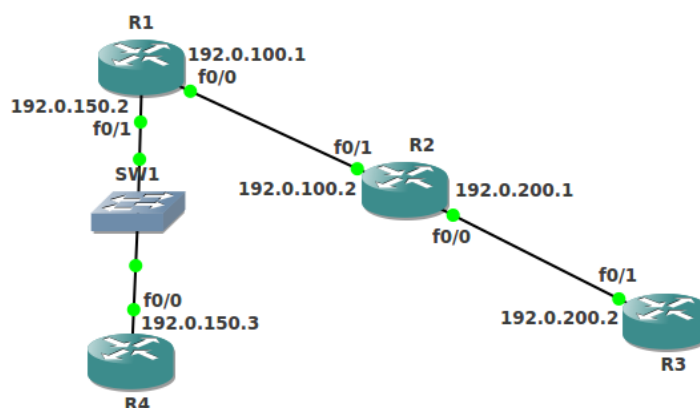






TP 3 : routage, protocole IP Réseau M1

Ce TP ne va pas se faire avec des équipements physiques (routeurs et switches), mais en dématérialisé. L'outil d'émulation que nous allons utiliser est GNS3. GNS3 est un outil libre, qui permet de réaliser des configurations réseau arbitraires tant que le matériel des équipements réseau impliqués peut être supporté par GNS3. De plus, GNS3 peut être interfacé avec VirtualBox pour que de vraies machines puissent être incluses dans le réseau. GNS3 peut également être relié à un réseau physique, mais nous n'utiliserons pas cette caractéristique dans ce TP.

1 Routage IP

Le routage permet de déterminer le chemin à prendre pour transmettre des données d'une station à une autre. Vous allez dans un premier temps réaliser le montage ci-dessous.



Lancez le logiciel GNS3. Donnez un nom à votre projet. Faites glisser 4 routeurs et un commutateur ethernet. Puis reliez les équipements entre eux. Pour cela sélectionnez l'icône , sélectionnez une liaison fast ethernet puis cliquez sur chaque équipement que vous voulez relier. Affichez les interfaces avec l'icône . Démarrez tout les équipements avec l'icône  puis lancez leur console par l'icône . Un shell relatif au fonctionnement du routeur apparaît alors. Tapez sur entrée, tapez **no** puis tapez **enable**. Votre hostname doit désormais être suivi d'un #.

1.1 Adressage IP

Pour associer l'adresse IP 192.0.100.1 sur l'interface f0/0 du routeur R1, rentrez les instructions suivantes dans la console du routeur :

```

R1#configure terminal
R1(config)#interface fastethernet 0/0
R1(config-if)#ip address 192.0.100.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
R1(config)#exit
  
```

Faites de même pour toutes les autres adresses IP.

1.2 Commutation

Pour afficher le cache ARP, tapez la commande : **show arp**.

Pour afficher la table de routage, tapez la commande : **show ip route**.

Lancer la capture sur les liaisons entre R1 et R2 et entre R2 et R3. Pour cela faites un clic droit sur la liaison puis sélectionnez *start capture*. Afficher cette capture sous Wireshark quand ce sera possible.

1. Affichez le cache ARP et la table de routage de la station R1.
2. Envoyez un message ICMP entre R1 et R2 avec la commande **ping**. En affichant le cache ARP de R1 et en observant les trames sous Wireshark, expliquez ce qui s'est passé.
3. Envoyez une trame ICMP entre R1 et R4. Que se passe t'il? Expliquez.
4. Envoyez une trame ICMP entre R1 et R3. Que se passe t'il? Expliquez.

1.3 Routage

On va entrer le mode de routage du routeur R1. On choisi un routage OSPF. Tapez dans la console de R1 les commandes suivantes :

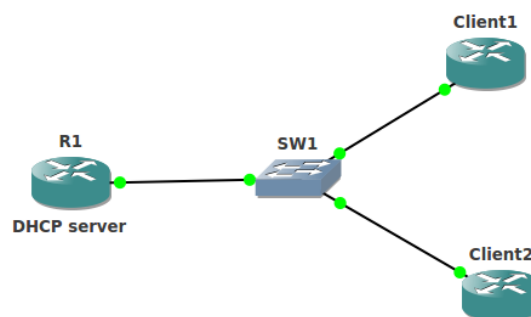
```
R1#configure terminal
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)# network 192.0.100.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)# network 192.0.150.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-if)#exit
R1(config)#exit
```

Faire de même sur les autres routeurs.

1. Affichez le cache ARP et la table de routage de la station R1.
2. Envoyez un message ICMP entre R1 et R3 avec la commande **ping**. En affichant le cache ARP de R1 et en observant les trames sous Wireshark, expliquez ce qui s'est passé.
3. Observez les trames de la requête ICMP sur les deux liaisons. Notez les adresses (IP et MAC) source et destination. L'usage des adresses IP et MAC est-il le même? Donnez le TTL des deux trames.

