

EXOLAB ACTIVITE PACKET TRACER de DÉCOUVERTE

Mise en place d'un routage statique CISCO



Description du thème

Propriétés	Description
Intitulé long	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 autocorrective (un barème sur 70 points pour les items à configurer et des tests de connectivité sur 30 points)</i>
Formation(s) concernée(s)	BTS Services Informatiques aux Organisations
Matière(s)	SI2 – Support réseau des accès utilisateurs
Présentation	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 ^{ème} 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.
Compétences	D3.1 - Conception d'une solution d'infrastructure A3.1.1 - Proposition d'une solution d'infrastructure
Savoirs	Technologies et techniques d'adressage et de nommage
Savoir-faire	Caractériser les éléments d'interconnexion d'un réseau Installer et configurer un élément d'interconnexion Connecter une solution technique d'accès au réseau
Transversalité	
Prérequis	Connaissances de base du protocole IP. Même si les étapes sont très guidées, une première expérience avec Packet Tracer est conseillée.
Outils	
Mots-clés	Packet Tracer, Maquette, Routage statique, Passerelle par défaut
Durée	1h à 2h
Niveau de difficulté	Facile à exécuter
Auteur(es)	David Duron avec la relecture d'Apollonie Raffalli
Version	v 1.0
Date de publication	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.

