

# TP – Configuration d'un réseau IP

Conseil général : Durant le TP, vous serez accompagné par un formateur. Afin que ce formateur ne soit pas sollicité inutilement, lisez bien le document avant de poser des questions.

## 1 Objectifs

Les objectifs de ce TP sont de vous familiariser avec l'outil Packet Tracer, et d'appliquer les principes d'adressage et de routage vus en cours.

Ci-dessous sont décrits un certains nombre d'étapes à difficulté croissante et à réaliser dans l'ordre. Selon vos capacités, vous réaliserez tout ou partie de ces étapes. Ce TP ne sera pas évalué, mais nous vous demandons toute votre attention.

## 2 Au préalable

A faire :

1. Téléchargez et installez le logiciel Packet Tracer sur votre ordinateur.

Packet Tracer est un simulateur réseau conçu par la société Cisco, dans le cadre de formations e-learning certifiantes. Il permet notamment de construire des réseaux et de les tester par simulation. ;

2. Téléchargez le document contenant l'ensemble des schémas (*TP-schema.pdf*) ;

Les schémas et tableaux du fichier *TP-schema.pdf* définissent la topologie du réseau d'étude, les adresses des réseaux physiques et logiques, et les adresses de certains terminaux et routeurs. Vous devez impérativement respecter les schémas et les valeurs définies dans les tableaux. Les cases vides des tableaux sont libres, et vous devrez identifier la valeur de ces cases au fur et à mesure de l'avancement dans le TP.

3. Téléchargez le fichier de configuration Packet Tracer (*TP.PT(pkt)*).

Le réseau simulé du fichier *TP.TP(pkt* correspond aux schémas du fichier *TP1-schema.pdf*.

4. Exécutez Packet Tracer et ouvrir le fichier de configuration préalablement téléchargé.

5. Dans le menu « Options », sélectionnez « Preferences... », puis cochez la case « Always Show Port Labels in Logical Workspace ». Ceci permet l'affichage des noms des interfaces réseaux sur les liens entre équipements.

## 3 Accès aux fonctionnalités des équipements

Pour accéder aux diverses fonctionnalités d'un équipement (simulateur), il suffit de cliquer sur l'icône de l'équipement, puis de sélectionner un onglet spécifique. Vous n'aurez pas à manipuler les commutateurs.

### 3.1 Terminal

Pour un terminal :

- l'onglet « Physical » (Figure 1) permet d'accéder aux paramètres physiques et l'image du terminal. Vous pouvez changer les cartes réseaux du terminal, l'éteindre ou l'allumer. Durant le TP, vous n'aurez pas à changer les cartes réseaux, mais vous serez amener à allumer certains terminaux ;
- l'onglet « Config » (Figure 2) permet de configurer l'adresse de l'interface réseau et la table de routage du terminal en mode graphique. Vous pourrez utiliser cet onglet pour configurer le terminal (configuration avancée), mais nous vous conseillons d'utiliser une autre technique (voir ci-dessous) ;
- l'onglet « Desktop » (Figure 3) permet de lancer diverses applications depuis le terminal, et plus particulièrement :
  - L'application « IP configuration » permet de configurer l'interface réseau et la table de routage du terminal en mode graphique (configuration simplifiée) ;
  - L'application « Command prompt » permet d'afficher une console texte depuis laquelle vous pourrez exécuter des commandes systèmes ;
  - L'application « Web Browser » permet d'exécuter un navigateur web.

