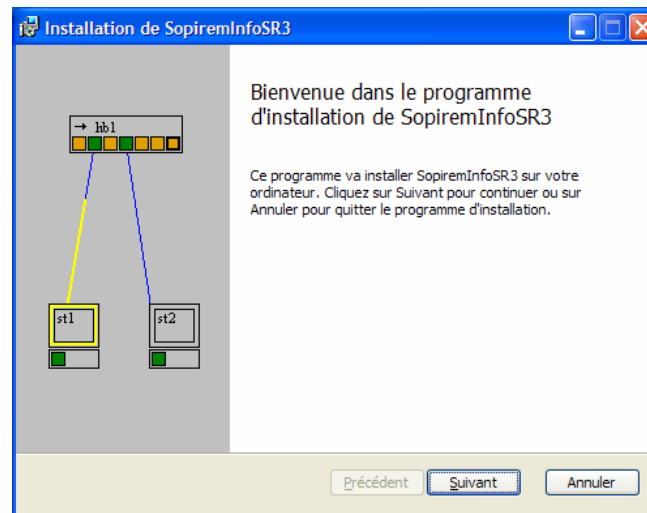
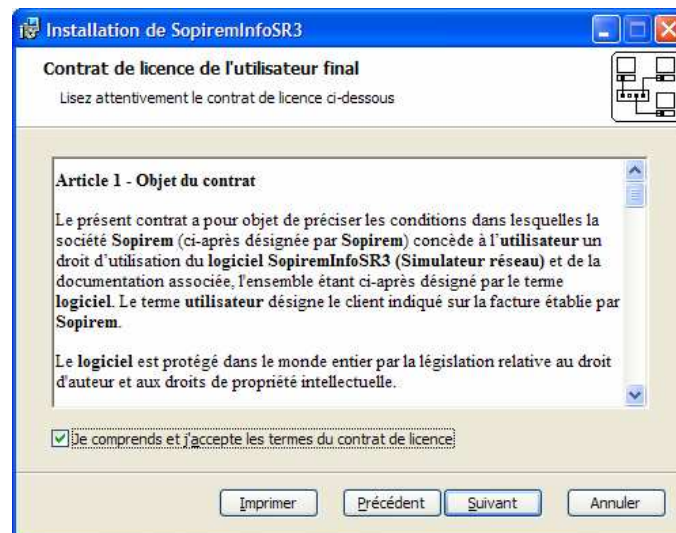


Installation

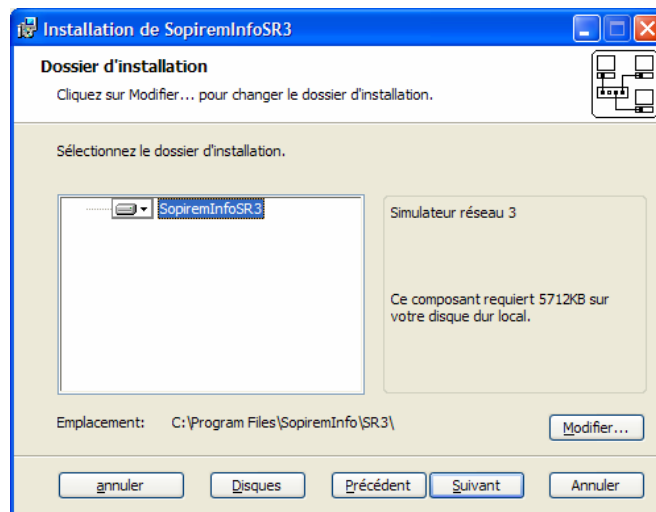
Dézippez l'archive Simulateur_reseau.zip.
Double cliquez sur le fichier sopireminfoSR3.msi



