

# EXOLAB      ACTIVITE PACKET TRACER de DÉCOUVERTE

## Mise en place d'un routage statique CISCO



### Description du thème

Propriétés	Description
<b>Intitulé long</b>	ACTIVITE PACKET TRACER de découverte du routage statique sur les routeurs CISCO <i>Activité auto-portante (les instructions détaillées sont fournies dans ce document) et auto-corrective (un barème sur 70 points pour les items à configurer et des tests de connectivité sur 30 points)</i>
<b>Formation(s) concernée(s)</b>	BTS Services Informatiques aux Organisations
<b>Matière(s)</b>	SI2 – Support réseau des accès utilisateurs
<b>Présentation</b>	Cette activité accompagne l'étudiant dans la conception de 4 réseaux IP logiques interconnectés. Les premières étapes sont décrites pas à pas pour construire les 3 premiers réseaux, puis une tâche complémentaire permet à l'étudiant de vérifier qu'il a compris le principe en rajoutant un 4 <sup>ème</sup> réseau. Cette activité peut être un préalable intéressant pour préparer les étudiants à la construction d'une maquette avec des actifs réels dans un laboratoire. Les commandes de base pour configurer un routeur, ajouter une route, vérifier la table de routage et la configuration des interfaces sont présentées.
<b>Compétences</b>	D3.1 - Conception d'une solution d'infrastructure A3.1.1 - Proposition d'une solution d'infrastructure
<b>Savoirs</b>	Technologies et techniques d'adressage et de nommage
<b>Savoir-faire</b>	Caractériser les éléments d'interconnexion d'un réseau Installer et configurer un élément d'interconnexion Connecter une solution technique d'accès au réseau
<b>Transversalité</b>	
<b>Prérequis</b>	Connaissances de base du protocole IP. Même si les étapes sont très guidées, une première expérience avec Packet Tracer est conseillée.
<b>Outils</b>	
<b>Mots-clés</b>	Packet Tracer, Maquette, Routage statique, Passerelle par défaut
<b>Durée</b>	1h à 2h
<b>Niveau de difficulté</b>	Facile à exécuter
<b>Auteur(es)</b>	David Duron avec la relecture d'Apollonie Raffalli
<b>Version</b>	v 1.0
<b>Date de publication</b>	Octobre 2016

## Objectif

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

- soit avant de la mettre en place physiquement sur les équipements du laboratoire réseau,
- 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.

