

## Lab- Mise en place du routage statique

### Objectif

Cet Exercice a pour objectif de vous initier à l'architecture réseau (configuration IP, routage.). Il permet de tester une configuration virtuellement,

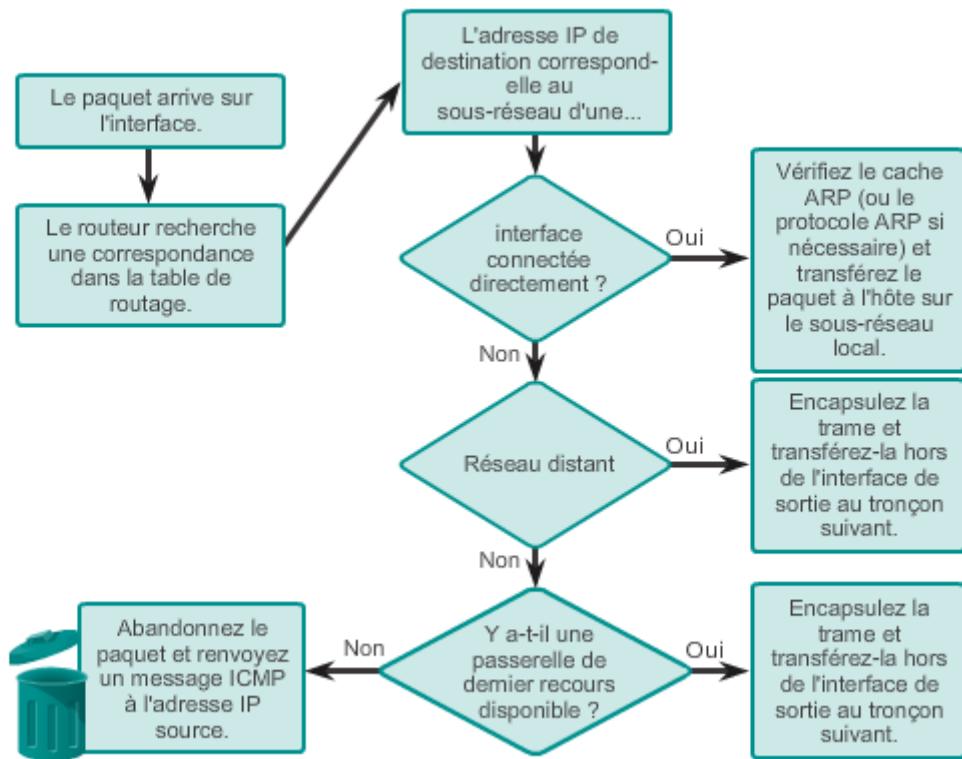
soit avant de la mettre en place physiquement,

soit parce que l'on ne dispose pas de suffisamment de matériel pour la mettre en place en formation.

Le simulateur a l'avantage de permettre un apprentissage personnel des commandes IOS CISCO, sans être limité par le nombre d'équipements.