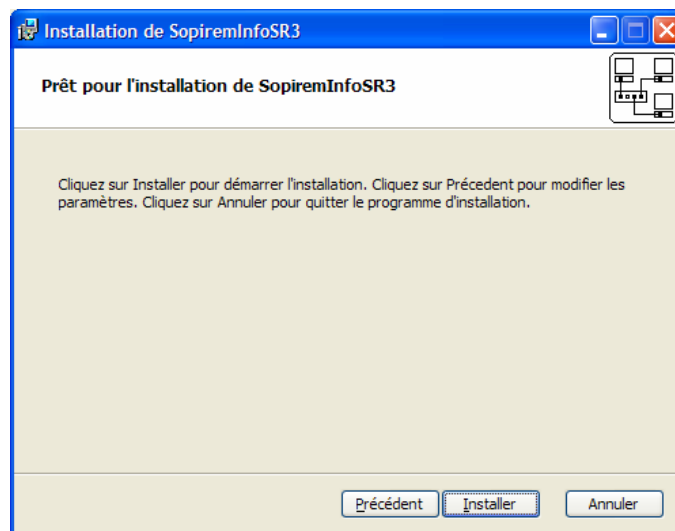
cliquez sur le bouton suivant



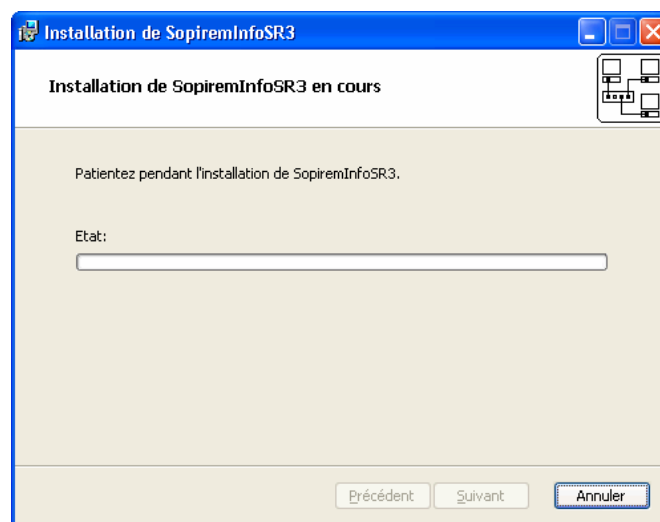
Cochez l'option « Je comprends et j'accepte les termes du contrat de licence » puis cliquez sur le bouton suivant

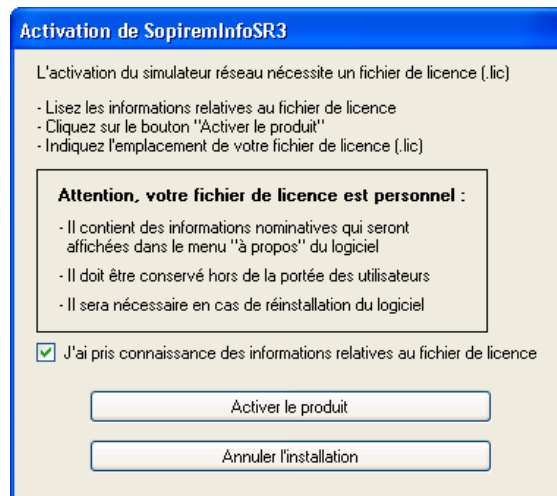


Laissez les options par défauts et cliquez sur le bouton suivant

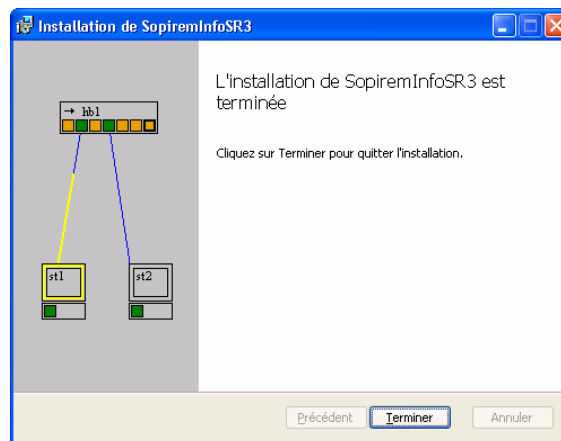


Cliquez sur le bouton Installer





vous devez utiliser la licence fourni avec le simulateur



Cliquez sur terminer

Prise en main

Création d'un réseau

Le simulateur permet de modifier un réseau du niveau physique jusqu'au transport. Chaque niveau correspond à l'un des 4 modes suivants (accessibles depuis le menu Mode) :

Conception réseau : permet d'ajouter des stations, câbles, hubs, switchs, Internet. Dans ce mode, on peut modifier le nombre de cartes réseaux des stations, leur ajouter une carte d'accès distant (modem), modifier le type d'un câble, modifier le nombre de ports des hubs, switchs, choisir le mode de fonctionnement d'un switch (vlan, store and forward, . . .), etc. C'est donc principalement un mode qui s'occupe du matériel ;

Ethernet : permet d'émettre une trame à partir d'une carte à destination d'une autre carte (ou en broadcast), éteindre un matériel, etc.

IP : permet de configurer les matériels au niveau IP, notamment les adresses IP et les tables de routage, activer le routage sur du matériel possédant plusieurs cartes et simuler l'utilisation de la commande ping. Permet aussi d'observer l'émission et le traitement de requêtes/réponses ARP, datagrammes IP, messages ICMP relatifs à ping ;

Transport : permet d'envoyer des messages. Dans ce mode, on peut aussi faire du NAT/PAT et établir des règles de filtrage (fonction firewall).

Application : Permet d'installer des serveurs ou clients http, FTP et de bases de données. Permet d'effectuer des requêtes ou des réponses à des requêtes

Déroulement des simulations

Les modes Ethernet, IP et Transport proposent des simulations correspondant à leur niveau. La simulation peut être manuelle, pas à pas ou automatique.

Le mode Ethernet propose aussi trame réelle, et les modes IP et Transport ne proposent pas de démonstration :

Simulation manuelle : cette simulation requiert de l'utilisateur qu'il choisisse lui-même les (bonnes) étapes qui permettent d'accomplir la simulation. Ces étapes sont diverses : consultation des tables des commutateurs, nettoyage des tables ...

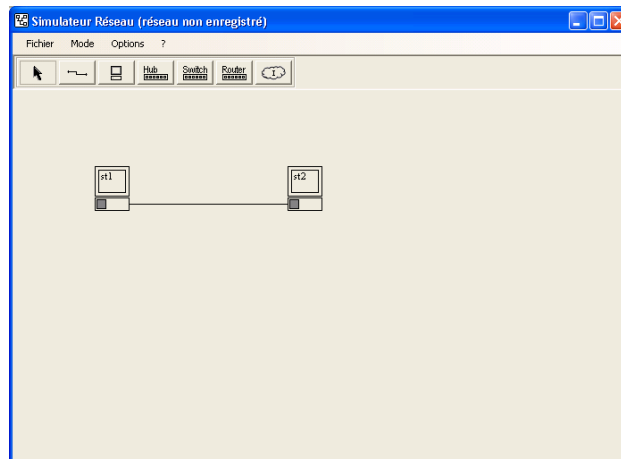
Pour chaque étape, il y a un bouton stop qui demande d'annuler le mode manuel pour cette station et la simulation continue comme si l'utilisateur avait fait les bons choix. Certaines étapes nécessitent de remplir correctement des informations.