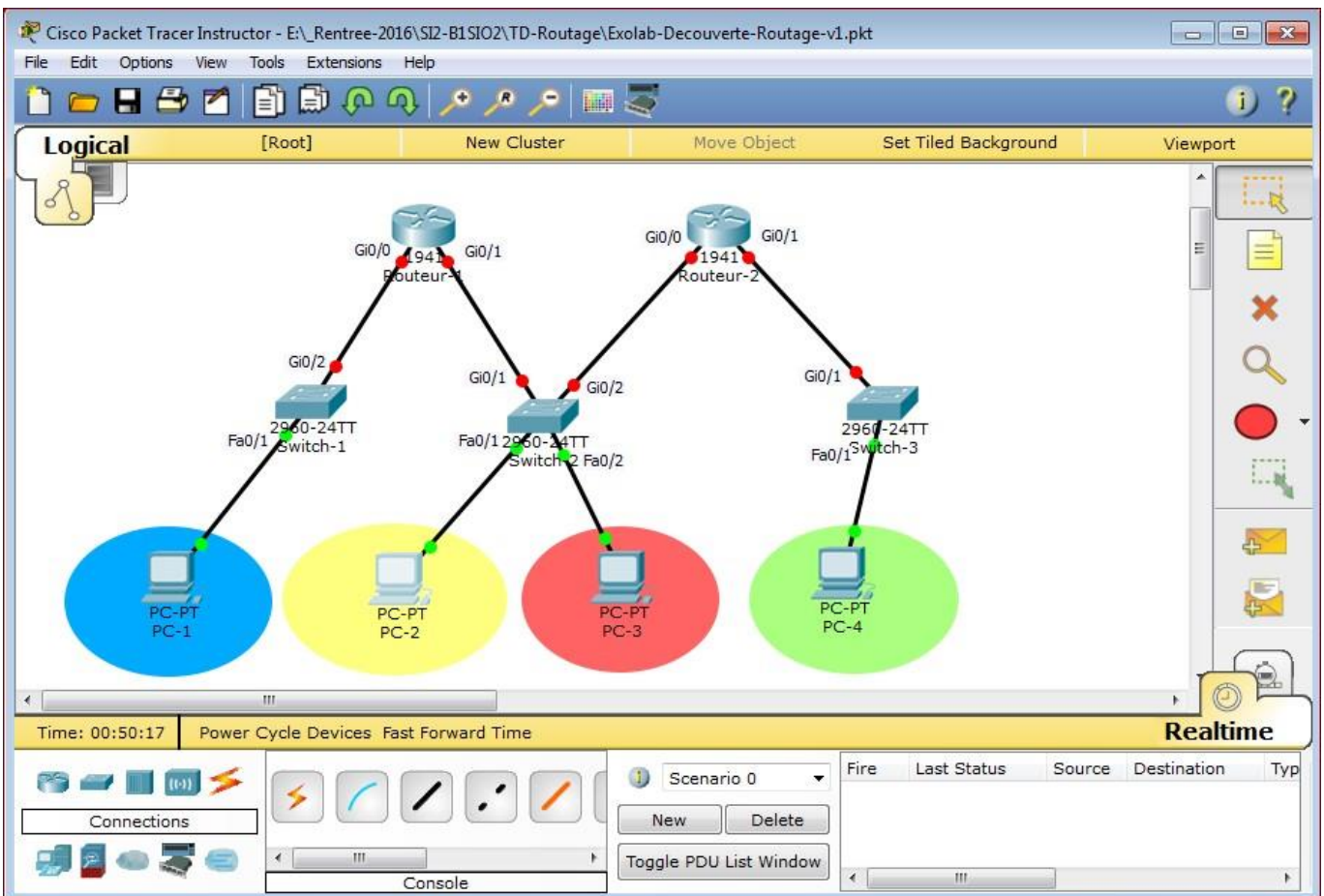
Contexte

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

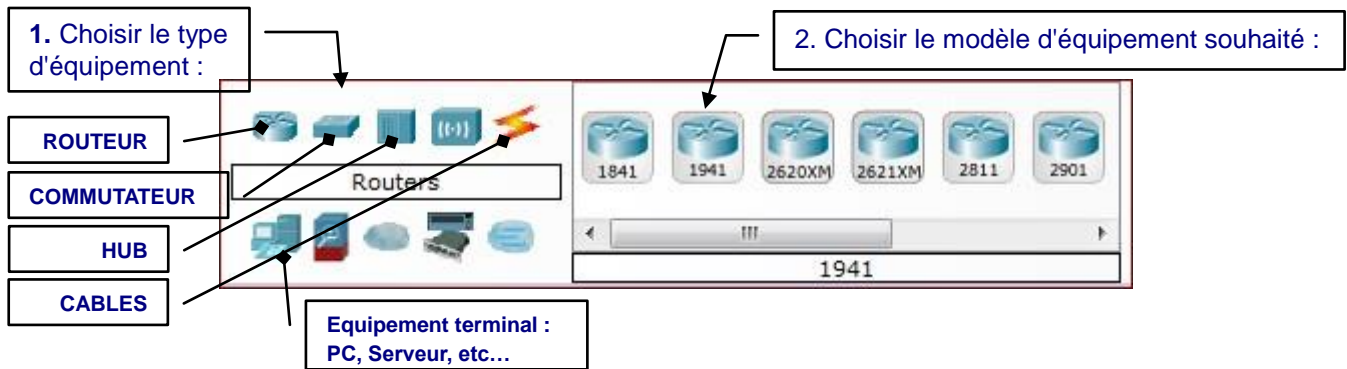
Placer les différents éléments physiques selon le schéma suivant (aide sur la page suivante) :



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 :

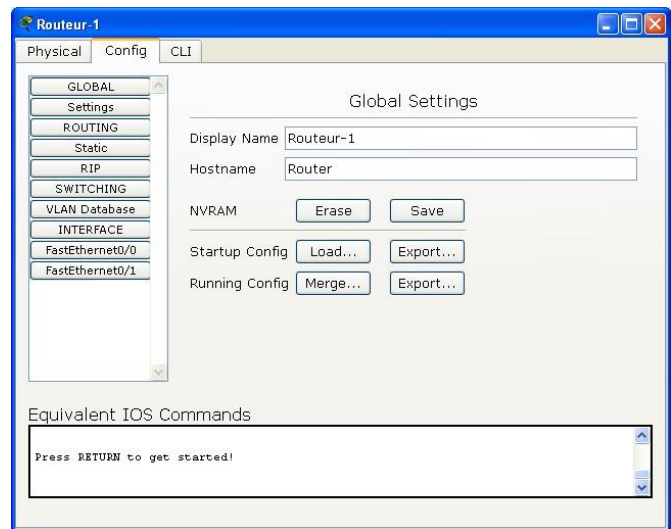


Renommer chaque équipement :

- 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.

