

1_Internet

2_2_le routage IP

Description pédagogique

- **Partie de programme visée**
 - Internet/ Le protocole TCP/IP
- **Objectifs d'apprentissage**
 - Distinguer les machines d'un même sous réseaux
 - Etablir une table de routage
- **Modalités pédagogiques**
 - Classe Inversée. Lecture préparatoire.
 - Classe entière par ilot. Activité débranchée
 - En groupe. Activité sur logiciel Filius et PC

Description pédagogique

- **Prérequis**

- Savoir qu'une machine est identifiée par son adresse IP

- **Scénario pédagogique de mise en activité des élèves**

- Identifier (adresses / masque de sous réseaux) pouvant être associées sur un même sous réseau.
- Router des messages
- Etablir une table de routage



Notion de sous réseaux

- Vous souhaitez envoyer un paquet à votre ami australien. Plutôt que de lui envoyer directement le colis, vous vous contentez de la destination Australie sur le colis principal



Australie



Tasmanie



Hobart



103 Hampden Rd

- Chaque colis contient un plus petit colis avec la destination suivante.





Notion de sous réseaux

- Comment une adresse IP peut indiquer l'adresse d'un hôte dans son sous réseau ?

Adresse IP	192	168	127	127
	192	168	127	127
	Réseau			Hôte
Masque	255	255	255	0



Notion de sous réseaux

- Exemple de résultat d'une commande ipconfig

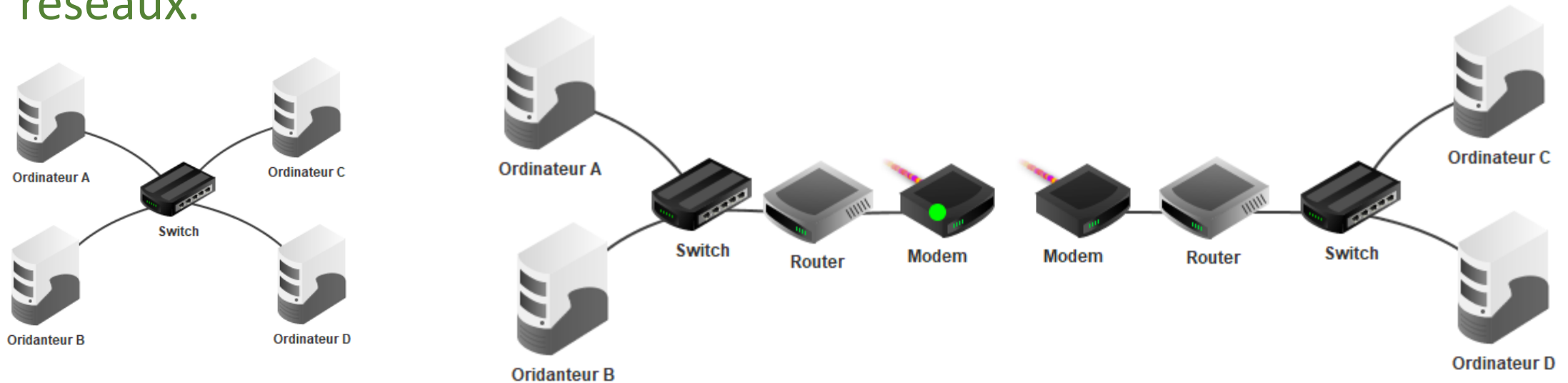
```
Carte Ethernet Ethernet 2 :  
  
Suffixe DNS propre à la connexion. . . . :  
Adresse IPv6 de liaison locale. . . . . : fe80::45f3:6b79:d410:fbfd%12  
Adresse IPv4. . . . . : 192.168.1.100  
Masque de sous-réseau. . . . . : 255.255.255.0  
Passerelle par défaut. . . . . : fe80::224:1ff:fee7:7ecc%12  
                                192.168.1.1
```

- Identifier l'adresse IPv4 de cette machine, le masque de sous réseau, l'adresse du réseau et l'adresse de diffusion



Notion de sous réseaux

- Une machine ne peut communiquer qu'avec une machine du même sous réseau. Les routeurs permettent une communication entre sous réseaux.



- Le modem reçoit l'information fournie par votre fournisseur d'accès via la ligne téléphonique ou la fibre optique et la convertit en signal numérique.



