

Réseau Internet

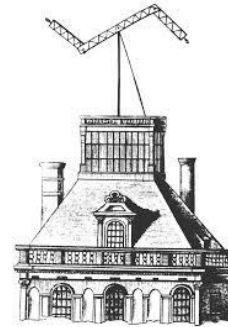
1. Un peu d'histoire
2. Quelques éléments physiques d'un réseau
3. Première situation : communication dans un réseau local
4. Deuxième situation : communication entre réseaux locaux (Internet)

1. Un peu d'histoire

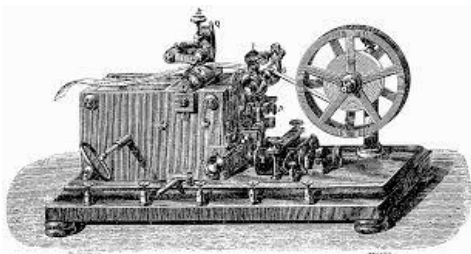
Au 15^{ème} siècle les tours génoises utilisaient le feu pour transmettre des signaux.



Fin 18^{ème} siècle, le sémaphore des frères Chappe Lille-Paris en 10 minutes.



Au 19^{ème} siècle, c'est l'avènement des transmissions électrique utilisées dans le télégraphe et le téléphone.



1832 – **télégraphe** électrique de Morse

1876 – invention du téléphone par Graham Bell

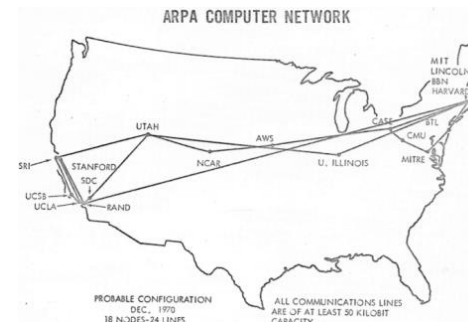
1948 – invention du **transistor**

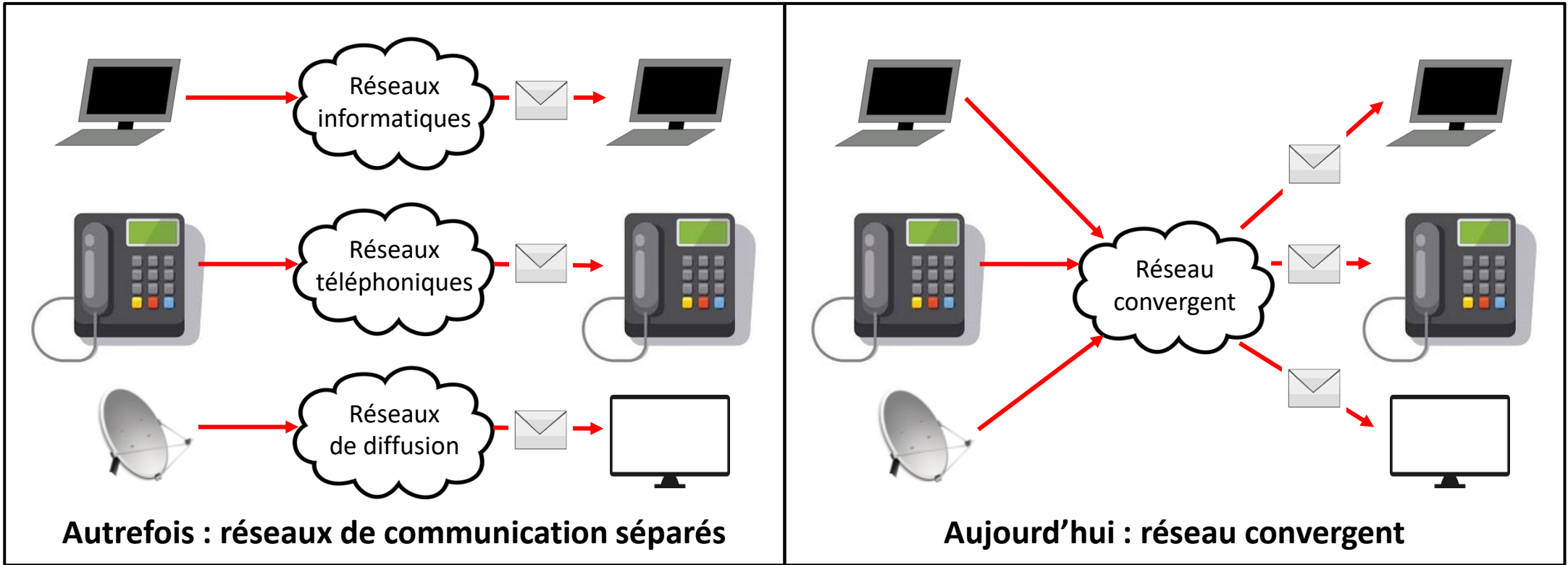
1969 – ARPANET, l'ancêtre d'Internet...

1981 – minitel en France

1983 – naissance d'**Internet** avec le protocole TCP/IP

1990 – démocratisation d'Internet (invention du web)





Transmettre l'information par une succession de petits paquets de données arbitraires indépendants les uns des autres.

2. Quelques éléments physiques d'un réseau

les périphériques terminaux :

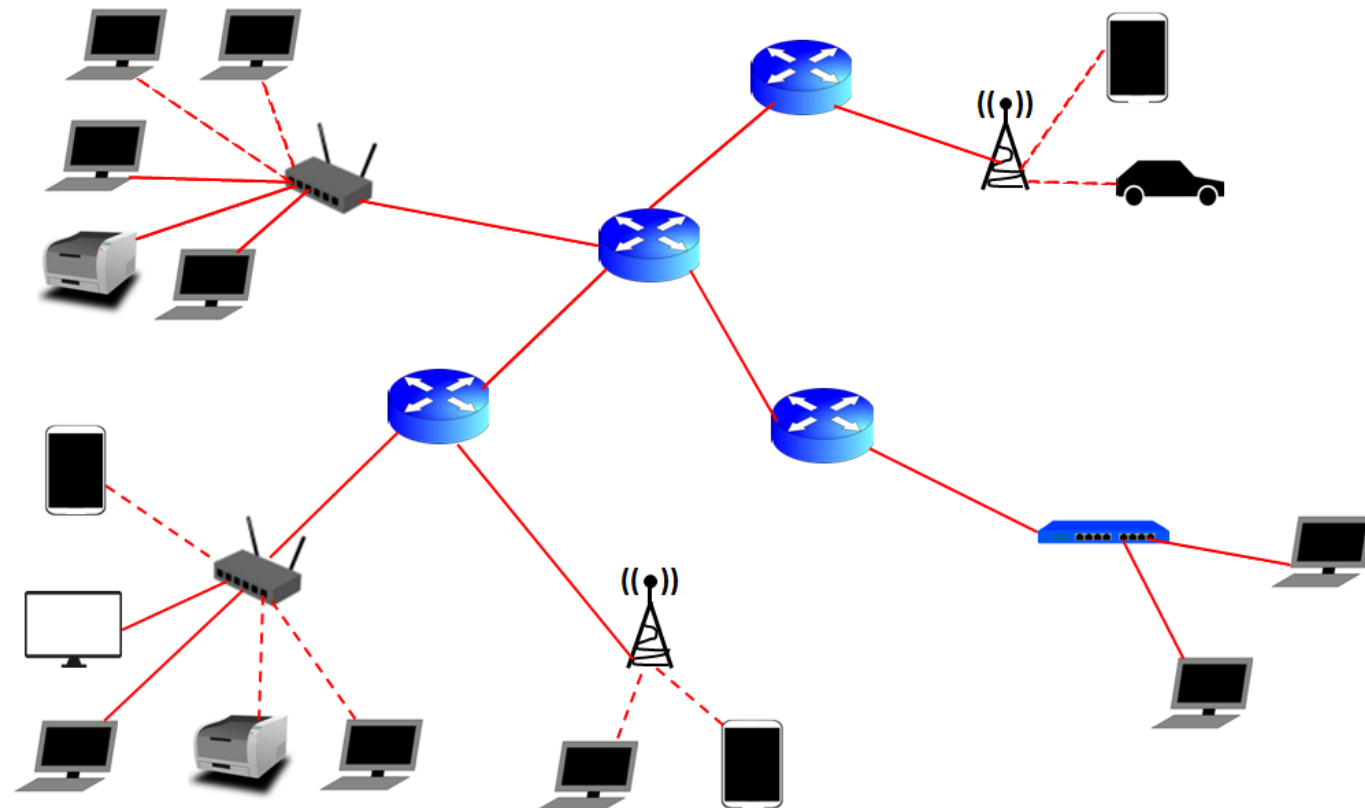
- les serveurs
- les ordinateurs
- les imprimantes
- les téléphones
- des voitures

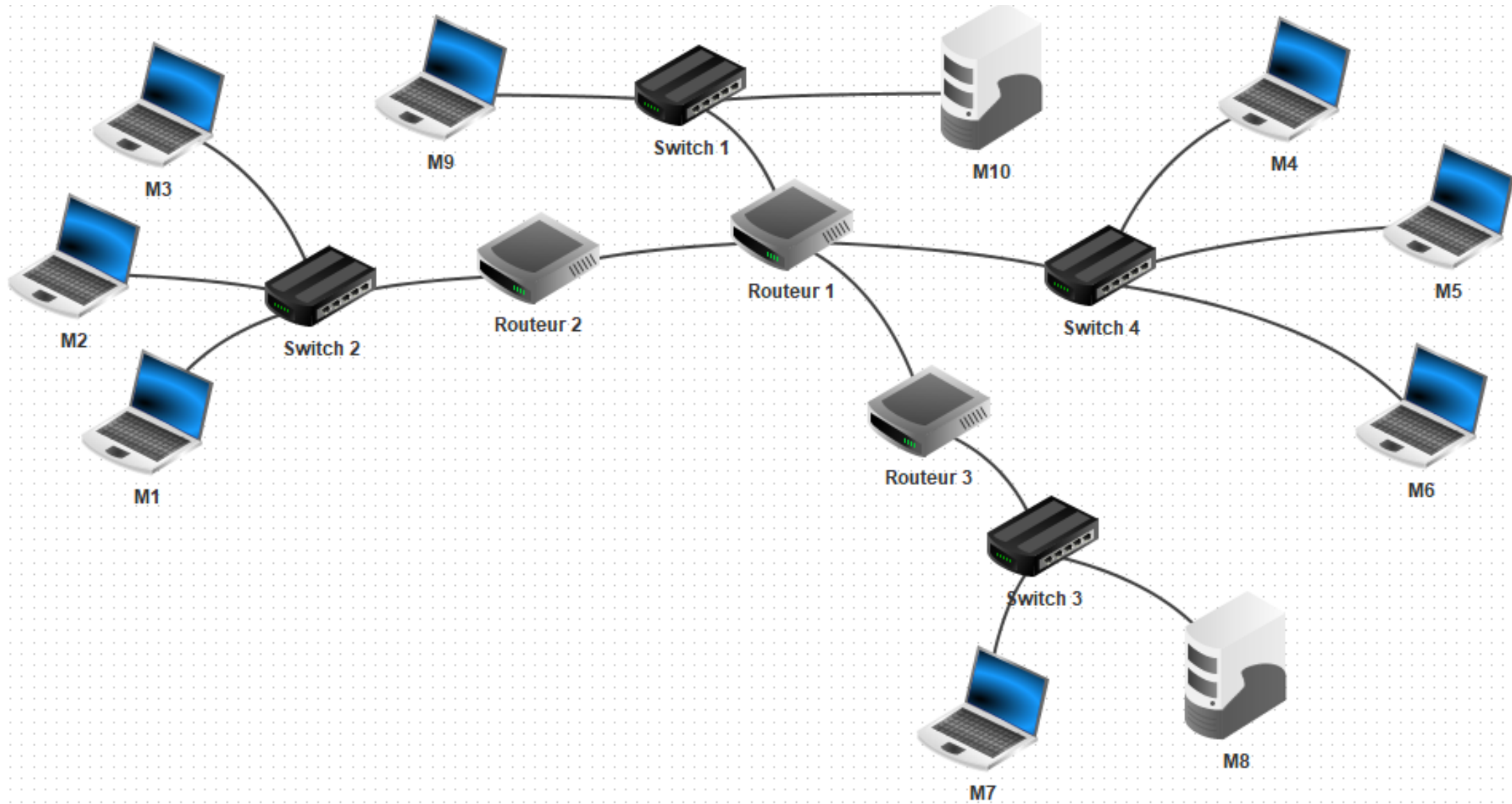
les périphériques intermédiaires:

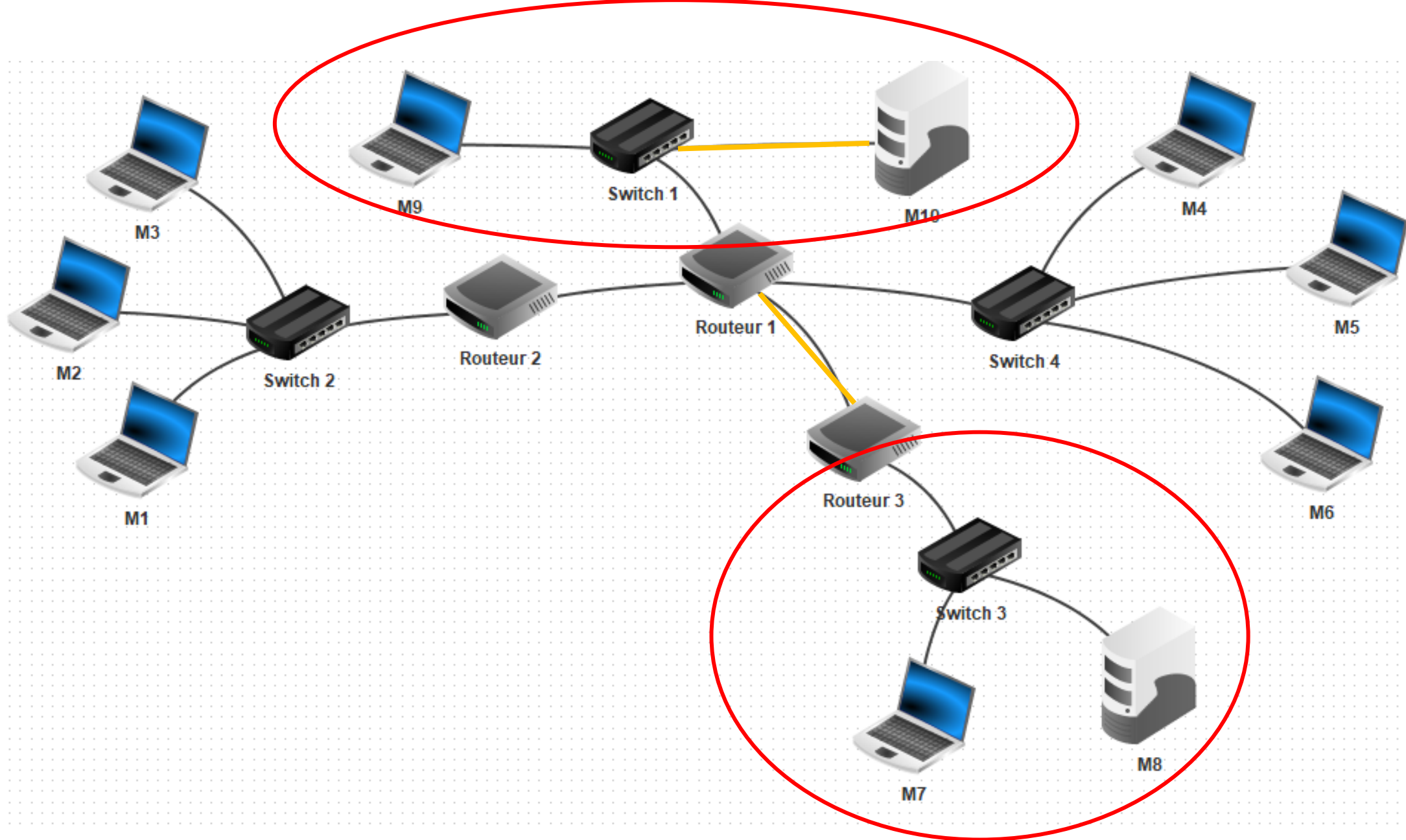
- les concentrateurs (switchs)
- les routeurs
- Les boxes

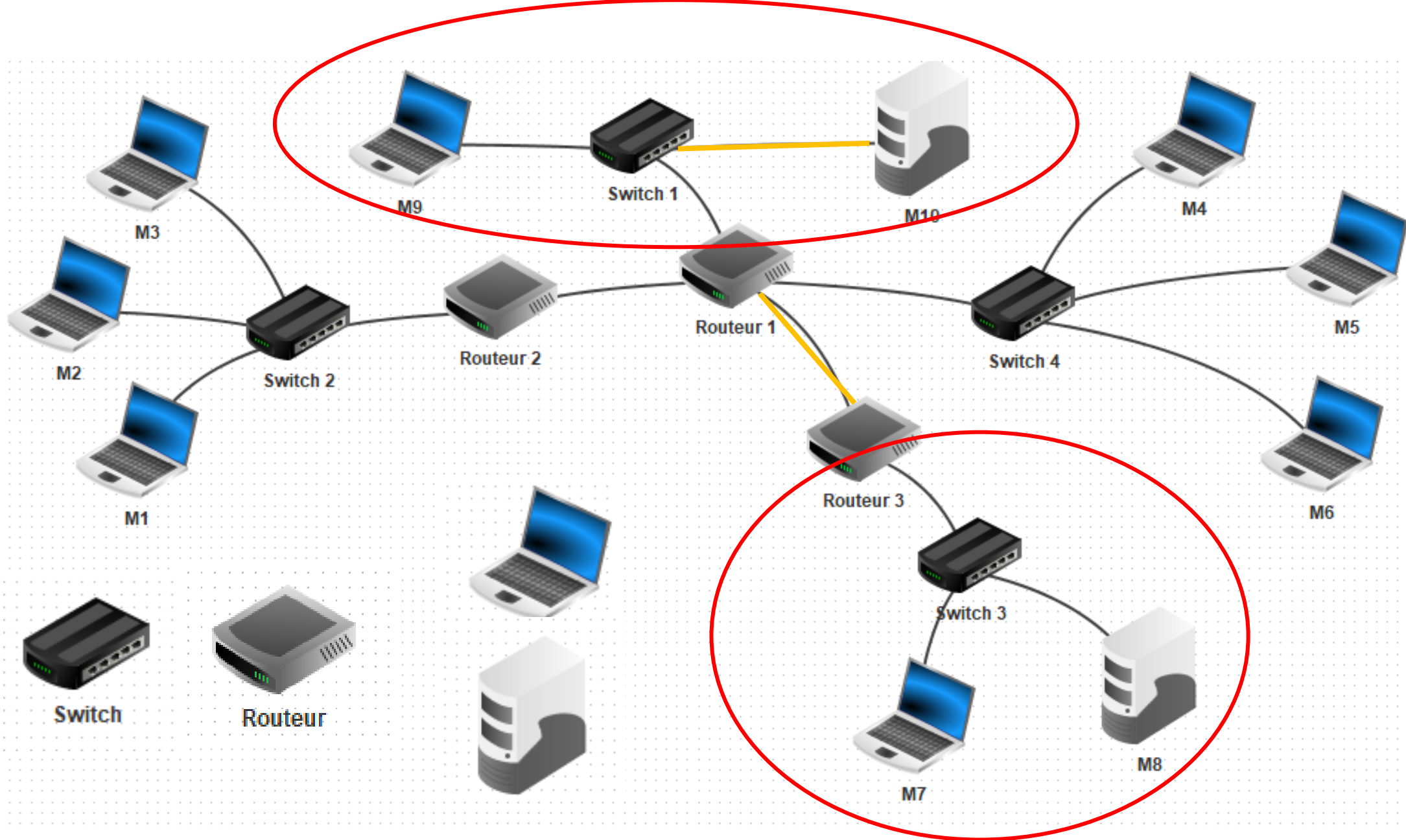
les connexions :

- filaires (câble droit, croisé . . .)
- sans-fil (Wifi, Bluetooth, . . .)
- optique (fibre monomode, multimode, . . .)



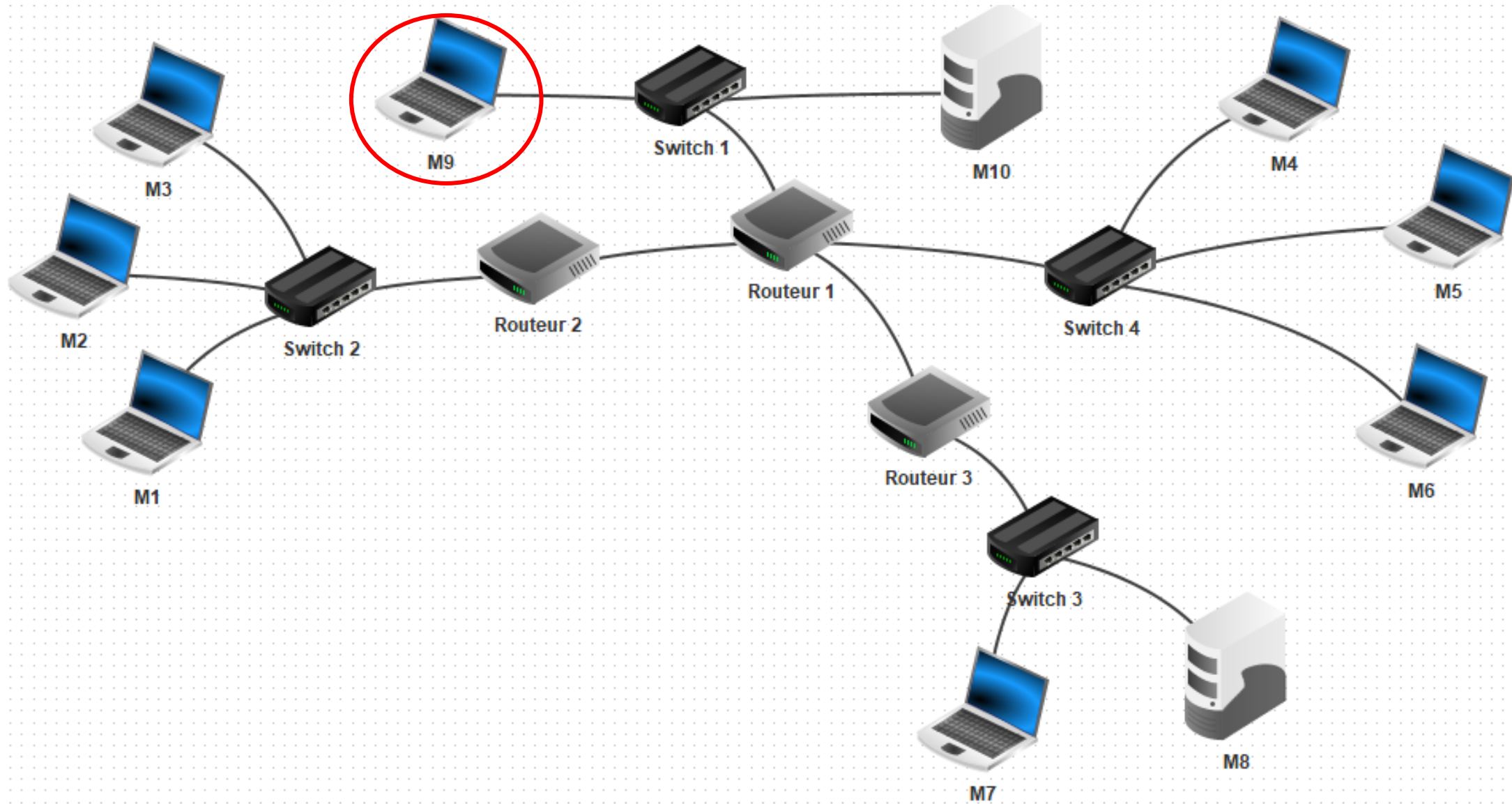






3. Première situation

Communication dans un réseau local



Protocole TCP (Transmission Control Protocol)

Envoyer un poème. Mais attention, la taille de chaque message est limitée :
maximum un seul vers par message !

