

4 TP 04 – CONFIGURATION DE RESEAUX SOUS PACKET TRACER

L'objectif de ce TP est d'apprendre la configuration d'un réseau en utilisant Packet Tracer. Pour une première prise en main de cet outil, nous allons configurer un simple réseau LAN (Ethernet) et étudier le problème de collision géré par le protocole CSMA/CD.

4.1 PACKET TRACER

Packet Tracer est un simulateur de réseau développé par Cisco Systems. Son but est d'offrir un outil permettant d'apprendre les principes du réseau, et acquérir des compétences aux technologies réseaux uniquement par simulation sans avoir besoin de monter un vrai réseau.

4.1.1 Téléchargement et installation

Pour pouvoir télécharger une version complète de Packet Tracer, il faut se connecter à Cisco CCNA NetSpace (il est payant). Nous utilisons la version *Packet Tracer 6.2 Student* qui sera fournie par l'instructeur.

Pour l'installation, rien de spécial, il suffit de double-cliquer sur l'installateur et suivre les étapes.

4.1.2 Interface de Packet Tracer

L'interface principale de Packet Tracer peut être décomposée en quatre zones principales (voir Figure 8) :

- *Zone 01.* Elle contient une barre de menu classique (File, Edit, etc.), et une barre d'outils principale comportant les fonctionnalités de base (Open, Save, etc.)
- *Zone 02.* Elle contient l'espace de travail où on définit graphiquement le réseau, et une barre d'outils à droite comportant le minimum d'outils nécessaires pour ceci (select, delete, etc.)
- *Zone 03.* Constituée de 3 parties utilisées pour : (a) choisir le type de matériel (ordinateur, routeurs, etc.), (b) choisir le matériel en fonction du type sélectionné, et (c) pour afficher les résultats de l'échange de données, ainsi que les boutons nécessaires pour paramétrer les scénarios d'exécution.

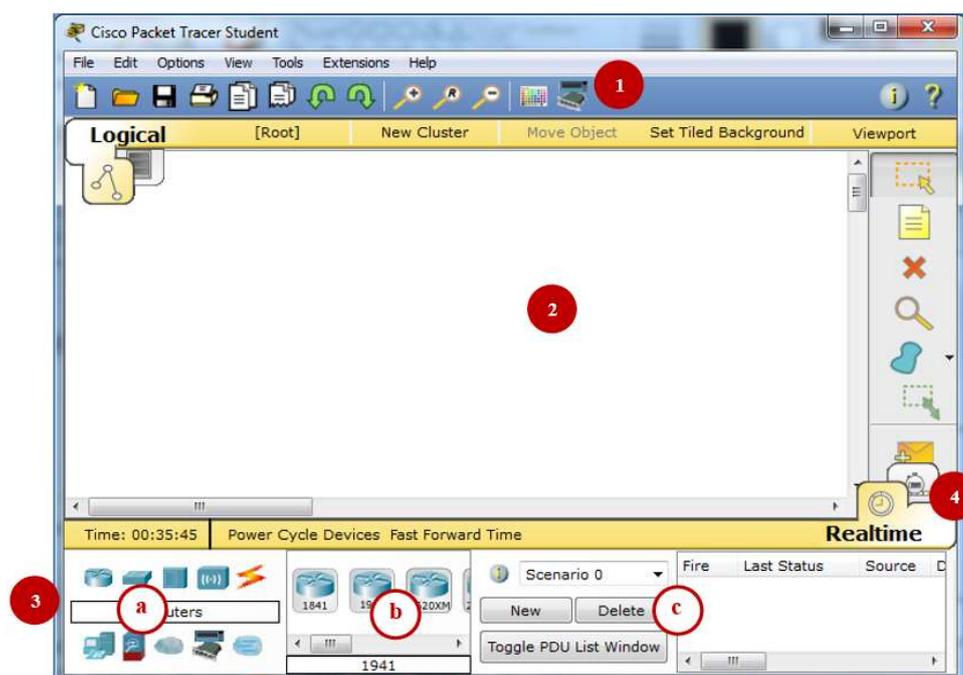


Figure 13. Interface principale de Packet Tracer.

