui permet de faire le lien entre une IP et un nom de domaine

# Les couches du réseau et le modèle TCP/IP

## Couche Application



Mon ordinateur

Pop, smtp, http, ftp...

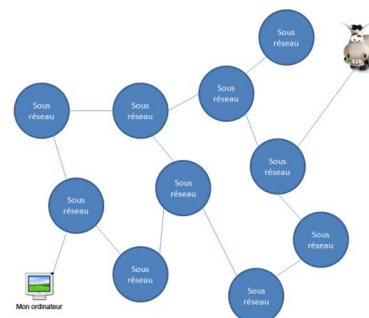
## Couche transport



TCP ou UDP

Adresse port 16 bits

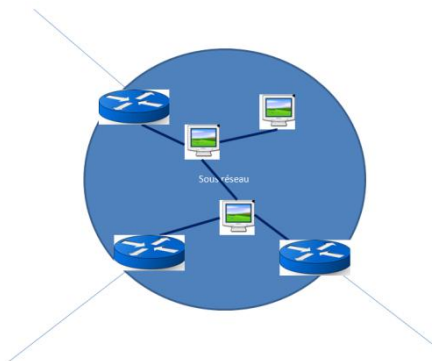
## Couche réseau



Mon ordinateur

IP: adresse IP (32 bits)

## Couche Liaison



## Couche physique



Protocole Ethernet  
Adresse mac (48 bits)





# Les couches du courrier

Couche Application



Couche transport



Couche réseau

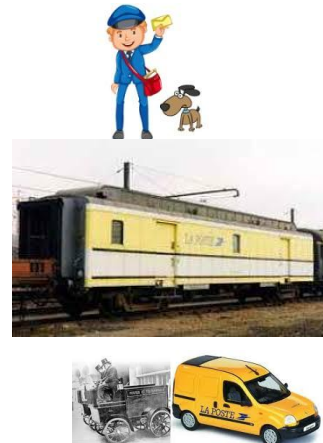


Couche Liaison



Centre de tri

Couche physique



# L'adresse IP

Comment fonctionnent-elle ?

[Détails et Exercices](#)

# Trame Internet

- 00001111 11010100 00111000 11111111  
00000000 11110000 10101010 01010101  
01111111 00110011 11001100 01101101  
11011011 11101110 10101111 11101100  
11100000 10111111 10011111 01101000  
11110101 10101110 00110001 11010100  
10000000 00000001 00111100 00000111  
00000101 11010101 01010101 00011110  
10101111 00111001 11110011 10101110

# Trame Internet

- 0F D4 38 FF 00 F0 AA 55 7F 33 CC 6D DB EE AF  
EC E0 BF 9F 68 F5 AE 31 D4 80 01 3C 07 05 D5  
55 1E AF 39 F3 AE

# Trame internet capturée par Wireshark

1<sup>er</sup> bandeau :  
Liste des trames

2<sup>ème</sup> bandeau :  
Liste des couches

3<sup>ème</sup> bandeau :  
La trame  
sélectionnée

The image shows the Wireshark network protocol analyzer interface. The top pane, 'Liste des trames', displays a list of captured packets. The middle pane, 'Liste des couches', shows the protocol layers for the selected packet. The bottom pane, 'La trame sélectionnée', displays the raw packet data in hexadecimal and ASCII.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
11	43.140445	10.33.182.178	192.55.52.40	HTTP	551	GET /
12	43.340131	192.55.52.40	10.33.182.178	TCP	1456	[TCP
13	43.340186	10.33.182.178	192.55.52.40	TCP	66	33971

Frame 1: 42 bytes on wire (336 bits), 42 bytes captured (336 bits)

Ethernet II, Src: 00:10:a4:86:2d:0b (00:10:a4:86:2d:0b), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)

Address Resolution Protocol (request)

```
0000  ff ff ff ff ff ff 00 10  a4 86 2d 0b 08 06 00 01  .....-.....
0010  08 00 06 04 00 01 00 10  a4 86 2d 0b 0a 21 b6 b2  .....-..!..
0020  00 00 00 00 00 00 0a 21  b6 fe  .....! ..
```

File: "C:\Users\jerome\Dropbox\MasterFinal..." Profile: Default

# Trame internet capturée par Wireshark

## trame HTTP

1<sup>er</sup> bandeau :  
Sélection  
Trame HTTP

2<sup>ème</sup> bandeau :  
5 couches

3<sup>ème</sup> bandeau :  
La trame  
sélectionnée

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
11	43.140445	10.33.182.178	192.55.52.40	HTTP	551	GET /
12	43.340131	192.55.52.40	10.33.182.178	TCP	1456	[TCP
13	43.340186	10.33.182.178	192.55.52.40	TCP	66	33971

+	Frame 11: 551 bytes on wire (4408 bits), 551 bytes captured (4408 bits)
+	Ethernet II, Src: 00:10:a4:86:2d:0b (00:10:a4:86:2d:0b), Dst: 00:50:7f:05:7d:40 (00:50:7f:05:7d:40)
+	Internet Protocol Version 4, Src: 10.33.182.178 (10.33.182.178), Dst: 192.55.52.40 (192.55.52.40)
+	Transmission Control Protocol, Src Port: 33971 (33971), Dst Port: 80 (80), Seq: 33971, Win: 0, Len: 0
+	Hypertext Transfer Protocol

0000	00 50 7f 05 7d 40 00 10	a4 86 2d 0b 08 00 45 00	.P..}@.. ..-...E.
0010	02 19 17 98 40 00 40 06	6c 14 0a 21 b6 b2 c0 37	....@.@. 1...!...7
0020	34 28 84 b3 00 50 b6 94	b0 b8 24 67 89 e9 80 18	4(...P.. ..\$g....
0030	16 d0 60 e4 00 00 01 01	08 0a 00 6f a7 32 00 00	.. .. ...o.2..
0040	00 00 47 45 54 20 2f 20	48 54 54 50 2f 31 2e 31	..GET / HTTP/1.1
0050	0d 0a 48 6f 73 74 3a 20	77 77 77 2e 78 69 72 63	..Host: www.xirc

File: "C:\Users\jerome\Dropbox\MasterFinal..." Profile: Default

# Trame internet capturée par Wireshark

## trame HTTP (Couche Liaison)

1<sup>er</sup> bandeau :  
Sélection  
Trame HTTP

2<sup>ème</sup> bandeau :  
Couche Liaison  
Ethernet

3<sup>ème</sup> bandeau :  
La partie Couche  
Liaison

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
11	43.140445	10.33.182.178	192.55.52.40	HTTP	551	GET /
12	43.340131	192.55.52.40	10.33.182.178	TCP	1456	[TCP
13	43.340186	10.33.182.178	192.55.52.40	TCP	66	33971

+	Frame 11: 551 bytes on wire (4408 bits), 551 bytes captured (4408 bits)
+	Ethernet II, Src: 00:10:a4:86:2d:0b (00:10:a4:86:2d:0b), Dst: 00:50:7f:05:7d:40 (00:50:7f:05:7d:40)
+	Internet Protocol Version 4, Src: 10.33.182.178 (10.33.182.178), Dst: 192.55.52.40 (192.55.52.40)
+	Transmission Control Protocol, Src Port: 33971 (33971), Dst Port: 80 (80), Seq: 33971, Win: 0, Len: 0
+	Hypertext Transfer Protocol

0000	00 50 7f 05 7d 40 00 10	a4 86 2d 0b 08 00 45 00	.P..}@..-...E.
0010	02 19 17 98 40 00 40 06	6c 14 0a 21 b6 b2 c0 37	....@.@.1...!...7
0020	34 28 84 b3 00 50 b6 94	b0 b8 24 67 89 e9 80 18	4(...P.. ..\$g....
0030	16 d0 60 e4 00 00 01 01	08 0a 00 6f a7 32 00 00	.. .. ...0.2..
0040	00 00 47 45 54 20 2f 20	48 54 54 50 2f 31 2e 31	..GET / HTTP/1.1
0050	0d 0a 48 6f 73 74 3a 20	77 77 77 2e 78 69 72 63	..Host: www.xirc

Ethernet (eth), 14 bytes Profile: Default

# Trame internet captée par Wireshark

## trame HTTP (Couche Réseau)

1<sup>er</sup> bandeau :  
Sélection  
Trame HTTP

2<sup>ème</sup> bandeau :  
Couche Réseau  
IP

3<sup>ème</sup> bandeau :  
La partie Couche  
Réseau

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
11	43.140445	10.33.182.178	192.55.52.40	HTTP	551	GET /
12	43.340131	192.55.52.40	10.33.182.178	TCP	1456	[TCP
13	43.340186	10.33.182.178	192.55.52.40	TCP	66	33971

+	Frame 11: 551 bytes on wire (4408 bits), 551 bytes captured (4408 bits)
+	Ethernet II, Src: 00:10:a4:86:2d:0b (00:10:a4:86:2d:0b), Dst: 00:50:7f:05:7d:40 (00:50:7f:05:7d:40)
+	Internet Protocol Version 4, Src: 10.33.182.178 (10.33.182.178), Dst: 192.55.52.40 (192.55.52.40)
+	Transmission Control Protocol, Src Port: 33971 (33971), Dst Port: 80 (80), Seq: 33971, Win: 0, Len: 0
+	Hypertext Transfer Protocol

0000	00 50 7f 05 7d 40 00 10 a4 86 2d 0b 08 00 45 00	.P..}@.. ..-...E.
0010	02 19 17 98 40 00 40 06 6c 14 0a 21 b6 b2 c0 37	....@.@. !...!...7
0020	34 28 84 b3 00 50 b6 94 b0 b8 24 67 89 e9 80 18	4(...P.. ..\$g....
0030	16 d0 60 e4 00 00 01 01 08 0a 00 6f a7 32 00 00	.. .....
0040	00 00 47 45 54 20 2f 20 48 54 54 50 2f 31 2e 31	..GET / HTTP/1.1
0050	0d 0a 48 6f 73 74 3a 20 77 77 77 2e 78 69 72 63	..Host: www.xirc

Internet Protocol Version 4 (ip), 20 bytes	...	Profile: Default
--	-----	------------------



# Trame internet captée par Wireshark

## trame HTTP (Couche Transport)

1<sup>er</sup> bandeau :  
Sélection  
Trame HTTP

2<sup>ème</sup> bandeau :  
Couche Transport  
TCP

3<sup>ème</sup> bandeau :  
La partie Couche  
Transport

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
11	43.140445	10.33.182.178	192.55.52.40	HTTP	551	GET /
12	43.340131	192.55.52.40	10.33.182.178	TCP	1456	[TCP
13	43.340186	10.33.182.178	192.55.52.40	TCP	66	33971

+	Frame 11: 551 bytes on wire (4408 bits), 551 bytes captured (4408 bits)
+	Ethernet II, Src: 00:10:a4:86:2d:0b (00:10:a4:86:2d:0b), Dst: 00:50:7f:05:7d:40 (00:50:7f:05:7d:40)
+	Internet Protocol Version 4, Src: 10.33.182.178 (10.33.182.178), Dst: 192.55.52.40 (192.55.52.40)
+	Transmission Control Protocol, Src Port: 33971 (33971), Dst Port: 80 (80), Seq: 33971, Win: 0, Len: 0
+	Hypertext Transfer Protocol

0000	00 50 7f 05 7d 40 00 10	a4 86 2d 0b 08 00 45 00	.P..}@.. ..-...E.
0010	02 19 17 98 40 00 40 06	6c 14 0a 21 b6 b2 c0 37	....@.@. 1..!...7
0020	34 28 84 b3 00 50 b6 94	b0 b8 24 67 89 e9 80 18	4(...P.. ..\$g....
0030	16 d0 60 e4 00 00 01 01	08 0a 00 6f a7 32 00 00	.. .....
0040	00 00 47 45 54 20 2f 20	48 54 54 50 2f 31 2e 31	..GET / HTTP/1.1
0050	0d 0a 48 6f 73 74 3a 20	77 77 77 2e 78 69 72 63	..Host: www.xirc

Transmission Control Protocol (tcp), 32 bytes ... Profile: Default

# Trame internet capturée par Wireshark

## trame HTTP (Couche Application)

1<sup>er</sup> bandeau :  
Sélection  
Trame HTTP

2<sup>ème</sup> bandeau :  
Couche Application  
HTTP

3<sup>ème</sup> bandeau :  
La partie Couche  
Application

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
11	43.140445	10.33.182.178	192.55.52.40	HTTP	551	GET /
12	43.340131	192.55.52.40	10.33.182.178	TCP	1456	[TCP
13	43.340186	10.33.182.178	192.55.52.40	TCP	66	33971

+	Frame 11: 551 bytes on wire (4408 bits), 551 bytes captured (4408 bits)
+	Ethernet II, Src: 00:10:a4:86:2d:0b (00:10:a4:86:2d:0b), Dst: 00:50:7f:05:7d:40 (00:50:7f:05:7d:40)
+	Internet Protocol Version 4, Src: 10.33.182.178 (10.33.182.178), Dst: 192.55.52.40 (192.55.52.40)
+	Transmission Control Protocol, Src Port: 33971 (33971), Dst Port: 80 (80), Seq: 33971, Win: 0, Len: 0
+	Hypertext Transfer Protocol

0000	00 50 7f 05 7d 40 00 10	a4 86 2d 0b 08 00 45 00	.P..}@.. ..-...E.
0010	02 19 17 98 40 00 40 06	6c 14 0a 21 b6 b2 c0 37	....@.@. 1...!...7
0020	34 28 84 b3 00 50 b6 94	b0 b8 24 67 89 e9 80 18	4(...P.. ..\$g....
0030	16 d0 60 e4 00 00 01 01	08 0a 00 6f a7 32 00 00	.. .. ...0.2..
0040	00 00 47 45 54 20 2f 20	48 54 54 50 2f 31 2e 31	..GET / HTTP/1.1
0050	0d 0a 48 6f 73 74 3a 20	77 77 77 2e 78 69 72 63	..Host: www.xirc

Hypertext Transfer Protocol (http), 485 bytes Profile: Default

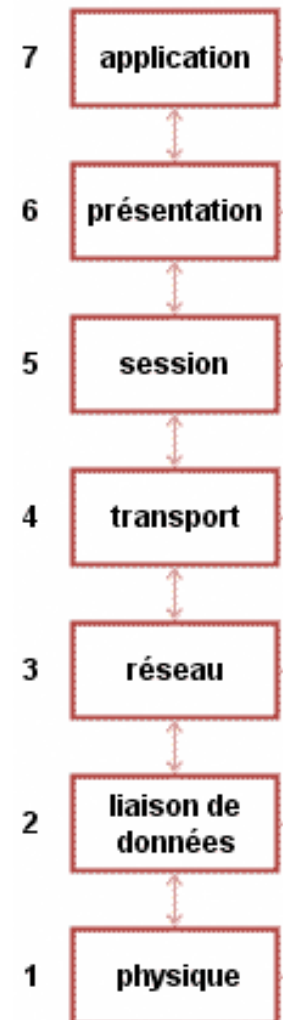
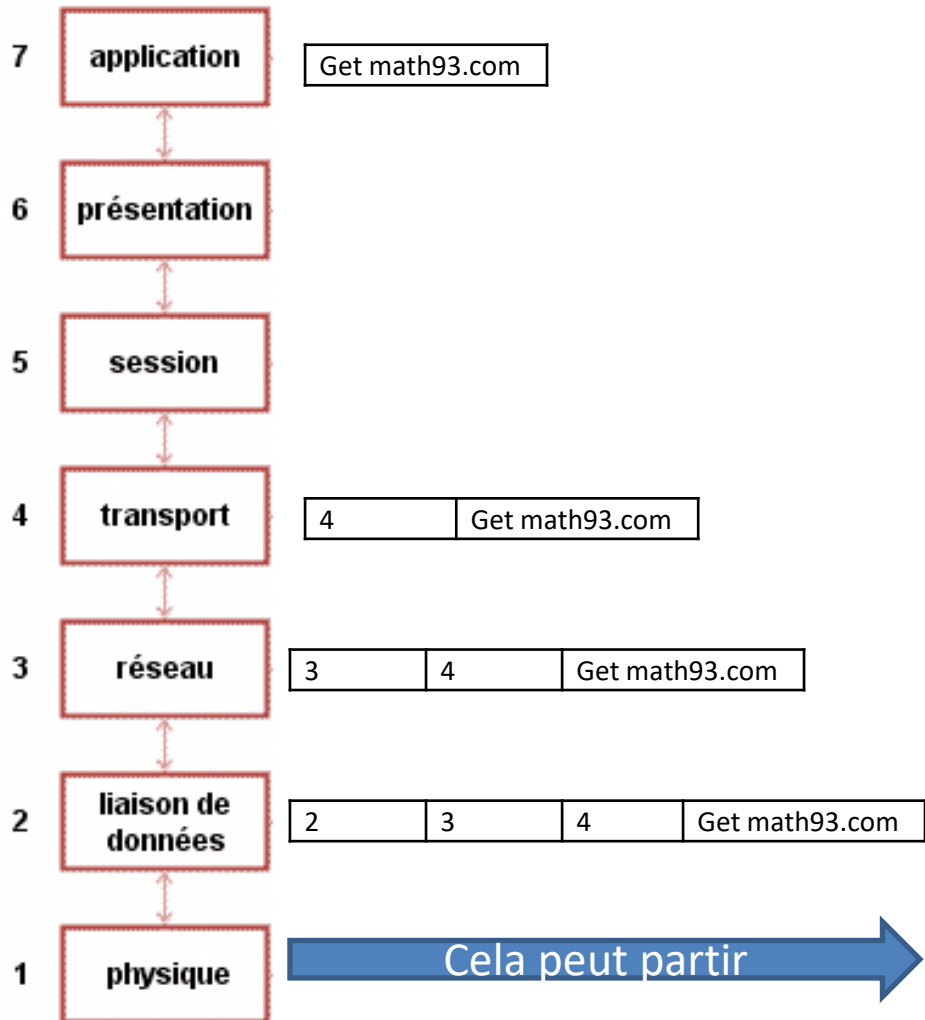


