ACT 1 : Simulation réseau n° 1

Act n° 1

2nd SNT: internet - Simulation réseau n° 1

►Après la théorie, passons maintenant à la pratique. Il est un peu difficile de mettre en place un réseau pour effectuer quelques tests. À la place nous allons utiliser un simulateur de réseau. Nous allons utiliser un simulateur relativement simple à prendre en main, mais suffisamment performant **Filius**.

►*Dans la vidéo que vous aller visionner deux commandes sont utiliser :*

- *"**ipconfig**" qui permet de connaître la configuration réseau de la machine sur laquelle est exécutée cette commande (sous Linux ou macOS, la commande est "**ifconfig**")*
- *"**ping**" qui permet d'envoyer des paquets de données d'une machine A vers une machine B. Si la commande est exécutée sur la machine A, le "**ping**" devra être suivi par l'adresse IP de la machine B (par exemple, si l'adresse IP de B est "192.168.0.2", on aura "ping 192.168.0.2")*

►Autre chose à retenir, vous allez peut-être apercevoir dans cette vidéo un "netmask" :

- *pour un réseau de classe A, le netmask est "255.0.0.0"*
- *pour un réseau de classe B, le netmask est "255.255.0.0"*
- *pour un réseau de classe C, le netmask est "255.255.255.0"*

►*Vous pouvez maintenant visionner la vidéo : « Simulation réseau-1**a**.mp4 »*

I. Mission « n°1 »

►En utilisant le logiciel Filius, créez un réseau de 4 machines (M1, M2, M3 et M4). L'adresse IP de la machine M1 est "192.168.1.1", choisissez les adresses IP des machines M2, M3 et M4.

Q1: Effectuez un "**ping**" de la machine M2 vers la machine M4. Noter le résultat obtenu.

.....

.....

.....

.....

►Dans la vidéo suivante, nous allons utiliser la commande "**traceroute**" : la commande "**traceroute**" permet de suivre le chemin qu'un paquet de données va suivre pour aller d'une machine à l'autre.

►Vous pouvez maintenant visionner la vidéo : « Simulation réseau-1**b**.mp4 »

II. Mission « n°2 »

►En utilisant le logiciel Filius, créez 3 réseaux de 2 machines chacun. Ces 3 réseaux seront reliés par un routeur. Après avoir effectué toutes les opérations de configuration nécessaires, effectuez un **ping** entre deux machines de deux réseaux différents.

Q2: Noter le résultat obtenu.

.....

.....