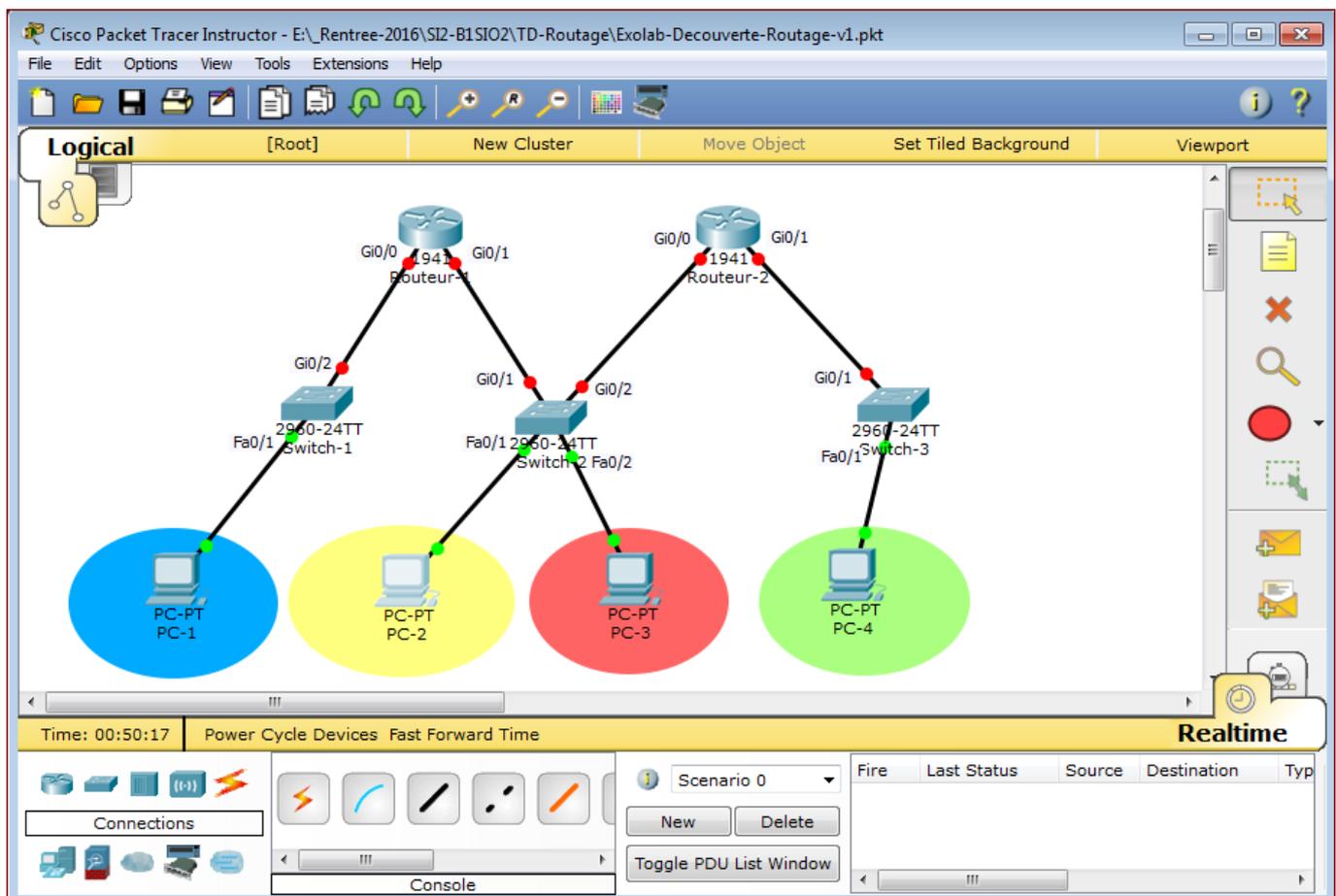
## Contexte

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).

L'inter-réseau est similaire à celui d'un TP réalisable en laboratoire, sauf que vous êtes individuellement responsable de l'ensemble des postes et matériels actifs, alors qu'en laboratoire vous travaillez généralement par groupe de 2, 3 ou 4 étudiants.

## Travail à faire

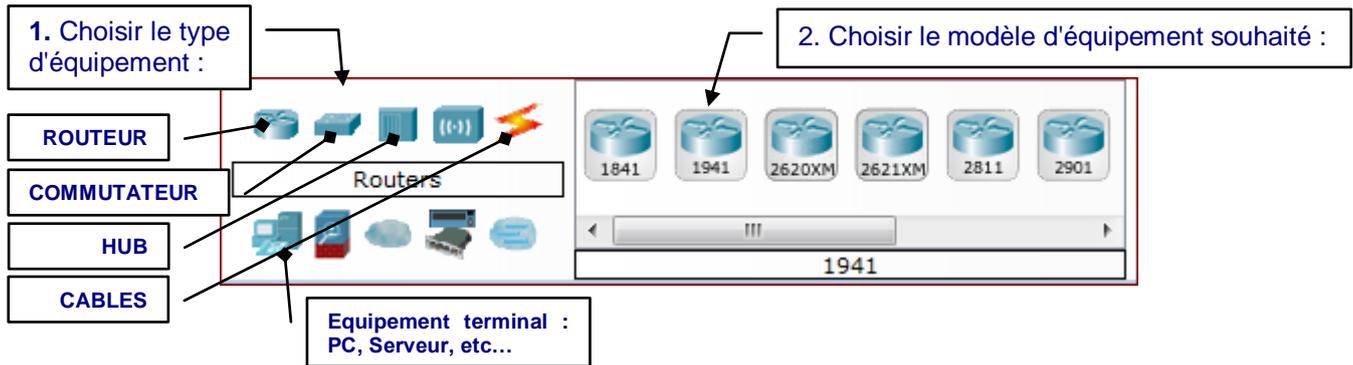
Placer les différents éléments physiques selon le schéma suivant (aide sur la page suivante) :



