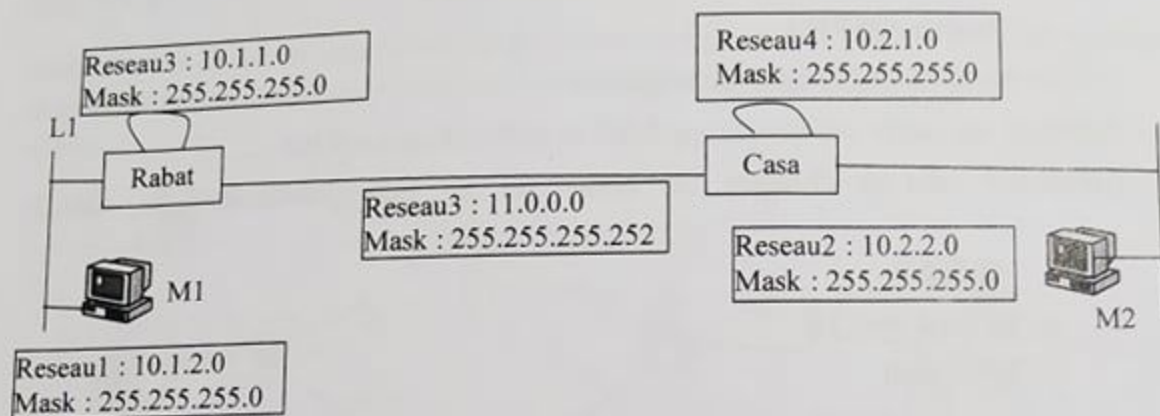


### Atelier N°3 : Configuration du routage dynamique OSPF.

**Objectifs :** Configuration du routage dynamique OSPF.



### Configuration de l'adressage IP

- Configurez l'adressage IP selon le schéma ci-dessus

### Configuration du routage dynamique OSPF

- Configurez OSPF sur les deux routeurs.
  - o **Router OSPF 1** (l'étant le numéro de processus)
  - o **Network id-reseau wild-card area 0** (annoncer les réseaux locaux)
- Affichez les informations du routage OSPF :
  - o **sh ip protocols**
  - o **sh ip route**
  - o **sh ip ospf int .....**
  - o Testez la connectivité entre les machines M1 et M2 ? .....
  - o Quel est le coût associé à la sortie fastethernet ? .....
  - o Quel est le coût associé à la sortie serial ? .....
  - o Comment ce coût a été calculé ? .....
  - o Sur le routeur Rabat (resp. sur le routeur Casa), quel est la métrique affichée pour atteindre le réseau 2 (10.2.2.0/24) ? .....
  - o Comment cette valeur a été calculée ? .....

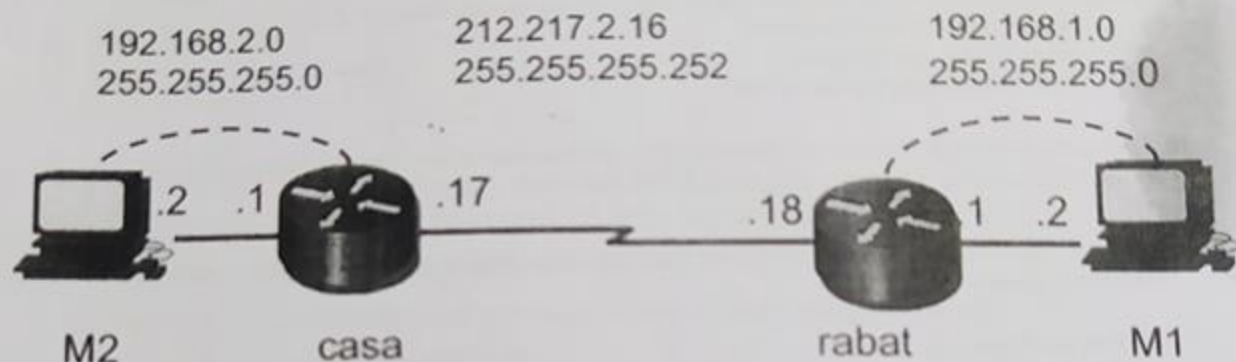
### TP 1 : TCP/IP (Atelier Routage Statique)

#### Objectif:

Ce TP a pour objectif d'Initier les stagiaires à la configuration des routeurs CISCO et les introduire aux protocoles de routage statique.