Je retiens

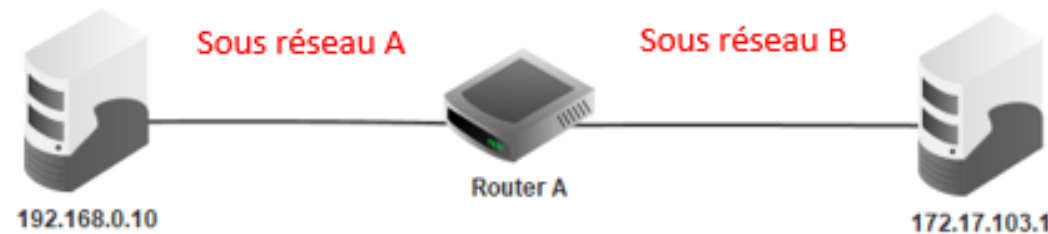
- Le masque de sous réseau permet de segmenter l'adresse IP en deux parties : l'adresse du sous réseau et l'adresse de la machine.
- Une machine chargée de transmettre des paquets entre des réseaux différents est appelée routeur.
- Les machines d'un même sous réseau sont reliées par des commutateurs (switch).





Sortir du sous réseau

- Lorsqu'une machine veut envoyer un message à une autre, elle va d'abord regarder si cette machine est sur son propre sous réseau. Si ce n'est pas le cas elle enverra son message à l'adresse « passerelle » d'un routeur.



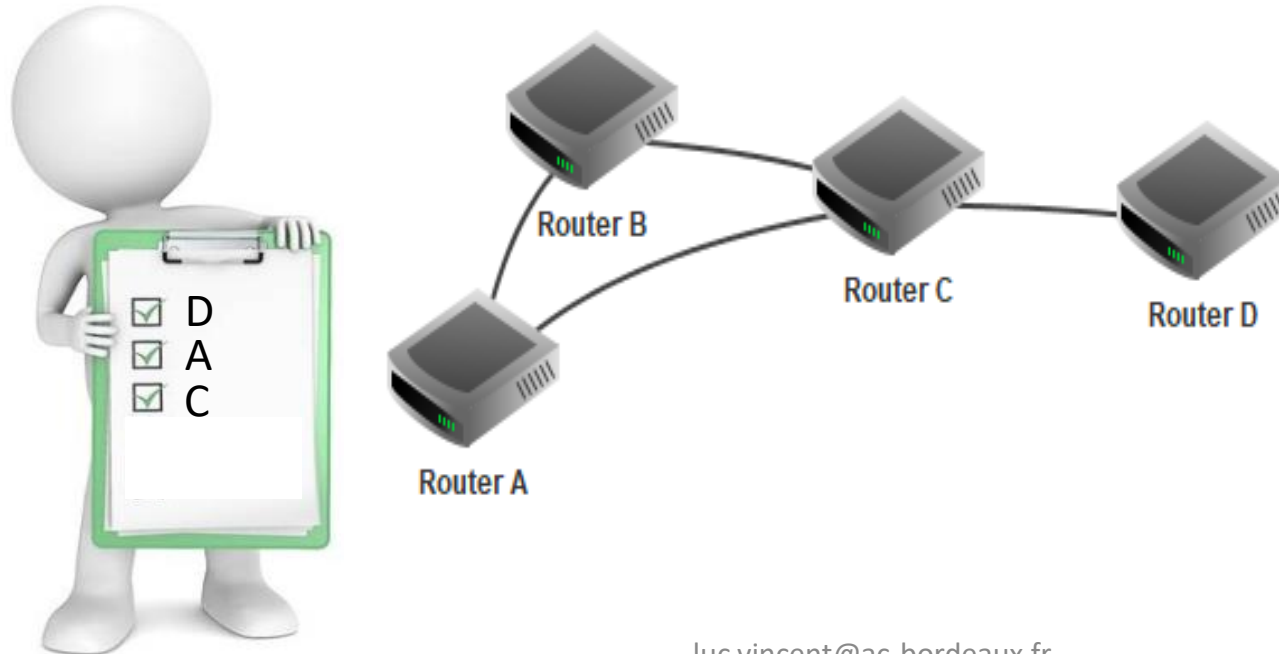
Carte Ethernet Ethernet 2 :

```
Suffixe DNS propre à la connexion. . . :  
Adresse IPv6 de liaison locale. . . . : fe80::45f3:6b79:d410:fbfd%12  
Adresse IPv4. . . . . : 192.168.1.100  
Masque de sous-réseau. . . . . : 255.255.255.0  
Passerelle par défaut. . . . . : fe80::224:1ff:fee7:7ecc%12  
                               192.168.1.1
```



Activité 1 Router des messages

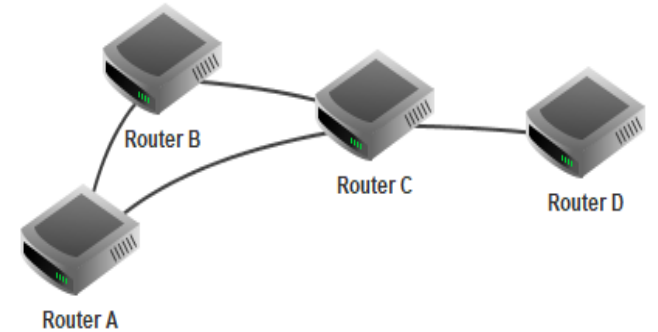
- Chaque élève joue le rôle de routeur et dispose de 2 ou 3 messages au départ avec des destinations plus ou moins éloignées. Acheminer les messages.