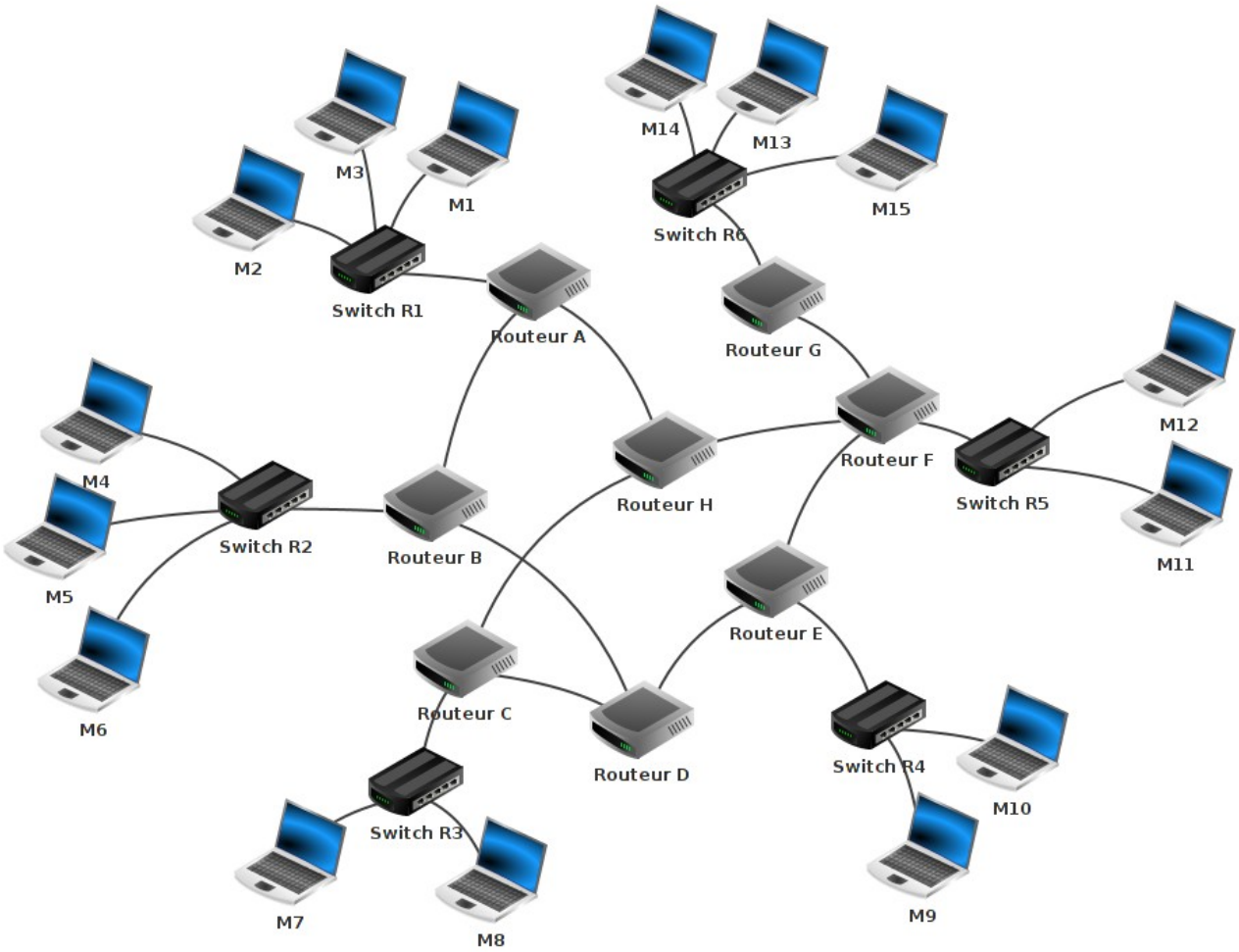
.....

.....

.....

III. Mission « n°3 »

►Nous allons maintenant travailler sur un réseau plus complexe :



►À l'aide du logiciel **Filius**, ouvrez le fichier « **snt_sim_res.fls** »

Q3: Faites un "**traceroute**" entre l'ordinateur M14 et l'ordinateur M9 (n'oubliez pas de faire un "**ipconfig**" sur la machine M9 afin d'obtenir son adresse IP). Notez le chemin parcouru pour aller de la machine M14 à la machine M9 (indiquer, pour chaque adresse IP, le type de matériel). .....

.....

.....

.....

.....

.....

Q4: Supprimez le câble réseau qui relie le routeur F au routeur E (simulation de panne), refaites un "**traceroute**" entre M14 et M9. Que constatez-vous ?

.....

.....

IV.Calculateur de Masque IPv4

►Une adresse IP identifie à la fois une machine et le réseau sur lequel elle est connectée. Pour distinguer la partie de l'adresse qui correspond au réseau de celle qui correspond à la machine, nous aurons besoin du masque de sous-réseau.

A. Comment se présente-t-il ?

►En général renseigné à la suite de l'adresse IP, le masque de sous-réseau est lui aussi représenté sur 32 bits et peut se présenter sous les formes suivantes :

1. En décimal, de manière similaire à une adresse IP : x.x.x.x où x est un nombre compris entre 0 et 255. Par exemple : 192.168.25.147 **/255.255.255.0.**

2. En un seul nombre décimal écrit après un "slash" : /x où x est compris entre 0 et 32. Par exemple, l'équivalent de l'adresse indiquée juste ci-dessus sera 192.168.25.147 **/24** sous cette forme.

►Mais alors pourquoi **/24** ? Pour trouver ce nombre, il faut compter le nombre de bits à 1 dans l'écriture binaire de 255.255.255.0.
Convertir le masque en binaire à l'aide du fichier : « IPtoBinaire.html »

Q5: Compter le nombre de bits à 1 dans l'écriture binaire de 255.255.255.0.

.....

Q6: Conclure

.....

.....

Q7: Donner l'autre écriture de l'adresse suivante : 192.168.0.1 / 255.224.0.0.

.....