#### Configuration Matérielle:

Chaque rangée disposera de deux routeurs et les câbles nécessaires pour la manipulation. Le câblage doit être fait selon le schéma suivant :



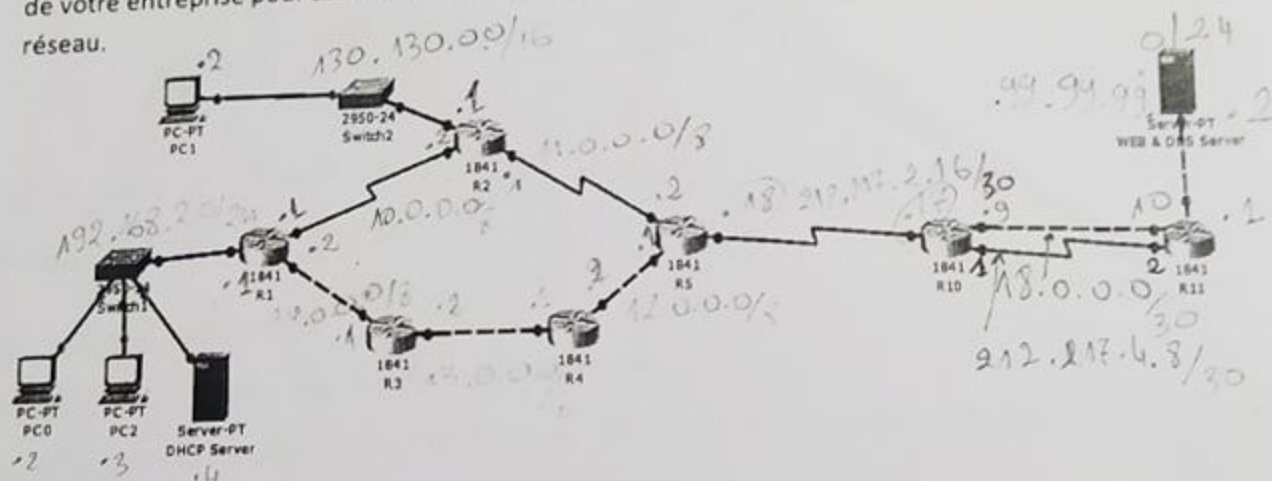
- Lors du démarrage, si le routeur vous affiche le message : Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]: répondre par **non**, puis répondre par **oui** pour le message : Would you like to terminate autoinstall? [yes/no]: si le routeur affiche directement : Router> appeler votre instructeur pour qu'il efface la configuration du routeur.
- Entrez en mode privilégié en entrant la commande
  - Router>**enable**
- Pour configurer le routeur entrez la commande :
  - Router# **configure terminal**
- Configurer un nom pour le routeur et mot de passe pour le mode privilégié (Ex. rabat).
  - Router (config)# **hostname rabat**
  - rabat (config)# **enable password class**
- Configurer un mot de passe pour l'accès console.
  - rabat (config)# **line console 0**
  - rabat (config-line)# **password cisco**
  - rabat (config-line)# **login**
  - rabat (config-line) **logging synchronous**
- Configurer l'interface Ethernet
  - rabat (config)# **interface fastethernet 0/0** ( ou juste ethernet pour les interfaces 10Mhz)
  - rabat (config-if)# **ip address 192.168.1.1 255.255.255.0**
  - rabat (config-if)# **no shutdown**

## Atelier 4: Technologies de routage TP : Synthèse

**Objectifs :** Configuration du routage dynamique RIP et OSPF.

### Exercice 1 :

Vous êtes responsable de l'administration du réseau ci-après. Vous devez configurer les routeurs de votre entreprise pour assurer les communications entre tous les segments de votre inter-réseau.



L'adressage vous sera communiqué lors de la séance des TP.

