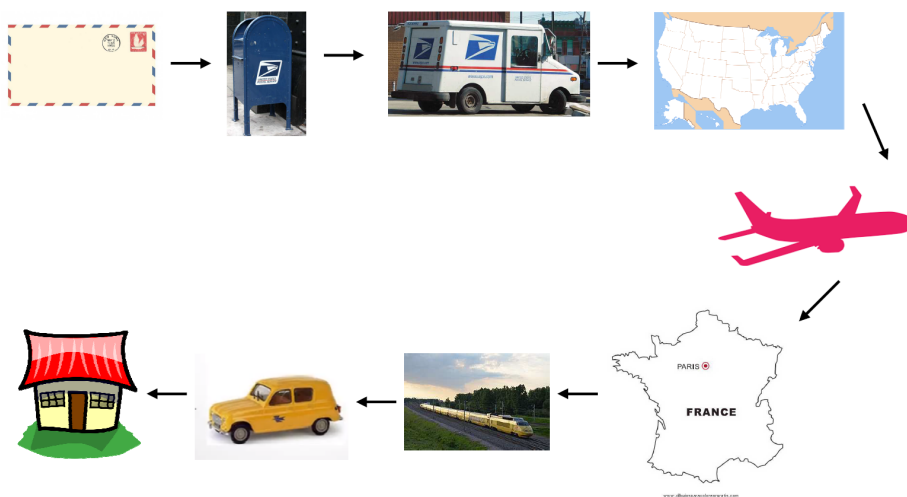


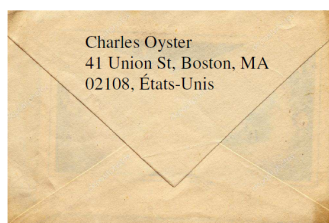
**Exercice 1 (Echange épistolaire...)** Charles Oyster écrit une lettre à son amie Carla Lobster. A l'aide des quatre documents proposés ci-dessous, répondre aux questions suivantes :

1. Quels sont les éléments qui sont précisés sur l'enveloppe de la lettre ?
2. Lister les différents moyens d'acheminements de la lettre.
3. Combien y a-t-il de centres de tri ?
4. Quelles informations connaissent les centres de tri pour acheminer la lettre ?
5. De quelle(s) information(s) a besoin le centre de tri de Washington pour acheminer la lettre ?
6. De quelle(s) information(s) a besoin le centre de tri de Paris pour acheminer la lettre ?
7. De quelle(s) information(s) a besoin le postier pour acheminer la lettre ?
8. Quel problème a rencontré le postier sur la route ? Comment a-t-il résolu ce problème ?

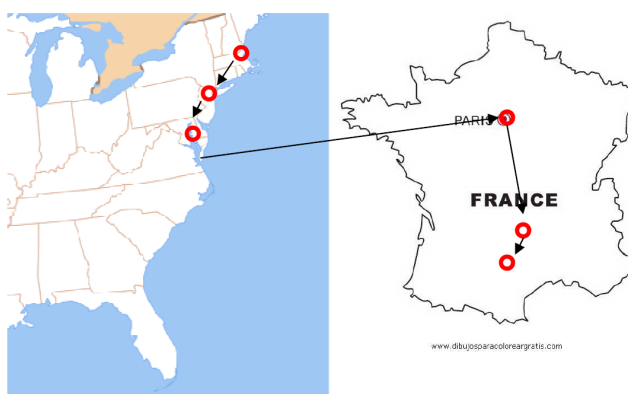
### Document 1 : réseau postal



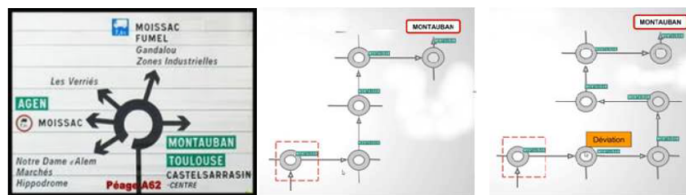
### Document 2 : enveloppe contenant la lettre