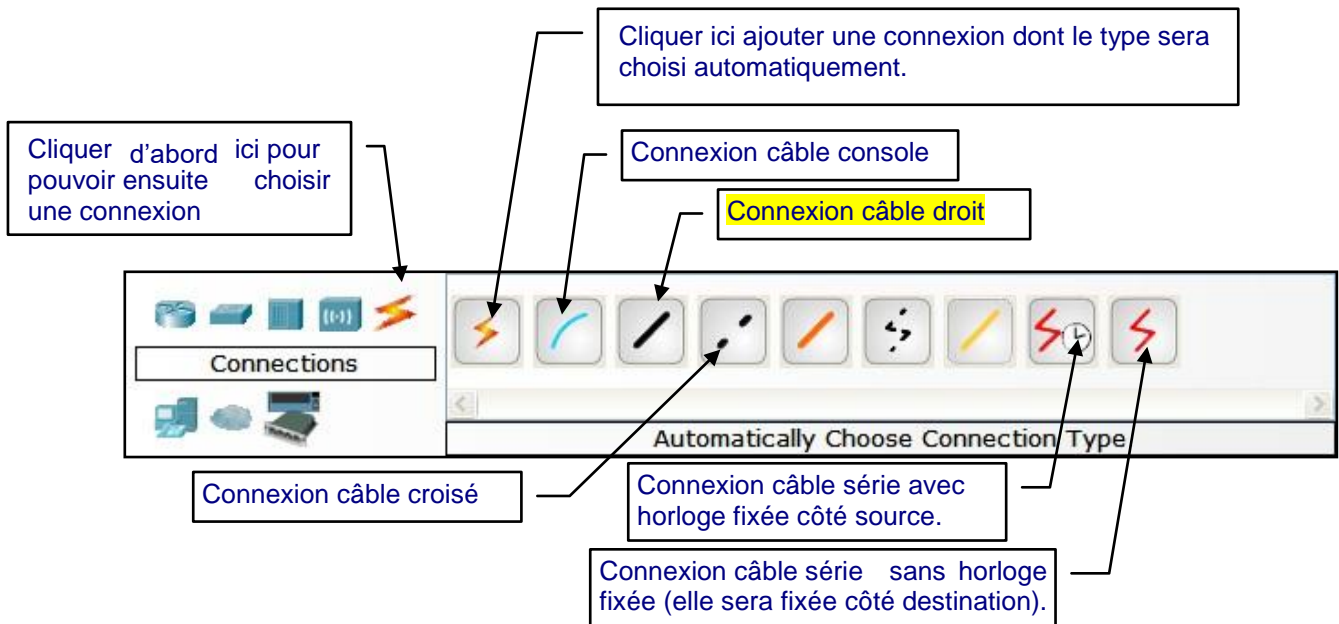
NB : on peut aussi changer son nom directement dans l'étiquette sous l'équipement.



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 son port Gi0/2 ;
- l'interface Gi0/1 de Routeur-1 sera utilisée pour le reliair à Switch-2 sur son port Gi0/1 ;
- l'interface Gi0/0 de Routeur-2 sera utilisée pour le reliair à Switch-2 sur son port Gi0/2 ; • l'interface Gi0/1 de Routeur-2 sera utilisée pour le reliair 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 :

<i>Site</i>	<i>Adresse réseau</i>	<i>Adresses des postes</i>	<i>Routeur(s)</i>
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 :

