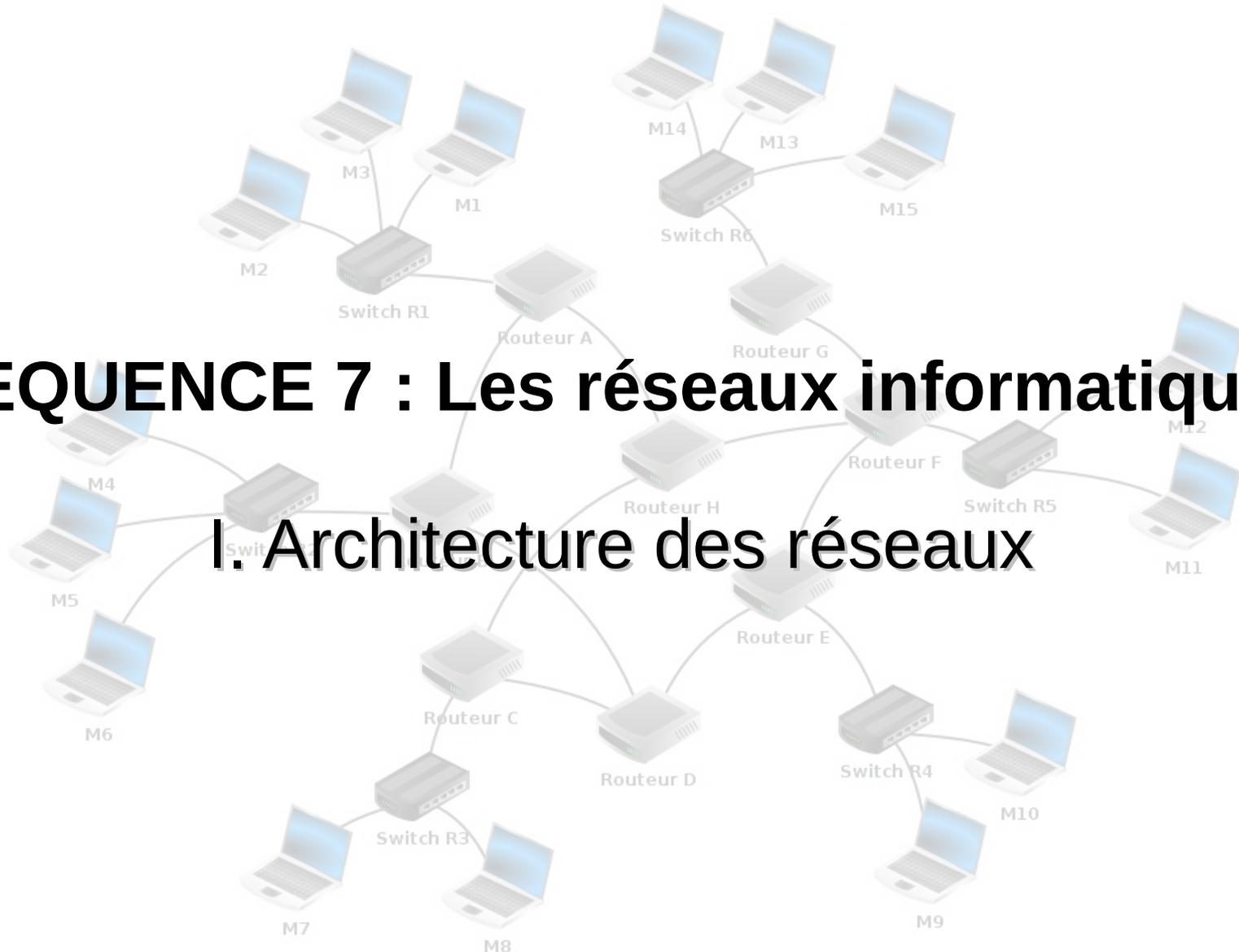


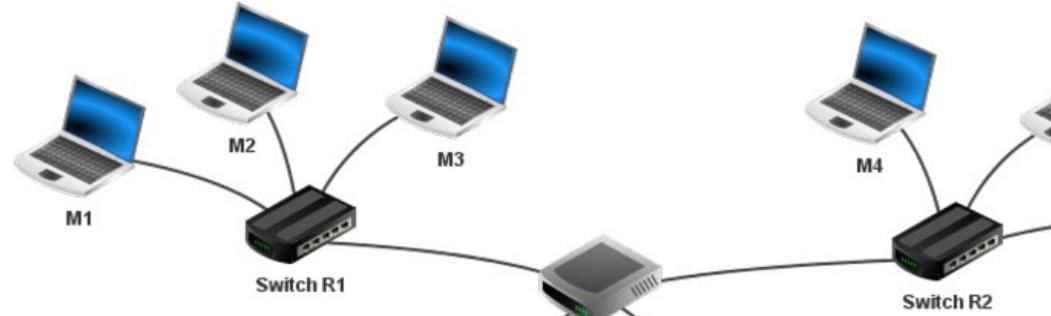
SEQUENCE 7 : Les réseaux informatiques

I. Architecture des réseaux

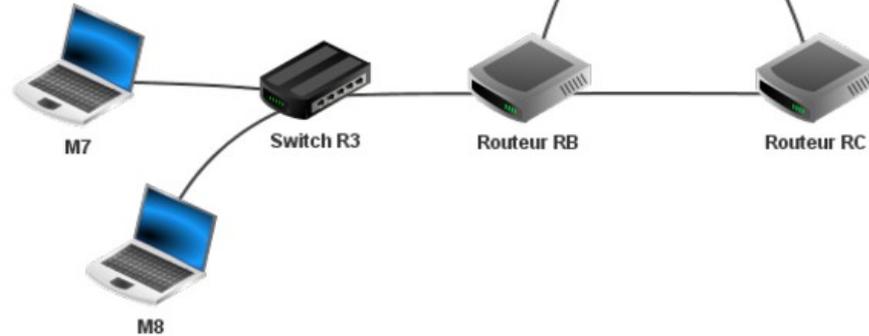


Composants physiques d'un réseau

Périphériques terminaux :



Périphériques intermédiaires :



Connexions :

Composants physiques d'un réseau

Périphériques terminaux :

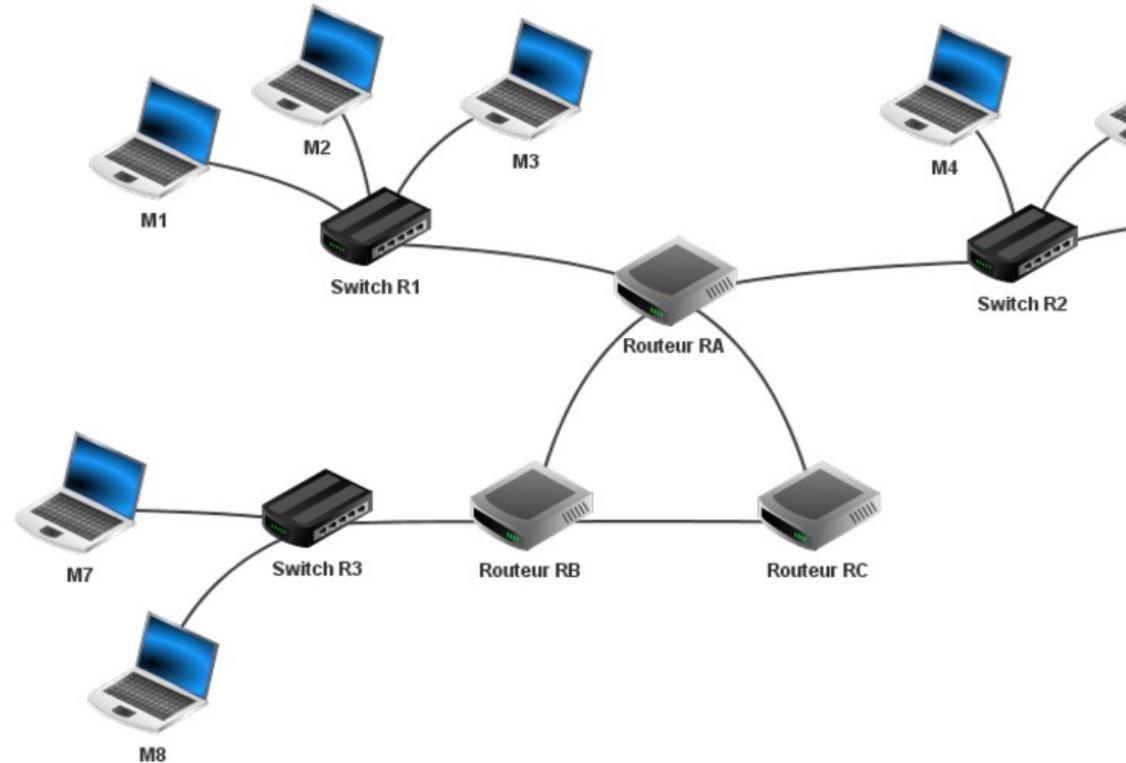
- ordinateurs
- serveurs
- téléphones
- ...

Périphériques intermédiaires :

- commutateur (switch)
- routeur

Connexions :

- filaires (Ethernet, fibre optique,...)
- sans fil (Wifi, Bluetooth, 4G,...)



Composants physiques d'un réseau

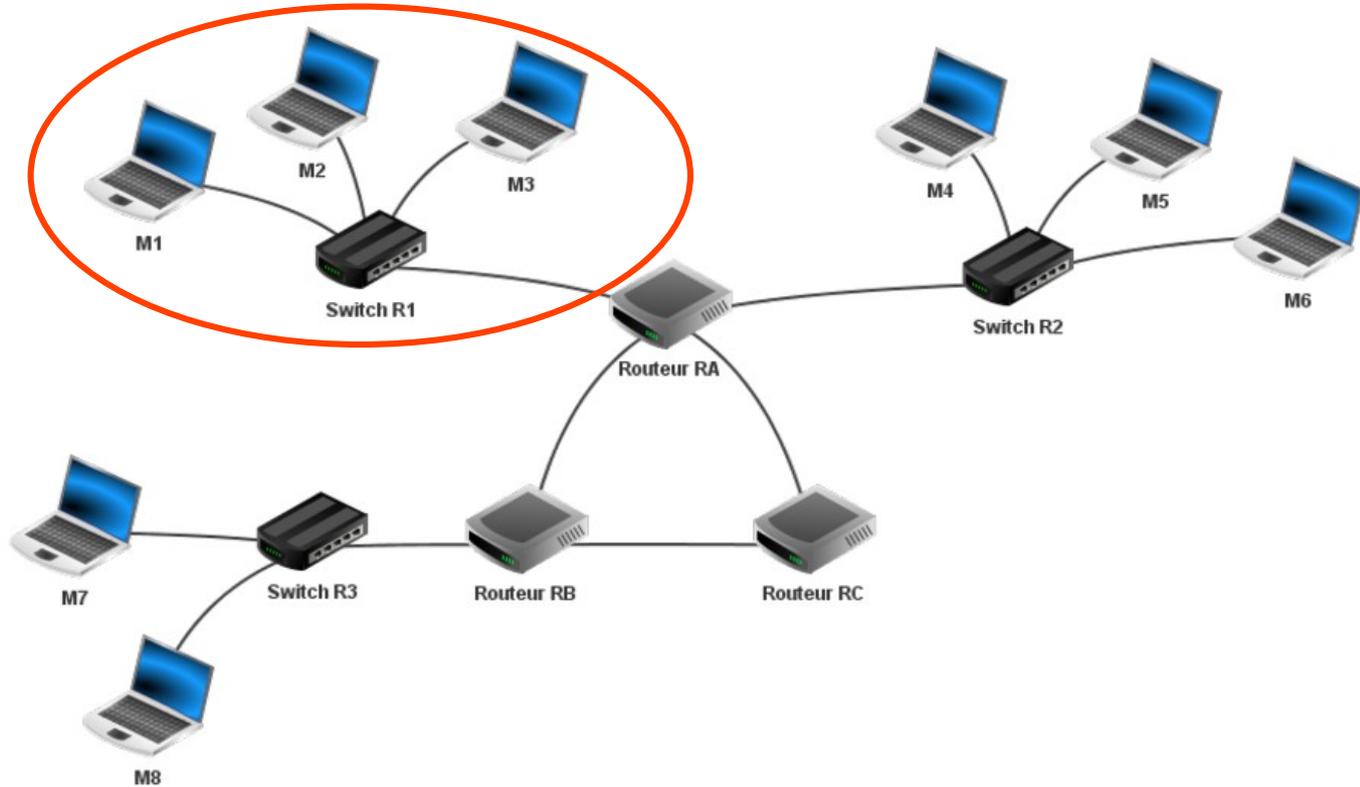


Switch



Routeur

Communication dans un réseau local



Protocole TCP

Envoi d'un fichier :

Le chat

Charles Baudelaire

De sa fourrure blonde et brune
Sort un parfum si doux, qu'un soir
J'en fus embaumé, pour l'avoir
Caressée une fois, rien qu'une.

C'est l'esprit familier du lieu ;
Il juge, il préside, il inspire
Toutes choses dans son empire ;
Peut-être est-il fée, est-il dieu ?

...
Qui me contemplant fixement.

De sa fourrure blonde et brune

Sort un parfum si doux, qu'un soir

J'en fus embaumé, pour l'avoir

Caressée une fois, rien qu'une.

C'est l'esprit familier du lieu ;

Il juge, il préside, il inspire

Toutes choses dans son empire ;

Peut-être est-il fée, est-il dieu ?

Protocole TCP

Ordinateur M1

De sa fourrure blonde et brune

Sort un parfum si doux, qu'un soir

J'en fus embaumé, pour l'avoir

Caressée une fois, rien qu'une.

C'est l'esprit familier du lieu ;

Il juge, il préside, il inspire

Toutes choses dans son empire ;

Peut-être est-il fée, est-il dieu ?

Ordinateur M2

Caressée une fois, rien qu'une.

Peut-être est-il fée, est-il dieu ?