- Zone 04. Contient le bouton Realtime/Simulation qui permet de permuter entre les deux modes Temps réel et Simulation. Le mode simulation permet de capturer le transfert de paquets dans le réseau ainsi que de consulter la structure des PDU de différents protocoles (voir Figure 9).

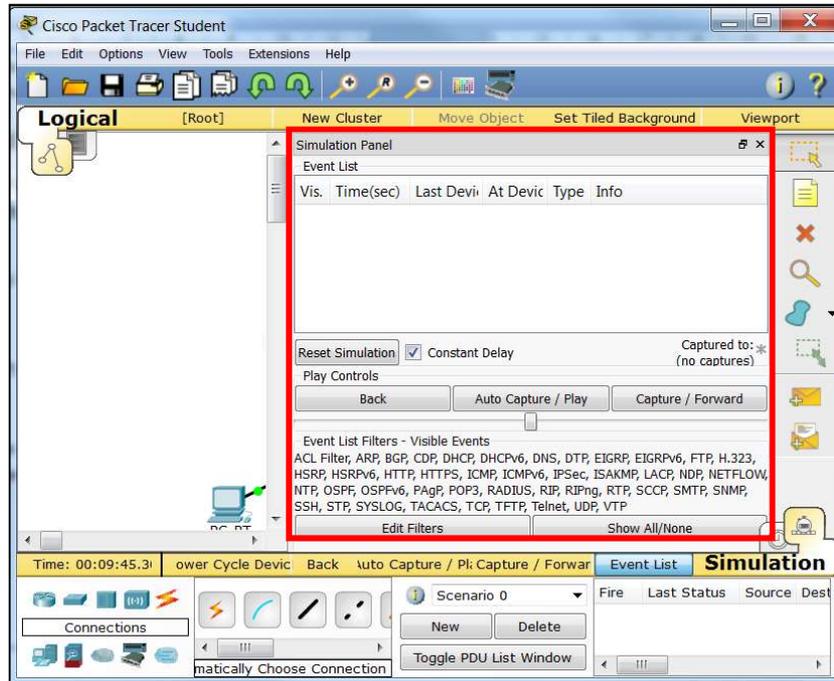
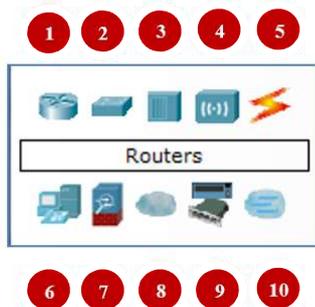


Figure 14. Le mode simulation obtenu en cliquant sur le bouton Realtime/Simulation.

4.1.2.1 Choix du matériel réseau

Pour créer un réseau et monter son architecture, on a besoin des deux sous-zones (a) et (b) de la zone (3) pour choisir le matériel réseau :



- | | |
|-------------|---------------------------|
| 1) Routeur | 6) Ordinateur |
| 2) Switch | 7) Sécurité |
| 3) Hub | 8) Emulation WAN |
| 4) Sans Fil | 9) Equipement Perso |
| 5) Câblage | 10) Connexions multiusers |

En cliquant sur le type de matériel (routeur, commutateur, connections, etc.) dans la zone (a), une liste (souvent basée sur des références CISCO) apparait dans la zone (b). Ci-dessous un exemple des câbles à apparaitre dans la zone (b) une fois le matériel « Connections » est sélectionné dans la zone (a) :



4.1.2.2 Visualisation du fonctionnement du réseau

Pour visualiser le fonctionnement du réseau, on a besoin de la sous-zone (c) pour gérer les scénarios, ainsi que du bouton Realtime/Simulation



En cliquant sur ce bouton, on alterne entre le mode temps-réel et le mode simulation (pas-à-pas) qui permet de voir l'échange entre équipements pas à pas.