### L'algorithme de routage

Processus de prise de décisions relatives à la transmission de paquets

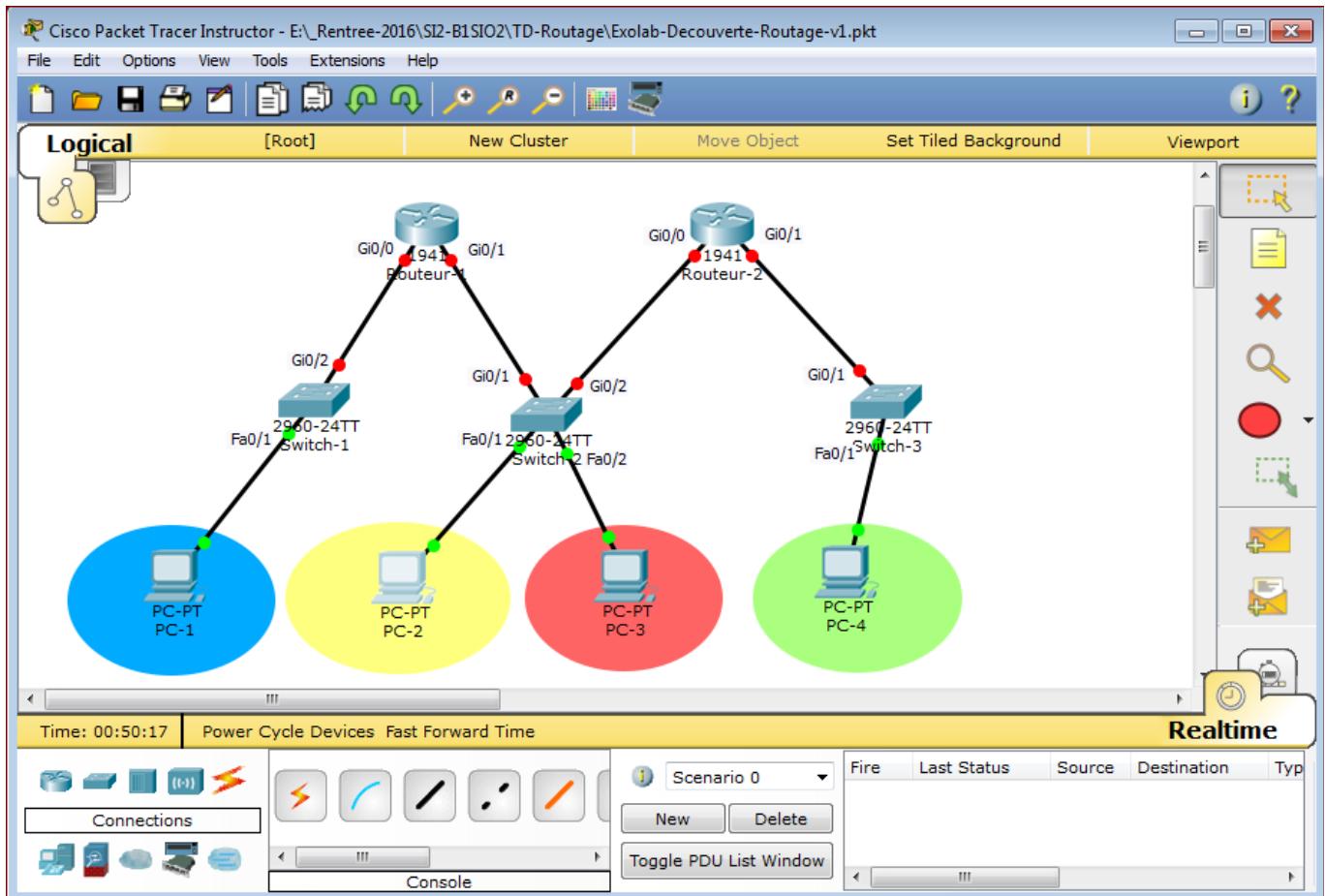


### Contexte

Le TP proposé simule le cas d'une entreprise qui comporterait 3 services plus ou moins autonomes et un réseau logique par service. Les 3 réseaux sont interconnectés par des routeurs CISCO (modèle 1941). Chaque segment réseau est équipé d'un commutateur CISCO (modèle 2960)

### Travail à faire

Placer les différents éléments physiques selon le schéma suivant (aide sur la page suivante) :



NB : Pour simplifier les manipulations par la suite, respecter l'emplacement géographique, le nom des machines, etc.

**Attention le nom des équipements conditionne l'autocorrection de l'activité : respectez bien les minuscules, majuscules et traits d'union.**

### Ajouter les équipements :

1. Choisir le type d'équipement :

ROUTEUR

COMMUTATEUR

HUB

CABLES

2. Choisir le modèle d'équipement souhaité :



1941

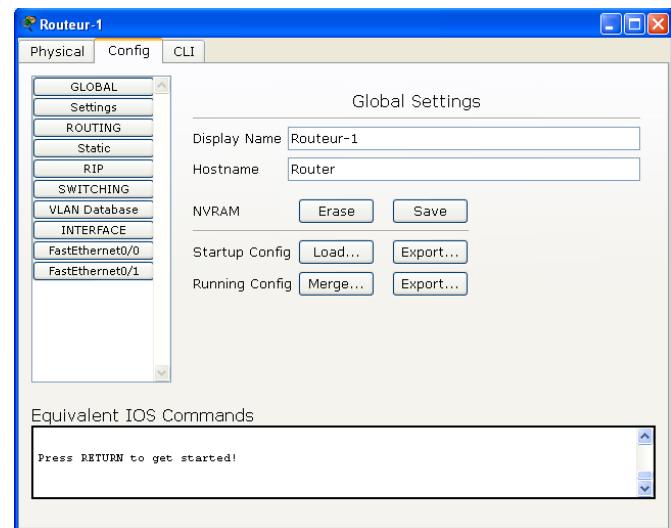
Equipement terminal :  
PC, Serveur, etc...

## I Renommer chaque équipement :

- double-cliquer sur l'équipement ;
- accéder à l'onglet config ;
- modifier le "Display Name" :
  - PC-1, PC-2, PC-3 et PC-4 pour les postes,
  - Routeur-1 et Routeur-2 pour les routeurs,
  - Switch-1, Switch-2 et Switch-3 pour les commutateurs.

**Attention RAPPEL !** Le respect des noms est important, car il conditionne l'auto-correction de l'activité.

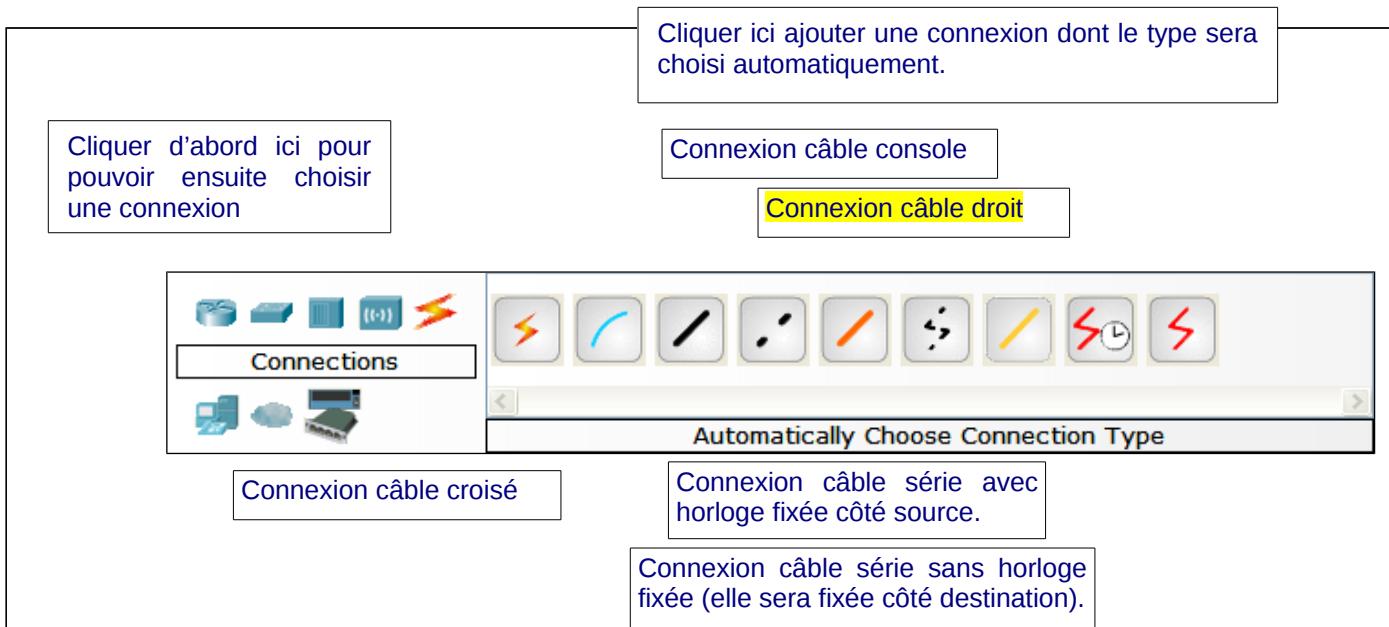
NB : on peut aussi changer son nom directement dans l'étiquette sous l'équipement.