- 1- Configurez les interfaces des machines et routeurs ?
- 2- Configurez le routage RIPv2 entre R1, R2, R3, R4 et R5 ?
- 3- Configurez le routage OSPF entre R10 et R11 ?
- 4- Pour relier les deux nuages RIPv2 et OSPF, ajoutez une route par défaut sur les routeurs R5 et R10 ? Propagez la route par défaut de R5 sur le nuage RIPv2 et la route par défaut de R10 sur le nuage OSPF ?
- 5- Testez des pings entre l'ensemble des machines ?
- 6- Tracez la route entre les machines et le serveur DNS (tracert IP-DNS) ? Quels sont les routeurs et les liens traversés ? Justifiez pourquoi ces liens ont été choisis ?
- 7- Si on avait RIPv2 à la place d'OSPF sur les routeurs R10 et R11, quelles sont les conséquences de ce changement sur les routes ?
- 8- Configurez le service DHCP, puis configurez les machines PC0 et PC2 comme clients DHCP.

### Exercice 2 :

Résumez les réseaux suivants :

- a. 10.1.0.0/16 ; 100.1.1.0/24 ; 212.1.20.0/26
- b. 1.1.1.0/24 ; 1.1.2.0/26 ; 1.1.20.0/27

Vous disposez du réseau 10.1.0.0/16.

Segmentez-le pour supporter 2 sous-réseaux de : 8000 et 100 machines



7. Configurer l'interface série

- a. rabat (config)# **interface serial 0/0**
- b. rabat (config-if)# **ip address 212.217.2.18 255.255.255.252**
- c. rabat (config-if)# **clock rate 64000** (pour le routeur DCE \*)
- d. rabat (config-if)# **no shutdown**
- e. \* Pour connaître le routeur DCE c'est le routeur connecté connecteur femelle du câble série en peut le connaître aussi par la commande : **show controllers s0/0**

8. Configurer les machines selon les données du schéma n'oublier pas de configurer les passerelles par défaut.

- a. Vérifier en mode ligne de commande la configuration avec **ipconfig /all**

9. vérifier la connectivité (des éléments adjacents) avec les commandes :

- a. rabat# **show ip interface brief**
- b. rabat # **ping** ou c :>**ping**
- c. Voir votre config par **show run**

10. Configurer le routage statique (ex. sur rabat pour atteindre le réseau 192.168.2.0)

- a. rabat (config)# **ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 212.217.2.17**

11. Vérifier la connectivité entre les machines lointaines avec ping et traceroute sur les routeurs ou tracert sur Windows

12. Vérifier les routes par :

- a. rabat # **show ip route**

13. Voir votre configuration par :

- a. rabat # **show running-config**

14. Sauvegarder votre configuration sur la NVRAM par :

- a. rabat # **copy running-config startup-config**

15. Sauvegarder votre configuration sur un serveur tftp

- a. rabat # **copy startup-config tftp**

- Ajoutez une interface loopback sur le routeur Rabat
  - o **Int lo 1**
  - o **Ip address 1.1.1.1 255.255.255.255**
- Affichez la table de routage.
- Testez la connectivité depuis Casa vers 1.1.1.1 ?
- Ajoutez une route statique sur le routeur Rabat :
  - o **Ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 lo1**
- Annoncez cette route comme étant une route OSPF :
  - o **Router OSPF 1**
  - o **Default-information originate**
- Affichez les coûts des interfaces fa0/0 et s0/0 : **sh ip ospf int ....**
- Comment peut-on changer les coûts sur un lien fastethernet ou série ?
  - o **int fa0/0**
  - o **ip ospf cost 10**
  - o **int s0/0/0**
  - o **bandwidth 64**
- Affichez de nouveau les coûts des interfaces
- Quel routeur est DR/BDR sur le lien série ? .....
  - o **Sh ip ospf neighbor**
- Quel routeur est DR/BDR sur le lien Ethernet ? .....

En plus d'OSPF, si on configure RIP sur les deux routeurs, lequel des protocoles impactera la table de routage ? .....

### Exercices :

On souhaite résumer les réseaux suivants, calculez le super-réseau équivalent ?

- 10.1.1.0/24 ; 10.1.10.0/24 ; 10.2.0.0/16
- 212.1.1.0/24 ; 214.1.10/24

Segmentez le réseau 10.1.0.0/21 pour avoir deux sous réseaux : le premier de 150 machines et le deuxième 350 machines ?