Lorsque toutes les bonnes étapes ont été choisies (quel que soit l'ordre), l'utilisateur peut tenter d'envoyer une trame (datagramme, message) en choisissant l'étape ultime correspondante. Les étapes ultimes ont une description qui se termine par une flèche. Si l'utilisateur a fait les bons choix et a fourni les bonnes informations, un succès est affiché.

pas à pas : pour cette simulation, c'est le simulateur qui choisit lui-même l'étape à réaliser et l'affiche. L'utilisateur est invité à cliquer sur le bouton suivant entre chaque étape.

automatique : cette simulation ne sollicite pas l'utilisateur. Les étapes sont exécutées automatiquement et peuvent être visualisées à l'écran ;
trame réelle : permet un réglage plus fin au niveau Ethernet. Permet notamment de provoquer des collisions de trames ;
pas de démonstration : dans ce cas, les étapes n'apparaissent pas.

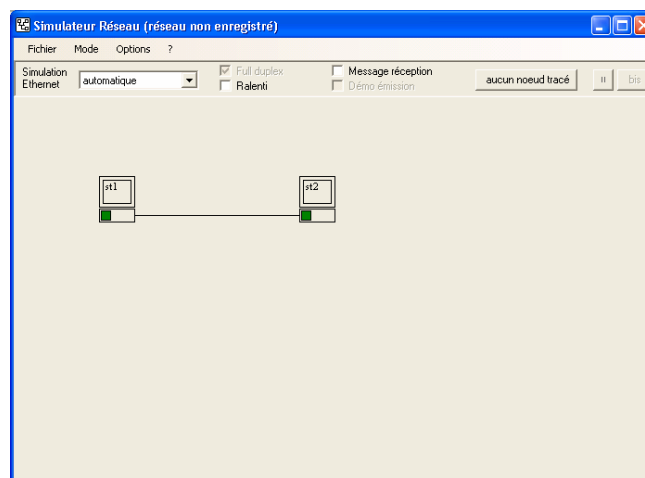
En mode Conception réseau créer un réseau composé de 2 ordinateurs reliés par un câble comme ci-dessous :



Passer en mode Ethernet. Une carte affichée en rouge signifie qu'il y a un problème de connectique (Cartes incompatibles ou mauvais câble):

Revenir en mode Conception réseau pour modifier le câble, en choisissant un câble croisé.

On accède à un menu permettant de modifier le type de câble en effectuant un clic droit sur une des cartes qu'il relie. En effectuant un clic droit sur une station, on accède à un menu permettant de modifier son nom, son nombre de cartes réseau, et la présence d'une carte d'accès distant (modem). Le modem permettra de se connecter à (un fournisseur d'accès à) Internet via une ligne téléphonique.



Question :

Dans quelles conditions doit utiliser un câble croisé ?

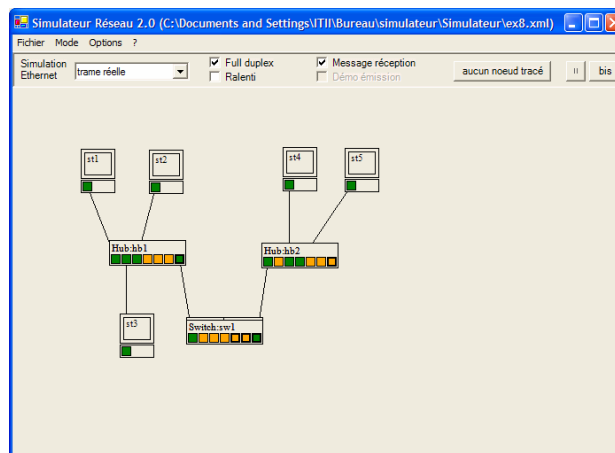
Par défaut le simulateur fonctionne en mode pas à pas, le laisser dans ce mode afin de bien voir toutes les étapes des échanges de messages qu'il est conseillé de lire tout au long du TP.

Cocher aussi Message réception de façon à avoir une popup lorsqu'un message arrive correctement à destination.

Émettre une trame en unicast depuis st1 vers st2. L'émission d'une trame se demande en faisant un clic droit sur la carte émettrice. Pour une émission en unicast (destinataire unique), il faut cliquer sur la carte du destinataire.

