

TP n° 04

Configuration de réseaux sous Packet Tracer

1. Objectif

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

2. 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.

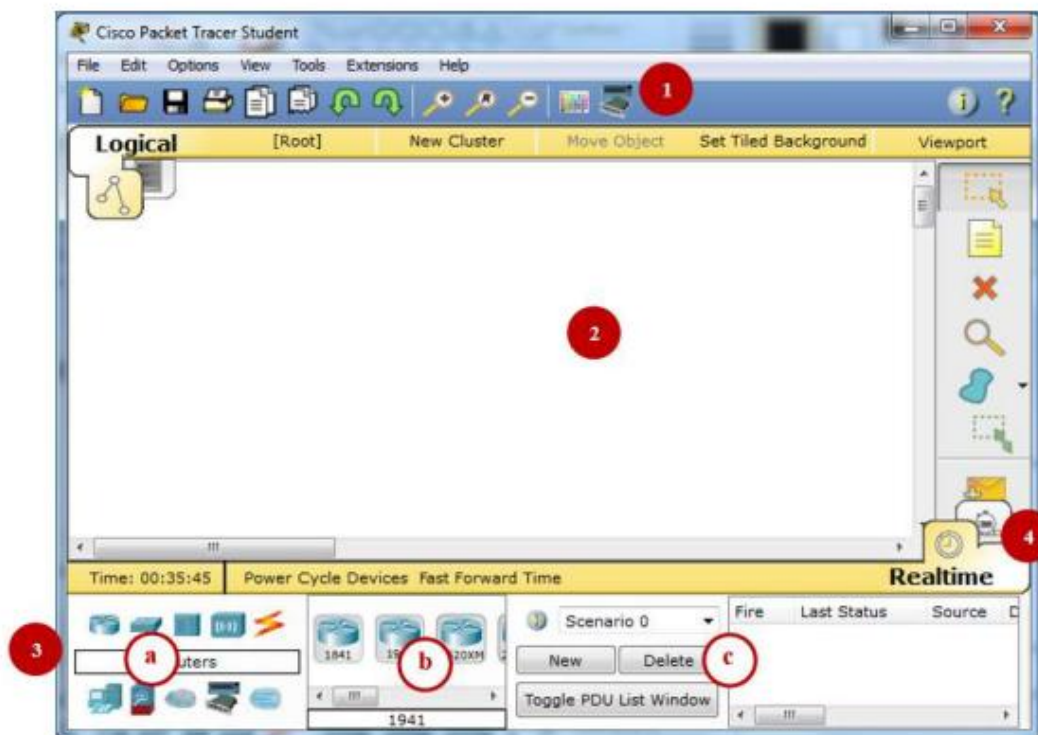
2.1. Téléchargement et installation

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'installeur et suivre les étapes.

2.2. Interface de Packet Tracer

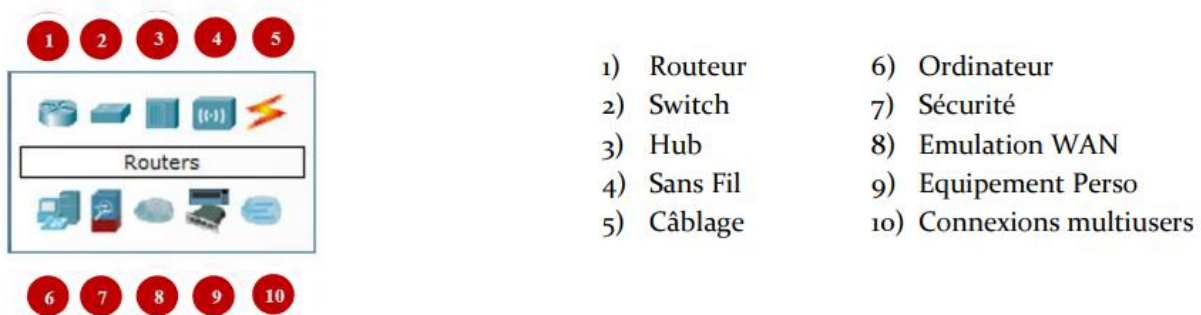
L'interface principale de Packet Tracer peut être décomposée en quatre zones principales :



- *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.
- *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.

