

Module M3102 – TP 1

Configuration GNS3 et routage statique

Le déroulement des TP du module M3102 va se faire d'une manière *dématérialisée*, c'est-à-dire que nous n'allons pas utiliser des équipements physiques (routeurs, Switch, stations ou câblage). En effet, la configurations des équipements dans un réseau ISP (Internet Service Provider) s'avère assez complexe. Nous essaierons et en fonction du planning de réaliser un TP en utilisant les routeurs disponibles à l'IUT.

Nous allons utiliser pour tout nos TP un émulateur appelé GNS3 qui est un outil libre (sous licence GPL):

- Un émulateur est un logiciel permettant d'implémenter un réseau dans un environnement virtuel, et non pas matériel.
- GNS3 est l'équivalent de VirtualBox (permettant l'émulation des composants d'un ordinateur) pour les équipements réseaux.
- Vous pouvez entre autres émuler le comportement d'un routeur en utilisant une image de l'IOS Cisco et ainsi réaliser des topologies réseau de votre choix (routeurs, Switch, interfaces, routes...).
- GNS3 peut également être relié à un réseau physique. Nous ne testerons pas cette caractéristique dans ces TP.

Pré requis:

Cours routage statique et dynamique

Documentation

Commandes de bases CISCO

http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios/iproute_bfd/configuration/guide/15_1/irb_15_1_book/usingios.html

Référentiel de commandes CISCO

<http://www.cisco.com/c/en/us/support/ios-nx-os-software/ios-software-releases-12-4-mainline/products-command-reference-list.html>

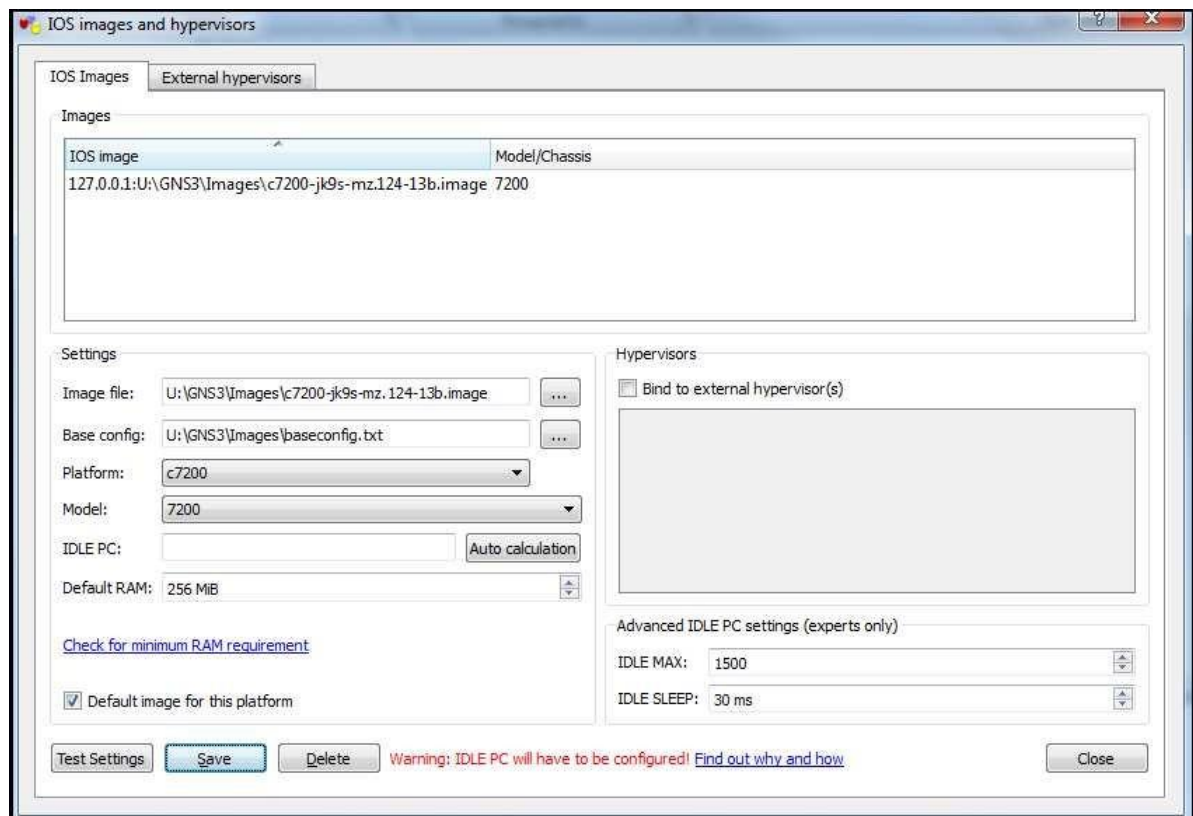
Objectif du TP1: Se familiariser avec l'outil GNS3 en mettant en place une topologie simple avec configuration de routes statiques.