J'en fus embaumé, pour l'avoir

Toutes choses dans son empire ;

De sa fourrure blonde et brune

Il juge, il préside, il inspire

Sort un parfum si doux, qu'un soir



Protocole TCP

Ordinateur M1

De sa fourrure blonde et brune	1
Sort un parfum si doux, qu'un soir	2
J'en fus embaumé, pour l'avoir	3
Caressée une fois, rien qu'une.	4
C'est l'esprit familier du lieu ;	5
Il juge, il préside, il inspire	6
Toutes choses dans son empire ;	7
Peut-être est-il fée, est-il dieu ?	8

Ordinateur M2

Caressée une fois, rien qu'une.	4
Peut-être est-il fée, est-il dieu ?	8
J'en fus embaumé, pour l'avoir	3
Toutes choses dans son empire ;	7
De sa fourrure blonde et brune	1
Il juge, il préside, il inspire	6
Sort un parfum si doux, qu'un soir	2

Des numéros pour remettre le message
dans l'ordre



Protocole TCP

Ordinateur M1

5 n'a pas été reçu !

Ordinateur M2

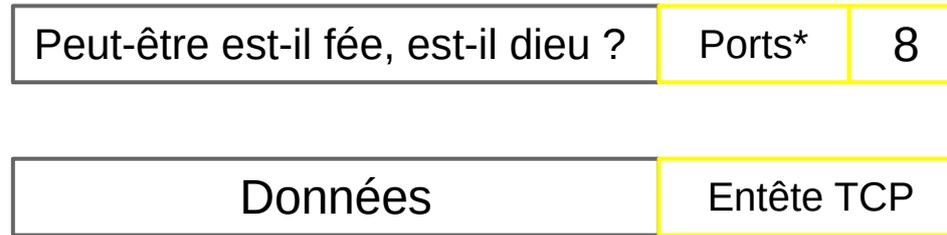
De sa fourrure blonde et brune	1
Sort un parfum si doux, qu'un soir	2
J'en fus embaumé, pour l'avoir	3
Caressée une fois, rien qu'une.	4
C'est l'esprit familier du lieu ;	5
Il juge, il préside, il inspire	6
Toutes choses dans son empire ;	7
Peut-être est-il fée, est-il dieu ?	8

Caressée une fois, rien qu'une.	4
Peut-être est-il fée, est-il dieu ?	8
J'en fus embaumé, pour l'avoir	3
Toutes choses dans son empire ;	7
De sa fourrure blonde et brune	1
Il juge, il préside, il inspire	6
Sort un parfum si doux, qu'un soir	2

Des accusés de réception pour identifier les paquets perdus !



Protocole TCP

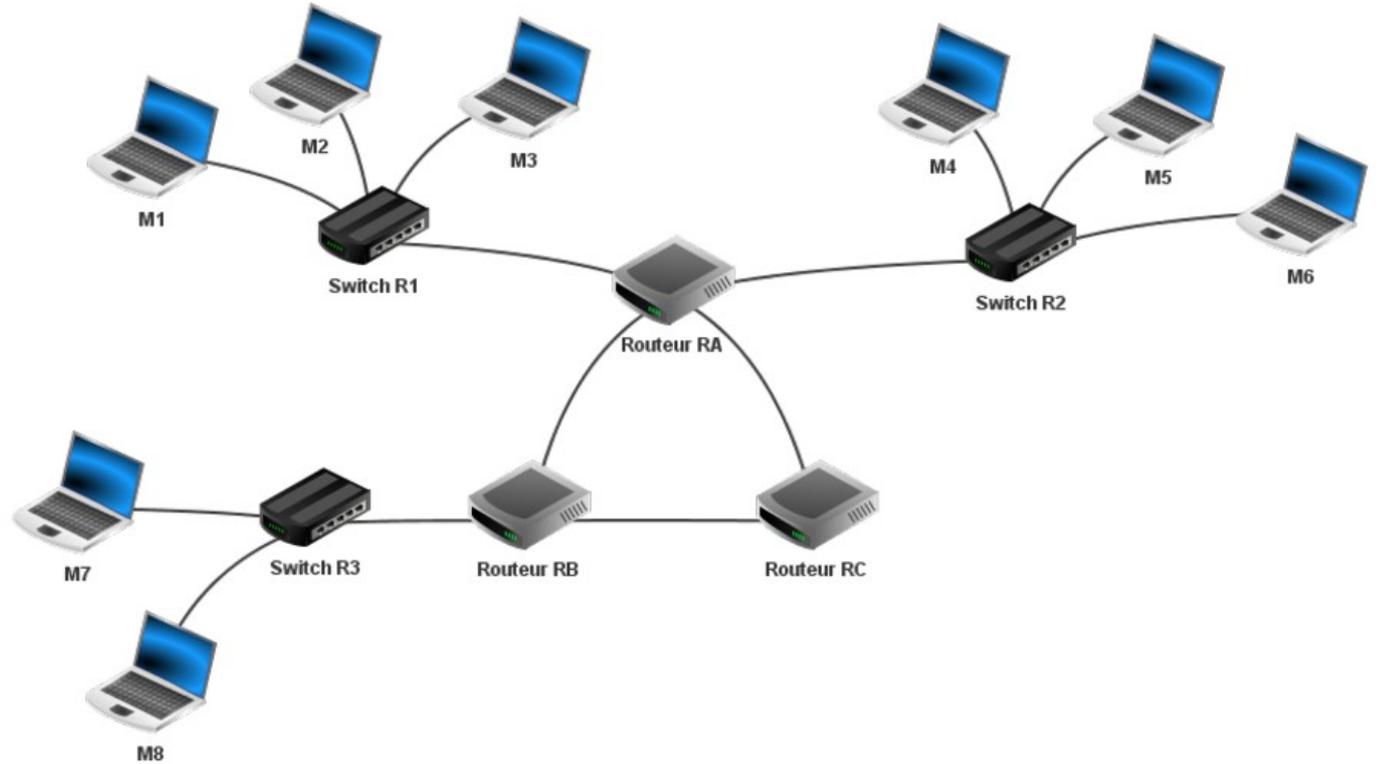


Segment TCP

Les **ports source et de **destination** servent à identifier sur les machines les bons logiciels qui envoient/reçoivent les données.*

Protocole IP

Comment aller de M1
à M2 ?

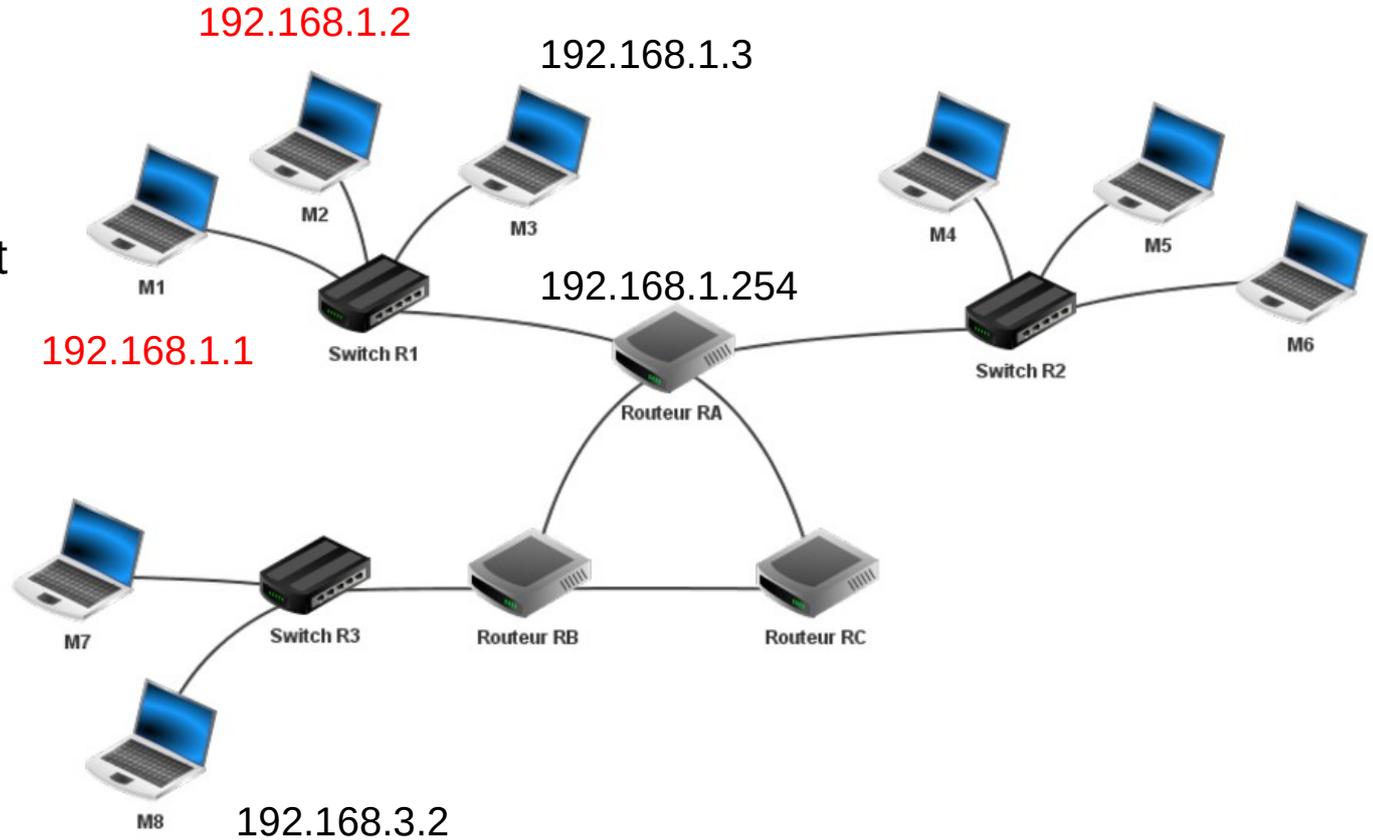


Protocole IP

Adresse IP :

192.168.1.1 (*format IPv4*)

4 nombres, écrits sur 1 octet
allant de 0 à 255



Protocole IP

Adresse IP :

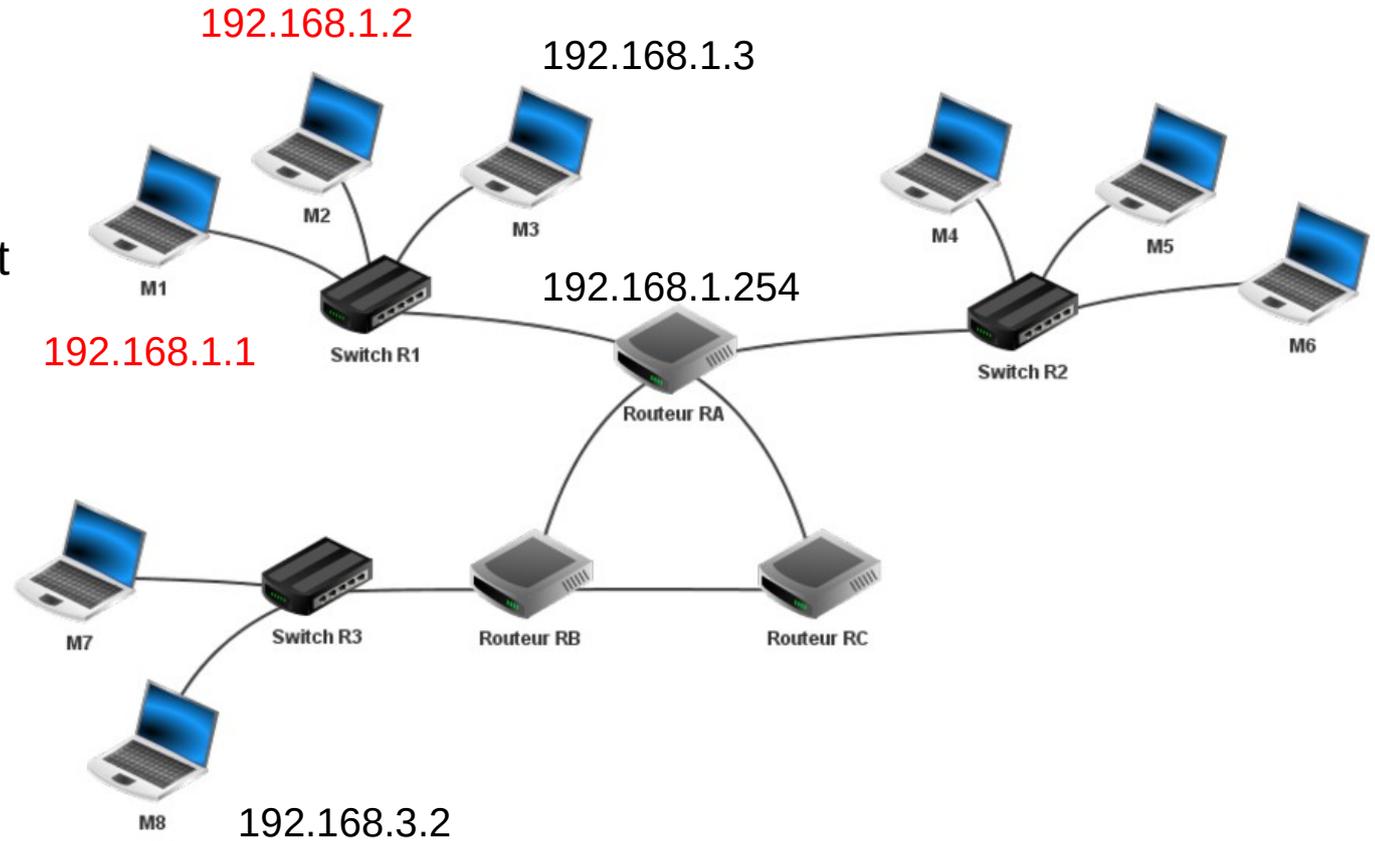
192.168.1.1 (*format IPv4*)

4 nombres, écrits sur 1 octet
allant de 0 à 255

Masque de sous-réseau :

255.255.255.0

ou : 192.168.1.1 /24





M1

Protocole IP

Adresse IP : 192.168.1.1

Masque : 255.255.255.0

Adresse IP : 11000000.10101000.00000001.00000001

Masque : 11111111. 11111111. 11111111. 00000000

—————→ Comment trouver l'adresse du réseau auquel appartient M1 ?