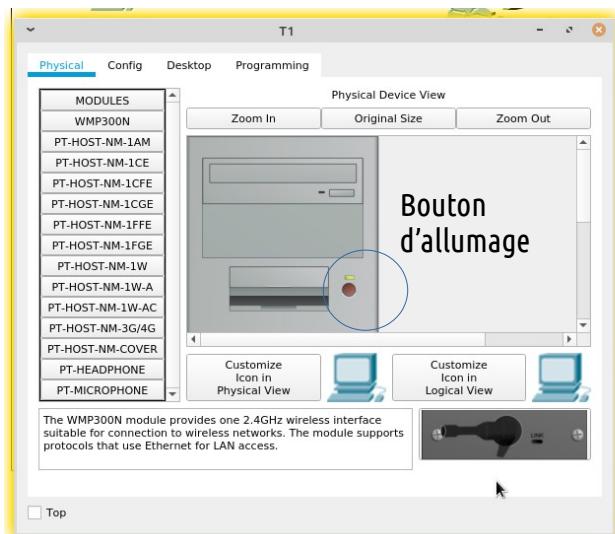


Figure 1: Onglet « Physical » d'un terminal

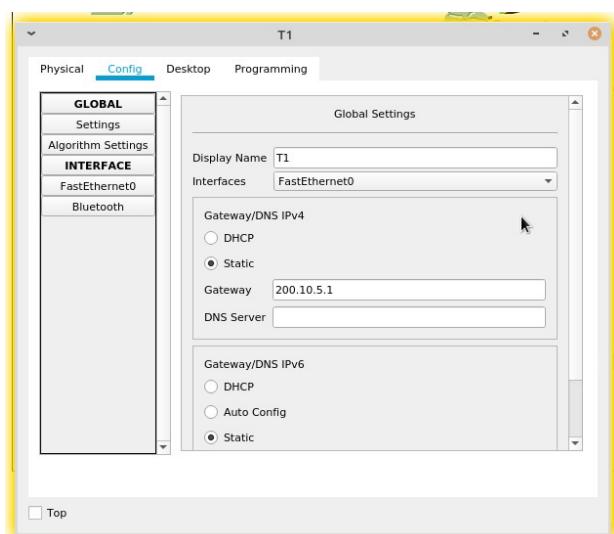


Figure 2: Onglet « Config » d'un terminal

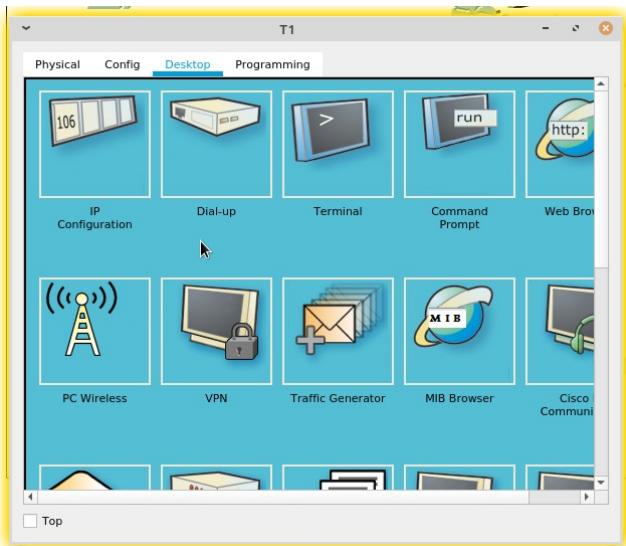


Figure 3: Onglet « Desktop » d'un terminal

## 3.2 Routeur

Pour un routeur :

- l'onglet « Physical » (Figure 1) permet d'accéder aux paramètres physiques et l'image du routeur. Vous pouvez changer les cartes réseaux du routeur, l'éteindre ou l'allumer. Durant le TP, vous n'aurez pas besoin d'accéder à cet onglet ;
- l'onglet « Config » (Figure 2) permet de configurer les adresses des interfaces réseaux et les routes statiques de la table de routage en mode graphique. Vous devrez utiliser cet onglet pour configurer le routeur (configuration simplifiée) ;
- l'onglet « CLI » permet de configurer le routeur en mode ligne de commande, d'afficher les paramètres de configuration, et d'exécuter des commandes de diagnostic (comme par exemple la commande ping). Durant le TP, vous serez amenés à utiliser cet onglet pour visualiser la totalité de la table de routage du routeur.

## 4 Test d'accessibilité

Sur des équipement réels, la commande *ping* (disponible sur divers systèmes d'exploitation) permet de tester l'accessibilité entre deux équipements. La commande *ping* est une commande de diagnostic du fonctionnement du réseau.