Mon ordinateur

# L'encapsulation



Math93.com



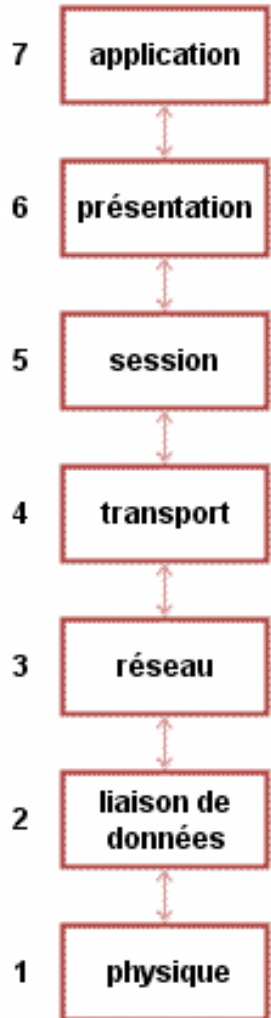


Mon ordinateur

# L'encapsulation



Math93.com



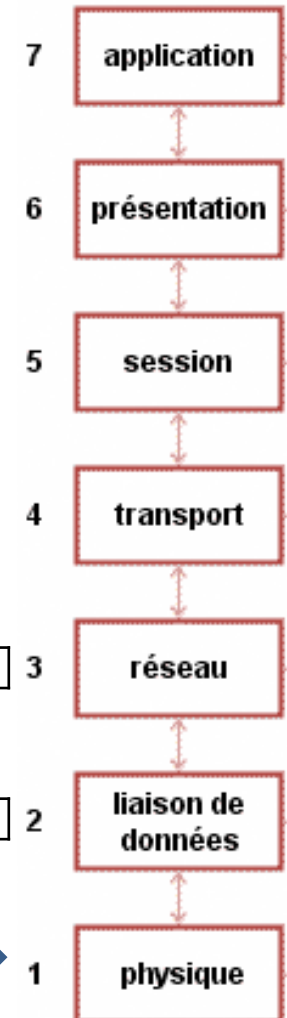
Get math93.com

4 Get math93.com

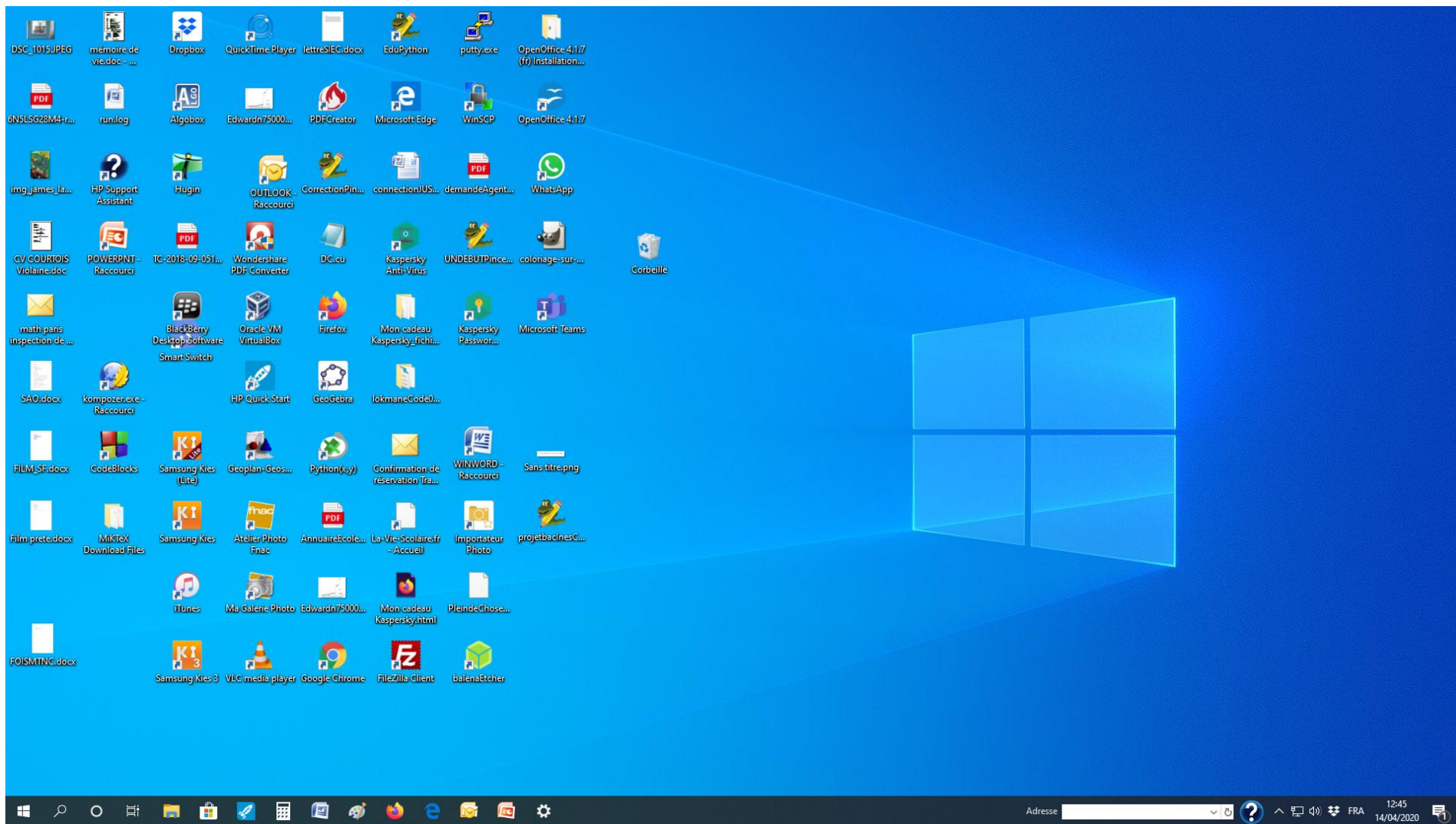
3 4 Get math93.com

2 3 4 Get math93.com

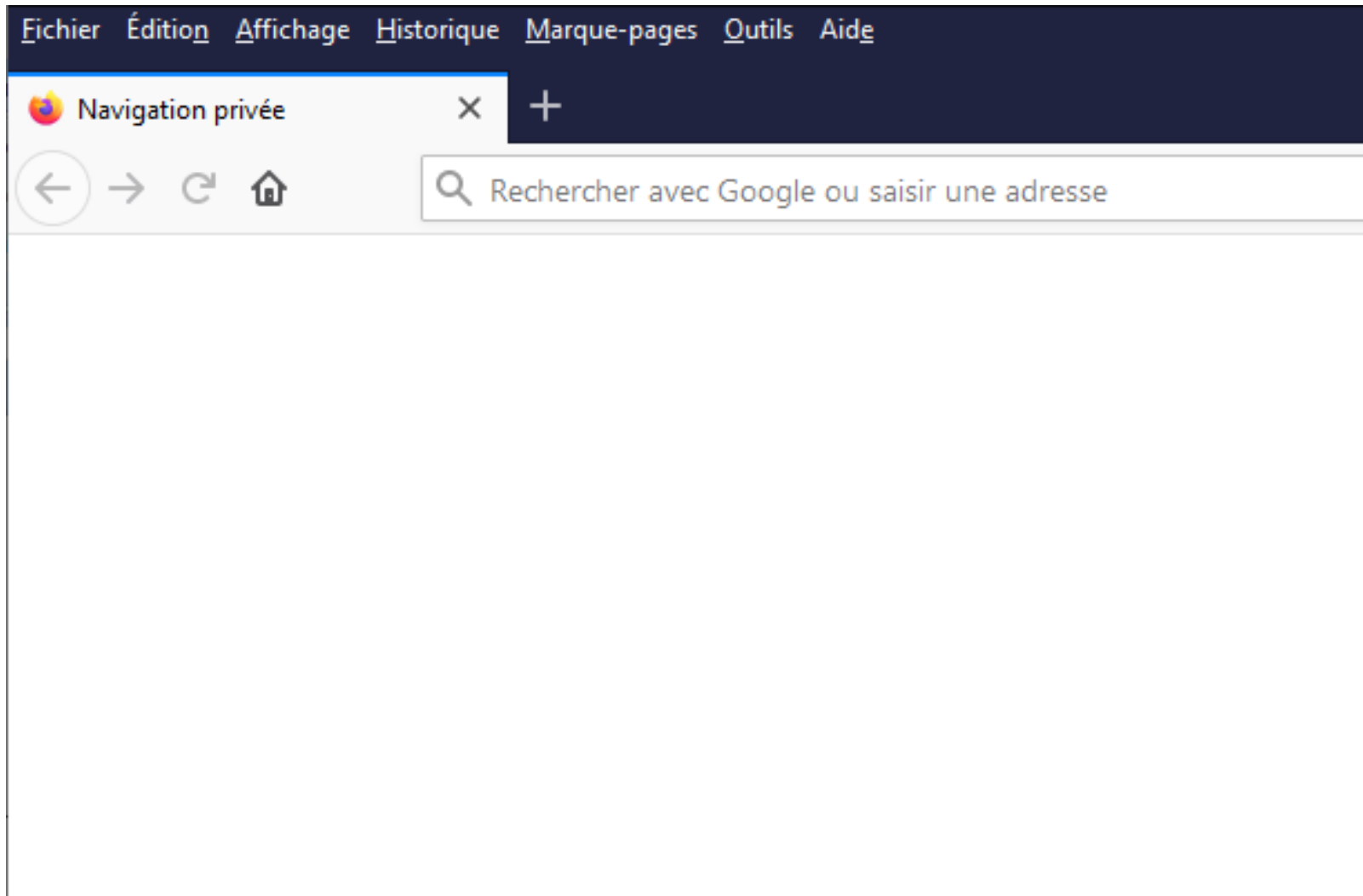
Cela arrive



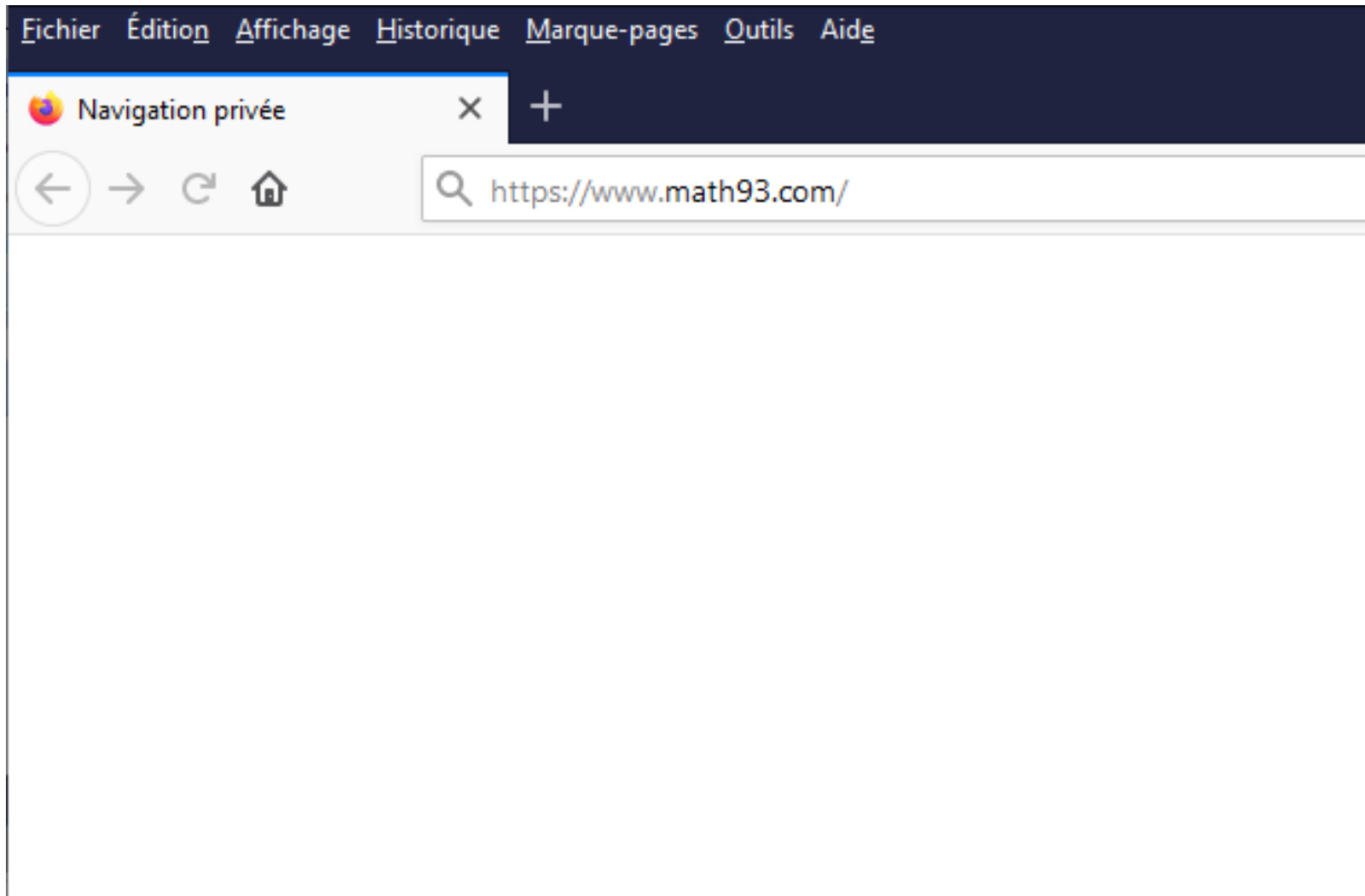
# Concrètement que se passe-t-il ?