M1

Protocole IP

Adresse IP : 192.168.1.1

Masque : 255.255.255.0

Adresse IP : 11000000.10101000.00000001.00000001

Masque : 11111111. 11111111. 11111111. 00000000

@IP ET

Masque :



M1

Protocole IP

Adresse IP : 192.168.1.1

Masque : 255.255.255.0

Adresse IP : 11000000.10101000.00000001.00000001

Masque : 11111111. 11111111. 11111111. 00000000

@IP ET

Masque : 1100000. 10101000. 00000001.00000000



M1

Protocole IP

Adresse IP : 192.168.1.1

Masque : 255.255.255.0

Adresse IP : 11000000.10101000.00000001.00000001

Masque : 11111111. 11111111. 11111111. 00000000

@IP ET

Masque : 11000000. 10101000. 00000001.00000000

192

168

1

0



M1

Protocole IP

Adresse IP : 192.168.1.1

Masque : 255.255.255.0

Adresse IP : 11000000.10101000.00000001.00000001

Masque : 11111111. 11111111. 11111111. 00000000

@IP ET

Masque : 1100000. 10101000. 00000001.00000000

192 168 1 0



M2

Adresse IP : 192.168.1.2

Masque : 255.255.255.0

Adresse IP : 11000000.10101000.00000001.00000010

Masque : 11111111. 11111111. 11111111. 00000000

@IP ET

Masque :



M1

Protocole IP

Adresse IP : 192.168.1.1

Masque : 255.255.255.0

Adresse IP : 11000000.10101000.00000001.00000001

Masque : 11111111. 11111111. 11111111. 00000000

@IP ET

Masque : 1100000. 10101000. 00000001.00000000

192 168 1 0



M2

Adresse IP : 192.168.1.2

Masque : 255.255.255.0

Adresse IP : 11000000.10101000.00000001.00000010

Masque : 11111111. 11111111. 11111111. 00000000

@IP ET

Masque : 1100000. 10101000. 00000001.00000000

192 168 1 0



M1

Protocole IP

Adresse IP : 192.168.1.1

Masque : 255.255.255.0

Adresse IP : 11000000.10101000.00000001.00000001

Masque : 11111111. 11111111. 11111111. 00000000

@IP ET

Masque : 1100000. 10101000. 00000001.00000000

192 168 1 0



M2

Adresse IP : 192.168.1.2

Masque : 255.255.255.0

Adresse IP : 11000000.10101000.00000001.00000010

Masque : 11111111. 11111111. 11111111. 00000000

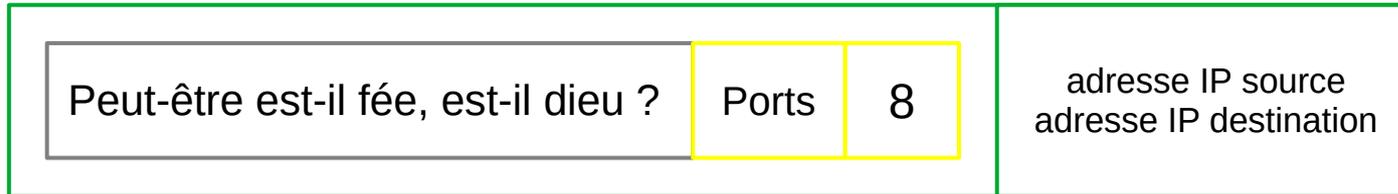
@IP ET

Masque : 1100000. 10101000. 00000001.00000000

192 168 1 0

M1 et M2 sont bien sur le même sous-réseau !

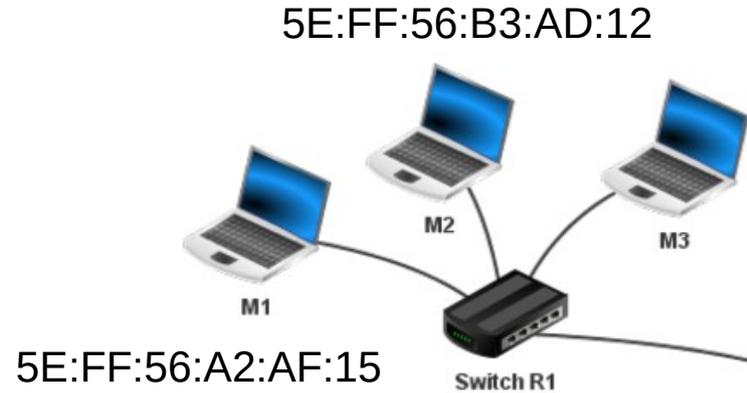
Protocole IP



Paquet IP

Protocole IP

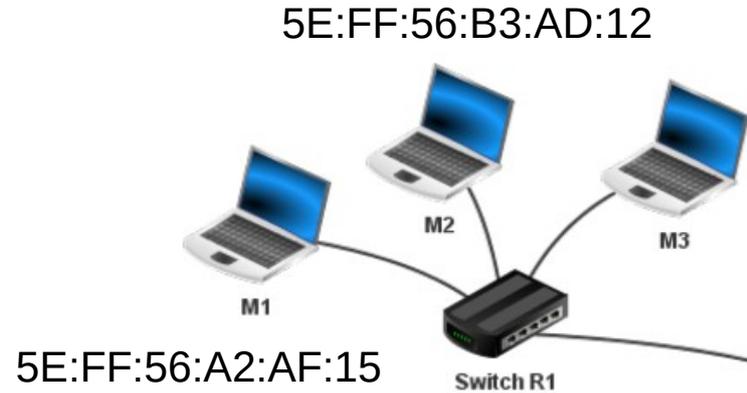
Qui a l'adresse IP suivante dans
le réseau local ?
192.168.1.2



Adresse MAC (Media Access Control) attribuée de manière unique à chaque carte réseau (support physique)

Protocole IP

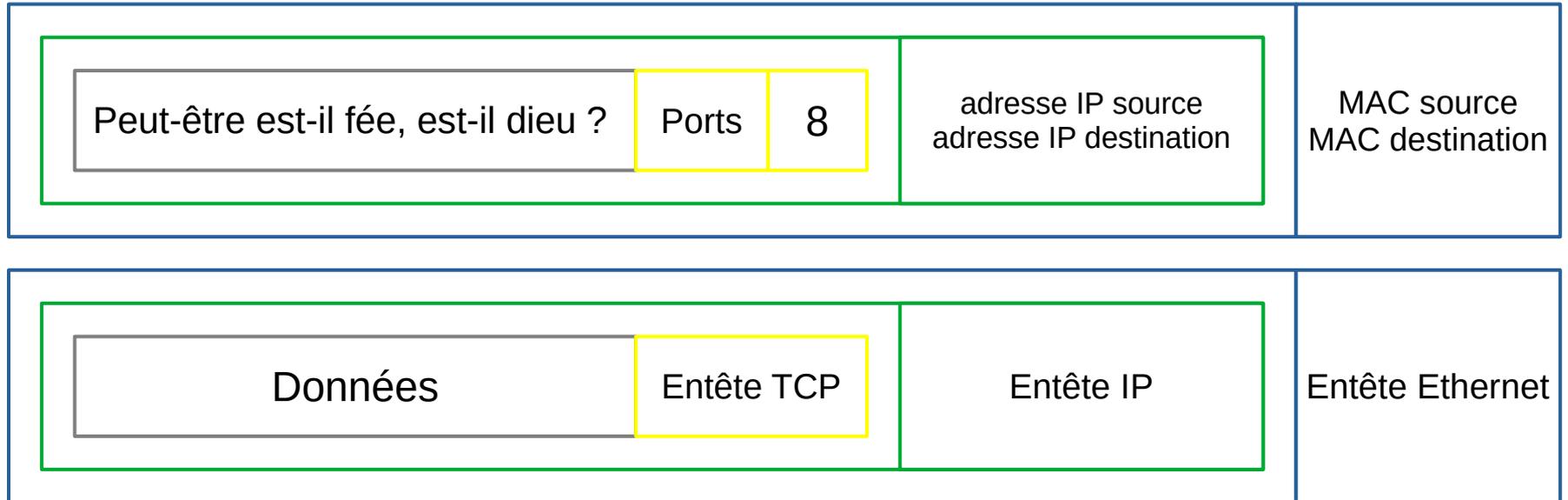
Qui a l'adresse IP suivante dans
le réseau local ?
192.168.1.2



Adresse MAC (Media Access Control) attribuée de manière unique à chaque carte réseau (support physique)

Table **ARP** (Address Resolution Protocol) :
adresse IP ↔ adresse MAC

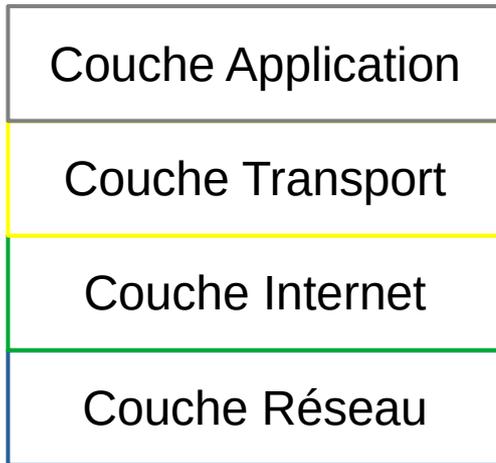
192.168.1.2
↕
5E:FF:56:B3:AD:12



Trame Ethernet

Modèle TCP/IP : exemple

Exemple d'un transfert de fichiers



Données

Modèle TCP/IP

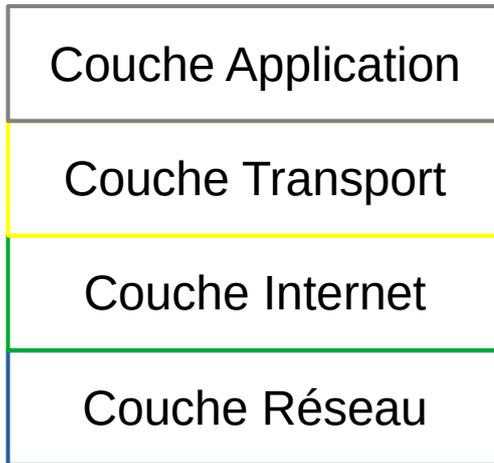
Encapsulation des données sur l'ordinateur 1



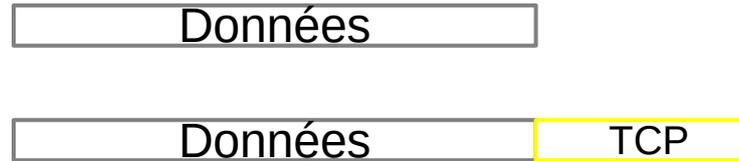
M1

Modèle TCP/IP : exemple

Exemple d'un transfert de fichiers



Modèle TCP/IP



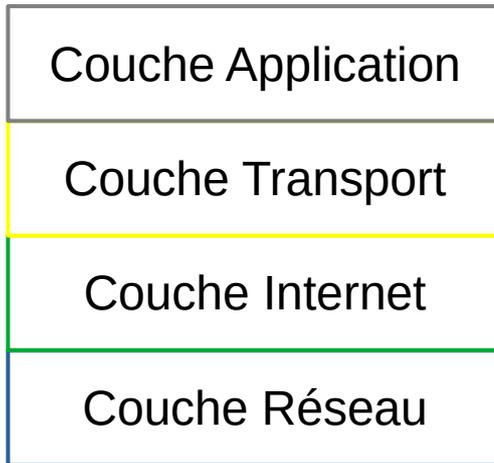
Encapsulation des données sur l'ordinateur 1



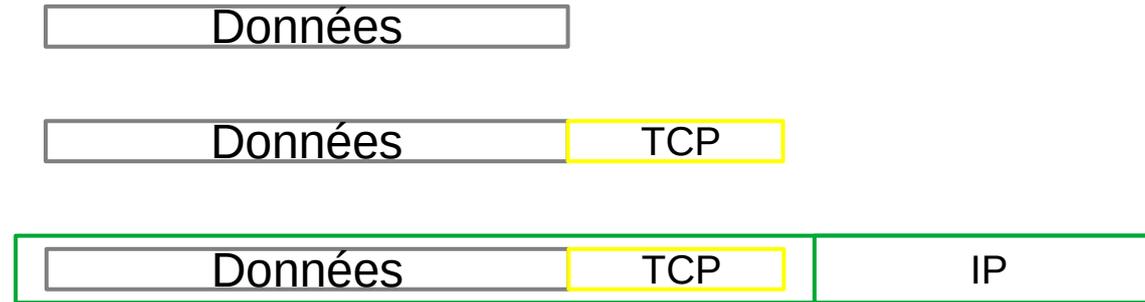
M1

Modèle TCP/IP : exemple

Exemple d'un transfert de fichiers



Modèle TCP/IP



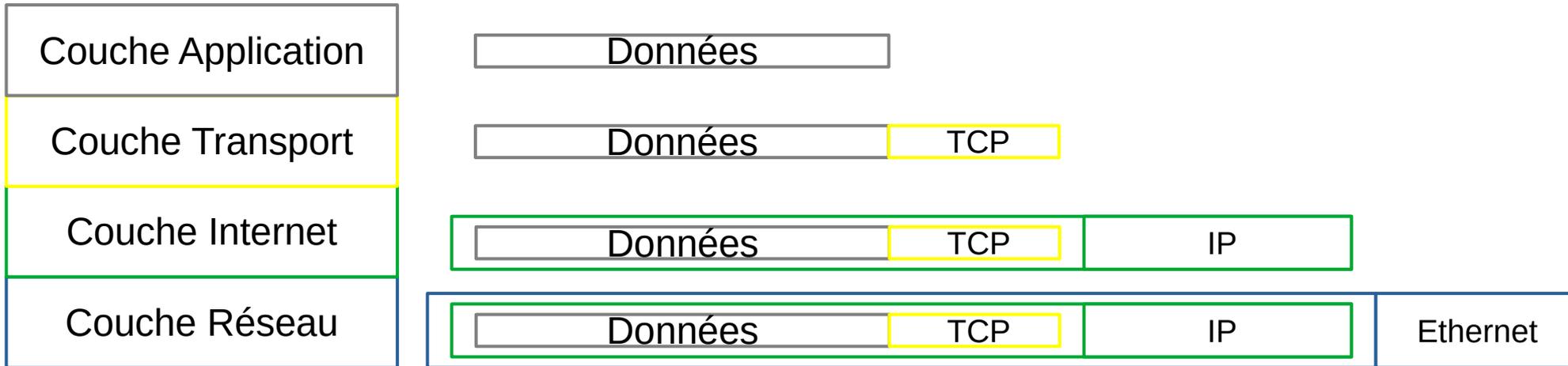
Encapsulation des données sur l'ordinateur 1