## Mettre en place les connexions

La mise en place des connexions peut se faire :

- ❖ soit en choisissant le type de connexion ;
- ❖ soit en laissant le simulateur choisir le type de connexion adapté (en fonction des interfaces).



**NB :** Par défaut la connexion automatique est un câble droit entre poste et commutateur. Pour pouvoir choisir l'interface de départ et d'arrivée, nous utiliserons les connexions non automatiques. Respectez le schéma à la page précédente pour les numéros d'interface.

 Pour supprimer une liaison non conforme, cliquer sur la croix rouge dans la barre d'outils à droite, puis cliquer sur la liaison (ou sur n'importe quel élément d'ailleurs) à supprimer.

Attention, si un élément est déjà sélectionné, le logiciel propose de supprimer cet élément, mais demande confirmation.

La touche <Suppr> peut aussi être utilisée pour supprimer un élément et activé l'outil de suppression.

I Mettre en place une connexion entre les postes et le commutateur sur chaque service, de la manière suivante (il s'agit systématiquement de câbles droits) :

- PC-1 sur le port Fa0/1 de Switch-1
- PC-2 sur le port Fa0/1 de Switch-2
- PC-3 sur le port Fa0/2 de Switch-2
- PC-4 sur le port Fa0/1 de Switch-3

□ **À remarquer** : après quelques secondes les diodes des commutateurs deviennent vertes, comme dans la réalité, lorsque le commutateur a vérifié l'arbre de couverture (pas de redondance, pas de boucle).

□ Mettre en place les connexions entre les commutateurs et les routeurs, dans chaque service :

- un câble droit est encore utilisé ;
- l'interface Gi0/0 de Routeur-1 sera utilisée pour la liaison à Switch-1 sur le son port Gi0/2 ;
- l'interface Gi0/1 de Routeur-1 sera utilisée pour le relier à Switch-2 sur son port Gi0/1 ;
- l'interface Gi0/0 de Routeur-2 sera utilisée pour le relier à Switch-2 sur son port Gi0/2 ;
- l'interface Gi0/1 de Routeur-2 sera utilisée pour le relier à Switch-3 sur son port **Gi0/1**.

**NB** : les diodes restent rouges, tant que le routeur n'est pas configuré.

### Mettre en place la configuration IP

**ATTENTION** de bien respecter les étapes détaillées dans la suite du support pour configurer les routeurs et les postes sans perdre de temps et en apprenant à corriger ses erreurs, y compris les étapes qui vous semblent à première vue une perte de temps.

Le plan d'adressage global à respecter est le suivant :

Site	Adresse réseau	Adresses des postes	Routeur(s)
Réseau de gauche (Switch-1)	172.16.0.0 / 16	PC-1 : 172.16.1.1	Routeur-1 : 172.16.1.254
Réseau central (Switch-2)	172.17.0.0 / 16	PC-2 : 172.17.2.2 PC-3 : 172.17.3.3	Routeur-1 : 172.17.2.254 Routeur-2 : 172.17.3.254
Réseau de droite (Switch-3)	172.18.0.0 / 16	PC-4 : 172.18.4.4	Routeur-2 : 172.18.4.254

Nous allons configurer chaque routeur en tapant les commandes IOS. Dans la vie réelle, et donc en laboratoire, on utilise :