PARTIE 1

1. Configuration GNS3

GNS3 doit être configuré correctement pour émuler vos réseaux. La configuration est relativement intuitive grâce à l'interface graphique.

- Lancez le logiciel GNS3
- Créez un répertoire dans le Project Directory de GNS3, exemple **C:\GNS3\Projects\TP1**. Les projets et les images IOS Cisco y seront sauvegardés.
- **Facultatif** : Changer la langue à utiliser via **Menu [Edit] => [Preferences]**, Sélectionnez l'option **"General"**. Cliquez sur l'onglet **"General Settings"**. Sélectionnez **"Français (fr)"**. Cliquez sur le bouton **"OK"**. Relancez GNS3.
- Pour utiliser GNS3 avec un routeur proposé dans son interface il est nécessaire de lui associer une image IOS Cisco. Pour cela, le fichier IOS **c7200-jk9s-mz.124-13b.bin** est déposé dans le répertoire **C:\GNS3\Images**
- **!/ \ Rappel** : Les images sont la propriété de Cisco qui nous les fournit pour une utilisation dédiée exclusivement à la formation académique.
- Le menu **Edit** → **IOS images and hypervisors**, liste toutes les images IOS disponibles et qui peuvent donc être ajoutées
- À partir de l'onglet **"Images IOS"**, sélectionnez l'**image binaire** du routeur c7200

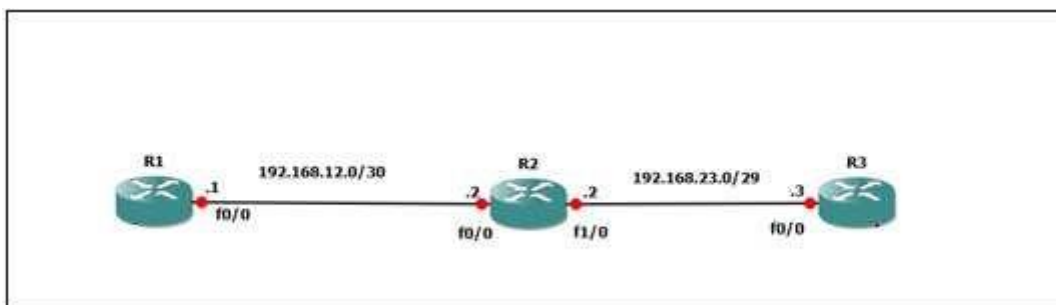


- La ligne IdlePC est pour le moment non renseignée. Elle sera remplie au premier lancement du routeur
- La plateforme, le modèle et la "Ram" sont détectés automatiquement. Vérifiez que le fichier "**baseconfig.txt**" se trouve bien dans **C:\ GNS3\Images \baseconfig.txt**.
- Cochez l'option "**Image par défaut pour cette plateforme**". Cliquez sur le bouton "**Sauvegarder**"
- L'image récemment montée apparaît à présent dans la section supérieure de la fenêtre
- Le message suivant apparaît: "Warning: IDLE PC will have to be configured!". Fermez la fenêtre "**Images IOS et hyperviseurs**"
- Cliquez à présent sur fermer pour retourner sur la fenêtre principale de GNS3.

Vous venez d'ajouter l'image du routeur CISCO 7200 à GNS3.