M1

Modèle TCP/IP : exemple

Exemple d'un transfert de fichiers



Modèle TCP/IP

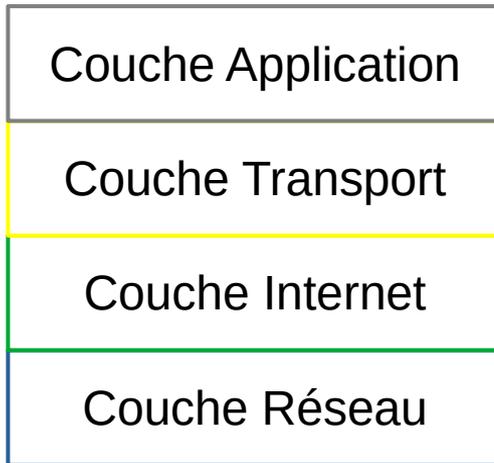
Encapsulation des données sur l'ordinateur 1



M1

Modèle TCP/IP : exemple

Exemple d'un transfert de fichiers



Modèle TCP/IP

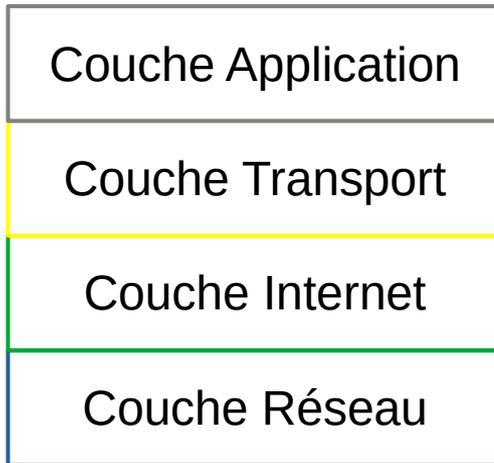


Désencapsulation des données sur l'ordinateur 2

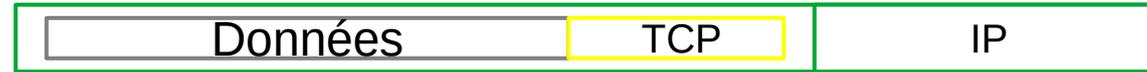


Modèle TCP/IP : exemple

Exemple d'un transfert de fichiers



Modèle TCP/IP

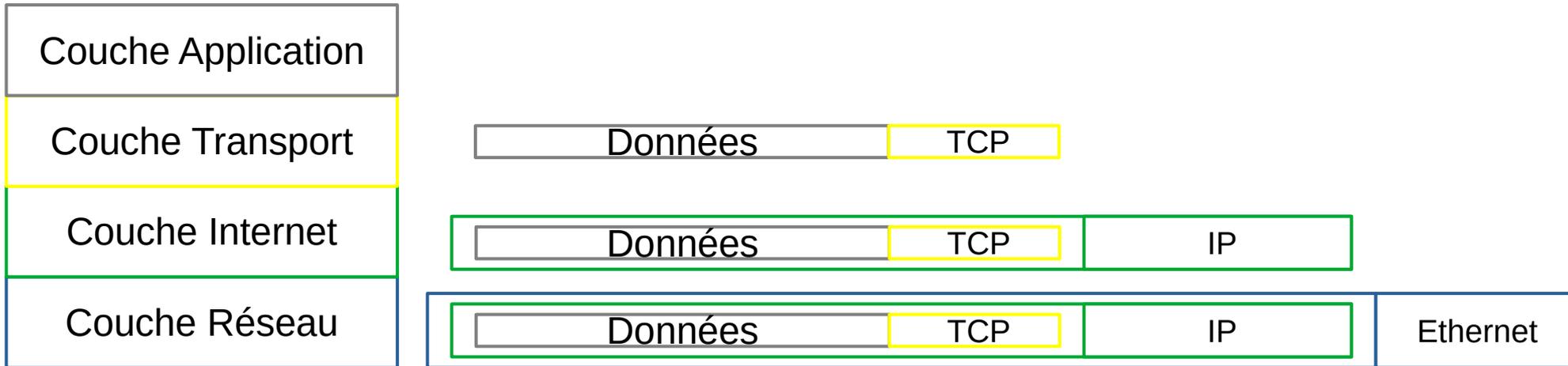


Désencapsulation des données sur l'ordinateur 2



Modèle TCP/IP : exemple

Exemple d'un transfert de fichiers



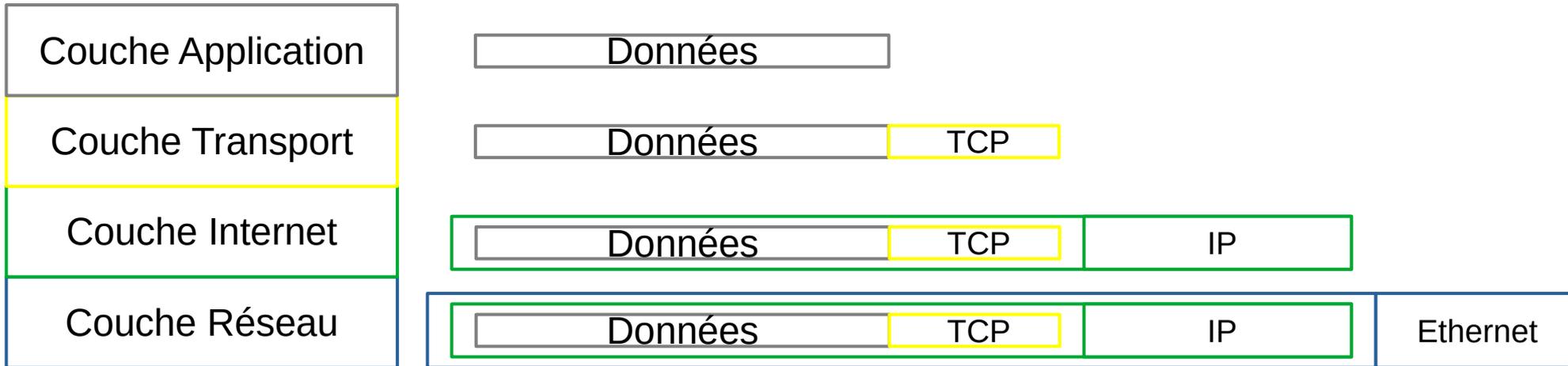
Modèle TCP/IP

Désencapsulation des données sur l'ordinateur 2



Modèle TCP/IP : exemple

Exemple d'un transfert de fichiers

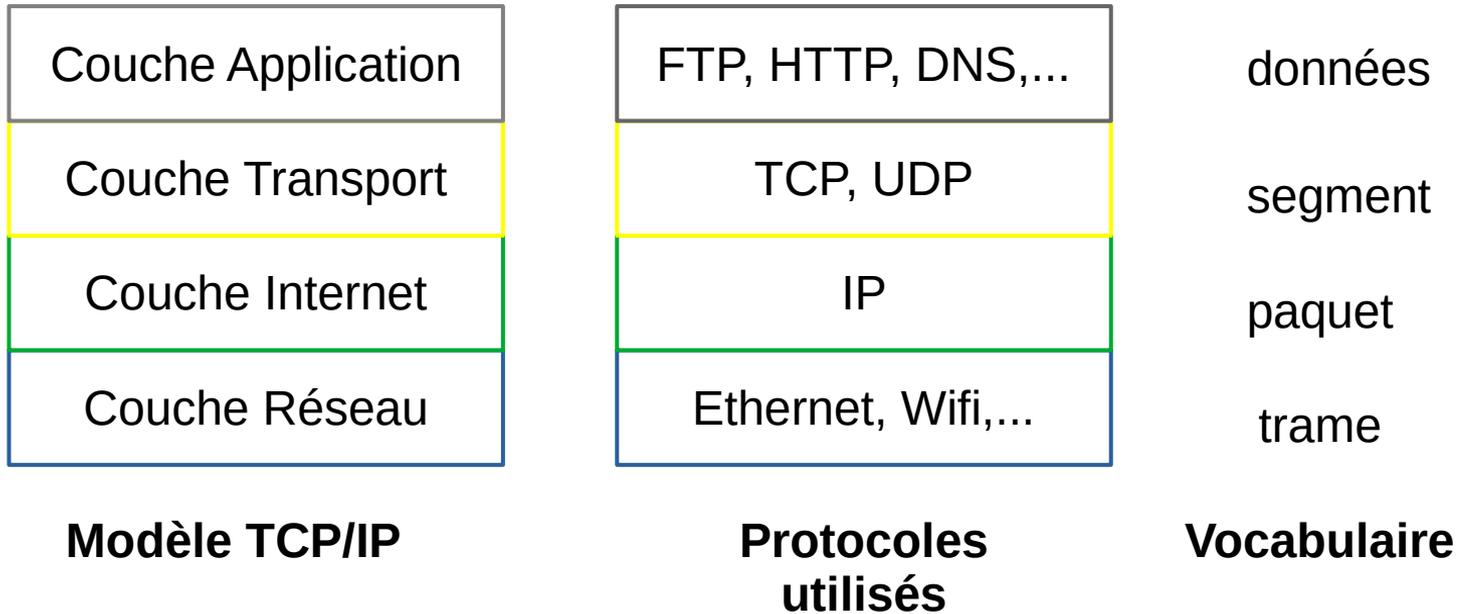


Modèle TCP/IP

Désencapsulation des données sur l'ordinateur 2

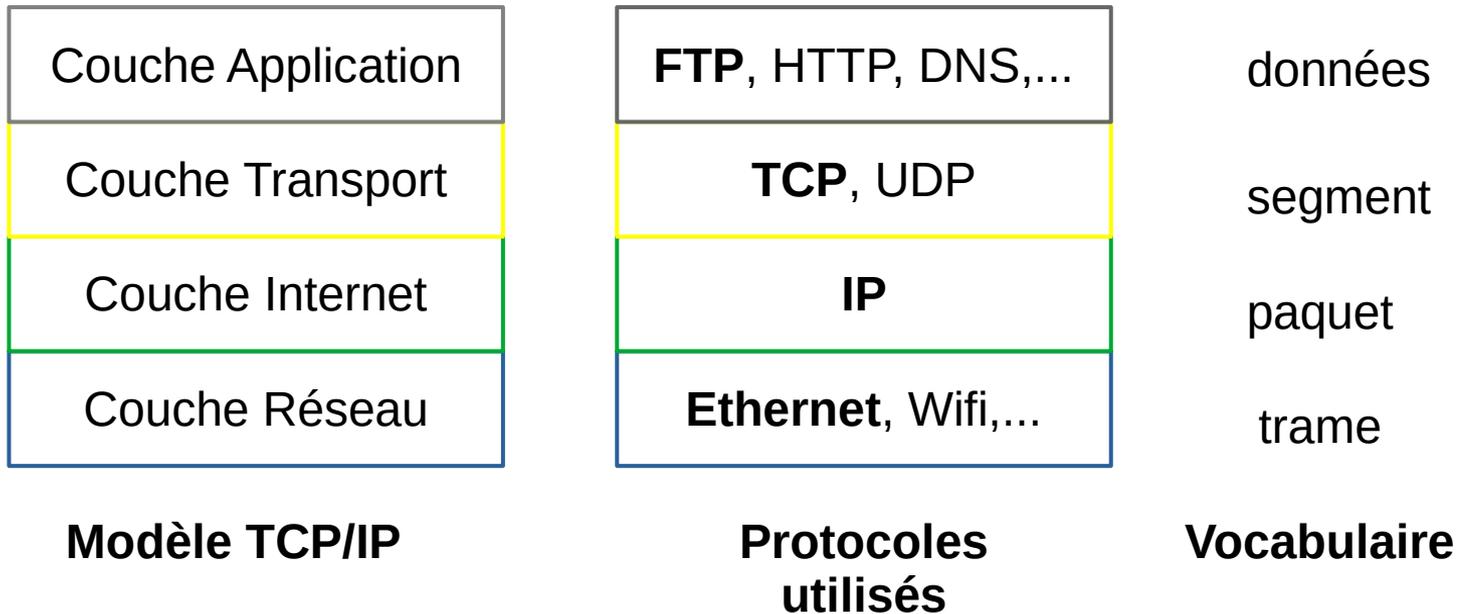


Modèle TCP/IP

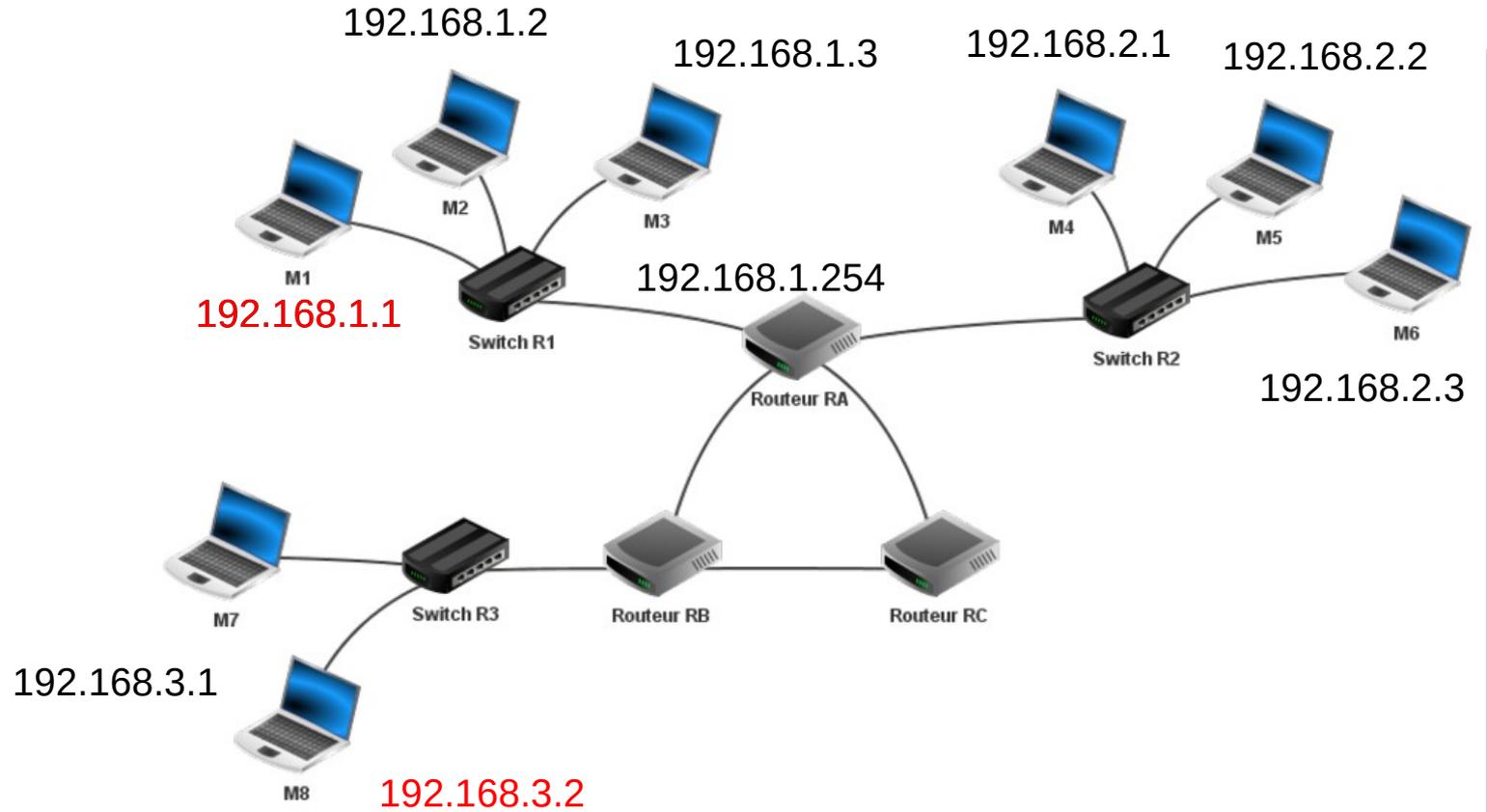


Modèle TCP/IP

Exemple de transfert de fichiers



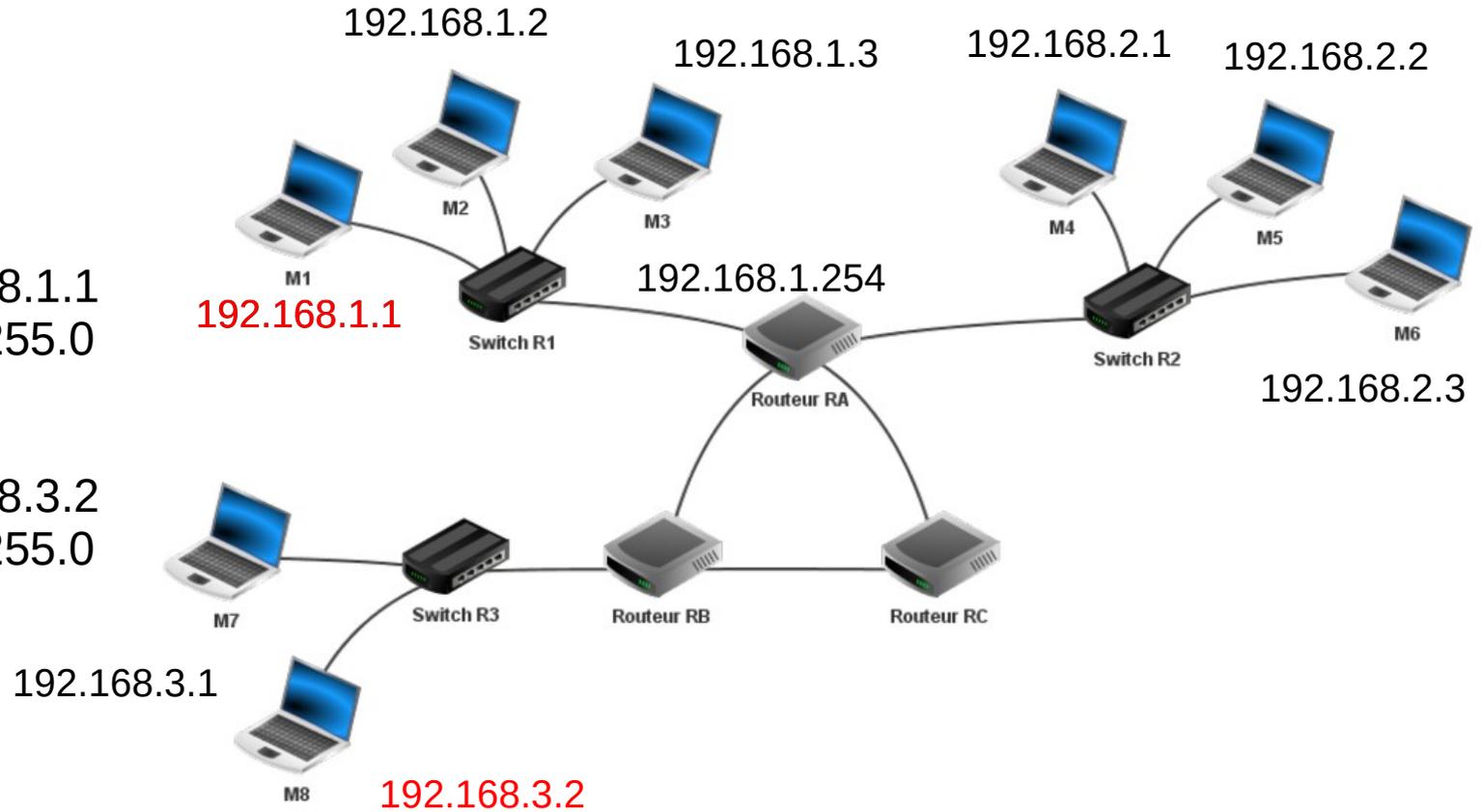
Communication entre sous-réseaux



Communication entre sous-réseaux

De
Adresse IP : 192.168.1.1
Masque : 255.255.255.0

Vers
Adresse IP : 192.168.3.2