Activité 1 Router des messages

- Chaque routeur doit disposer d'une table de routage. C'est cette table qui permet au routeur d'orienter un message en fonction de son destinataire.



Tables de routage

Table Routeur A	
Destination	Lien
B	B
C	C
D	C

Table Routeur B	
Destination	Lien
A	A
C	C
D	C

Table Routeur C	
Destination	Lien
A	A
B	B
D	D

Table Routeur D	
Destination	Lien
A	C
B	C
C	C

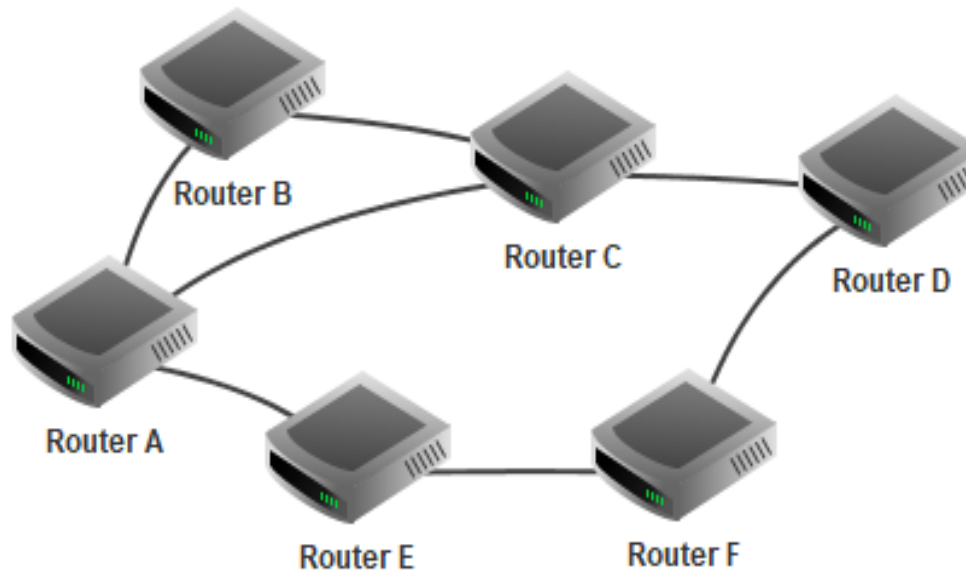
Je retiens

- Une machine chargée de transmettre des paquets entre des réseaux différents est appelée routeur.
- Chaque routeur doit disposer d'une table de routage. C'est cette table qui permet au routeur d'orienter un message en fonction de son destinataire.



Activité 2 Etablir une table de routage

- Sur la base de la page des [activités débranchées](#) de Marie Duflot-Kremer.
- Chaque élève joue le rôle d'un routeur et ne possède pas de table de routage qu'il doit établir.



Activité 2 Etablir une table de routage

- Tout doit passer par des échanges 2 à 2, en respectant les règles suivantes :
 - Chaque routeur joue à son tour
 - On ne peut communiquer qu'avec ses voisins directs (pas au-delà).
 - On a le droit de montrer sa table de routage, mais uniquement à ses voisins directs.
 - A chaque modification de ma table, je l'envoie à mes voisins.



Activité 2 Etablir une table de routage

- Pour chaque routeur, il y a quatre questions à se poser à chaque tour, et une condition à vérifier pour savoir si sa table de routage est stabilisée.

- Que faire si j'ai perdu la connexion avec un de mes voisins ?

Je le supprime de ma table ainsi que toutes les redirections qui passaient par lui.

- Que faire si j'ai un nouveau voisin, par exemple D ?

Je note que le chemin vers D est direct : si le message est pour D, alors je l'envoie à D.

Table Routeur	
Destination	Lien
C	D
D	D



Activité 2 Etablir une table de routage

- Pour chaque routeur, il y a quatre questions à se poser à chaque tour, et une condition à vérifier pour savoir si sa table de routage est stabilisée.

- Que faire si je passais par C pour aller à D, mais que C me dit ne plus savoir accéder à D ?

Je supprime le chemin vers D qui passait par C.

- Que faire si mon voisin peut accéder à F, alors que moi je n'avais pas de chemin pour accéder à F ?

J'ajoute dans ma table que pour atteindre F, je peux passer par le voisin en question.