Pour tester l'accessibilité entre l'équipement T1 et T2, nous devons exécuter la commande suivante (en mode console) sur T1 :

```
ping 200.10.5.7
```

l'adresse 200.10.5.7 étant l'adresse IP de l'interface réseau de T2. Deux réponses et interprétations sont possible à la commande ping :

- La commande *ping* retourne une information de la forme suivante :

```
Reply from 200.10.5.7 : bytes=32 time=1ms TTL=128
```

Il y a une réponse de T2, et l'information indique le temps aller et retour pour joindre T2. T1 peut donc joindre T2, et la configuration réseau des équipements entre T1 et T2 est susceptible d'être correct.

- La commande *ping* retourne l'information suivante :

## *Request Timed out*

ou

*Reply from 200.10.5.7 : Destination Host Unreachable.*

Il n'y a pas de réponse de T2. T1 ne peut donc joindre T2. Les raisons sont multiples : T2 est éteint, T2 est mal configuré, T1 est mal configuré, les équipements réseaux intermédiaires sont éteints ou mal configurés. Il y a donc dysfonctionnement du réseau.

### A faire :

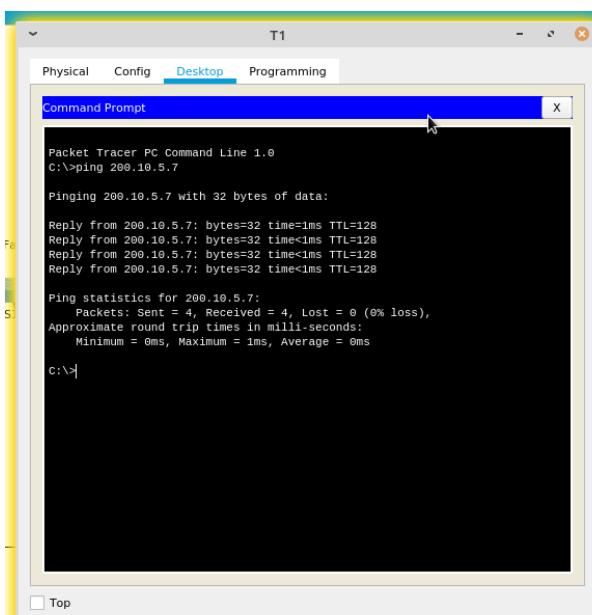
1. Exécutez l'application « Command prompt » (Figure 3), puis tapez la commande suivante :

*ping* 200.10.5.7

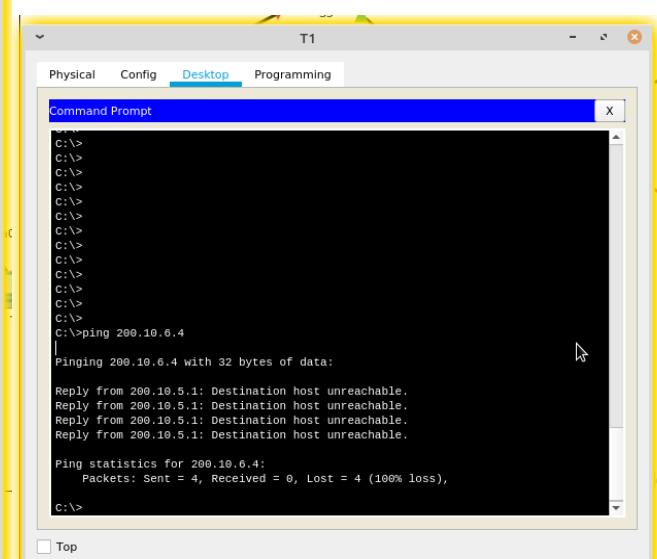
La réponse est positive (Figure 4), donc T1 et T2 sont correctement configurés pour communiquer entre eux. Mais, cela ne permet pas de prouver qu'ils sont bien configurer pour communiquer avec d'autres équipements ;

2. Utilisez de nouveau la commande *ping* pour tester l'accessibilité entre T1 et T5. L'adresse IP de l'interface réseau de T5 est 200.10.6.4 (référerez-vous aux tableaux pour les adresses IP).