2. Création de réseau et utilisation

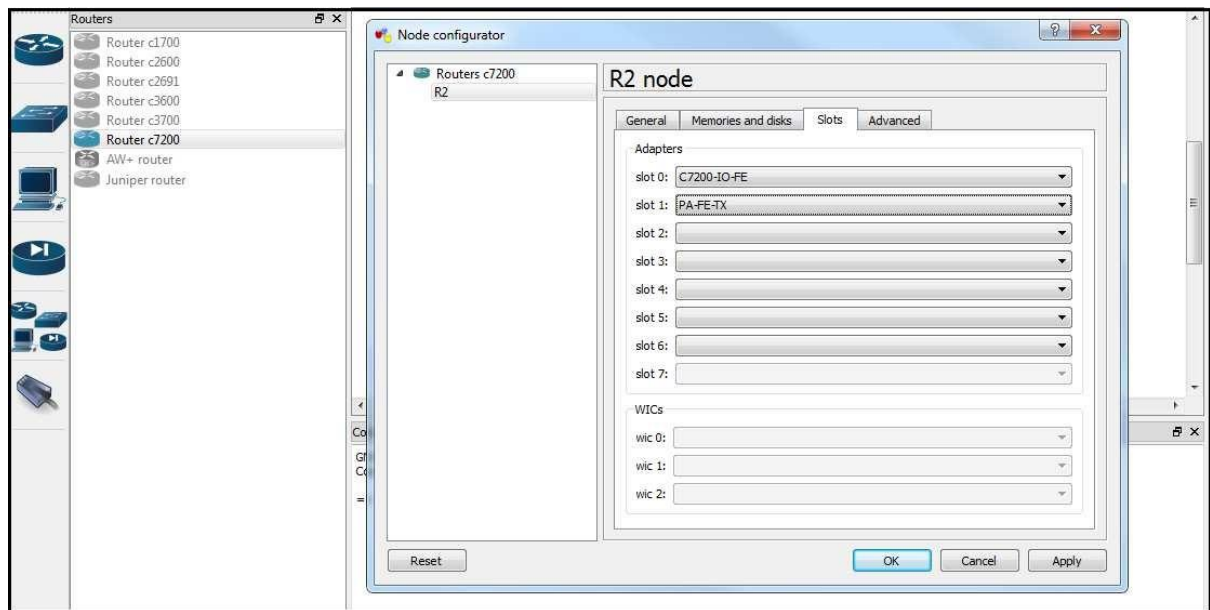
La meilleure manière pour se familiariser avec GNS3 est de créer un réseau assez simple. Notre premier réseau est constitué de trois routeurs (voir schéma ci-dessous).



- Sélectionnez le "**Routeur c7200**" dans la fenêtre de gauche puis faites glisser l'icône vers la droite (partie centrale de l'application). Refaire la manipulation 3 fois pour en obtenir trois routeurs
- Pour ajouter des interfaces : clique bouton droit sur chaque routeur, puis **Configure** puis **Slots**.

- Le premier choix d'interface est **FE** pour chaque routeur (connecteur fastethernet). Le faire autant de fois que nécessaire (1 slot pour R1 et R3, 2 pour R2).
- Sélectionnez, pour le champ "slot 1:", la ligne "**C7200-IO-FE**". Sélectionnez, pour le champ "slot 2:", la ligne "**PA-FE-TX**"

Question : A quoi correspond la ligne "**C7200-IO-FE**" ?



- Boot des routeurs: bouton droit → **start**.

Question : Quel changement avez-vous noté sur l'état du routeur suite au Start" ?

- Pour accéder à la console d'administration du routeur cliquez droit sur le routeur puis cliquez sur "**Console**"
- Sélectionnez dans la barre d'outils "**Add a link**" → Cliquez sur "**FastEthernet**" → Cliquez sur le routeur **R1** puis sur le routeur **R2**. Refaire la même manipulation avec R2 et R3



- Après la création des liens entre les routeurs, n'oubliez pas de désactiver l'outil " **Add a link** "
- Il est préférable d'attribuer une nouvelle valeur au champ "**IDLE PC**" pour optimiser l'utilisation du CPU. Pour cela, bouton droit de la souris sur chaque routeur, cliquez sur "**Idle PC**" puis Sélectionnez une valeur précédée du signe *

Les trois routeurs étant opérationnels, il vous reste plus qu'à les interconnecter et à compléter la topologie avec le plan d'adressage des interfaces :

- Configurez l'interface "**FastEthernet0/0**" qui relie R1 et R2 et l'interface **FastEthernet1/0** qui relie R2 et R3
/!\ Pour lancer la console : ccccccVous devez choisir les commandes « **Mageia default terminal** » dans le Menu [Edit] => **Preferences > General > Terminal Settings > Preconfigured Terminal commands**, ne pas oublier de cliquer sur le bouton **Use et ensuite Apply**

```
router>enable
router#configure terminal
router(config)#interface FastEthernet0/0
router(config-if)#ip address @IP masque
router(config-if)#no sh
router(config-if)#end
```

Question : Donnez pour chaque routeur R1, R2 et R3 les commandes pour configurer l'interface FastEthernet ?