- On s'arrête quand plus personne ne peut envoyer de message



Je retiens

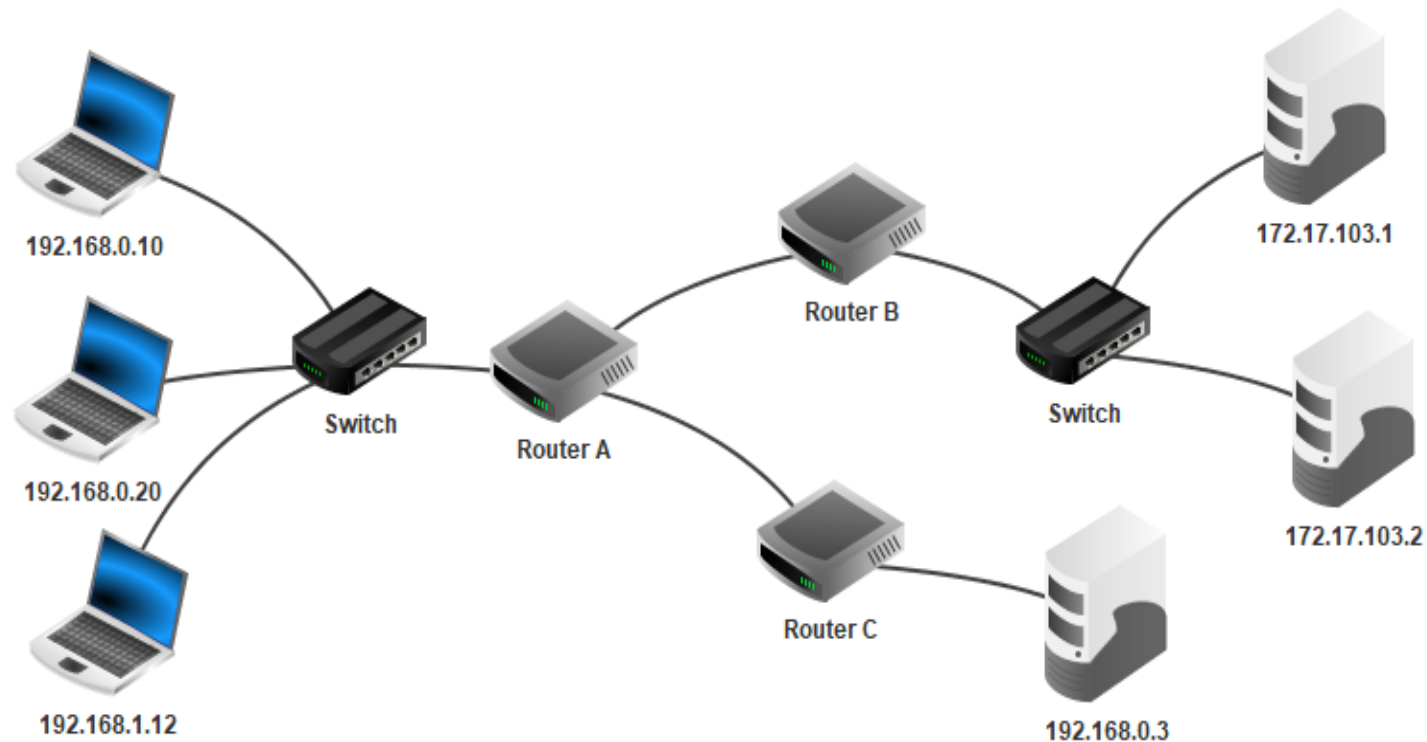


- Les échanges 2 à 2 des routeurs permettent aux routeurs d'établir une table de routage sans explorer tout le réseau.
- Les tables de routages peuvent évoluer lorsque le réseau est modifié.