La réponse est négative (Figure 5). Il y a donc un problème de configuration de l'un des équipements, ou un des équipements n'est pas fonctionnelles.



*Figure 4: Réponse positive*



*Figure 5: Réponse négative*

## 5 Configuration des équipements

Durant le TP, vous n'aurez ni à créer ou supprimer d'équipements, ni à interconnecter ces équipements (sauf dans le cas de mauvaises utilisation du simulateur !). Certains équipements sont pré-configurés ou non :

- Les tables de routage et les adresses des interfaces réseaux des terminaux T1, T2, T7, T9 et T10, et des serveurs, sont configurées et ne devraient pas être modifiées ;
- Les tables de routage et les adresses des interfaces réseaux des routeurs R4, FAI0 et FAI1 (non présents sur les schémas) sont configurées et ne devraient pas être modifiées ;
- Les tables de routage et les adresses des interfaces réseaux des routeurs R1, R2 et R3 sont partiellement configurées et donc sont susceptibles d'être modifiées ;
- Les terminaux T3, T4, T5, T6 et T8 sont éteints et ne sont pas configurés.

## 6 Configuration des équipements du réseau N1.2

A faire :

1. Allumez le terminal T5 (Figure 1) ;
2. Configurez l'interface réseau et la table de routage de T5 :
  - Exécutez l'application « IP configuration » de l'onglet « Desktop » (Figure 3). Le nom d'une interface réseau (FastEthernet0) apparaît en haut de l'écran (Figure 6). Le terminal n'a qu'une interface réseau, vous n'avez donc pas besoin de sélectionner une autre interface réseau :
  - Configurez l'adresse de l'interface (IP Address) et son masque (Subnet Mask) selon le tableau des adresses IP ;
  - Configurez le routeur par défaut (Default Gateway). Pour T5, le routeur permettant d'accéder à Internet est R1. Donc, pour T5 le routeur par défaut est le routeur R1. L'interface réseau de T5 appartenant au réseau N1.2, l'adresse du routeur par défaut est l'adresse de R1 dans le réseau N1.2. Pour rappel, R1 à 4 interfaces réseaux, il a donc 4 adresses IP.
3. Allumer le terminal T6 ;
4. Identifiez une adresse potentielle pour l'interface réseau de T6 ;
5. Configurez l'interface réseau et le routeur par défaut de T6 :
6. Vérifiez l'accessibilité entre T5 et T6, à l'aide de la commande *ping* (routage direct). Si le test est négatif (réponse négative du *ping*), identifiez et rectifiez le problème avant de passer à la tâche suivante ;