### Document 3 : carte des six centres de tris successifs entre Boston et Montauban



## Document 4 : trajet du postier



**Exercice 2 (Un peu de réflexion)** Dans cette activité, on considère deux ordinateurs : la source  $S$  et la destination  $D$  ; et on ne s'intéresse pas à tous les problèmes de routage qui peuvent exister entre eux. La source  $S$  veut envoyer à la destination  $D$  deux messages contenant :

- ★ Le poème « *L'albatros* » de Charles Baudelaire :

Souvent, pour s'amuser, les hommes d'équipage  
 Prennent des albatros, vastes oiseaux des mers,  
 Qui suivent, indolents compagnons de voyage,  
 Le navire glissant sur les gouffres amers.  
 A peine les ont-ils déposés sur les planches,  
 Que ces rois de l'azur, maladroits et honteux,  
 Laissent piteusement leurs grandes ailes blanches  
 Comme des avirons traîner à côté d'eux.  
 Ce voyageur ailé, comme il est gauche et veule !  
 Lui, naguère si beau, qu'il est comique et laid !  
 L'un agace son bec avec un brûle-gueule,  
 L'autre mime, en boitant, l'infirme qui volait !  
 Le Poète est semblable au prince des nuées  
 Qui hante la tempête et se rit de l'archer ;  
 Exilé sur le sol au milieu des huées,  
 Ses ailes de géant l'empêchent de marcher

- ★ L'image « *La grande vague de Kanagawa* » de Hokusai (format  $512 \times 350$ ) :



Pour l'envoi du poème, la taille du message est limitée à un vers et, pour l'envoi de l'image, la taille du message est limitée à une image de taille  $16 \times 16$  pixels.

1. Comment  $S$  peut-il envoyer ces deux messages ?
2. Comment  $S$  est-il sûr que  $D$  a bien reçu le message ?
3. Comment  $D$  sait-il qu'il a tout reçu ? que le message reçu est correct ?
4. En vous aidant des questions précédentes, proposer un algorithme pour la destination et la source.

**Exercice 3 (Masque et sous-réseau 1)** On souhaite pouvoir raccorder 1 200 machines sur le même sous-réseau IP. Donner le plus petit masque permettant de définir un tel sous-réseau.

**Exercice 4 (Masque et sous-réseau 2)** On considère le masque  $255.255.252.0$ . Parmi les adresses suivantes, indiquer lesquelles dénotent des machines du même sous-réseau :

- |                  |                    |                   |
|------------------|--------------------|-------------------|
| 1. 129.175.127.1 | 3. 129.175.128.7   | 5. 129.175.132.58 |
| 2. 129.175.13.10 | 4. 129.175.131.110 | 6. 129.175.129.12 |

**Exercice 5 (Adresses IP)** Pour déterminer l'adresse du réseau auquel appartient un hôte, on effectue le masquage de son adresse IP par son masque de sous-réseau. Le masquage est obtenu en effectuant une opération AND bit à bit entre les deux adresses. L'hôte a pour adresse  $172.16.132.70/20$ .

1. Quelle est l'adresse réseau ?
2. Quelle est l'adresse du premier hôte ?
3. Quelle est l'adresse du dernier hôte ?
4. Quelle est la dernière adresse du réseau ?

**Exercice 6 (Un peu de programmation Python)** La bibliothèque standard de Python propose un module `socket` permettant de programmer des applications client-serveur, en TCP ou en UDP.

1. Dans la console, saisir les deux instructions suivantes :

```
>>> from socket import gethostbyname, socket
>>> gethostbyname('pix.fr')
```

Quel est le type de l'argument de la fonction `gethostbyname` et que renvoie t-elle ?

2. Ecrire une fonction `AdresseIP` qui admet pour argument une chaîne de caractère représentant un nom de domaine existant et qui renvoie l'adresse IP correspondante.
3. On donne ci-dessous un programme « serveur » et un programme « client ».

```
from socket import socket
serveur = socket()
serveur.bind(('0.0.0.0', 9999))
serveur.listen(5)
while True:
    sclient, adclient = serveur.accept()
    donnees = sclient.recv(1000)
    while donnees:
        print(donnees.decode(), end='')
        donnees = sclient.recv(1000)
    donnees = sclient.close()
```

serveur TCP

```
from socket import socket
serveur = socket()
serveur.connect(('192.168.1.45', 9999))
phrase = input()
while phrase != 'FIN':
    phrase = phrase + '\n'
    serveur.send(phrase.encode())
    phrase = input()
```

client TCP

Le serveur attend des messages (de simples chaînes de caractères) et les affiche dans la console. La fonction `socket` crée une socket (une « prise » en français). Une socket est une interface logicielle, c'est-à-dire un objet qui représente la connexion entre une machine et une machine distante sur le réseau. Par défaut, la socket créée utilise les protocoles IPv4 et TCP.