L'albatros

Charles Baudelaire

Souvent, pour s'amuser, les hommes d'équipage
Prennent des albatros, vastes oiseaux des mers,
Qui suivent, indolents compagnons de voyage,
Le navire glissant sur les gouffres amers.

A peine les ont-ils déposés sur les planches,
Que ces rois de l'azur, maladroits et honteux,
Laissent piteusement leurs grandes ailes blanches
Comme des avirons traîner à côté d'eux.

...

Ses ailes de géant l'empêchent de marcher.

Protocole **TCP** (Transmission Control Protocol)

Souvent, pour s'amuser, les hommes d'équipage

Preignent des albatros, vastes oiseaux des mers,

Qui suivent, indolents compagnons de voyage,

Le navire glissant sur les gouffres amers.

A peine les ont-ils déposés sur les planches,

Que ces rois de l'azur, maladroits et honteux,

Laissent piteusement leurs grandes ailes blanches

Comme des avirons traîner à côté d'eux.

Protocole **TCP** (Transmission Control Protocol)

Souvent, pour s'amuser, les hommes d'équipage

Prennent des albatros, vastes oiseaux des mers,

Qui suivent, indolents compagnons de voyage,

Le navire glissant sur les gouffres amers.

A peine les ont-ils déposés sur les planches,

Que ces rois de l'azur, maladroits et honteux,

Laissent piteusement leurs grandes ailes blanches

Comme des avirons traîner à côté d'eux.

Le navire glissant sur les gouffres amers.

Souvent, pour s'amuser, les hommes d'équipage

Qui suivent, indolents compagnons de voyage,

Que ces rois de l'azur, maladroits et honteux,

A peine les ont-ils déposés sur les planches,

Prennent des albatros, vastes oiseaux des mers,

Souvent, pour s'amuser, les hommes d'équipage

Protocole **TCP** (Transmission Control Protocol)

Problèmes ?

Souvent, pour s'amuser, les hommes d'équipage

Prennent des albatros, vastes oiseaux des mers,

Qui suivent, indolents compagnons de voyage,

Le navire glissant sur les gouffres amers.

A peine les ont-ils déposés sur les planches,

Que ces rois de l'azur, maladroits et honteux,

Laissent piteusement leurs grandes ailes blanches

Comme des avirons traîner à côté d'eux.

Le navire glissant sur les gouffres amers.

Souvent, pour s'amuser, les hommes d'équipage

Qui suivent, indolents compagnons de voyage,

Que ces rois de l'azur, maladroits et honteux,

A peine les ont-ils déposés sur les planches,

Prennent des albatros, vastes oiseaux des mers,

Souvent, pour s'amuser, les hommes d'équipage

Protocole **TCP** (Transmission Control Protocol)

Désordre

Problèmes ?

Souvent, pour s'amuser, les hommes d'équipage

Prennent des albatros, vastes oiseaux des mers,

Qui suivent, indolents compagnons de voyage,

Le navire glissant sur les gouffres amers.

A peine les ont-ils déposés sur les planches,

Que ces rois de l'azur, maladroits et honteux,

Laissent piteusement leurs grandes ailes blanches

Comme des avirons traîner à côté d'eux.

Le navire glissant sur les gouffres amers.

Souvent, pour s'amuser, les hommes d'équipage

Qui suivent, indolents compagnons de voyage,

Que ces rois de l'azur, maladroits et honteux,

A peine les ont-ils déposés sur les planches,

Prennent des albatros, vastes oiseaux des mers,

Souvent, pour s'amuser, les hommes d'équipage

Protocole **TCP** (Transmission Control Protocol)

Désordre

Problèmes ?

perte

Souvent, pour s'amuser, les hommes d'équipage

Prennent des albatros, vastes oiseaux des mers,

Qui suivent, indolents compagnons de voyage,

Le navire glissant sur les gouffres amers.

A peine les ont-ils déposés sur les planches,

Que ces rois de l'azur, maladroits et honteux,

Laissent piteusement leurs grandes ailes blanches

Comme des avirons traîner à côté d'eux.

Le navire glissant sur les gouffres amers.

Souvent, pour s'amuser, les hommes d'équipage

Qui suivent, indolents compagnons de voyage,

Que ces rois de l'azur, maladroits et honteux,

A peine les ont-ils déposés sur les planches,

Prennent des albatros, vastes oiseaux des mers,

Souvent, pour s'amuser, les hommes d'équipage

Protocole **TCP** (Transmission Control Protocol)

Désordre

Problèmes ?

perte

solutions

Souvent, pour s'amuser, les hommes d'équipage

Prennent des albatros, vastes oiseaux des mers,

Qui suivent, indolents compagnons de voyage,

Le navire glissant sur les gouffres amers.

A peine les ont-ils déposés sur les planches,

Que ces rois de l'azur, maladroits et honteux,

Laissent piteusement leurs grandes ailes blanches

Comme des avirons traîner à côté d'eux.

Le navire glissant sur les gouffres amers.

Souvent, pour s'amuser, les hommes d'équipage

Qui suivent, indolents compagnons de voyage,

Que ces rois de l'azur, maladroits et honteux,

A peine les ont-ils déposés sur les planches,

Prennent des albatros, vastes oiseaux des mers,

Souvent, pour s'amuser, les hommes d'équipage

Protocole **TCP** (Transmission Control Protocol)

Désordre



Problèmes ?

solutions

perte

Souvent, pour s'amuser, les hommes d'équipage

Prennent des albatros, vastes oiseaux des mers,

Qui suivent, indolents compagnons de voyage,

Le navire glissant sur les gouffres amers.

A peine les ont-ils déposés sur les planches,

Que ces rois de l'azur, maladroits et honteux,

Laissent piteusement leurs grandes ailes blanches

Comme des avirons traîner à côté d'eux.

Le navire glissant sur les gouffres amers.

Souvent, pour s'amuser, les hommes d'équipage

Qui suivent, indolents compagnons de voyage,

Que ces rois de l'azur, maladroits et honteux,

A peine les ont-ils déposés sur les planches,

Prennent des albatros, vastes oiseaux des mers,

Souvent, pour s'amuser, les hommes d'équipage

Protocole TCP (Transmission Control Protocol)

Désordre



Numéroter les vers

Problèmes ?

solutions

perte

| | |
|---|---|
| 1 | Souvent, pour s'amuser, les hommes d'équipage |
| 2 | Preignent des albatros, vastes oiseaux des mers, |
| 3 | Qui suivent, indolents compagnons de voyage, |
| 4 | Le navire glissant sur les gouffres amers. |
| 5 | A peine les ont-ils déposés sur les planches, |
| 6 | Que ces rois de l'azur, maladroits et honteux, |
| 7 | Laissent piteusement leurs grandes ailes blanches |
| 8 | Comme des avirons traîner à côté d'eux. |

| | |
|---|---|
| 4 | Le navire glissant sur les gouffres amers. |
| 1 | Souvent, pour s'amuser, les hommes d'équipage |
| 3 | Qui suivent, indolents compagnons de voyage, |
| 6 | Que ces rois de l'azur, maladroits et honteux, |
| 5 | A peine les ont-ils déposés sur les planches, |
| 2 | Preignent des albatros, vastes oiseaux des mers, |
| 7 | Laissent piteusement leurs grandes ailes blanches |

Protocole TCP (Transmission Control Protocol)

Désordre



Numéroter les vers

Problèmes ?

solutions

perte



| | |
|---|---|
| 1 | Souvent, pour s'amuser, les hommes d'équipage |
| 2 | Preignent des albatros, vastes oiseaux des mers, |
| 3 | Qui suivent, indolents compagnons de voyage, |
| 4 | Le navire glissant sur les gouffres amers. |
| 5 | A peine les ont-ils déposés sur les planches, |
| 6 | Que ces rois de l'azur, maladroits et honteux, |
| 7 | Laissent piteusement leurs grandes ailes blanches |
| 8 | Comme des avirons traîner à côté d'eux. |

| | |
|---|---|
| 4 | Le navire glissant sur les gouffres amers. |
| 1 | Souvent, pour s'amuser, les hommes d'équipage |
| 3 | Qui suivent, indolents compagnons de voyage, |
| 6 | Que ces rois de l'azur, maladroits et honteux, |
| 5 | A peine les ont-ils déposés sur les planches, |
| 2 | Preignent des albatros, vastes oiseaux des mers, |
| 7 | Laissent piteusement leurs grandes ailes blanches |

Protocole TCP (Transmission Control Protocol)



- 1 Souvent, pour s’amuser, les hommes d’équipage
- 2 Prennent des albatros, vastes oiseaux des mers,
- 3 Qui suivent, indolents compagnons de voyage,
- 4 Le navire glissant sur les gouffres amers.
- 5 A peine les ont-ils déposés sur les planches,
- 6 Que ces rois de l’azur, maladroits et honteux,
- 7 Laissent piteusement leurs grandes ailes blanches
- 8 Comme des avirons traîner à côté d’eux.

- 4 Le navire glissant sur les gouffres amers.
- 1 Souvent, pour s’amuser, les hommes d’équipage
- 3 Qui suivent, indolents compagnons de voyage,
- 6 Que ces rois de l’azur, maladroits et honteux,
- 5 A peine les ont-ils déposés sur les planches,
- 2 Prennent des albatros, vastes oiseaux des mers,
- 7 Laissent piteusement leurs grandes ailes blanches

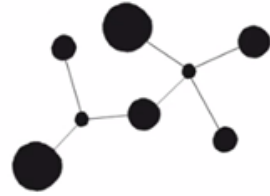
Perte d’un seul vers.

Protocole **TCP** (Transmission Control Protocol)



Plusieurs logiciels.

Web



Echange de fichiers



Serveur Web
Serveur Messagerie



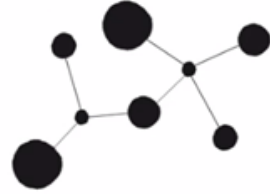
Serveur FTP
Serveur Messagerie

Protocole **TCP** (Transmission Control Protocol)



Plusieurs logiciels.

Web

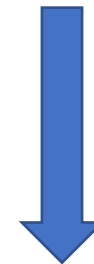


Echange de fichiers



Serveur Web Port 80

Serveur Messagerie Port 25



Serveur FTP Port 21

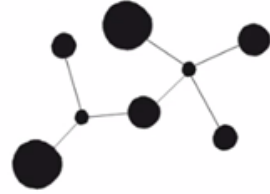
Serveur Messagerie Port 25

Protocole **TCP** (Transmission Control Protocol)



Plusieurs logiciels.

Web



Echange de fichiers



?



Serveur Web Port 80

Serveur Messagerie Port 25



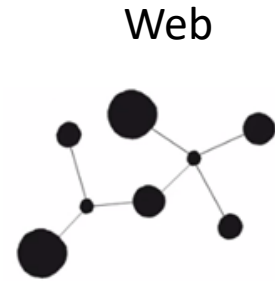
Serveur FTP Port 21

Serveur Messagerie Port 25

Protocole **TCP** (Transmission Control Protocol)



Plusieurs logiciels.



Port 1342

Echange de fichiers



Port 1532



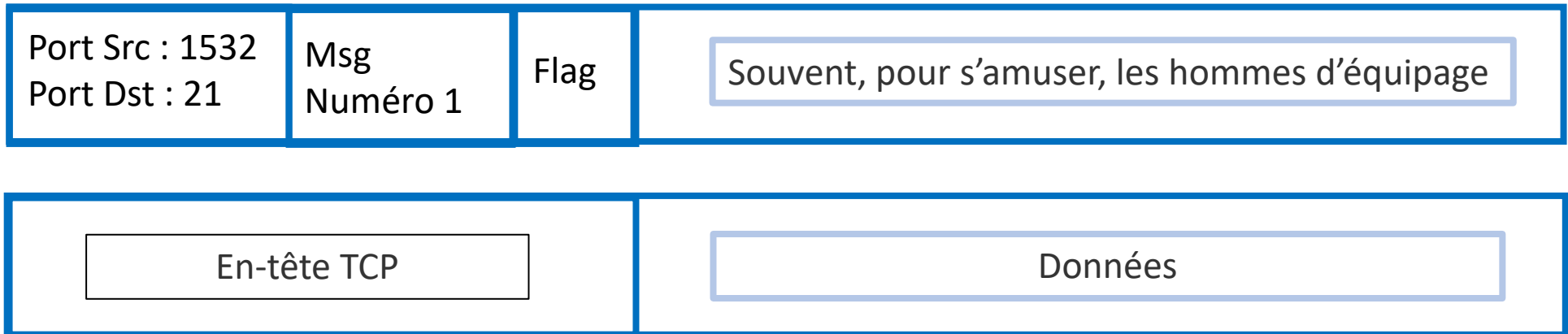
Serveur Web Port 80

Serveur Messagerie Port 25



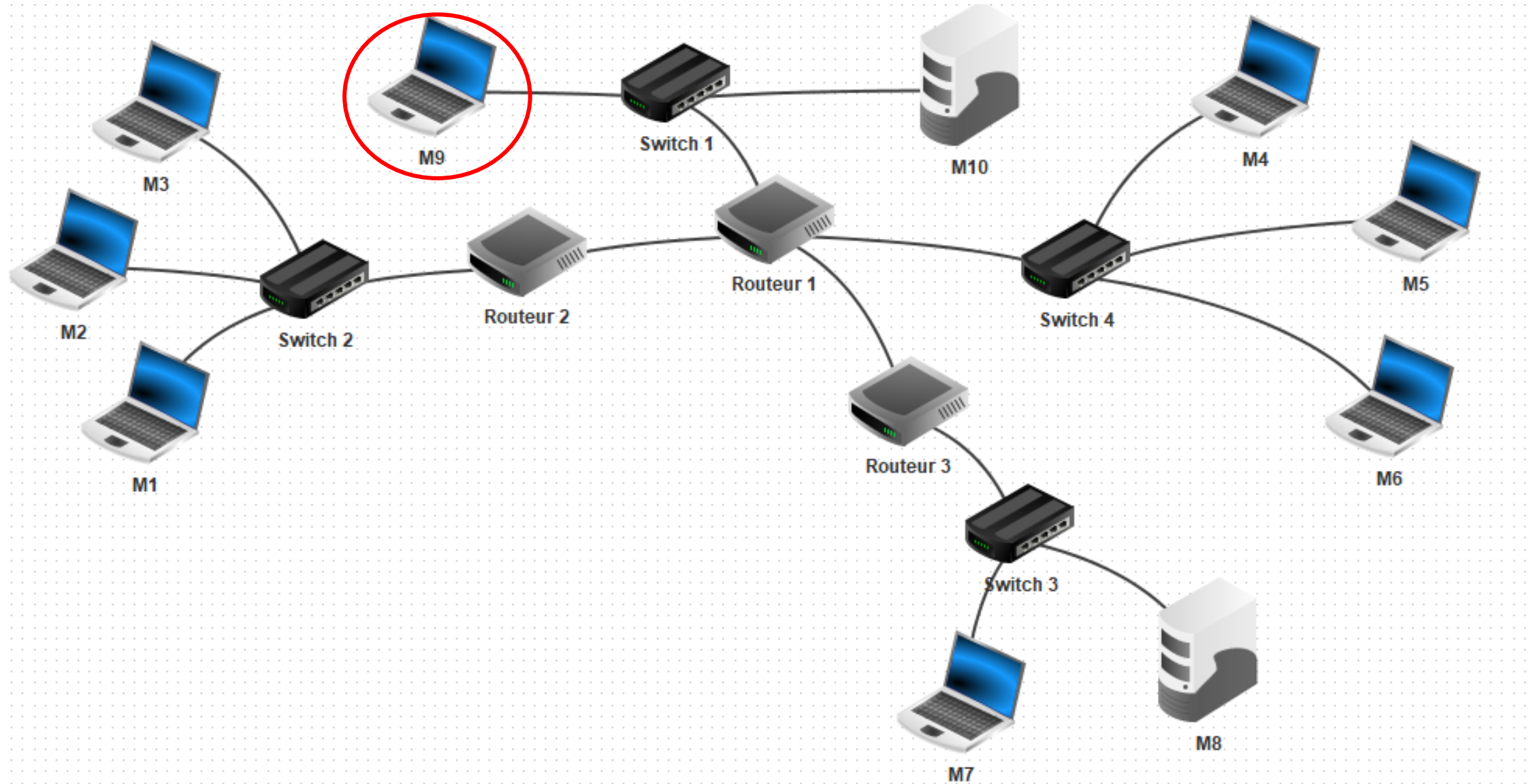
Serveur FTP Port 21

Serveur Messagerie Port 25



Segment

Adresse IP (Internet Protocol) ou adresse logique. Adresse de la machine.

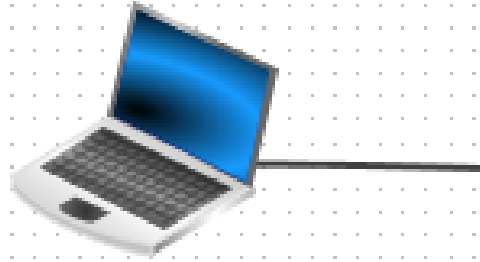


Adresse **IP** (Internet Protocol) ou adresse logique. Adresse de la machine.

@ Source

@IP **192.168.1.1**

Masque 255.255.255.0



192.168.1.1

@ Destination

@IP **192.168.1.11**

Masque 255.255.255.0

Adresse **IP** (Internet Protocol) ou adresse logique. Adresse de la machine.

Une adresse IP est un numéro d'identification dans un réseau.

Adresse IP 192.168.1.1

Masque 255.255.255.0

Adresse **IP** (Internet Protocol) ou adresse logique. Adresse de la machine.

Une adresse IP est un numéro d'identification dans un réseau.

Adresse IP 192.168.1.1

Masque 255.255.255.0

Adresse IP 11000000.10101000.00000001.00000001

Masque 11111111.11111111.11111111.00000000

Adresse **IP** (Internet Protocol) ou adresse logique. Adresse de la machine.

Une adresse IP est un numéro d'identification dans un réseau.

Adresse IP 192.168.1.1
Masque 255.255.255.0

Adresse IP 11000000.10101000.00000001.00000001
Masque 11111111.11111111.11111111.00000000

| a | b | a ET b |
|---|---|--------|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

Adresse **IP** (Internet Protocol) ou adresse logique. Adresse de la machine.

Une adresse IP est un numéro d'identification dans un réseau.

Adresse IP 192.168.1.1
Masque 255.255.255.0

Adresse IP 11000000.10101000.00000001.00000001
Masque 11111111.11111111.11111111.00000000

11000000.10101000.00000001.00000000

| a | b | a ET b |
|---|---|--------|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

Adresse **IP** (Internet Protocol) ou adresse logique. Adresse de la machine.

Une adresse IP est un numéro d'identification dans un réseau.

Adresse IP 192.168.1.1
Masque 255.255.255.0

Adresse IP 11000000.10101000.00000001.00000001
Masque 11111111.11111111.11111111.00000000

11000000.10101000.00000001.00000000
192 . 168 . 1 . 0

| a | b | a ET b |
|---|---|--------|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

Adresse **IP** (Internet Protocol) ou adresse logique. Adresse de la machine.

Une adresse IP est un numéro d'identification dans un réseau.

Adresse IP 192.168.1.1
Masque 255.255.255.0

Adresse IP 11000000.10101000.00000001.00000001
Masque 11111111.11111111.11111111.00000000

11000000.10101000.00000001.00000000
192 . 168 . 1 . 0

Adresse IP 192.168.1.11
Masque 255.255.255.0

Adresse IP 11000000.10101000.00000001.00001011
Masque 11111111.11111111.11111111.00000000

11000000.10101000.00000001.00000000

| a | b | a ET b |
|---|---|--------|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

Adresse **IP** (Internet Protocol) ou adresse logique. Adresse de la machine.

Une adresse IP est un numéro d'identification dans un réseau.

Adresse IP 192.168.1.1
Masque 255.255.255.0

Adresse IP 11000000.10101000.00000001.00000001
Masque 11111111.11111111.11111111.00000000

11000000.10101000.00000001.00000000
192 . 168 . 1 . 0

Adresse IP 192.168.1.11
Masque 255.255.255.0

Adresse IP 11000000.10101000.00000001.00001011
Masque 11111111.11111111.11111111.00000000

11000000.10101000.00000001.00000000
192 . 168 . 1 . 0

| a | b | a ET b |
|---|---|--------|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

Adresse **IP** (Internet Protocol) ou adresse logique. Adresse de la machine.

Une adresse IP est un numéro d'identification dans un réseau.

Adresse IP 192.168.1.1
Masque 255.255.255.0

Adresse IP 11000000.10101000.00000001.00000001
Masque 11111111.11111111.11111111.00000000

11000000.10101000.00000001.00000000
192 . 168 . 1 . 0

Adresse IP 192.168.1.11
Masque 255.255.255.0

Adresse IP 11000000.10101000.00000001.00001011
Masque 11111111.11111111.11111111.00000000

11000000.10101000.00000001.00000000
192 . 168 . 1 . 0

Adresse IP 192.168.3.2
Masque 255.255.255.0

Adresse IP 11000000.10101000.00000011.00000010
Masque 11111111.11111111.11111111.00000000

11000000.10101000.00000011.00000000

| a | b | a ET b |
|---|---|--------|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

Adresse **IP** (Internet Protocol) ou adresse logique. Adresse de la machine.

Une adresse IP est un numéro d'identification dans un réseau.