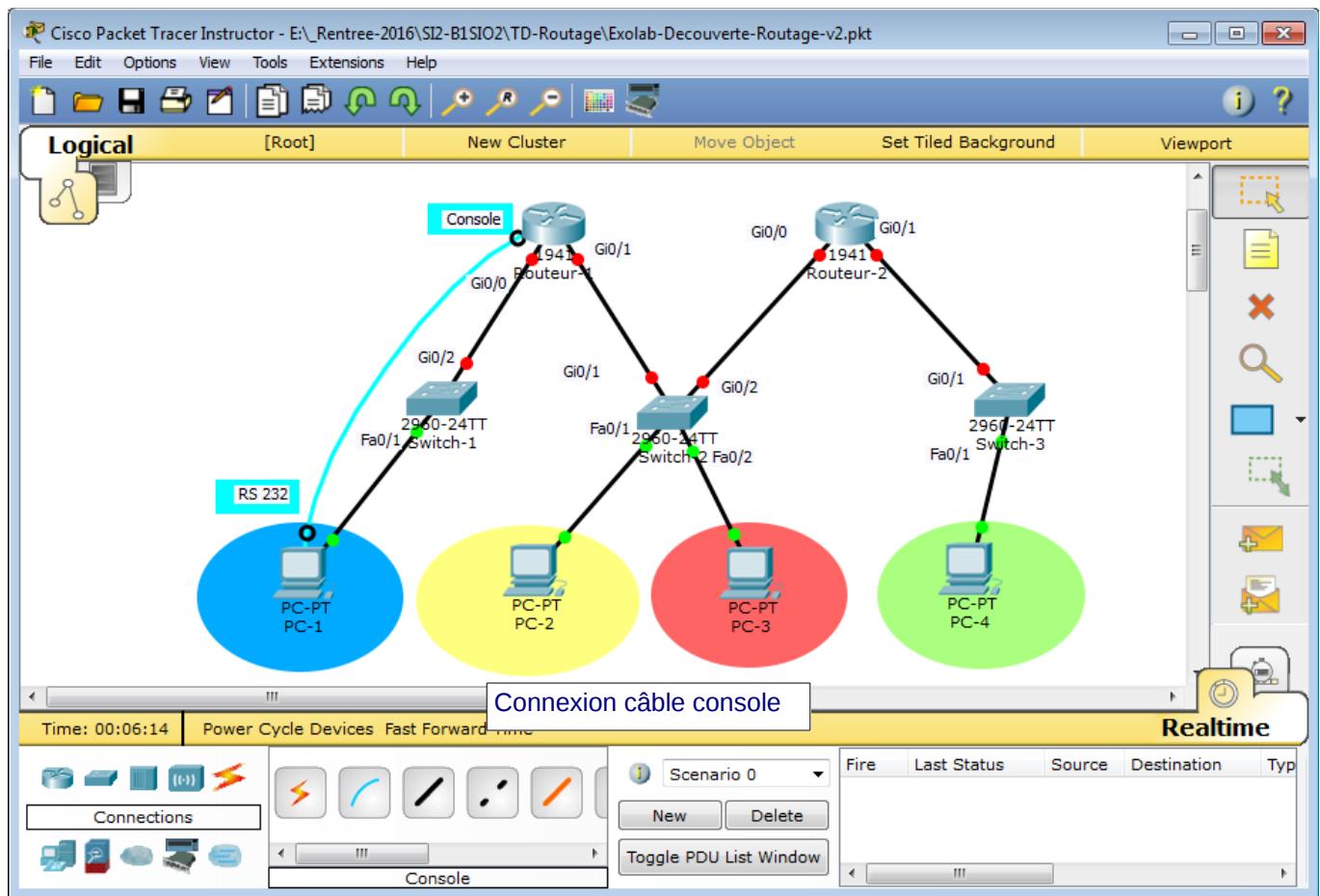
- un câble console (câble série) pour la première configuration d'un routeur ;
- un outil qui permet de transmettre des commandes via le port série du routeur : un logiciel du type **Hyper terminal** ou **Putty**.

Nous allons donc utiliser cette méthode pour configurer le 1<sup>er</sup> routeur.

Packet Tracer permet aussi la configuration directe dans l'onglet « CLI » : nous utiliserons cette solution pour la suite du TP par simplicité.

### Configuration de Routeur-1 depuis PC-1

- Connecter un câble console (bleu ciel) de PC-1 sur Routeur-1 comme le montre la copie d'écran ci-dessous, en utilisant le port RS-232 (port série) de PC-1 et le port Console de Routeur-1.



- Accéder ensuite à l'application « Terminal » sur PC-1 pour configurer le routeur.

Application « Terminal »

On obtient l'accès au routeur via le terminal pour le configurer :

Confirmer la configuration proposée en cliquant sur OK

PC-1

Physical Config Desktop Software/Services

**Terminal**

```

--- System Configuration Dialog ---
Continue with configuration dialog? [yes/no]: no

Press RETURN to get started!

Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface gigabitethernet 0/0
Router(config-if)#
% Invalid input detected at '^' marker.

Router(config)#interface gigabitethernet 0/0
Router(config-if)#ip address 172.16.1.254 255.255.0.0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
Router(config-if)#interface gigabitethernet 0/1
Router(config-if)#ip address 172.17.2.254 255.255.0.0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up
Router(config-if)#

```

Le message est clair... : il faut taper sur la touche <Entrée>

On passe en mode configuration d'une interface particulière, nommée gigabitethernet0/0.

Un message apparaît indiquant l'activation de l'interface Gi0/0. Appuyer sur <Entrée> si le prompt ne revient pas tout seul.

Même série d'opérations pour la 2<sup>ème</sup> interface Gi0/1.

L'interface Gi0/1 s'active également grâce à la commande no shutdown.

Si cette question vous est posée, répondre **no**. On ne veut pas tout configurer, seulement quelques éléments de configuration précis.

Le « prompt » (invite de commande) est **Nom-Routeur>**. Pour passer en mode privilégié, il faut taper la commande **enable**. Normalement un mot de passe protège ce mode privilégié. Ici on vient de déballer le routeur du carton , -)

On passe du mode privilégié en « consultation » au mode « configuration » du routeur

Faute de frappe... ... pas de souci, on retape la commande au-dessous.