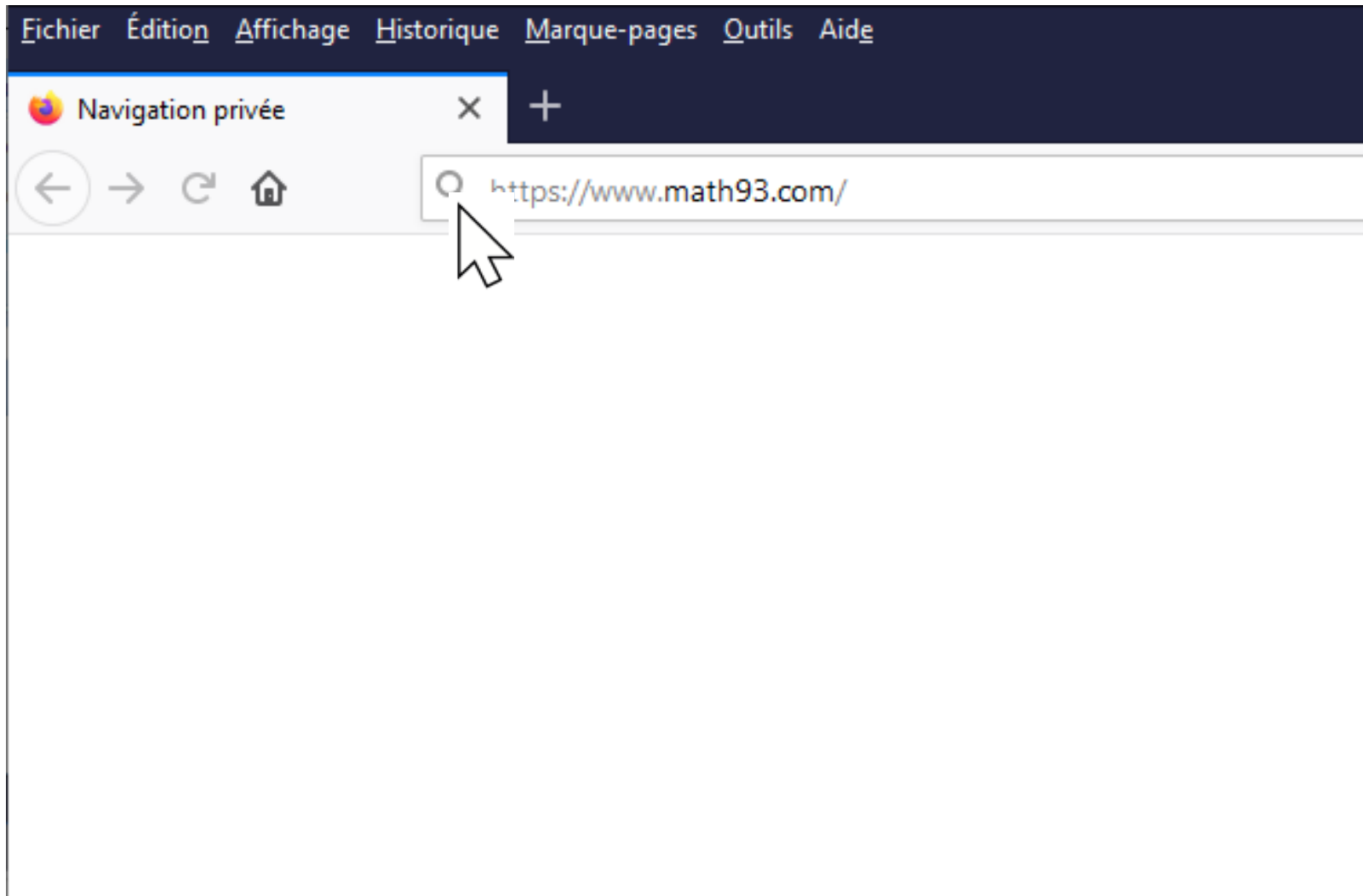
# J'ouvre un navigateur



# J'entre une adresse



# Je construis puis lance une trame sur le réseau





On représente une trame sous forme de bits



Mon ordinateur

00101001011110011101010010111110100110010000010





## Mon ordinateur

La trame est construite avant d'être envoyée

Pour la couche Application

```
00011001111110011010100101000111100  
0111010101011000000111000000000010
```

Ecriture  
binaire, peu  
lisible



## Mon ordinateur

La trame est construite avant d'être envoyée

Pour la couche Application

```
a1 b4 45 99 7d 4a 54 c0 e4 ff ff a6 a7 9d 87  
14 4e 12 a6 a7 9d 99 7d 4a 54 c0 e4 ff ff a6
```

Ecriture  
hexadécimal,  
un peu plus  
lisible



## Mon ordinateur

La trame est construite avant d'être envoyée

Pour la couche Application

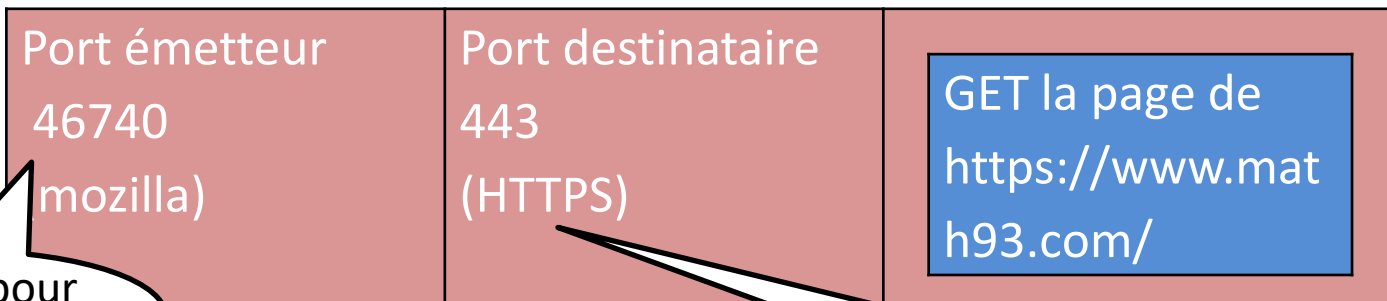
GET la page de <https://www.math93.com/>

Lisible



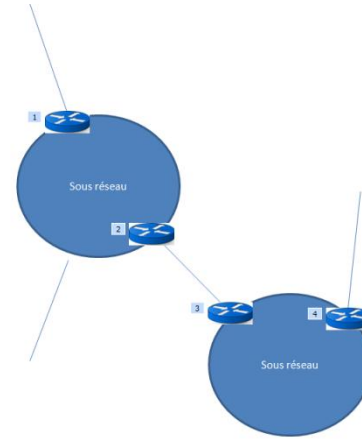
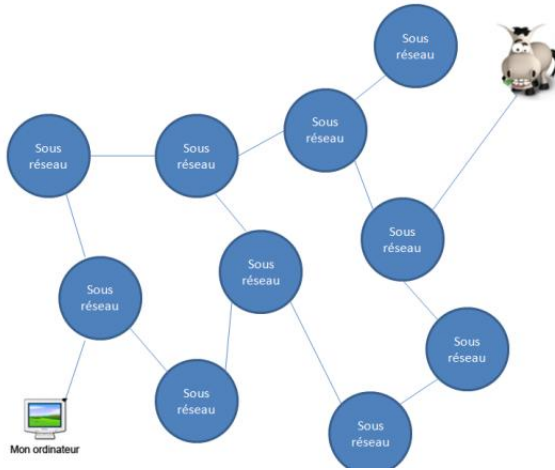
Math93.com

Pour la couche Transport.



16 bits pour  
le Port

Le protocole de la couche  
précédente

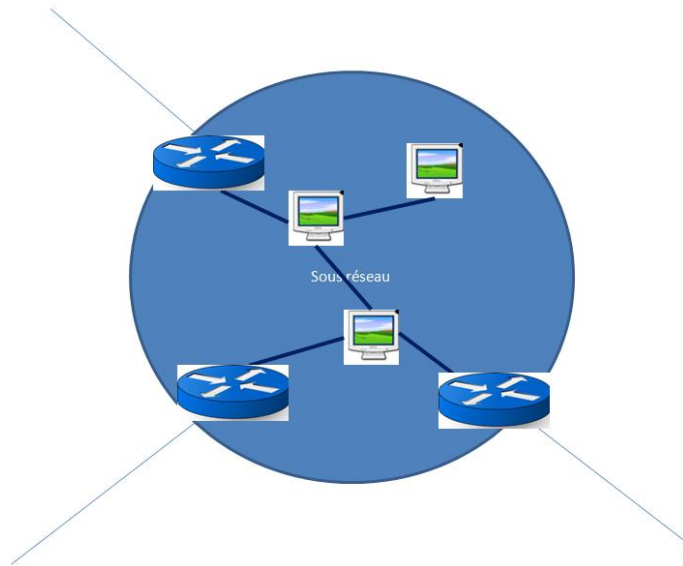


## Pour la Couche Réseau

Le protocole de la couche précédente

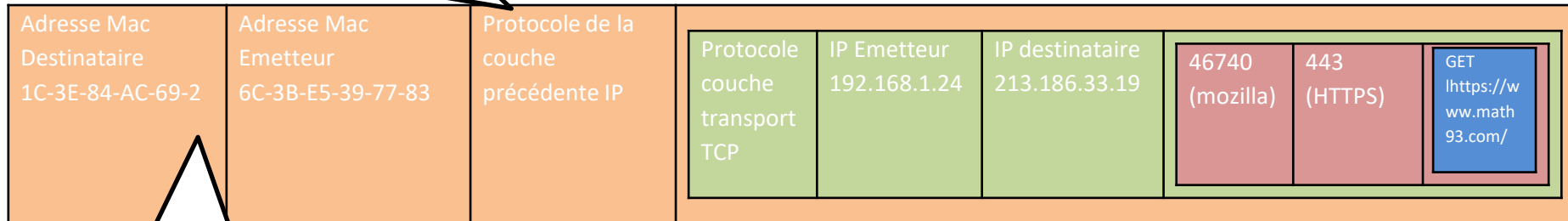
Protocole de la couche transport TCP	IP Emetteur 192.168.1.24	IP destinataire 213.186.33.19	Port émetteur 46740 (mozilla)	Port destinataire 443 (HTTPS)	GET la page <a href="https://www.math93.com/">https://www.math93.com/</a>
---	-----------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	--

32 bits pour l'IP



## Pour la couche Liaison

Le protocole de la couche précédente



48 bits pour l'adresse mac



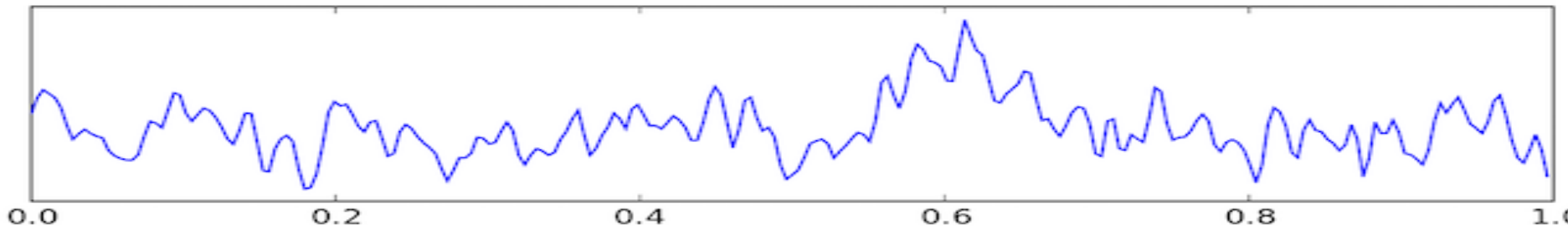
## Pour la couche Physique

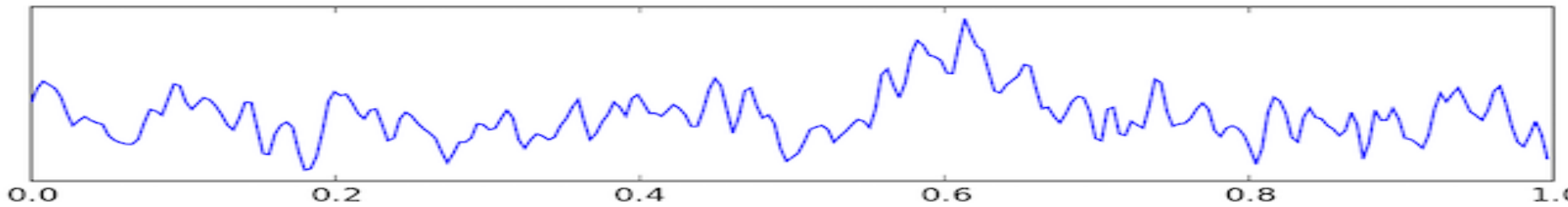
Adresse Mac Destinataire 1C-3E-84-AC-69-2	Adresse Mac Emetteur 6C-3B-E5-39-77-83	Protocole de la couche précédente IP	Protocole couche transport TCP	IP Emetteur 192.168.1.24	IP destinataire 213.186.33.19	46740 (mozilla)	443 (HTTPS)	GET https://w ww.math 93.com/
---	--	--	---	-----------------------------	----------------------------------	--------------------	----------------	--





Pour la couche Physique





Adresse Mac Destinataire 1C-3E-84-AC-69-2	Adresse Mac Emetteur 6C-3B-E5-39-77-83	Protocole de la couche précédente IP	Protocole couche transport TCP	IP Emetteur 192.168.1.24	IP destinataire 213.186.33.19	46740 (mozilla)	443 (HTTPS)	GET lhttps://w ww.math 93.com/
---	--	--	---	-----------------------------	----------------------------------	--------------------	----------------	---

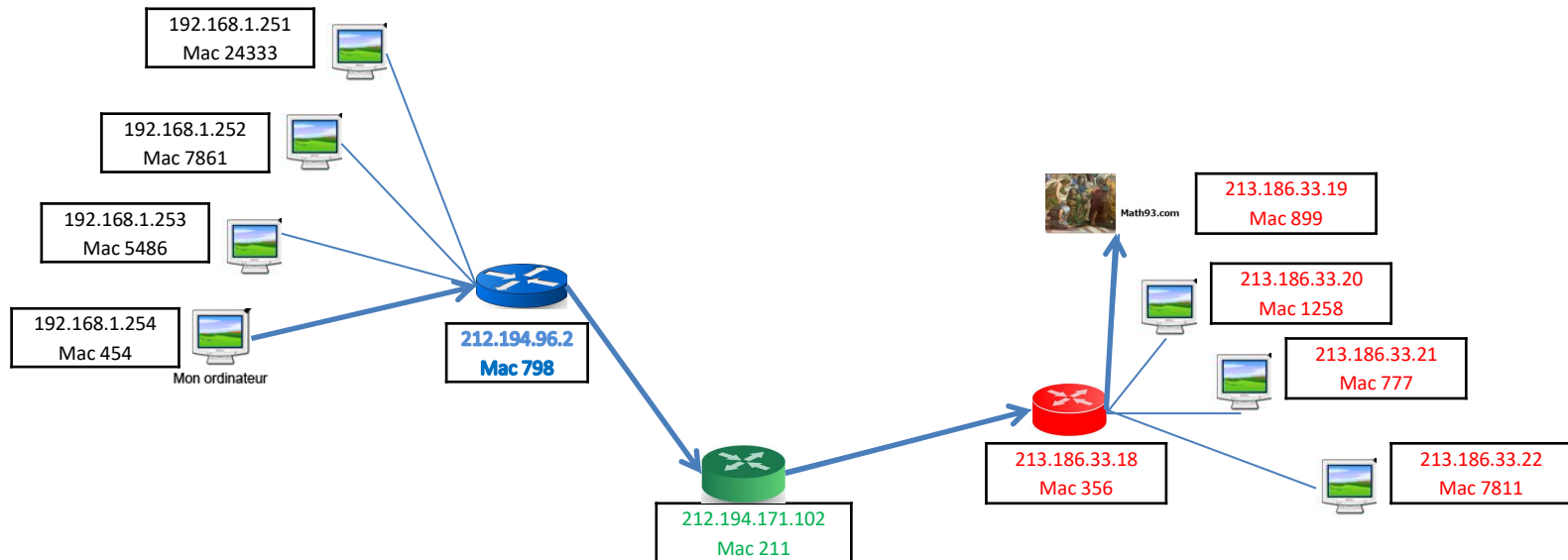
C'est à ce moment que la trame part.