Etude Ethernet et collisions**Exercice 1 : étude des collisions**

En mode Conception réseau, créez un réseau identique à la figure ci-dessous



- 5 PCs
- 2 hubs
- 1 Switch
- Connecter st1, st2 et st3 au hub hb1 en utilisant un câble droit
- Connecter st4 et st5 à hb2
- Connecter le port uplink (la carte en gras) de hb1 à un port normal de hb2 en utilisant un câble droit

Passez en mode Ethernet. Aucune carte ne doit être rouge. Testez les connexions en envoyant :

Une trame en broadcaste depuis st1

Une trame en unicast depuis st1 à destination de st2

Question

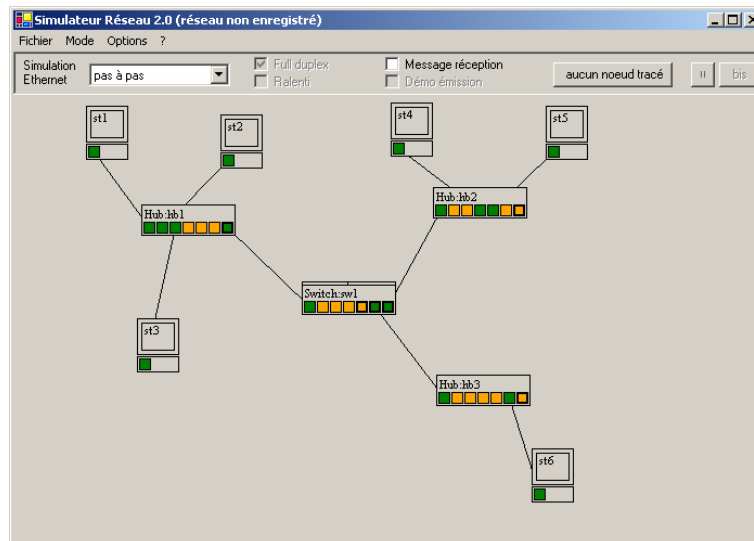
Dans les 2 cas, observez ce qui se passe et donnez une explication

Passez en simulation **trame réelle** pour pouvoir simuler une collision. vous devez faire un clic droit sur la carte réseau de st1 pour demander l'émission d'une trame en broadcaste, mais avant de cliquer sur ok, effectuez un clic droit sur la carte de st5 pour demander l'émission d'une trame en broadcaste :

Cliquez sur ok pour les deux émissions, et observez se qui se passe.

Exercice 2 : commutation

Supprimez les connexions entre hb1 et hb2, ajouter un switch et un hub et reliez le port uplink de hb1 à un port normal de sw1, un port uplink de sw1 à un port normal de hb2 et un autre port uplink de sw1 à un port normal de hb3. Connectez st6 à un port normal de hb3



Quand on ajoute un Switch dans le simulateur il connaît déjà toutes les machines du réseau : sa table mac/port est automatiquement renseignée.

Effectuez un clic droit sur sw1 pour éditer la table mac/port de sw1, et observer que celui-ci connaît l'emplacement de toutes les stations :

Cliquer sur ok puis videz la table mac/port de sw1. Vérifiez qu'elle est vide en l'éditant à nouveau.

Questions :

Selon vous, si st1 veut envoyer une trame vers st5, la trame sera-t-elle retransmise par sw1 vers hb2 ?

Envoyez une trame depuis st1 vers st2 et observez le comportement de sw1.

Selon vous, la table mac/port de sw1 a-t-elle changée ?

L'éditez la table pour voir son contenu, puis envoyez une trame depuis st2 vers st1 et de nouveau depuis st1 vers st2.

Envoyez une trame depuis st5 vers st1, puis de nouveau depuis st1 vers st5.

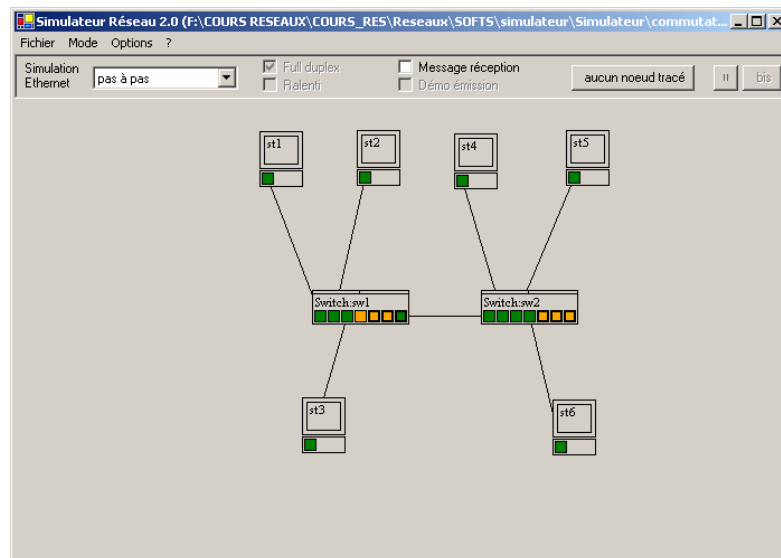
Observez le comportement du Switch.
Expliquez son comportement

Émettez de nouveau 2 trames simultanées en broadcast depuis st1 et st5.
Il y a-t-il collision ?

Études des VLAN niveau 1 et 2

VLAN niveau 1

En mode Conception réseau, supprimez les hubs et ajoutez un Switch sw2



Reliez ST1, St2 et ST3 au Switch sw1 en utilisant respectivement les ports 1, 2 et 3 de SW1 Relier ST4, ST5 et ST6 au Switch SW2

Reliez Sw1 à SW2

Ajoutez la gestion des vlan de niveau 1 sur sw1 En mode Ethernet, éditez la table port/vlan de sw1 pour :

Placez le port1 et le port 3 dans le vlan 2

Placez port 2 dans le vlan 3

Laissez les autres ports dans le vlan 1

Questions

Selon vous :

1. si st1 émet une trame en broadcaste, quelles sont les stations qui la recevront ?
2. si st2 émet une trame en broadcaste, quelles sont les stations qui la recevront ?
3. si st1 envoie une trame à st2, celle-ci la recevra-t-elle ?
4. si st1 envoie une trame à st4, celle-ci la recevra-t-elle ?
5. si st4 émet une trame en broadcaste, quelles sont les stations qui la recevront ?