(a) *Mode serveur.*

- ★ A quoi correspond les paramètres de la fonction `serveur.bind(('0.0.0.0', 9999))` ?
- ★ Que fait l'instruction `donnees = sclient.recv(1000)` ?

(b) *Mode client.*

- ★ Expliquer l'instruction `serveur.connect(('192.168.1.45', 9999))`.
- ★ Comment met-on un terme à l'envoi des messages ?

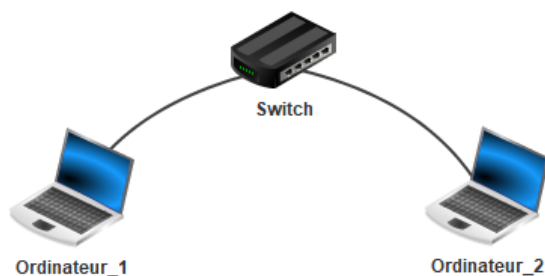
4. Modifier les codes Python du client et du serveur donnés précédemment pour qu'ils effectuent les actions suivantes :

- ★ Le serveur maintient un compteur global entier.
- ★ A chaque connexion, il envoie au client la valeur du compteur puis incrémente le compteur.
- ★ Le client lit la valeur envoyée par le serveur et l'affiche dans la console.

**Exercice 7 (Connexion de deux ordinateurs à l'aide d'un Switch)**

## 1. Configuration des ordinateurs en utilisant le mode Design.

(a) En utilisant Filius, créer le réseau ci-dessous.



(b) Le configurer à l'aide du tableau suivant.

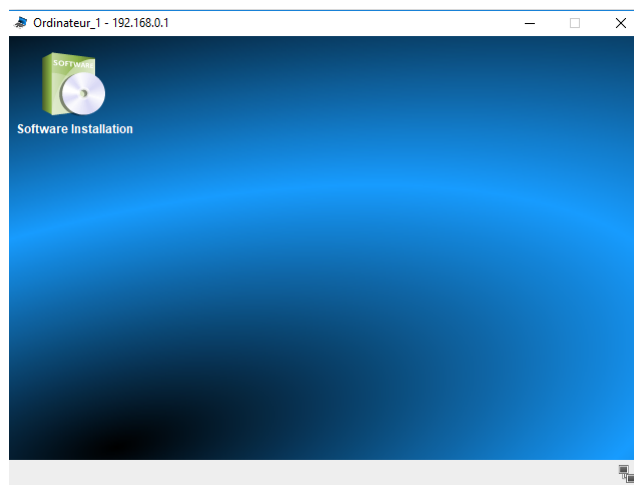
Ordinateur 1	Ordinateur 2
192.168.0.1	192.168.0.2

(c) Compléter le tableau suivant avec les adresses MAC de chacun des ordinateurs.