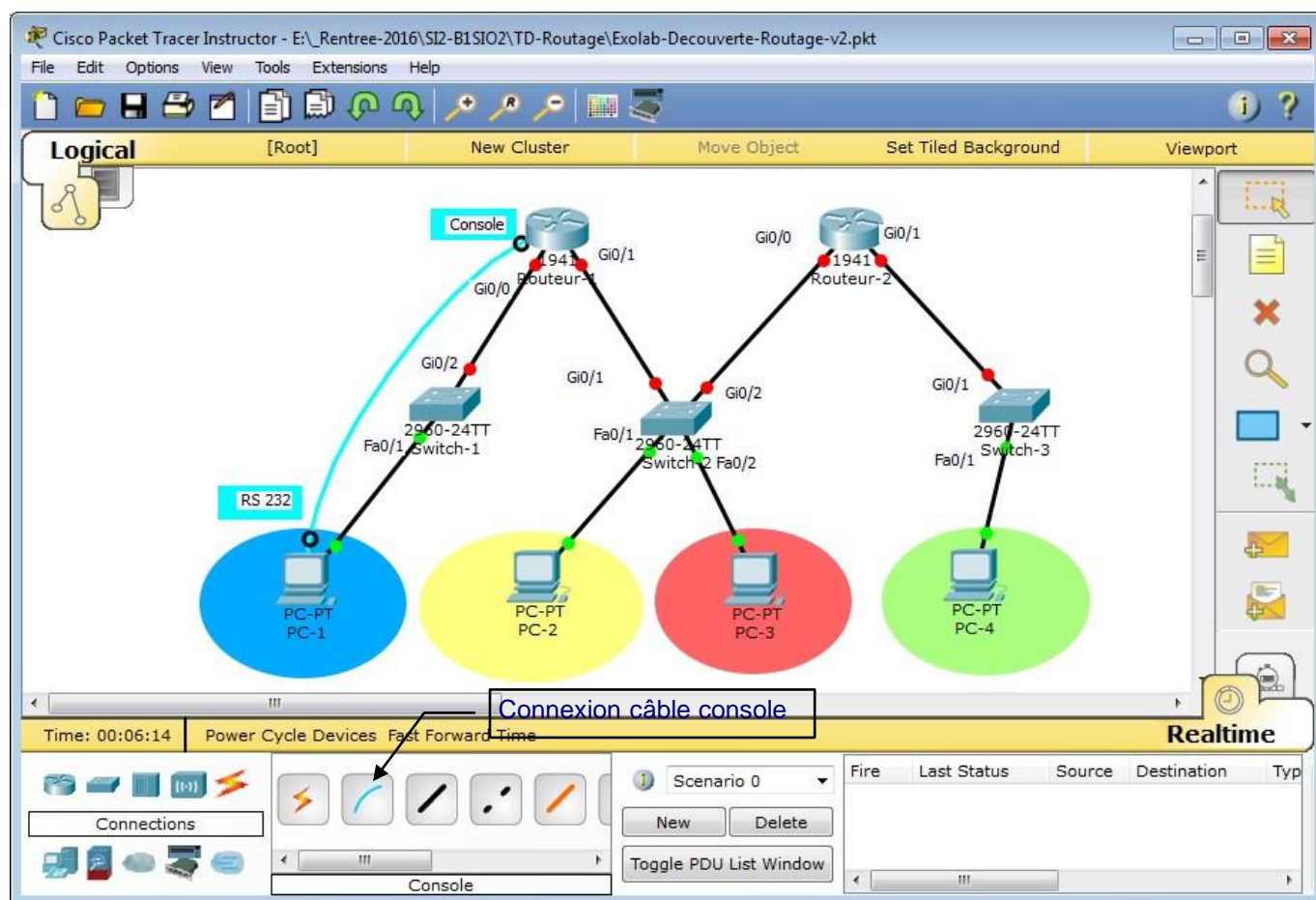
- un câble console (câble série) pour la première configuration d'un routeur ;
- un outil qui permet de transmettre des commandes via le port série du routeur : un logiciel du type **Hyper terminal** ou **Putty**.

Nous allons donc utiliser cette méthode pour configurer le 1^{er} routeur.