**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 :

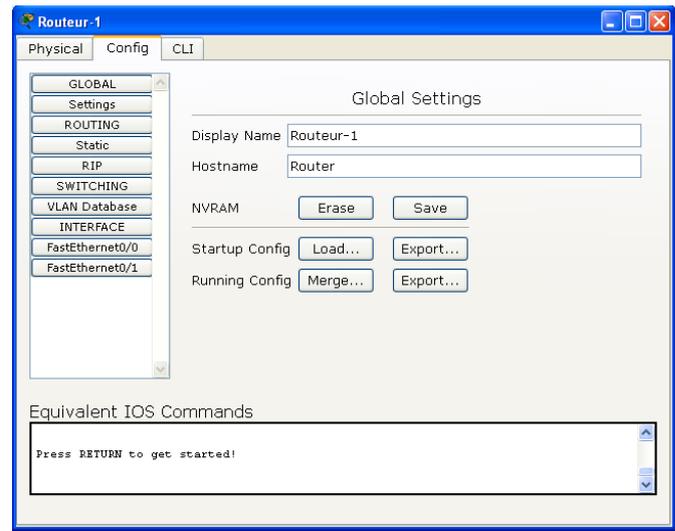


## Renommer chaque équipement :

- 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.

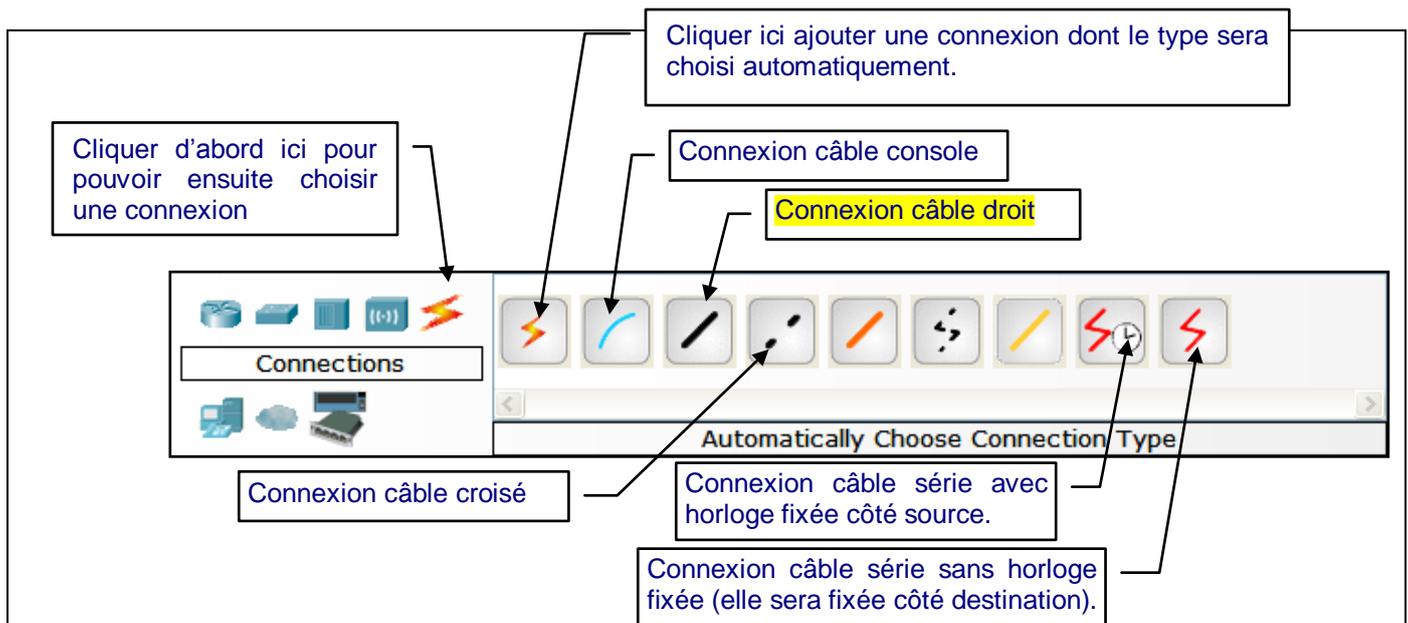
*NB : on peut aussi changer son nom directement dans l'étiquette sous l'équipement.*



## 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.

☞ 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 :

<b>Site</b>	<b>Adresse réseau</b>	<b>Adresses des postes</b>	<b>Routeur(s)</b>
Réseau de gauche (Switch-1)	172.16.0.0 / 16	PC-1 : 172.16.1.1	<b>Routeur-1</b> : 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	<b>Routeur-1</b> : 172.17.2.254 <b>Routeur-2</b> : 172.17.3.254
Réseau de droite (Switch-3)	172.18.0.0 / 16	PC-4 : 172.18.4.4	<b>Routeur-2</b> : 172.18.4.254