4.1.3 Configurer un réseau LAN avec Packet Tracer

Supposons qu'on veut construire un réseau local simple constitué de trois ordinateurs de bureau reliés entre eux par un concentrateur (Hub). Pour ce faire, procéder comme suit :

4.1.3.1 Ajout des ordinateurs (terminaux)

Pour ajouter un ordinateur au réseau, faire ce qui suit (voir Figure 13). Dans la zone (3) :

- (1) Cliquez sur l'icône « End Systems ».
- (2) Dans la liste des types des ordinateurs qui apparaît dans la sous-zone juste à côté, cliquez sur « Generic ».
- (3) Puis cliquez sur un endroit libre dans la zone de travail (2).

Pour l'ajout de trois ordinateurs, répétez cette tâche quatre fois.

4.1.3.2 Ajout du Hub

Pour ajouter un concentrateur, dans la zone (3) :

- (1) Cliquez sur l'icône « Hubs » dans la zone (a).
- (2) Dans la liste des types des Hubs qui apparaît dans la sous-zone (b), choisissez le hub « Generic ».
- (3) Puis cliquez sur un endroit libre dans la zone de travail (2).

4.1.3.3 Ajout des connexions

Pour connecter les différents équipements du réseau, dans la sous-zone (a) :

- (1) Cliquez sur l'icône « Connections ».
- (2) Dans la liste des types des câbles qui apparaît dans la zone (b), choisissez le câble automatique.
- (3) Puis cliquez sur le premier ordinateur et ensuite sur le Hub.
- (4) Faire de même pour connecter les autres ordinateurs au Hub.

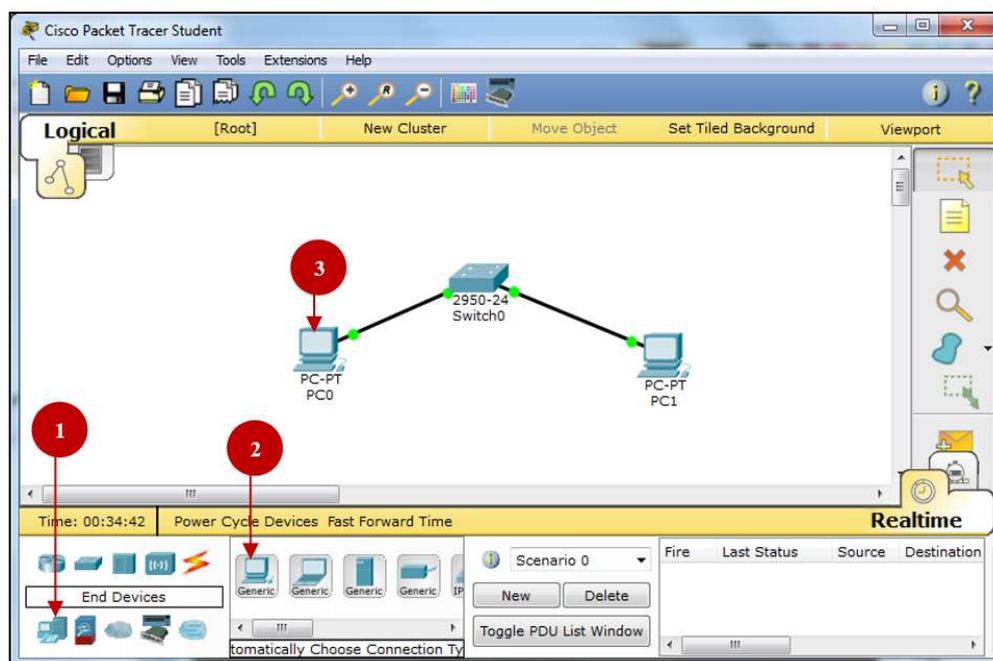
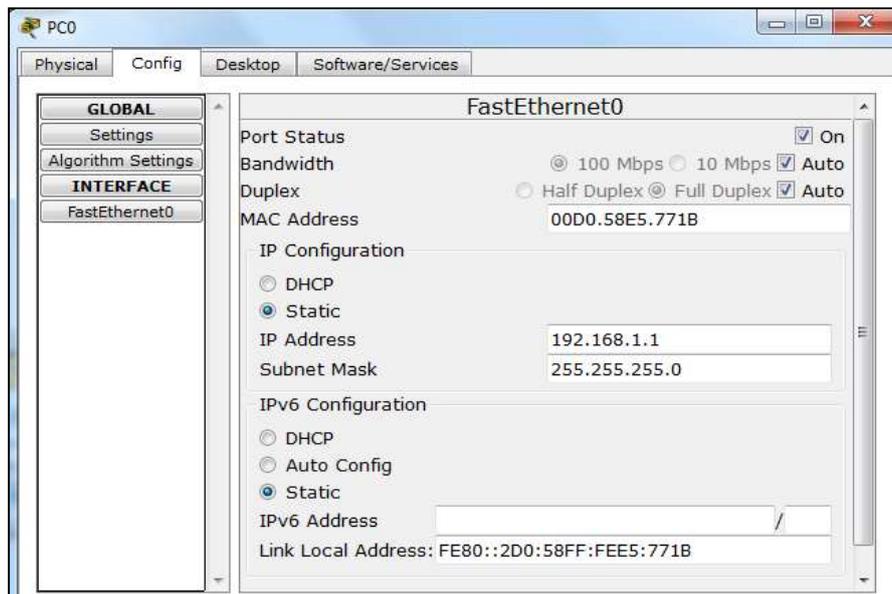