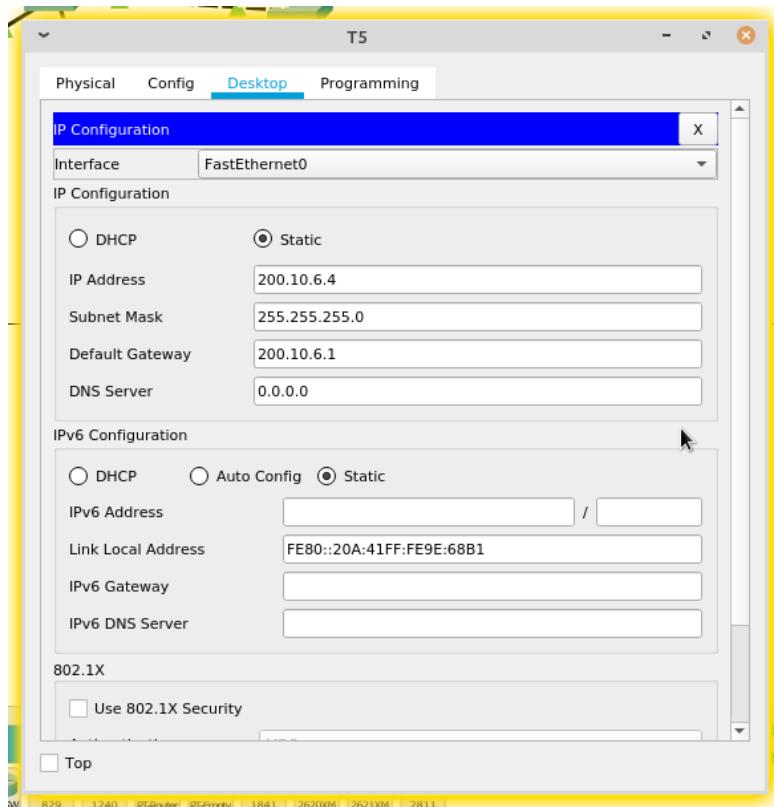


Figure 6: Configuration de T5

7. Configurez l'interface réseau de R1 dans le réseau N1.2 :
  - Sélectionnez l'interface réseau de R1 dans le réseau N1.2 (GigabitEthernet0/1) depuis l'onglet « Config » (Figure 7) ;
  - Configurez l'adresse de l'interface (IP Address) et son masque (Subnet Mask) selon le tableau des adresses;
8. Affichez la totalité de la table de routage de R1, à l'aide de l'interface en ligne de commande du routeur (CLI – Command Line Interface).

Selectionnez l'onglet CLI (Figure 8), puis dans la console exécutez la commande d'affichage des routes IP suivante :

```
show ip route
```

Attention, pour pouvoir exécuter cette commande la console ne doit pas être en mode de configuration. Dans ce mode, le prompt de la console est le suivant :

```
R1(config)#
```

Pour sortir de mode, il suffit d'exécuter la commande *exit* jusqu'à obtenir le prompt

```
R1#
```

Après avoir exécuter la commande d'affichage des routes, vous devriez obtenir le même résultat que la Figure 8. Les lignes qui commencent par la lettre C affichent les routes directes (ou routes connectées) qui permettent d'accéder directement aux équipement (à l'inverse d'une route indirecte). Ces routes sont automatiquement intégrées dans la table de routage quand les adresses IP des interfaces réseaux sont configurées. Ainsi, en assignant l'adresse IP 200.10.5.1/24 à l'interface GigabitEthernet0/0 (ou Gig0/0), la route directe 200.10.5.0/24 est

ajoutée automatiquement à la table de routage. Les lignes qui commencent par la lettre L affichent les routes permettant d'accéder aux interfaces locales (adresses des interfaces réseaux), ces routes n'ont pas d'importance dans ce TP.

9. Vérifiez l'accessibilité entre T5, T6 et R1. Rectifiez les configurations si le test est négatif ;
10. Vérifiez l'accessibilité entre T5 et T1 (routage indirect). Rectifiez les configurations si l'accessibilité est négative.

**En cas de dysfonctionnement, vous devez toujours vous poser la question suivante : existe t'il une route permettant d'atteindre la cible ?**