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

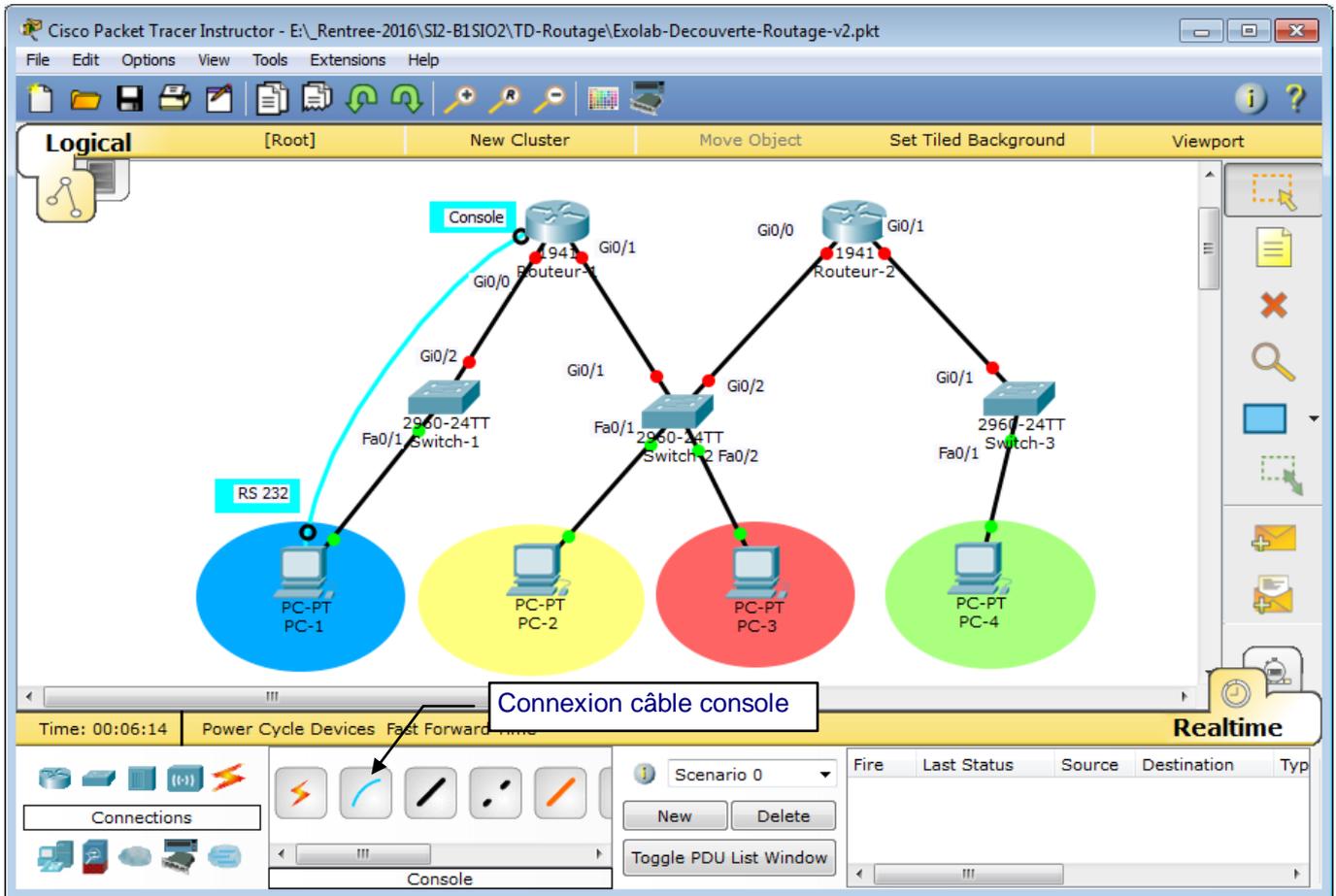
- un câble console (câble série) pour la première configuration d'un routeur ;
- un outil qui permet de transmettre des commandes via le port série du routeur : un logiciel du type **Hyper terminal** ou **Putty**.