La commande **ip address** permet de définir une adresse IP (et un masque). La commande **no shutdown** permet d'activer l'interface Elle doit passer au vert

## Configuration de Routeur-2 directement dans l'onglet CLI du routeur

- Cliquer sur le routeur.
- Choisir le 3<sup>ème</sup> onglet (CLI).
- Taper les commandes en vous aidant de la copie d'écran ci-dessous :

Roteur-2

Physical Config CLI

**IOS Command Line Interface**

```

Press RETURN to get started!

Router>enable
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#int gi0/0
Router(config-if)#ip addr 172.17.3.254 255.255.0.0
Router(config-if)#no sh
Router(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up

Router(config-if)#inter gi0/1
Router(config-if)#ip addr 172.18.4.254 255.255.0.0
Router(config-if)#no shut
Router(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up
Router(config-if)#

```

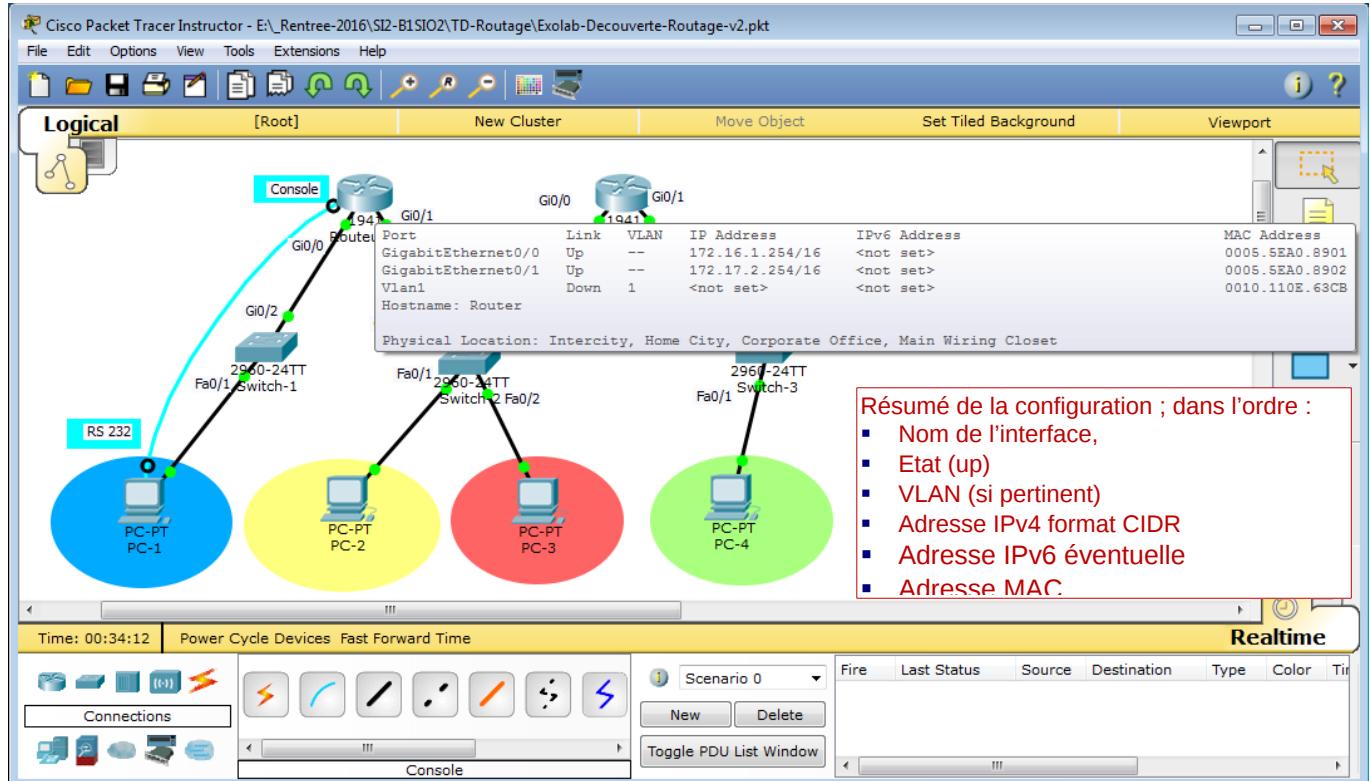
Même scénario pour le routeur-2, aux adresses près.

Noter que l'on tape ici les commandes abrégées (début de chaque mot). Ex : **conf t** pour **configure terminal**

Après configuration de l'interface gi0/0 et activation, celle-ci devient effectivement « up »

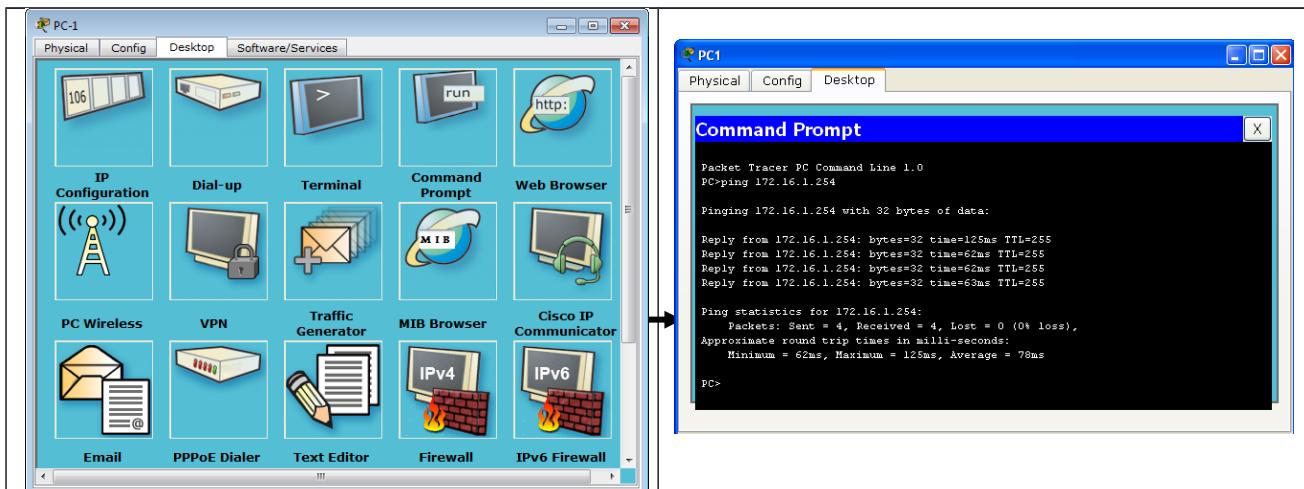
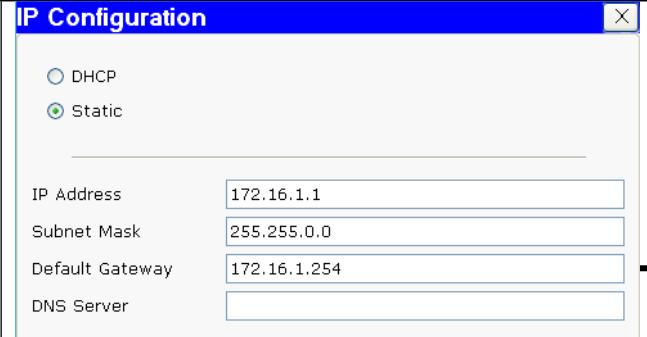
Après configuration de l'interface gi0/1 et activation, celle-ci devient effectivement « up »

