

Travaux Pratiques N° 3

Configuration d'un réseau de machines virtuelles — Utilisation de Wireshark

Un rapport est à remettre en déposant une archive compressée dans la zone de dépôt des travaux.

Exercice 1 (Configuration d'un réseau de machines virtuelles)

Vous disposez de quatre machines virtuelles qui sont organisées en réseau comme représenté par la figure 1.

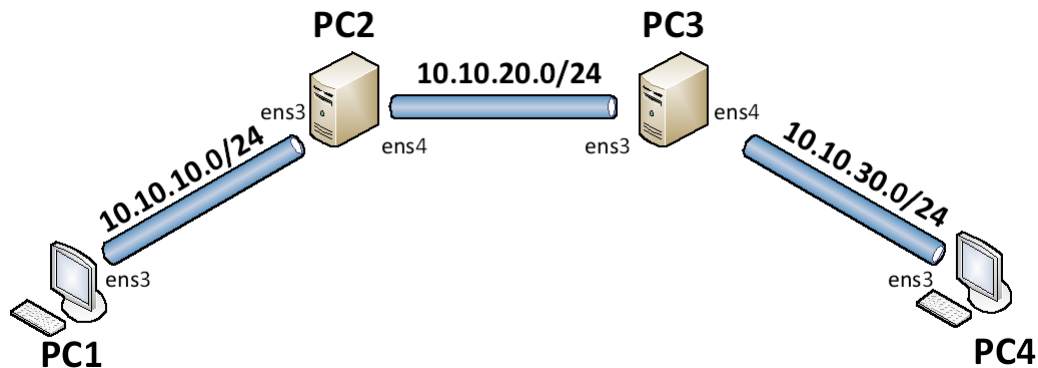


FIGURE 1 – Schéma de l'architecture réseau

1) Afin d'accéder aux machines virtuelles, ouvrez un navigateur et saisissez l'URL suivante :
<http://194.57.105.124/noVNC-1.0.0/vnc.html>

2) Après avoir cliqué l'icône **Settings**, comme indiqué sur la figure 2, cliquez sur "**Advanced**" et "**WebSocket**". Pour accéder à la machine virtuelle PC1, renseignez dans le champ "**Port**" le numéro du port "**XXXX**" en le remplaçant par le numéro donné par votre intervenant. Soit P ce numéro de port. Pensez à vider le champ "**Path**", sinon cela ne fonctionnera pas.

3) Maintenant, ouvrez trois nouveaux onglets supplémentaires dans votre navigateur web pour chacune des machines virtuelles. Reprenez la procédure précédente pour accéder à la machine PC2, PC3 et PC4 en utilisant le port $P + 1$, $P + 2$ et $P + 3$, respectivement.

À chaque début de TP, pensez à redémarrer chacune des quatre machines virtuelles afin de réinitialiser les réglages réseaux de toutes les machines renseignés par les autres étudiants qui vous ont précédé.

Étape 1 : Configuration du PC1 :

Maintenant que vous êtes connectés à vos quatre machines virtuelles, nous allons procéder à leurs configurations. Pour cela, nous allons commencer par la configuration du PC1.