Adresse IP 192.168.1.1
Masque 255.255.255.0

Adresse IP 11000000.10101000.00000001.00000001
Masque 11111111.11111111.11111111.00000000

11000000.10101000.00000001.00000000
192 . 168 . 1 . 0

Adresse IP 192.168.1.11
Masque 255.255.255.0

Adresse IP 11000000.10101000.00000001.00001011
Masque 11111111.11111111.11111111.00000000

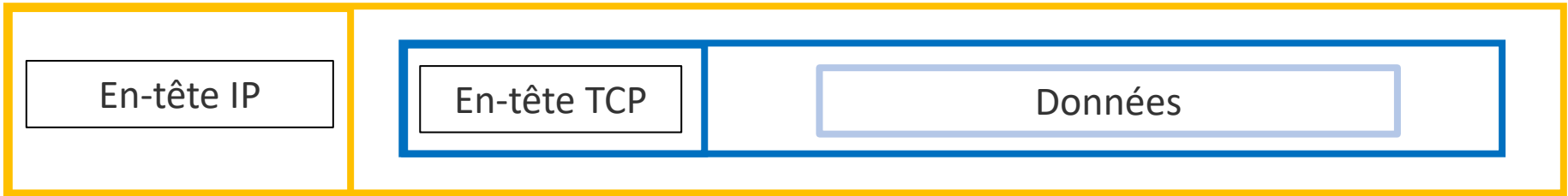
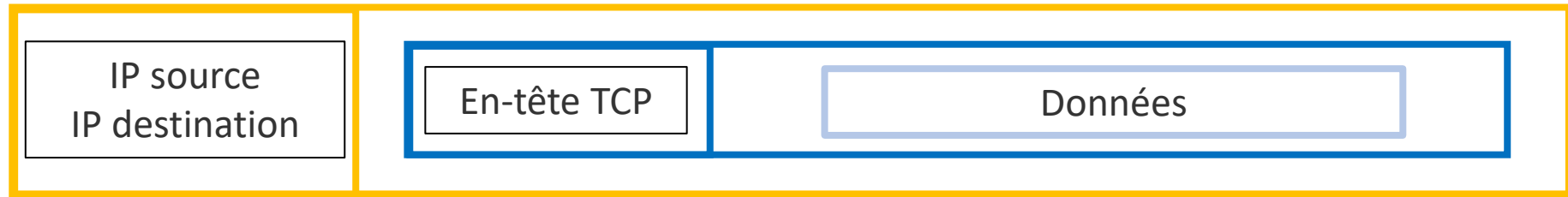
11000000.10101000.00000001.00000000
192 . 168 . 1 . 0

Adresse IP 192.168.3.2
Masque 255.255.255.0

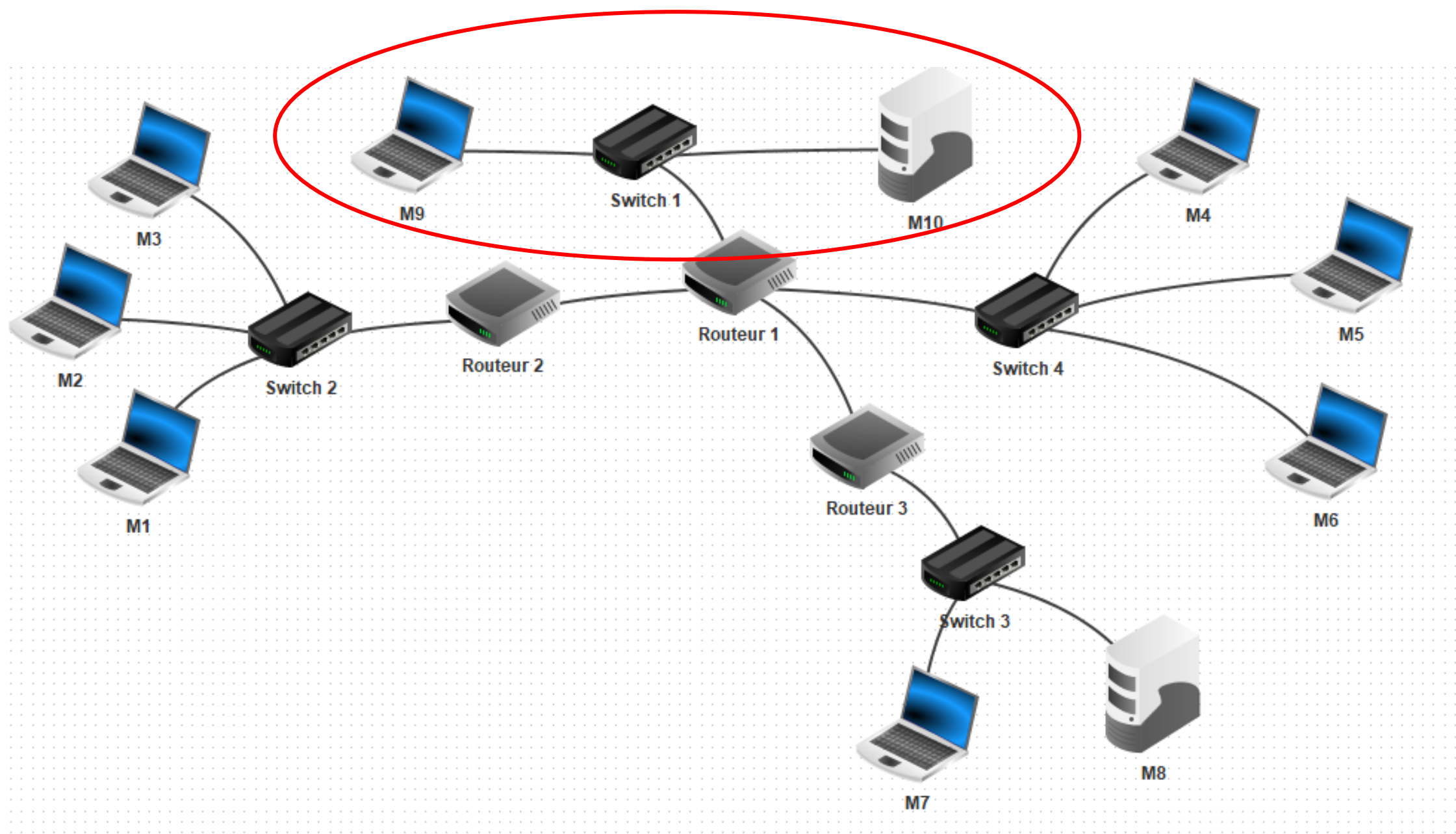
Adresse IP 11000000.10101000.00000011.00000010
Masque 11111111.11111111.11111111.00000000

11000000.10101000.00000011.00000000
192 . 168 . 3 . 0

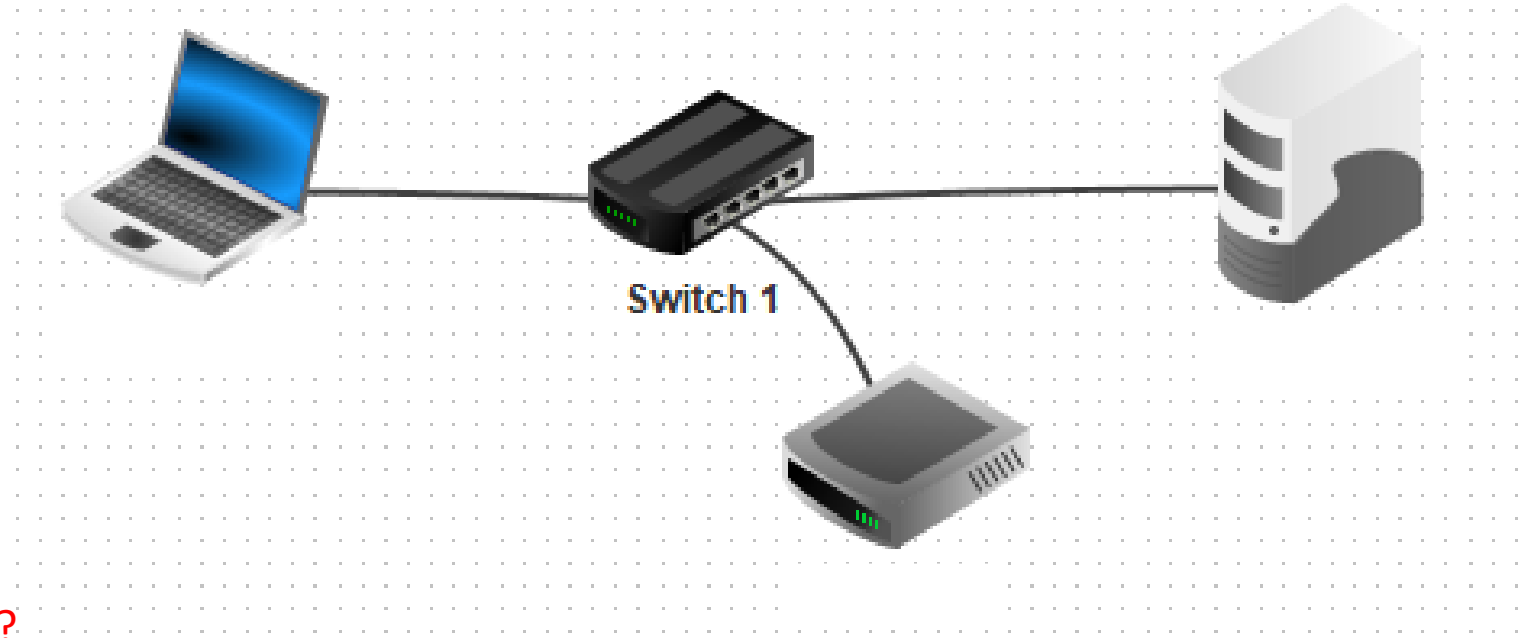
| a | b | a ET b |
|---|---|--------|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |



Paquet

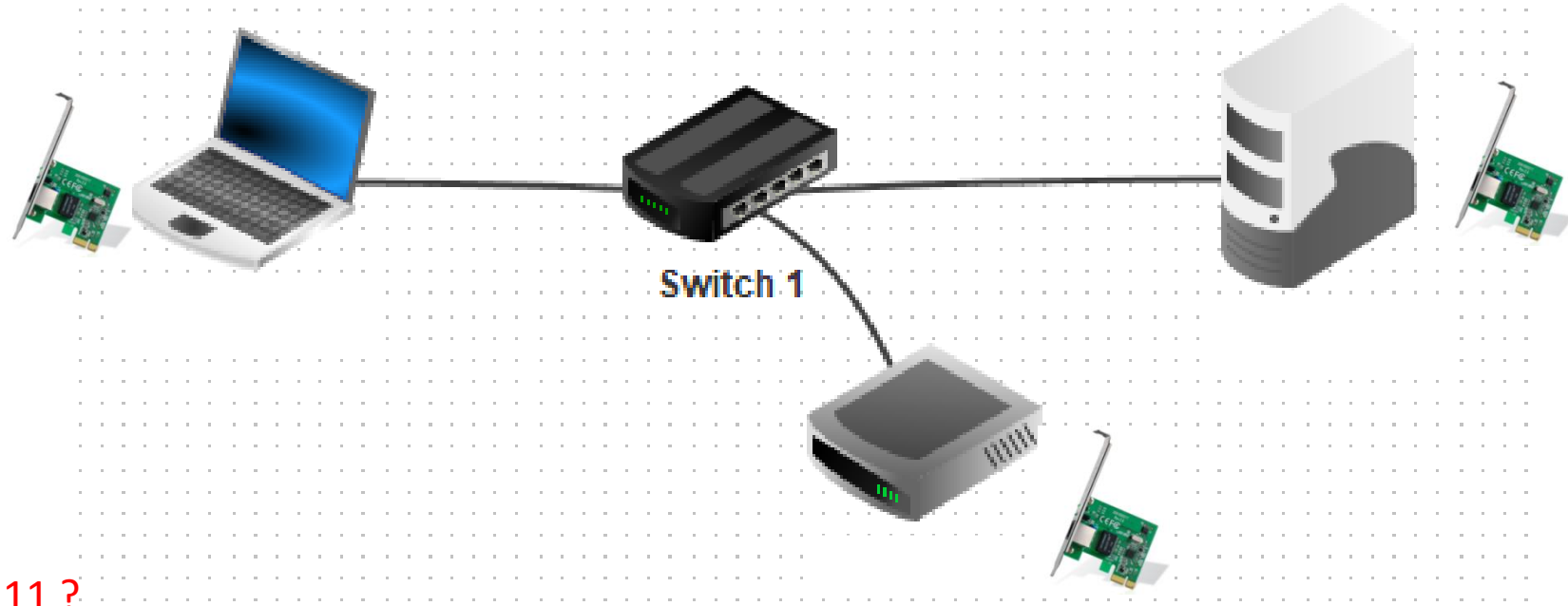


Adresse **Mac** (Média Access Control) ou adresse physique.
Elle est attribuée de façon unique.



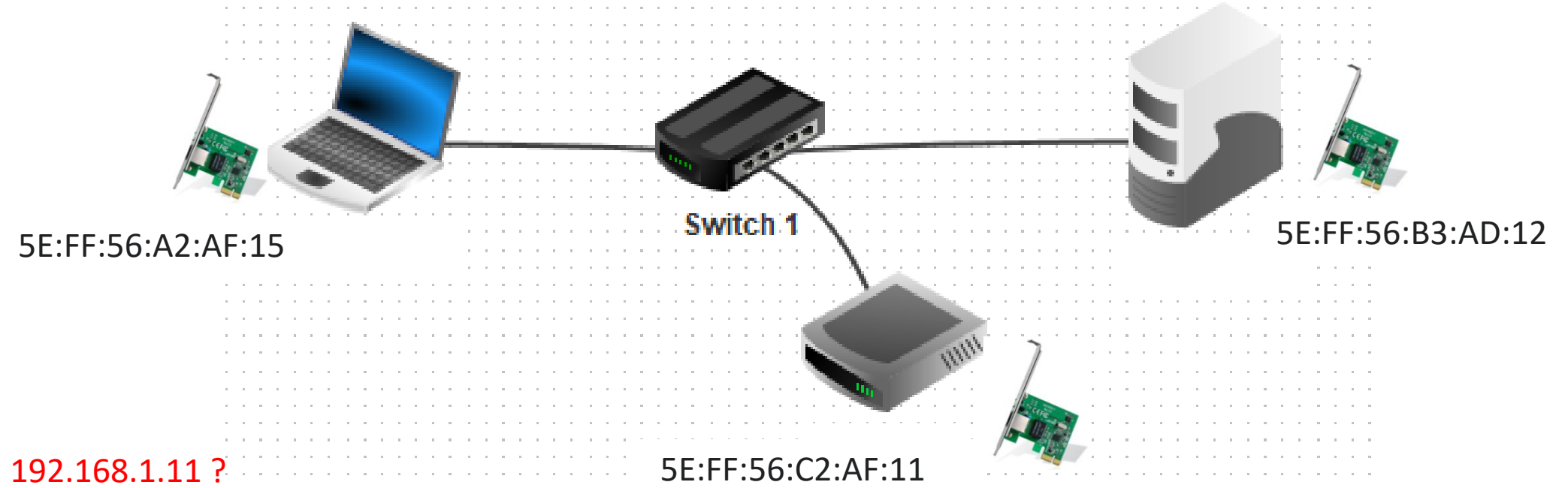
192.168.1.11 ?

Adresse **Mac** (Média Access Control) ou adresse physique.
Elle est attribuée de façon unique.

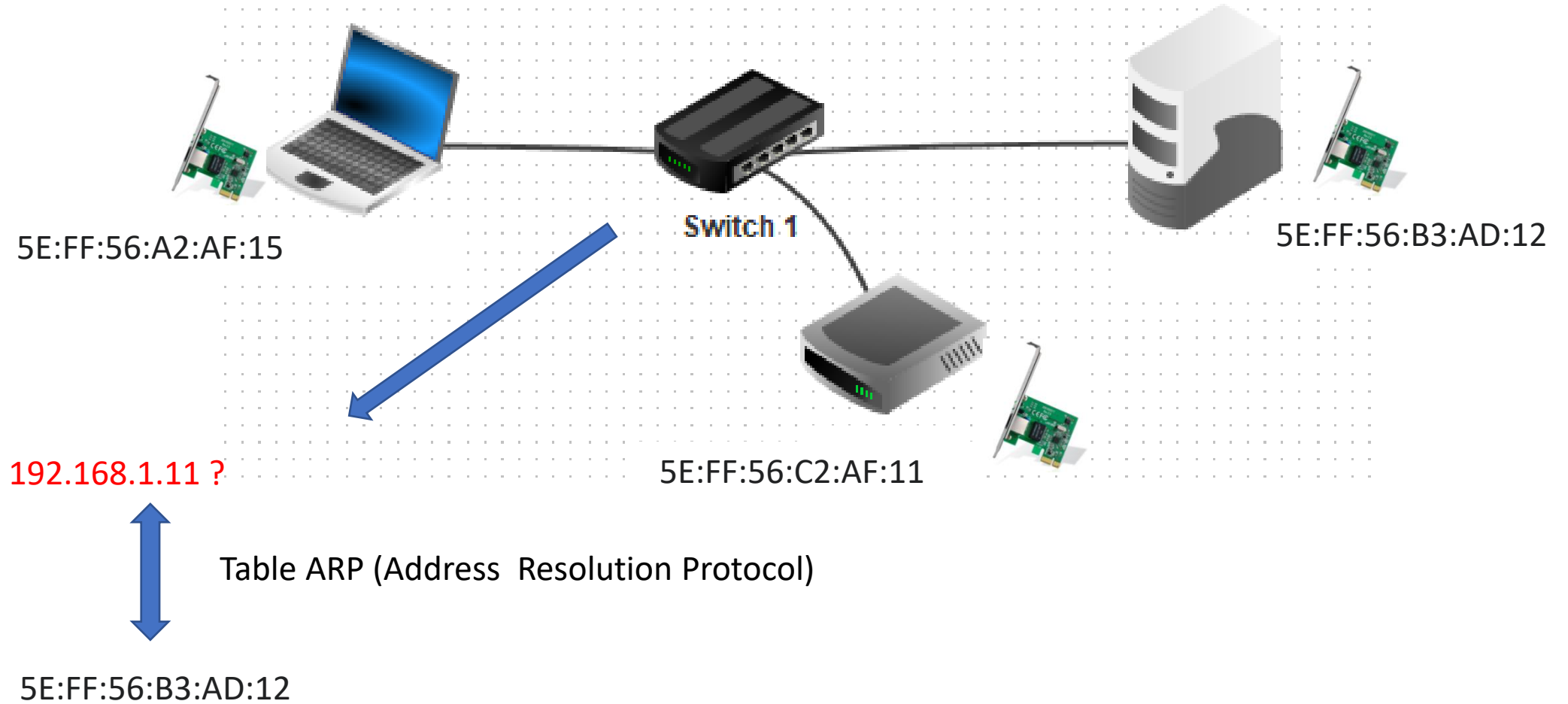


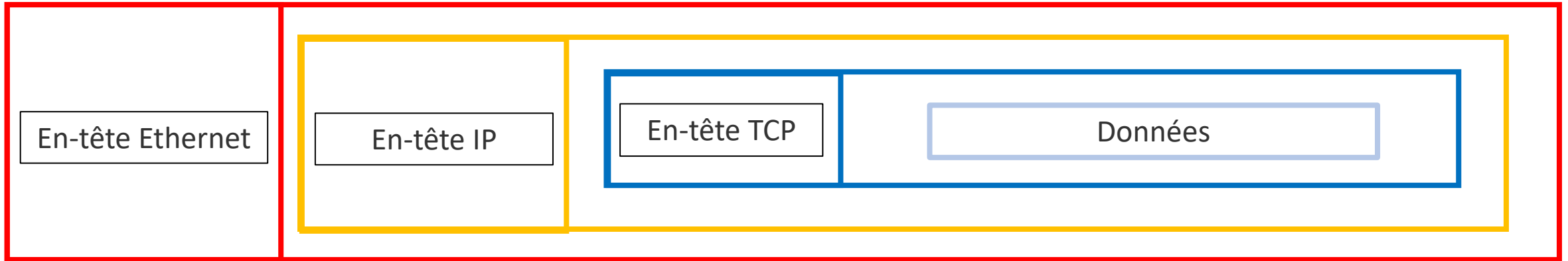
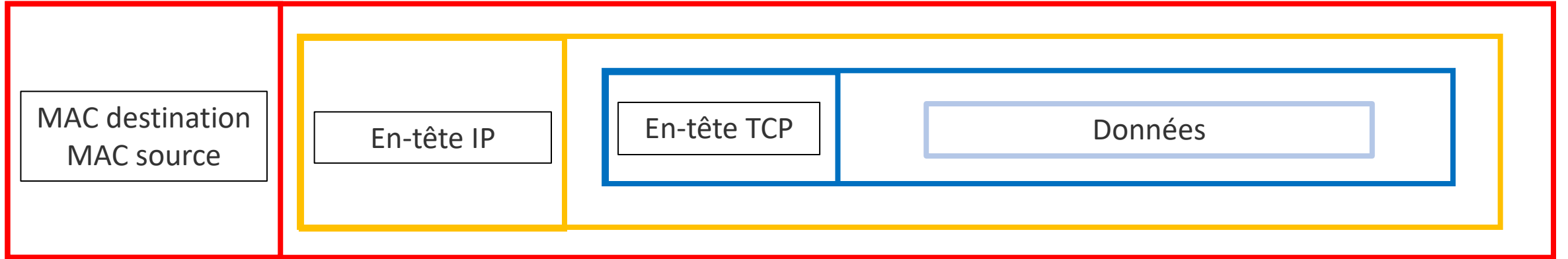
192.168.1.11 ?

Adresse **Mac** (Média Access Control) ou adresse physique.
Elle est attribuée de façon unique.



Adresse **Mac** (Média Access Control) ou adresse physique.
Elle est attribuée de façon unique.