Après avoir répondu à ces questions, vérifiez en émettant les différentes trames.

Retirez st3 du port 3 et mettez st3 sur le port 4 de sw1
Répondez aux mêmes questions.

Modifiez la table port/vlan de sw1 afin de placer le port qui le relie à sw1 dans le vlan 3.

Ne pas activez la gestion des vlans dans sw1.

Questions

Selon vous :

1. si st1 émet une trame en broadcast, quelles sont les stations qui la recevront ?
 2. si st2 émet une trame en broadcast, quelles sont les stations qui la recevront ?
 3. si st4 émet une trame en broadcast, quelles sont les stations qui la recevront ?
- Après avoir répondu à ces questions, vérifier en émettant les différentes trames.

Exercice (vlan de niveau 2)

Sur sw6 :

Passez à la gestion de vlan de niveau 2

Éditer la table mac/vlan pour :

Placez st1 et st3 dans le vlan 5

Placez st2 dans le vlan 6

Consultez la table port/vlan : pouvez-vous expliquer son contenu ?

Questions

1. Selon vous :

- (a) si st1 émet une trame en broadcast, quelles sont les stations qui la recevront ?
- (b) si st2 émet une trame en broadcast, quelles sont les stations qui la recevront ?

2. Après avoir répondu à ces questions :

- (a) émettre une trame en broadcast depuis st1
- (b) consulter la table port/vlan de sw4
- (c) émettre une trame en broadcast depuis st2
- (d) consulter la table port/vlan de sw4
- (e) émettre une trame en broadcast depuis st3
- (f) consulter la table port/vlan de sw4
- (g) émettre une trame en broadcast depuis st1

Quelle est la différence avec exercice précédent ?

Exercice ARP /IP

Ouvrez le fichier Routage_ex_1

Configuration du simulateur : Mode IP et en mode pas à pas

Il est possible de visualiser les adresses IP en positionnant le curseur sur les cartes des Machines.

Quelles sont les adresses IP des machines et du routeur ?

ST 1 :

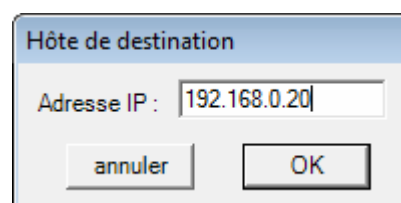
ST 2 :

ST3 :

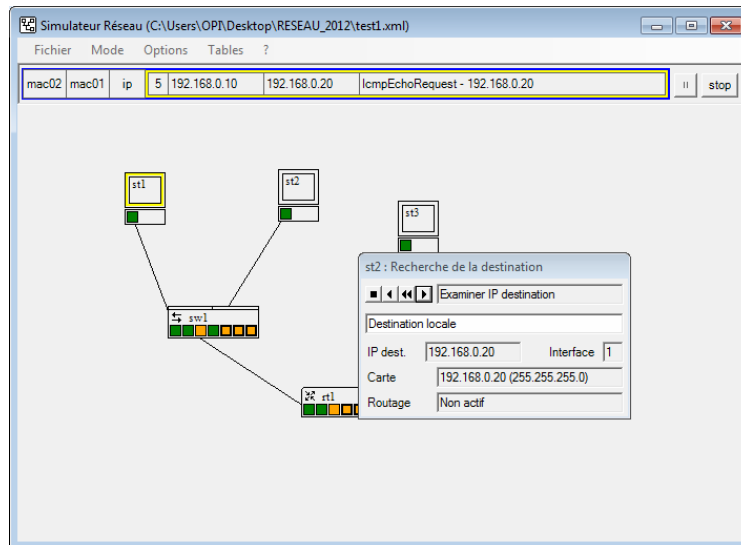
RT1 adresse 1

adresse 2

Depuis ST1 envoyer un Ping ver ST2 (192.168.0.20).



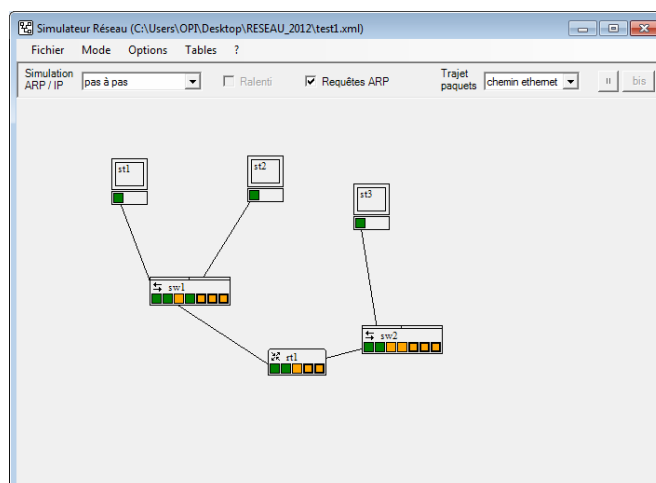
Puis cliquez sur le bouton OK



Observez la trame que reçoit ST2

Au niveau de la trame Ethernet que constatez-vous au niveau de l'adresse destinataire ?
Expliquez pourquoi ?

