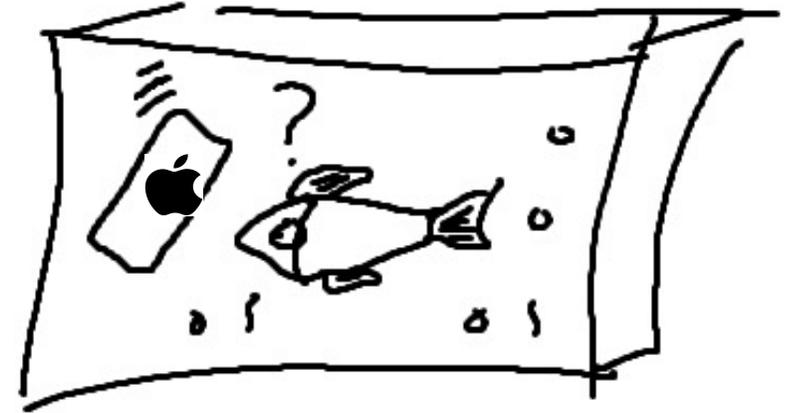


# RESEAUX, ROUTAGE ET VPN

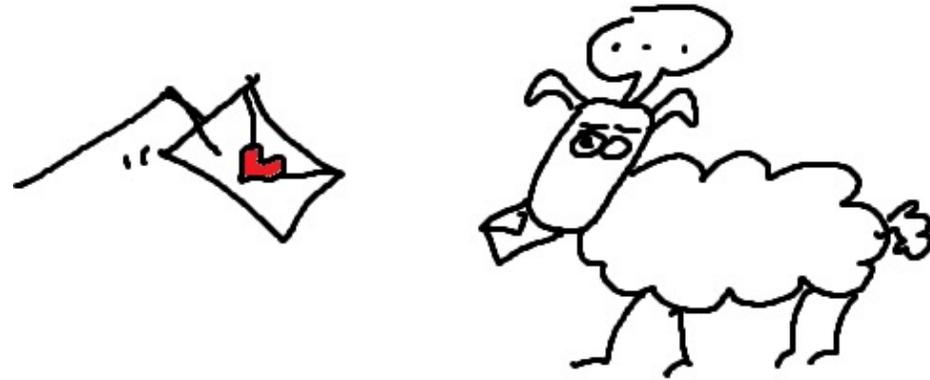
Thomas Steimlé, NSI 2021-2022

# I - Introduction

- Compatibilité des outils de communication



- Garantie et fiabilité

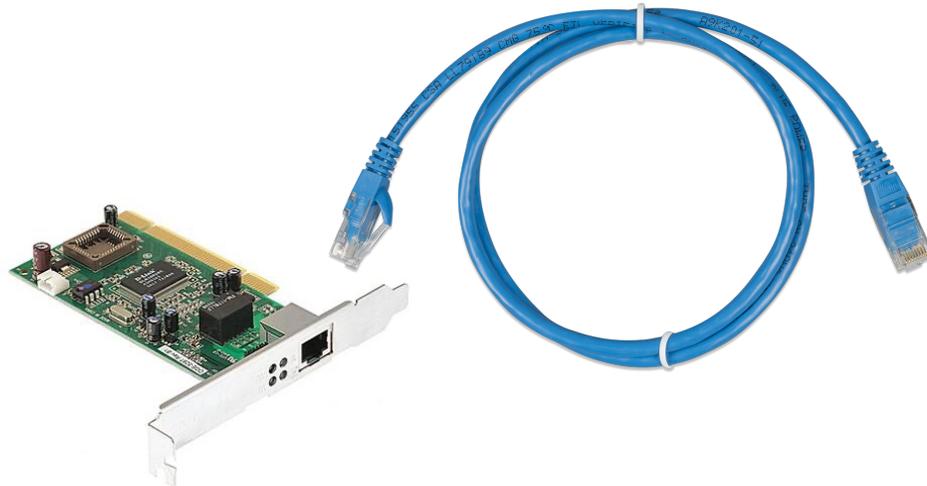


- Pérennité



# I - INTRODUCTION

- 1974 : le protocole IP ; 1979 : IPv4



Adresse MAC :  
01:2D:AA:65:CA:83

Adresse IPV4 :  
192.168.0.25

Adresse MAC :  
82:DC:45:66:03:8D

Adresse IPV4 :  
192.168.0.44

**INTERNET PROTOCOL**

# II - PROTOCOLE IPV4

a) Qu'est-ce qu'une adresse IPv4 ?