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

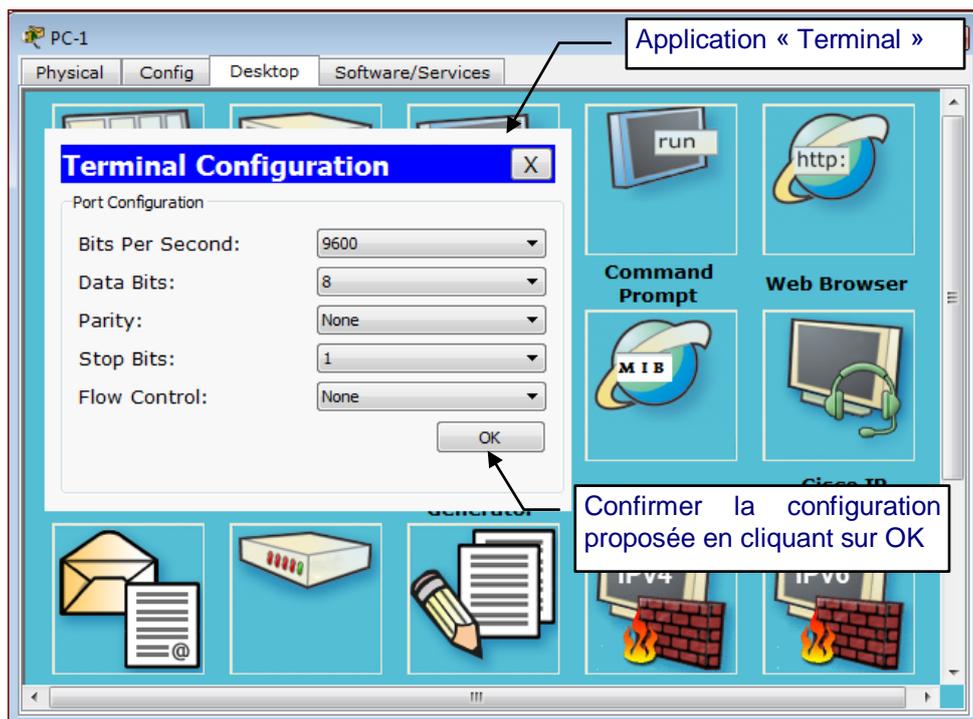
Packet Tracer permet aussi la configuration directe dans l'onglet « CLI » : nous utiliserons cette solution pour la suite du TP par simplicité.

## 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.



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

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

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

3 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 débiller le routeur du carton, ;-)

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

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

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

7 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

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

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

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

```
--- 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
% 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)#
```

### 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 :

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 »

```
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

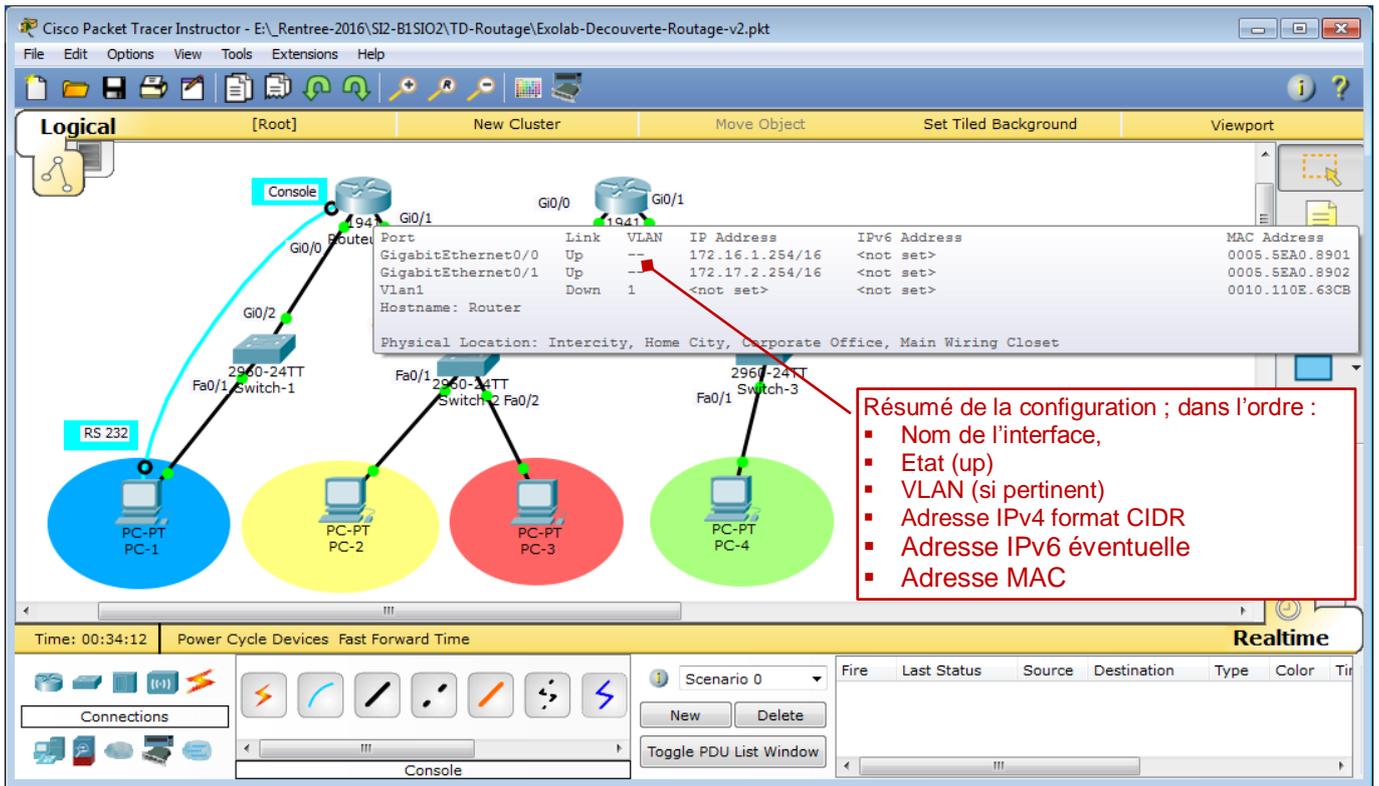
Router(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up

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)#
```