Depuis ST1 cliquez sur « vider le cache ARP »
Vérifiez que la table ARP est vide en cliquant sur Table/ Cache ARP
Cochez la case Requêtes ARP



Réémettre un Ping vers ST2
Expliquez la séquence suivante

st1 : Recherche de l'adresse MAC

■ ◀ ◀ ◀ ▶ ▶ ▶ ▶ Examiner cache ARP

Aucune correspondance trouvée

Destination 192.168.0.20

Adresse IP	Adresse MAC	Type	Interface	TTL
------------	-------------	------	-----------	-----

st1 : Préparation du paquet IP

■ ◀ ◀ ◀ ▶ ▶ ▶ ▶ Mettre en attente ce paquet

IcmpEchoRequest 192.168.0.20

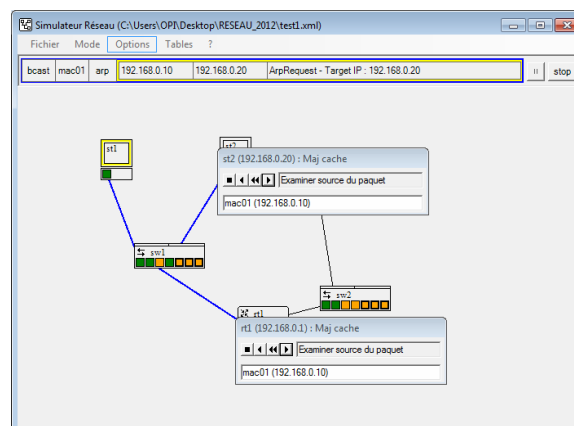
Destination 192.168.0.20

st1 : Envoi de la requête ARP

■ ◀ ◀ ◀ ▶ ▶ ▶ ▶ Envoyer Arp Request

De mac01 vers BCAST

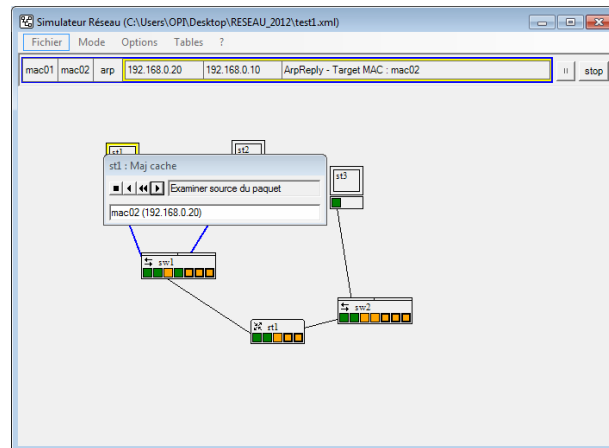
Destination 192.168.0.20



st1 : Maj cache

■ ◀ ◀ ◀ ▶ ▶ ▶ ▶ Examiner source du paquet

mac02 (192.168.0.20)



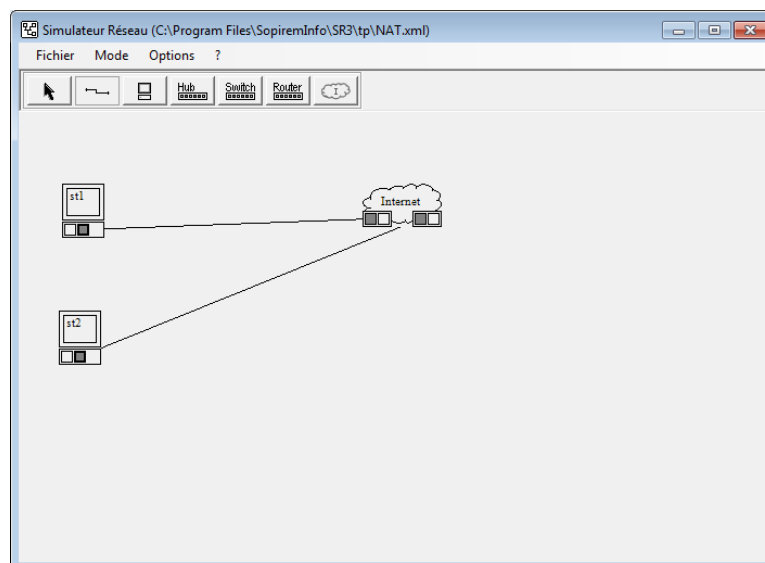
Pourquoi dans la réponse de ST2, l'adresse de destination contient l'adresse de MAC1 ?

Depuis ST1, videz de nouveau le cache puis refaire un ping vers ST3 (200.10.10.10)
Que constatez-vous ?

Etude des connections Internet

Il y a longtemps dans une lointaine époque ...

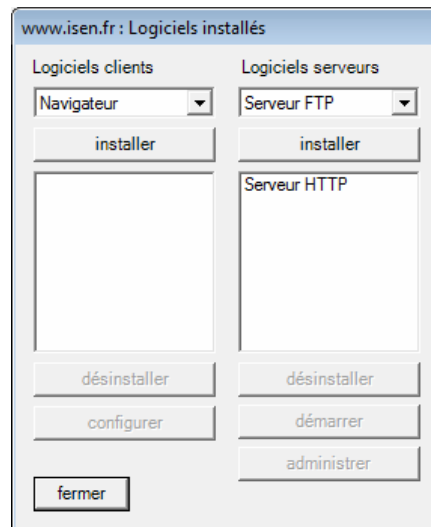
Le modem



Ouvrez le fichier Internet_ex_1.xml puis configurez les câbles pour les câbles en

choisissant l'option ligne téléphonique.