Suite de 32 bits (~ 4 milliards d'adresses possibles) :

1 0 1 1 0 1 0 1 0 1 1 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 0 1 1 1 0 1

1 0 1 1 0 1 0 1 0 1 1 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 0 1 1 1 0 1

Partie réseau

Partie machine

# II - PROTOCOLE IPV4

## b) Répartition des bits entre réseau et machine

Masque de 24 bits (« réseau de classe C ») :

```
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0
AND 1 0 1 1 0 1 0 1 0 1 1 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 0 1 1 1 0 1
-----
1 0 1 1 0 1 0 1 0 1 1 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0
```

Type de réseau	Masque	Nombre max de machines
réseau de classe A	masque de 8 bits	$2^{24} \approx 16$ millions
réseau de classe B	masque de 16 bits	$2^{16} \approx 65\ 000$
réseau de classe C	masque de 24 bits	$2^8 = 256$

# II - PROTOCOLE IPV4

## c) Nomenclature

1 1 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0  
11000000 . 10101000 . 00000001 . 00001000  
192 . 168 . 0 . 8

masque de 24 bits :

1 0 0 0 0 0 0 0 0  
11111111 . 11111111 . 11111111 . 00000000  
255 . 255 . 255 . 0

# II - PROTOCOLE IPV4

## d) Conclusion

- Une machine qui se connecte à un réseau suivant le protocole IPv4 sera dotée :
- D'une adresse IPv4 sur 4 octets

D'un masque de sous-réseau **propre au réseau** auquel la machine se connecte, définissant quelles sont la partie réseau et la partie machine de l'adresse.

# III - ADDONS

## a) DHCP

Il y a deux manières d'attribuer une adresse IP à une machine :

- manuellement, directement dans les paramètres IPv4 de la carte réseau
- automatiquement, par le biais d'un service géré par un serveur déjà membre du réseau.

Dans le premier cas, on parle d'**adressage statique**, dans le deuxième d'**adressage dynamique**.

# III - ADDONS

## b) DNS

- géré par une multitude de serveurs à travers le monde
- défini dans les paramètres IPv4 de la machine
- par **l'adresse IP d'un service DNS existant (celui du F.A.I. par exemple) ou celui désiré.**

Exemples :

	<b>DNS primaire</b>	<b>DNS secondaire</b>
DNS <u>Free</u> :	212.27.40.240	212.27.40.241
DNS <u>Bouygues</u> :	194.158.122.10	194.158.122.15
DNS <u>OPENDNS</u> :	208.67.222.222	208.67.220.220
DNS <u>Google</u> :	8.8.8.8	8.8.4.4
DNS <u>French Data Network (FDN)</u> :	80.67.169.12	80.67.169.40

# III - ADDONS

c) adresses réservées (réseaux de classe C) :

– 192.168.0.0 : adresse du réseau local (utilisé par le routeur)

– 192.168.0.255 : adresse de diffusion

– Adresses habituellement réservées aux composants d'un réseau :

192.168.0.1 ou 192.168.0.254 : dédié à la passerelle par défaut

# III - ADDONS

## d) Passerelle, passerelle par défaut

- Un routeur gère la circulation d'informations entre les différents réseaux auxquels il est connecté
- Le routeur sert donc de passerelle pour que les machines d'un réseau local puissent communiquer avec d'autres réseaux

# III - ADDONS

## e) Conclusion

Propriétés de : Protocole Internet version 4 (TCP/IPv4) X

Général

Les paramètres IP peuvent être déterminés automatiquement si votre réseau le permet. Sinon, vous devez demander les paramètres IP appropriés à votre administrateur réseau.