Figure 15. Ajout des ordinateurs au réseau LAN.

4.1.3.4 Configuration du réseau

Tout équipement du réseau est paramétrable en cliquant sur son icône dans la zone de travail. Pour configurer les adresses IP des ordinateurs, cliquer sur l'ordinateur, et dans la fenêtre qui apparaît, cliquer sur l'onglet « Config » :



Faire de même pour les autres ordinateurs pour avoir la configuration suivante :

- Ordinateur n°1 : Adresse IP : **192.168.0.1**
Masque de sous réseau : **255.255.255.0**
- Ordinateur n°2 : Adresse IP : **192.168.0.2**
Masque de sous réseau : **255.255.255.0**
- Ordinateur n°3 : Adresse IP : **192.168.0.3**
Masque de sous réseau : **255.255.255.0**

4.1.3.5 Test de la connexion

Pour tester la connexion de deux PC dans le réseau, utiliser la commande « Ping ». Pour cela, cliquer sur l'un des ordinateurs (ex. PC1), et choisir l'onglet « Desktop ». Ensuite, sélectionner « Command Prompt », et taper : ping 192.168.1.2 (voir Figure 14).

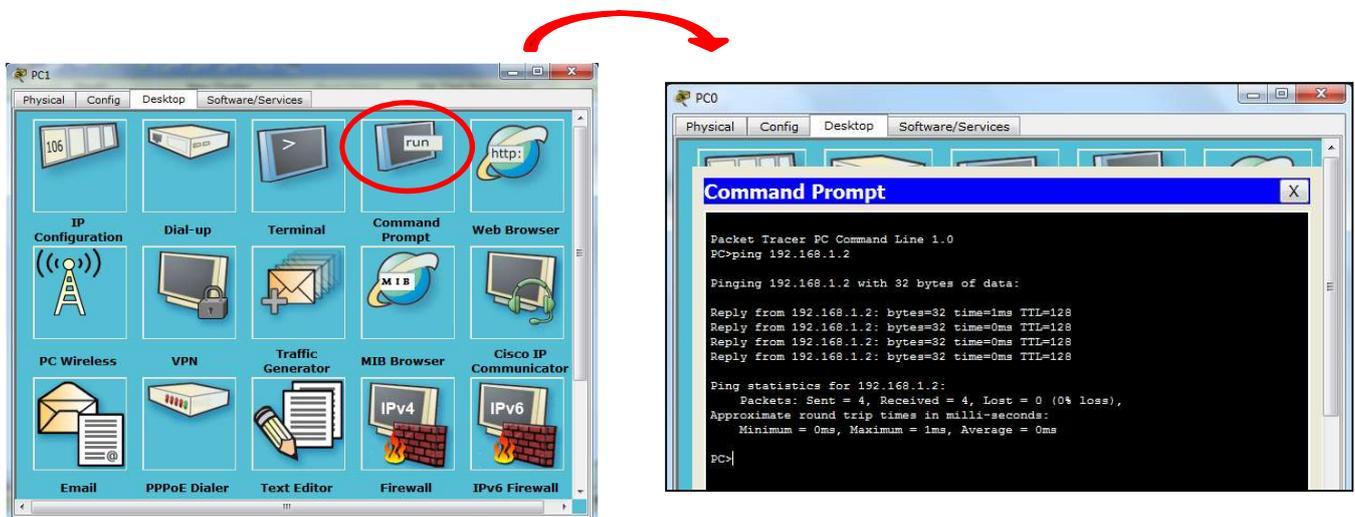


Figure 16. Teste de la connexion entre deux ordinateurs.

N.B. l'onglet « physical » permet de gérer la partie physique des équipements où on peut ajouter des carte réseau, allumer et éteindre la machine, etc. (voir Figure 12).

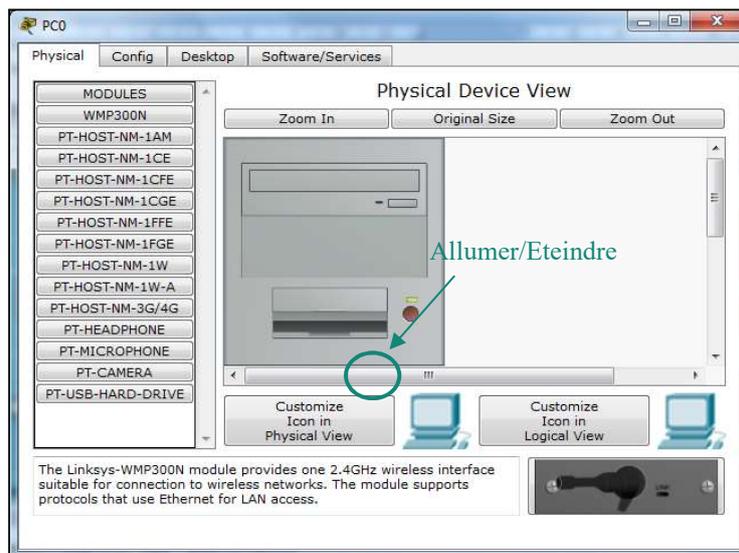
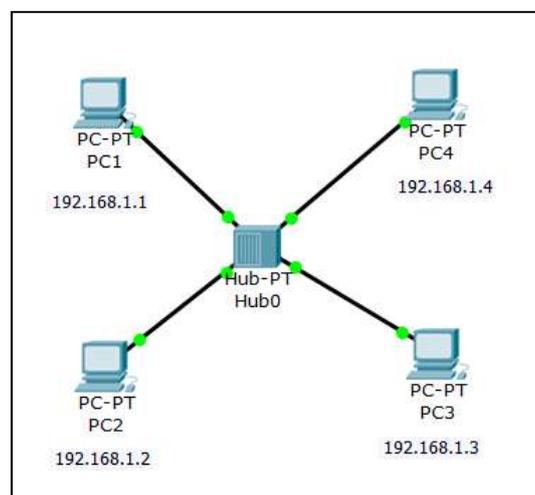


Figure 17. Allumer et éteindre l'ordinateur (onglet "physical").