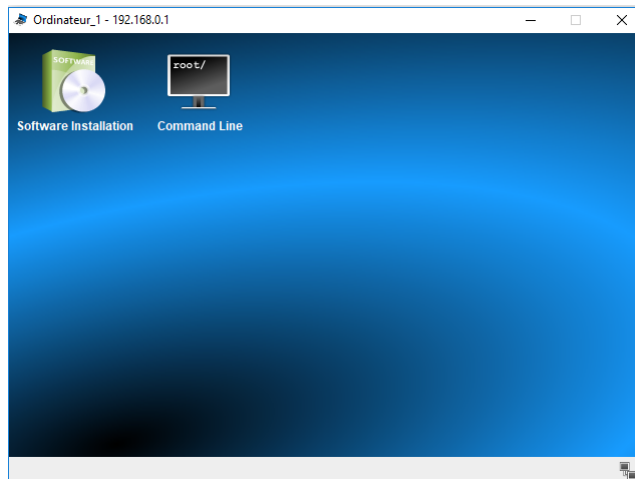
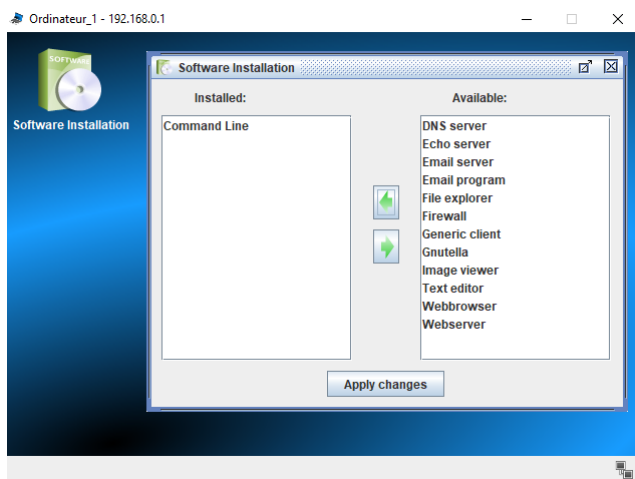
Ordinateur 1	Ordinateur 2

## 2. Configuration des ordinateurs en utilisant le mode Simulation.

(a) Double-cliquer sur Ordinateur\_1. On obtient l'écran suivant :



(b) Double-cliquer sur Ordinateur\_1 pour obtenir l'écran ci-dessous à gauche et installer Command Line. On obtient alors l'écran ci-dessous à droite.



(c) Double-cliquer sur Command Line. On obtient l'écran suivant :

```

Ordinateur_1 - 192.168.0.1
Command Line

List of available commands:
arp      show Address Resolution Protocol (ARP) table
cat / type show file contents
cd       change directory
copy / cp copy file
del / rm delete file/directory
dir / ls show list of files in current directory
exit     exit terminal application
help     show this list of commands
host     resolve hostname to IP address
ipconfig show network configuration
mkdir    create directory
move / mv move/rename file
netstat  show list of connections
ping     test connection to other computer
pwd      print working directory
route    show routing table
touch    create file
traceroute analyse hops of connecting path

root /> |

```

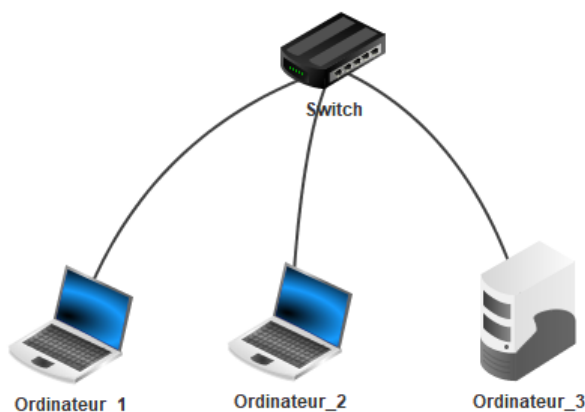
### 3. Quelques commandes de base.

- Saisir la ligne de commande `ipconfig`. Quelles sont les informations obtenues ?
- Saisir la ligne de commande `arp -a`. Quelles sont les informations obtenues ? A quoi correspond la table ARP ?
- Double-cliquer sur le Switch. Quelles sont les informations obtenues ? A quoi correspond la table SAT ?
- Saisir la ligne de commande `ping 192.168.0.2` puis saisir la ligne de commande `arp -a`. Quelles sont les informations obtenues ?
- Double-cliquer sur le switch. Quelles sont les informations obtenues ?