A quoi ça sert la commande no Shutdown ?

- Création d'interfaces de loopback pour chaque routeur: router(config)#interface loopback0

Question : En se basant sur les commandes de la question précédente, créez une interface de loopback pour le routeur X (où X est le numéro du routeur) et lui affectez l'adresse X.X.X.X/32 ?

3. Sauvegarder la configuration des routeurs et la topologie sous GNS3

- Pour sauvegarder la configuration de chaque router, tapez les commandes suivantes : **Router# write mem** et ensuite **Router# copy run start**
- Ou tout simplement en faisant **Ctrl+S** dans la fenêtre principale GNS3
- Ainsi la configuration des routeurs est sauvegardée.
- La sauvegarde de la topologie courante est effectuée en quittant le logiciel GNS3 à condition que vous ayez, lors de la création du projet, cochez les options "**Sauver les**

NVRAMs et autres disques virtuels", "Sauvegarder les startup-configs des IOS" et tapez un nom pour le projet (TP1 dans notre cas).

4. Questions et évaluation: Testez le fonctionnement de la topologie réseau

- 1- Testez que R1 peut ping R2, et R2 peut ping R3 ? copier-coller le résultat de la commande ?
- 2- Visualisez la table de routage pour le routeur R1 ? décrivez en quelques lignes les informations contenues dans cette table ?
- 3- Que signifie le C devant certaines routes? Quelles sont les autres possibilités que C, et à quoi correspondent-elles ?
- 4- Testez ensuite un ping depuis f0/0 de R1 vers loopback 0 de R2. Est-ce un succès ? Pourquoi ?

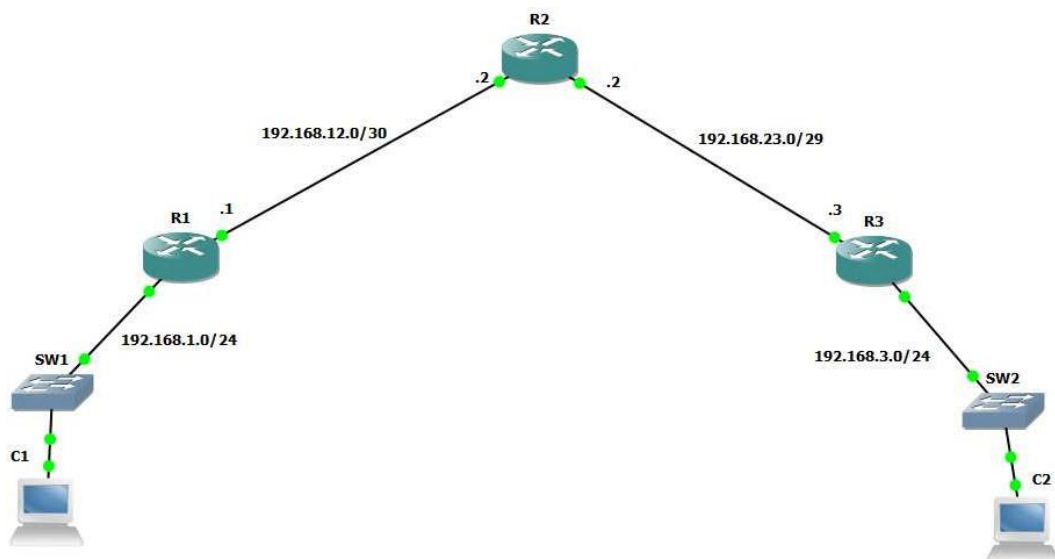
PARTIE 2

Dans la première partie du TP seules les interfaces appartenant au même réseau peuvent communiquer mutuellement, c'est ce qu'on appelle la communication intra-réseau (R1 communique avec R2 et vis versa, R2 communique avec R3 et vis versa mais R1 ne peut pas communiquer avec R3 et vis versa). Pour permettre à une interface de joindre une autre qui ne se trouve pas dans le même réseau, il faut mettre en place un routage (statique ou dynamique).