2 Protocole DHCP

DHCP est un protocole qui permet à un ordinateur qui se connecte sur un réseau d'obtenir dynamiquement (c'est-à-dire sans intervention particulière) sa configuration. Vous n'avez qu'à spécifier à l'ordinateur de se trouver une adresse IP tout seul par DHCP. Le but principal étant la simplification de l'administration d'un réseau. Ouvrez un nouveau projet sous GNS3 et réalisez le montage ci-dessous.



Démarrez les 3 routeurs et affichez leur console. Faites une capture de la liaison entre le serveur DHCP et le switch.

1. Affichez le cache arp des deux clients. Quelle est leur adresse IP ?
2. Configurez le serveur DHCP avec les commandes suivantes :

```
R1#configure terminal
R1(config)#interface fastethernet 0/0
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#ip address 192.168.12.1 255.255.255.0
R1(config-if)#exit
R1(config)#ip dhcp pool LAN1
R1(dhcp-config)#dns-server 192.168.12.1
R1(dhcp-config)# network 192.168.12.0 255.255.255.0
R1(dhcp-config)# default-router 192.168.12.1
R1(dhcp-config)#exit
R1(config)#exit
```

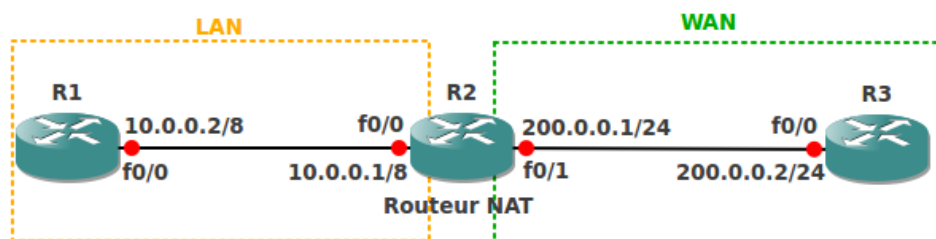
3. Puis configurez le Client1 pour qu'il fasse appel au serveur DHCP :

```
Client1#configure terminal
Client1(config)#interface fastethernet 0/0
Client1(config-if)#ip address dhcp
Client1(config-if)#no shutdown
Client1(config-if)#exit
Client1(config)#exit
```

4. Affichez le cache arp de Client1. Quelle est son adresse IP ? Correspond-elle au réseau 192.168.12.0/24 ?
5. Regardez les trames DHCP. Combien en y a t'il ? À quoi correspond chacune d'entre elles ?

3 Routeur NAT

Ouvrez un nouveau projet sous GNS3 et réalisez le montage ci-dessous.



Démarrez les 3 routeurs et affichez leur console. Rentrez les adresses IP et configurez les tables de routage en copiant les commandes suivantes dans les consoles respectives des trois routeurs :

R1	R2
<pre>configure terminal interface fastethernet 0/0 ip address 10.0.0.2 255.0.0.0 no shutdown exit router ospf 1 network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0 exit exit</pre>	<pre>configure terminal interface fastethernet 0/0 ip address 10.0.0.1 255.0.0.0 no shutdown exit int f0/1 ip address 200.0.0.1 255.255.255.0 no shutdown exit router ospf 1 network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0 network 200.0.0.0 0.0.0.255 area 0 exit exit</pre>
<pre>R3 configure terminal interface fastethernet 0/0 ip address 200.0.0.2 255.255.255.0 no shutdown exit router ospf 1 network 200.0.0.0 0.0.0.255 area 0 exit exit</pre>	

Puis configurez le routeur NAT à partir des commandes suivantes :

```
R2#configure terminal
R2(config) #interface fastethernet 0/0
R2(config-if)#ip nat inside
R2(config-if)#interface fastethernet 0/1
R2(config-if)#ip nat outside
R2(config-if)#exit
R2(config)#ip nat inside source static 10.0.0.2 200.0.0.1
R2(config)#exit
```

Capturez les trames le long des deux liaisons avec Wireshark. Envoyer un message (ping) à l'adresse 200.0.0.2 à partir du routeur R1. Regardez les adresses IP. Qu'observez-vous ?

4 Compte-rendu

Votre compte-rendu doit répondre brièvement aux questions posées dans ce TP et développer sur $\frac{1}{2}$ page un aspect récent en lien avec la couche réseau (Is-Is, MOSPF, UPnP,...). À rendre avant le TP suivant en version pdf au chargé de TP (Cyrille.Migniot@u-bourgogne.fr ou otogni@u-bourgogne.fr).