Une fois toutes les cartes configurées, l'ensemble des LED doit passer au VERT. Noter que lorsqu'on survole un routeur, un résumé de sa configuration est affiché dans une « info-bulle », ce qui permet de la vérifier rapidement (adresses IP, ports actifs, etc.) comme le montre la copie d'écran suivante :



## □ Configurer également les interfaces des différents postes dans chaque site.

- Utiliser l'onglet « Desktop » des postes de travail pour :
- la configuration IP (1<sup>er</sup> icône) ;
  - l'envoi de commandes ping pour tester la bonne configuration de votre réseau (**Command Prompt**).
- (La réponse au premier ping peut prendre un certain temps – prendre patience)



Vous indiquerez les passerelles suivantes pour les 4 postes :

<b>Poste</b>	<b>Adresse IP (rappel)</b>	<b>Passerelle</b>
PC-1	172.16.1.1 / 16	172.16.1.254
PC-2	172.17.2.2 / 16	172.17.2.254
PC-3	172.17.3.3 / 16	172.17.3.254
PC-4	172.18.4.4 / 16	172.18.4.254

■ **Enregistrer votre maquette réseau avec un suffixe « -initial ».**

*Cela peut vous permettre de faire un retour arrière en cas de mauvaise manipulation*

Effectuer un test de communication (ping) entre chaque poste et sa propre passerelle.

Effectuer un test de communication (ping) entre PC-1 et PC-2.

Effectuer un test de communication (ping) entre PC-3 et PC-4.

⇒ Ces deux tests devraient fonctionner.

*En cas de dysfonctionnement, vérifier et corriger vos adresses.*

Les trois tests suivants devraient échouer.

Effectuer un test de communication (ping) entre PC-1 et PC-3.

Effectuer un test de communication (ping) entre PC-2 et PC-4.

Effectuer un test de communication (ping) entre PC-1 et PC-4.

### **Mettre en place les routes adéquates (routage statique)**

On va ajouter à chaque routeur les routes statiques adéquates. On fait le choix – pour cet exercice – de ne pas ajouter de route par défaut, uniquement les routes strictement nécessaires.

Il faut donner à chaque routeur un moyen de joindre le 3<sup>ème</sup> réseau, qu'il ne connaît pas pour l'instant, puisqu'il connaît uniquement les réseaux auxquels il est directement connecté.

On va utiliser le mode commandes (CLI) de chaque routeur.

Vérifier premièrement la table de routage actuelle de Routeur-1.

Routeur>  
Router>enable  
Router#show ip interface brief

Interface	IP-Address	OK? Method Status	Protocol
GigabitEthernet0/0	172.16.1.254	YES manual up	up
GigabitEthernet0/1	172.17.2.254	YES manual up	
Vlan1	unassigned	YES unset administrat.	

Router#show ip route

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile,  
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area  
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2  
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP  
i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area  
\* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR  
P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

```

  172.16.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    172.16.0.0/16 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L    172.16.1.254/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
  172.17.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    172.17.0.0/16 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L    172.17.2.254/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1

```

Router#

**C** signifie précisément : *Connecté directement*  
(Autrement dit relié à ce réseau par une interface)

Cette commande affiche la configuration IP des interfaces.  
(en mode privilégié général : #)

Cette commande affiche la table de routage, autrement dit la liste des routes connues.

Seulement 2 routes sont connues : les routes dites "implicites", permettant la remise directe sur les réseaux auxquels le routeur est directement Connecté via ses propres interfaces.

Sur les dernières versions d'IOS, on a en plus les routes dites « Local », une pour chaque interface, avec un masque en /32, puisqu'elle désigne un hôte.

- Ajouter sur Routeur-1 la route vers le 3<sup>ème</sup> réseau, autrement dit vers la destination 172.18.0.0 / 24.

