

Adresses IP et masques de sous-réseau

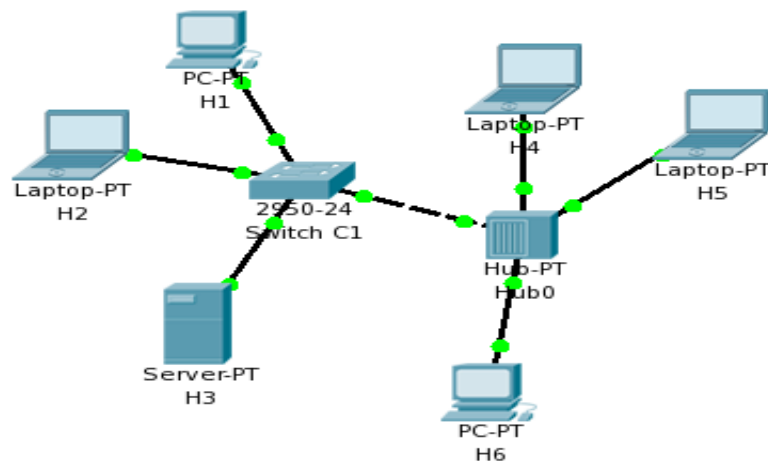
Objectifs :

- Comprendre la différence entre un concentrateur et un commutateur
- Comprendre le mécanisme d'adressage du protocole IP : classes, masques par défaut et passerelles par défaut
- Être capable de calculer les plages d'adresses pour une adresse de réseau donnée
- Premières décompositions en sous-réseaux

Remarque : l'annexe 1 explique comment utiliser un routeur sur Packet Tracer

Exercice 1 : Concentrateurs et commutateurs

Pour cet exercice, nous considérons le montage ci-dessous. Nous supposons que les adresses IP des machines sont de la forme 10.0.0.X où $X \in [0 ; 254]$ et un masque de sous-réseau égal à 255.255.255.0



1) Sans réaliser le montage avec **Packet Tracer** :

- Combien de trames seront échangées lors d'un PING entre les machines H1 et H4 ?
- Combien de trames chaque machine va recevoir durant cet échange ?
- Quel sera le contenu des tables ARP des postes H1, H2 et H4 après le PING ?
- Quel est le type de chaque câble à utiliser ?

2) Réalisez le montage avec **Packet Tracer** et vérifiez l'ensemble de vos réponses précédentes

3) Nous considérons maintenant à un PING entre les machines H4 et H6

a) Combien de trames seront échangées lors du PING ?

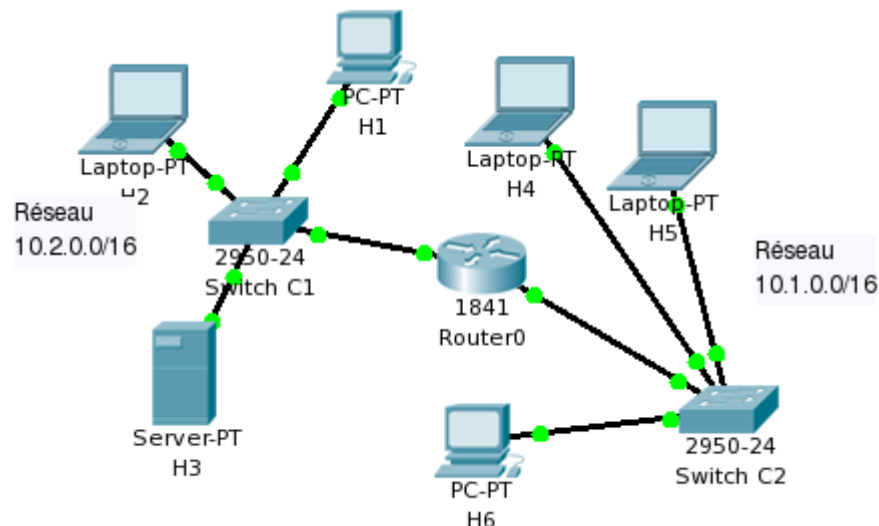
b) Combien de trames chaque machine va recevoir durant cet échange ?

c) Qu'est-ce que cela change si on remplace le concentrateur par un commutateur ?

d) Modifiez le concentrateur par un commutateur et réalisez les ping précédents.