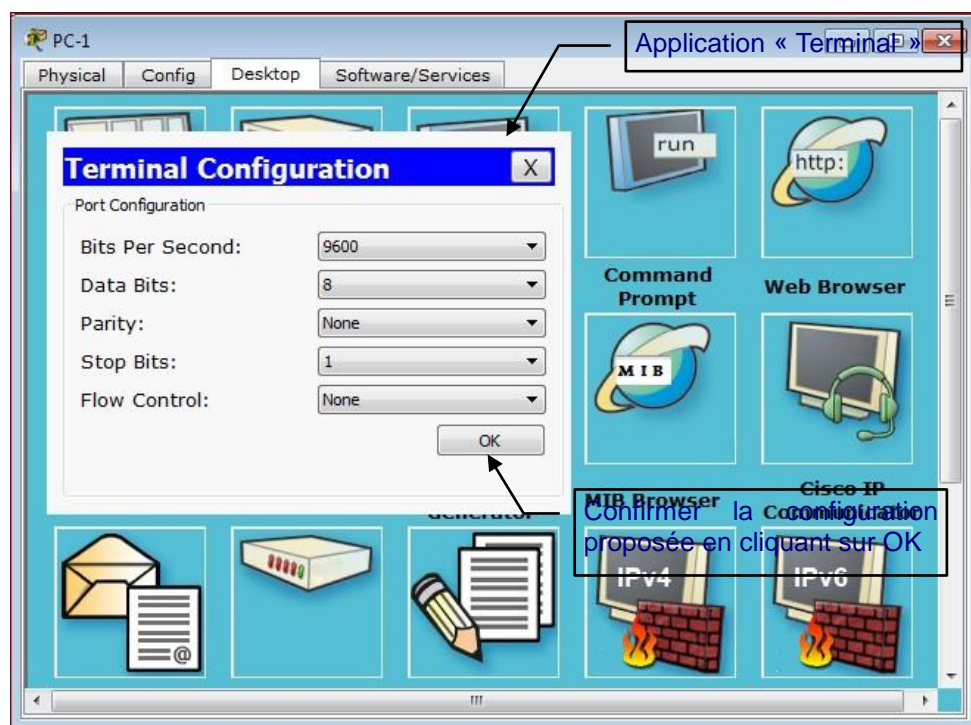
Packet Tracer permet aussi la configuration directe dans l'onglet « CLI » : nous utiliserons cette solution pour la suite du TP par simplicité.

🖨 Configuration de Routeur-1 depuis PC-1

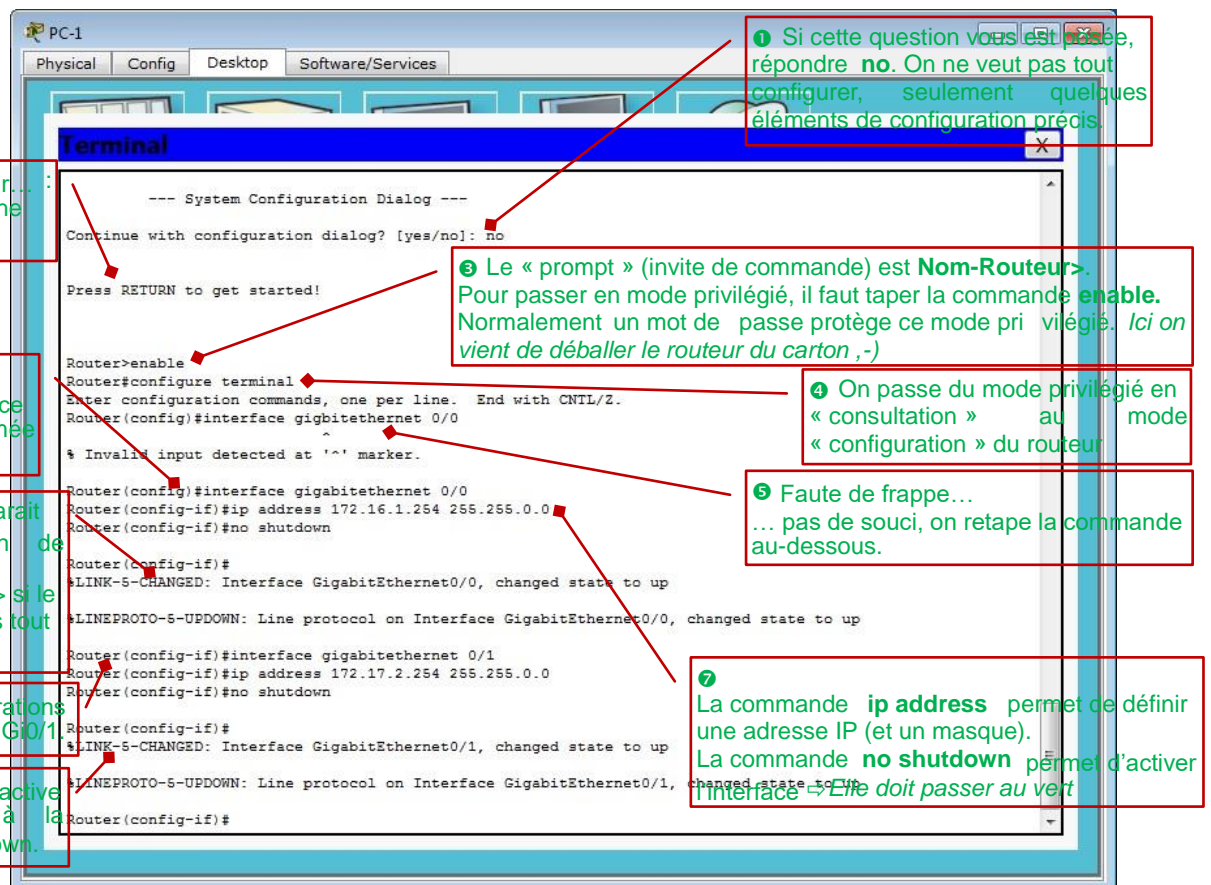
- Connecter un câble console (bleu ciel) de PC-1 sur Routeur-1 comme le montre la copie d'écran cidessous, en utilisant le port RS-232 (port série) de PC-1 et le port Console de Routeur-1.