Obtenir une adresse IP automatiquement

Utiliser l'adresse IP suivante :

Adresse IP : 192 . 168 . 0 . 101

Masque de sous-réseau : 255 . 255 . 255 . 0

Passerelle par défaut : 192 . 168 . 0 . 1

Obtenir les adresses des serveurs DNS automatiquement

Utiliser l'adresse de serveur DNS suivante :

Serveur DNS préféré : 192 . 168 . 0 . 1

Serveur DNS auxiliaire : . . .

Valider les paramètres en quittant

Avancé...

OK Annuler



Annuler Filaire Appliquer

Détails Identité IPv4 IPv6 Sécurité

Vitesse de la connexion 1000 Mb/s

Adresse IPv4 192.168.1.3

Adresse IPv6 [REDACTED]

Adresse matérielle [REDACTED]

Route par défaut 192.168.1.254

DNS 192.168.1.254

Connexion automatique

Rendre accessible aux autres utilisateurs

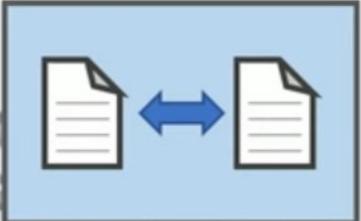
Limiter l'utilisation des données en arrière-plan  
Utile pour les connexions coûteuses ou limitées.

Supprimer le profil de la connexion

# IV - LE ROUTAGE

## a) Le protocole TCP

Navigateur (port 80)	Messagerie (port 25)	Transfert de fichiers (port 21)
<b>Couche APPLICATION (couche 4) :</b>		
Traduit en langage machine les messages qui seront envoyés sur le réseau Internet pour faire dialoguer les applications		
<b>Couche TRANSPORT (couche 3) :</b>		
Permet d'envoyer les messages à la bonne application et s'occupe de découper les paquets, vérifier les erreurs...		
<b>Couche INTERNET (couche 2) :</b>		
Achemine les données de bout en bout sur Internet (= routage) et gère le réassemblage des paquets à réception		
<b>Couche RÉSEAU (couche 1) :</b>		
Achemine les réseaux de routeur en routeur par les réseaux Internet		



### Couche 4 : Application

Traduit en langage machine les messages qui seront envoyés sur le réseau Internet pour faire dialoguer les applications

### Couche 3 : transport

Permet d'envoyer les messages à la bonne application et s'occupe de découper les paquets, vérifier les erreurs...

### Couche 2 : Internet

Achemine les données de bout en bout sur Internet (routage) et gère le ré-assemblage des paquets à réception