Exercice 2 : Adresses IP et masques

Pour cet exercice, nous considérons le montage ci-dessous.



1) Les machines H1, H2 et H3 sont situées dans le réseau 10.1.0.0/16 (c'est à dire avec un masque à 255.255.0.0) et les machines H4, H5 et H6 dans le réseau 10.2.0.0/16 (masque à 255.255.0.0). Attribuez une adresse IP à chaque machine (les premières de chaque plage) ainsi qu'au routeur (les dernières de chaque plage, soit 10.1.255.254 et 10.2.255.254

Aide : Pour chaque poste hôte, vous devez ajouter la passerelle (Gateway), c'est à dire l'interface du routeur qui permettra de sortir du réseau (et donc de communiquer avec le réseau voisin). Cette configuration est disponible dans Settings/Gateway

2) Faites le montage avec **Packet Tracer** et vérifiez le fonctionnement à l'aide de PING.

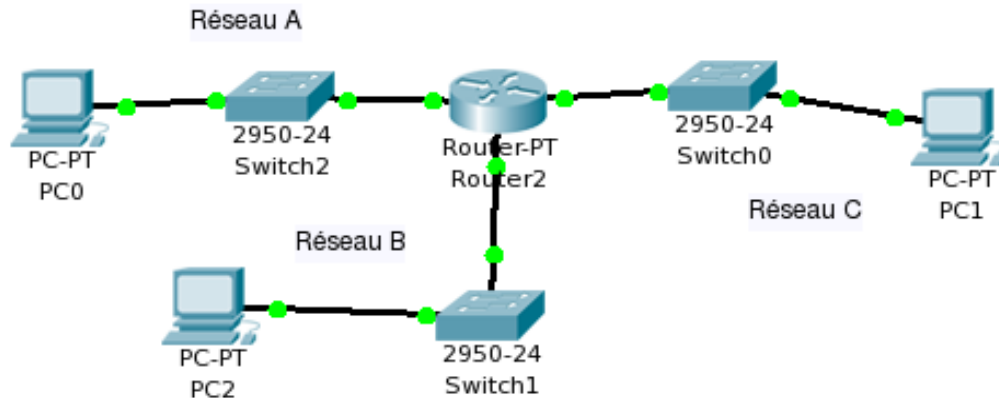
3) Modifiez le masque de H1 en 255.0.0.0. À votre avis, que se passe-t-il si on exécute un PING vers H2 ? Et vers H4 ? Et si on exécute PING sur H2 vers H1 ? Expliquez pourquoi et vérifiez avec **Packet Tracer**.

4) Idem en fixant le masque de H1 en 255.255.255.0.

5) Idem en fixant l'adresse IP de H1 à 20.10.0.1/16.

Exercice 3 : Plan d'adressage plus complexe

Nous considérons le montage suivant qui est l'inter-connexion de 3 réseaux A, B et C :



1) Nous considérons que les réseaux A, B et C ont respectivement une adresse de classe A, B et C.

a) Réalisez le plan d'adressage en attribuant les premières adresses des plages aux machines et des dernières aux routeurs.

b) Réalisez ce montage sur **Packet Tracer** et vérifiez la validité du plan d'adressage à l'aide de PING.

Remarque : Les communications se réaliseront en half-duplex. Vous devrez rajouter une interface Fast-Ethernet sur le router.