Identifier les sous réseaux

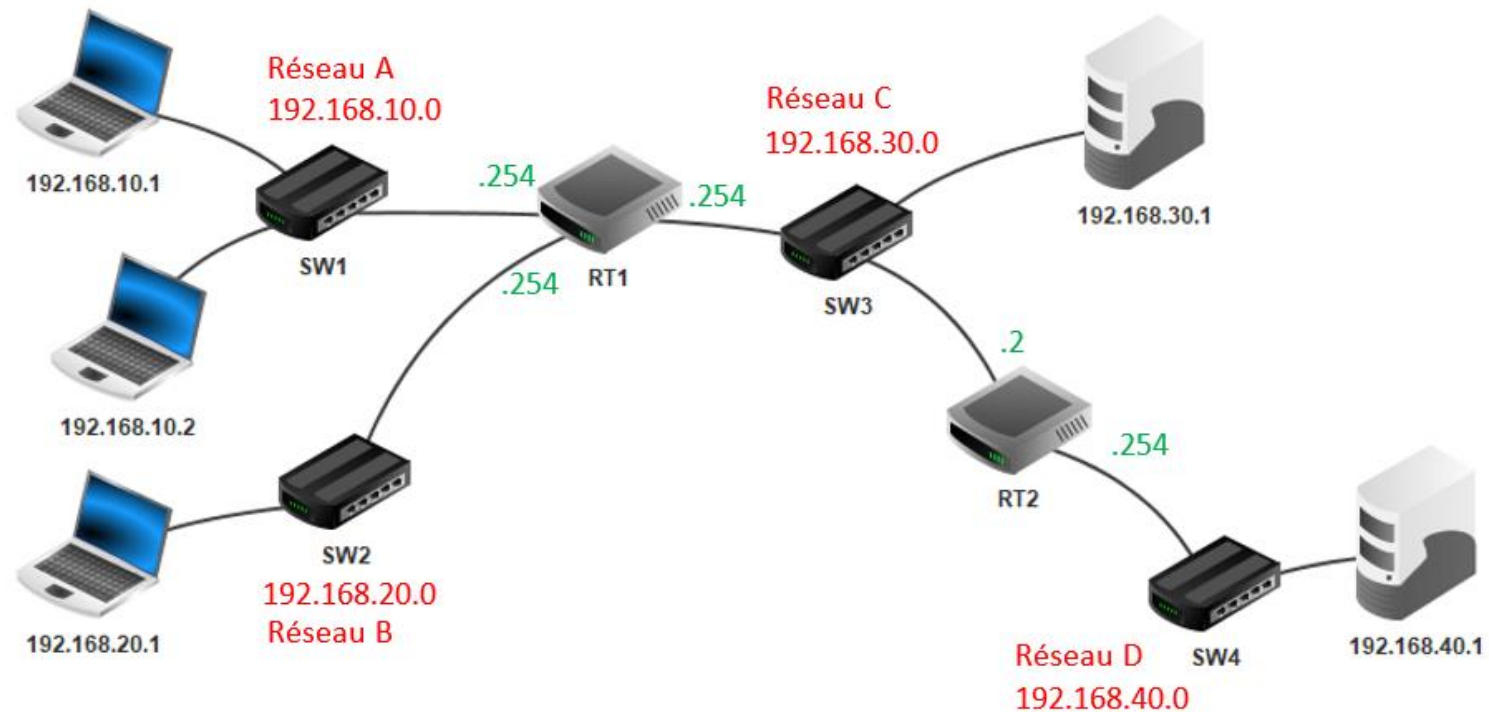
- On suppose que tous les masques de sous réseaux sont de la forme 255.255.255.0. Dresser une liste des postes qui pourraient communiquer entre eux sur le même sous réseau.





La table de routage

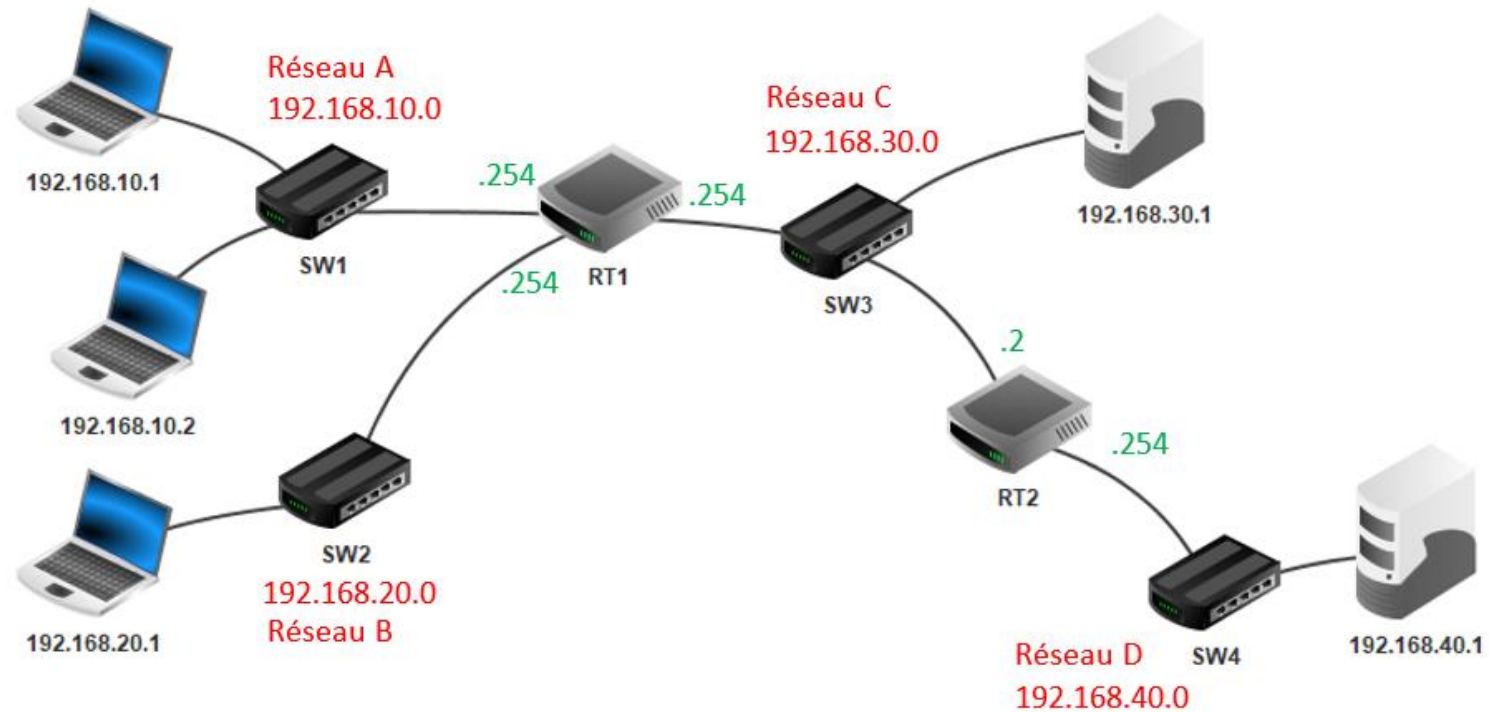
- On suppose que tous les masques de sous réseaux sont de la forme 255.255.255.0. Dresser une liste des postes qui pourraient communiquer entre eux sur le même sous réseau.