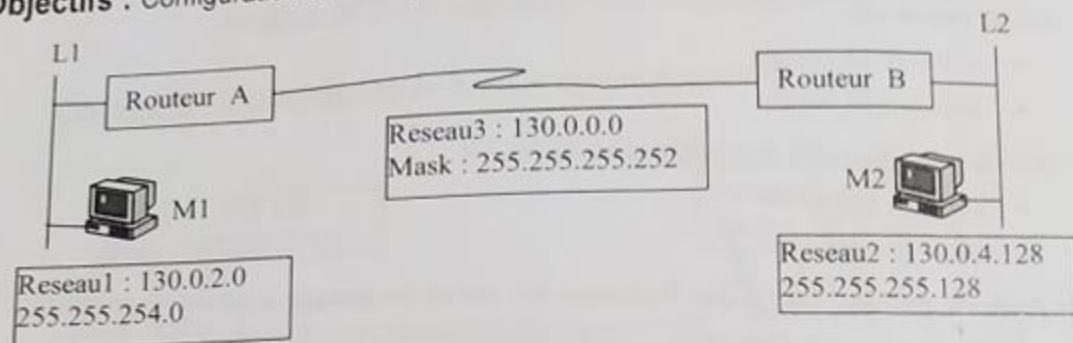
## Configuration du routage dynamique (RIP)

- Testez la communication entre les machines M1 et M2 ? .....
- Supprimez les routes par défaut. Testez la communication (ping) entre M1 et M2 ? .....
- Configurez RIP sur les deux Routeurs. Chaque routeur doit annoncer les réseaux qu'il connaît (réseaux connectés au routeur)
  - o config# **router rip**
    - **network id\_reseau**
    - **network id\_reseau**
  - o visualiser les protocoles de routage et les routes par :
    - **show ip protocols**
    - **show ip route**
- Affichez la table de routage, Est-ce que l'échange des tables de routage a eu lieu ? pourquoi ? .....
- Créez une interface de loopback (virtuelle) sur le routeur A :
  - o int loopback 0
  - o ip address 212.1.1.1 255.255.255.255
  - o Que signifie le masque 255.255.255.255 ? .....
  - o Ajoutez sur le routeur A une route résumée (CIDR) Router-Config # **ip route 192.168.0.0 255.255.0.0 loopback 0**) et propagez-la à l'aide des commandes :
    - **Router RIP**
    - **Redistribute static.**
  - o Combien de réseaux sont regroupés dans ce super-réseau (192.168.0.0/16) ? .....
- Affichez la table de routage, Est-ce que l'échange des tables de routage a eu lieu ? pourquoi ? .....
- Activez la version 2 de RIP sur les deux routeurs A et B :
  - o config# **router rip**
  - o config# **version 2**
  - o visualiser les protocoles de routage et les routes par : **show ip protocols** et **show ip route**
  - o Est-ce que l'échange des tables de routage a eu lieu ? .....
  - o Affichez la table de routage, vérifiez que vous avez reçu la route résumée ? Testez la connectivité entre les deux machines M1, M2 et vers 212.1.1.1 ?
- Combien de machines peut-on avoir sur le sous-réseau 1 ? .....
- Combien de machines peut-on avoir sur le sous-réseau 2 ? .....
- Combien de machines peut-on avoir sur le sous-réseau 3 ? .....
- On souhaite créer trois sous-réseaux du réseau 133.0.0.0/16 de taille : 400, 9000 et 1000 machines. En utilisant la technique VLSM, proposez les segments qui répondent à ce besoin ?



## Atelier 2 : TCP/IP Travaux Pratiques :

**Objectifs :** Configuration du routage dynamique (cas du protocole RIP).



### Installation et configuration

1. Configurez toutes les interfaces réseaux pour respecter le plan d'adressage ci-dessus.

2. Pour les deux routeurs, suivez les étapes suivantes :

- Configurer un nom pour le routeur et mot de passe pour le mode privilégié (Ex. B).

- Router(config)# **hostname B**
- case (config)# **enable password class**

- Configurer un mot de passe pour l'accès console.

- case(config)# **line console 0**
- case (config-line)# **password cisco**
- case (config-line)# **login**

- Configurer un mot de passe pour l'accès telnet.

- case (config)# **line vty 0 4** (Quelle est la signification des chiffres 0 et 4 ? .....)
- case (config-line)# **password cisco**
- case (config-line)# **login**

- Configurer l'interface Ethernet et serial, repérez le nom des interfaces en faisant un **show ip int br**.