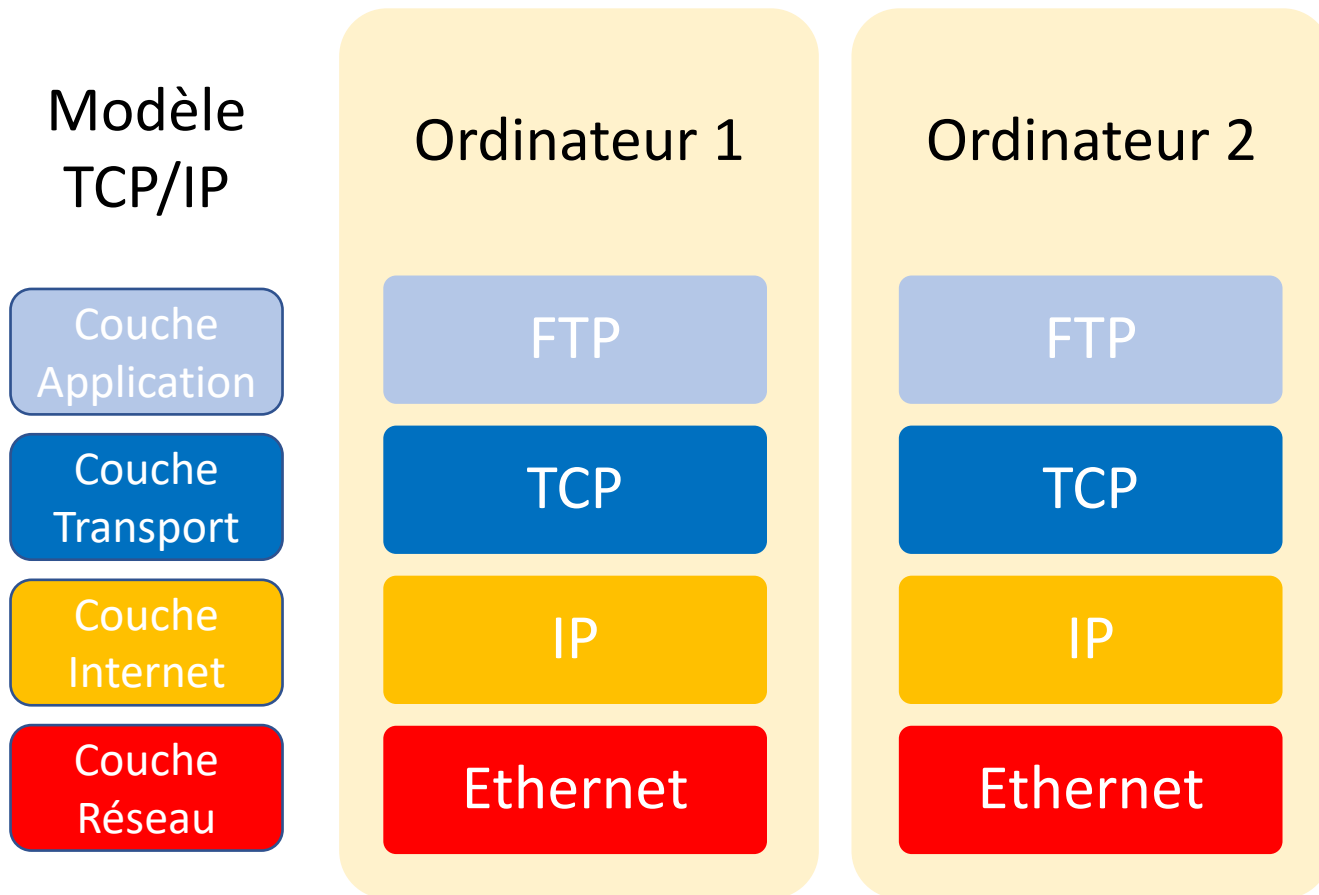


Trame

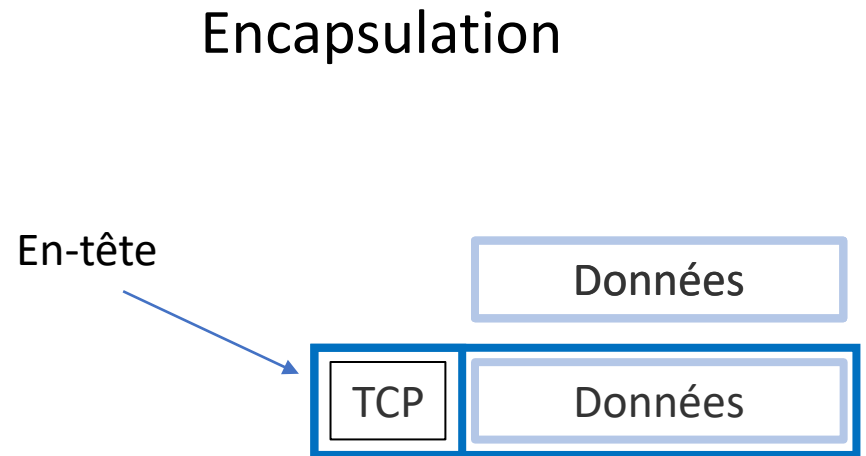
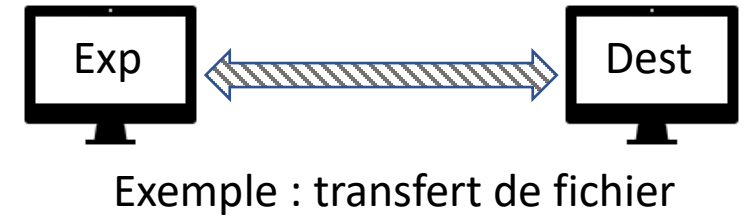
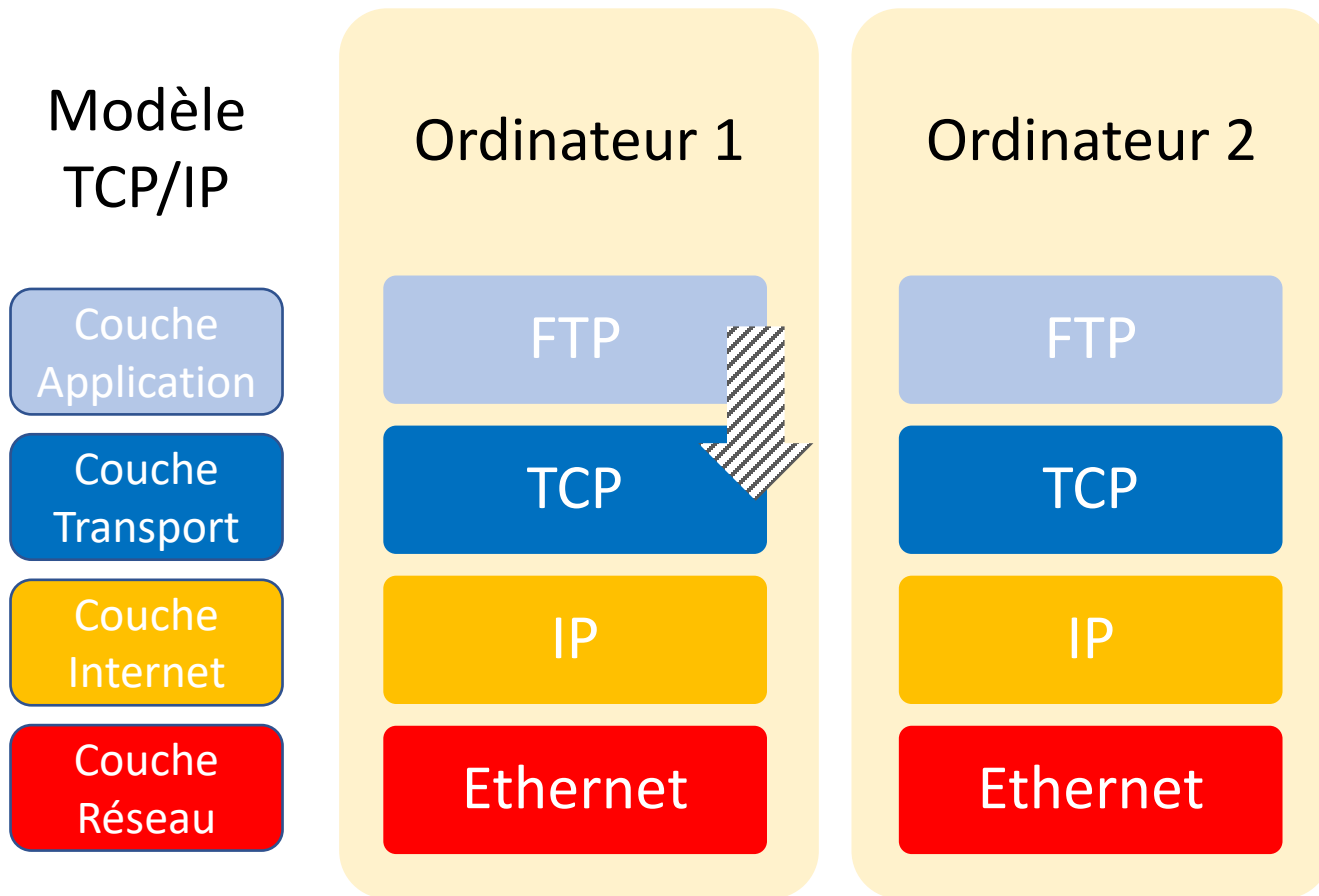
Parcours des données lors d'une communication Internet sur un réseau local



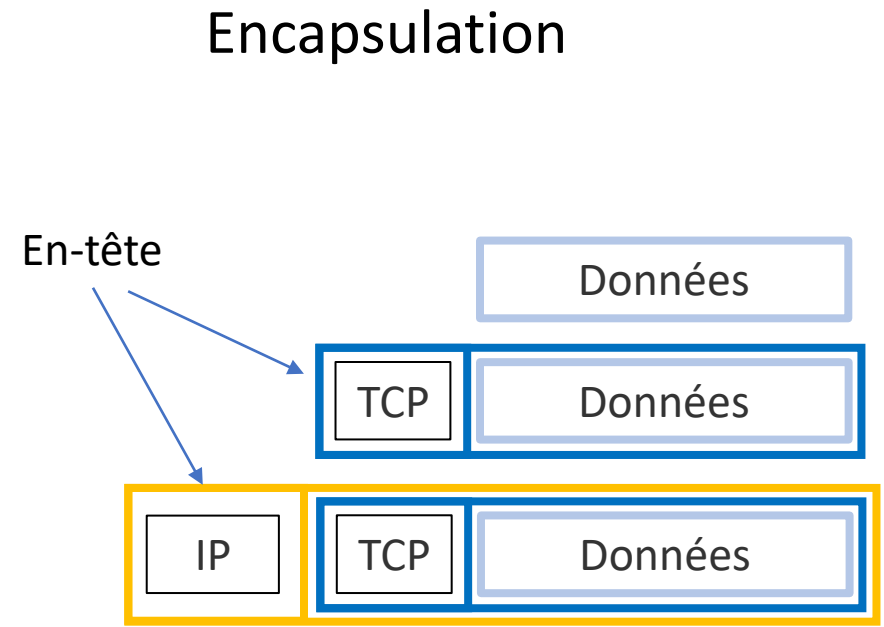
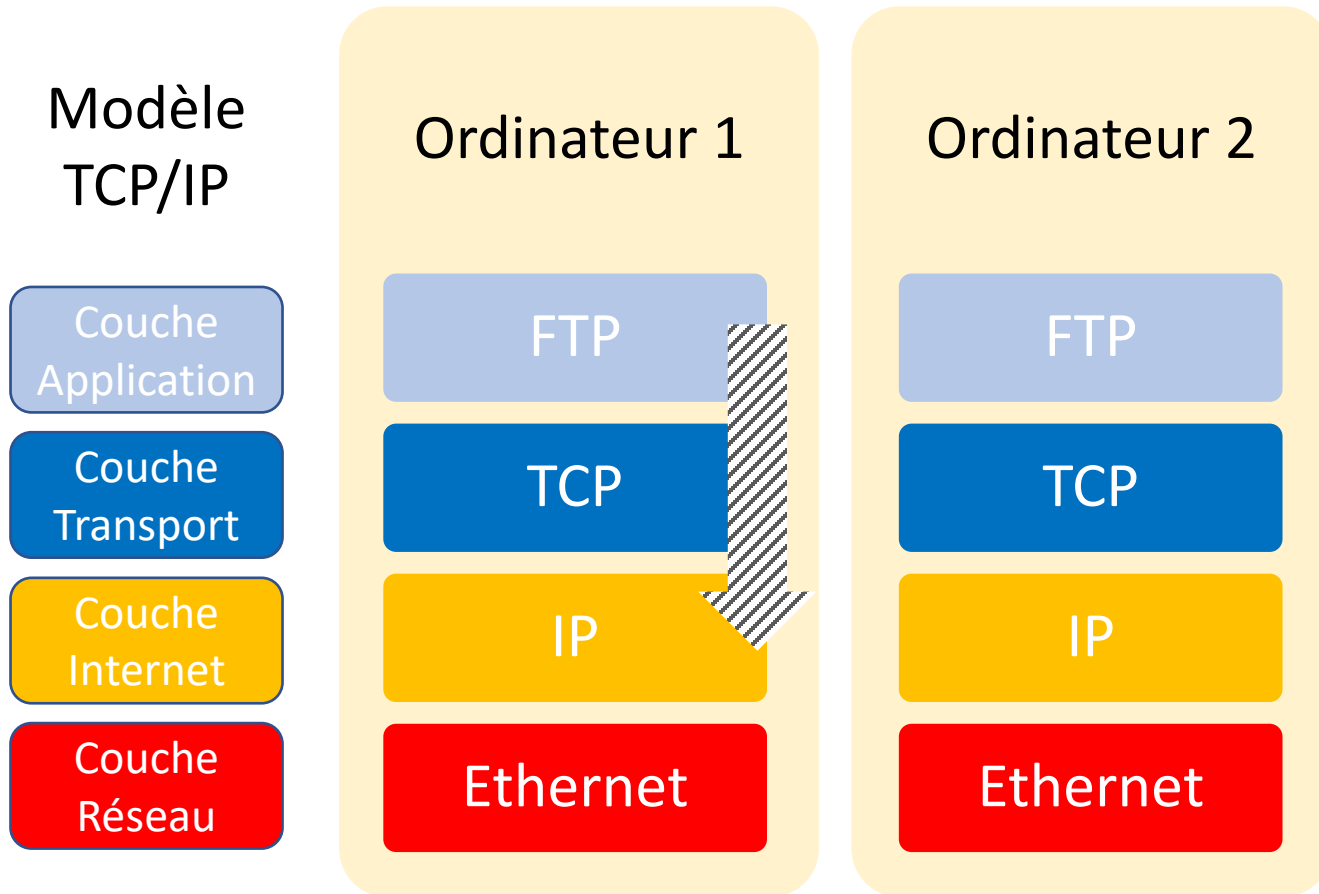
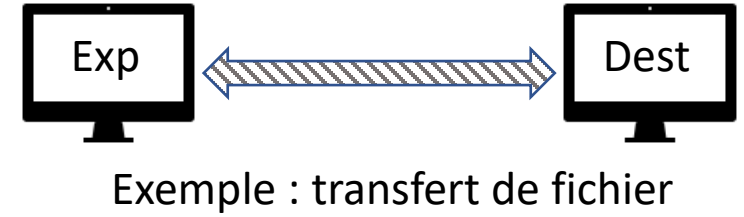
Exemple : transfert de fichier



Parcours des données lors d'une communication Internet sur un réseau local



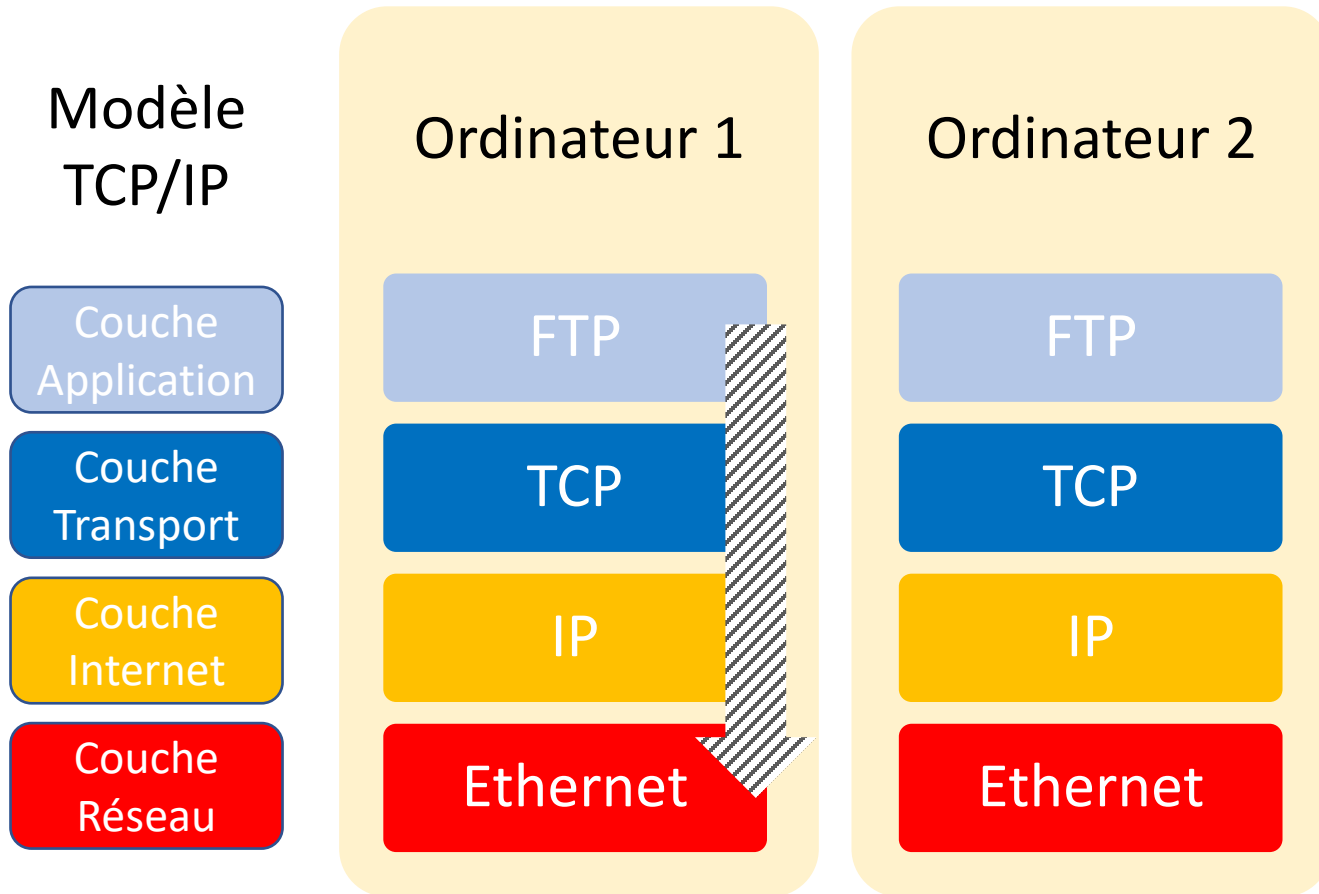
Parcours des données lors d'une communication Internet sur un réseau local



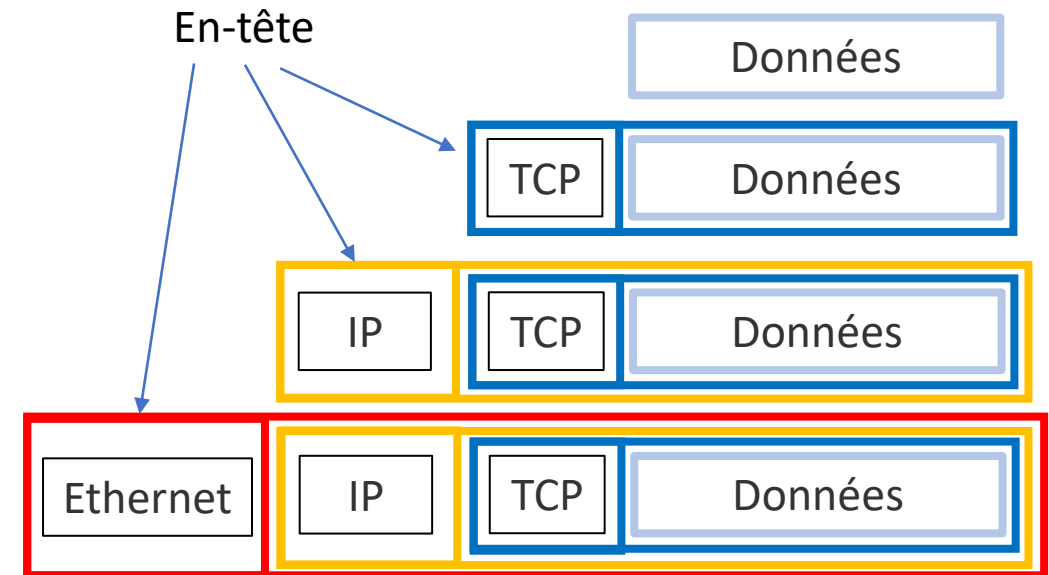
Parcours des données lors d'une communication Internet sur un réseau local



Exemple : transfert de fichier



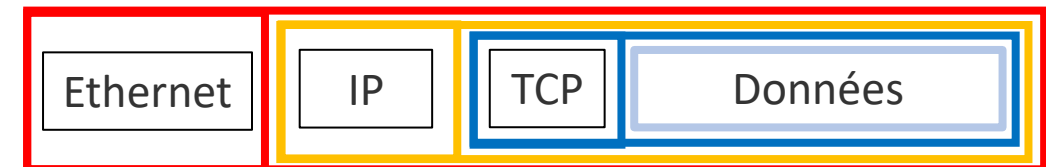
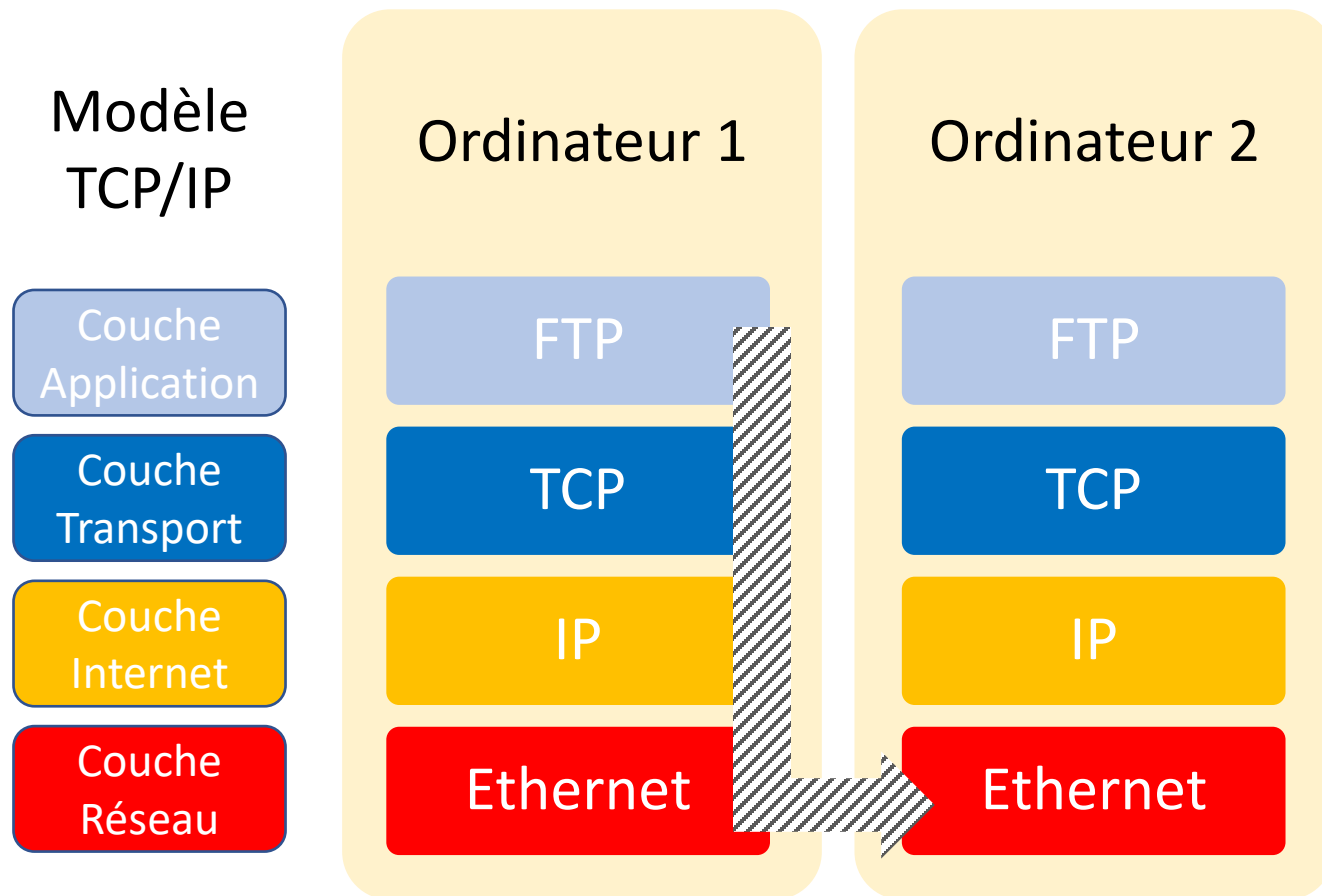
Encapsulation