La table de routage

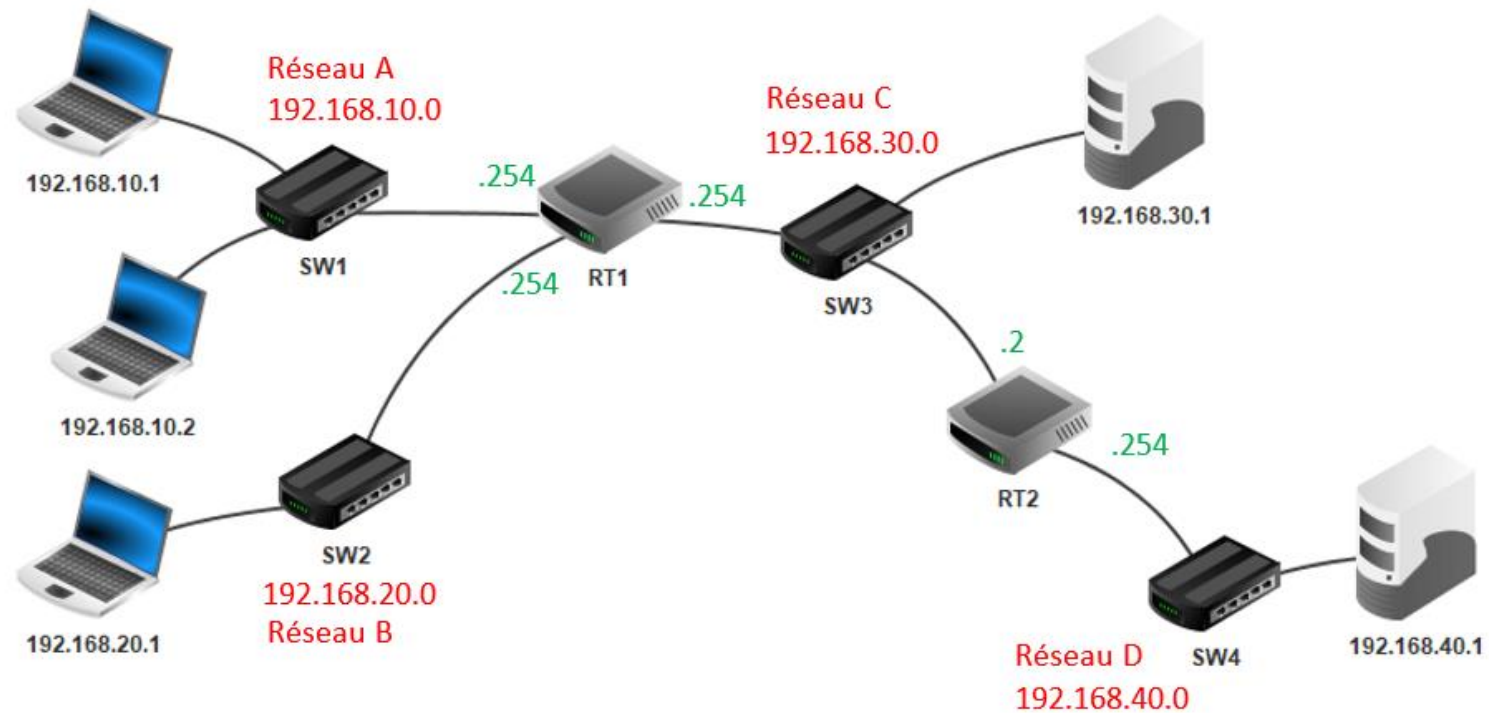
- Combien y a-t-il de segment de réseau différents sur la figure ?