Routeur#  
Router#conf t  
Enter configuration commands, one per line. End with a carriage return alone on a line.  
Router(config)#  
Router(config)#ip route 172.18.0.0 255.255.0.0 172.17.3.254  
Router(config)#exit  
Router#  
\*SYS-5-CONFIG\_I: Configured from console by console

Router#show ip route

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area  
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2  
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP  
i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area  
\* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR  
P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

```

  172.16.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    172.16.0.0/16 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L    172.16.1.254/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
  172.17.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    172.17.0.0/16 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L    172.17.2.254/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
S  172.18.0.0/16 [1/0] via 172.17.3.254

```

Router#  
Router#

La table de routage indique maintenant une route supplémentaire ajoutée manuellement. Il s'agit donc d'une route statique (signalée pas le S).

Passer en mode configuration et taper la commande indiquant que pour joindre le réseau 172.18.0.0, il faut utiliser la passerelle 172.17.3.254 : adresse du prochain routeur (Routeur-2), joignable directement. L'interface pour joindre cette passerelle est déduite automatiquement.

Avant de faire la manipulation similaire sur Routeur-2, faites à nouveau les test (ping) entre PC-1 et PC-3.

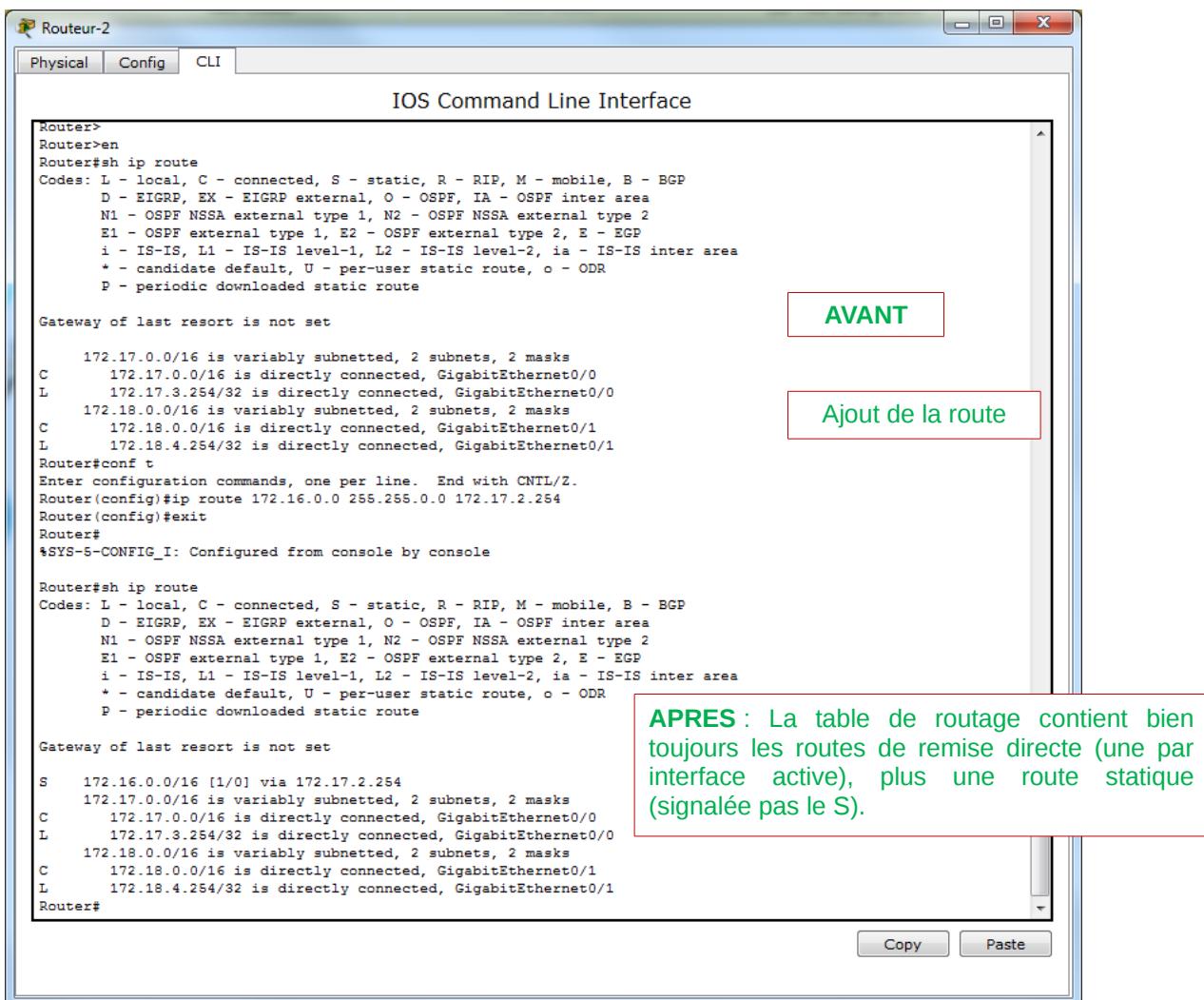
Effectuer un test (ping) entre PC-2 et PC-4.

Effectuer un test (ping) entre PC-1 et PC-4.

Vous n'avez dû constater aucune différence pour le 1<sup>er</sup> test qui échoue avec le même message ; en revanche le 2<sup>ème</sup> test réussit ; quant au 3<sup>ème</sup> test, il échoue mais le message change.

Vérifier d'abord la table de routage actuelle de Routeur-2.