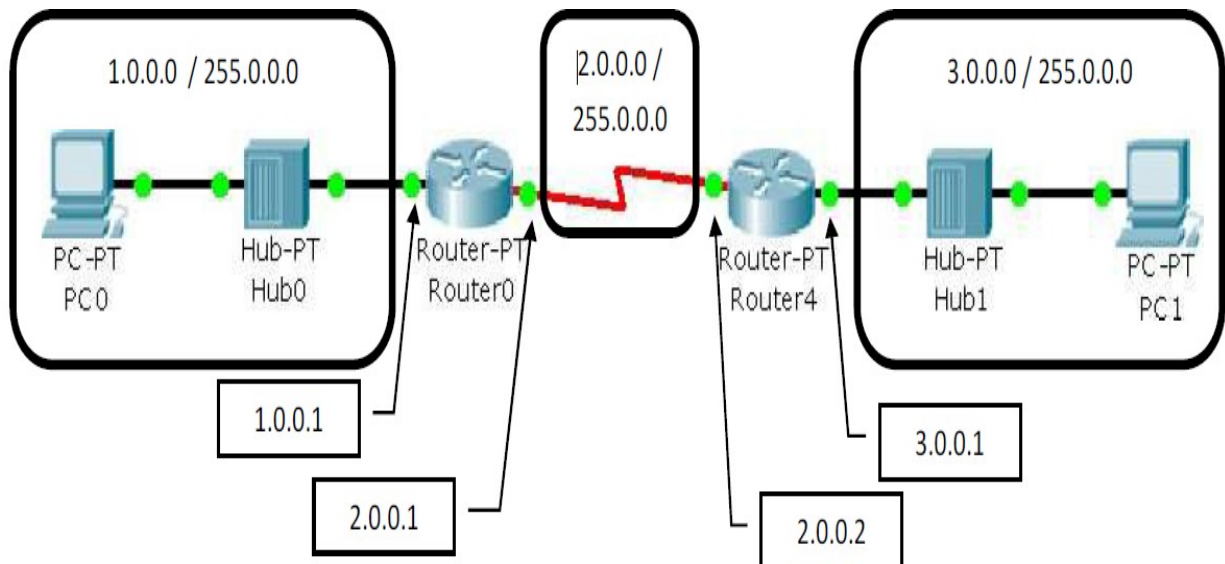
2) Modifiez les paramètres afin de permettre des communications en Full Duplex


3) Nous désirons maintenant attribuer une adresse de classe A pour l'ensemble du réseau.

a) Réalisez le plan d'adressage en utilisant un seul octet pour la décomposition.

b) Modifiez le montage précédent sur **Packet Tracer** et vérifiez sa validité.

Exercice 4 : Routage Statique



 : liaison série DTE qui permet la liaison entre deux routeurs.

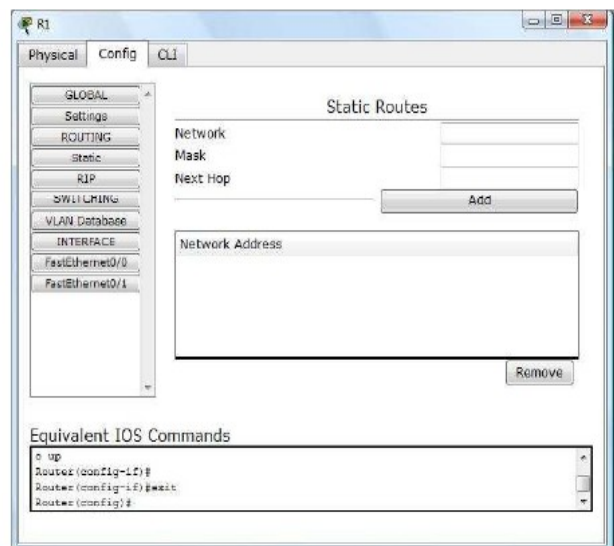
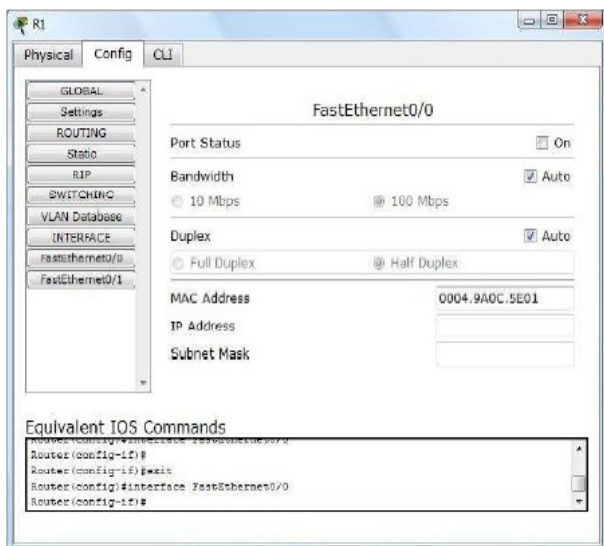
1. Réalisez le schéma suivant sur Packet Tracert.
2. Configurez toutes les cartes réseaux (IP, Masque, Passerelle).
3. La "clock rate" (également appelé l'horloge) sert à définir la fréquence à laquelle communiquent deux interfaces. Elle n'est à définir que du côté DCE de la liaison. Le côté DTE (l'autre côté) se calque sur l'autre pour se synchroniser. Elle s'exprime en bits/s. Donc sur une liaison physique à 1Mbits on utilise "clock rate 1 000 000".
Sur une des deux interfaces séries positionnez l'horloge sur une valeur de Clock Rate : 4 000 000.
4. Testez un ping entre le PC0 et le PC1. utilisez le mode simulation pour voir à partir de quels éléments la communication n'est plus possible.
5. Ajoutez les tables de routage statique des routeurs, à partir des infos suivantes :