La table de routage

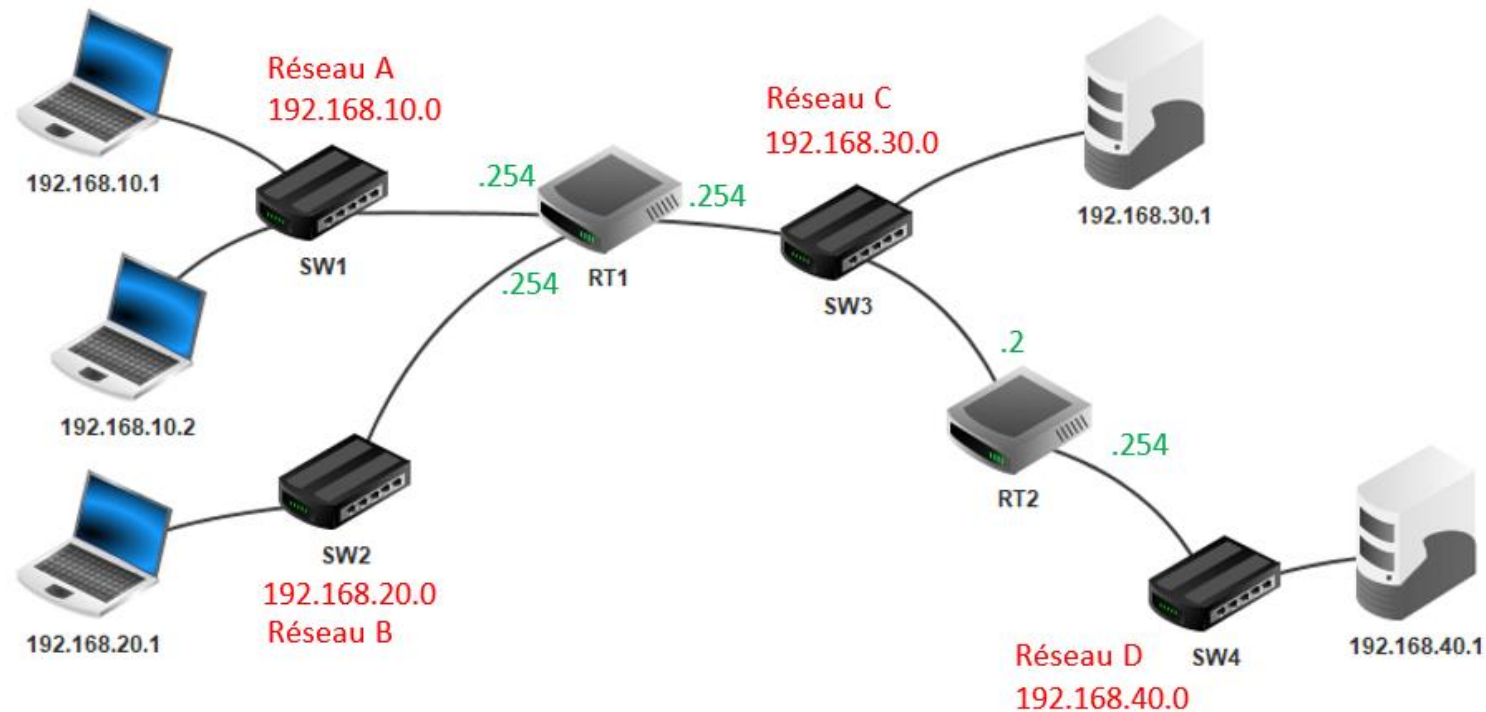
- Quelles sont les adresses des segments de réseaux ?





La table de routage

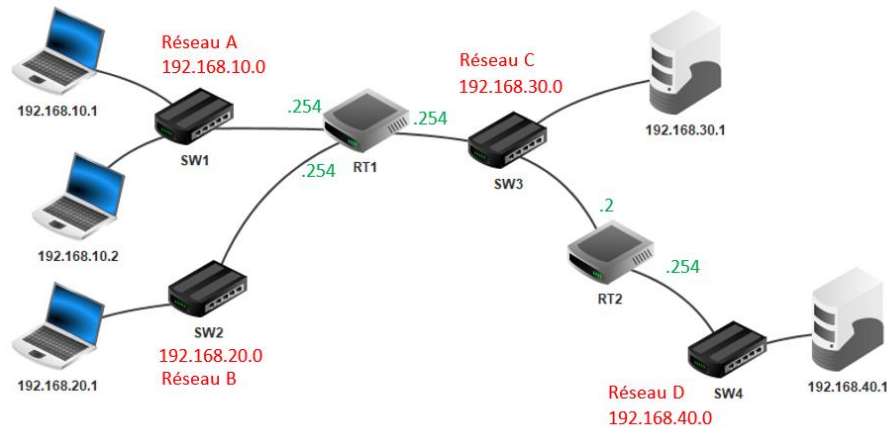
- Pour chaque routeur, combien y a-t-il d'interface réseau (Network Interface Card), quelles sont leurs adresses ?