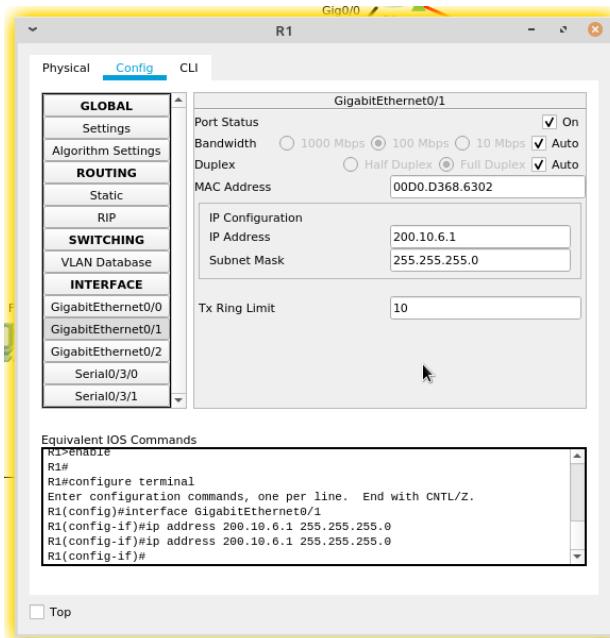


Figure 7: Configuration d'une interface réseau de R1

The screenshot shows the Winbox interface for router R1, specifically the 'CLI' tab. It displays the output of the command 'R1#show ip route'. The routing table includes entries for direct connections (e.g., 200.10.5.1/32 via GigabitEthernet0/0) and variably subnetted routes (e.g., 200.10.5.0/24 via GigabitEthernet0/1). The table also includes a legend for route codes and a note about the gateway of last resort.

```
R1#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

      200.10.5.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
      C     200.10.5.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
      L     200.10.5.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
      200.10.6.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
      C     200.10.6.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
      L     200.10.6.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
R1#
R1#
R1#
R1#
R1#
```

Figure 8: Affichage de la table de routage de R1

## 7 Configuration des équipements des réseaux N3

A faire :

1. Configurez l'interface réseau du routeur R1 dans le réseau N3 ;
2. Configurez l'interface réseau du routeur R3 dans le réseau N3 ;
3. Testez l'accessibilité entre R1 et R3. Rectifiez les configurations, si le test est négatif ;
4. Testez l'accessibilité entre T5 et R3. Le test devrait être négatif. Il est nécessaire de reconfigurer la table de routage de R3. En effet, dans la table de routage de R3, il n'y a aucune route qui permette d'atteindre les réseaux physiques N1.1 et N1.2 (ou le réseau logique N1 qui englobe les sous-réseaux N1.1 et N1.2). Il est donc nécessaire soit d'ajouter deux routes cibles pour atteindre les réseaux physiques N1.1 et N1.2, ou une route cible pour atteindre le réseau logique N1.

Dans l'exemple ci-dessous, vous allez ajouter une route à destination du réseau logique N1 ;

5. Ajoutez la route indirecte permettant d'accéder au réseau N1 depuis le routeur R3 :
  - Cliquez sur le bouton « Static » (sous le titre Routing) de l'onglet « Config » de R3 (Figure 9) ;
  - Ajoutez la route dans la table de routage en définissant l'adresse du réseau cible (Network et Mask) et l'adresse de l'équipement intermédiaire. L'adresse du réseau cible est 200.10.4.0/22 (donc masque 255.255.252.0) et l'adresse de l'équipement intermédiaire est 200.10.22.9 (routeur R1). En effet, pour atteindre le réseau N1 depuis R3, il est judicieux de passer par le routeur R1. Il est aussi possible de passer par R2, mais le chemin serait plus long ;
  - Affichez la totalité de la table de routage de R3 en utilisant la CLI (voir chapitre 6, tache 8). La ligne qui commence par la lettre S affiche la nouvelle route. Cette route ayant été ajoutée manuellement, elle est naturellement considérée comme statique;
6. Testez de nouveau l'accessibilité entre T5 et R3. Rectifiez les configurations, si le test est négatif.