On peut connaître un chemin avec **tracroute** sous linux ou **tracert** sous windows

console

```
# traceroute www.siteduzero.com
traceroute to www.siteduzero.com (92.243.25.239), 30 hops max, 40 byte packets
 1 labo.itinet.fr (10.8.97.1)  1.090 ms  1.502 ms  2.058 ms
 2 neufbox (192.168.1.1)  9.893 ms  10.259 ms  10.696 ms
 3 ivr94-1.dslam.club-internet.fr (195.36.217.50)  43.065 ms  43.966 ms  46.406 ms
 4 V87.MSY1.club-internet.fr (195.36.217.126)  42.037 ms  43.442 ms  45.091 ms
 5 TenGEC6-10G.core02-t2.club-internet.fr (62.34.0.109)  47.919 ms  48.333 ms  49.712 ms
 6 gandi.panap.fr (62.35.254.6)  52.160 ms  51.409 ms  52.336 ms
 7 po88-jd4.core4-d.paris.gandi.net (217.70.176.226)  54.591 ms  36.772 ms  36.333 ms
 8 vl9.dist1-d.paris.gandi.net (217.70.176.113)  39.009 ms  40.223 ms  40.575 ms
 9 lisa.simple-it.fr (92.243.25.239)  41.847 ms  44.139 ms  44.490 ms
```