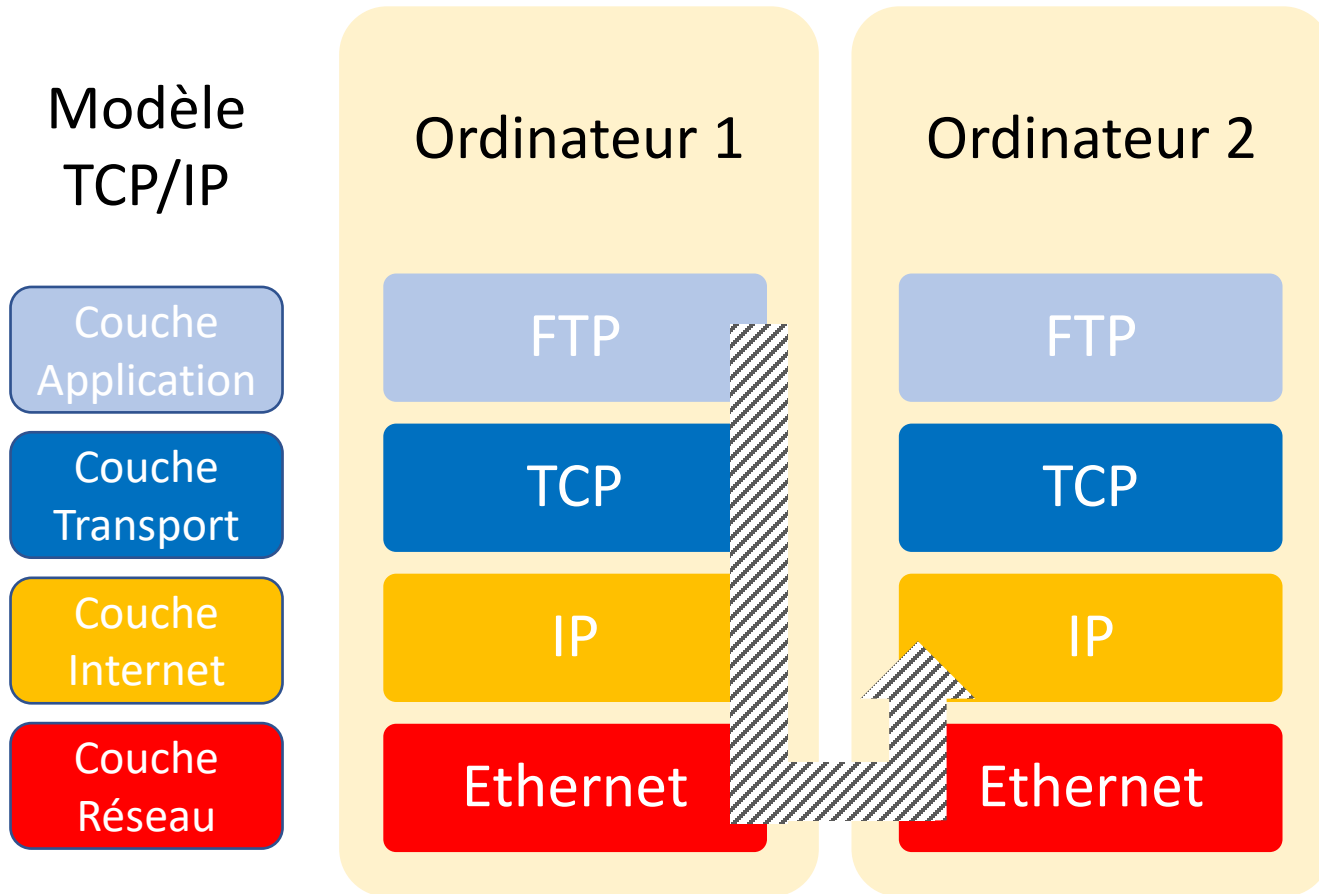
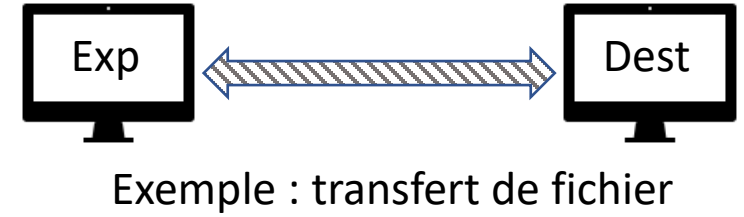
Parcours des données lors d'une communication Internet sur un réseau local



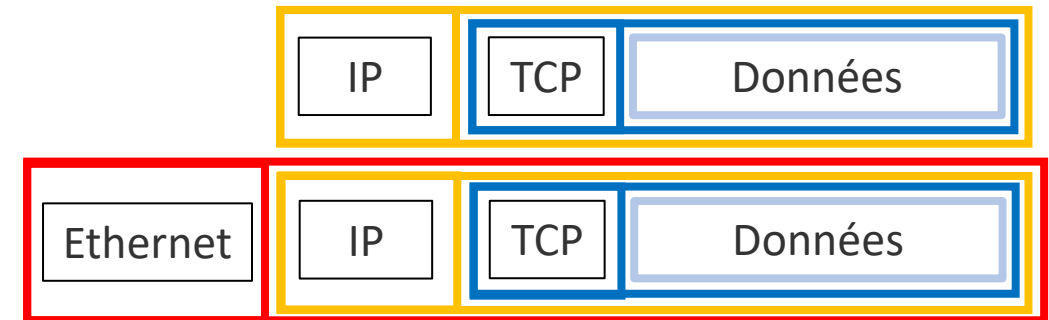
Exemple : transfert de fichier



Parcours des données lors d'une communication Internet sur un réseau local



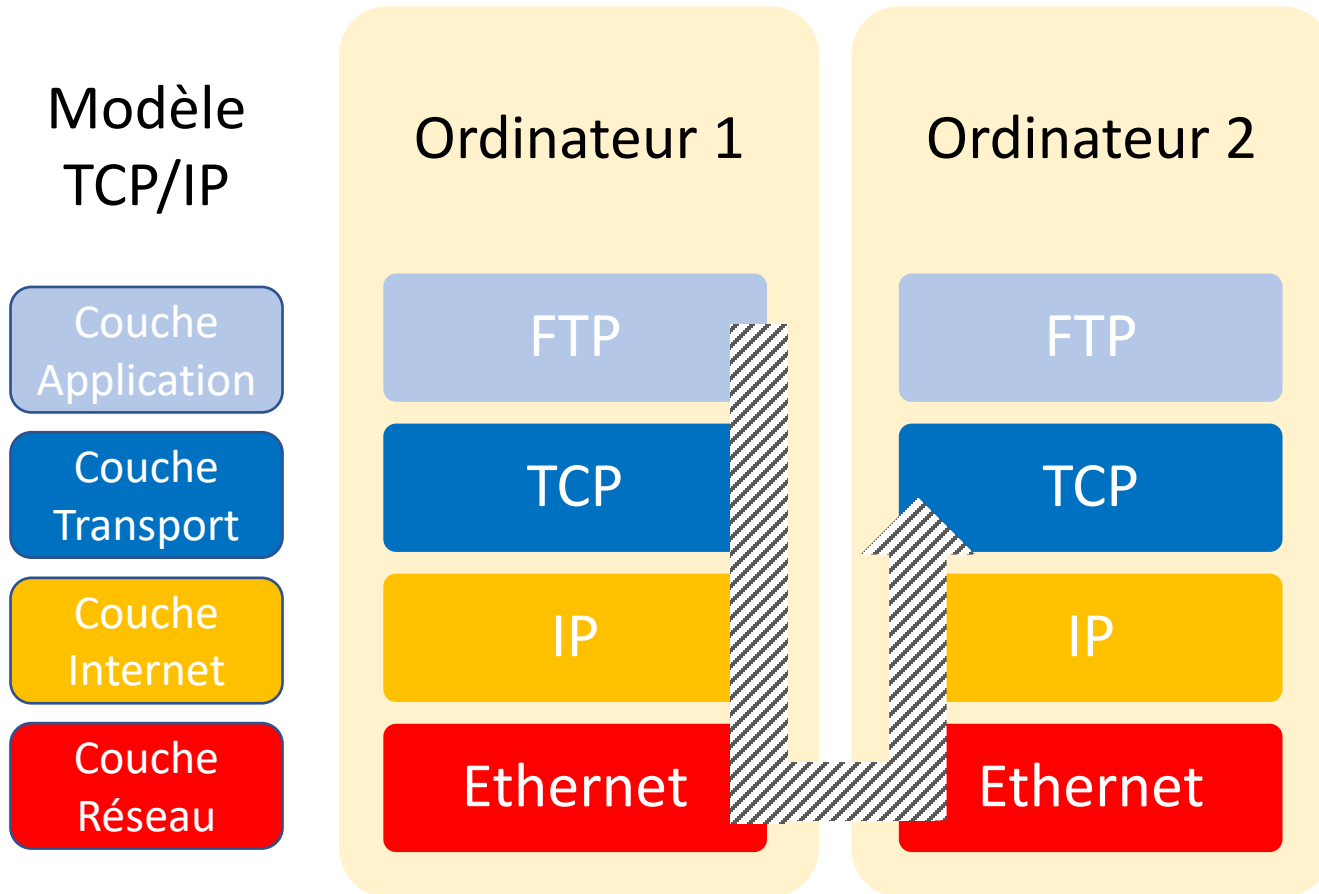
Décapsulation



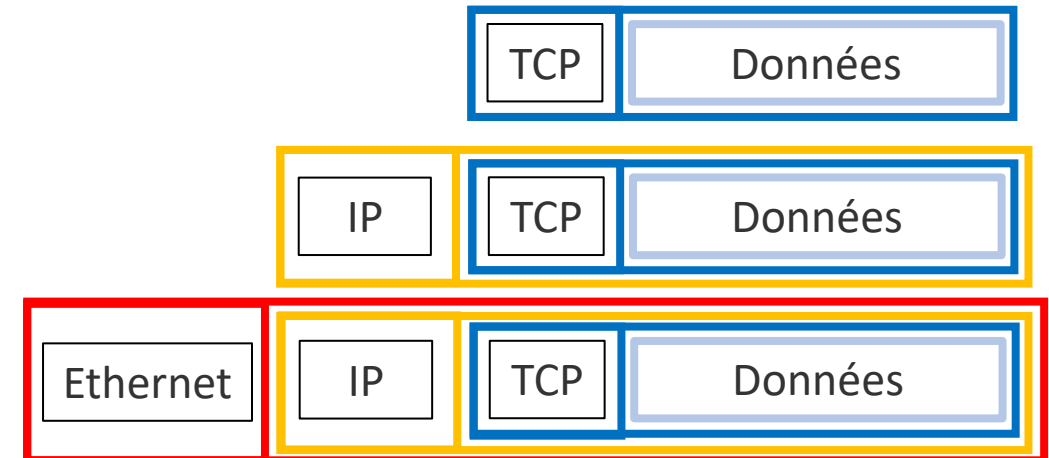
Parcours des données lors d'une communication Internet sur un réseau local



Exemple : transfert de fichier



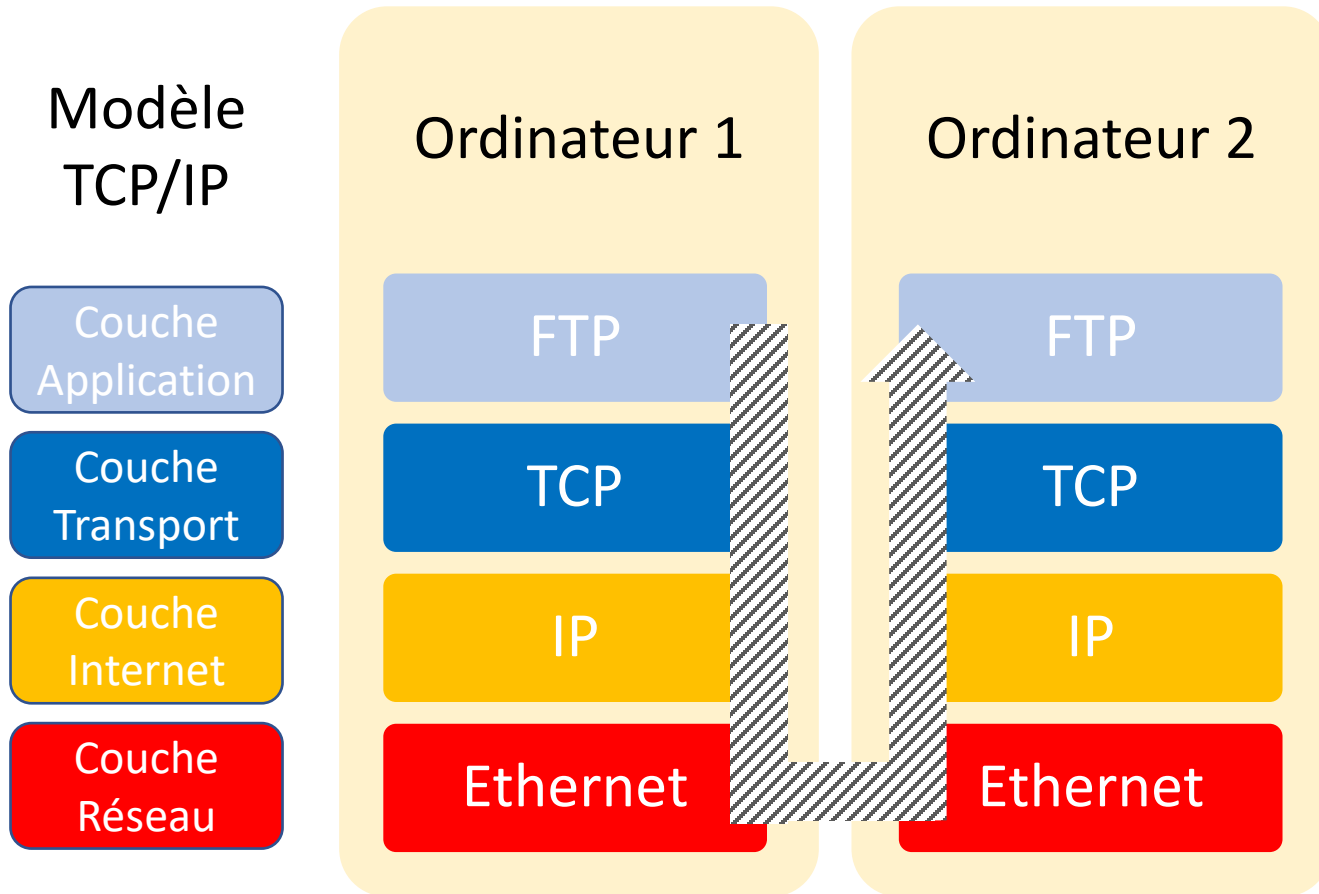
Décapsulation



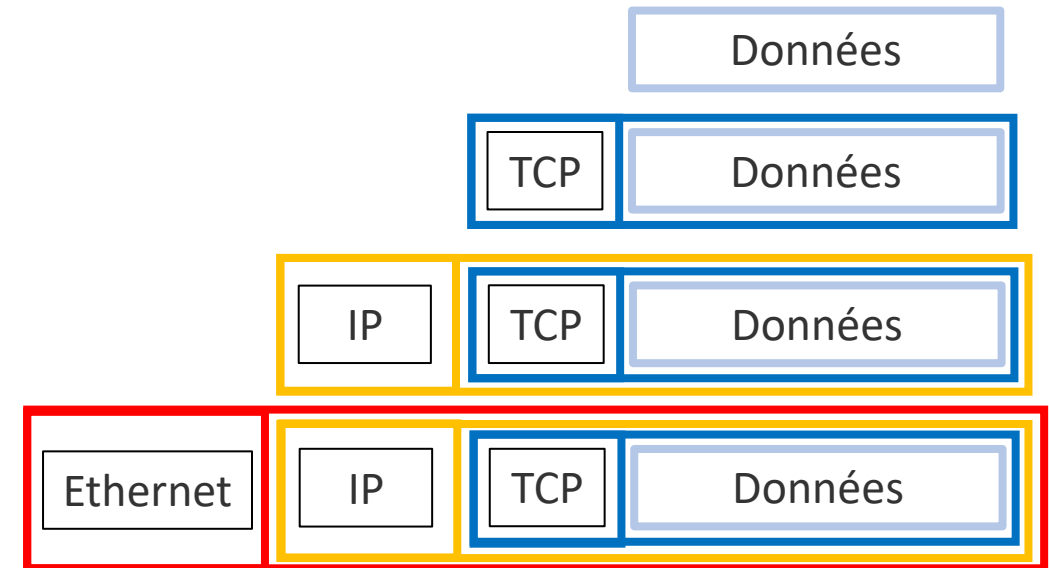
Parcours des données lors d'une communication Internet sur un réseau local



Exemple : transfert de fichier

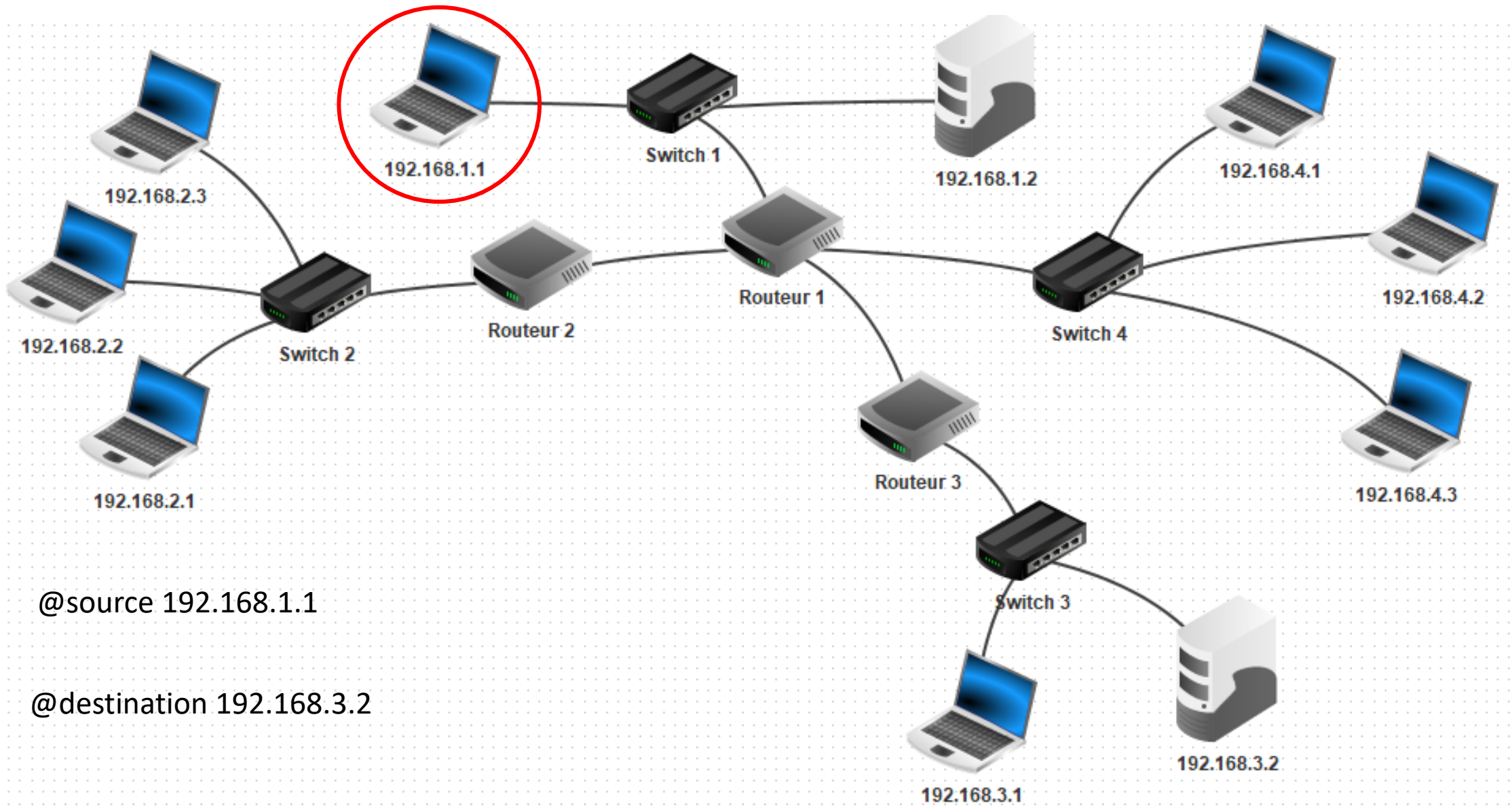


Décapsulation



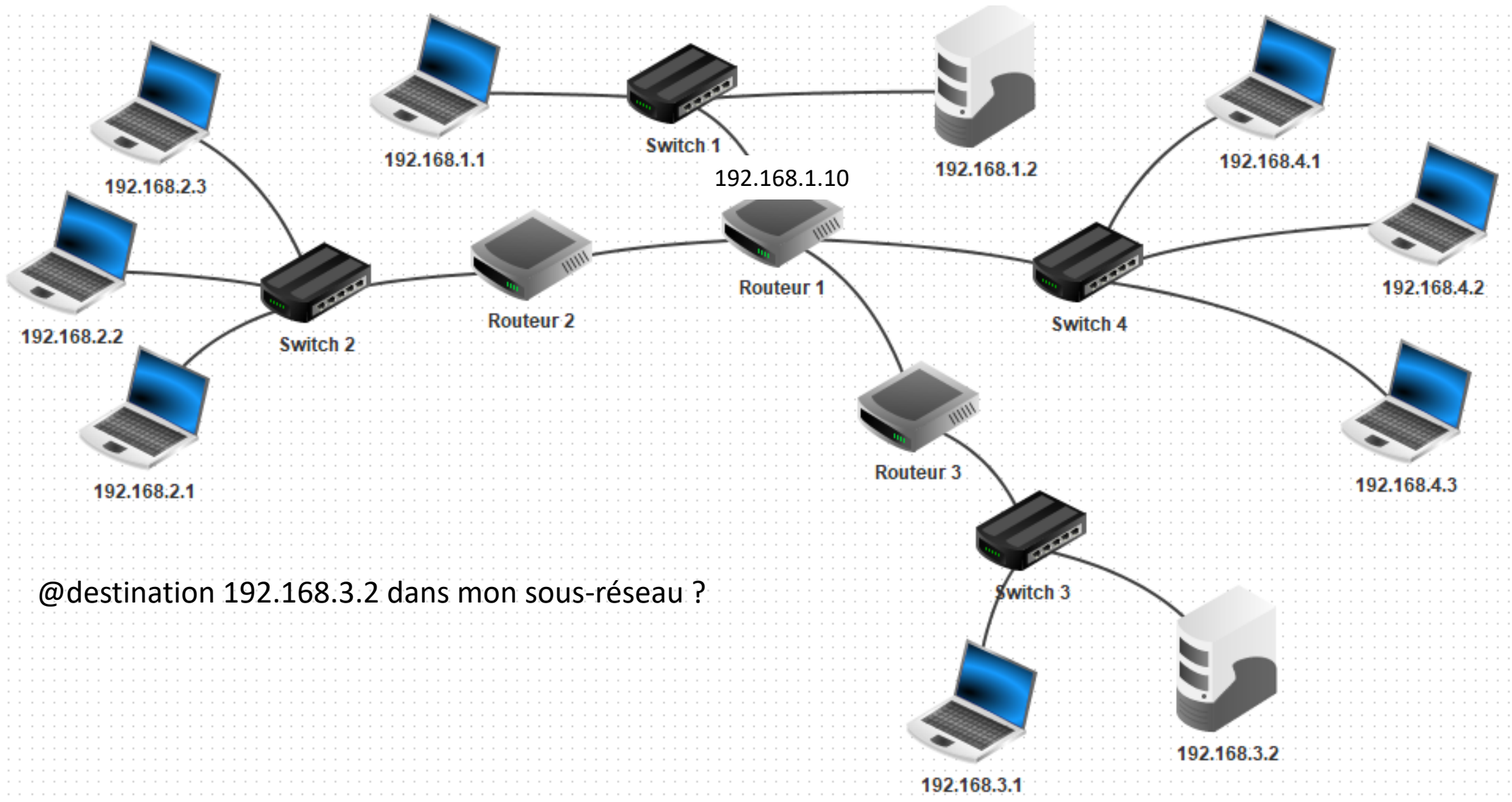
4. Deuxième situation

Communication entre réseaux locaux (Internet)



@source 192.168.1.1

@destination 192.168.3.2



@destination 192.168.3.2 dans mon sous-réseau ?

Adresse **IP** (Internet Protocol) ou adresse logique. Adresse de la machine.

Une adresse IP est un numéro d'identification dans un réseau.