Une fois le routage établi, chaque interface pourra joindre une autre, qu'elle se trouve dans le même réseau ou pas. L'objectif de la deuxième partie de ce TP est de mettre en place un routage statique entre nos trois routeurs.

5. Configuration d'un routage statique

Nous commençons par ajouter deux hôtes VPC (host ou nœud que nous appelons PC1 et PC2), deux liens et interfaces (voir schéma ci-dessous) :



Nous allons ajouter deux stations PC1 et PC2 à notre topologie. Ces deux nouvelles stations serviront à tester le routage mis en place.

Ajoutez les deux commutateurs Ethernet "**SW1**" et "**SW2**". L'ajout du commutateur se fait simplement par "**glisser-déplacer**". Aucune configuration n'est à faire, ils sont opérationnels immédiatement.

- PC1 relié au routeur R1 (interface f1/0) via le switch SW1 avec l'adresse sous réseau 192.168.1.0/24
- Sélectionnez l'interface **nio_udp:30000:127.0.0.1:20000** dans le lien reliant le PC1 et le routeur 1
- PC2 relié au routeur R3 (interface f1/0) via le switch SW2 avec l'adresse sous réseau 192.168.3.0/24
- Sélectionnez l'interface **nio_udp:30001:127.0.0.1:20001** dans le lien reliant le PC2 et le routeur 3
- La suite de la configuration des hôtes PC1 et PC2 sera abordée dans la section 6.

Question : Nous allons assigner des adresses IP aux différentes interfaces comme le montre le schéma de la nouvelle topologie. Pour cela, tapez les commandes nécessaires pour chaque routeur. Copier-coller ci-dessous les commandes correspondantes à chaque routeur ?

Pour configurer le routage statique, il faut tout d'abord identifier pour chaque routeur tous les réseaux qui ne lui sont pas voisins (c'est-à-dire ceux qui ne sont pas directement reliés au routeur). Pour ensuite mettre en place une route via une passerelle et atteindre chaque réseau.

Question : Appliquez ce principe à notre topologie ?

- Pour le Routeur 1

Quels sont les réseaux qui ne sont pas directement raccordés au routeur R1 ?

- Pour le Routeur 2

Quels sont les réseaux qui ne sont pas directement raccordés au routeur2?

- Pour le Routeur 3

Quels sont les réseaux qui ne sont pas directement raccordés au routeur R3 ?

La commande à utiliser pour configurer manuellement les routes est la suivante:

ip route [adresse réseau] [masque] [passerelle]

Question : Appliquez les commandes nécessaires dans chaque console pour configurer le routage statique au niveau de chaque routeur ?

Copier-coller ci-dessous les commandes correspondantes à chaque routeur

Testez que R1 peut ping R3 ? Copier-coller le résultat de la commande ?

Afficher sur chaque console la table de routage de chaque routeur R1, R2 et R3 ? Copier-coller le résultat de chaque commande ci-dessous ?

6. Configuration des hôtes VPCS

A titre de vérification, essayons de faire communiquer le PC1 qui se trouve dans le réseau 192.168.1.0/24 avec le PC2 qui se trouve à l'autre bout dans le réseau 192.168.3.0/24. Pour cela, on doit attribuer pour chaque hôte une adresse IP dans leur plage respective:

- Il faut renseigner les rubriques **Port local**, **Hôte distant** et **Port distant**: Cliquez droit de la souris sur l'hôte → Configurer → Sélectionnez le nom de l'hôte → Cliquez sur l'onglet **NIO UDP** :
 1. Hôte **VPC1**: **Port local: 30000**, **Hôte distant: 127.0.0.1** et **Port distant: 20000**. Cliquez ensuite sur les boutons **Ajouter** et **OK**
 2. Hôte **VPC2**: **Port local: 30000**, **Hôte distant: 127.0.0.1** et **Port distant: 20001**. Cliquez ensuite sur les boutons **Ajouter** et **OK**
- Ouvrez le programme **VPCS** via le menu Démarrer de Windows => Tous les programmes => VPCS
- Tapez la commande **sh** pour afficher l'état de tous les hôtes sous VPCS. On remarque que par défaut aucune adresse IP n'est configurée pour les 9 hôtes.
- Pour sélectionner VPC1 : VPCS[9]> **1** puis touche **Entrée**
- VPCS[1]> **ip 192.168.1.1/24 192.168.1.254** (adresse IP 192.168.1.1, masque 255.255.255.0, passerelle 192.168.1.254)
- Sélectionner VPC2 : VPCS[1]> **2**
- VPCS[2]> **ip 192.168.3.3/24 192.168.3.254** (adresse IP 192.168.3.3, masque 255.255.255.0, passerelle 192.168.3.254)
- Pour sauvegarder cette configuration utilisez la commande: **save <nom de fichier>**.
- Pour quitter le programme **VPCS**", utilisez la commande: **quit**.