# Un exemple simplifié du parcours



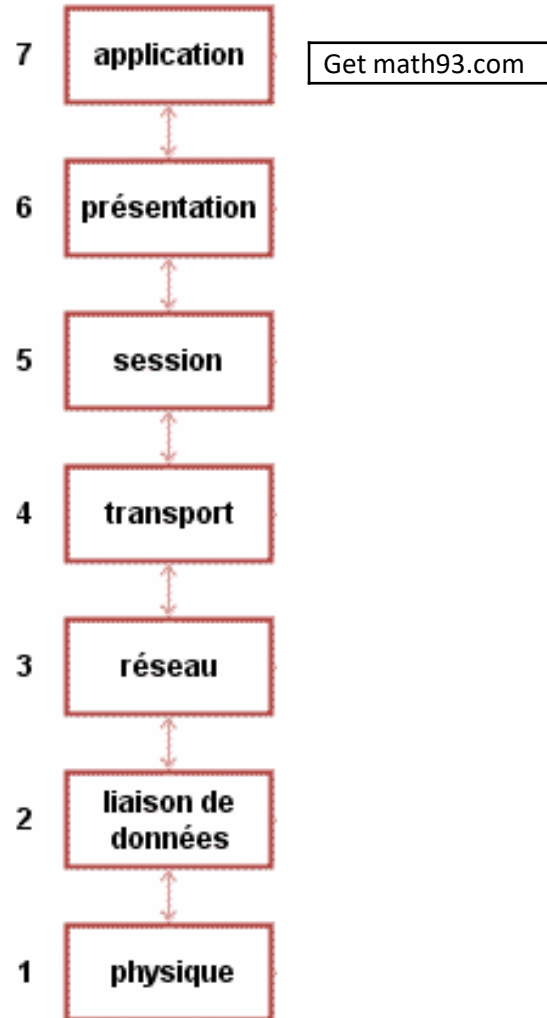


Mon ordinateur

192.168.1.254

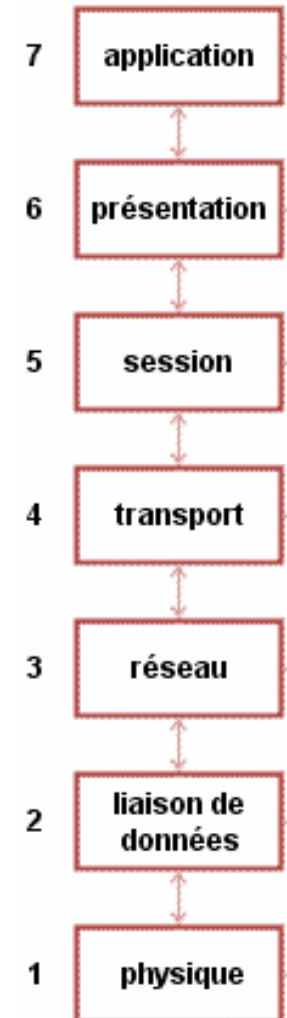
Mac 454

# le parcours jusqu'à math93.com



212.194.96.2

Mac 798



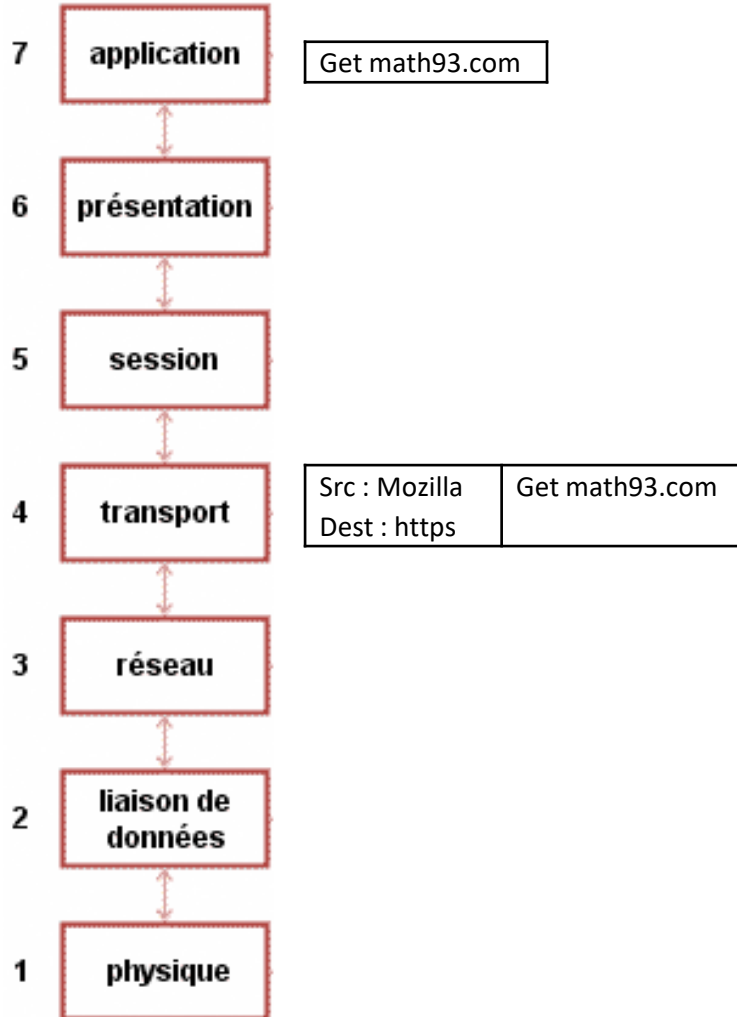


Mon ordinateur

192.168.1.254

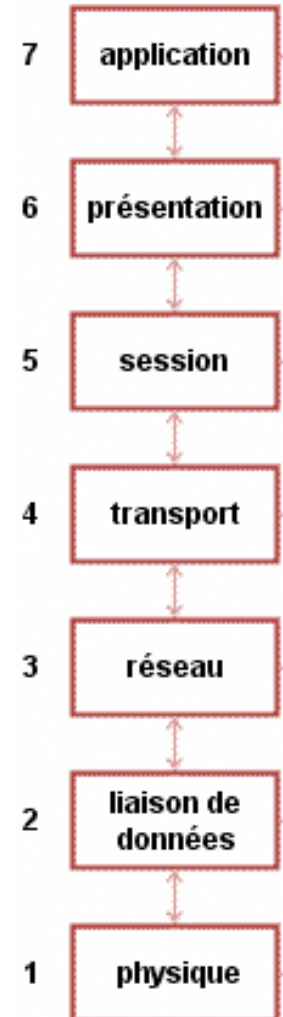
Mac 454

# le parcours jusqu'à math93.com



212.194.96.2

Mac 798



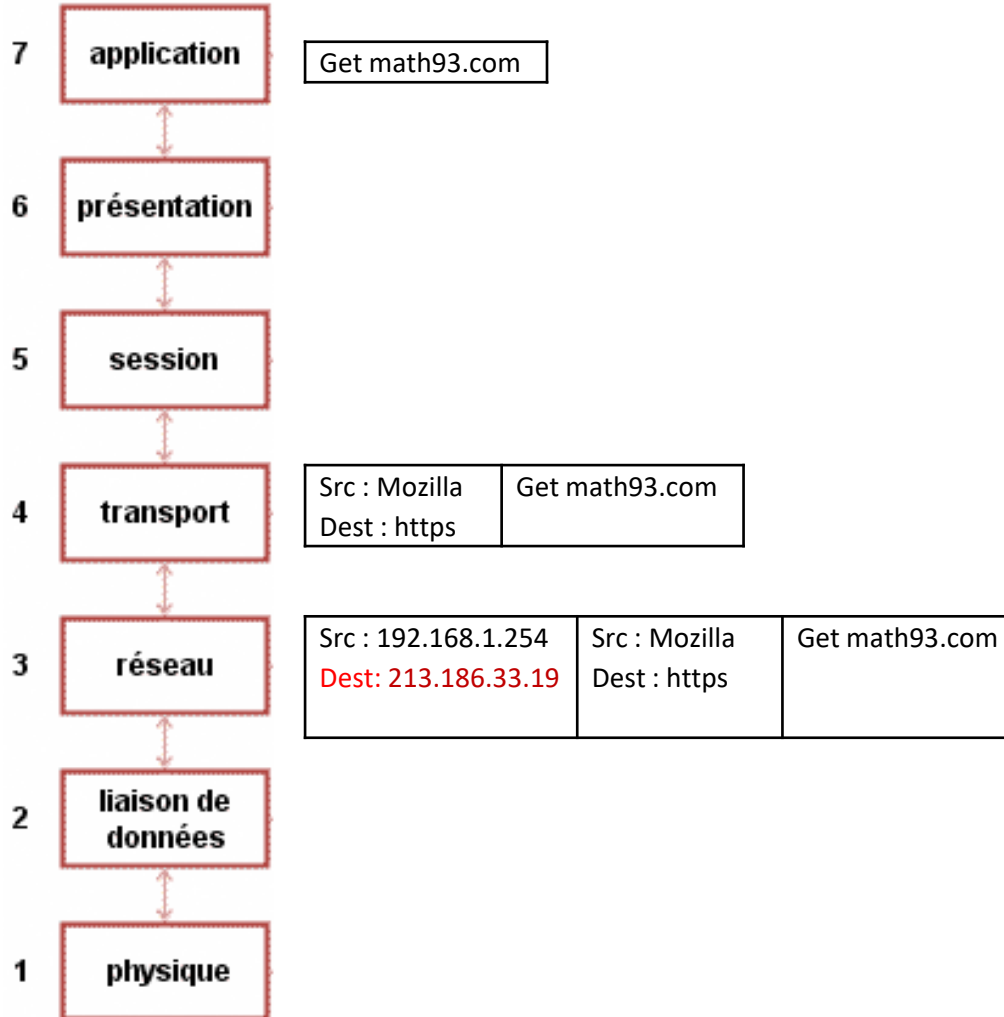


Mon ordinateur

192.168.1.254

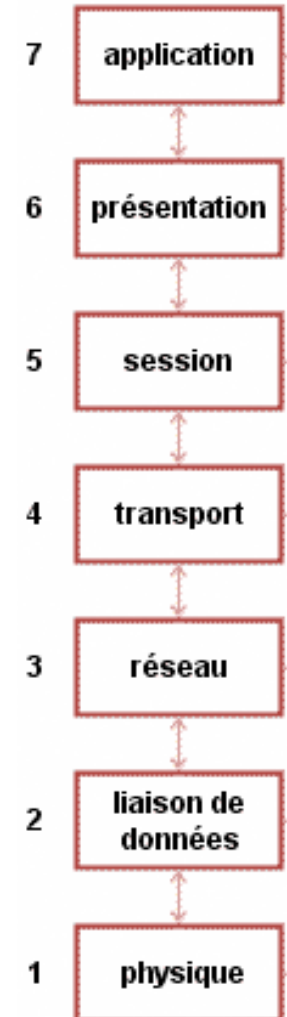
Mac 454

# le parcours jusqu'à math93.com



212.194.96.2

Mac 798



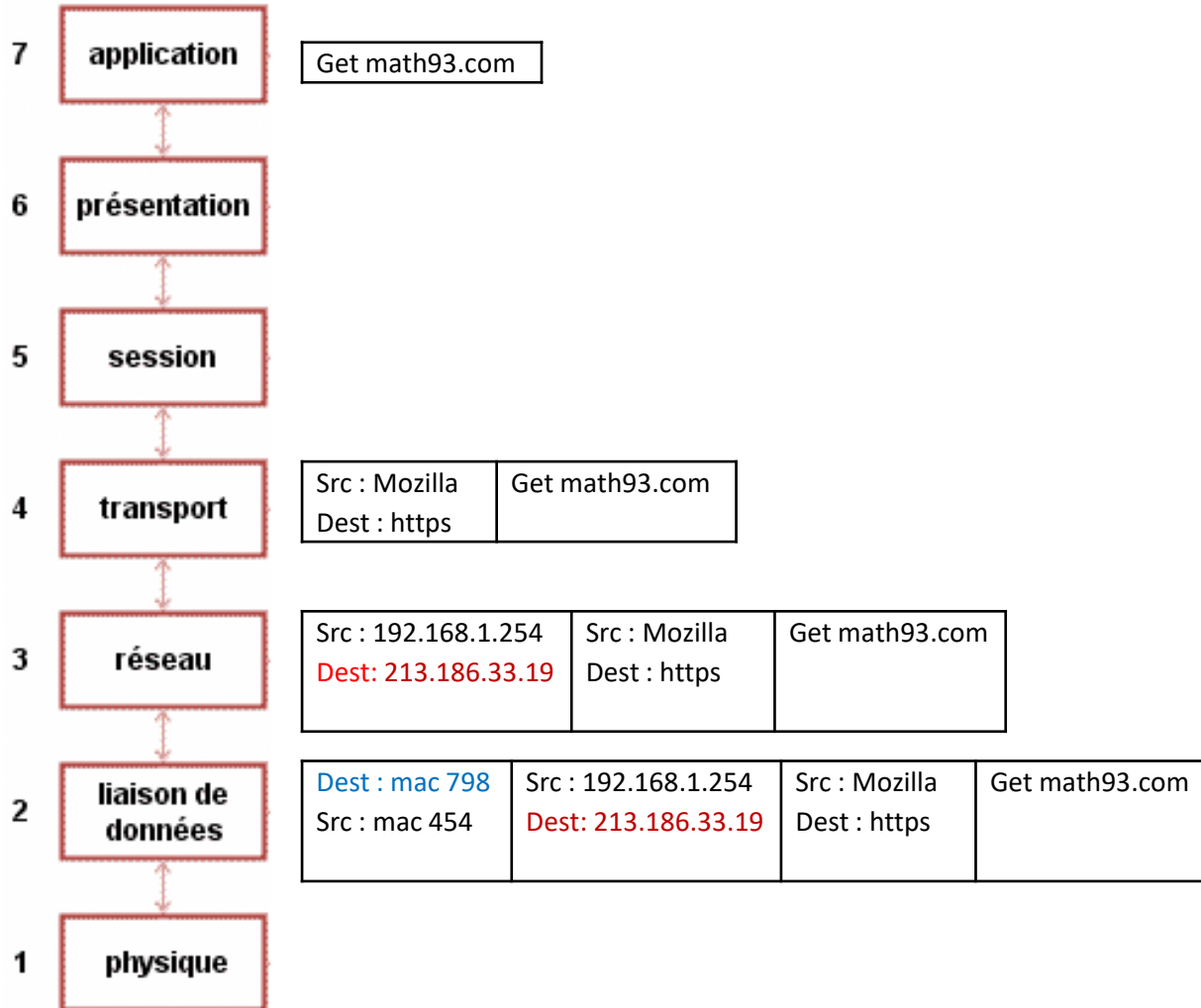


Mon ordinateur

192.168.1.254

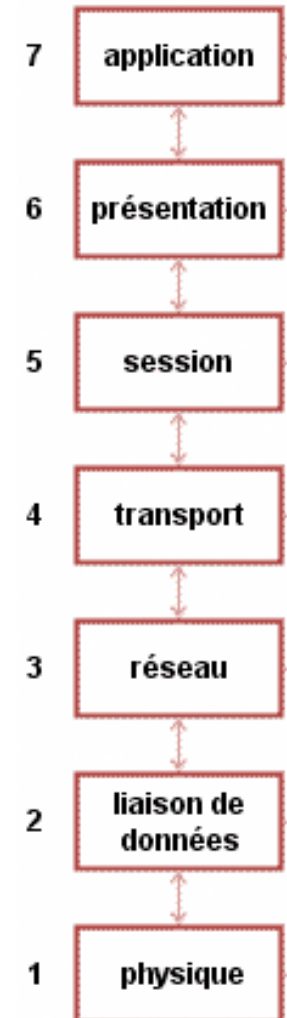
Mac 454

# le parcours jusqu'à math93.com



212.194.96.2

Mac 798





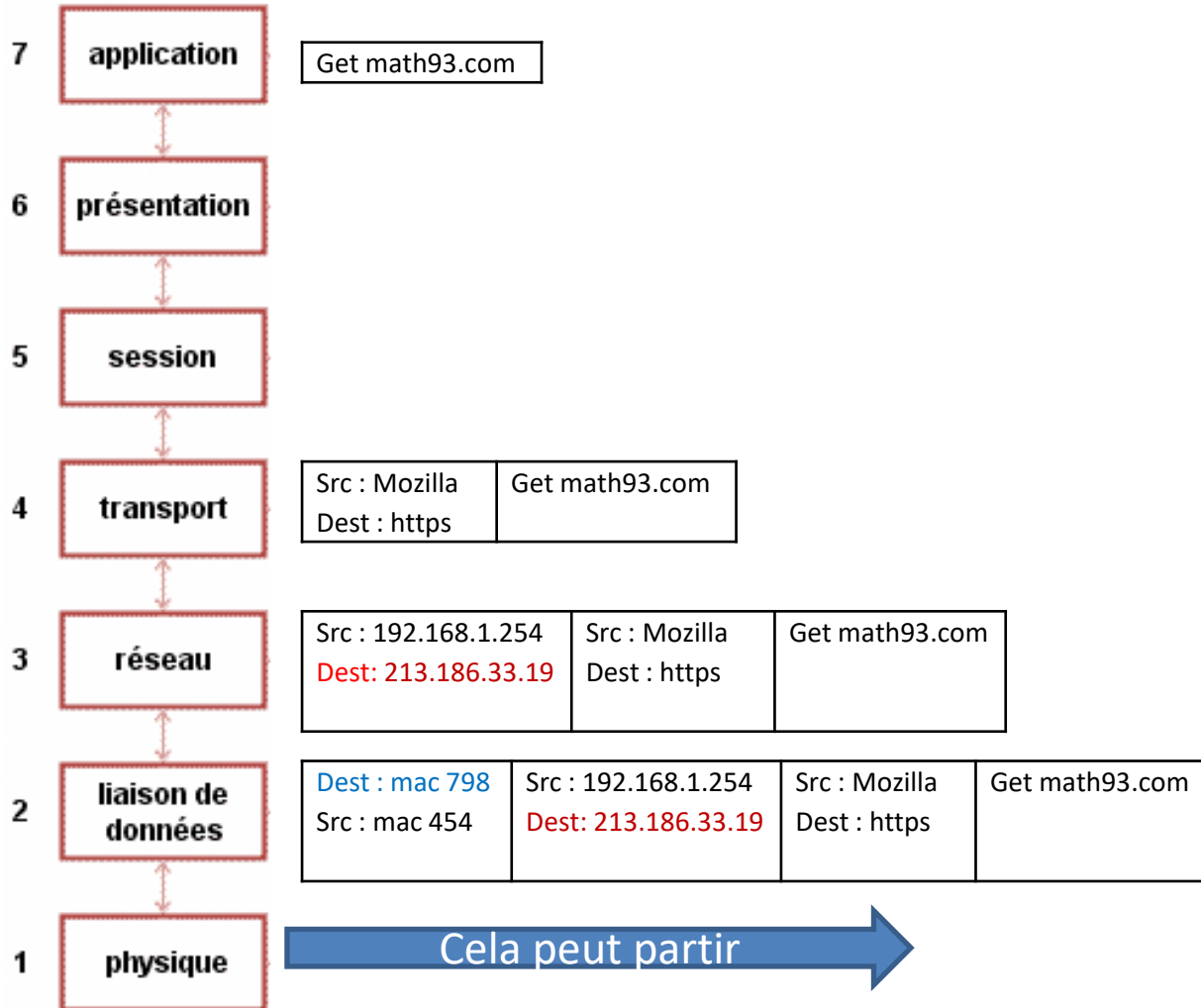


Mon ordinateur

192.168.1.254

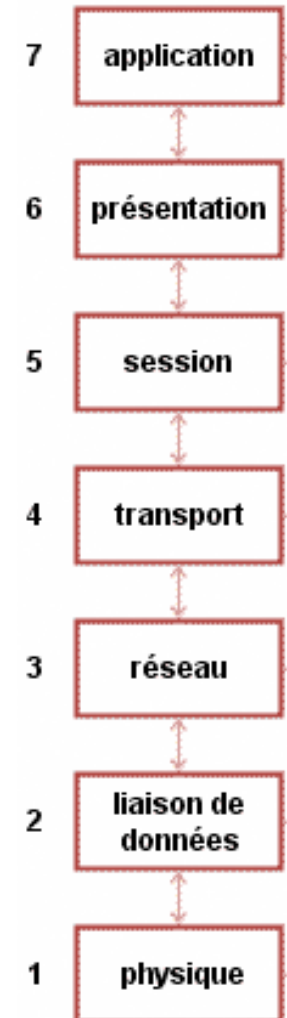
Mac 454

# le parcours jusqu'à math93.com



212.194.96.2

Mac 798





Mon ordinateur

192.168.1.254

Mac 454

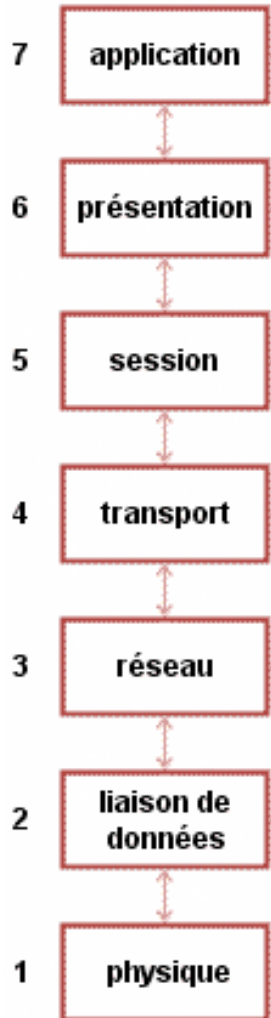
# le parcours jusqu'à math93.com

C'est  
moi



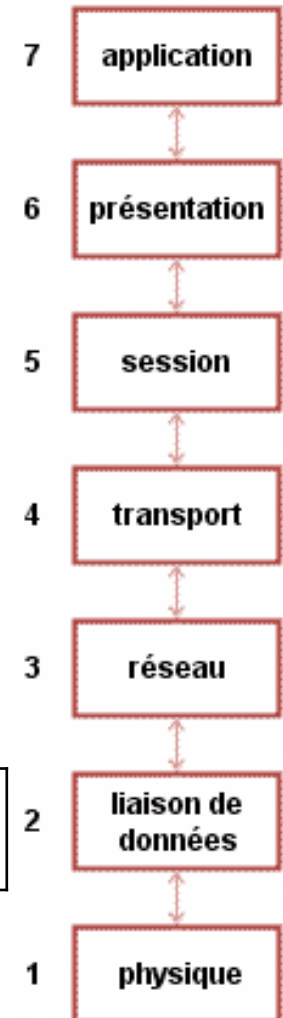
212.194.96.2

Mac 798



Dest: mac 798 Src : mac 454	Src: 192.168.1.254 Dest: 213.186.33.19	Src: Mozilla Dest : https	Get math93.com
--------------------------------	---	------------------------------	----------------

Cela arrive





Mon ordinateur

192.168.1.254

Mac 454

# le parcours jusqu'à math93.com

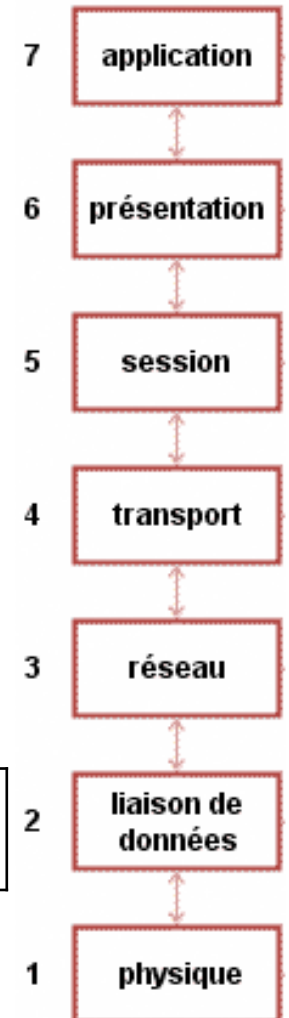
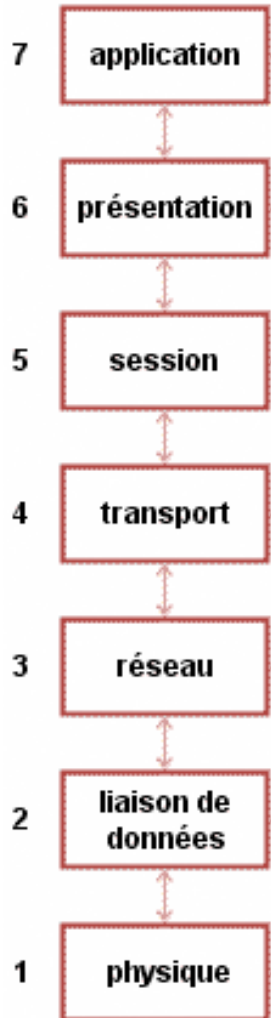
Ce n'est  
pas mon  
reseau

Je passe au routeur  
suivant



212.194.96.2

Mac 798



Src : 192.168.1.254 Dest: 213.186.33.19	Src : Mozilla Dest : https	Get math93.com
--	-------------------------------	----------------

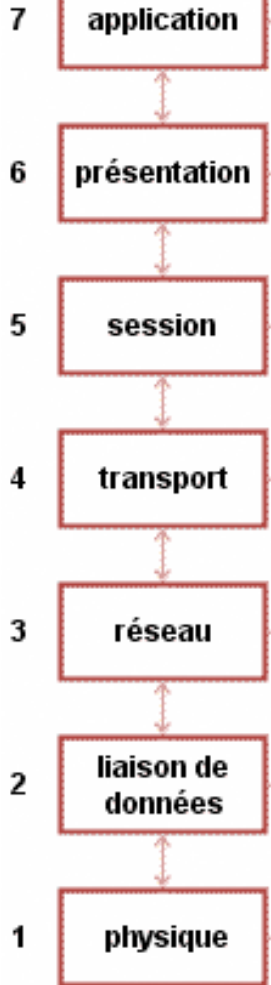
Dest: mac 798 Src : mac 454	Src: 192.168.1.254 Dest: 213.186.33.19	Src: Mozilla Dest : https	Get math93.com
--------------------------------	---	------------------------------	----------------

Cela arrive



212.194.96.2  
Mac 798

Je deviens émetteur  
et je mets l'adresse  
mac du routeur  
suivant

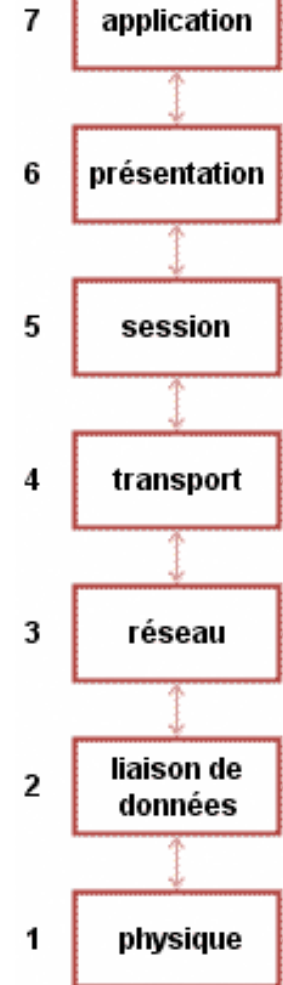


Src: 192.168.1.254	Src : Mozilla	Get math93.com
Dest: 213.186.33.19	Dest : https	

Dest : mac 798	Src : 192.168.1.254	Src : Mozilla	Get math93.com
Src : mac 454	Dest: 213.186.33.19	Dest : https	



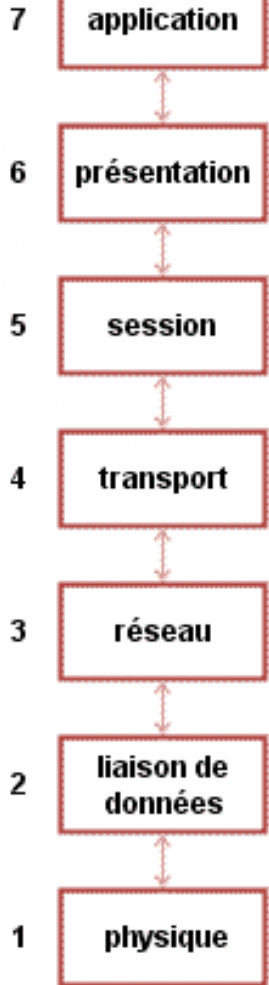
212.194.171.102  
Mac 211





212.194.96.2  
Mac 798

Je deviens émetteur  
et je mets l'adresse  
mac du routeur  
suivant



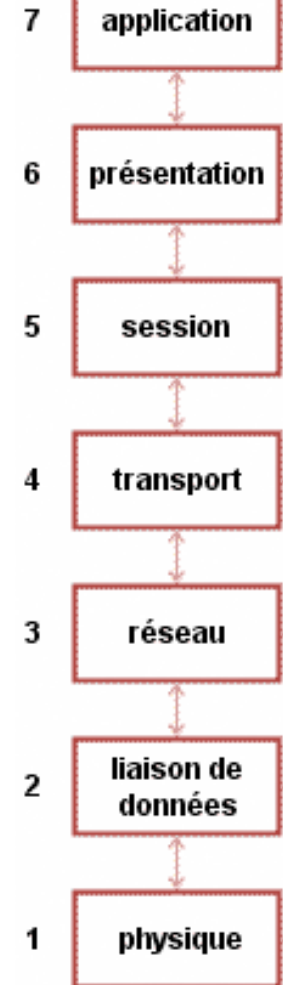
Src: 192.168.1.254	Src : Mozilla	Get math93.com
Dest: 213.186.33.19	Dest : https	

Dest : mac 211	Src : 192.168.1.254	Src : Mozilla	Get math93.com
Src : mac 798	Dest: 213.186.33.19	Dest : https	

C'est parti



212.194.171.102  
Mac 211





212.194.96.2  
Mac 798

7

application

6

présentation

5

session

4

transport

3

réseau

2

liaison de  
données

1

physique

# le parcours jusqu'à math93.com

C'est  
moi

Ce n'est  
pas mon  
reseau

Je passe au routeur  
suivant



212.194.171.102  
Mac 211

7

application

6

présentation

5

session

4

transport

3

réseau

2

liaison de  
données

1

physique

Src: 192.168.1.254  
Dest: 213.186.33.19

Src : Mozilla  
Dest : https

Get math93.com

Dest : mac 211  
Src : mac 798

Src : 192.168.1.254  
Dest: 213.186.33.19

Src : Mozilla  
Dest : https

Get math93.com

Cela arrive



212.194.171.102

Mac 211

Je deviens émetteur  
et je mets l'adresse  
mac du routeur  
suivant



213.186.33.18

Mac 356

7 application

6 présentation

5 session

4 transport

3 réseau

2 liaison de données

1 physique

Src : 192.168.1.254	Src : Mozilla	Get math93.com
Dest: 213.186.33.19	Dest : https	

Dest : mac 211	Src : 192.168.1.254	Src : Mozilla	Get math93.com
Src : mac 798	Dest: 213.186.33.19	Dest : https	

C'est parti

7 application

6 présentation

5 session

4 transport

3 réseau

2 liaison de données

1 physique

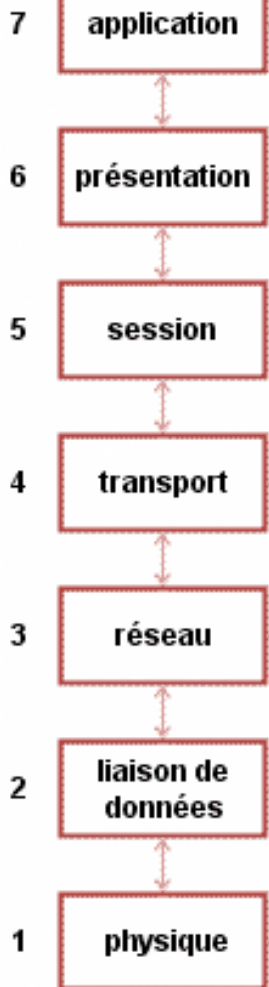


212.194.171.102  
Mac 211

Je deviens émetteur  
et je mets l'adresse  
mac du routeur  
suivant



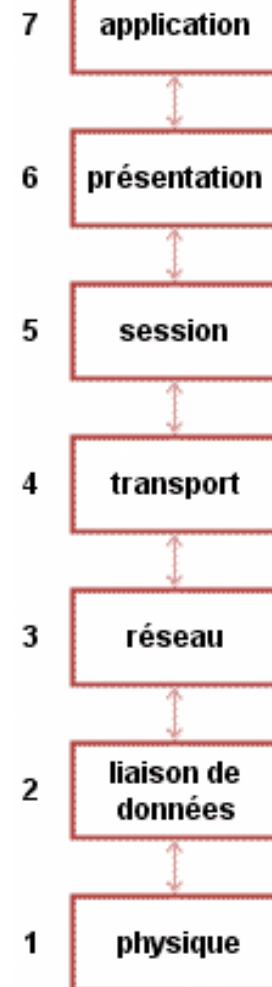
213.186.33.18  
Mac 356



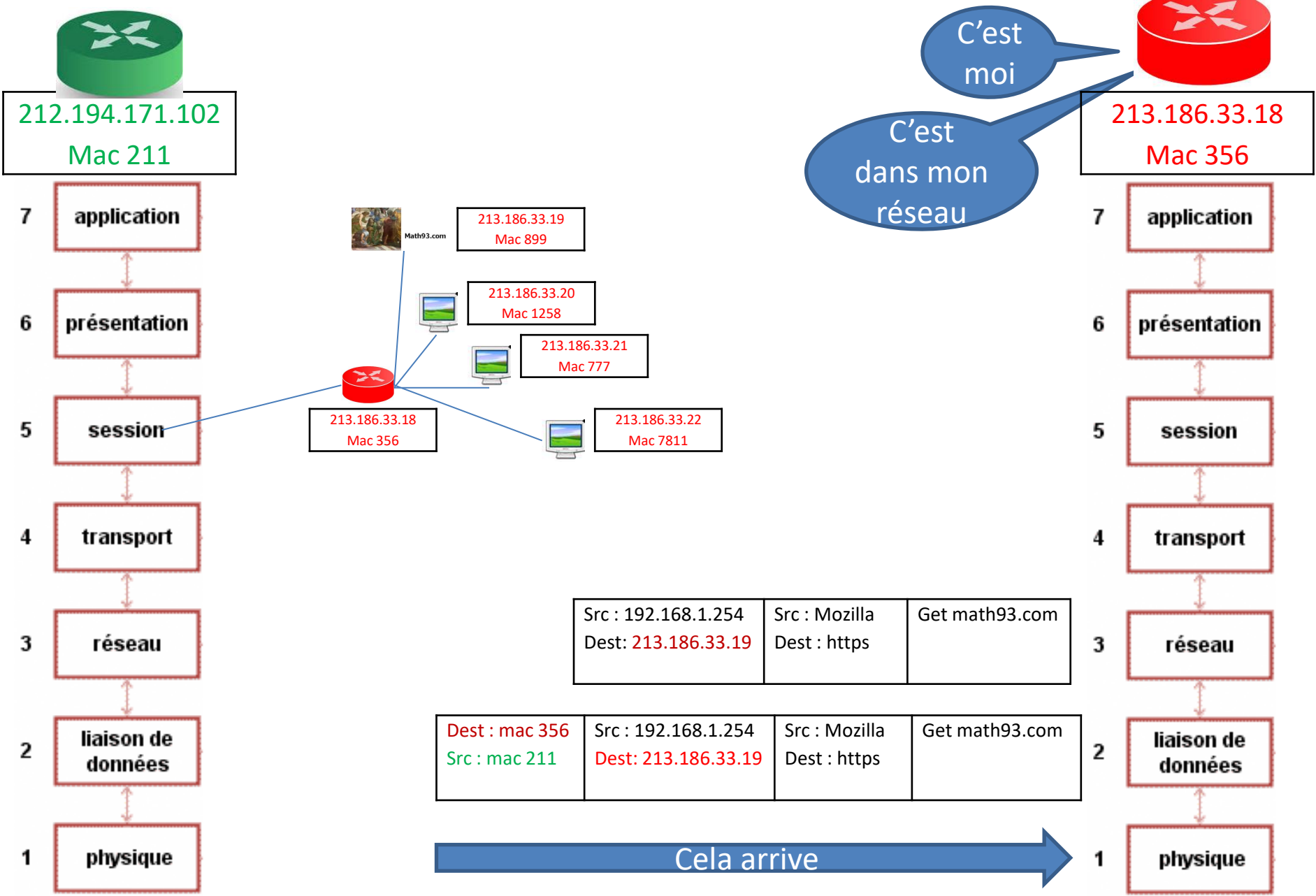
Src : 192.168.1.254	Src : Mozilla	Get math93.com
Dest: 213.186.33.19	Dest : https	