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 :

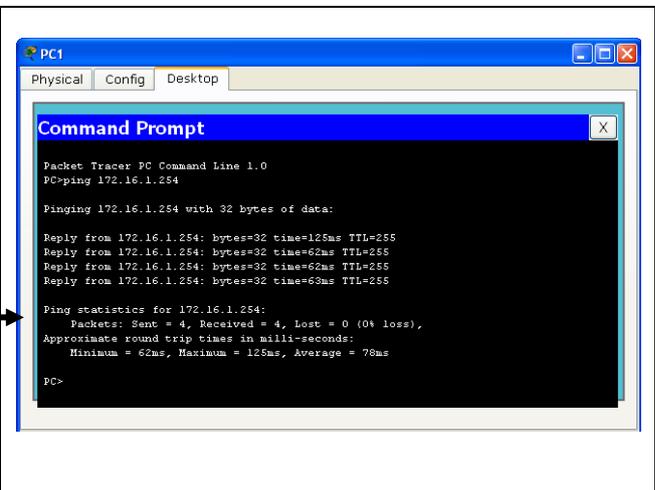
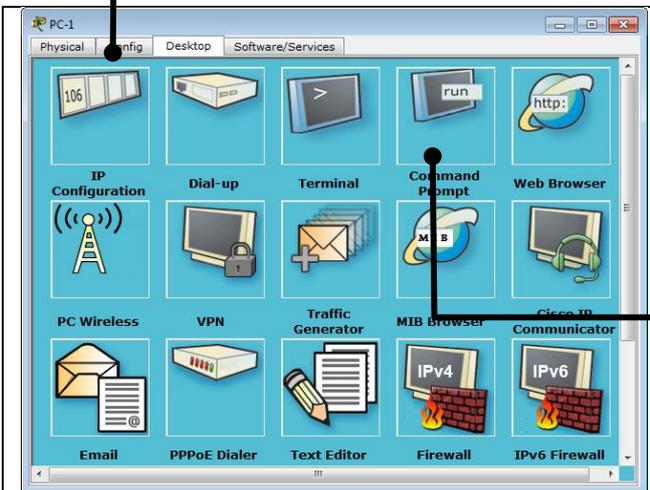
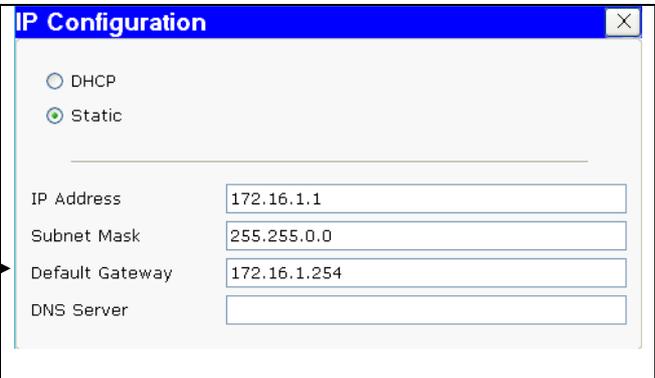


☞ Configurer également les interfaces des différents postes dans chaque site.