B. Deux adresses en une

►Avec le masque de sous-réseau, nous sommes en mesure de distinguer les deux parties de l'adresse IP : en regardant quels bits sont à 1 dans le masque, nous déterminons quelle est la partie réseau au sein de notre adresse, les bits à 0 correspondant alors à la partie machine.

Exemple pour l'adresse 192.168.0.1/24 (= 192.168.0.1 255.255.255.0)

N° de bit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Adresse IP	192								168								1								1							
Valeur du bit	128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1
Ecriture binaire	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Masque	255								255								255								0							
Valeur du bit	128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1
Ecriture binaire	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Partie réseau																								Partie machine							
	192.168.0																								1							

►Nous confrontons ci-dessus l'adresse IP et le masque de sous-réseau dans le couple 192.168.0.1 /255.255.255.0. Grâce au tableau, nous sommes rapidement en mesure d'affirmer que la partie réseau est 192.168.0 (sur 3 octets, en bleu), la partie machine étant 1 (1 octet, en jaune).

C. Les adresses utilisables d'un sous-réseau

►Le masque de sous-réseau permet ainsi de déterminer le nombre de postes connectables dans un sous-réseau spécifique : pour cela calculons la somme des valeurs décimales des octets à 0 ci-dessus (donc la partie machine de l'adresse IP). Le résultat est 256, auquel nous soustrayons 2, car la première (192.168.0.0) et la dernière adresse (192.168.0.255) du réseau sont réservées. Avec notre exemple, nous obtenons donc 254 adresses utilisables :

192.168.0.1	…	…
192.168.0.2	…	…
192.168.0.3	…	192.168.0.253
...	…	192.168.0.254

D. Méthode du "nombre magique"

►L'exemple 255.255.255.0. était simple car chaque section du masque contenait soit des bits à 0, soit des bits à 1. Mais qu'en est-il lorsque les portions contiennent à la fois des 0 et des 1, autrement dit lorsque la séparation entre les bits à 1 et ceux à 0 survient en plein milieu d'un octet ? C'est ce que nous allons voir à présent, en étudiant la méthode de calcul du "nombre magique".

►Prenons comme exemple l'adresse suivante : **192**.**168**.0.1 /255.**224**.0.0.

►Tout d'abord, regardons où se trouve la séparation entre 0 et 1 dans l'écriture binaire du masque de sous-réseau : 255.224.0.0 = 11111111.11100000.00000000.00000000. C'est donc au 2ème octet (dont la valeur est 224) que la scission a lieu. Par conséquent, nous allons utiliser comme référent la valeur du 2ème octet de la première partie de l'adresse : **168**.

►Pour déterminer le fameux "nombre magique", effectuons le calcul suivant : 256 - **224** = 32. Notre nombre magique est 32.

►Pour connaître la première adresse du réseau, prenons le multiple de 32 inférieur à **168** le plus élevé : il s'agit de 160. La première adresse du réseau est donc **192**.160.0.0 et la première adresse utilisable 192.160.0.1.

►Pour connaître la dernière adresse, reprenons notre nombre 160 et ajoutons-lui le nombre magique -1 : 160 + (32 - 1) = **191**. La dernière adresse du réseau est donc **192**.**191**.255.255 et la dernière adresse utilisable **192**.**191**.255.254.

Eh oui, pour rappel la première et la dernière adresse d'un réseau sont toujours réservées. Quoiqu'il en soit avec cet exemple, nous arrivons à un grand nombre de machines connectables !

Q8: Combien de machines sont connectables sur cette plage d'adresse IP : de **192**.160.0.0 à **192**.**191**.255.254 (donner les détails de calcul même inachevés)

E. Validité du masque

►Les bits à 0 doivent obligatoirement se trouver à droite dans un masque, car c'est de cette manière que nous distinguerons la partie machine de l'adresse IP. Ainsi les masques suivants seront invalides : 255.0.0.255, 0.0.0.255.

►Pour faciliter l'exploitation du réseau, nous suivrons autant que possible le principe de contiguïté des bits significatifs : les bits à 1 se succéderont, précédents les bits à 0 qui eux-même se succéderont jusqu'au dernier bit du masque. Lorsqu'il est appliqué, ce principe nous permet d'affirmer qu'un masque n'est valide que si les octets de l'adresse IP sont constitués d'un des 9 nombres à déterminer: