

ACT2 Simulation de réseau

Compétences travaillées :

ANA	Décrire et spécifier les caractéristiques d'un processus, les données d'un problème, ou celles manipulées par un algorithme ou une fonction
	Montrer des capacités d'abstraction et de généralisation dans l'analyse d'un problème
APP	Mobiliser les concepts et les technologies adaptés au problème (structures de données, langages, support matériel)

A défaut de pouvoir créer un véritable réseau d'ordinateurs, nous utiliserons le logiciel [FILIUS](#).
Vous répondrez aux questions sur un document texte.



Le mode **conception** permet de créer un réseau et d'attribuer des adresse IP à chaque ordinateur



Le mode **simulation** permet de tester la communication entre deux ordinateur et/ou serveur, il ouvre la console dans laquelle se trouve installer les logiciels.

Souris

Configuration du poste par 2 click ou click droit puis « **configure** »,



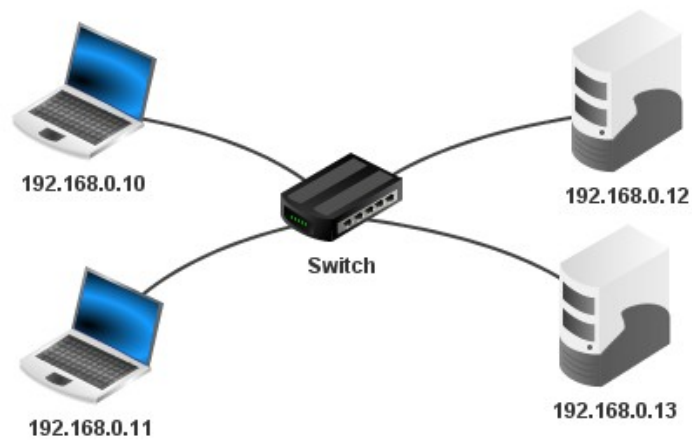
Adressage des postes avec des **adresses IP** cohérentes dans chaque sous réseaux, associés à une **passerelle** différente sur le routeur.

1. Communication sur un réseau privé

EXERCICE 1

- Réaliser un réseau de deux ordinateurs avec deux serveurs en affichant les adresses IP comme nom de machines :

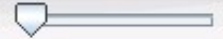
	Matériel	@IP	@Masque
Poste Client x2	Portable	192.168.0.10 192.168.0.11	255.255.255.0
Serveurs x2	Tour	192.168.0.12 192.168.0.13	



Installer sur les ordinateurs Portables (192.168.0.10 / 192.168.0.11) les logiciels

Ligne de commande, Client générique, Navigateur web. disponible à partir menu Simulation.



- Régler la vitesse à 10% :  10% , cela permet d'observer la chronologie de la circulation des messages en colorant en vert les câbles réseaux concernés pendant les échanges.
- Sauvegarder votre travail « **exercice_1.flx** »

La commande *ping* utilise le protocole de la couche internet **ICMP** (Internet Control Message Protocol) qui permet de véhiculer des messages de contrôle et d'erreur : *ping* envoie une requête à un hôte du réseau (un « ping »), qui doit lui répondre (un « pong »). La requête est lancée 4 fois de suite.

EXERCICE 2

- Depuis le Portable 192.168.0.10 , ouvrir la console et lancer une commande **ping** vers l'ordinateur 192.168.0.13.

```

root /> ping 192.168.0.13
PING 192.168.0.13 (192.168.0.13)
From 192.168.0.13 (192.168.0.13): icmp_seq=1 ttl=64 time=4045ms
From 192.168.0.13 (192.168.0.13): icmp_seq=2 ttl=64 time=2009ms
From 192.168.0.13 (192.168.0.13): icmp_seq=3 ttl=64 time=2009ms
From 192.168.0.13 (192.168.0.13): icmp_seq=4 ttl=64 time=2006ms
--- 192.168.0.13 Statistiques des paquets ---
4 paquets transmis, 4 paquets reçus, 0% paquets perdus

root /> |
  
```

- Observer et décrire la chronologie des échanges.

- Toujours sur cet ordinateur, effectuer une commande **ping** vers l'ordinateur 192.168.0.11 en observant attentivement le schéma du réseau !
- Afficher les données échangées (clic droit sur l'ordinateur et afficher les échanges) et observer :
 - les données échangées entre les deux ordinateurs. Les détails sont séparés en fonction des couches OSI (Réseau et Internet).
 - les différents protocoles utilisés entre les deux ordinateurs

Échanges de données

192.168.0.11

No.	Date	Source	Destination	Protocole	Couche	Commentaire
1	16:32:22.276	192.168.0.11	192.168.0.10	ARP	Internet	Recherche de l'adresse MAC associée à 192.168.0.10, l...
2	16:32:24.126	192.168.0.10	192.168.0.11	ARP	Internet	192.168.0.10: 63:C8:DA:AA:D4:71
3	16:32:24.128	192.168.0.11	192.168.0.10	ICMP	Internet	ICMP Echo Request (ping), TTL: 64, Seq.-Nr.: 1
4	16:32:25.943	192.168.0.10	192.168.0.11	ICMP	Internet	ICMP Echo Reply (pong), TTL: 64, Seq.-Nr.: 1
5	16:32:26.154	192.168.0.11	192.168.0.10	ICMP	Internet	ICMP Echo Request (ping), TTL: 64, Seq.-Nr.: 2
6	16:32:27.963	192.168.0.10	192.168.0.11	ICMP	Internet	ICMP Echo Reply (pong), TTL: 64, Seq.-Nr.: 2
7	16:32:28.167	192.168.0.11	192.168.0.10	ICMP	Internet	ICMP Echo Request (ping), TTL: 64, Seq.-Nr.: 3
8	16:32:29.984	192.168.0.10	192.168.0.11	ICMP	Internet	ICMP Echo Reply (pong), TTL: 64, Seq.-Nr.: 3
9	16:32:30.193	192.168.0.11	192.168.0.10	ICMP	Internet	ICMP Echo Request (ping), TTL: 64, Seq.-Nr.: 4
10	16:32:32.018	192.168.0.10	192.168.0.11	ICMP	Internet	ICMP Echo Reply (pong), TTL: 64, Seq.-Nr.: 4

No.: 3 / Date: 16:32:24.128

Réseau
 Source: 7C:63:09:5F:8B:2C
 Destination: 63:C8:DA:AA:D4:71
 Commentaire: 0x800

Internet
 Source: 192.168.0.11
 Destination: 192.168.0.10
 Protocole: ICMP
 Commentaire: ICMP Echo Request (ping), TTL: 64, Seq.-Nr.: 1

- Réaliser une **ipconfig** pour quelques machines (commande qui permet d'avoir les informations de configuration réseau) en ligne de commande pour vérifier les informations.
- Sauvegarder votre travail « **exercice_2.flx** »

- 1) Observer et décrire les échanges et les protocoles utilisés.
- 2) Réaliser une capture d'écran pour une ipconfig

2. Le switch

EXERCICE 3

- Cliquer sur le **switch** et relever dans sa **table SAT** à quels ordinateurs correspondent les **adresses MAC** qui s'y trouvent.

Table SAT Switch

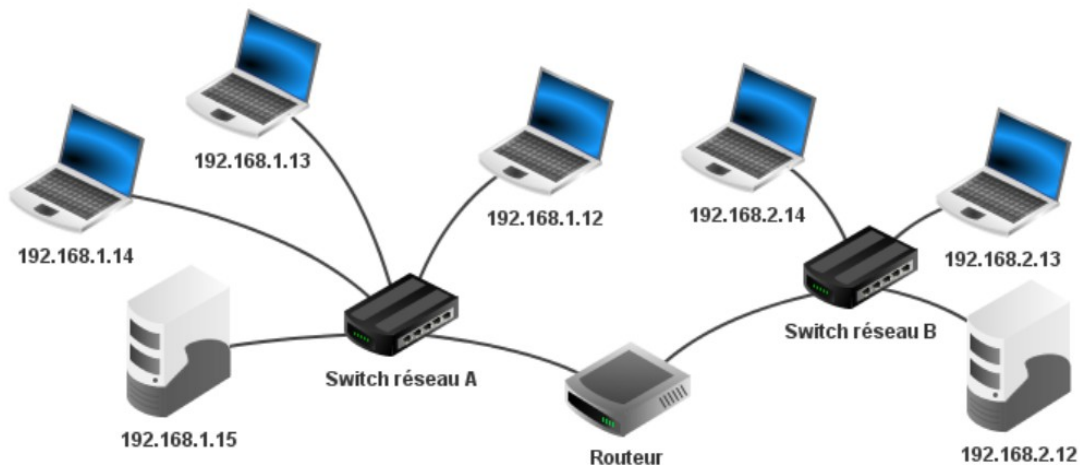
MAC	Port
F9:28:31:1E:F9:A4	Port 3
F1:7E:9C:25:A0:A4	Port 0
BC:F8:08:7A:4B:B6	Port 1
...	

- 1) En observant l'ensemble des échanges, sur tous les ordinateurs, donner le nom du protocole qui a permis de remplir la table SAT du *switch*.
- 2) A quelle couche appartient-il ?
- 3) Quels sont les ordinateurs qui ont reçu un message ARP ?
- 4) Pourquoi dans certains messages on voit une adresse MAC au format FF:FF:FF:FF:FF:FF ?
- 5) Conclure quant au comportement observé aux questions précédentes.
- 6) En déduire le rôle de cette table SAT et comment le *switch* s'en sert.

3. Communication entre deux réseaux

EXERCICE 4

Construire deux réseaux en étoile (*switch*) reliés par une **passerelle** (routeur), à l'image de la figure ci-dessous :



	Matériel	@IP	@Masque	@Passerelle
Réseau A	Portable x3 Tour x1	192.168.1.X	255.255.255.0	192.168.1.254
Réseau B	Portable x2 Tour x1	192.168.2.X	255.255.255.0	192.168.2.254

Deux machines peuvent communiquer sur un même réseau à condition d'avoir les 3 premiers octets du préfixe identiques, le dernier octet change suivant l'hôte. Les échanges entre les réseaux se font à l'aide d'une passerelle, qui possède plusieurs cartes réseaux à paramétrer.