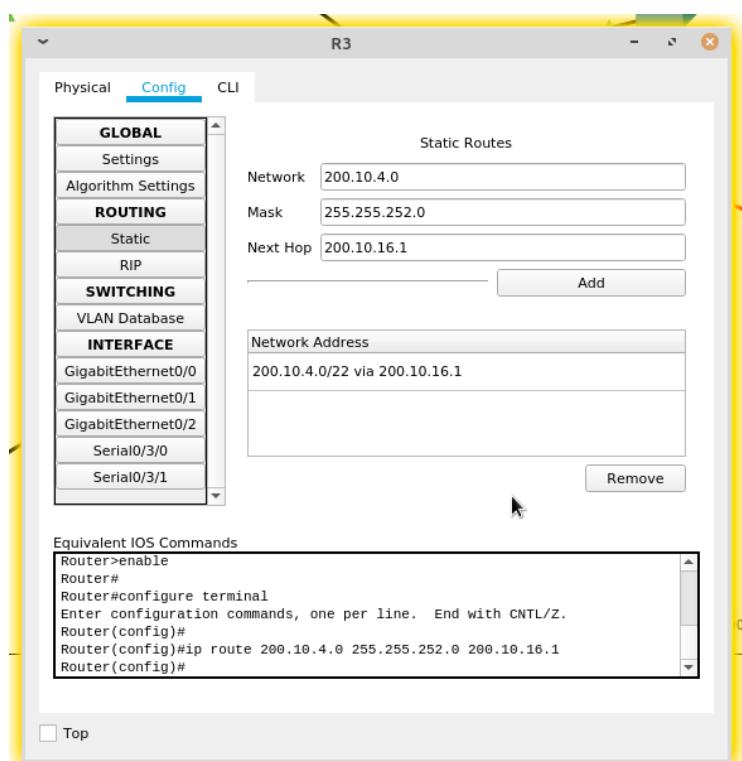


Figure 9: Configuration de la table de routage de R3

## 8 Configuration du réseau N4

A faire :

1. Configurez l'interface réseau du routeur R3 dans le réseau N4 ;
2. Configurez l'interface réseau et le routeur par défaut du terminal T8 ;

3. Testez l'accessibilité entre R3 et T8. Rectifiez les configurations, si le test est négatif (Attention, l'interface réseau de R3 dans N4 est désactivée, vous devez donc la réactiver) ;
4. Testez l'accessibilité entre T1 et T8. Le test devrait être négatif. Il est nécessaire de reconfigurer la table de routage de R3 et de R1. A la place de la commande *ping*, vous pouvez utiliser la commande *tracert* (pour les terminaux) et *traceroute* (pour les routeurs). Cette commande permet d'afficher la route empruntée par les paquets.

## 9 Configuration du réseau N5 et final

A faire :

1. Configurez l'interface réseau du routeur R3 dans le réseau N5, et éventuellement sa table de routage ;
2. Configurez l'interface réseau du routeur R2 dans le réseau N5, et éventuellement sa table de routage ;
3. Testez l'accessibilité entre R3 et R2. Rectifiez les configurations, si le test est négatif ;
4. Testez l'accessibilité entre T5 et le serveur M. Rectifiez les configurations, si le test est négatif. Si le test est positif vous pouvez utiliser le navigateur web de T5 pour afficher la page web hébergée par le serveur web intégré à T10 ;
5. Testez l'accessibilité entre T8 et le serveur M. Si le test est négatif, rectifiez les configurations. Si le test est positif, vous pouvez utiliser le navigateur web de T8 pour afficher la page web hébergée par le serveur web intégré à T10.

## 10 Complément d'information: Le serveur DNS

Le serveur DNS (Domain Name System) permet d'associer les noms de domaine Internet en adresse IP. Si vous avez besoin d'accéder à la page Web du moteur de recherche google, vous avez deux possibilités :

- soit vous connaissez l'adresse IP du serveur Web hébergeant la page web (ce qui n'est généralement pas le cas). Dans ce cas, vous pourrez utiliser cette adresse IP (142.250.179.100 lors de la rédaction de ce document) comme adresse de site. Le navigateur contactera directement le serveur ;
- soit vous ne connaissez pas l'adresse IP du serveur Web, mais vous connaissez son URL (Uniform Resource Locator). Dans ce cas, vous pourrez utiliser cet URL ([www.google.com](http://www.google.com)) comme adresse de site. Le navigateur contactera le serveur DNS, afin d'obtenir l'adresse IP du serveur Web. Puis, après obtention de l'adresse IP, le navigateur contactera le serveur Web.

### 10.1 Du côté du serveur N

Le serveur N (interface réseau d'adresse IP 200.10.8.5) héberge le service DNS du réseau N. La Figure 10 présente la configuration (ou table d'association) du service DNS

du réseau N. La table d'association permet d'associer une URL ou un nom à une adresse IP. Ainsi, la table d'association du service DNS du serveur N permet d'associer :

- en ligne 0, le nom «dns\_m» à l'adresse IP 159.31.10.100. Cette adresse correspond à l'adresse IP de l'interface réseau du serveur M ;
- en ligne 1, la fin d'URL « mines-ales.fr » au serveur M (voir chapitre suivant) ;
- en ligne 2, le nom « r2 » à l'adresse IP 200.10.8.1. Cette adresse correspond à l'adresse IP d'une interface réseau du routeur R2.