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



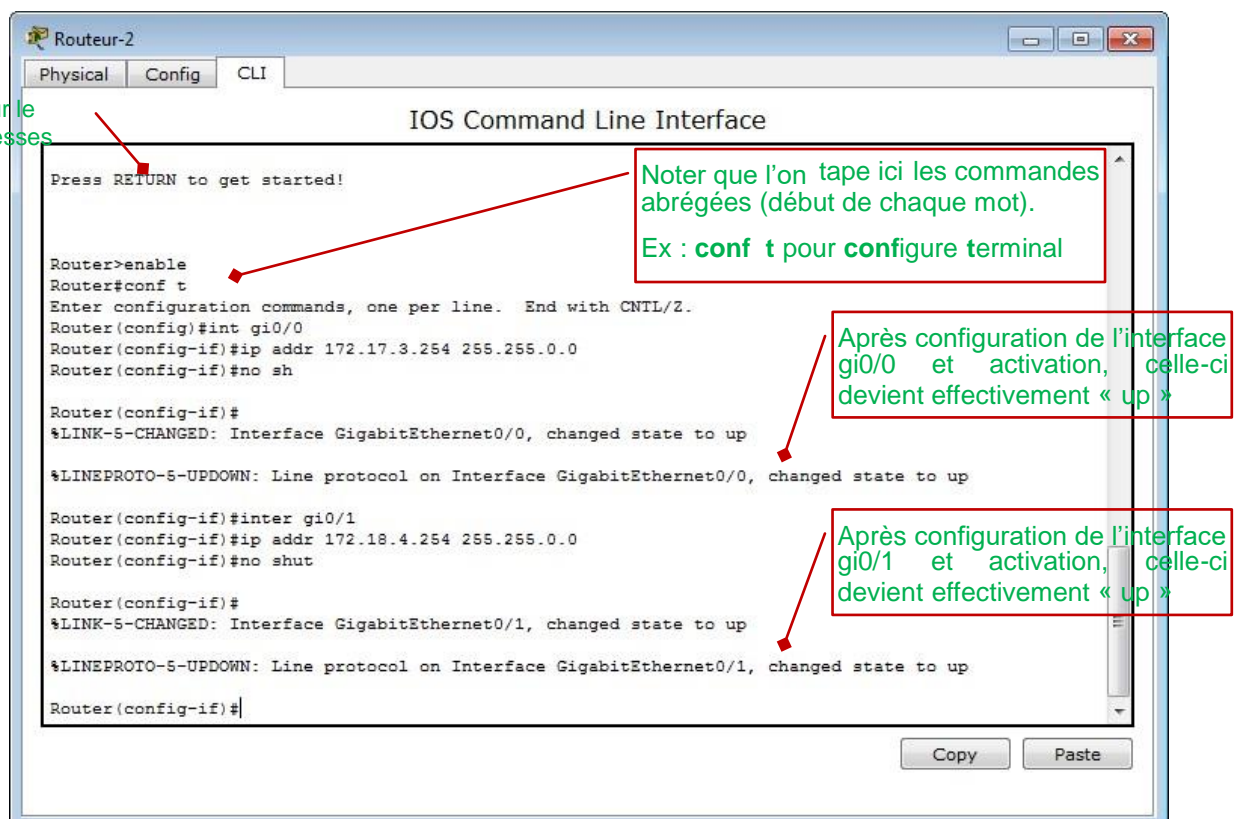
On obtient l'accès au routeur via le terminal pour le configurer :