- Configurez le routeur DCE pour qu'il génère l'horloge de synchronisation (imposer l'horloge sur le lien synchrone) : entrer la commande : **clock rate 64000**

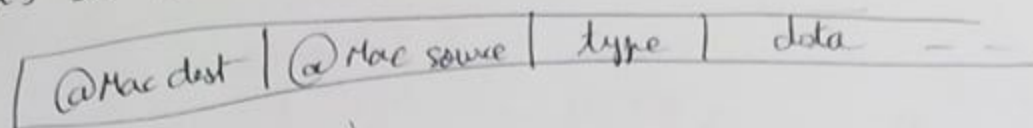
- Visualisez l'état des différentes interfaces du routeur : **show ip int br**, vérifiez que toutes les interfaces sont **up**.

3. Affichez la table de routage de chaque routeur (**show ip route**)

- Configurez la route par défaut sur vos routeurs ? **ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Sortie-physique**
- Dans quel cas, est-il possible de configurer les routes avec le nom de l'interface physique comme passerelle ? .....
- Tester la connectivité entre machines et aussi l'accès telnet.

## Rappel

Dans un réseau local l'info circule sous forme de trames:



@Mac = ARP (@IP)

{ 1) Vérification ET (@IP<sub>s</sub>, @Mask<sub>s</sub>) = ET (@IP<sub>dest</sub>, @Mask<sub>s</sub>) }  
2) Acheminement >> ip config

## \* Protocole ARP. local

Protocole qui fait la correspondance ou le mapping entre les @IP et Mac.

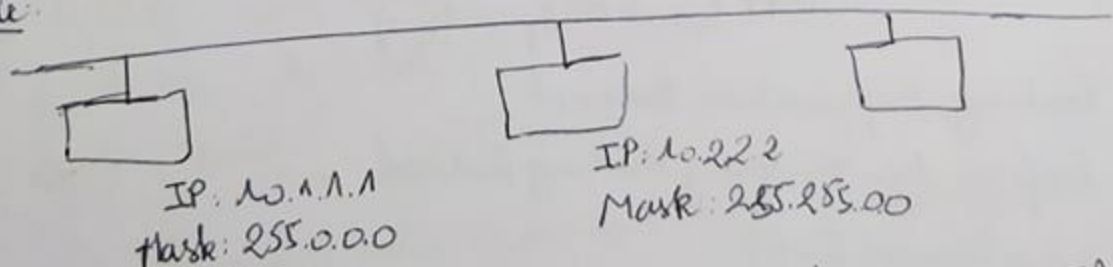
Exemples - A veut envoyer un ping à B

- On a @IP et Mac de A et @IP de B (mais pas @Mac de B)
- ARP envoie alors un broadcast pour trouver @Mac B en reportant les correspondances dans son cache (dynamique)
- Ce dernier accélère les performances du système.
- Le cache est présent dans tous les protocoles de communication

## \* L'adressage dynamique et protocole DHCP.

DHCP: permet la configuration des @IP de manière dynamique pour:  
→ réduire le taux d'erreurs.

Exemple:



IP A & Mask A = IP B & Mask A : A envoie donc un ping à B

IP A & Mask B = IP B & Mask B : B ne répond pas au ping



P, S domaine 2: Broadcast  
R, H domaine 1: Collinon

classful ≠ VLSM + CSDR R-IP v1  
classless R-IP v2 OSPF

192.168.1.0/24  
x0000000

90	125
50	126
12	127

192.168.1.0/25 [192.168.1.128/25] 90

192.168.1.0/26 [192.168.1.64/26] 50

Protocole de routage:

- classful: Pas d'envoi d'infos sur le masque → Mask par défaut  
RIP v1, IGRP
- classless: supporte les masques des sous réseaux  
RIP v2, OSPF, EIGRP.

Multicast R-IP v2: 224.0.0.9

RIP: nbr de sauts

OSPF: Débit  $\text{coût} = \frac{10^8}{\text{débit}}$

Les infos échangées entre routeurs OSPF sont des packets LSA  
Link State Advertisement

CSDR: classless Inter-Domain Routing

VLSM: variable Length subnet Mask

ARP: Address Resolution Protocol.

DHCP: Dynamic Host Configuration Protocol.