Passez en mode application installer un serveur http sur ST4



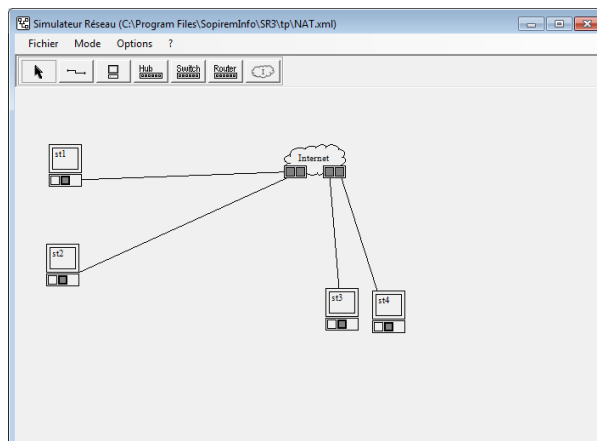
Repassez en mode IP et modifiez le nom d'hôte en www.isen.fr

Questions :

Quelles sont les différentes adresses IP présentes ?

Quelles sont les adresses IP e ST1 et ST2 ? Quelles sont les adresses des FAI (Internet).

Pourquoi selon vous les adresses IP ne sont pas modifiables ?



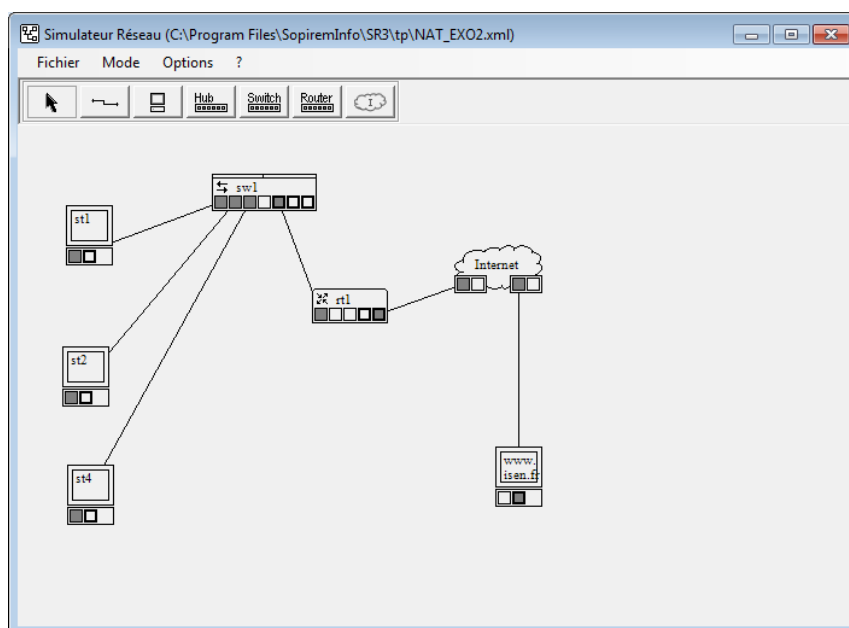
Envoyez un ping depuis WWW.isen.fr vers ST1

Pourquoi la machine ST 1 peut elle être atteinte depuis Internet ?
Ceci pose-t-il un problème de sécurité ?

Exercice 2

Un pas vers la box ...

Ouvrez le fichier Internet_Ex_2.xml



Passez en mode IP

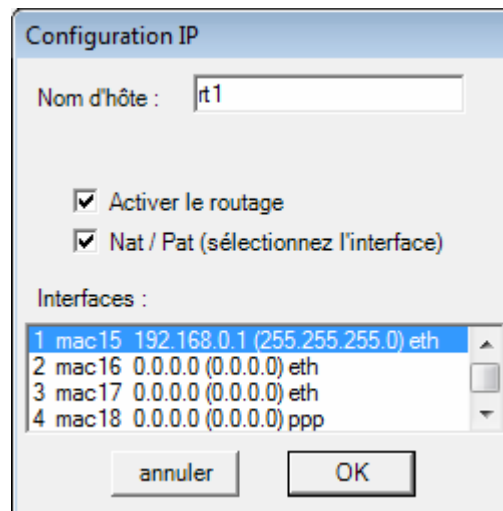
Quelles sont les adresses IP des machines ?
Quelles sont les adresses des passerelles ? Sont-elles nominales ?

Le cas échéant modifier les adresses de passerelles ?

Depuis ST1 envoyer un Ping vers WWW.ISEN.Fr sous la forme d'adresse IP 172.12.0.3 ?

Qu'observez-vous ? Pourquoi ?

Ouvrir la configuration IP du routeur et cocher l'option NAT/PAT (mode transport)



Puis refaire un Ping depuis st1 vers 172.12.0.3

Depuis ST1 faire une requête avec les paramètres suivants :

Paramétrage de l'envoi

Protocole : TCP

Adresse IP : 172.12.0.3

N° de port : 80

annuler OK

Refaire la manipulation avec comme valeur pour le trajet du paquet la valeur route IP à la place de chemin Ethernet

Mettez vous en mode pas à pas et refaire la requête vers 172.12.0.3

Observez ce qui se passe ?