## Exercice 8 (Connexion de trois ordinateurs à l'aide d'un Switch)

### 1. Création d'un réseau.

- En utilisant Filius, créer le réseau ci-dessous :



- Configurer le réseau ci-dessus à l'aide du tableau suivant :

Ordinateur_1	Ordinateur_2	Ordinateur_3
192.168.1.1	192.168.1.2	192.168.1.3

- Compléter le tableau suivant avec les adresses MAC de chacun des ordinateurs :

Ordinateur_1	Ordinateur_2	Ordinateur_3

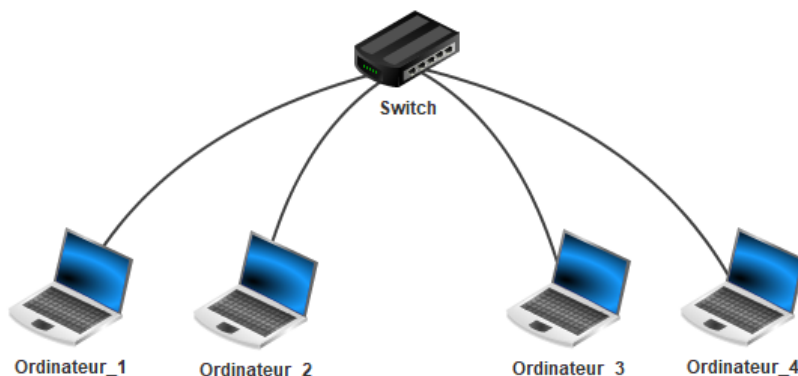
### 2. Echanges. On se place dans cette question en mode simulation.

- Afin de visualiser les échanges entre les ordinateurs, cliquer-droit sur Ordinateur\_1, puis choisir Afficher les échanges de données (192.168.1.1)
- A partir de Ordinateur\_1, saisir la ligne de commande `ping 192.168.1.2`

- (c) Expliquer les deux premières lignes de la fenêtre d'échanges. On pourra cliquer sur les lignes 1 et 2 afin d'obtenir plus d'informations.
- (d) Faire de même avec les huit lignes suivantes.
- (e) Quelle ligne de commande faut-il saisir pour obtenir la table ARP ?

### Exercice 9 (Connexion de quatre ordinateurs à l'aide d'un Switch)

1. En utilisant Filius, créer le réseau ci-dessous :



2. Configurer le réseau ci-dessus à l'aide du tableau suivant :

Ordinateur_1	Ordinateur_2	Ordinateur_3	Ordinateur_4
192.168.0.1/24	192.168.0.2/24	192.168.1.65/24	192.168.1.66/24

3. A partir de Ordinateur\_1, saisir les lignes de commande suivantes :

★ ping 192.168.0.2

★ ping 192.168.1.65

A partir de Ordinateur\_3, saisir les lignes de commande suivantes :

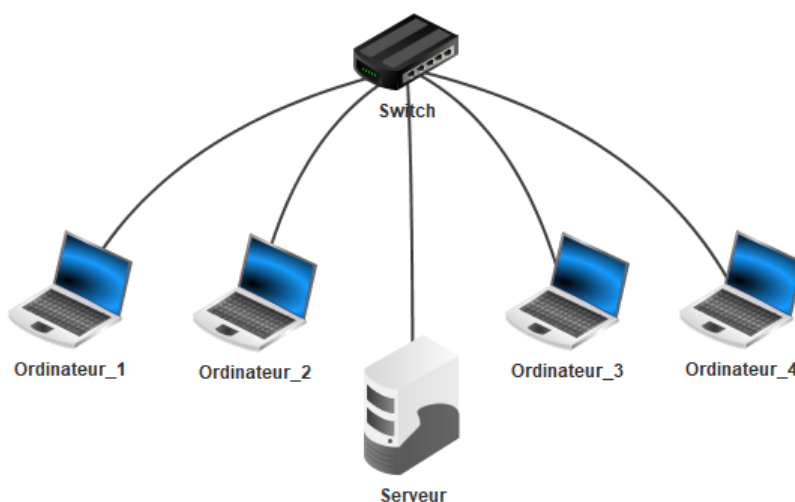
★ ping 192.168.1.66

★ ping 192.168.0.1

Expliquer les différentes réponses obtenues.