Masque : 255.255.255.0





M1

Communication entre sous-réseaux

Adresse IP : 192.168.1.1

Masque : 255.255.255.0

Adresse IP : 11000000.10101000.00000001.00000001

Masque : 11111111. 11111111. 11111111. 00000000

@IP ET

Masque : 1100000. 10101000. 00000001.00000000

192 168 1 0



M8

Adresse IP : 192.168.3.2

Masque : 255.255.255.0

Adresse IP : 11000000.10101000.00000011.00000010

Masque : 11111111. 11111111. 11111111. 00000000

@IP ET

Masque :

*M1 et M8 ne sont **pas** dans le même sous-réseau !*



M1

Communication entre sous-réseaux

Adresse IP : 192.168.1.1

Masque : 255.255.255.0

Adresse IP : 11000000.10101000.00000001.00000001

Masque : 11111111. 11111111. 11111111. 00000000

@IP ET

Masque : 1100000. 10101000. 00000001.00000000

192 168 1 0



M8

Adresse IP : 192.168.3.2

Masque : 255.255.255.0

Adresse IP : 11000000.10101000.00000011.00000010

Masque : 11111111. 11111111. 11111111. 00000000

@IP ET

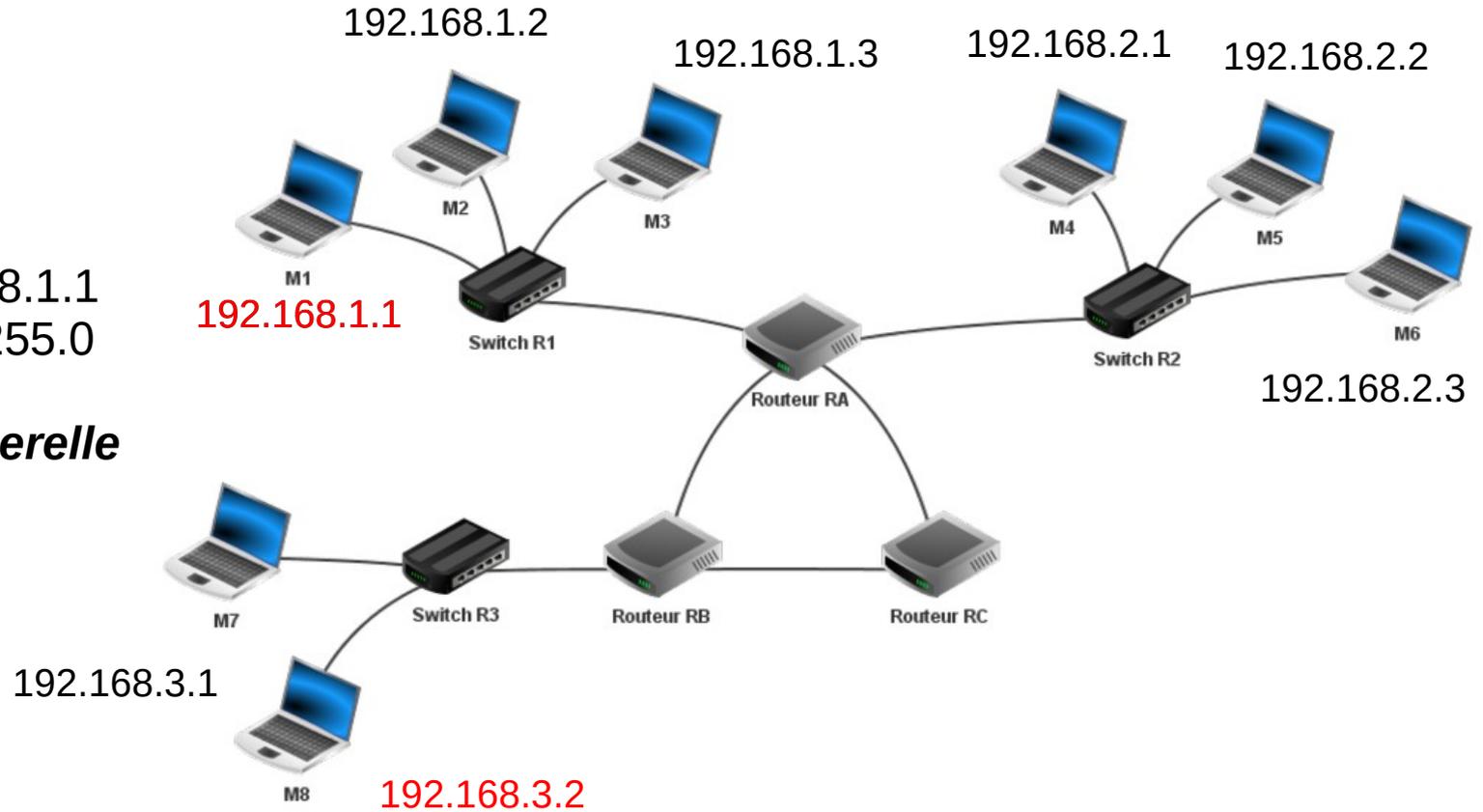
Masque : 1100000. 10101000. 00000001.00000000

192 168 3 0

*M1 et M8 ne sont **pas** dans le même sous-réseau !*

Communication entre sous-réseaux

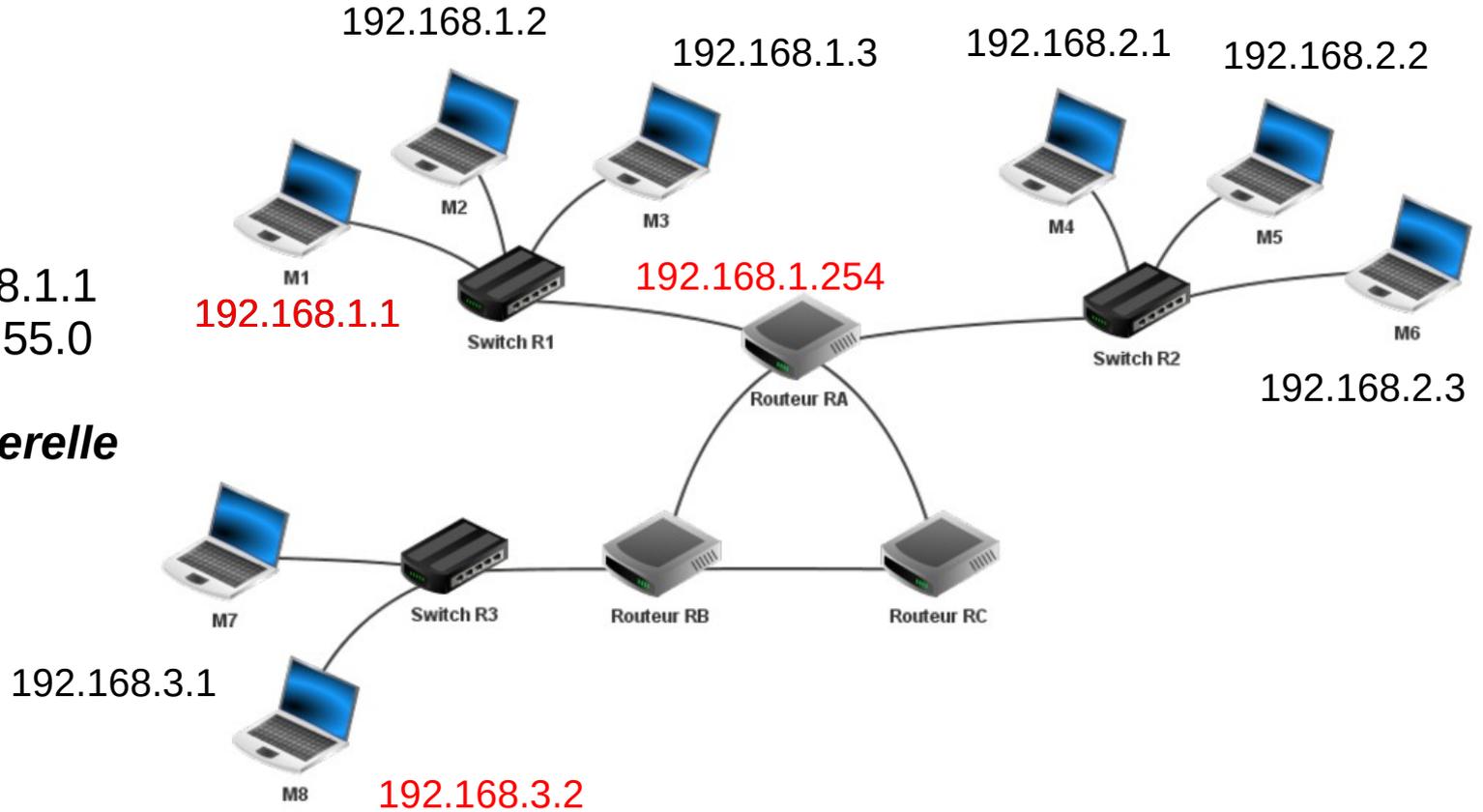
De
Adresse IP : 192.168.1.1
Masque : 255.255.255.0
Envoi vers une *passerelle*