- Réaliser le réseau.
- Pour atteindre ces machines depuis 192.168.1.1, il faut configurer une passerelle sur cette machine c'est-à-dire un équipement du même réseau local qui pourra relayer les paquets à destination de l'extérieur local.

Cet équipement d'interconnexion entre deux réseaux est le **routeur**. Il comporte deux interfaces de connexion : 192.168.1.254 pour le réseau A et 192.168.2.254 pour le réseau B.

→ Sa première interface 192.168.1.254 fait partie du même réseau que 192.168.1.1 et plus généralement que toutes les machines d'IP 192.168.1.X dont le masque de sous-réseau 255.255.255.0 signifie que les trois premiers octets de leur adresse IP, 192.168.1, constituent le préfixe caractéristique du réseau auquel elles appartiennent.

→ De même l'interface 192.168.2.254 du routeur appartient au même réseau que les machines 192.168.2.1 et 192.168.2.2.

- Vérifier que tout est opérationnel en testant une communication entre deux ordinateurs de deux réseaux différents (faire un **ping**).
- Lancer une commande **tracert** (tracert dans une console sous Win10) depuis un ordinateur d'un réseau vers un ordinateur de l'autre réseau pour visualiser les sauts au niveau du (ou des) routeur(s).
- Sauvegarder votre travail « **exercice_4.flx** ».

1) Quel est le rôle de la passerelle ?

2) Commenter vos résultats (ajouter des captures d'écran).

4. Serveur de fichier

EXERCICE 5

On veut désormais simuler le service de fichier avec échange client/serveur.

	Portable	@IP	@Masque	@Passerelle	Port
Réseau A	Installer un client générique sur 1 Portable	Pas changement	Pas changement	Pas changement	24380
Réseau C	Tour x 3. Installer un serveur générique sur une tour.	192.168.X.X	255.255.X.X	192.168.X.X	24380

- Réaliser le réseau.
- La manipulation est ponctuée par des tests pour valider la configuration (le port, la passerelle) et la communication avec la **console** en **mode simulation** :
 - ➔ Un « **ipconfig** » d'un poste client pour visualiser sa configuration, adresse IP et passerelle.
 - ➔ Un « **ping** » de la passerelle du sous réseau.
 - ➔ Un « **ping** » du serveur.
 - ➔ Un « **ping** » d'un des ordinateur d'une autre salle.

- Observer ensuite les données échangées.
- Sauvegarder votre travail « **exercice_5.flvs** ».

- 1) Commenter les données échangées. (captures d'écran)
- 2) Quel nouveau protocole apparaît ? A quelle couche appartient-il ?
- 3) Envoyer un message à partir du Portable vers le serveur et vérifier l'envoi et la réception de la requête (ajouter des captures d'écran).

5. Serveur Web et services

EXERCICE 6

Création d'un réseau pour communiquer avec le serveur, ajout d'un serveur Web et navigation sur le web dans le réseau C. On veut désormais simuler le service de fichier avec échange client/serveur.

	Portable	@IP	@Masque	@Passerelle
Réseau A	Installer un navigateur web sur 2 Portable	Pas changement	Pas changement	Pas changement
Réseau C	Ajouter une tour.	192.168.X.X	255.255.X.X	192.168.X.X

- Réaliser le réseau.
- Sur le serveur Web, installer les outils, « **Ligne de commande** », « **Éditeur de texte** », « **Serveur Web** » et « **Explorateur de fichiers** ».
- Configurer le Portable, installer les outils, « **Ligne de commande** » et « **Navigateur Web** », disponible à partir menu Simulation.
- Observer ensuite les données échangées.
- Sauvegarder votre travail sous le nom par exemple « **exercice_6.flvs** ».

- 1) Modifier la page d'accueil du site Web, ajouter du contenu, images, liens, etc
- 2) Visualiser le contenu de la page sur le Portable.
- 3) Commenter les données échangées. (captures d'écran)
- 4) Quel nouveau protocole apparaît ? A quelle couche appartient-il ?

6. Serveur DNS et services

EXERCICE 7

L'objectif principal d'un DNS (Domain Name System) est la traduction de noms de domaines en adresses IP (nommé également « forward lookup »).

	Portable	@IP	@Masque	@Passerelle	DNS
Réseau A	Installer un navigateur web sur 2 Portable	Pas changement	Pas changement	Pas changement	X.X.X.X
Réseau C	Ajouter une tour	192.168.X.X	255.255.X.X	192.168.X.X	X.X.X.X

- Réaliser le réseau.
- Sur le serveur DNS, installer les outils, « **Ligne de commande** », et le « **Serveur DNS** »,
- Configurer le Portable, installer les outils « **Ligne de commande** » et « **Navigateur Web** ».
- Sauvegarder votre travail « **exercice_7.flx** ».

- 1) Configurer le serveur DNS et deux Portables
- 2) Réaliser des captures d'écran.