☞ 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 :

Poste	Adresse IP (rappel)	Passerelle
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.*

 Expliquer pourquoi les deux derniers tests doivent fonctionner.

 .....

 .....

 .....

Les trois tests suivants devraient échouer. Noter les 3 réponses exactes données par l'invite de commande et une explication si vous la connaissez.

 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.

 .....

 .....

 Enregistrer à nouveau votre maquette réseau (si vous avez effectué des modifications). (58% - 3/30)

 L'enregistrer également avec le suffixe « -config » et travailler maintenant sur cette maquette.

### **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.

```
Router-1
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
Router>
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          up
Vlan1              unassigned      YES unset  administrat
Router#
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
Router#
```

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.

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

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

```
Router-1
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
Router#
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CTRL-Z
Router(config)#
Router(config)#ip route 172.18.0.0 255.255.0.0 172.17.3.254
Router(config)#
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#
```

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.

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

📁 Enregistrer votre réseau.

Avant de faire la manipulation similaire sur Routeur-2, faites à nouveau les tests et noter les réponses :

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

.....  
.....

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

.....  
.....

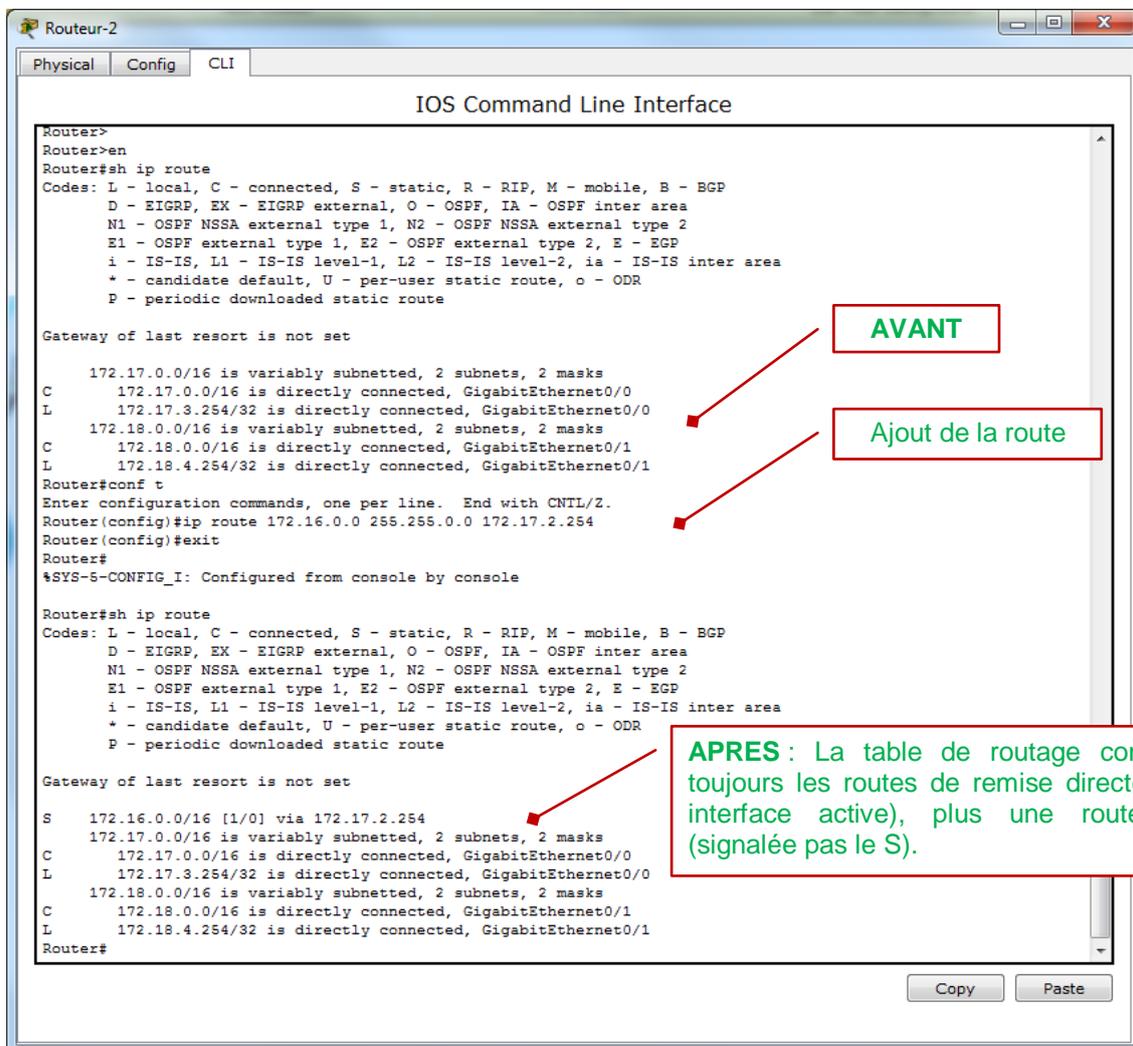
Effectuer un test de communication (ping) entre PC-1 et PC-4.