Adresse IP 192.168.1.1
Masque 255.255.255.0

Adresse IP 11000000.10101000.00000000.00001010
Masque 11111111.11111111.11111111.00000000

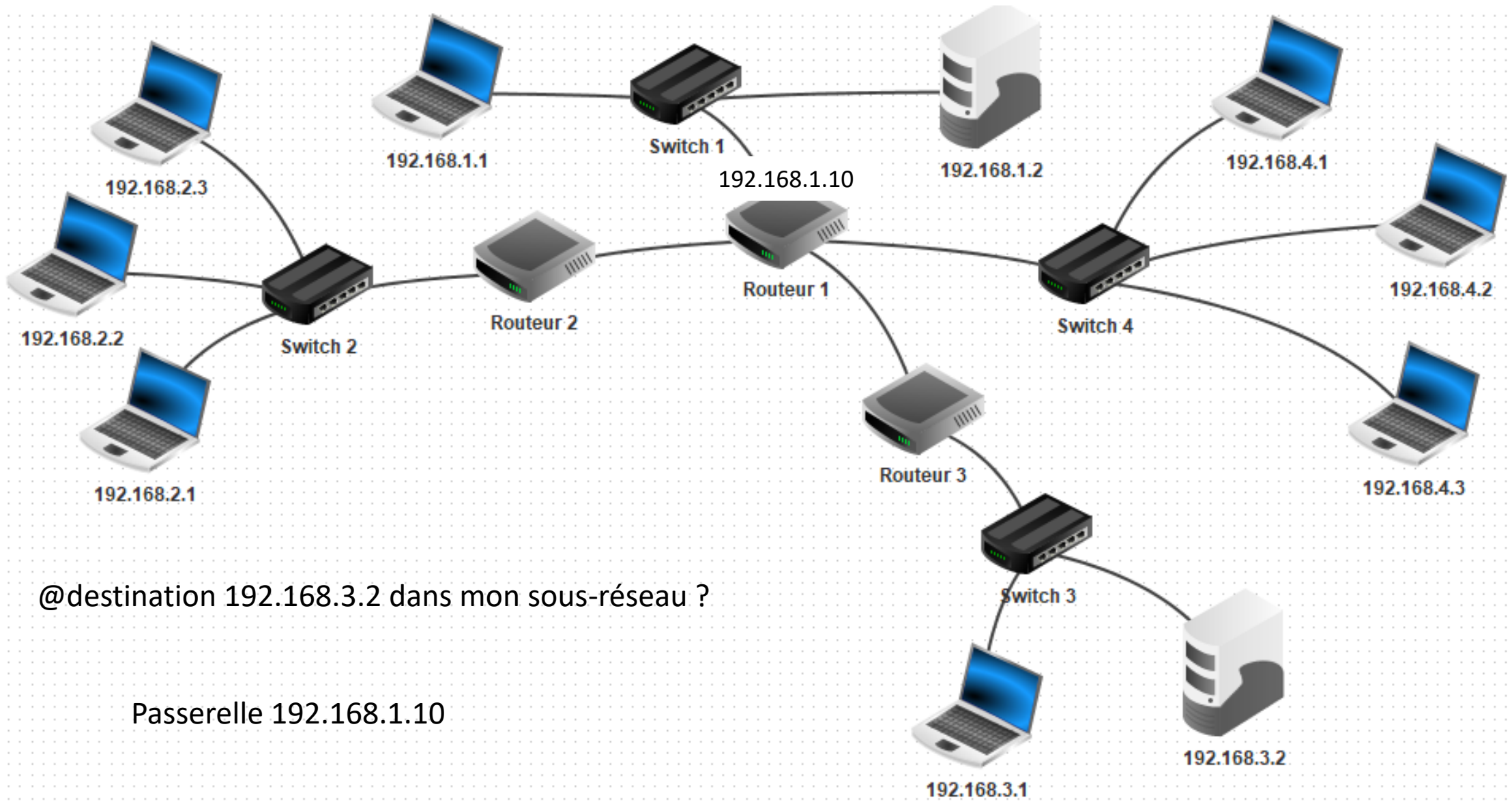
11000000.10101000.00000000.00000000
192 . 168 . 0 . 0

Adresse IP 192.168.3.2
Masque 255.255.255.0

Adresse IP 11000000.10101000.00000011.00000010
Masque 11111111.11111111.11111111.00000000

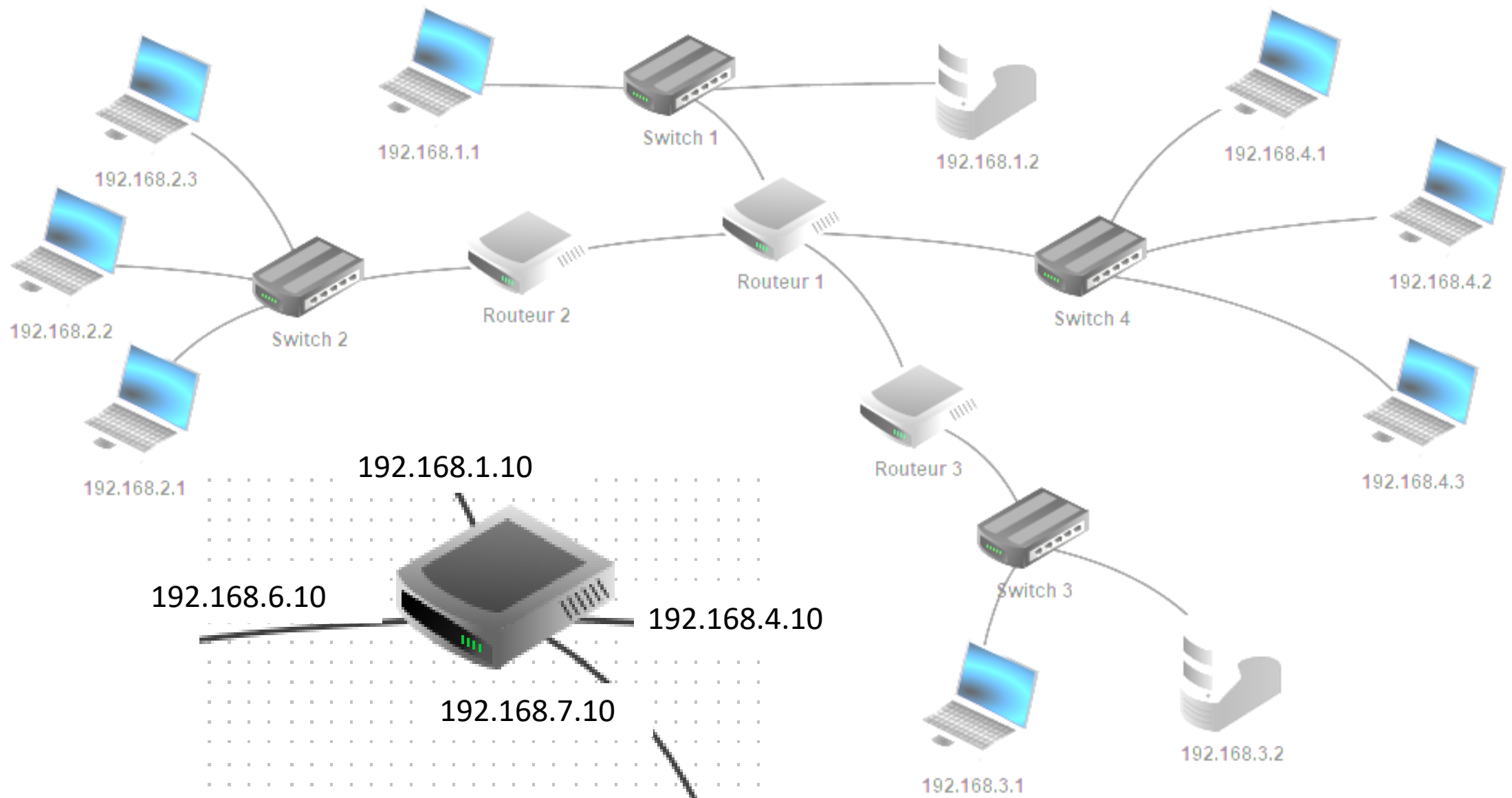
11000000.10101000.00000011.00000000
192 . 168 . 3 . 0

| a | b | a ET b |
|---|---|--------|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

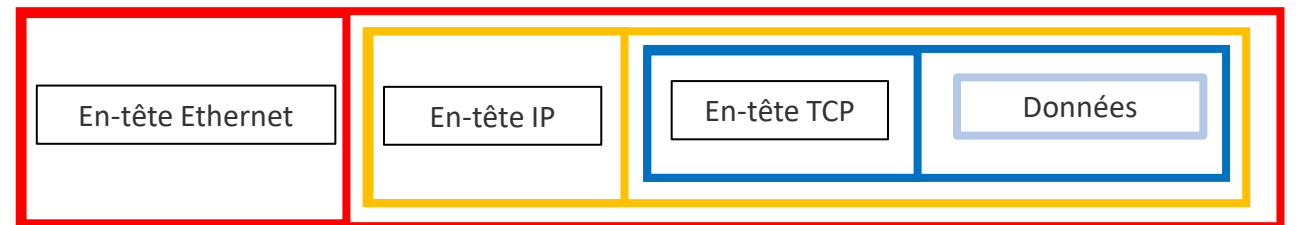
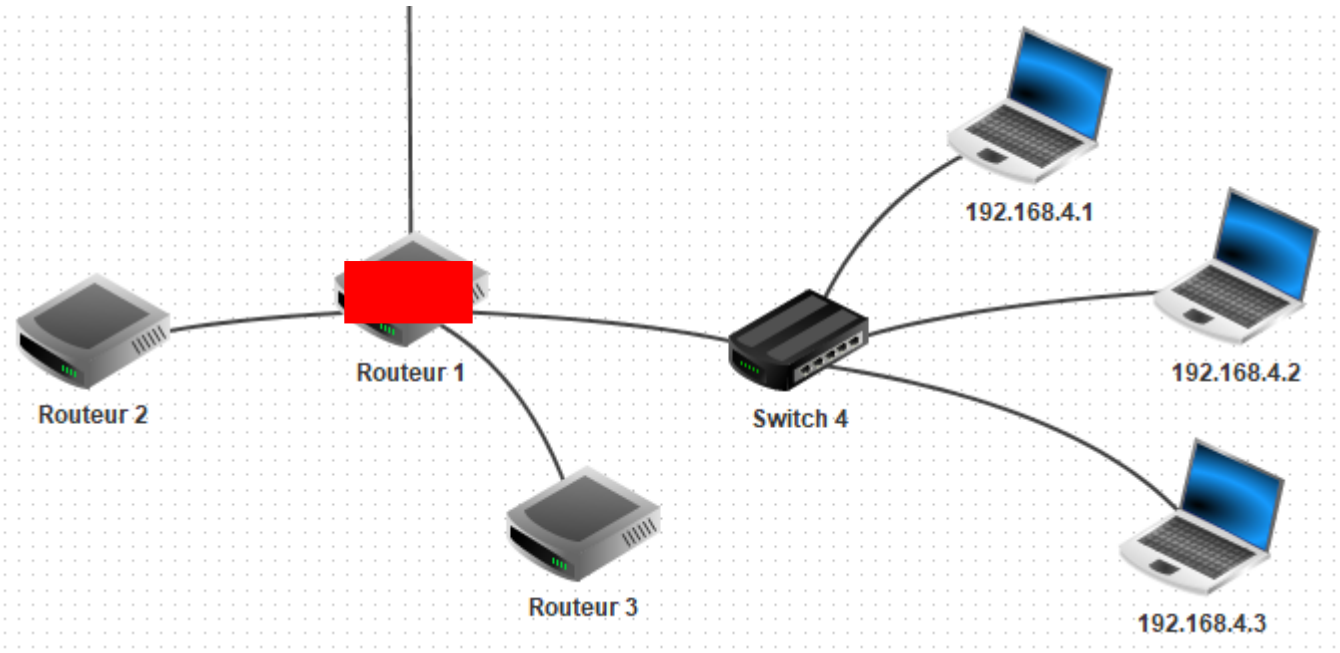


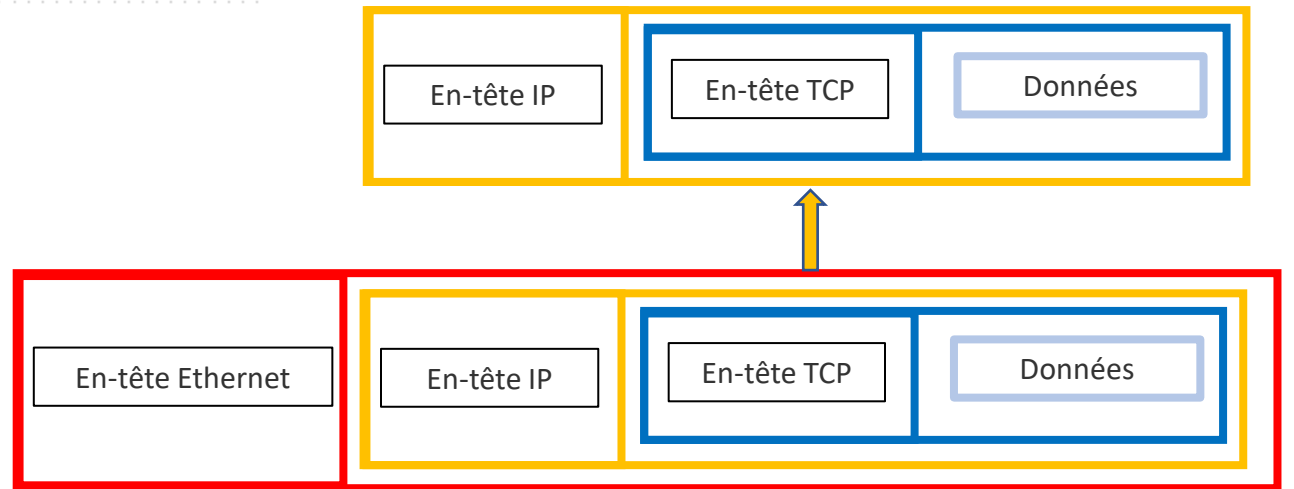
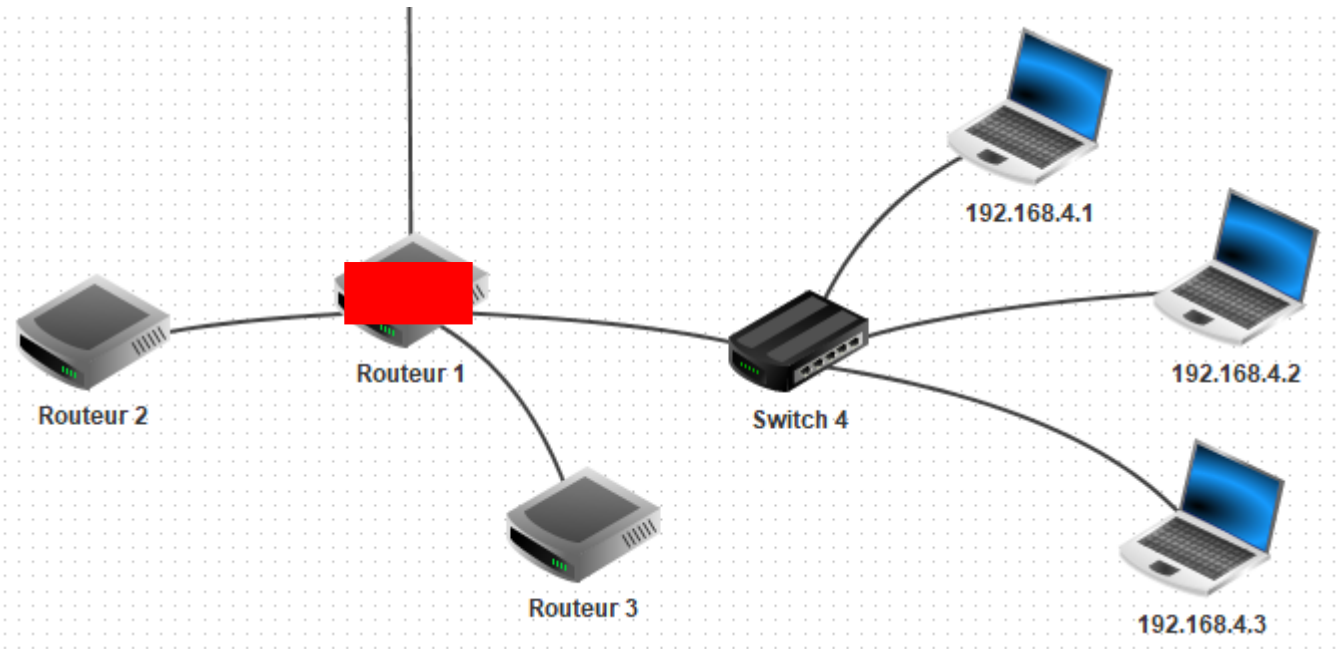
@destination 192.168.3.2 dans mon sous-réseau ?

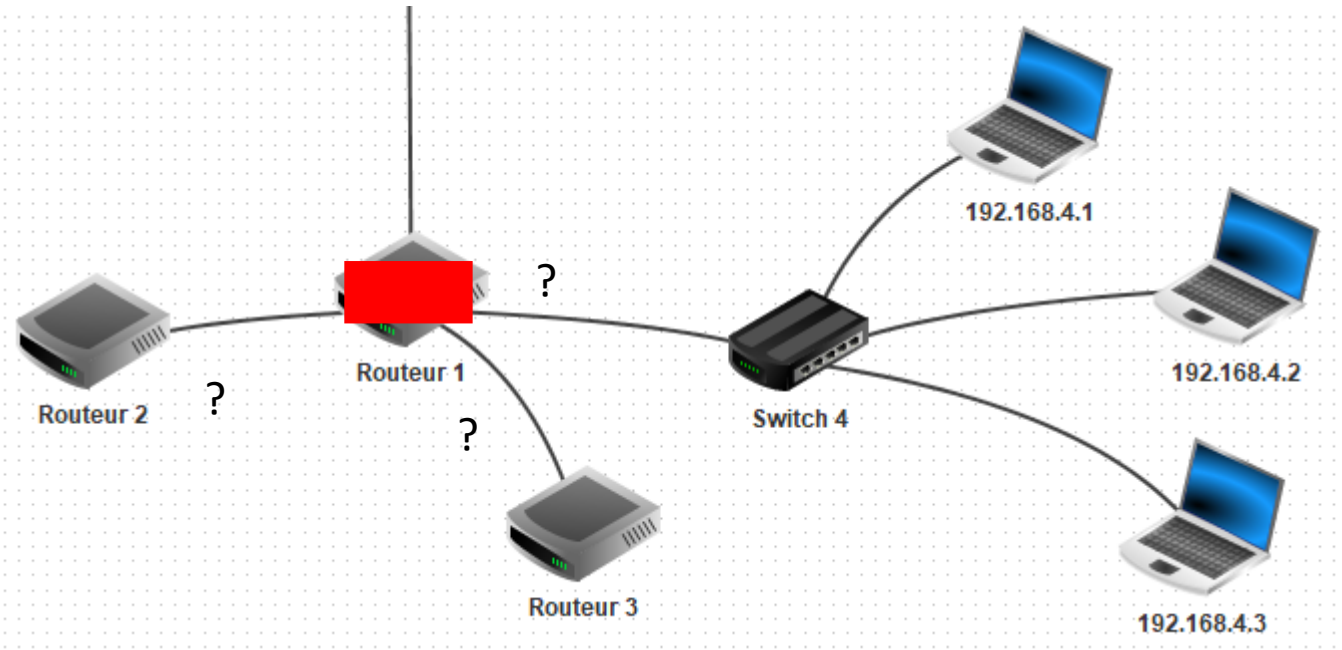
Passerelle 192.168.1.10



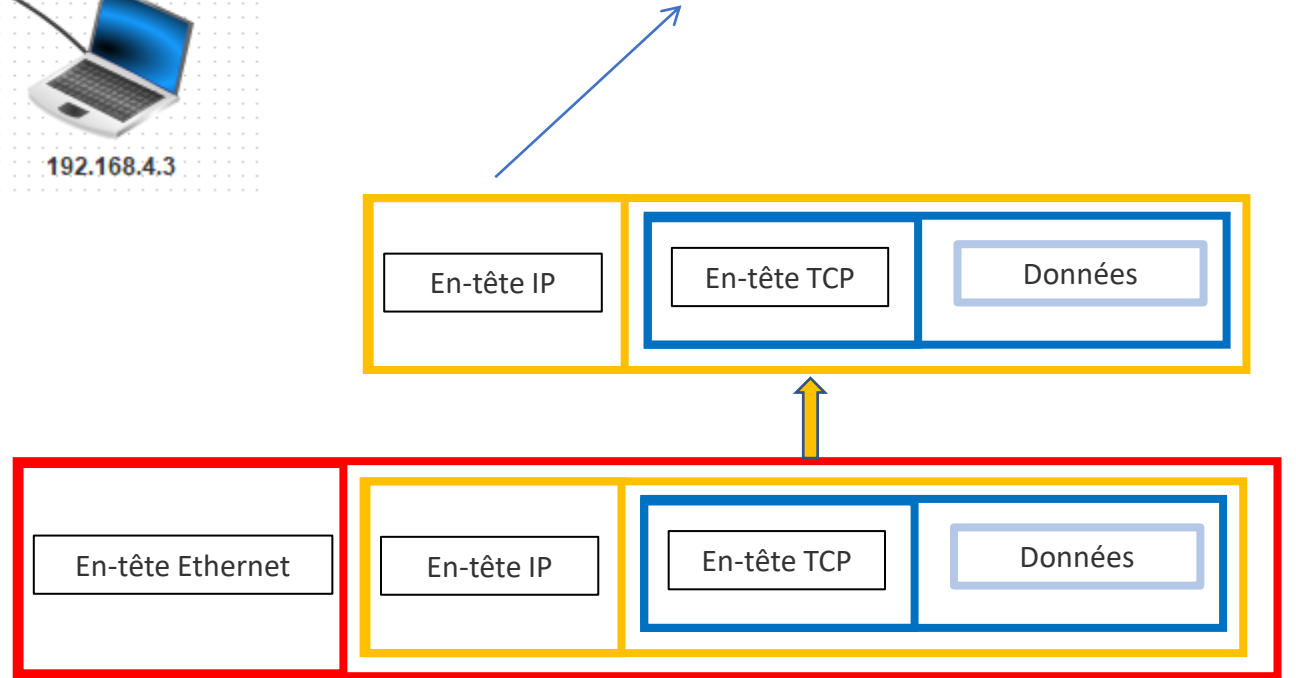
Un routeur est un équipement réseau informatique assurant le routage des paquets