Si vous consultez l'onglet de configuration de T7, vous constaterez que l'adresse du serveur DNS est paramétrée (200.10.8.5). Ainsi, T7 peut obtenir une adresse IP du routeur R2 avec le nom « r2 ». les commandes « *ping 200.10.8.5* » ou « *ping r2* », depuis T7, auront donc les mêmes effets. De même, T7 peut accéder au serveur M sans connaître son adresse IP, mais uniquement en connaissant son nom « dns\_m ».

Vous pouvez configurer T1, afin qu'il puisse accéder au serveur M sans connaître l'adresse IP de son interface réseau.

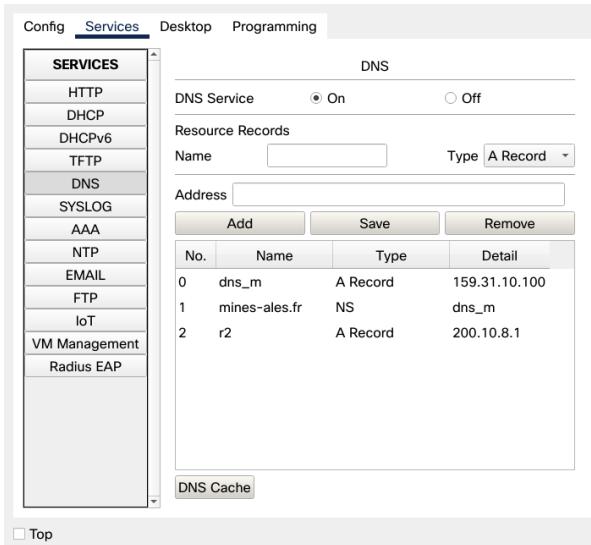


Figure 10: Configuration DNS du serveur N

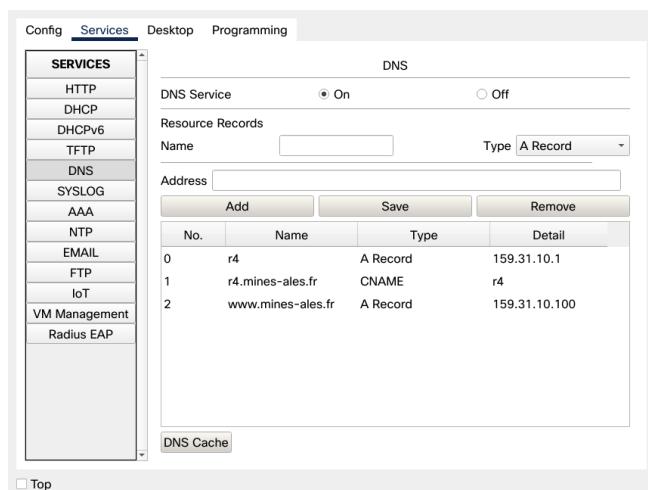


Figure 11: Configuration DNS du serveur M

## 10.2 Du côté du serveur M

La table d'association du serveur M (Figure 11) permet d'associer :

- en ligne 0, le nom « r4 » à une interface réseau du routeur R4 ;
- en ligne 1, l'URL r4.mines-ales.fr à une interface du router R4 ;
- en ligne 2, l'URL « www.mines-ales.fr » au serveur Web (qui fait aussi office de serveur DNS).

La ligne 1 de la table d'association DNS du serveur N (Figure 10) indique que toute requête d'association à une URL finissant par « mines-ales.fr » doit être redirigée vers le

serveur DNS M. Ainsi, T7 peut obtenir une adresse IP du routeur R4, à partir de l'URL « r4.mines-ales.fr ».