Ajouter ensuite sur Routeur-2 la route vers le réseau de gauche, vers la destination 172.16.0.0 / 16.



```
Router>
Router>en
Router#sh ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
      D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
      N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
      E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
      i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
      * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
      P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

      172.17.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C        172.17.0.0/16 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L          172.17.3.254/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
      172.18.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C        172.18.0.0/16 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L          172.18.4.254/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#ip route 172.16.0.0 255.255.0.0 172.17.2.254
Router(config)#exit
Router#
*SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Router#sh ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
      D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
      N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
      E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
      i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
      * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
      P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

      S    172.16.0.0/16 [1/0] via 172.17.2.254
      172.17.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C        172.17.0.0/16 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L          172.17.3.254/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
      172.18.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C        172.18.0.0/16 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L          172.18.4.254/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
Router#
```

AVANT

Ajout de la route

APRES : La table de routage contient bien toujours les routes de remise directe (une par interface active), plus une route statique (signalée pas le S.).

Faites à nouveau les tests suivants :

Effectuer un test (ping) entre PC-1 et PC-3.

Effectuer un test (ping) entre PC-2 et PC-4.

Effectuer un test (ping) entre PC-1 et PC-4.



## A VOUS DE JOUER ... LES PROLONGATIONS (MISE EN APPLICATION)

L'entreprise simulée vient de racheter une petite entreprise, hébergée dans les mêmes locaux, et qui disposait de son propre réseau, dont l'adresse est 192.168.10.0/24 (attention donc : masque de 255.255.255.0, alors que les 3 autres réseaux ont un masque de 255.255.0.0).

La solution envisagée dans l'immédiat est la suivante :

- un routeur est ajouté et permet d'interconnecter le réseau 172.18.0.0/16 et le nouveau réseau 192.168.10.0 / 24 - respecter les n° de ports indiqués sur le schéma
- la communication entre les différents réseaux doit être possible, ce qui nécessite :
  - o la mise en place et la configuration du nouveau routeur ;
  - o l'ajout de routes statiques supplémentaires sur tous les routeurs.

**Help!**

*Un peu d'aide*

Les 3 routeurs auront donc au final chacun 4 routes (si on ignore les routes locales éventuelles repérables par « L ») dans leur table de routage :

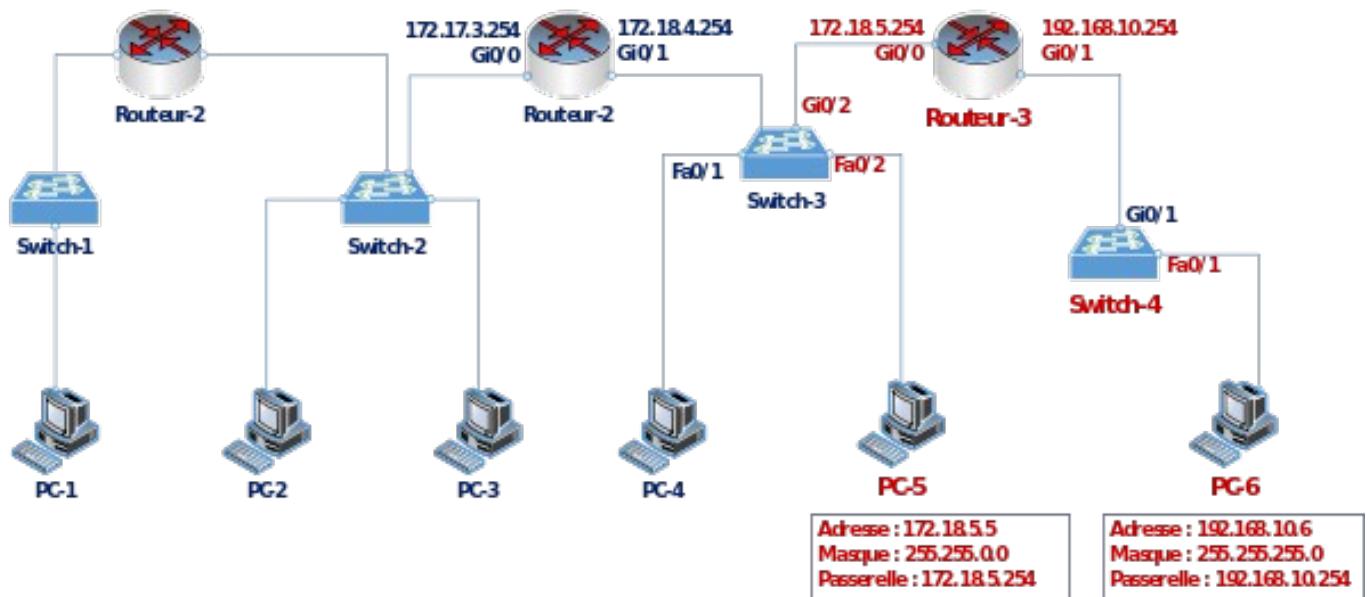
- 2 routes pour les réseaux auxquels ils sont directement connectés (routes mises automatiquement dans la table de routage lors de la configuration des interfaces du routeur)
- 2 routes **statiques** (qui sont ajoutées manuellement) donnant la connaissance des deux autres réseaux.

Exemple : le Routeur-3 est directement connecté au réseau 172.18.0.0 et au réseau 192.168.10.0. Il utilisera Routeur-2 comme passerelle (via son interface 172.18.4.254) pour joindre les deux autres réseaux : 172.16.0.0/16 et 172.17.0.0/16.

NB : Vous ne devez toujours pas utiliser de route par défaut.

Vous êtes chargé de compléter votre simulation en intégrant le nouveau réseau. Vous ajouterez un routeur (Routeur-3) et deux postes : PC-5 et PC-6.

Le schéma ci-dessous présente l'intégration de ce nouveau réseau à l'infrastructure :



- Enregistrer votre réseau sous Routage-Statique-VOTRENom.pka.
- ✉ Envoyer ce fichier Packet Tracer via filezilla a l'adresse:10.14.101.114 (user:**siolm** password:**siolm**).