Dest : mac 356	Src : 192.168.1.254	Src : Mozilla	Get math93.com
Src : mac 211	Dest: 213.186.33.19	Dest : https	

C'est parti







212.194.171.102  
Mac 211

7 application

6 présentation

5 session

4 transport

3 réseau

2 liaison de données

1 physique



Math93.com

213.186.33.19  
Mac 899

213.186.33.20  
Mac 1258

213.186.33.21  
Mac 777

213.186.33.18  
Mac 356

213.186.33.22  
Mac 7811

Src : 192.168.1.254  
Dest: 213.186.33.19

Src : Mozilla  
Dest : https

Get math93.com

Dest : mac 356  
Src : mac 211

Src : 192.168.1.254  
Dest: 213.186.33.19

Src : Mozilla  
Dest : https

Get math93.com

C'est moi

C'est dans mon réseau

213.186.33.18  
Mac 356

7 application

6 présentation

5 session

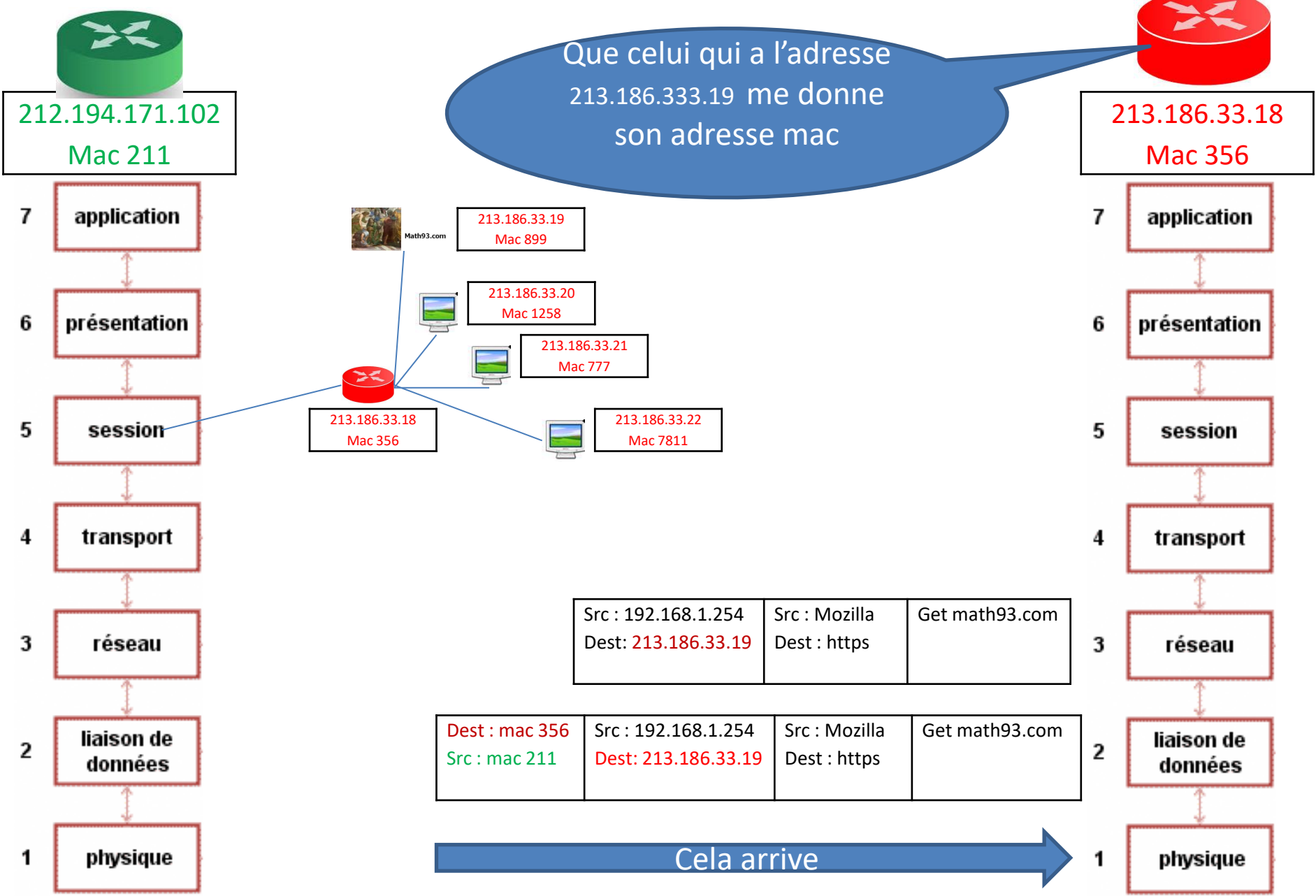
4 transport

3 réseau

2 liaison de données

1 physique

Cela arrive

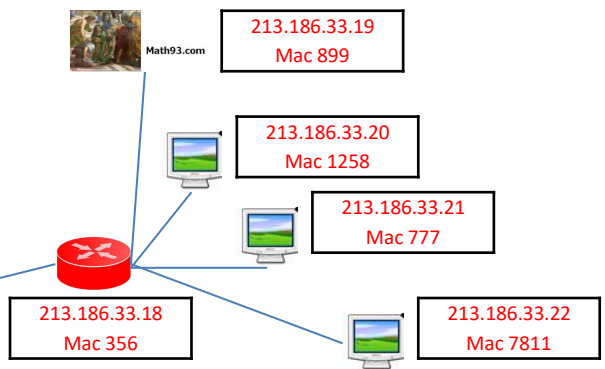


212.194.171.102  
Mac 211

Que celui qui a l'adresse  
213.186.33.19 me donne  
son adresse mac

213.186.33.18  
Mac 356

- 7 application
- 6 présentation
- 5 session
- 4 transport
- 3 réseau
- 2 liaison de données
- 1 physique

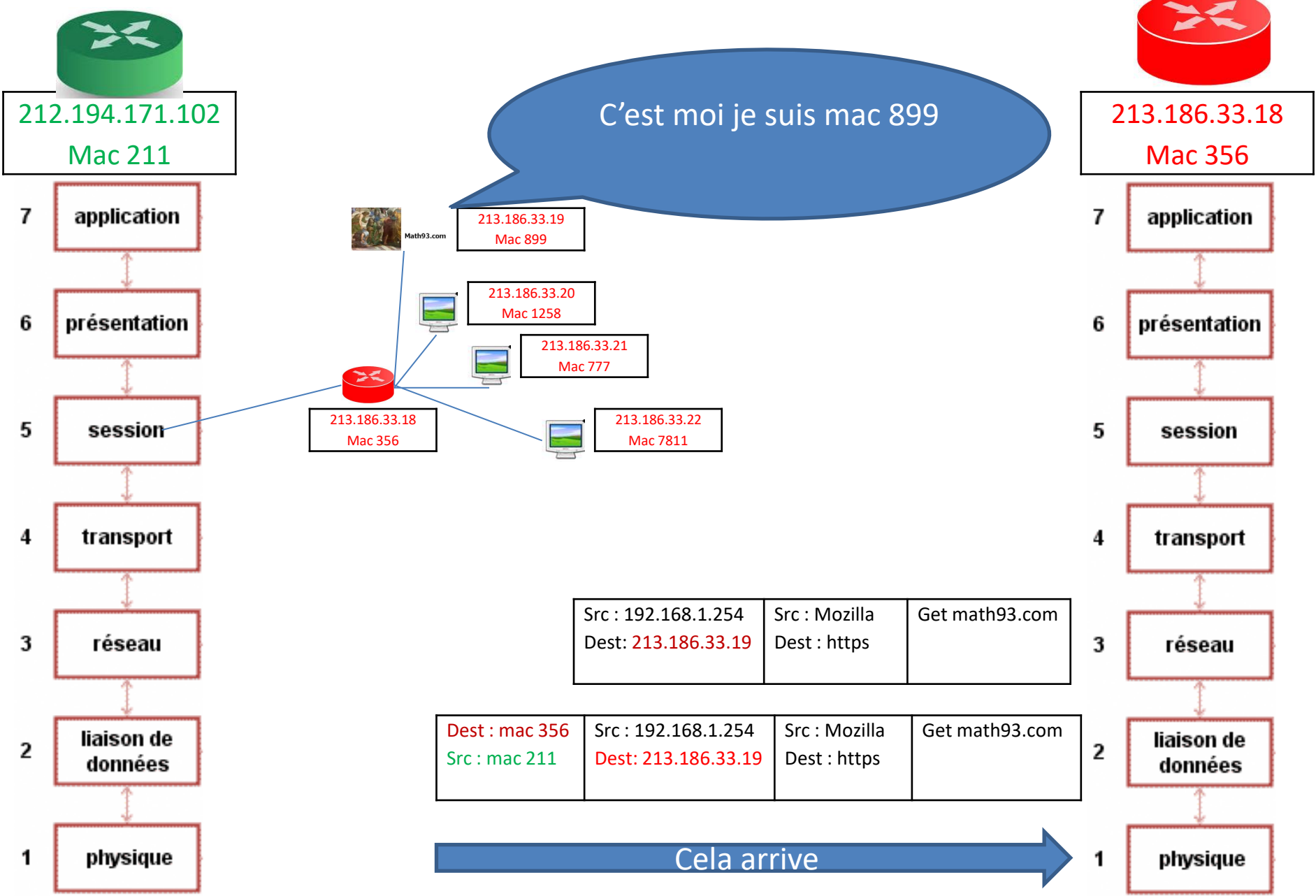


- 7 application
- 6 présentation
- 5 session
- 4 transport
- 3 réseau
- 2 liaison de données
- 1 physique

Src : 192.168.1.254 Dest: 213.186.33.19	Src : Mozilla Dest : https	Get math93.com
--	-------------------------------	----------------

Dest : mac 356 Src : mac 211	Src : 192.168.1.254 Dest: 213.186.33.19	Src : Mozilla Dest : https	Get math93.com
---------------------------------	--	-------------------------------	----------------

Cela arrive



7

application

6

présentation

5

session

4

transport

3

réseau

2

liaison de données

1

physique

7

application

6

présentation

5

session

4

transport

3

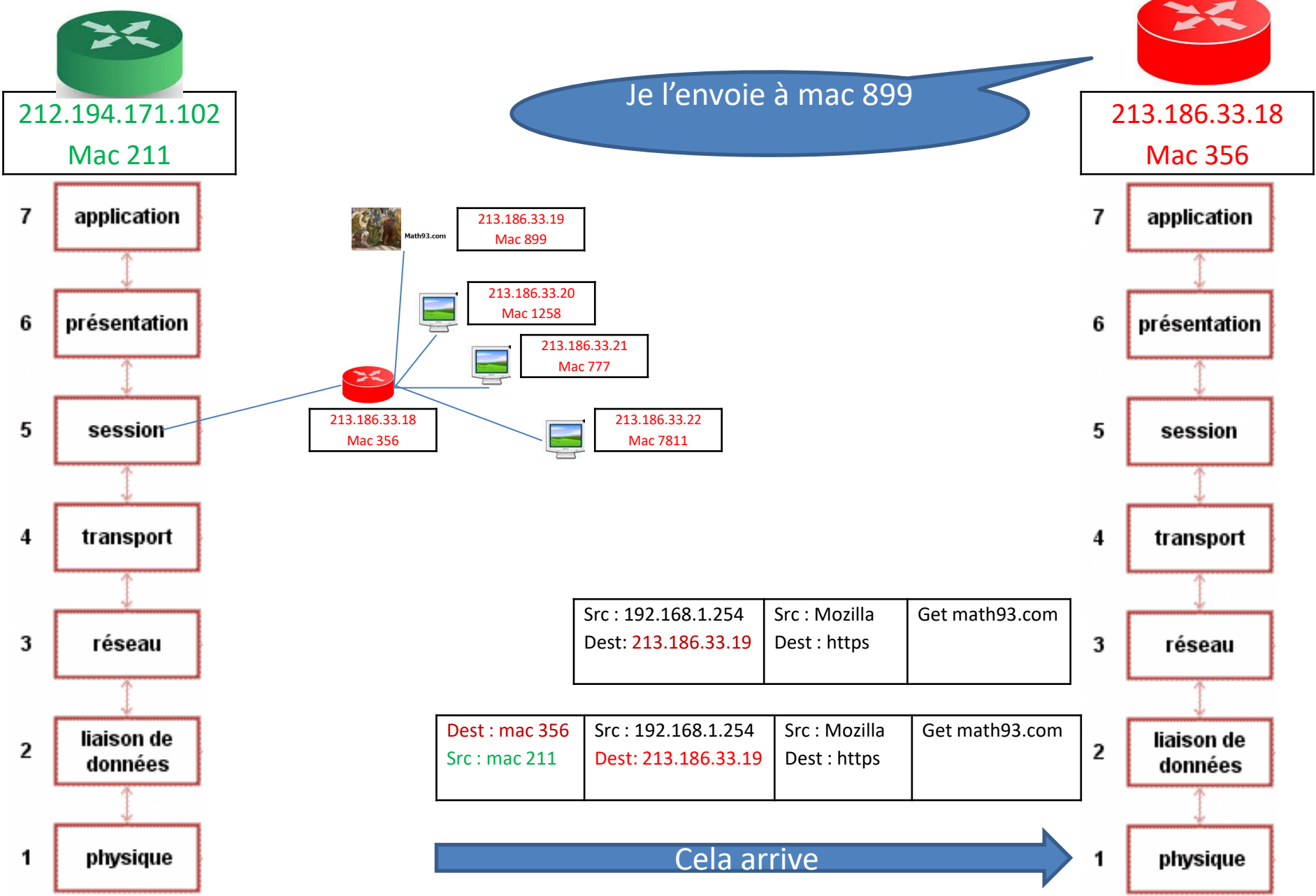
réseau

2

liaison de données

1

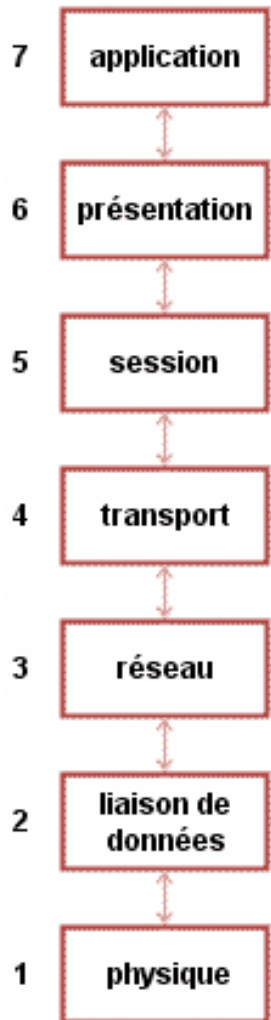
physique





213.186.33.18  
Mac 356

Je deviens émetteur  
et je mets l'adresse  
mac pour atteindre  
le destinataire final