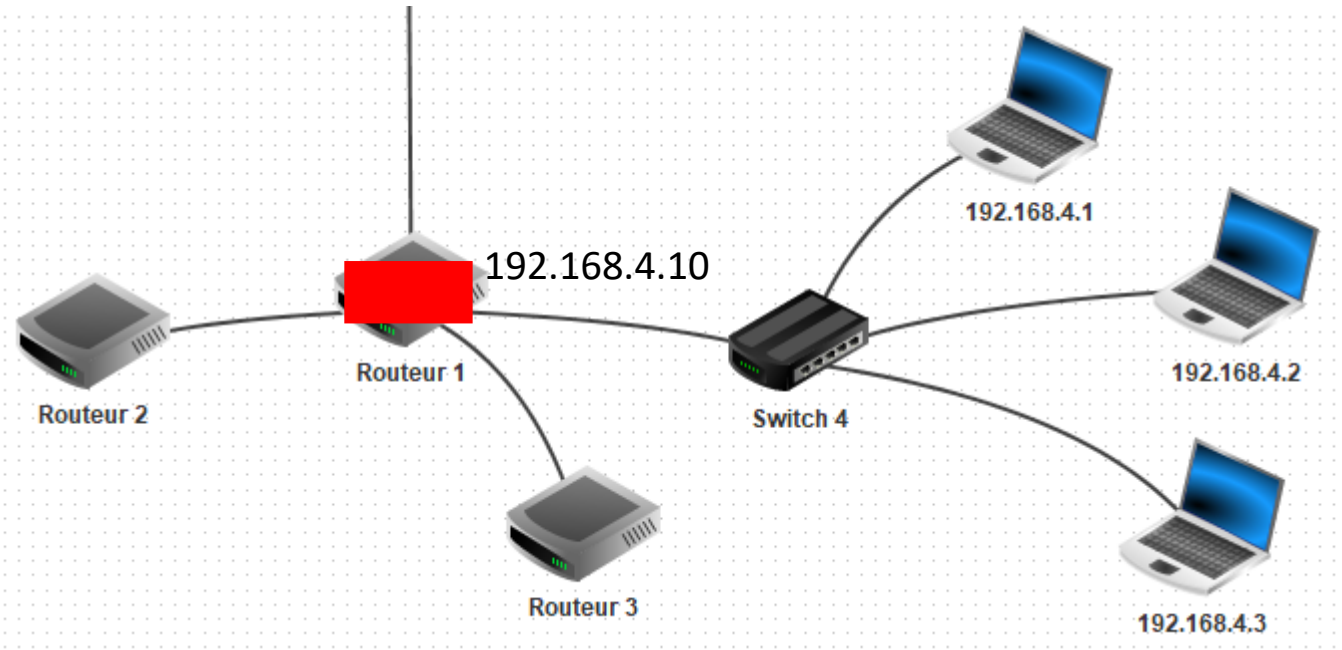




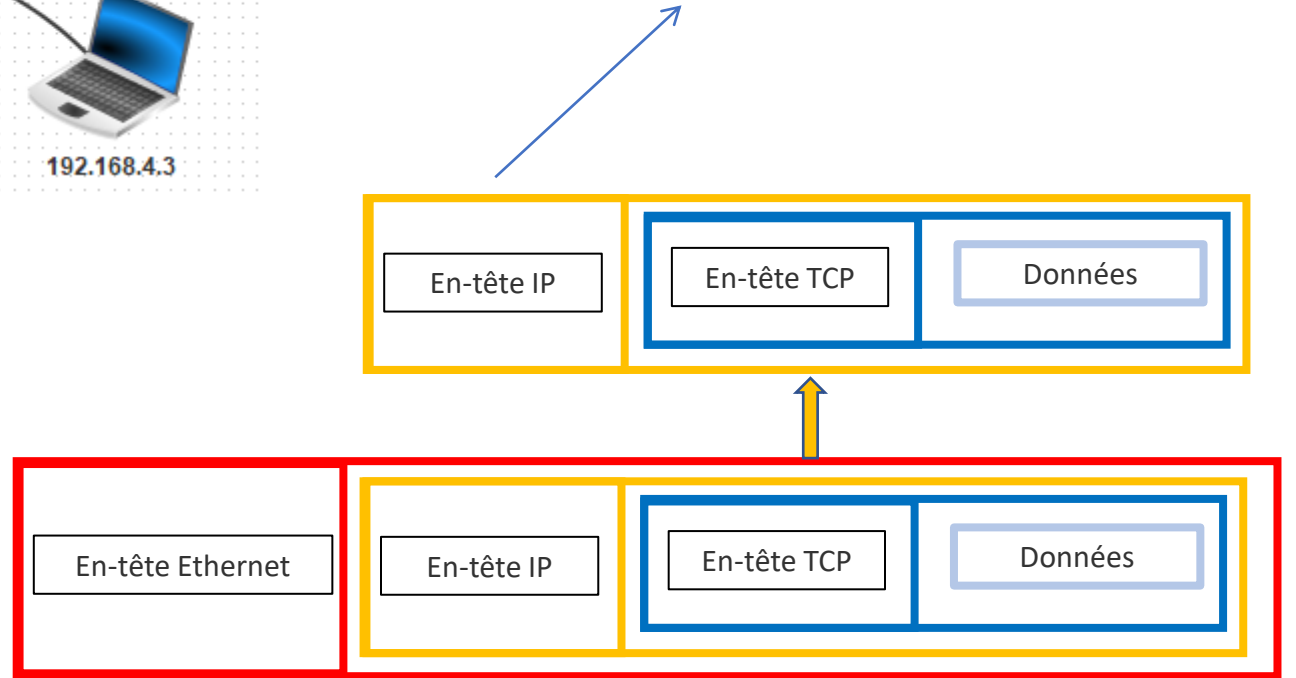


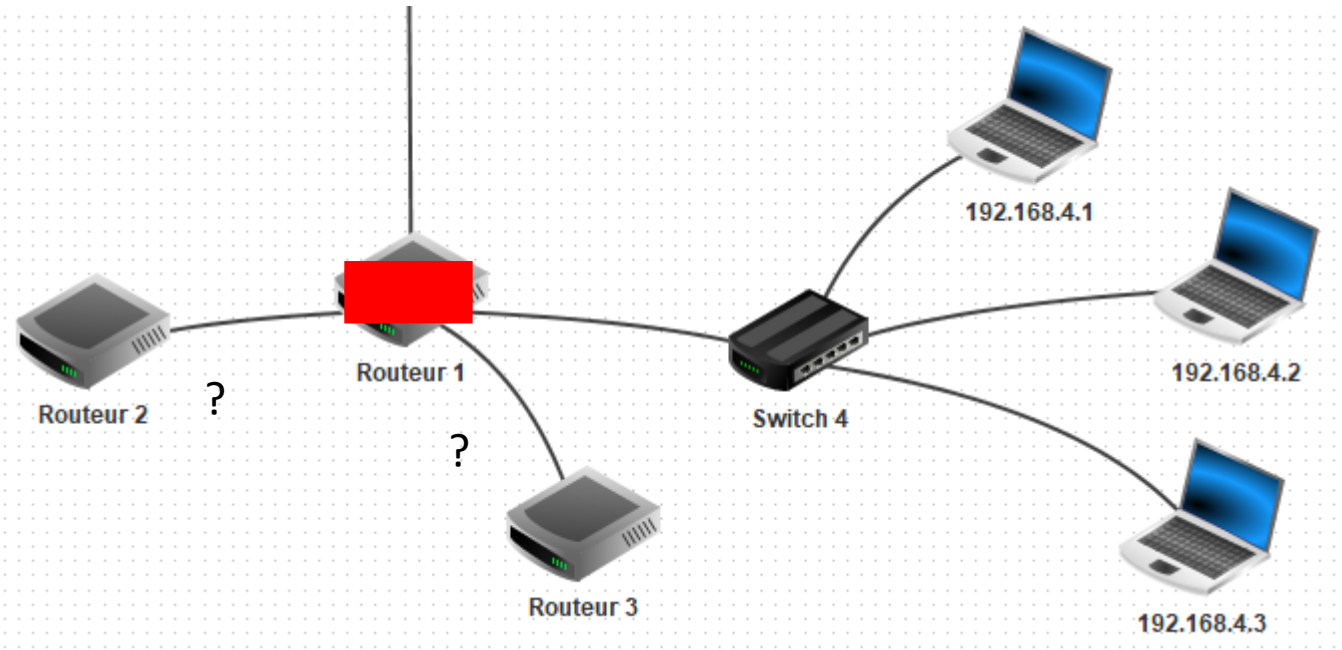
@source 192.168.1.1
@destination 192.168.3.2



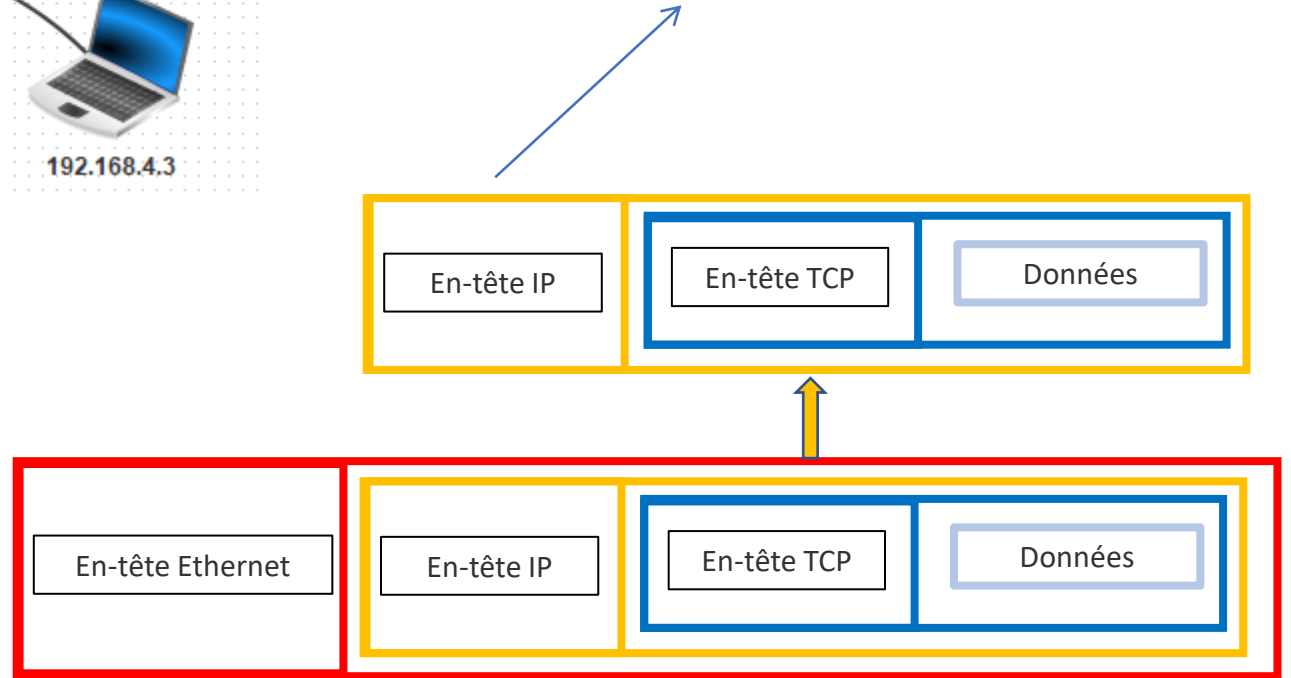


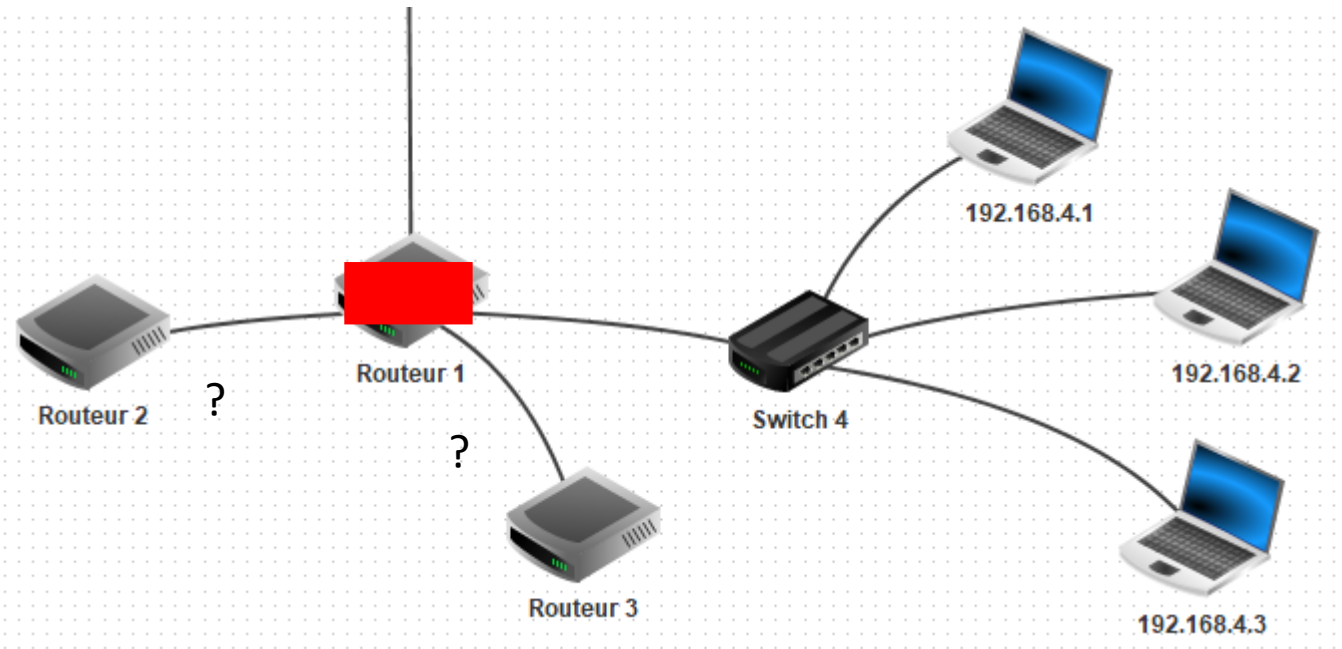
@source 192.168.1.1
@destination 192.168.3.2





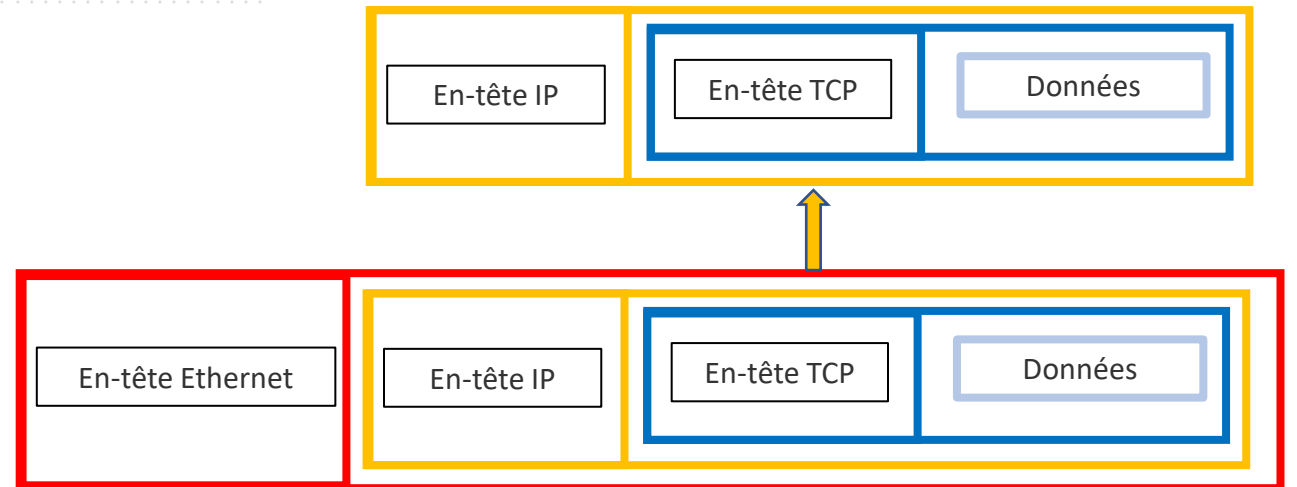
@source 192.168.1.1
@destination 192.168.3.2





@source 192.168.1.1
 @destination 192.168.3.2

Table de routage



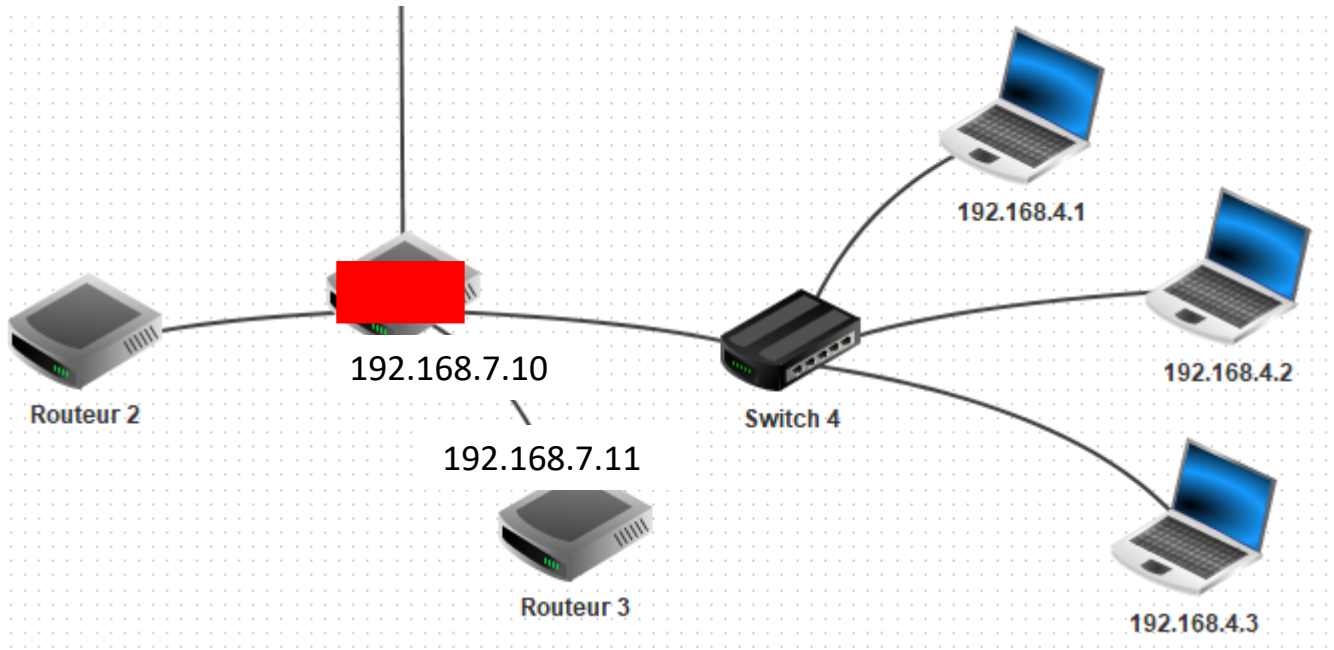
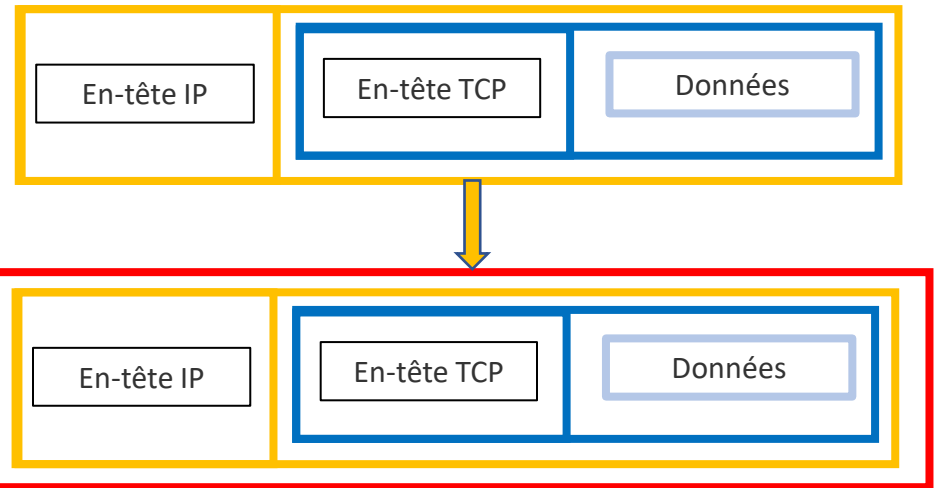
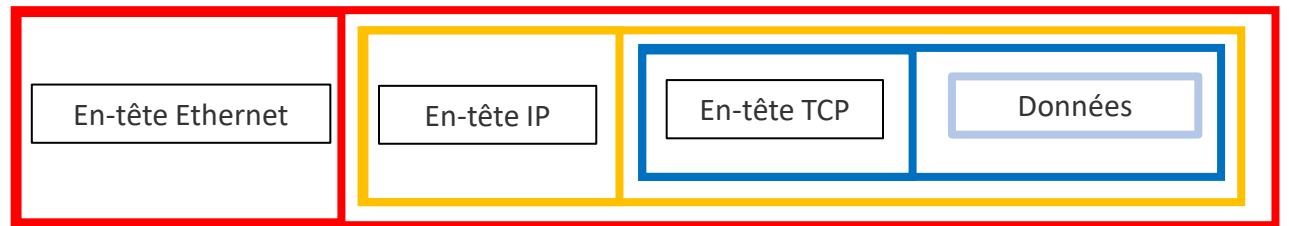
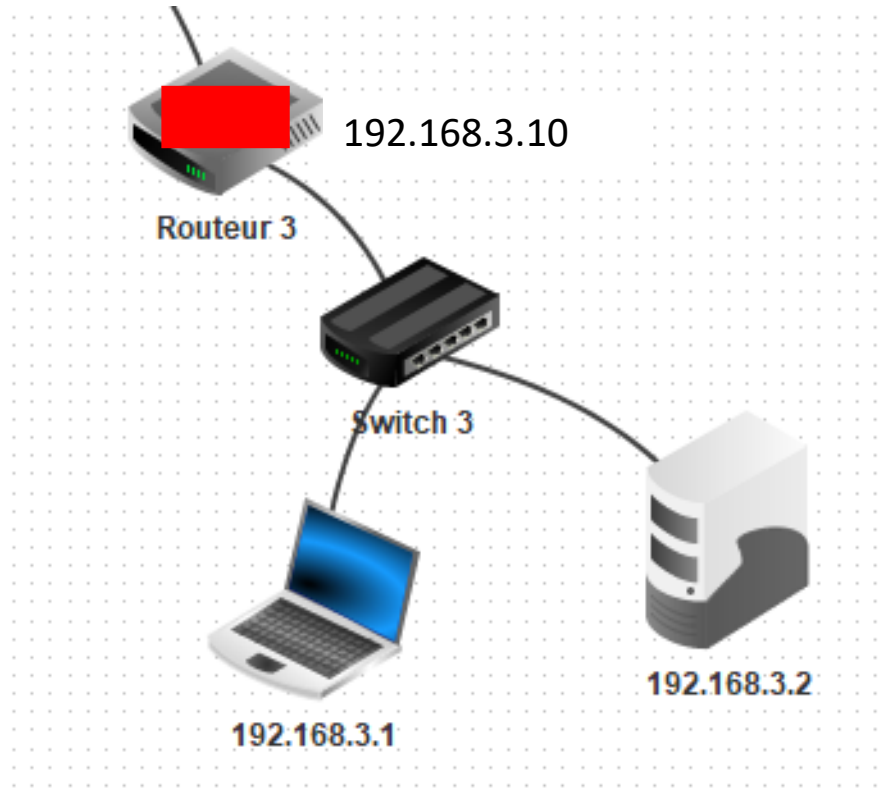