Router0		Router1	
Réseau	3.0.0.0	Réseau	1.0.0.0
Masque	255.0.0.0	Masque	255.0.0.0
Prochain pas	2.0.0.2	Prochain pas	2.0.0.1
Explication : on spécifie au routeur que pour communiquer avec le réseau 3.0.0.0/255.0.0.0, il faut envoyer l'information à l'élément 2.0.0.2.		Explication : on spécifie au routeur que pour communiquer avec le réseau 1.0.0.0/255.0.0.0, il faut envoyer l'information à l'élément 2.0.0.1.	

6. Vérifiez la bonne communication entre les stations.
7. Ajoutez le réseau 4.0.0.0 / 255.0.0.0 relié au routeur R5 qui est lui même connecté au routeur R4. Ajoutez les paramètres réseaux qui permettront de prendre en compte ce nouveau réseau.
8. Vérifiez la bonne communication entre toutes les stations.

Annexe 1 : Utilisation des routeurs sous Packet Tracer

Pour ajouter des routeurs dans un réseau, il faut sélectionner la catégorie Routers. Lorsqu'un routeur est ajouté dans le réseau, il reste à activer ses interfaces. Pour cela, cliquez sur un routeur et sélectionnez le deuxième onglet Config. Il est possible de configurer chaque interface en cliquant sur le bouton correspondant situé en-dessous du bouton INTERFACE (voir la figure ci-dessous, à gauche). Nous utiliserons deux actions : activation/désactivation du port (cochez On sur la ligne de Port Status) et configuration de l'adresse et du masque IP.



Il faut configurer ensuite les fonctions de routage. Dans l'onglet Config, cliquez sur le bouton Static sous le bouton ROUTING (figure ci-dessus, à droite). À cet endroit, il est possible de configurer de manière statique les chemins vers les différents sous-réseaux. Pour cela, il faut

spécifier pour chaque réseau (adresse IP et masque), vers quelle adresse IP il faut router les paquets. Lors de la réception de paquets, le routeur choisira la bonne interface.

Pour voir la table de routage d'un routeur, il est possible de choisir l'outil Inspect (la loupe) et de cliquer sur un routeur. Vous avez alors le choix entre afficher la table de routage (figure ci-dessous), la table NAT et la table ARP.



Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
C	10.1.2.0/24	FastEthernet0/1	---	0/0
C	10.1.3.0/24	FastEthernet0/0	---	0/0
S	10.1.1.0/24	---	10.1.3.1	1/0

Table de routage

Remarque : pour spécifier une route par défaut, il s'agit du réseau 0.0.0.0 et de masque 0.0.0.0.