Src : 192.168.1.254	Src : Mozilla	Get math93.com
Dest: 213.186.33.19	Dest : https	

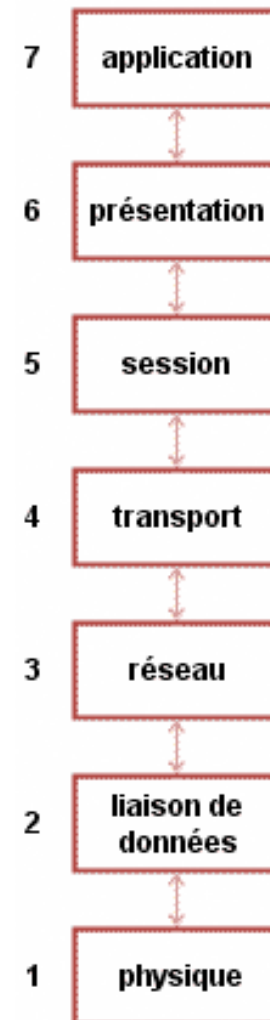
Dest : mac 356	Src : 192.168.1.254	Src : Mozilla	Get math93.com
Src : mac 211	Dest: 213.186.33.19	Dest : https	

C'est parti



Math93.com

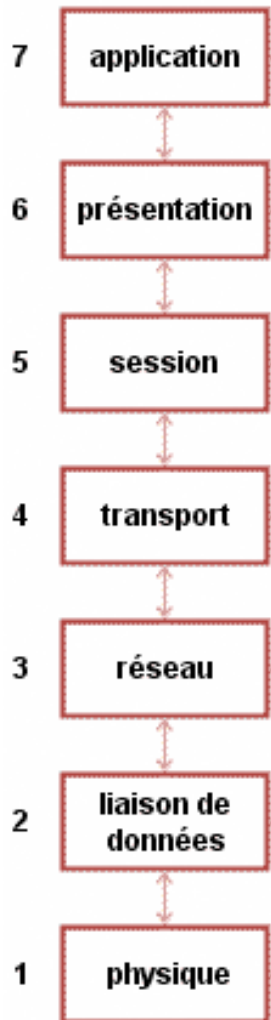
213.186.33.19  
Mac 899





213.186.33.18  
Mac 356

Je deviens émetteur  
et je mets l'adresse  
mac pour atteindre  
le destinataire final



Src : 192.168.1.254	Src : Mozilla	Get math93.com
Dest: 213.186.33.19	Dest : https	

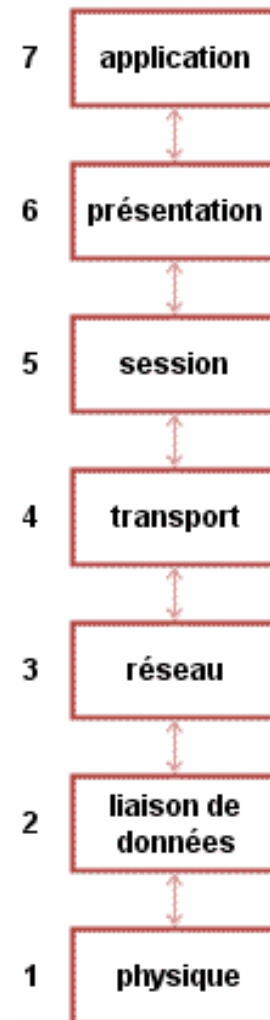
Dest : mac 899	Src : 192.168.1.254	Src : Mozilla	Get math93.com
Src : mac 356	Dest: 213.186.33.19	Dest : https	

C'est parti



Math93.com

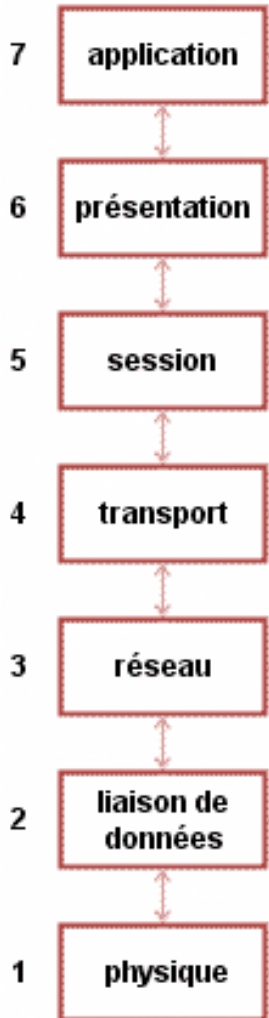
213.186.33.19  
Mac 899





213.186.33.18

Mac 356



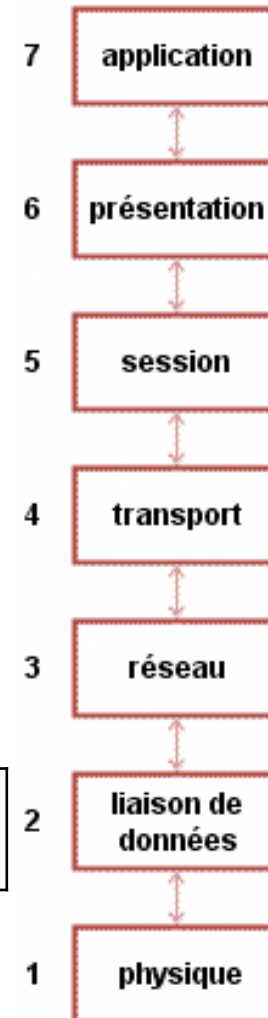
C'est moi



Math93.com

213.186.33.19

Mac 899

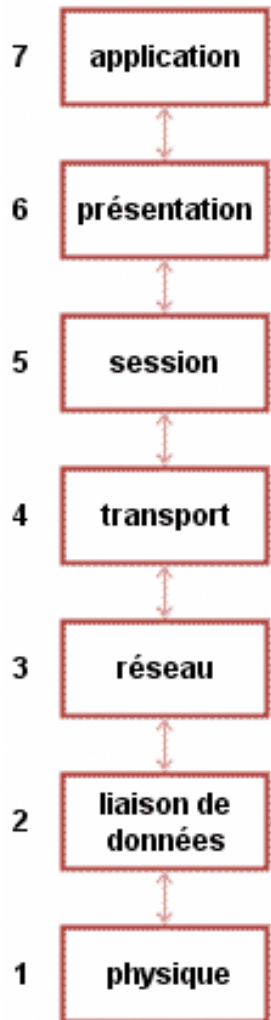


Dest : mac 899 Src : mac 356	Src : 192.168.1.254 Dest: 213.186.33.19	Src: Mozilla Dest : https	Get math93.com
---------------------------------	--	------------------------------	----------------

Cela arrive



213.186.33.18  
Mac 356

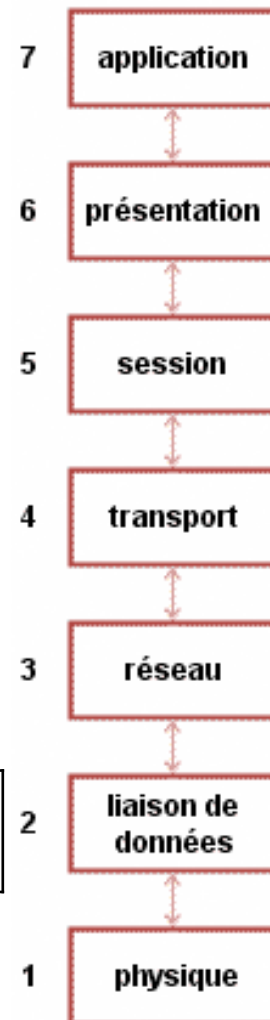


C'est moi  
Je continue



Math93.com

213.186.33.19  
Mac 899



Src : 192.168.1.254 Dest: 213.186.33.19	Src : Mozilla Dest : https	Get math93.com
--	-------------------------------	----------------

Dest : mac 899 Src : mac 356	Src : 192.168.1.254 Dest: 213.186.33.19	Src: Mozilla Dest : https	Get math93.com
---------------------------------	--	------------------------------	----------------

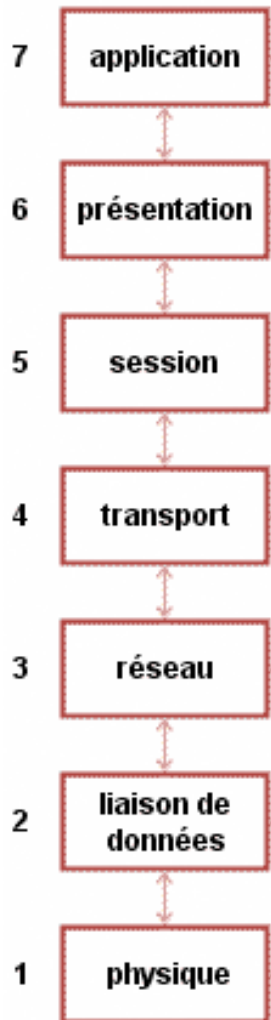
Cela arrive





213.186.33.18

Mac 356



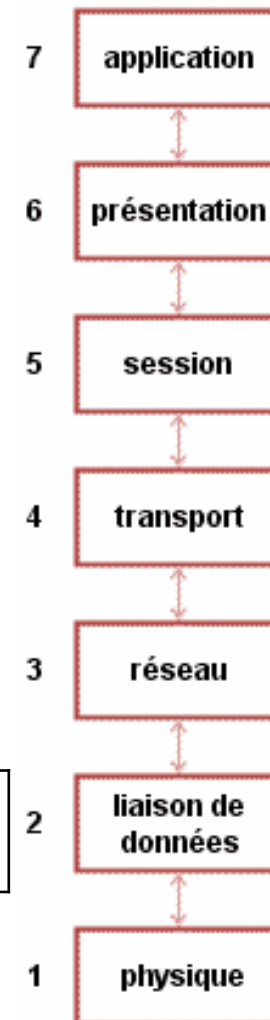
C'est un protocole de gestion des pages web je passe à la couche application



Math93.com

213.186.33.19

Mac 899



Src : Mozilla  
Dest : https

Get math93.com

Src : 192.168.1.254  
Dest: 213.186.33.19

Src : Mozilla  
Dest : https

Get math93.com

Dest : mac 899  
Src : mac 356

Src : 192.168.1.254  
Dest: 213.186.33.19

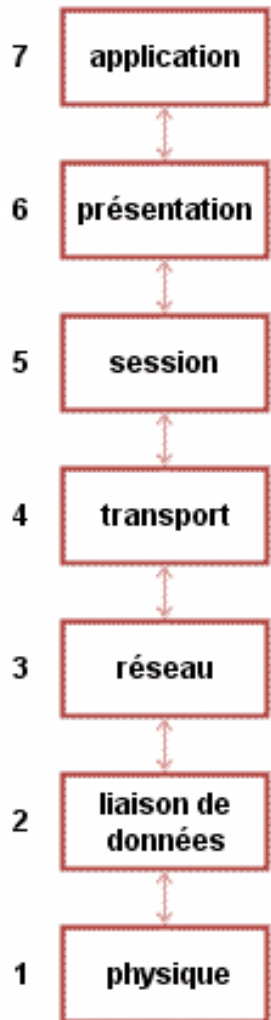
Src: Mozilla  
Dest : https

Get math93.com

Cela arrive

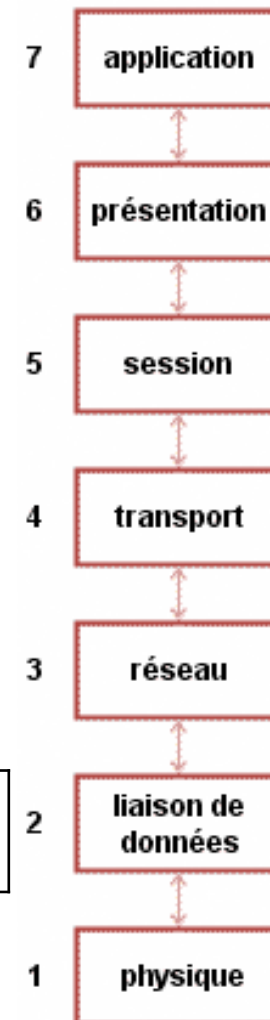


213.186.33.18  
Mac 356



Math93.com

213.186.33.19  
Mac 899



Ok je vais l'envoyer à l'émetteur

Get math93.com

Src : Mozilla  
Dest : https

Get math93.com

Src : 192.168.1.254  
Dest: 213.186.33.19

Src : Mozilla  
Dest : https

Get math93.com

Dest : mac 899  
Src : mac 356

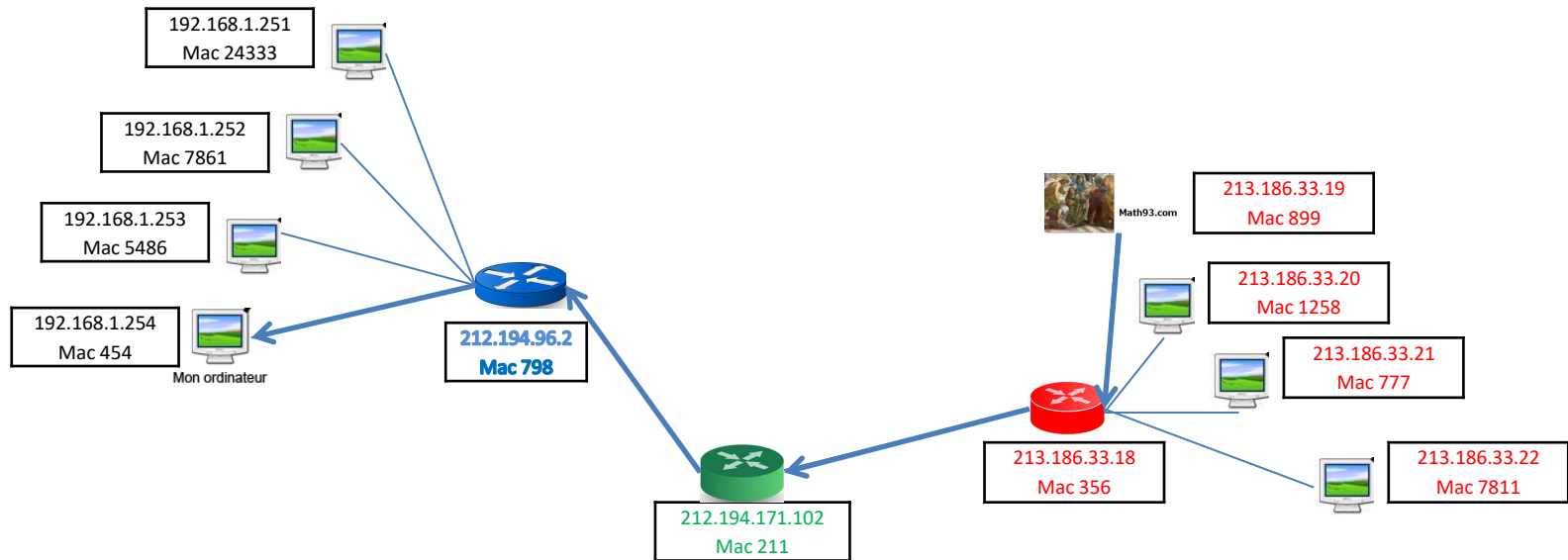
Src : 192.168.1.254  
Dest: 213.186.33.19

Src: Mozilla  
Dest : https

Get math93.com

Cela arrive

# Et c'est parti dans l'autre sens



FichierÉditionAffichageHistoriqueMarque-pagesOutilsAide

Sujets et corrigés du bac 2019 X

https://www.math93.com

Rechercher

f

t

p

g


in

x

Math93.com


Une Histoire des Mathématiques

AccueilHistoire des MathsCollègeLycéeAnnales du BACAnnales du BrevetSupérieurDiversAdmin



### Continuité Pédagogique en Mathématiques

Détails  
Mis à jour : 20 avril 2020



continuité pédagogique à distance

★★★★★


### Continuité Pédagogique en Mathématiques

Le site [www.math93.com](https://www.math93.com) vous propose différentes ressources afin de faciliter la continuité pédagogique.

Lire la suite...