.....  
.....

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.



Enregistrer votre réseau.

Faites à nouveau les tests suivants et noter les réponses (la réponse peut prendre un certain temps) :

☞ 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.

✂ .....  
✂ .....

☞ Enregistrer votre réseau (toujours sous avec le suffixe « **-config** »). (61% - 9/30)

☞ Enregistrer également votre réseau sous une nouvelle version avec le suffixe « **-prolongation** », pour effectuer la prolongation proposée.



## 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 :
  - la mise en place et la configuration du nouveau routeur ;
  - l'ajout de routes statiques supplémentaires sur tous les routeurs.



**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 :

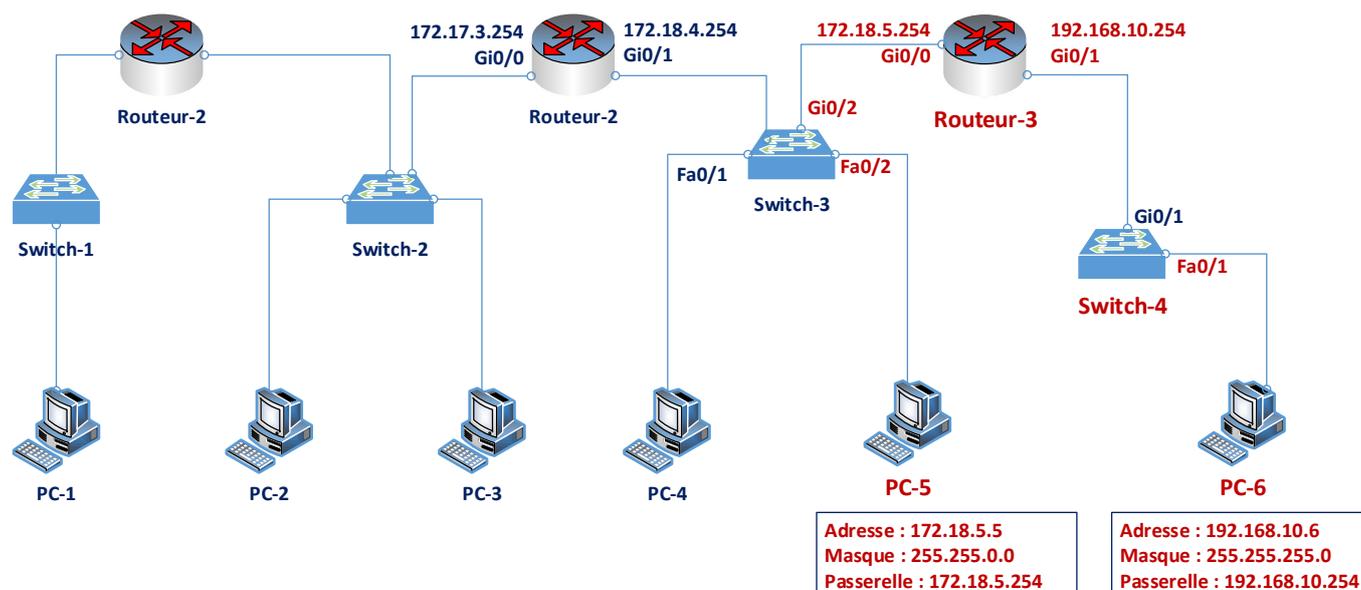
- 2 routes pour les réseaux auxquels ils sont directement connectés (routes mises automatiquement dans la table de routage lors de la configuration des interfaces du routeur)
- 2 routes **statiques** (qui sont ajoutées manuellement) donnant la connaissance des deux autres réseaux.

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 VOTRENOM-Exolab-Decouverte-Routage-Final.pka.

- ✉ Envoyer ce fichier Packet Tracer par mail à l'adresse : [adresseprof@gmail.com](mailto:adresseprof@gmail.com) ou le déposer selon les consignes données par la formateur.