2.2.1. 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 :



En cliquant sur le type de matériel (routeur, commutateur, connections, etc.) dans la zone (a), une liste (souvent basée sur des références CISCO) apparaît dans la zone (b).

2.2.2. 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.

2.3. Configurer un réseau LAN avec Packet Tracer

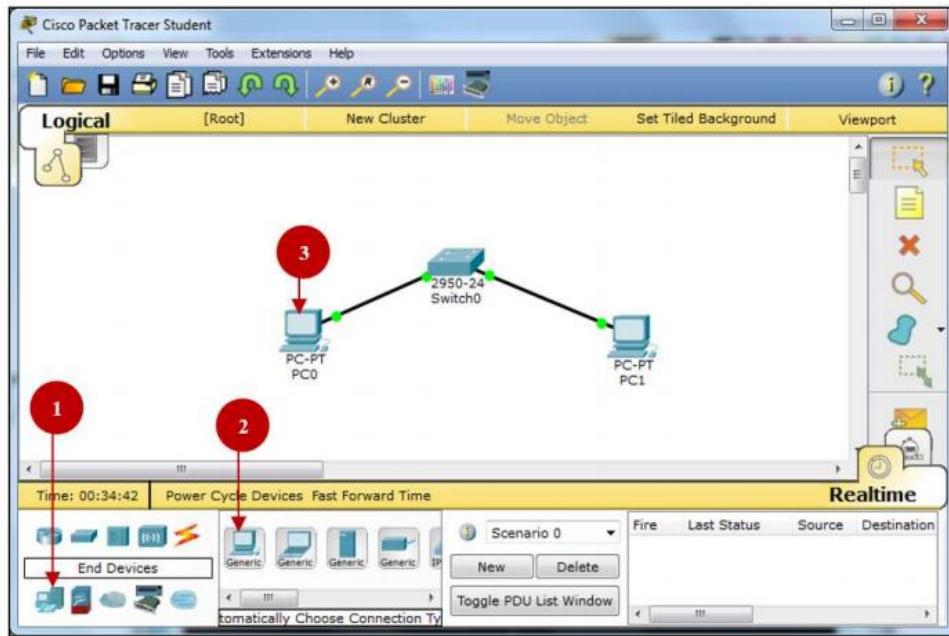
Supposons qu'on veut construire un réseau local simple constitué de trois ordinateurs de bureau reliés entre eux par un concentrateur (Hub). Pour ce faire, procéder comme suit :

2.3.1. Ajout des ordinateurs (terminaux)

Pour ajouter un ordinateur au réseau, faire ce qui suit, dans la zone (3) :

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

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



2.3.2. Ajout du Hub

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

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

2.3.3. Ajout des connexions

Pour connecter les différents équipements du réseau, dans la zone (3) :

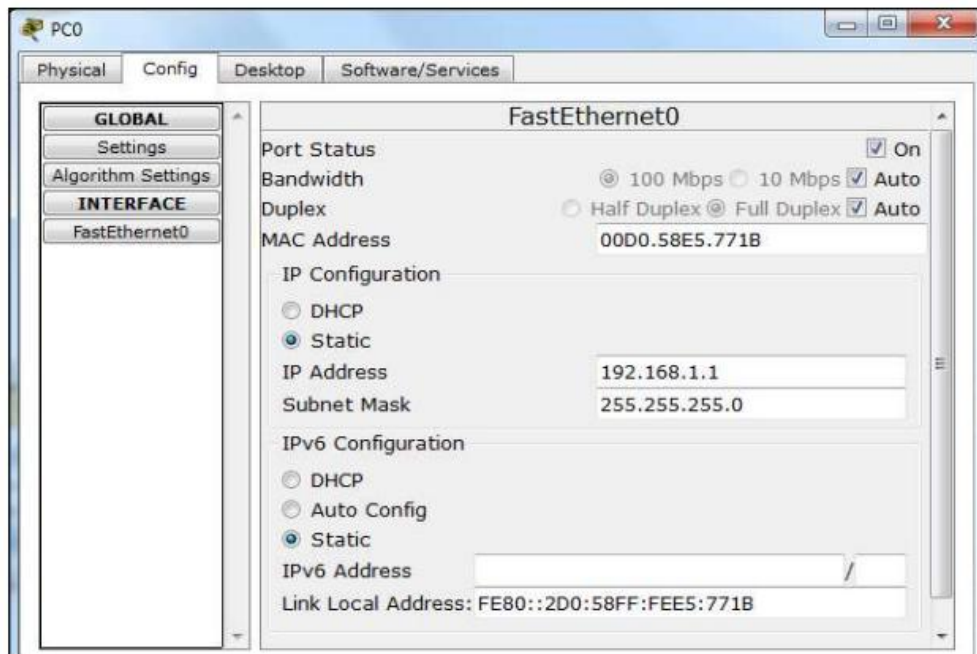
- (1) Cliquer sur l'icône « Connections » dans la sous-zone (a).
 - (2) Dans la liste des types des câbles qui apparaît dans la zone (b), choisir le câble automatique.
 - (3) Puis cliquer sur le premier ordinateur et ensuite sur le Hub.
- Faire de même pour connecter les autres ordinateurs au Hub.