### Bonne année 2020 - Propriétés du nombre 2020

Détails  
Mis à jour : 8 janvier 2020



#### Math93

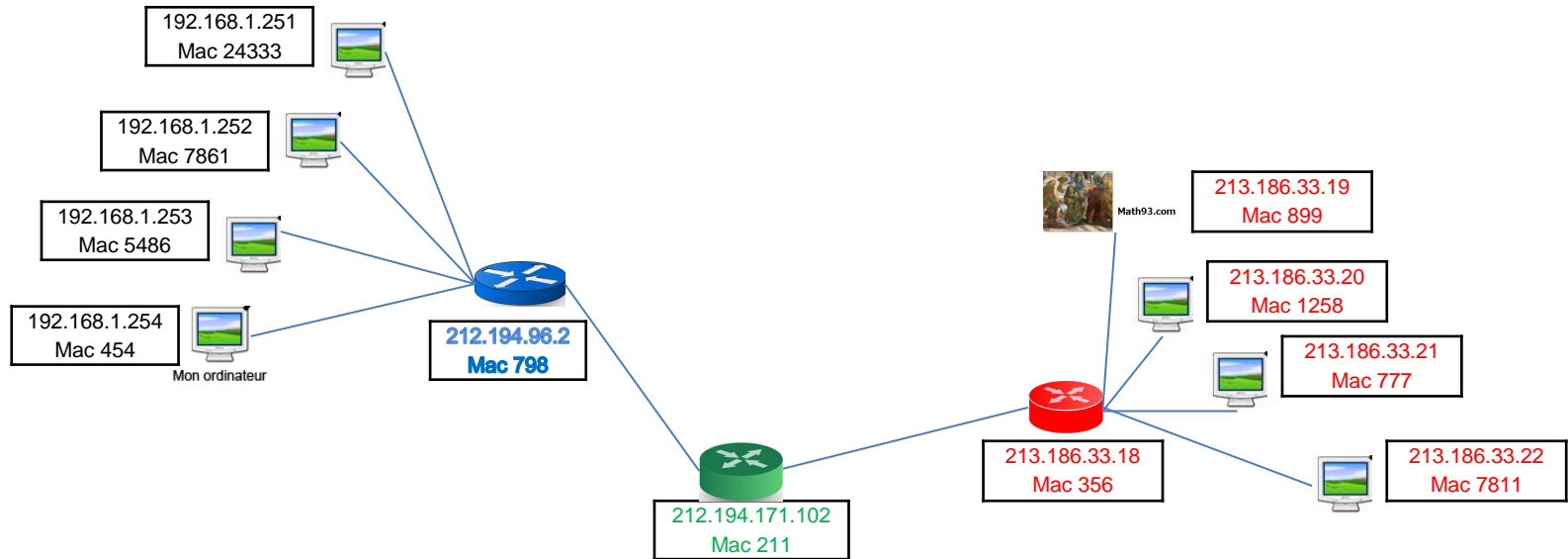
- Sujets et corrigés du bac
- Enseignants
- Latex
- Enseigner avec le numérique
- Règles typographiques
- Plickers.com
- Kahoot!
- Python au Lycée
- Se former à Python
- Les modules
- Production de documents d'algorithmique
- Activités algorithmiques au Lycée
- Mathplotlib
- Trucs et astuces
- Algorithmique au Collège
- Mathenpoche
- Labomep
- Vie Scolaire
- FaceBook
- Liens pédagogiques en Maths
- Énigmes Logiques
- Chasse au Trésor
- Palmarès
- Vidéoconférences
- Humour et Maths

Pour soutenir le site.

This website uses cookies to ensure you get the best experience on our website. [Learn more](#)

Got it!

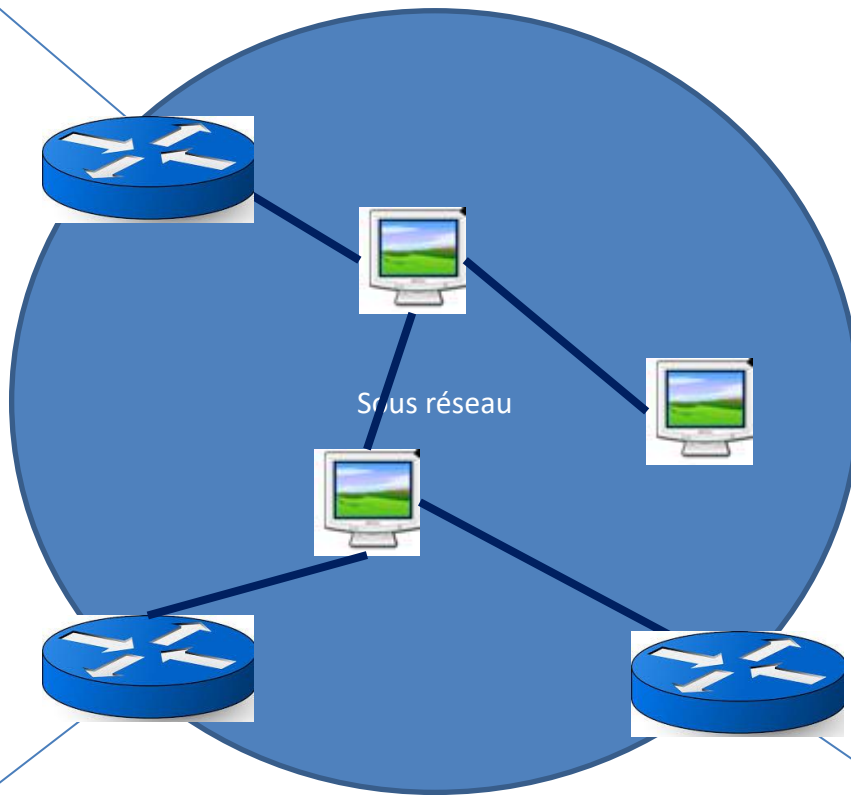
<https://www.math93.com/divers/enseignants/995-continuite-pedagogique-en-mathematiques.html>



Défi : Il y a une erreur dans cette figure, laquelle ?

# La Couche Liaison

## La communication dans un sous-réseau

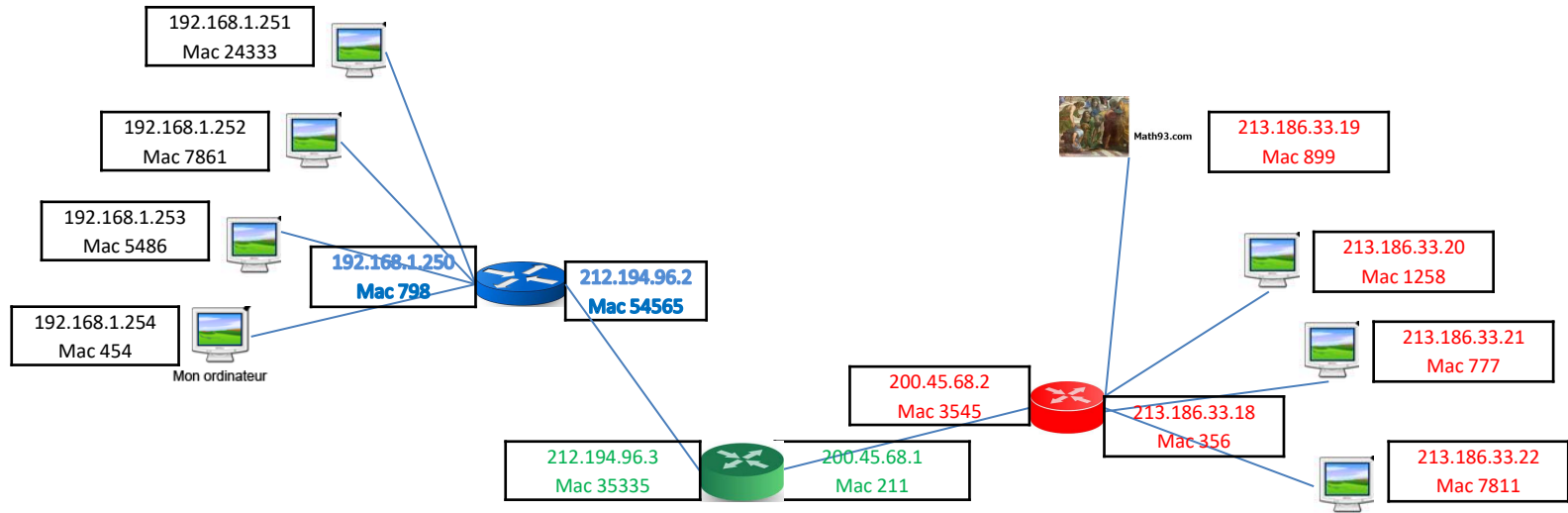


Protocole Ethernet



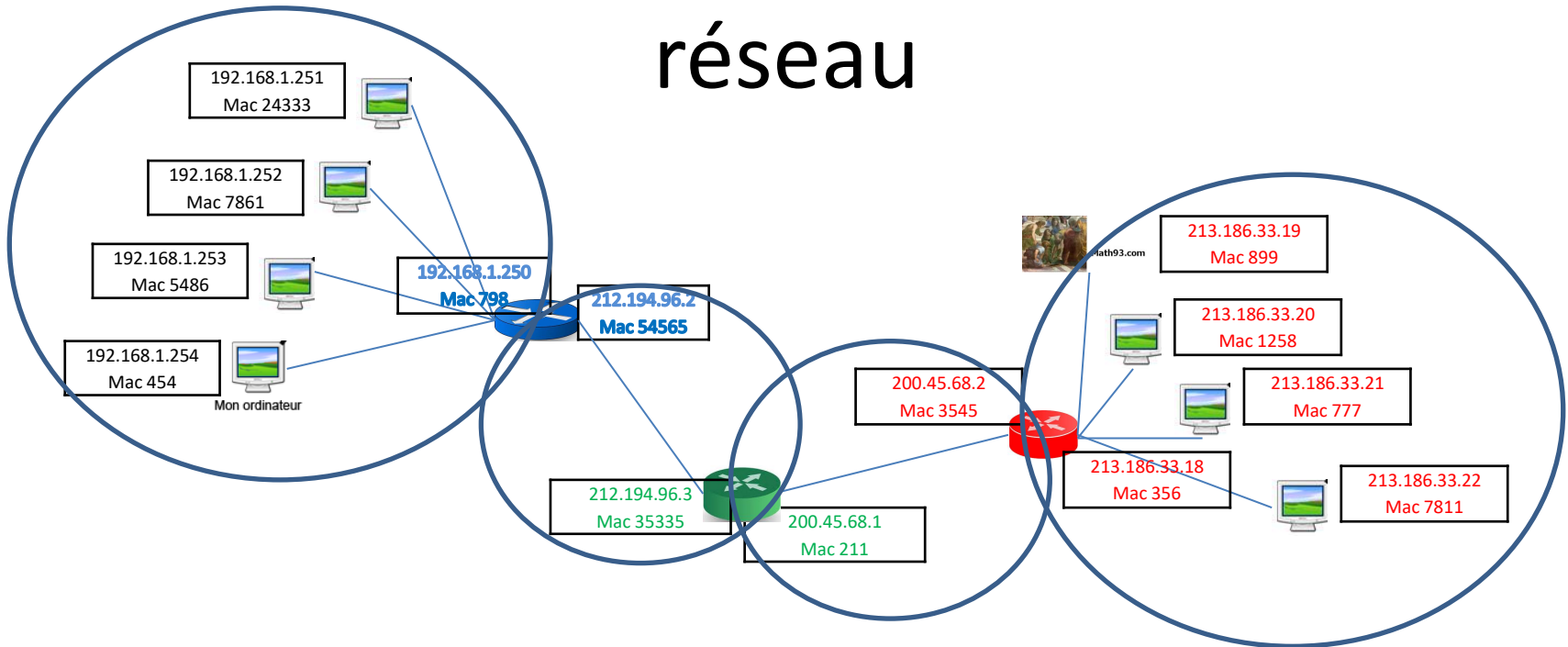
Sous réseau

# Cela devrait plutôt être comme cela



Chaque routeur a une adresse mac et IP par entrée/sortie.

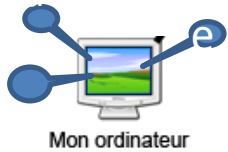
# Il y a 4 sous réseaux qui forment un réseau





# Les couches du réseau et le modèle TCP/IP

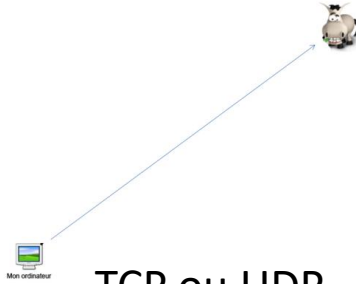
## Couche Application



Mon ordinateur

Pop, smtp, http, ftp...

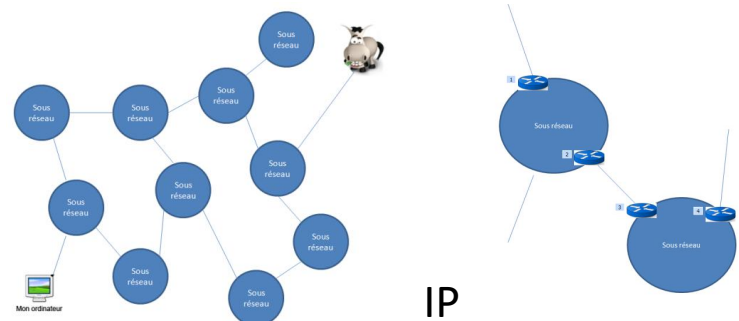
## Couche transport



TCP ou UDP

Adresse port 16 bits

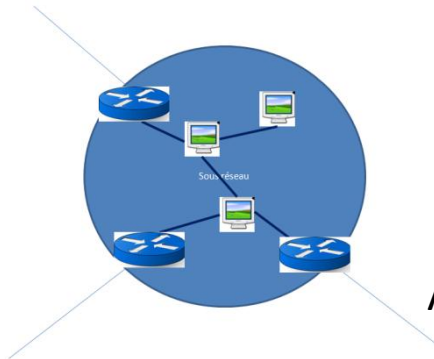
## Couche réseau



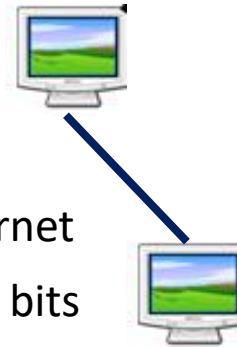
IP

Adresse IP 32 bits

## Couche Liaison



## Couche physique



Protocole Ethernet  
Adresse mac 48 bits

# Quelques questions supplémentaires.

- Lien entre adresse IP et nom de domaine : DNS
- Un routeur ne demande pas forcément l'adresse mac à la machine suivante. Il a souvent une table avec la correspondance mac et IP. Celle ci doit être mis à jour régulièrement : protocole ARP
- Le routage et table de routage : à qui envoyer la trame ?
- Que fait une machine qui reçoit une trame dont l'adresse mac destinataire n'est pas la sienne ?
- Pourquoi les adresses mac sont dans le sens dest puis src alors que les adresses IP et Port sont dans le sens src puis dest ?

# Couche Application

## les fonctions complètes

- La gestion des applications réseaux
- Utilitaires de transfert de fichiers
- Logiciels d'accès aux bases de données
- Messagerie électronique
- L'accès au réseau
- Le contrôle du flux et la correction des erreurs

# Couche Transport

## les fonctions complètes

- La division des messages longs en plusieurs paquets
- Le contrôle de la taille des paquets
- Le regroupement des messages courts en un seul paquet
- Le rassemblement des paquets en un seul message
- L'extraction et la reconstitution du message d'origine
- L'envoi et la réception d'un accusée de réception
- Le contrôle du flux et la correction des erreurs dans la reconstitution des paquets

# Couche Réseau

## les fonctions complètes

- La traduction des adresses et des noms logiques en adresses physiques
- Le routage des messages en fonction de leur priorité et de l'état du réseau
- La gestion du trafic sur le réseau
- La commutation de paquets
- Le contrôle de l'encombrement des messages sur le réseau
- Le découpage ou le réassemblage des messages en fonction de la capacité de la carte réseau (et de celle de son correspondant)

# Couche Liaison

## les fonctions complètes

- La préparation des trames pour la couche PHYSIQUE
- La fabrication des trames en fonction de la méthode d'accès au réseau.
- La division des messages en trames de bits bruts ou leur regroupement.
- Le contrôle CRC des erreurs dans la transmission d'un paquet.
- L'envoi et la réception d'un accusé de réception pour chaque trame, sinon la trame est réexpédiée.

# Couche Physique

## les fonctions complètes

- La gestion du branchement au support
- Le branchement du câble à la carte réseau
- La définition du nombre de broches du connecteur
- La fonction de chacune des broches du connecteur
- La gestion des signaux, électriques, optiques, mécaniques
- L'encodage et la synchronisation du flux de bits
- La durée de chaque bit, les caractéristiques de l'impulsion électrique ou optique
- La méthode d'accès des bits sur le support de communication
- L'envoi des trames sur le réseau

Les couches Session et Présentation du modèle OSI existent dans le modèle TCP/IP.

Seulement leurs fonctions sont répartis sur les autres couches.



# Couche Présentation

- La conversion du format issu de la couche APPLICATION en un format standard
- La conversion des protocoles
- La traduction et l'encodage des données
- La conversion du jeu de caractères
- L'exécution des commandes graphiques
- La compression ou la décompression des données

# Couche Session

- L'ouverture et la fermeture d'une connexion (d'une session)
- La reconnaissance des noms
- La synchronisation des tâches utilisateur à l'aide de points de contrôle
- Le contrôle du dialogue entre les processus communicants (qui transmet, à qui, à quel moment, pour combien de temps, ...)