- RIP v2 est un protocole de routage dynamique classfull (18, 16, 24)
- " ne supporte plus VLSM ni CIDR
  - ↳ détermination du super réseau
  - ↳ création de sous réseau

exemple:  $\left. \begin{array}{l} 172.16.0.0 / 16 \\ 172.32.0.0 / 16 \end{array} \right\} 172.0.0.0 / 16$

RIP v2  $\Rightarrow$  par défaut résumé automatique par classe



1) A met à jour sa table de routage

2) A transmet la MAJ à B



3) - N2 se déconnecte de A

- A supprime N2 de sa table de routage

- Avant que B reçoive la MAJ de A, il lui transmet l'ancienne

4) A va se dire que peut-être, N2, s'est reconnecté de nouveau à B  $\Rightarrow$


5) On lance un ping de la machine M de N2 pour atteindre une machine se trouvant au réseau N1.

M # ping (N1)

situation de boucle.

### 3 solutions proposées:

• Split Horizon: un routeur ne peut pas prendre en charge une MAJ à travers une interface par laquelle elle est envoyée.

• Poison reverse:





RIP ( $\infty \rightarrow 16$ ) [OSPF ( $60 \rightarrow 255$ )]

• MAJ déclenchées.

$\left. \begin{array}{l} 224.0.0.5 \\ 224.0.0.6 \end{array} \right\} \Rightarrow$  OSPF

224.0.0.9  $\Rightarrow$  RIP v2

224.0.0.5 : identifie tous les routeurs OSPF

224.0.0.6 : pour les routeurs qui jouent le rôle de représentants dans le réseau de diffusion (ethernet)

DR : un seul routeur représente un groupe de routeurs.

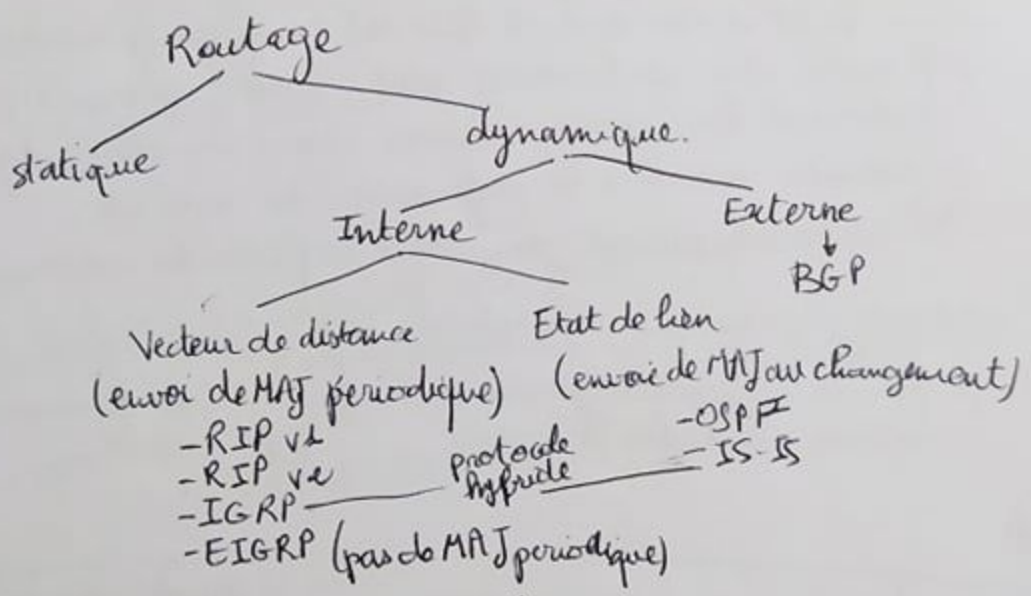
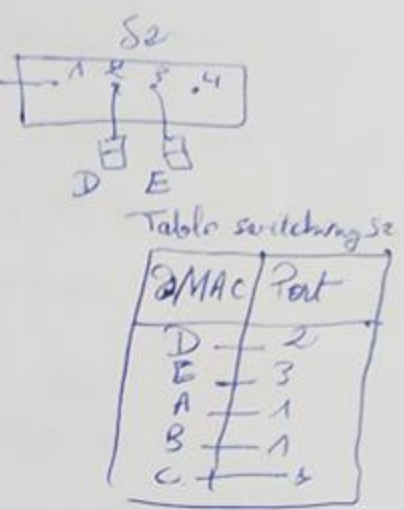
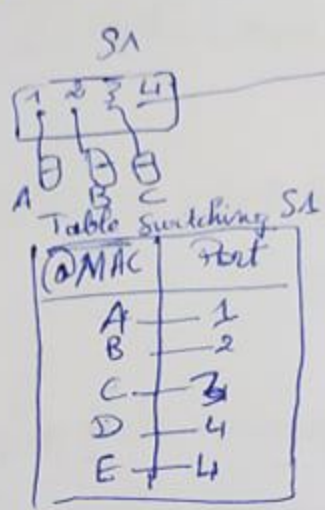
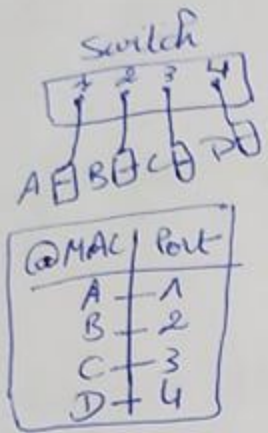
- reçoit d'abord le changement et le traverse à @ 224.0.0.6 puis la diffuse aux autres qu'il <sup>n<sup>2</sup> → n</sup> représente