2.3.4. 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 », puis cliquer sur le bouton « FastEthernet0 » dans le menu à gauche.

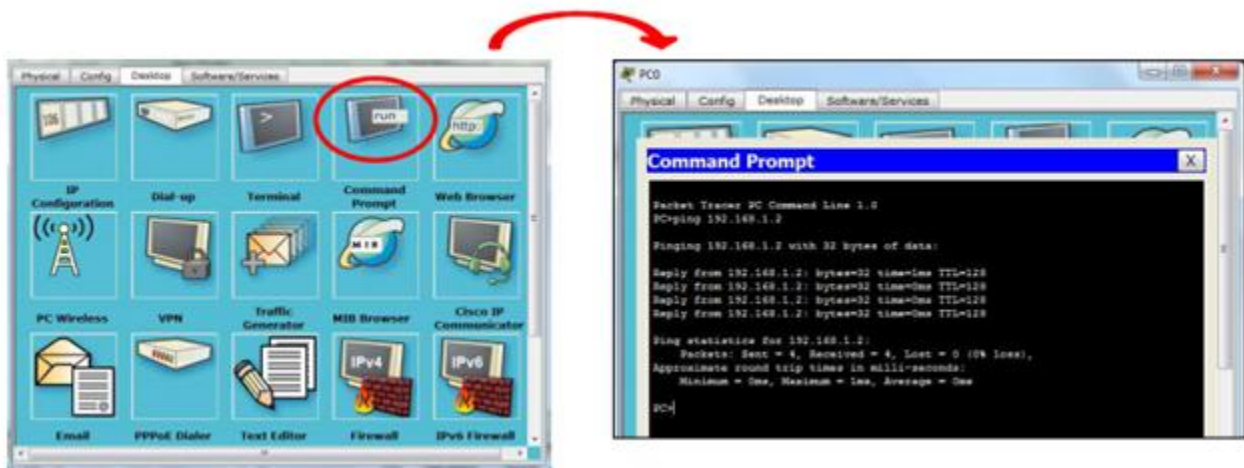
Par exemple, réaliser la configuration suivante :

- PC0 : Adresse IP : **192.168.1.1**
Masque de sous réseau : **255.255.255.0**
PC1: Adresse IP : **192.168.1.2**
Masque de sous réseau : **255.255.255.0**
PC2 : Adresse IP : **192.168.1.3**
Masque de sous réseau : **255.255.255.0**



2.3.5. Test de la connexion

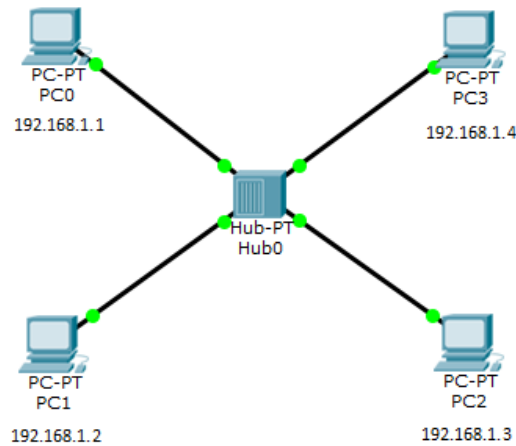
Pour tester la connexion de deux PC dans le réseau, utiliser la commande « Ping ». Pour cela, cliquer sur l'un des ordinateurs (ex. PC0), et choisir l'onglet « Desktop ». Ensuite, sélectionner « Command Prompt », et taper : ping 192.168.1.2