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

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

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



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 :

The screenshot shows the Cisco Packet Tracer interface. The main workspace displays a network topology with a central router (labeled 'Router') connected to three switches (Switch-1, Switch-2, Switch-3) and four PCs (PC-1, PC-2, PC-3, PC-4). The router's configuration is displayed in an info-bubble, showing the following details:

Port	Link	VLAN	IP Address	IPv6 Address	MAC Address
GigabitEthernet0/0	Up	--	172.16.1.254/16	<not set>	0005.SEA0.8901
GigabitEthernet0/1	Up	--	172.17.2.254/16	<not set>	0005.SEA0.8902
Vlan1	Down	1	<not set>	<not set>	0010.110E.63CB

Physical Location: Intercity, Home City, Corporate Office, Main Wiring Closet

A red box highlights the info-bubble content, with a legend indicating the order of the configuration summary:

- Nom de l'interface,
- Etat (up)
- VLAN (si pertinent)
- Adresse IPv4 format CIDR
- Adresse IPv6 éventuelle
- Adresse MAC

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

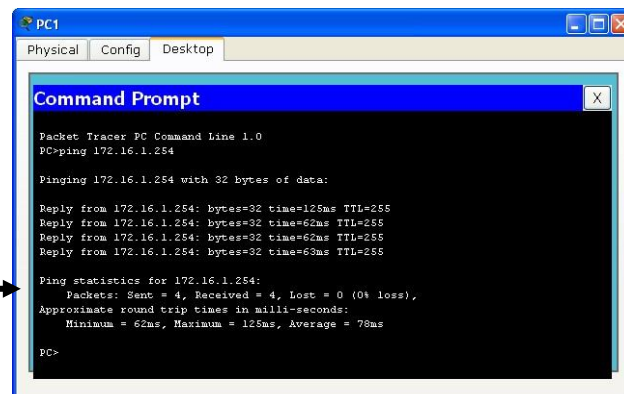
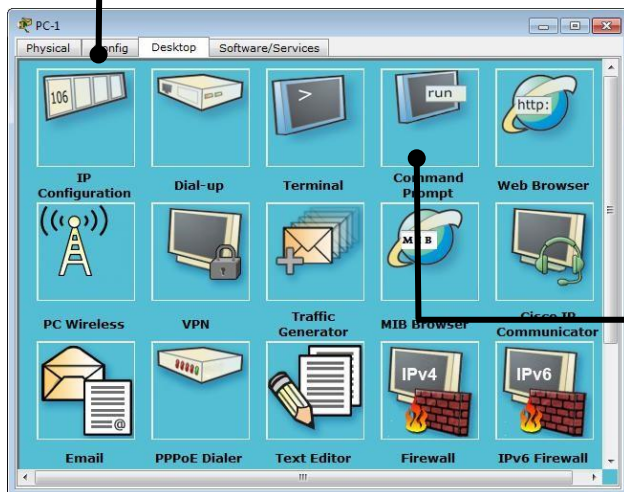
- Utiliser l'onglet « Desktop » des postes de travail pour :
 - la configuration IP (1^{er} icône) ;
 - l'envoi de commandes ping pour tester la bonne configuration de votre réseau (**Command Prompt**).

(La réponse au premier *ping* peut prendre un certain temps – prendre patience)

IP Configuration

☐ DHCP
☒ Static

IP Address: 172.16.1.1
Subnet Mask: 255.255.0.0
Default Gateway: 172.16.1.254
DNS Server:



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 deux test fonctionnent car ils sont sur la même passerelle

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.