Communication entre sous-réseaux

De
Adresse IP : 192.168.1.1
Masque : 255.255.255.0
Envoi vers une *passerelle*

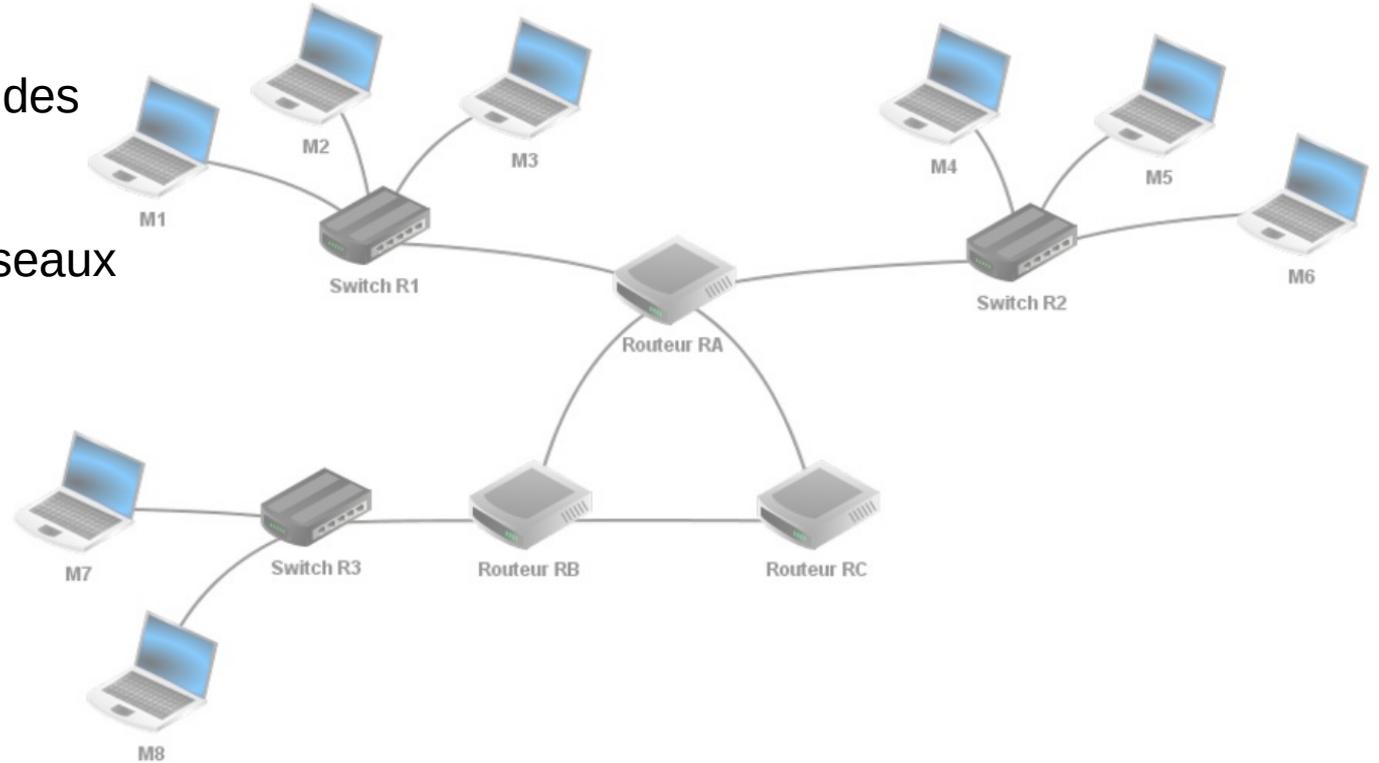
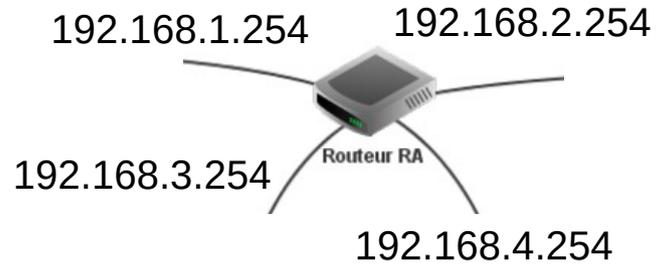
Passerelle :
192.168.1.254



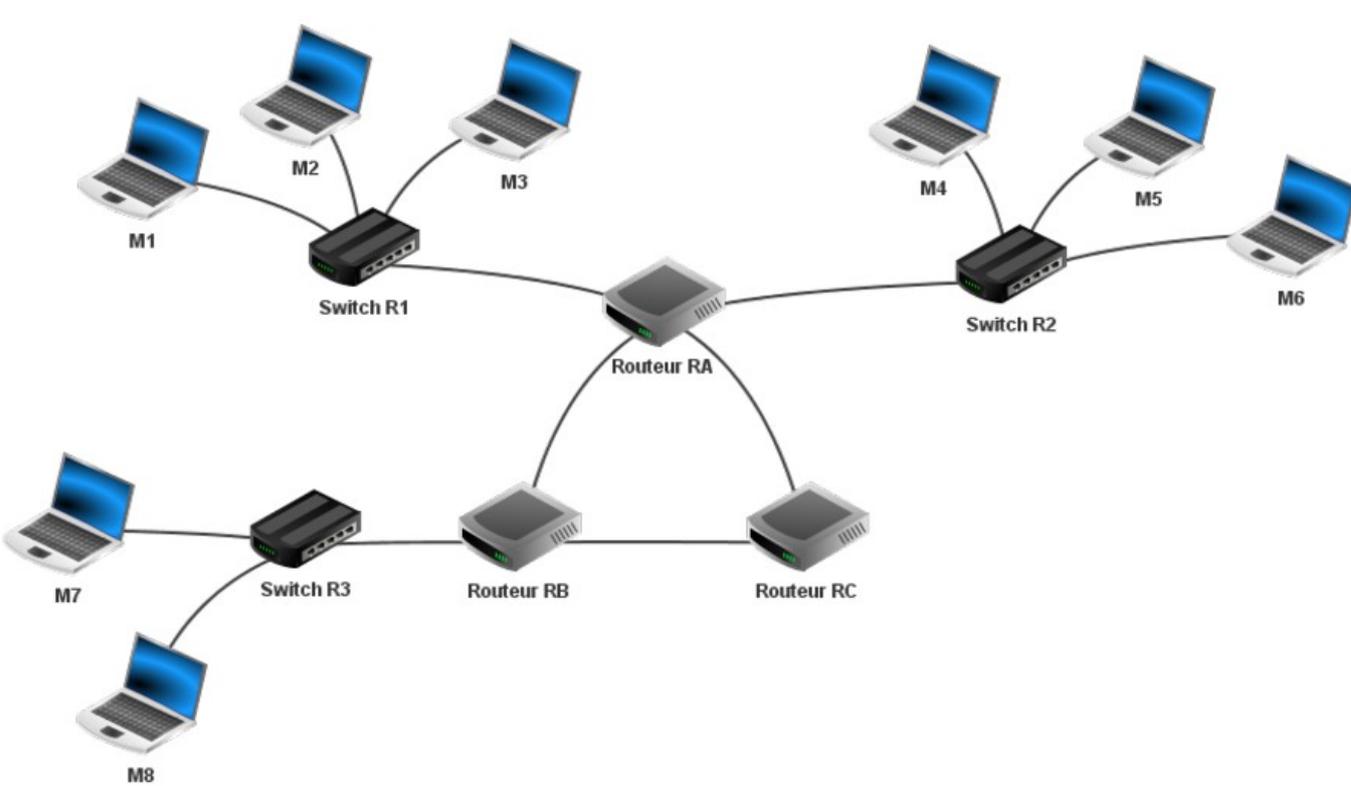
Communication entre sous-réseaux

Un routeur assure le **roulage** des paquets dans le réseau

Connecté à plusieurs sous-réseaux



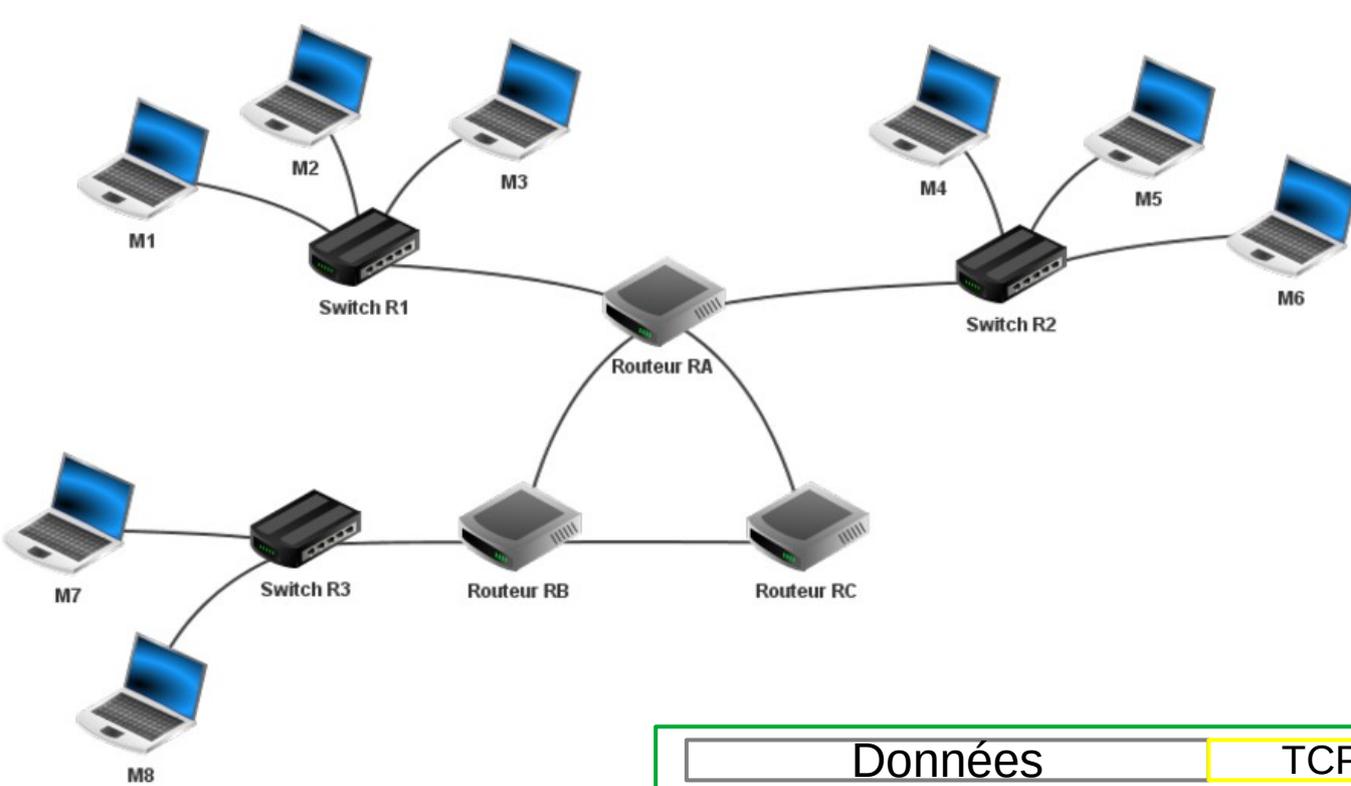
Communication entre sous-réseaux



Dans RA :