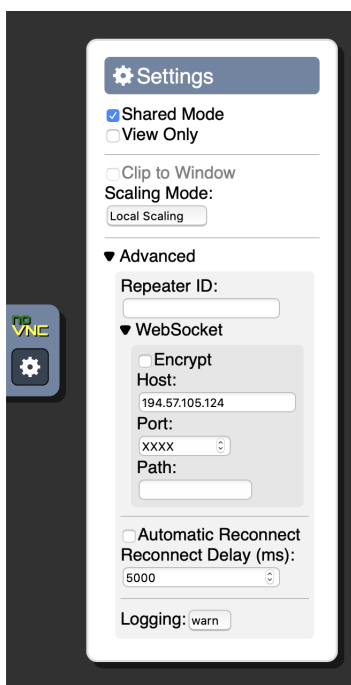


FIGURE 2 – Réglage du navigateur pour accéder aux machines virtuelles

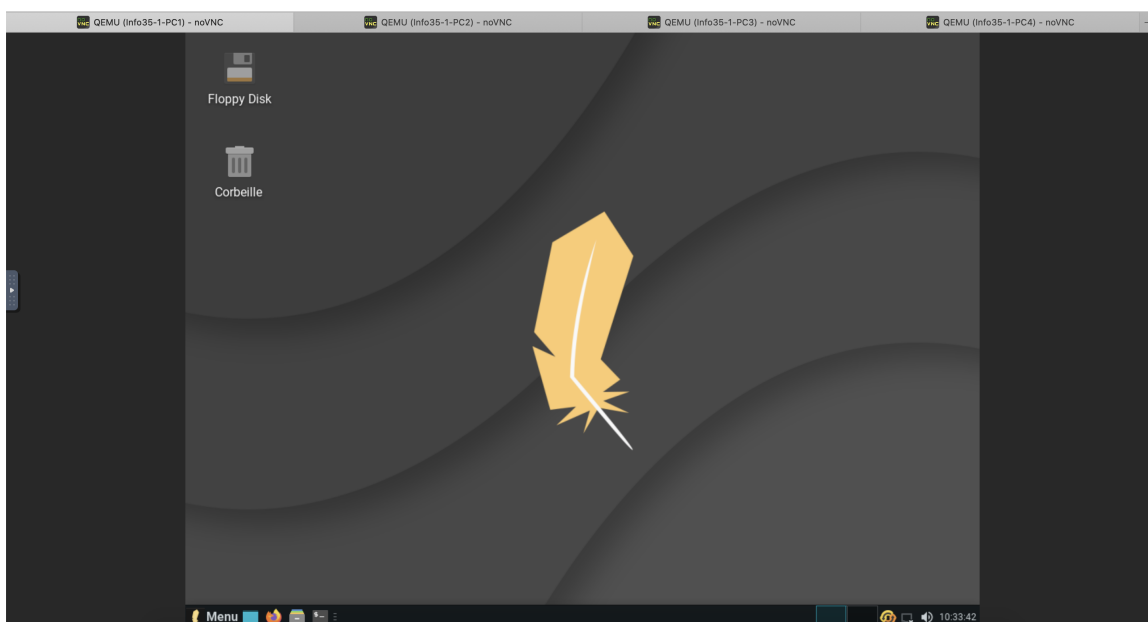


FIGURE 3 – Connexions aux différentes machines virtuelles

4) Après avoir redémarré le PC1, connectez-vous au compte utilisateur :

- Login : toto
- Mot de passe : 1toto;2

Pour information, c'est le même Login/Mot de passe que pour PC4.

5) Ouvrez un terminal et passez en mode super-utilisateur :

```
$> sudo su
```

6) Consultez le manuel de la commande `ip` :

```
$> man ip
```

7) Consultez la liste des interfaces réseaux disponibles :

```
$> ip a show
```

8) Modifiez l'adresse IP de l'interface "`ens3`" afin de correspondre au schéma de la figure 1 :

```
$> ip a add <adresse-ip>/<masque> dev <interface>
```

9) Activez l'interface réseau "`ens3`" :

```
$> ip link set up dev <interface>
```

Étape 2 : Configuration du PC4 :

10) Faites la même configuration pour la machine PC4 afin de correspondre au schéma de la figure 1.

Étape 3 : Configuration du PC2 :

Maintenant, nous allons configurer la machine PC2 comme passerelle pour le PC1.

11) Après avoir redémarré le PC2, connectez-vous au compte super-utilisateur :

- Login : root
- Mot de passe : toor

Pour information, c'est le même Login/Mot de passe que pour PC3.

12) Consultez la liste des interfaces réseau disponibles.

13) Quelle devrait être l'adresse IP de l'interface "`ens3`" de la machine PC2 ? Assignez donc cette adresse IP à cette interface. Activez l'interface "`ens3`".

Étape 4 : Communication entre le PC1 et le PC2 :

14) Depuis la machine PC1, lancez l'outil *Wireshark*. Ensuite, démarrez la capture des trames ethernet sur l'interface "`ens3`" :

```
$> wireshark &
```

15) À partir de la machine PC1, envoyer un ping vers la machine PC2 :

```
$> ping <adresse-ip-PC2>
```

16) Interprétez les messages échangés entre les deux machines PC1 et PC2.

Étape 5 : Communication entre le PC2 et le PC3 :

Maintenant, nous allons configurer le réseau intermédiaire entre les deux routeurs PC2 et PC3.

17) Quelle devrait être l'adresse IP de l'interface "ens4" de la machine PC2 ? Assignez donc cette adresse IP à cette interface. Activez l'interface "ens4".

18) Quelle devrait être l'adresse IP de l'interface "ens3" de la machine PC3 ? Assignez donc cette adresse IP à cette interface. Activez l'interface "ens3".

19) Testez la communication entre les deux machines PC2 et PC3.

Étape 6 : Communication entre le PC3 et le PC4 :

Maintenant, nous allons configurer la dernière partie du réseau qui relie les deux machines PC3 et PC4.

20) Quelle devrait être l'adresse IP de l'interface "ens4" de la machine PC3 ? Assignez donc cette adresse IP à cette interface. Activez l'interface "ens4".

21) Configurez la machine PC4 pour qu'elle puisse communiquer avec le PC3 selon le schéma de la figure 1.

22) Testez la communication entre les deux machines PC3 et PC4. Vous pourrez aussi utiliser *Wireshark*.

Étape 7 : Communication entre le PC1 et le PC3 :

Maintenant que toutes les machines communiquent ensemble dans chacun des sous-réseaux, revenons à la machine PC1 pour tester les connexions entre les deux machines PC1 et PC3.

23) Depuis la machine PC1, lancez l'outil *Wireshark*. Ensuite, démarrez la capture des trames ethernet sur l'interface "ens3" :

```
$> wireshark &
```

24) Depuis la machine PC1, envoyez un ping vers l'interface de PC2 qui est dans le même sous-réseau que PC3. Qu'est-ce que vous remarquez ? Comment pourrait-on résoudre cette situation ?