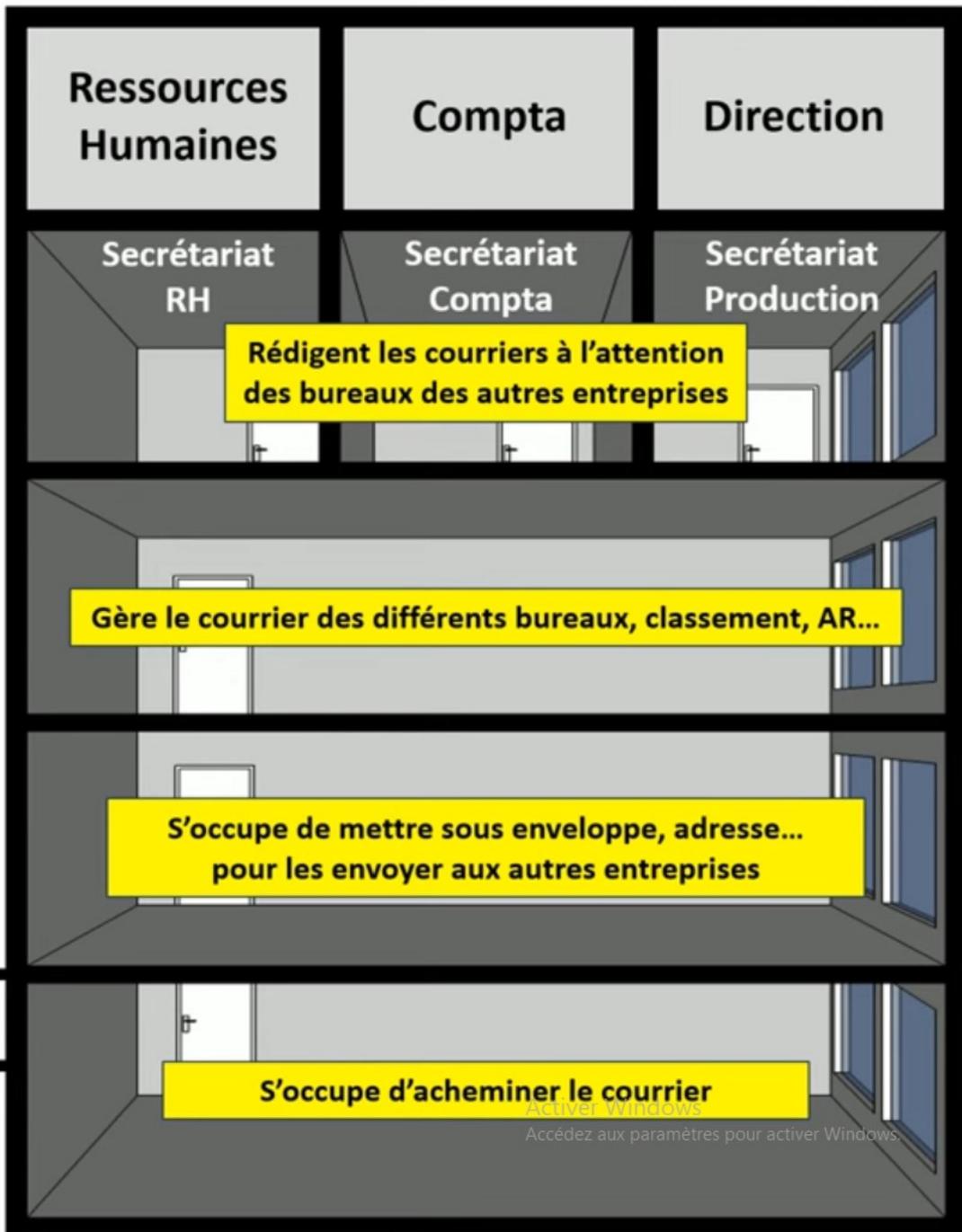
### Couche 1 : Réseau

Achemine les données de routeur en routeur par les réseaux Internet

Secrétariats des bureaux

Secrétariat général

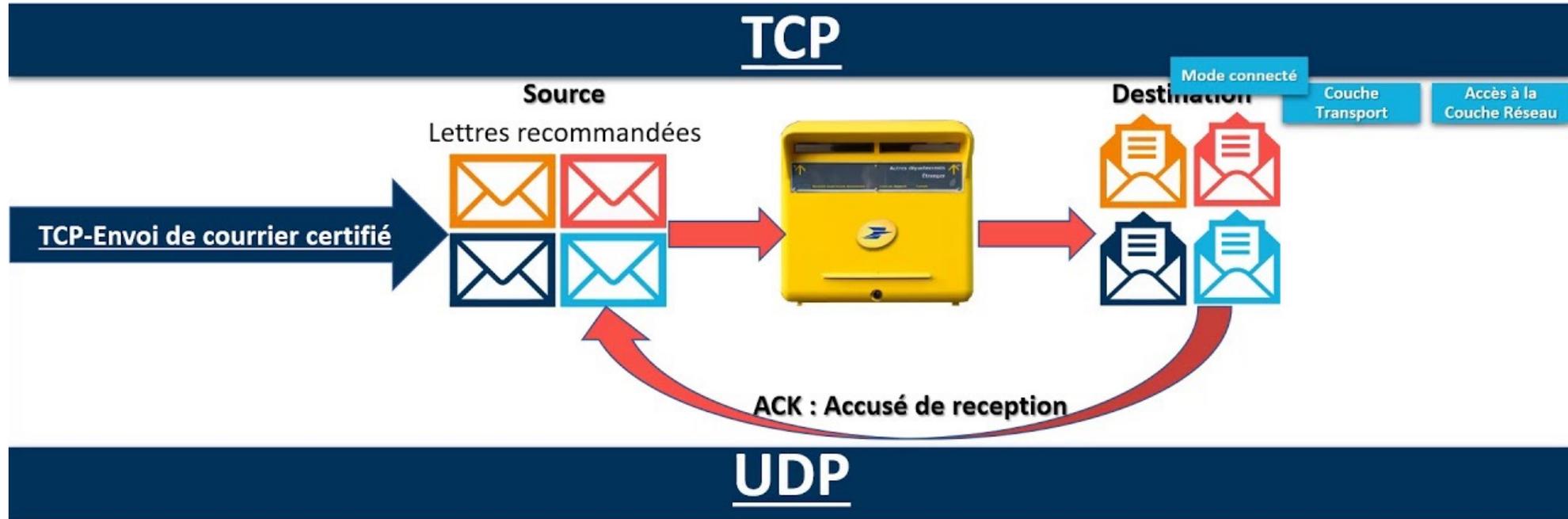