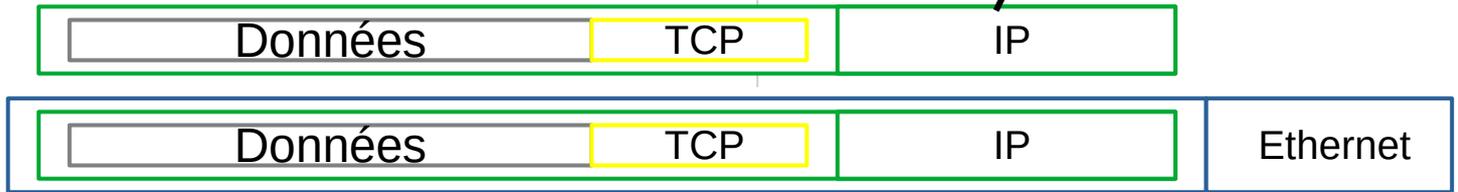


Communication entre sous-réseaux

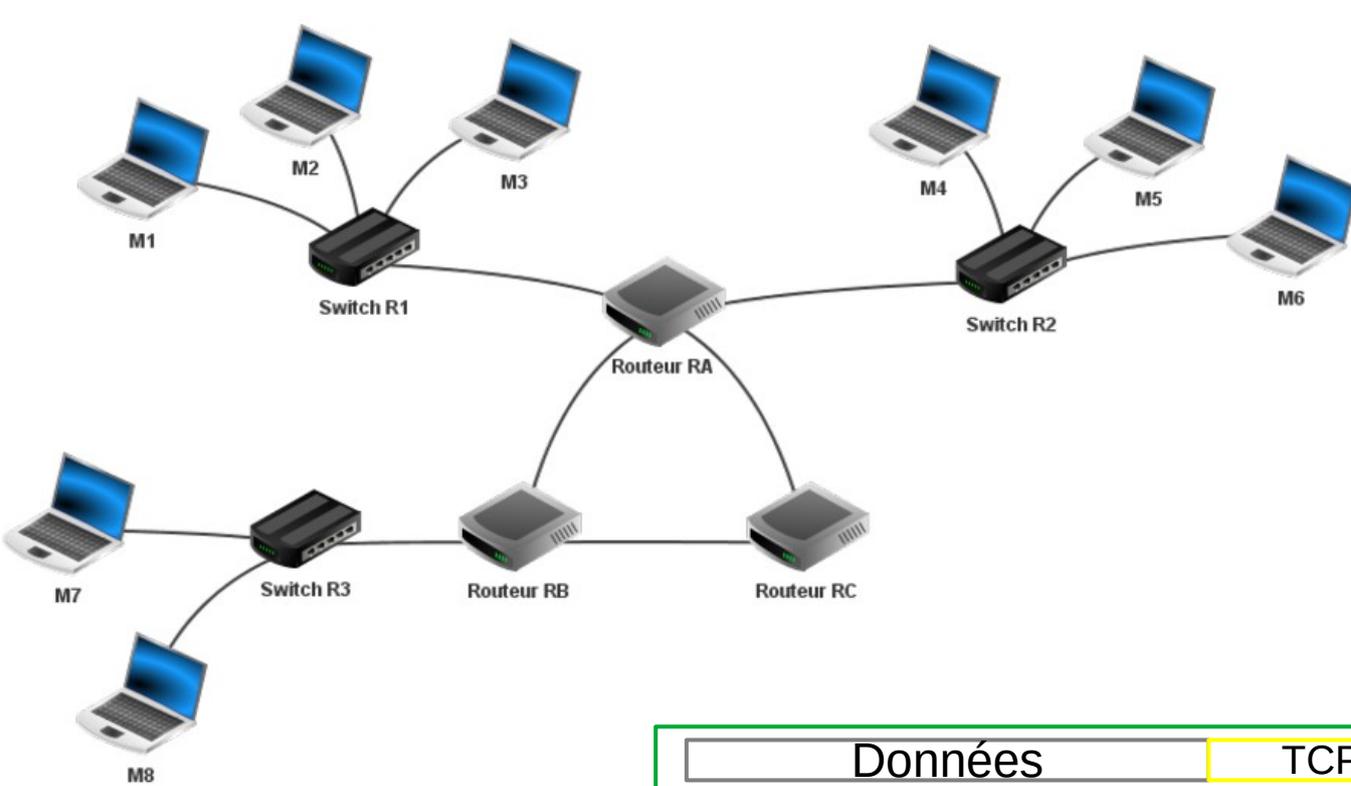


@source : 192.168.1.1
@destination : 192.168.3.2

Dans RA :



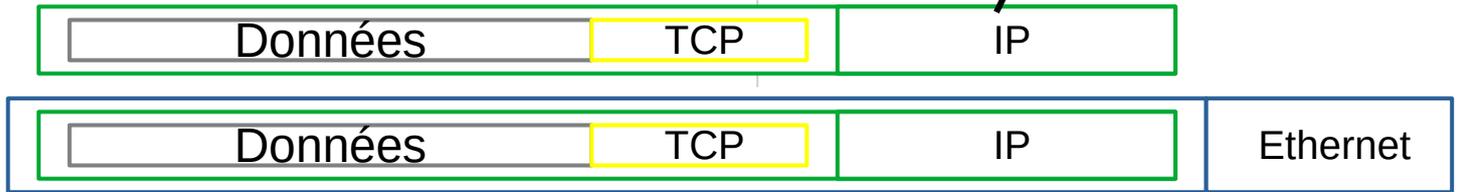
Communication entre sous-réseaux



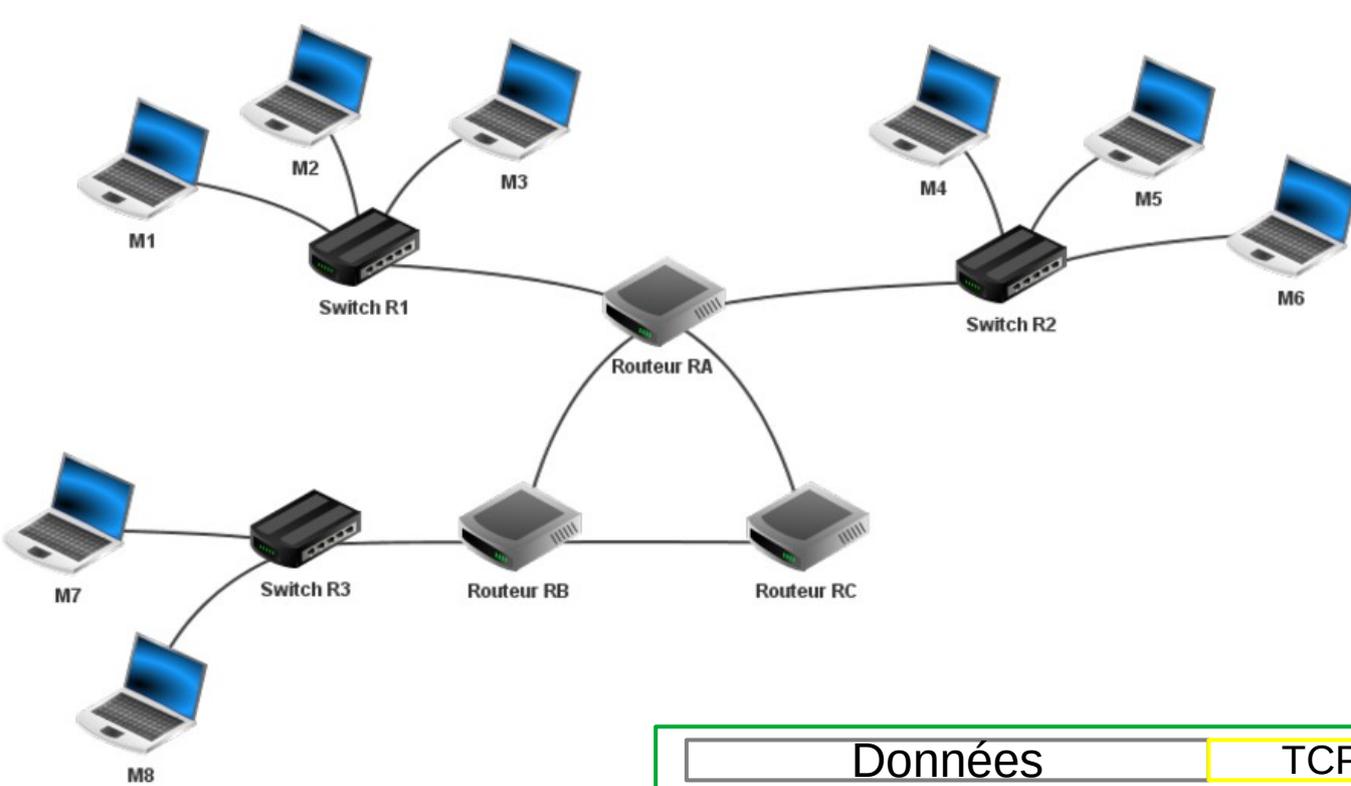
Sa **table de routage** lui indique vers quel routeur envoyer les données : **RB**

@source : 192.168.1.1
@destination : 192.168.3.2

Dans RA :



Communication entre sous-réseaux

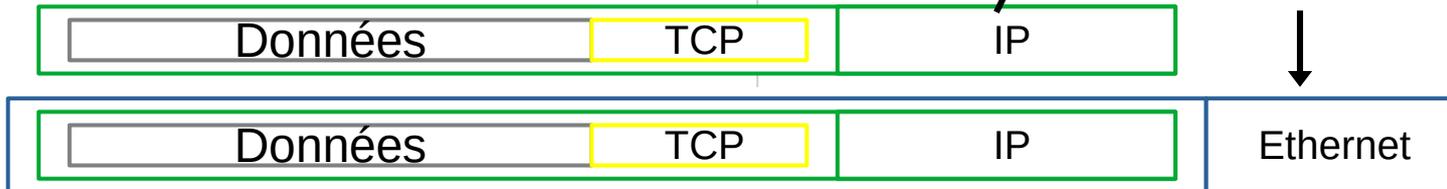


Sa **table de routage** lui indique vers quel routeur envoyer les données : **RB**

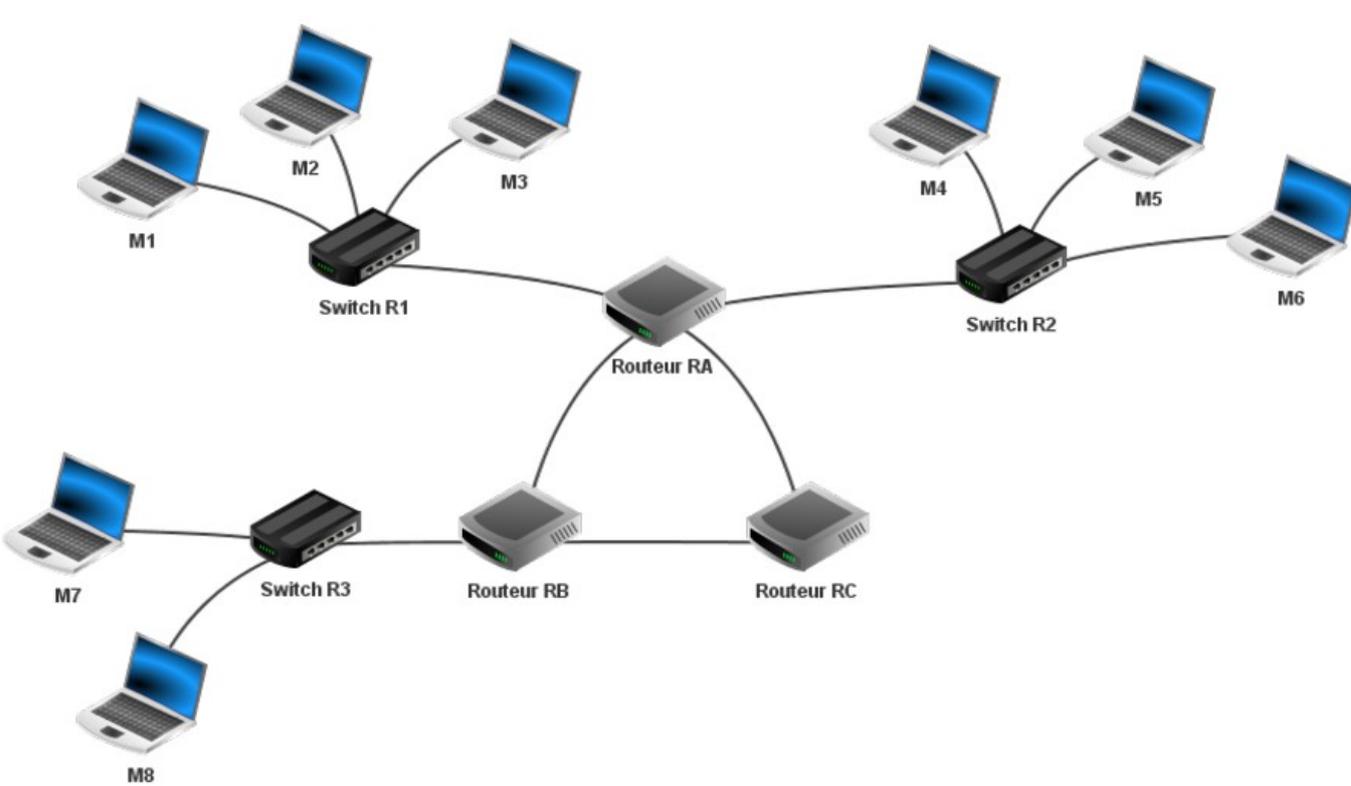
@source : 192.168.1.1
@destination : 192.168.3.2

Mise à jour des **adresses MAC**

Dans RA :



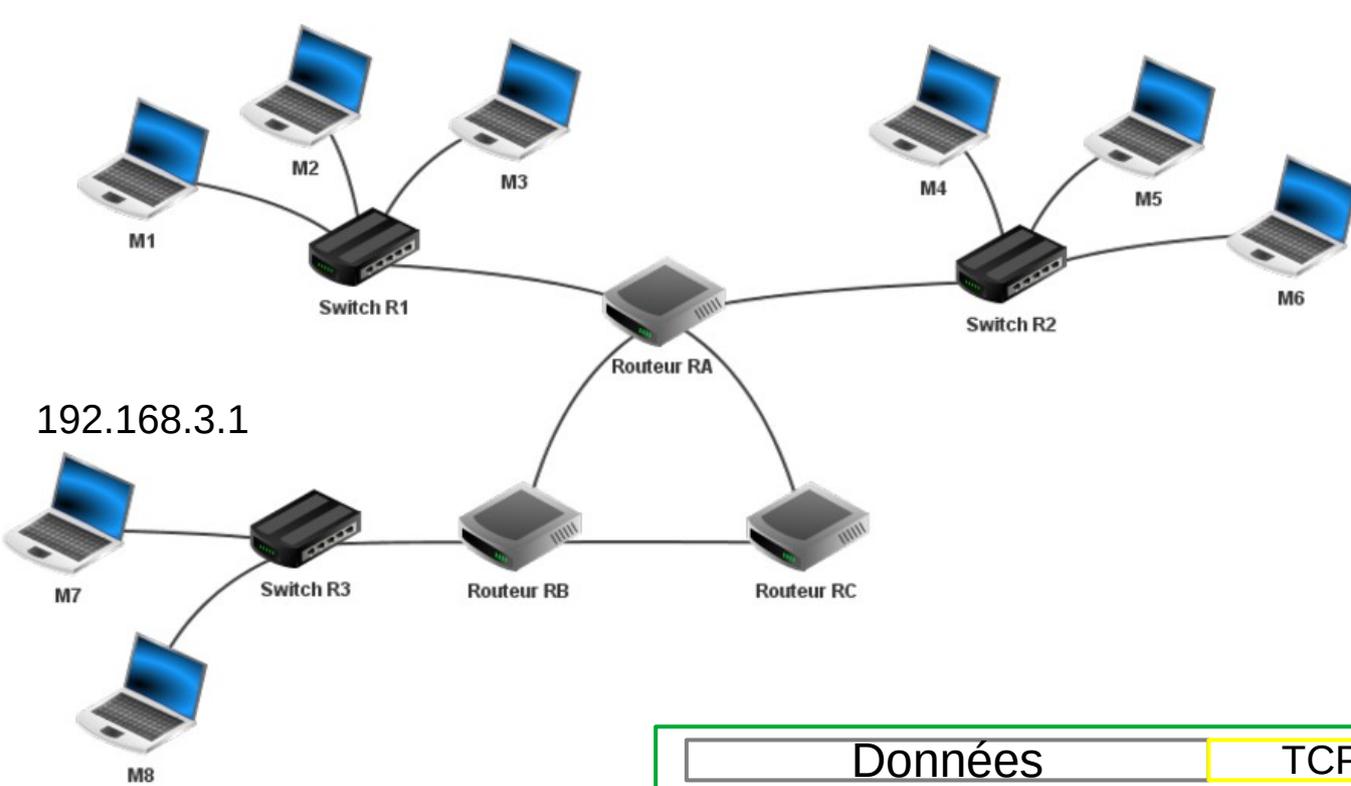
Communication entre sous-réseaux



Dans RB :