La table de routage

- Chaque routeur doit donc disposer d'une table de routage : « destination » / « ligne de sortie du routeur ». Compléter la table du routeur RT2.



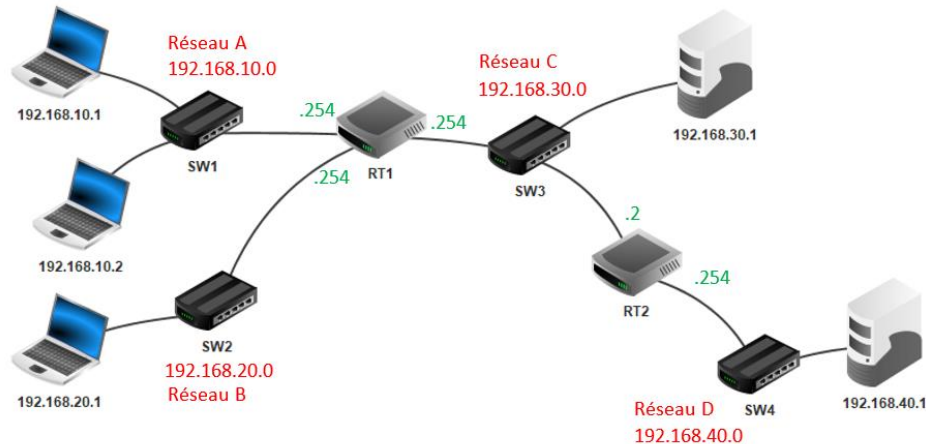
Routeur RT1	
Destination	Lien
A	A
B	B
C	C
D	CD

Routeur RT2	
Destination	Lien
D	
C	
B	
A	



La table de routage

- En réalité la table de routage d'un routeur comporte les adresses des réseaux de destination, le masque, les adresses des passerelles (routeurs intermédiaires) permettant de les atteindre, l'adresse de la carte réseau (interface) par laquelle le paquet doit sortir du routeur.



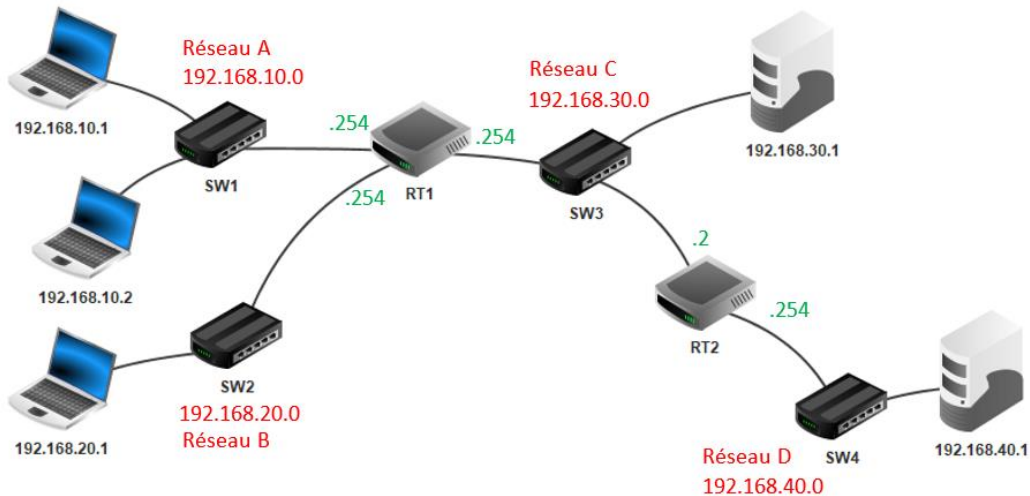
Routeur RT1			
Destination	Masque	Passerelle	Interface
192.168.10.0	255.255.255.0	192.168.10.254	192.168.10.254

Routeur RT2			
Destination	Masque	Passerelle	Interface



La table de routage

- Chaque routeur ne peut pas connaître tout le réseau
- Pour éviter des tables de routages énormes, on indique une route par défaut.



Routeur RT2			
Destination	Masque	Passerelle	Interface
192.168.40.0	255.255.255.0	192.168.40.254	192.168.40.254
192.168.30.0	255.255.255.0	192.168.30.2	192.168.30.2
0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.30.254	192.168.30.2

Je retiens

- Pour déterminer le chemin que doit emprunter un paquet pour arriver à destination, le routeur s'appuie sur une table de routage.
- Dans des petits réseaux, la table de routage est statique et mise à jour manuellement.
- Dans les réseaux plus grands ces tables sont mises à jour de façon dynamique à l'aide de protocoles spécifiques.
- La table de routage n'a pas besoin de définir tous les chemins du réseau. Lorsqu'il traite un paquet destiné à un segment inconnu le routeur renvoie ce paquet sur une adresse par défaut..