Accueil



Activer Windows  
Accédez aux paramètres pour activer Windows.

# IV - LE ROUTAGE

## b) Le protocole UDP



# IV - LE ROUTAGE

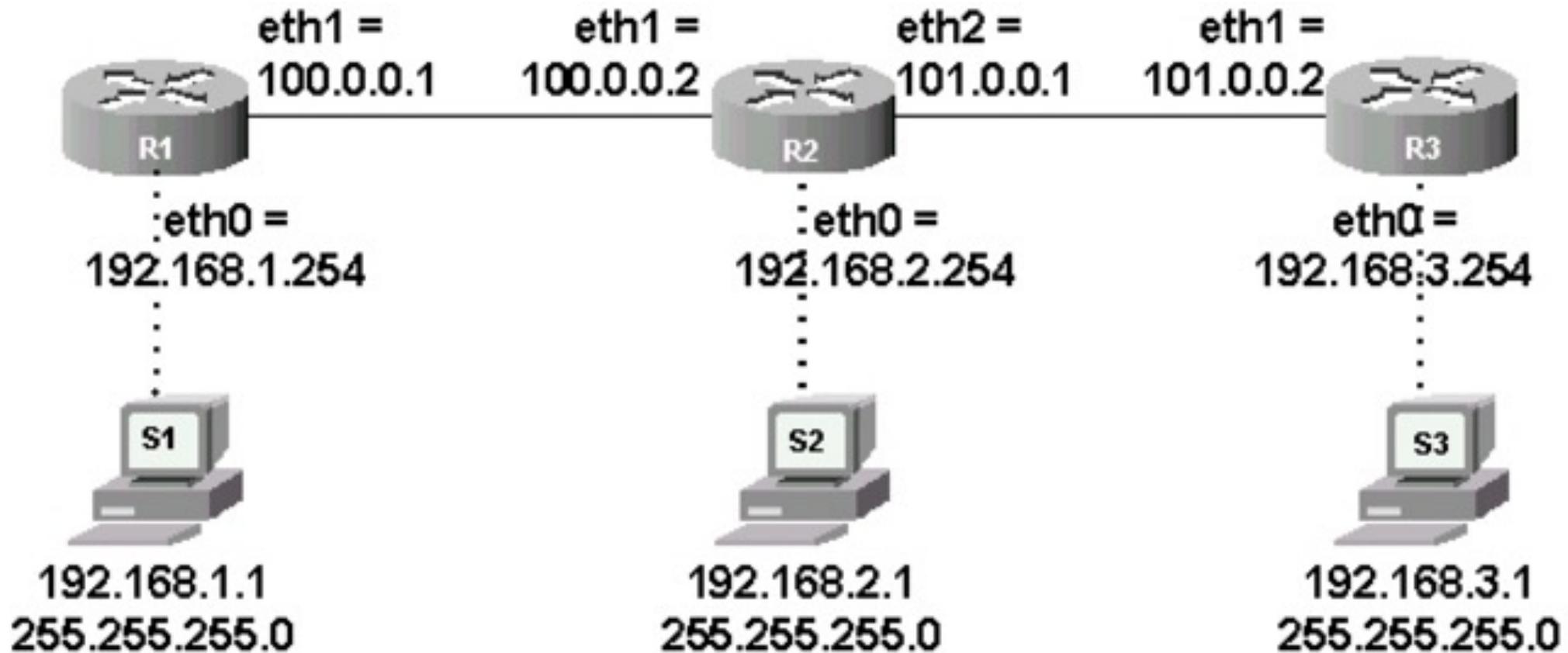
c) Intérêt de l'UDP et du TCP :