BDR : - DR en panne. ~~ID<sub>r</sub>~~ représente

$$ID_{\text{routeur}} = \max\{IP_n\}$$



# Apprentissage (Table de Switching)



- RIP: Routing Information Protocol
- IGRP: Information Gateway Routing Protocol
- EIGRP: Enhanced IGRP
- OSPF: Open Shortest Path First
- IS-IS: Intermediate System to Intermediate System
- BGP: Border Gateway Protocol

**Exercice 1 : (12 points)**

Soit l'adresse réseau suivante : 172.16.0.0/19, on souhaite segmenter ce réseau pour obtenir 4 sous-réseaux : MEKNES avec 940 machines, CASA avec 415 machines, FES avec 150 Machines et AGADIR avec 60 machines.

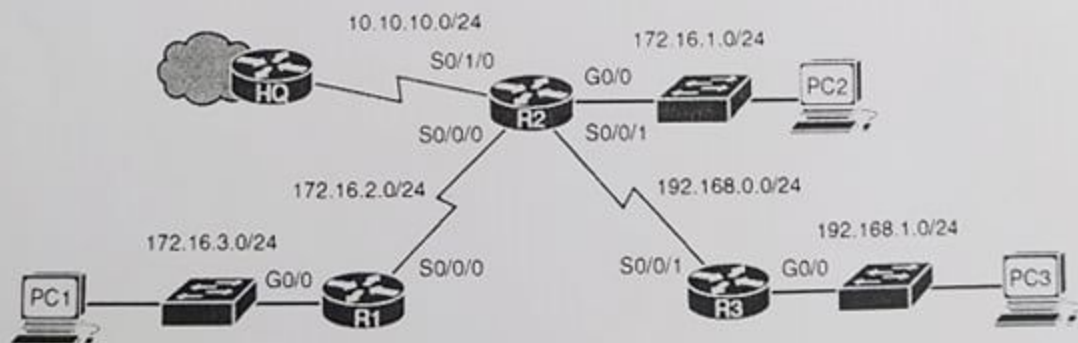
En respectant un plan d'adressage VLSM, déterminer, en justifiant vos réponses, pour chaque routeur (MEKNES, CASA, FES, AGADIR), sous forme d'un tableau :

- L'adresse de chaque sous-réseau
- Le masque de chaque sous-réseau
- La plage d'adresses IP affectables de chaque sous-réseau
- L'adresse de diffusion de chaque sous-réseau

Sous Réseau	Adresse de sous réseau	Masque	Plage d'adresses affectables	Adresse de diffusion

**Exercice 2 : (8 points)**

Soit le réseau ayant la configuration suivante :



- Quelles sont les routes statiques à ajouter sur le routeur R2 afin d'assurer une communication entre tous les réseaux et Internet? (2 points)
- Même question pour le routeur R3 ? (2 points)
- L'administrateur a supprimé toutes les routes statiques et a ajouté le routage RIPv2 au niveau du routeur R2 ? donner la configuration correspondante ? (2 points)
- Supposons qu'on a ajouté sur le même routeur R2, le routage OSPF (area 0), quelle sera la configuration dans ce cas ? (1 point)
- PC1 envoie un paquet à PC3, quel protocole de routage utilisé pour l'acheminement du paquet au niveau de R2 ? Justifier votre réponse (1 point)