3. Travail demandé

3.1. Visualiser le fonctionnement du protocole ARP

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

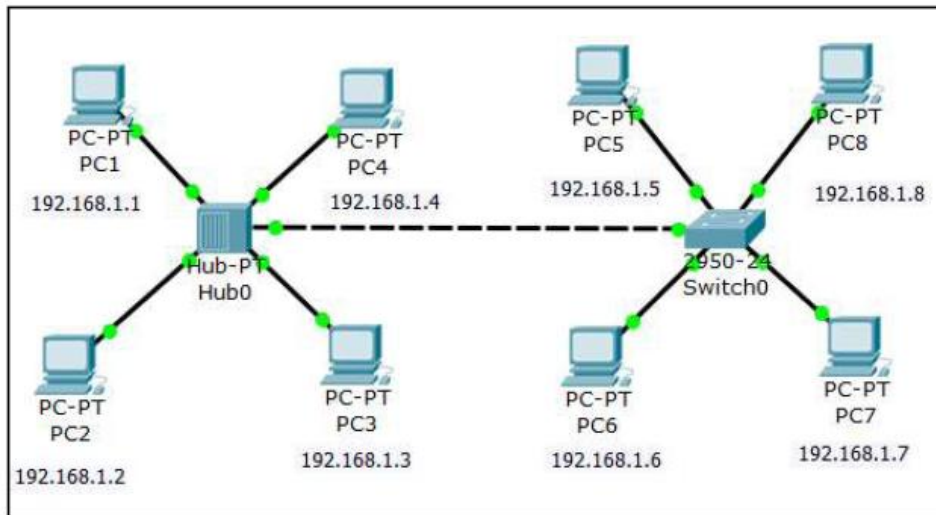


1. Consultez les tables ARP des quatre PC (en exécutant la commande « arp -a »). Que remarquez-vous ?
2. Utilisez le bouton **Realtime/Simulation** pour passer en mode Simulation.
3. Lancez le « command prompt » du PC0 et exécutez un ping vers le PC2 comme suit :
ping 192.168.1.3 -n 2 (ne fermez pas 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.
4. Dans le panneau de simulation, dans l'onglet « Event List » que remarquez-vous ? Quel est le rôle de chaque paquet ?
5. Cliquez sur le bouton « Capture/Forward » pour avancer la simulation. Quel est le paquet envoyé en premier au Hub ? Pourquoi ?
6. Cliquez sur le paquet reçu par le Hub. Dans l'onglet « Inbound PDU Details », quelle est l'adresse MAC de destination du paquet ARP ? Expliquez.
7. Quelle est l'adresse MAC de destination de la trame Ethernet contenant ce paquet ? Expliquez.
8. Cliquez sur le bouton « Capture/Forward », lancez le « Command prompt » et exécutez la commande « arp -a » pour les quatre PC, que remarquez-vous ?
9. Expliquez le changement des tables ARP des quatre PC.
10. En continuant la simulation le PC0 va envoyer 2 paquets ICMP au PC2. Que remarquez-vous à chaque fois qu'un paquet est reçu par le Hub en venant du PC0 vers le PC2 ou l'inverse ? Expliquez.
11. Avancez la simulation jusqu'à la fin, et vérifiez la table ARP du PC0, que remarquez-vous ?
12. Configurez un nouveau réseau en remplaçant le Hub par un Switch (attendez jusqu'à ce que les points de connexion des câbles deviennent verts). Lancez un ping du PC0 vers le PC2, et cliquez 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 remarquez-vous sur l'envoi d'un paquet ICMP reçu par le Switch ? Expliquez.

3.2. Problème de collision et protocole CSMA/CD

En utilisant le réseau configuré dans la section 3.1 :

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