### Exercice 10 (Relation client-serveur.)

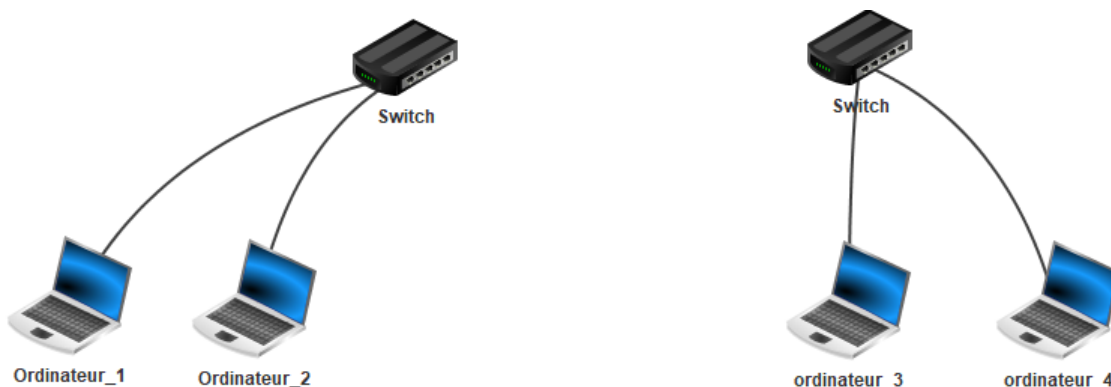
1. Ajouter au réseau de l'exercice 9 un nouvel ordinateur nommé Serveur ayant comme adresse IP l'adresse 192.168.0.10.



2. Ouvrir le bureau du serveur. Installer et démarrer le logiciel Serveur générique. Une fois démarré, le serveur répond à toutes les demandes des clients en renvoyant le message reçu sur le port prédéfini 55555.
3. Installer sur Ordinateur\_1 le logiciel client générique et le connecter au serveur. Envoyer des messages texte du client au serveur et observer le résultat en regardant l'activité du réseau dans la fenêtre d'échange de données de Ordinateur\_1.
4. Expliquer les échanges.

**Exercice 11 (Connexion entre deux réseaux 1)**

1. Ouvrir le fichier `Exercice_11.flx`. On obtient la configuration suivante :



A l'aide de la ligne de commande, compléter le tableau ci-dessous par les adresses IP.

Ordinateur_1	Ordinateur_2	Ordinateur_3	Ordinateur_4

2. Afin d'interconnecter les deux réseaux, on utilise un routeur.



Configurer le avec les adresses `192.168.1.10` et `192.168.2.10` et cocher la case « routage automatique ».

3. *Premiers essais.* A partir de `Ordinateur_1` :

- (a) Saisir la ligne de commande `ping 192.168.1.2`, puis la ligne de commande `ping 192.168.2.1`.
- (b) Expliquer les messages.

4. *Configuration.*

- (a) Configurer les ordinateurs en indiquant comme passerelle l'adresse IP du routeur.
- (b) Saisir la ligne de commande `ipconfig` pour vérifier.

5. *Echanges.*

- (a) A partir de `Ordinateur_1`, saisir la ligne de commande `ping 192.168.2.1`.
- (b) A partir de `Ordinateur_1`, saisir la ligne de commande `route`. Expliquer le tableau obtenu.
- (c) A partir de `Ordinateur_1`, saisir la ligne de commande `tracert 192.168.2.2`. Expliquer la réponse obtenue.

**Exercice 12 (Connexion entre deux réseaux 2)**

1. Ouvrir le fichier `Exercice_12.flx`.
2. Configurer les adresses des ordinateurs et des routeurs afin de faire communiquer tous les ordinateurs.
3. A partir d'un ordinateur, saisir la ligne de commande `tracert` en indiquant l'adresse IP d'un ordinateur de l'autre réseau. Expliquer ce que l'on obtient.

**Exercice 13 (Réseaux multiples)**

1. Ouvrir le fichier `Exercice_13.flx`.
2. Déterminer l'adresse de l'ordinateur M12.
3. A partir de M12, saisir la ligne de commande `ping` IP de l'ordinateur M1.
4. A partir de M12, saisir la ligne de commande `tracert` IP de l'ordinateur M1. Noter la réponse.
5. Supprimer tous les câbles du routeur H. A partir de M12, saisir la ligne de commande `tracert` IP de l'ordinateur M1. Noter la réponse. Expliquer les différences avec la réponse de la question 4.