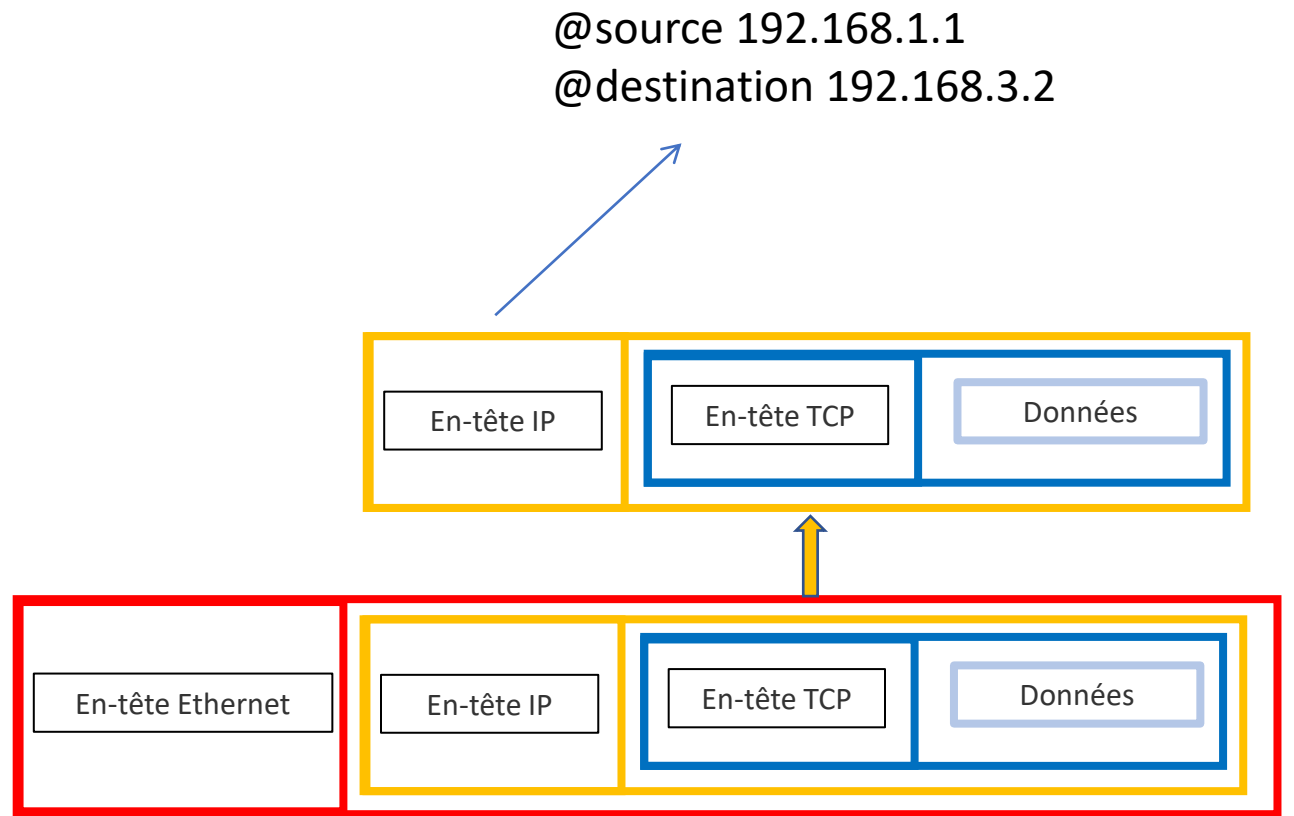
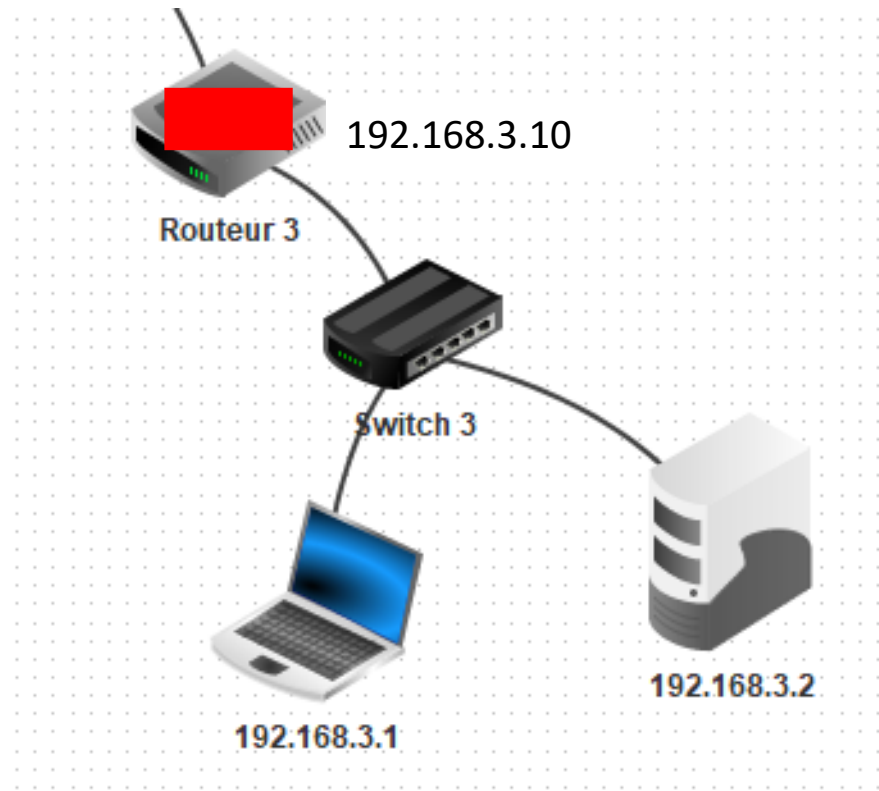
Table de routage

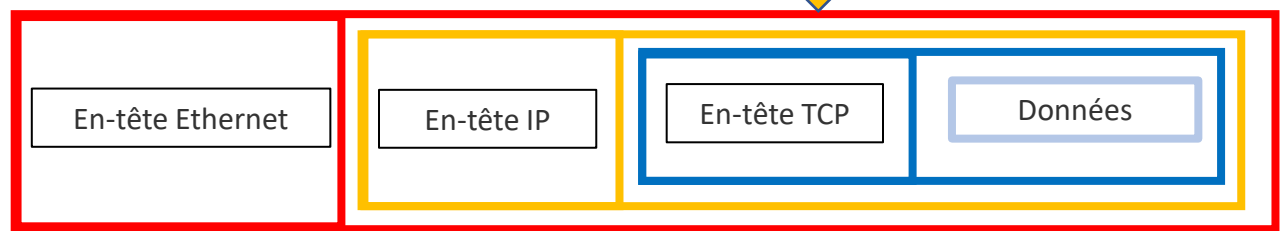
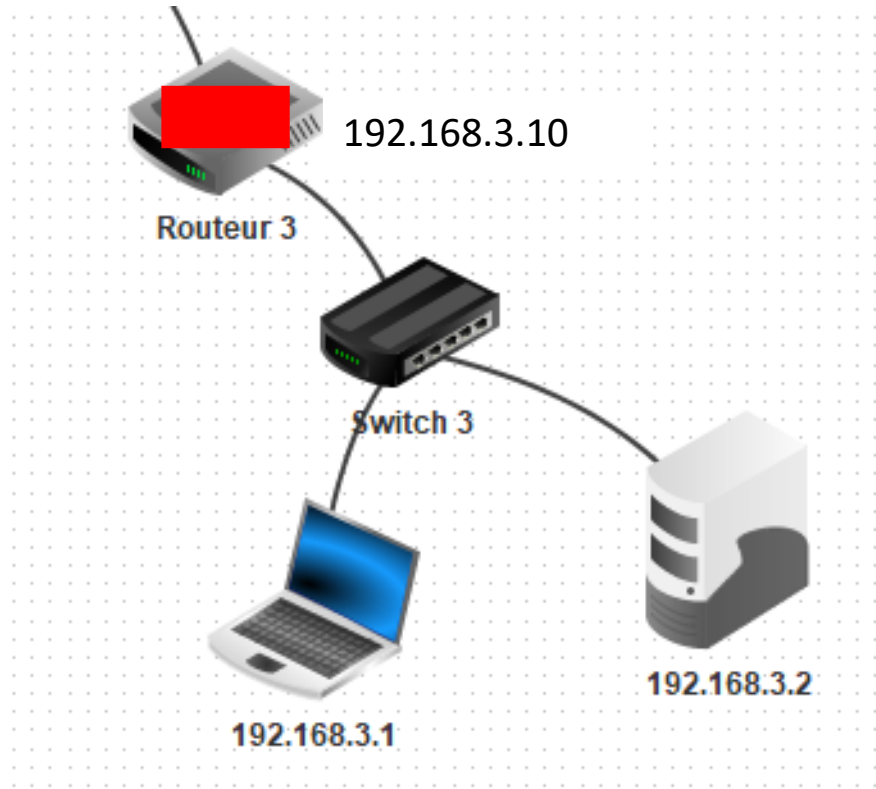


Mise à jour des @ MAC



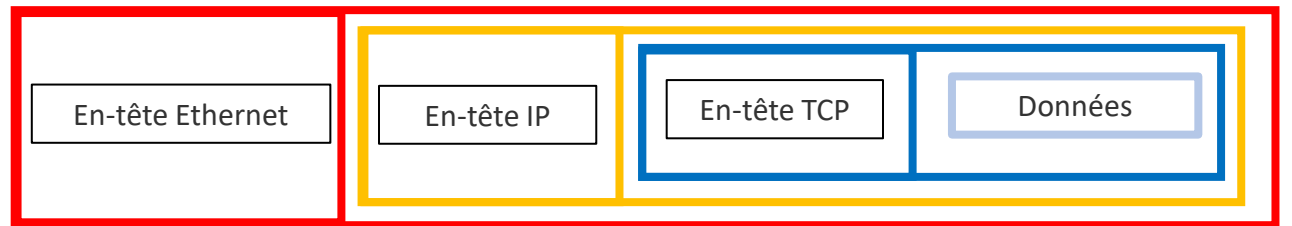
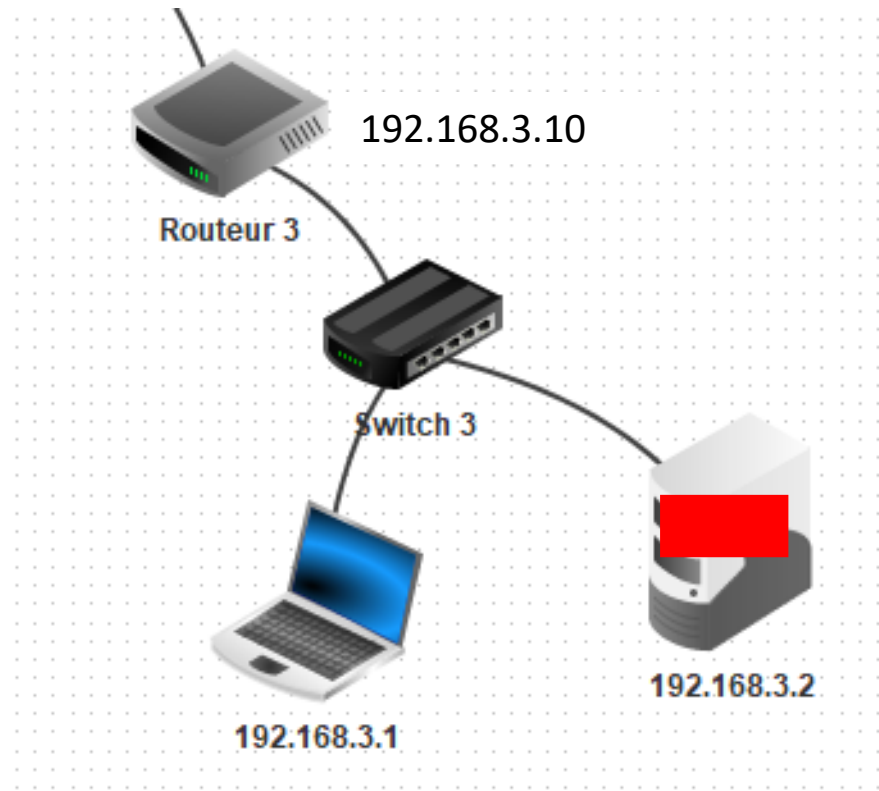


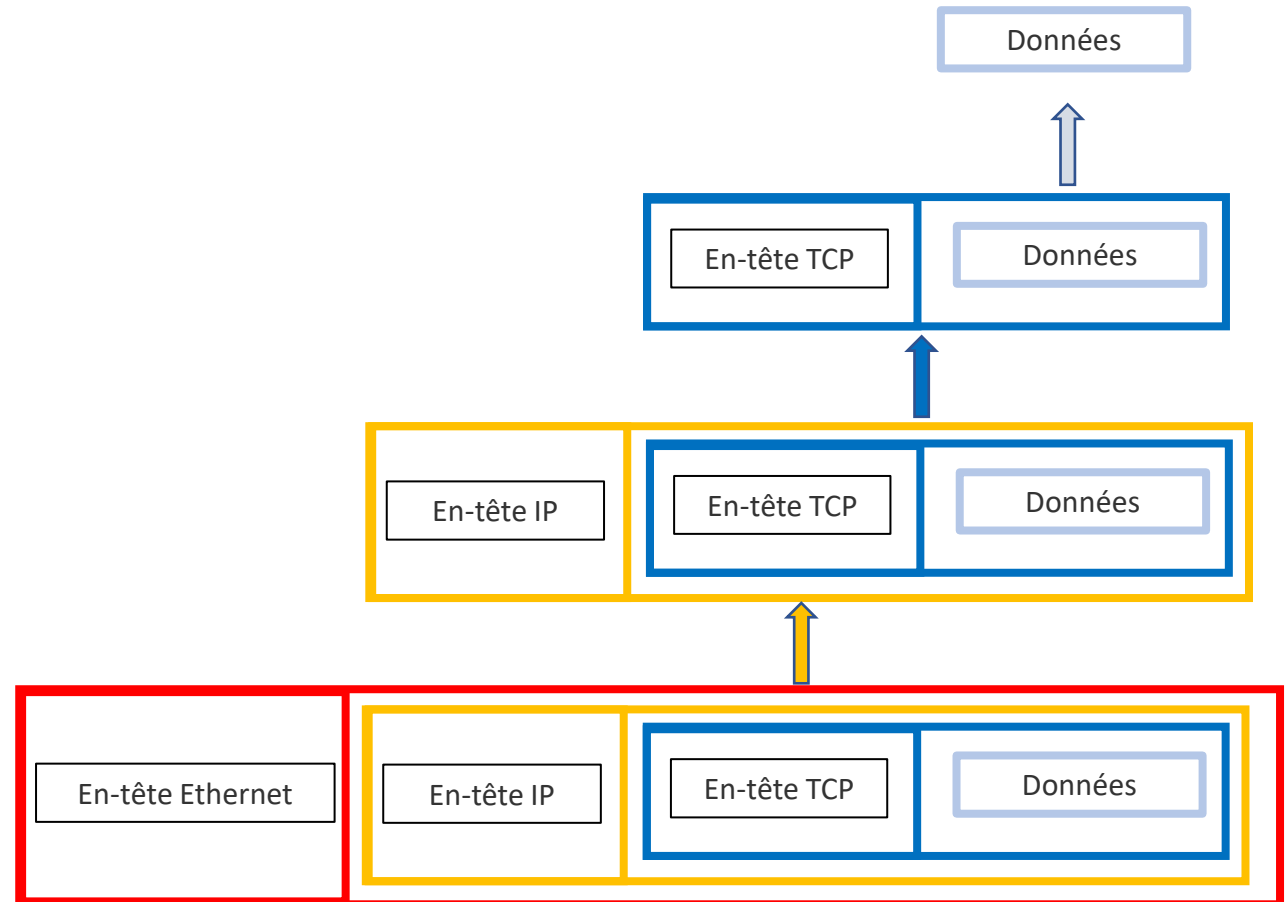
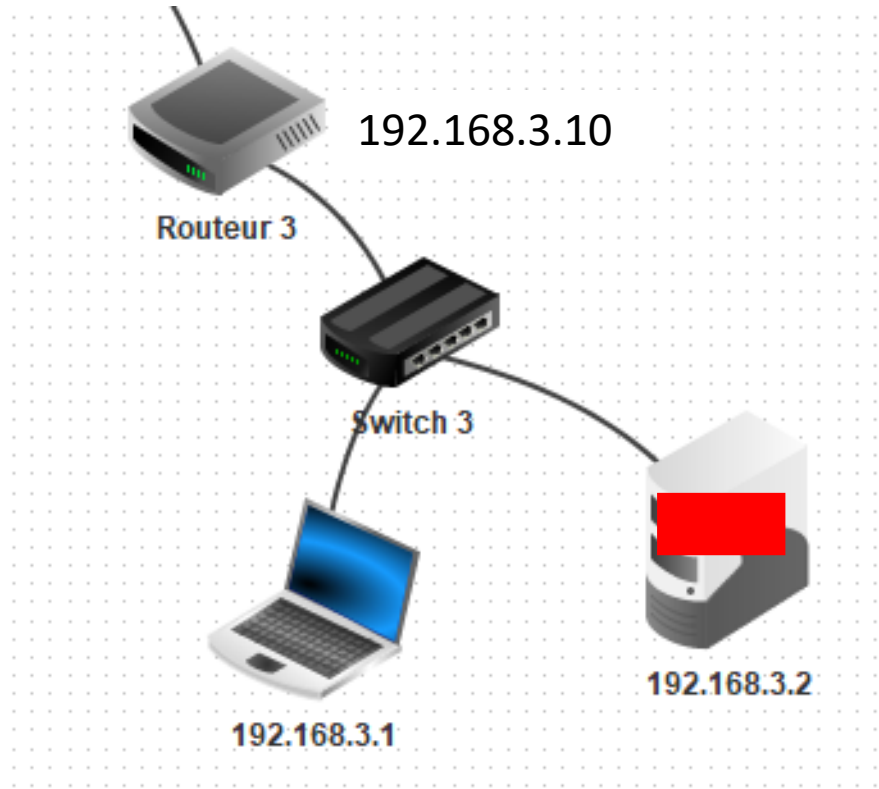




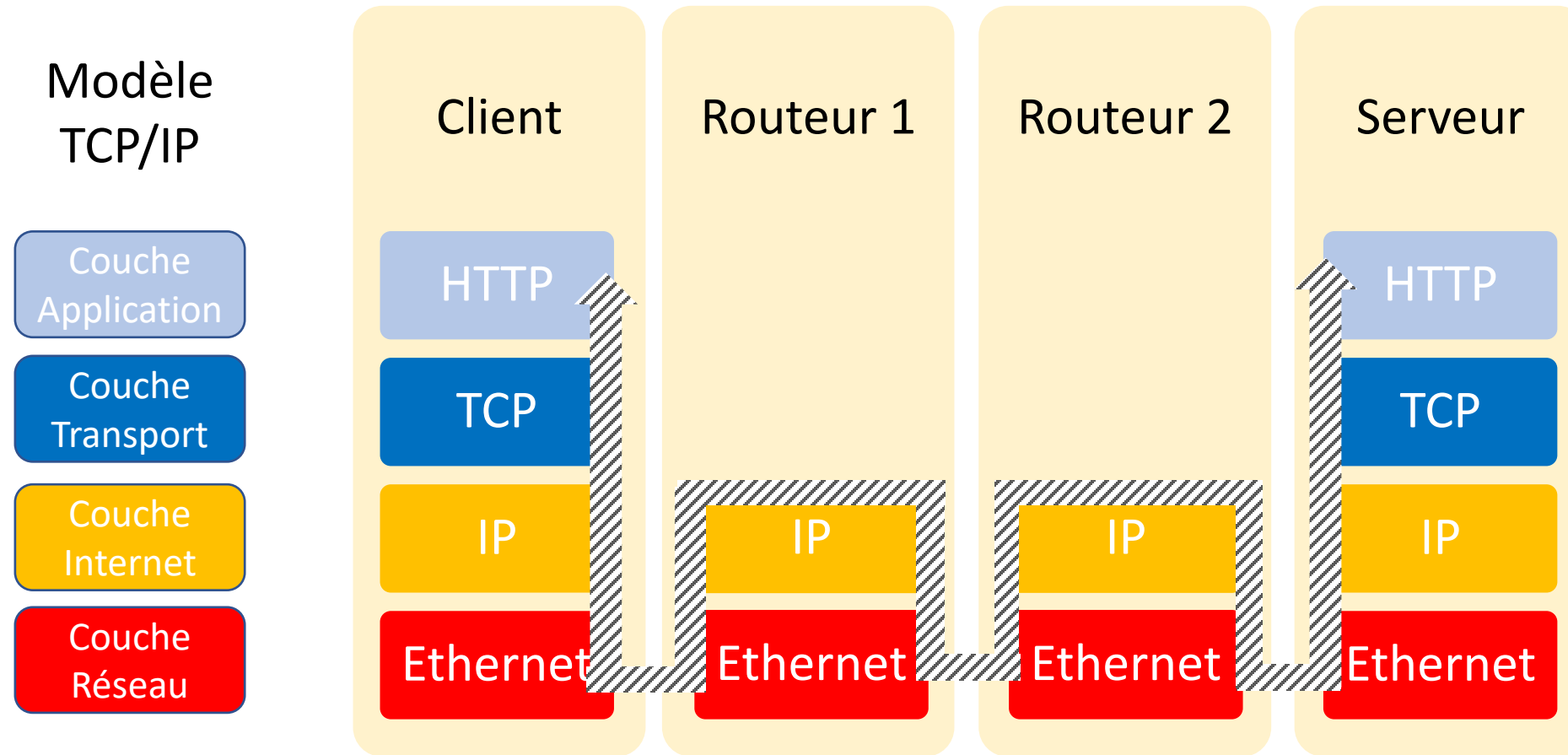
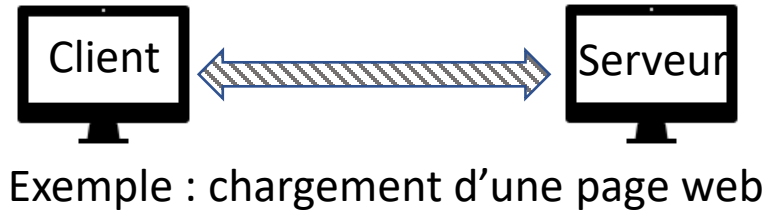
Mise à jour des @ MAC

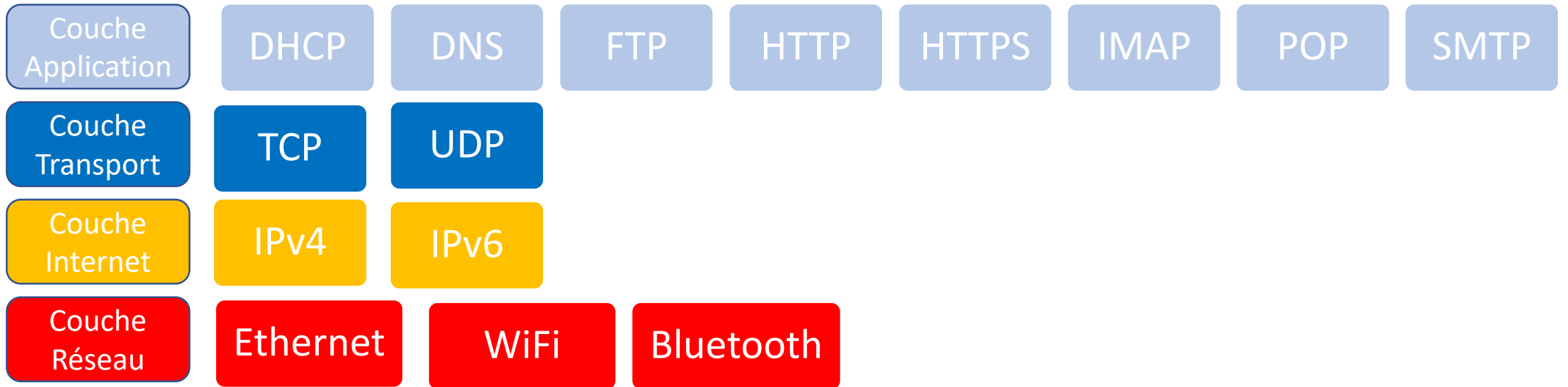






Parcours des données lors d'une communication Internet





Exemples de protocoles dans le modèle TCP/IP