Comment fonctionne le NAT ?

Depuis WWW.ISEN.FR sélectionnez « répondre à une requête » Sélectionnez une requête ayant comme IP source l'adresse 192.168.100 ?

Sélection de la requête à traiter

N°	Protocole	Ip source	Port sce/lc icmp	Ip dest.	Port dest.
02	TCP	192.168.0.100	5242	172.12.0.3	80
03	TCP	192.168.0.100	5282	172.12.0.3	80
04	TCP	192.168.0.100	4244	172.12.0.3	80
06	TCP	172.11.0.3	5681	172.12.0.3	80

Protocole : TCP Adresse IP : 192.168.0.100 N° de port : 5242

annuler OK

Qu'observez-vous ? Pourquoi ?

Refaire la séquence mais en choisissant l'adresse IP source 172.11.0.3

Sélection de la requête à traiter

N°	Protocole	Ip source	Port sce/lc icmp	Ip dest.	Port dest.
02	TCP	192.168.0.100	5242	172.12.0.3	80
03	TCP	192.168.0.100	5282	172.12.0.3	80
04	TCP	192.168.0.100	4244	172.12.0.3	80
06	TCP	172.11.0.3	5681	172.12.0.3	80

Protocole : TCP Adresse IP : 172.11.0.3 N° de port : 5681

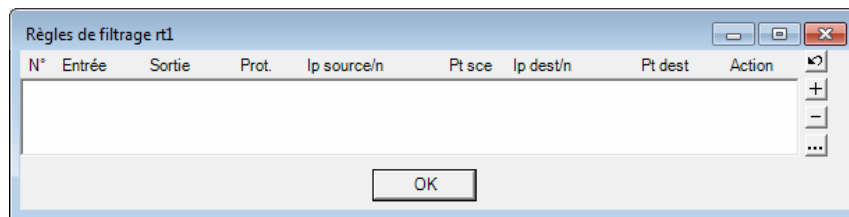
annuler OK

Qu'observez-vous ? Qu'en concluez vous ?

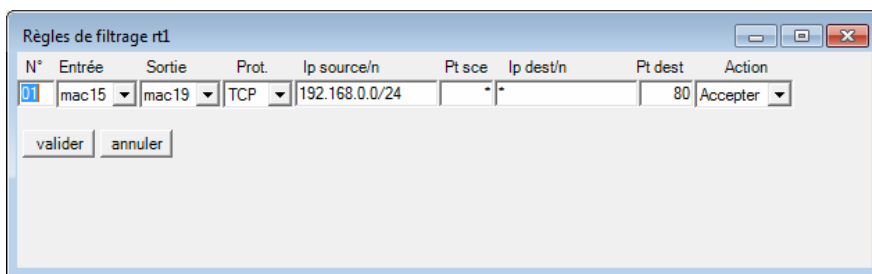
Notion de parefeu

Mode pas de démonstration

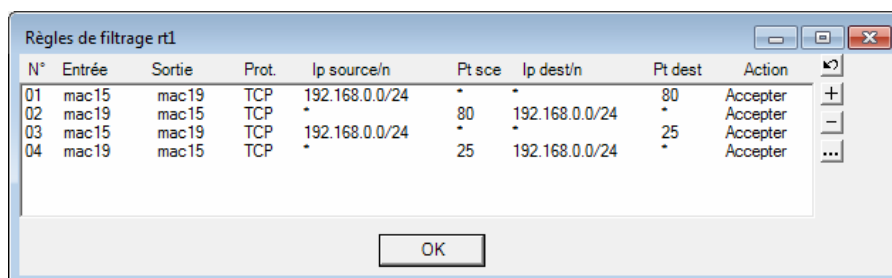
Passez en mode transport puis configurez les règles de filtrages du routeur en cliquant sur Tables de routage \règles de filtrages



Pour entrer une règle de filtrage cliquez sur le bouton « + » puis saisissez



Entrez les règles pour avoir une configuration similaire à celle -ci



Sachant que :

Le port 25 désigne le service de messagerie et que le port 80 désigne le port Web.
Les règles sont évaluées selon leurs numérotations

L'action bloquer / accepter de la première règles valide est appliquée au paquet IP.

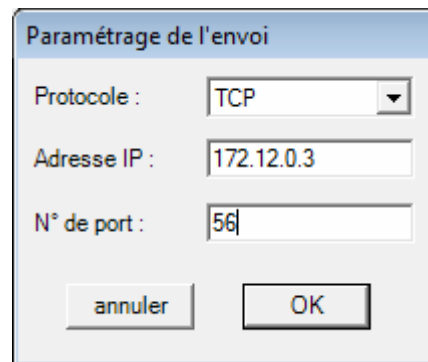
Expliquer comment est configuré votre pare-feu ?

Quels sont le rôle des règles 1, 2, 3 et 4 ?

Sur la machine www.isen.fr , installez les applications Serveur HTTP et FTP

Repassez en mode transport et effectuez une requête sur le port 80 et vers l'adresse 172.12.0.3 depuis ST1

Puis refaire la même requête mais sur le port 56



Qu'observer vous ?

Refaire la requête mai en mode pas à pas
Expliquez comment marche le filtrage ?