Pinging 172.17.3.3 with 32 bytes of data

Request timed out

...

Ping statistics for 172.17.3.3

Packets : sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

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

Destination host unreachable

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

Destination host unreachable

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^{ème} 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.

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

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	administratively down	down

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

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

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

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^{ème} réseau, autrement dit vers la destination 172.18.0.0 / 24.

Routeur-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-S-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 par 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.

Request Timed out

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

Reply from 172.18.4.4 : bytes=32 times<1ms TTL=127

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

Request Timed out

Vous n'avez dû constater aucune différence pour le 1^{er} test qui échoue avec le même message ; en revanche le 2^{ème} test réussit ; quant au 3^{ème} 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#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 CNTRL/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#
```

- 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.

Reply from 172.17.3.3 : bytes=32 time<1ms TTL=126

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

Reply from 172.18.4.4 : bytes = 32 times<1ms TTL=127

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

Reply from 172.18.4.4 : bytes=32 time<1ms TTL=126

💾 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 :

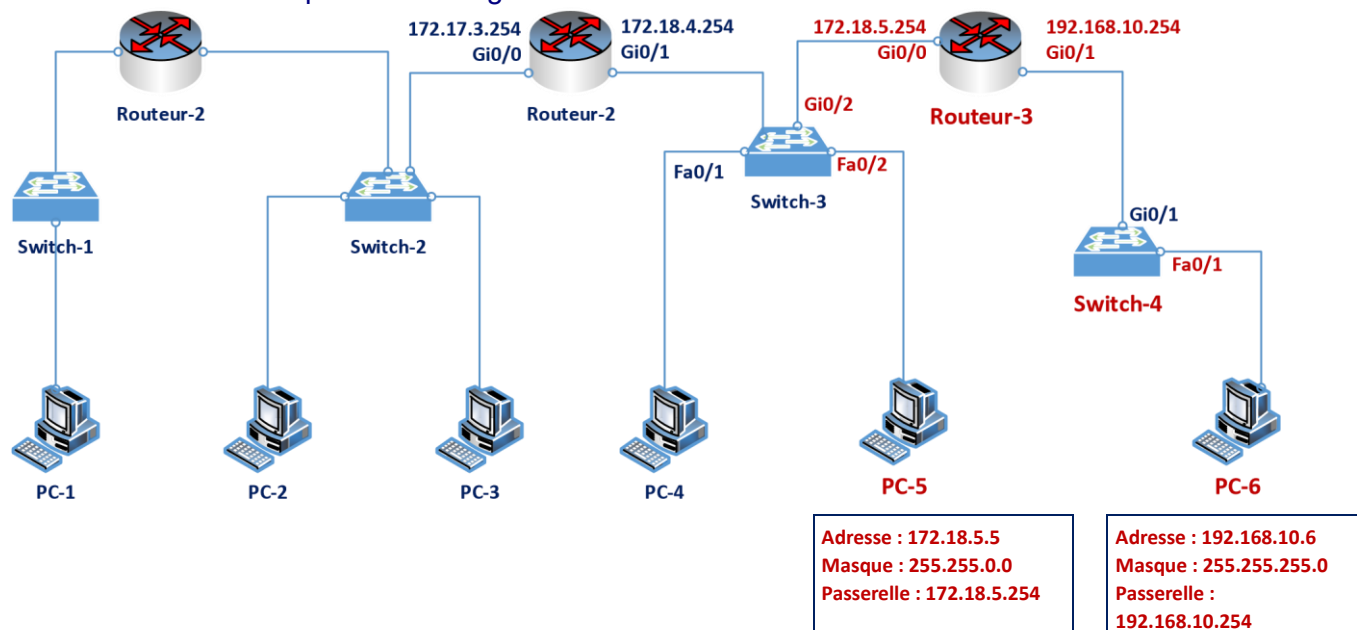
- 2 routes pour les réseaux auxquels ils sont directement connectés (routes mises automatiquement dans la table de routage lors de la configuration des interfaces du routeur)
- 2 routes **statiques** (qui sont ajoutées manuellement) donnant la connaissance des deux autres réseaux.

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 ou le déposer selon les consignes données par la formateur.