25) Rajoutez l'adresse de la passerelle par défaut dans PC1 :

```
$> ip r add default via <adresse-ip-gateway>
```

26) Refaites le même test que précédemment. Arrêtez la capture dans *Wireshark* et interprétez les datagrammes des paquets *ARP* et *ICMP*.

Par la suite, nous allons tester les connexions entre les deux machines PC1 et PC3.

27) Après avoir redémarré la capture dans "Wireshark", envoyez à partir de PC1 un ping vers l'interface du PC3 qui est dans le même sous-réseau que PC2. Est-ce que la communication fonctionne ? Interprétez les datagrammes des paquets *ICMP* et *ARP*.

28) Comment pourrait-on résoudre cette situation ?

29) Il faut alors revenir sur PC2 afin d'activer le relaiage (*forwarding*) IP. Pour cela, tapez cette commande shell :

```
$> sysctl -w net.ipv4.conf.all.forwarding="1"
```

30) Vérifiez que cette modification a été bien prise en compte :

```
$> cat /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
```

31) Est-ce que cela fonctionne maintenant ? Qu'est-ce qu'il manque encore ?

32) Il faut alors renseigner le chemin de retour pour notre ping dans le routeur PC3 :

```
$> ip r add <adresse-ip-reseau>/<masque> via <adresse-ip-gateway>
```

33) Re-testez la communication entre les deux machines PC1 et PC3 et interprétez les datagrammes des paquets *ARP* et *ICMP*.

34) Après avoir redémarré la capture dans "Wireshark", envoyez à partir de PC1 un ping vers l'interface du PC3 qui est dans le même sous-réseau que PC4. Est-ce que la communication fonctionne ? Interprétez les datagrammes des paquets *ICMP* et *ARP*.

35) Comment pourrait-on résoudre cette situation ?

36) Cette fois-ci, il faut alors renseigner le chemin à l'aller pour notre ping dans le routeur PC2 :

```
$> ip r add <adresse-ip-reseau>/<masque> via <adresse-ip-gateway>
```

37) Re-testez la communication entre les deux machines PC1 et PC3 et interprétez les datagrammes des paquets *ARP* et *ICMP*.

Étape 8 : Communication entre le PC1 et le PC4 :

Finalement, nous allons tester la communication entre les deux machines à l'extrémité du réseau, c'est à dire PC1 et PC4.

38) En enregistrant les trames sur *Wireshark* dans PC1 et PC4, configurez les machines PC3 et PC4, testez la communication entre le PC1 et le PC4 jusqu'à que cela fonctionne et interprétez les datagrammes des paquets *ARP* et *ICMP*.

Étape 8 : Exemples d'utilisation des communications distantes :

Maintenant que tout fonctionne, nous allons tester une connexion à distance du PC1 vers le PC4.

1)- Exemple de connexion *FTP* :

39) Dans le PC4, créez un fichier nommé *test* :

```
$> nano test
```

40) Écrivez dans ce fichier le texte suivant par exemple : "*Ceci est un fichier test dans PC4*".

41) Après avoir redémarré les captures "*Wireshark*" dans PC1 et PC4, Connectez-vous à partir du PC1 sur PC4 en utilisant le protocole *FTP* :

```
$> ftp <adresse-ip-PC4>
```

42) Ensuite, authentifiez-vous à l'aide du Login *toto*.

43) Une fois connecté, exécutez ces commandes et voyez le résultats :

```
$ftp> ls
$ftp> get test
$ftp> quit
$> ls
```

44) Vérifiez que vous avez bien récupérer le bon fichier *test* dans la machine PC1 avec le bon contenu.

45) Arrêtez les captures "*Wireshark*" dans PC1 et PC4 et interprétez les datagrammes des paquets *FTP* et *FTP-DATA* qui on permis l'échange précédent. Quels sont les numéros de ports TCP utilisés par ces protocoles ?

2)- Exemple de connexion *SSH* :

46) Après avoir redémarré les captures "*Wireshark*" dans PC1 et PC4, Connectez-vous à partir du PC1 sur PC4 en *SSH* :

```
$> ssh toto@<adresse-ip-PC4>
```

47) Ensuite, authentifiez-vous à l'aide du Login *toto*.

48) Une fois connecté, exécutez ces commandes et voyez le résultats :

```
$> ls
$> pwd
$> mkdir PC1
$> nano test
```

49) Écrivez dans ce fichier le texte suivant par exemple : "*Ceci est un fichier test écrit par PC1*".

50) Par la suite, exécutez ces commandes et voyez le résultats :

```
$> cd ..  
$> exit
```

51) Arrêtez les captures "*Wireshark*" dans PC1 et PC4 et interprétez les datagrammes des paquets *SSH* qui ont permis l'échange précédent. Quel est le numéro du port TCP utilisé par ce protocole ?

52) Vérifiez que vous avez bien le bon fichier *test* dans la machine PC4 dans le dossier "*PC1/*" avec le bon contenu.

53) C'est quoi la principale différence entre les deux protocoles *SSH* et *FTP* ?