Communication entre sous-réseaux



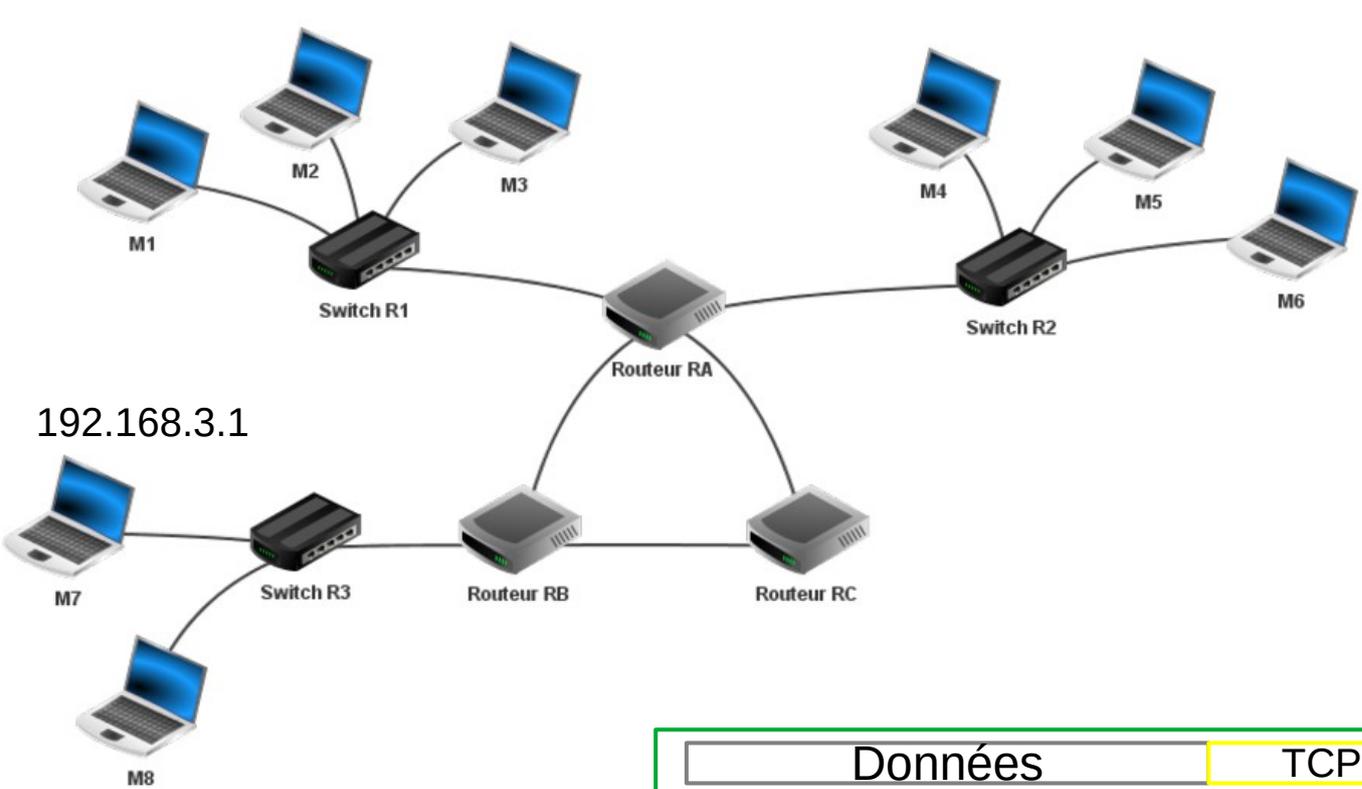
Première situation :
la machine destinataire
est à l'intérieur du sous-
réseau

@source : 192.168.1.1
@destination : 192.168.3.2

Dans RB :



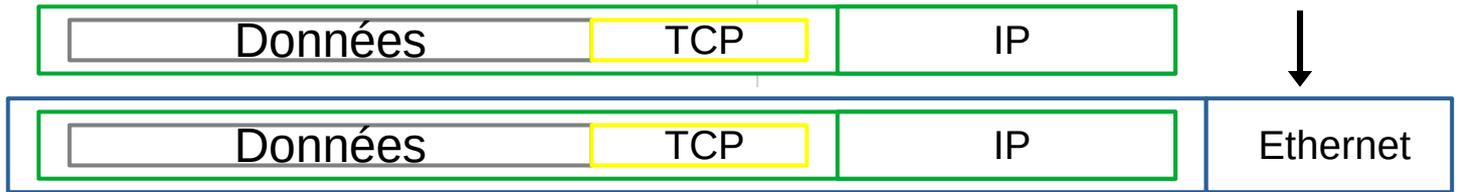
Communication entre sous-réseaux



192.168.3.1

192.168.3.2

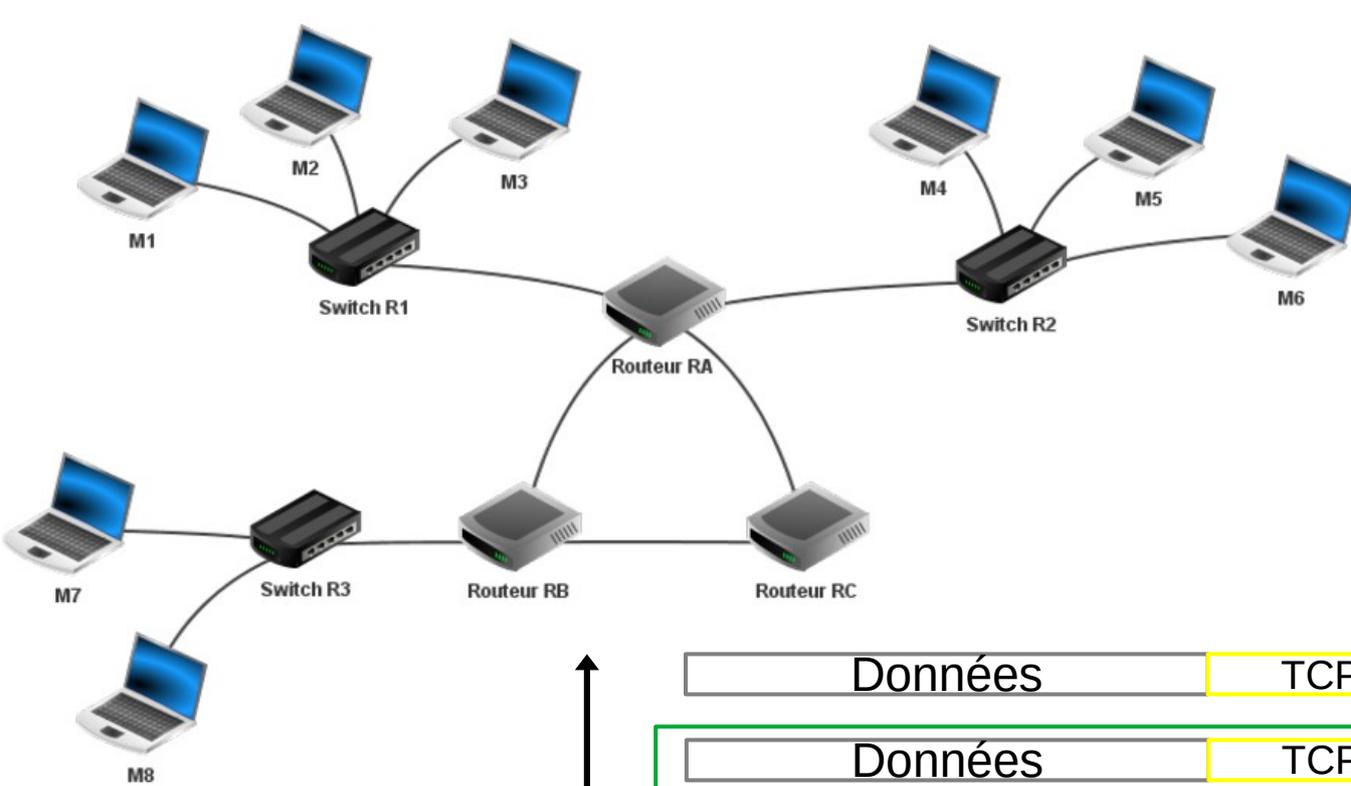
Dans RB :



Mise à jour des adresses MAC

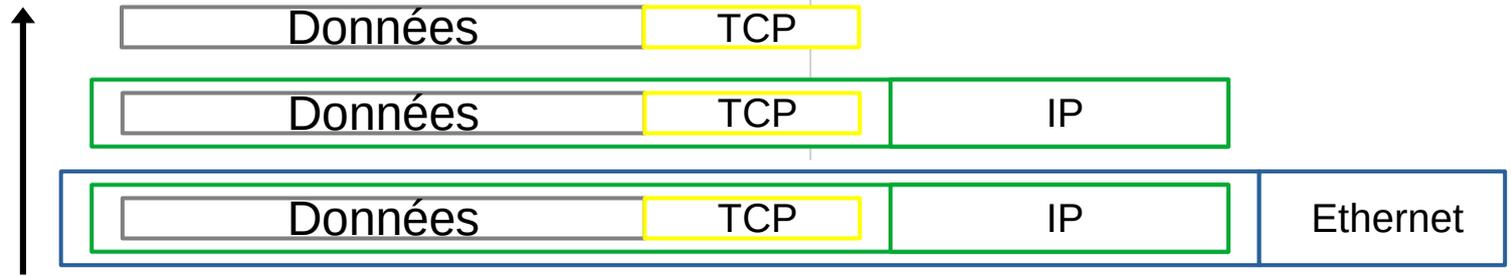


Communication entre sous-réseaux

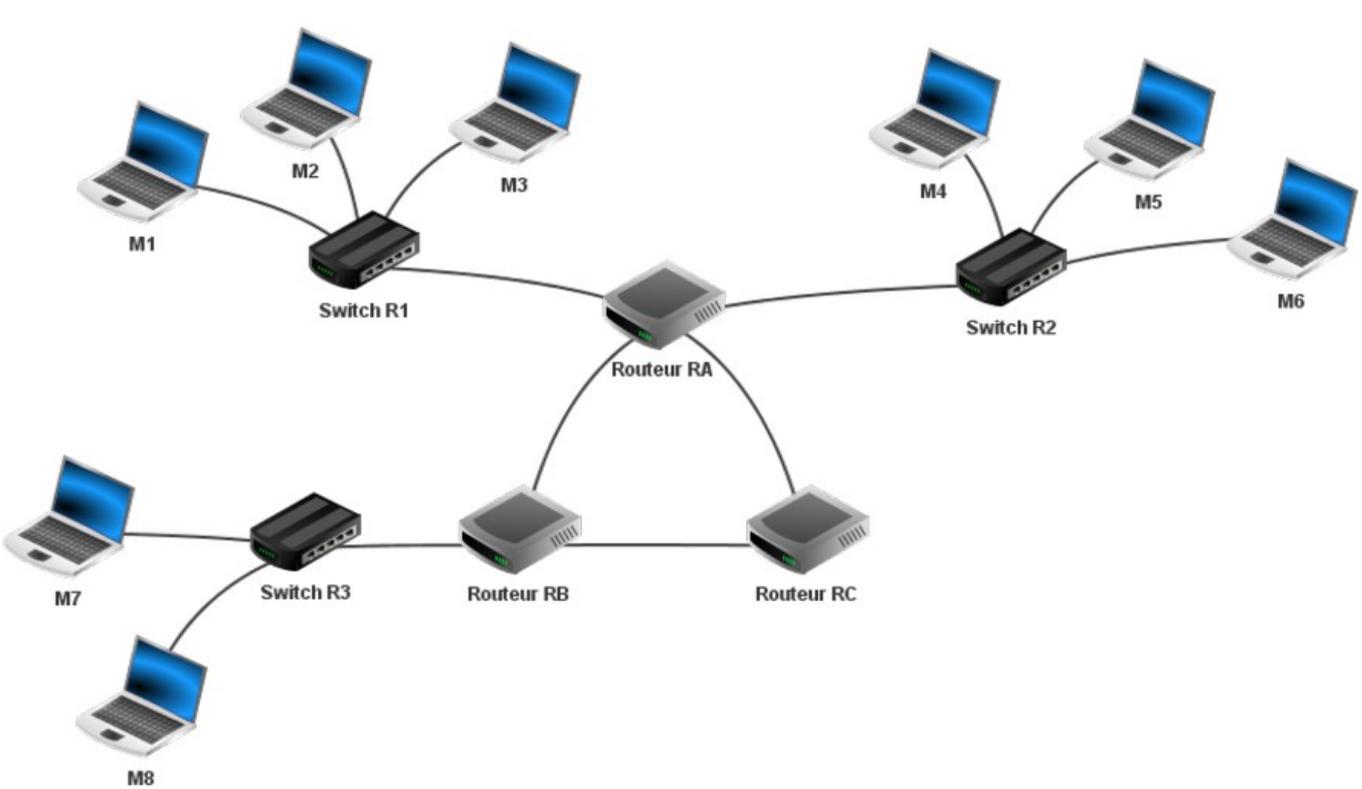


192.168.3.2

Dans M8 :



Communication entre sous-réseaux



192.168.3.2

Dans M8 :

Données

Différents protocoles

Différents protocoles peuvent être utilisés pour les différentes couches.

Ce qui est valable pour le transfert de fichiers (FTP), est valable pour d'autres **applications** :

- DHCP (attribution d'IPs)
- DNS
- HTTP, HTTPS
- IMAP, POP, SMTP : messagerie