4.2 TRAVAIL DEMANDE

4.2.1 Visualiser le fonctionnement du protocole ARP

A l'aide Packet Tracer, construisez et configurez le réseau dans le schéma suivant (quatre ordinateurs connectés via un concentrateur) :



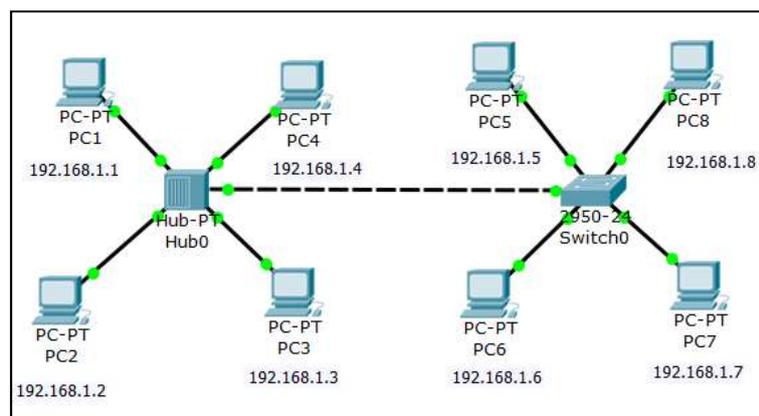
- 1) Lancer le « command prompt » du PC₁ et exécuter un ping vers le PC₃ comme suit :
ping 192.168.1.3 -n 2 (ne fermer pas le prompt).
N.B. « ping @IP -n x » → lance un ping vers la machine dont l'adresse est @IP en limitant le nombre de paquets envoyés à x.
- 2) Dans le panneau de simulation, dans l'onglet « Event List » que remarquez-vous ? Quel est le rôle de chaque paquet ?
- 3) Consulter les tables ARP des quatre PC (en exécutant la commande « arp -a »).

- 4) Cliquer sur le bouton « Capture/Forward » pour avancer la simulation. Quel est le paquet envoyé en premier au Hub ? pourquoi ?
- 5) Cliquer sur le paquet reçu par le Hub. Dans l'onglet « Inbound PDU Details », quelle est l'adresse MAC de destination du paquet ARP ? expliquer.
- 6) C'est un paquet ARP demande ou réponse ? Comment peut-on le savoir ?
- 7) Quelle est l'adresse MAC de destination de la trame Ethernet contenant ce paquet ?
- 8) Cliquer sur le bouton « Capture/Forward », lancer le « Command prompt » et exécuter la commande « arp -a » pour les quatre PC, que remarquez-vous ?
- 9) Expliquer le changement des tables ARP des quatre PC.
- 10) Avancer la simulation par 2 pas, et vérifier la table ARP du PC₁, que remarquez-vous ?
- 11) En continuant la simulation le PC₁ va envoyer 2 paquets ICMP au PC₃. Que remarquer-vous à chaque fois qu'un paquet est reçu par le Hub en venant du PC₁ vers le PC₃ ou l'inverse ?
- 12) Configurer un nouveau réseau en remplaçant le Hub par un Switch (attendez jusqu'à ce que les points de connexion des câbles deviennent verts). Lancer un ping du PC₁ vers le PC₃, et cliquer sur le bouton « Capture/Forward » pour avancer la simulation.
Le paquet « ARP demande » reçu par le Switch est diffusé à tous les PC, tandis que le paquet « ARP réponse » non, pourquoi ?
- 13) Que remarquer-vous sur l'envoi d'un paquet ICMP reçu par le Switch ? Expliquez.

4.2.2 Problème de collision et protocole CSMA/CD

En utilisant le réseau configuré dans la section 4.2.1. :

- 1) Dans le « command prompt » du PC₁ lancer un ping vers le PC₃ et un ping du PC₂ vers le PC₁ (sans fermer les fenêtres de commande).
- 2) Avancer la simulation. Que remarquez-vous ?
- 3) Cliquer sur le message reçu par le Hub. Quelle est l'information retenue par le Hub à propos de ce message ?
- 4) Avancer la simulation. Pourquoi toutes les stations ont reçu ce message ?
- 5) On configure le réseau suivant :



- 6) Lancer un ping du PC₁ vers PC₅
Combien de domaines de diffusion y-t-il ? Lesquels ?
Combien de domaine de collision y-t-il ? Lesquels ?

N.B. N'oubliez pas de supprimer le scénario précédent à chaque nouvelle utilisation du réseau. Pour cela, il suffit de sélectionner le scénario à supprimer dans la zone (c) et cliquer sur le bouton « delete » (de la même zone).