Question : Affichez la configuration IP des machines VPCS. Commentez le contenu de cette configuration.

Testez l'interconnexion des deux hôtes par la commande **ping**.

Pingez le DNS de Google 8.8.8.8 à partir de chaque hôte. Vérifiez si ce Ping fonctionne et commentez le résultat.

Annexe commandes IOS:

IOS est l'acronyme de "Internetworks Operating System", ou "Système d'exploitation pour l'interconnexion de réseaux". Ce système est administrable en lignes de commandes, propres aux équipements de Cisco.

1- Les différents modes d'utilisateurs et passage d'un mode à un autre

- Mode Utilisateur: Permet de consulter toutes les informations liées au routeur sans pouvoir les modifier :

- Le Shell est : Router >

- Utilisateur privilégié: Permet de visualiser l'état du routeur et d'importer/exporter des images d'IOS. S'obtient avec la commande **enable** à partir du mode utilisateur :

- Le Shell est : Router #

- Mode de configuration globale: Permet d'utiliser les commandes de configuration générales du routeur. S'obtient avec la commande **configure terminal** à partir du mode privilégié :

- Le Shell est : Router (config) #

- Mode de configuration d'interfaces: Permet d'utiliser des commandes de configuration des interfaces (Adresses IP, masque, etc.). S'obtient avec la commande **interface nom_interface** à partir du mode privilégié :

- Le Shell est : Router (config-if) #

- Mode de configuration de ligne: Permet de configurer une ligne (exemple: accès au routeur par Telnet). S'obtient avec la commande **line nom_de_la_ligne** à partir du mode privilégié :

➤

- Le Shell est : Router (config-line) #

2- Commandes d'information

Les commandes d'information permettent d'afficher les informations relatives au routeur. Elles commencent toutes avec le préfixe show ou sh. Elles sont, pour la plupart, à effectuer à partir du mode privilégié.

- Afficher le fichier de configuration courante du routeur: `show running-config`

- Afficher les informations sur la configuration matérielle du système et sur l'IOS: `show version`
- Afficher les processus actifs: `show processes`
- Afficher les protocoles configurés de couche 3 du modèle OSI: `show protocols`
- Afficher les statistiques de mémoire du routeur: `show memory`
- Afficher des informations et statistiques sur une interface: `show interfaces nom_interface`
- Afficher la table de routage IP: `show ip route`

3- Commandes d'interfaces

Ces commandes sont, pour la plupart, à effectuer à partir du mode de configuration d'interface.

- Attribution d'une adresse IP à une interface: `ip address @IP masque`
- Activation de l'interface: `no shutdown`

4- Commandes d'enregistrement de configuration courante

/!\ Enregistrez régulièrement la configuration de vos TP à l'aide de la commande suivante (à effectuer en mode privilégié): `Copy running-config startup-config`

Ces commandes permettent de sauvegarder la configuration actuelle pour la réappliquer automatiquement en cas de redémarrage du routeur. Elles s'exécutent en mode Privilégié

- Sauvegarde avec demande de confirmation: `copy running-config startup-config`
- Sauvegarde sans demande de confirmation: `write`

5- Interprétation de caractères présents dans les réponses d'un PING :

Caractère	Description
!	Chaque point d'exclamation indique la réception du retour
.	Indique un timeout
U	Destination injoignable. Réception d'une erreur PDU
Q	Destination occupée (Source quench).
M	Ne peut pas fragmenter
?	Type de paquet inconnu
&	Durée de vie de paquet expirée