Le TCP garantit l'intégrité du message envoyé

L'UDP est utilisé pour des flux directs (streaming, Voip, DNS...) à courte distance ou ne nécessitant pas le renvoi de paquets perdus

# V - TABLES DE ROUTAGE - ADRESSES PUBLIQUES ET PRIVÉES

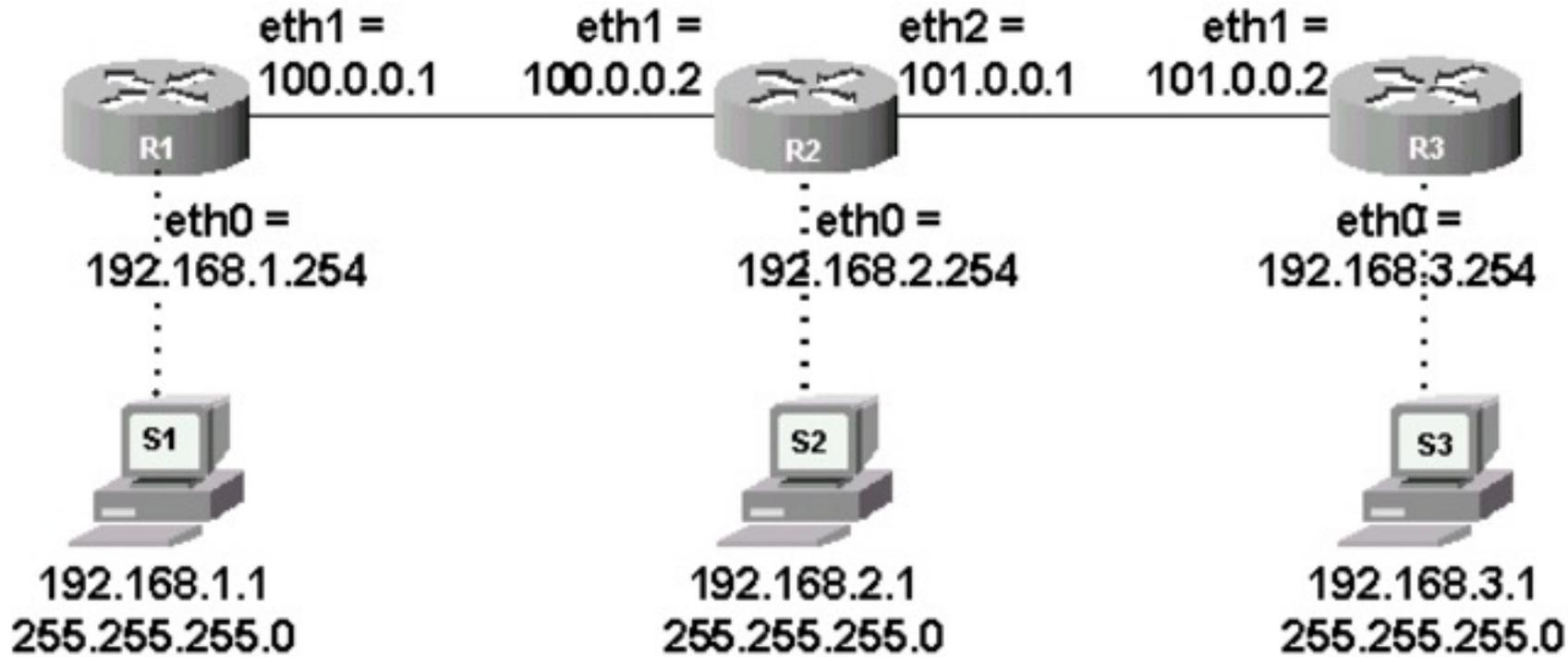
a) Ce qui se passe à l'intérieur d'un routeur : la table de routage



# V - TABLES DE ROUTAGE - ADRESSES PUBLIQUES ET PRIVÉES

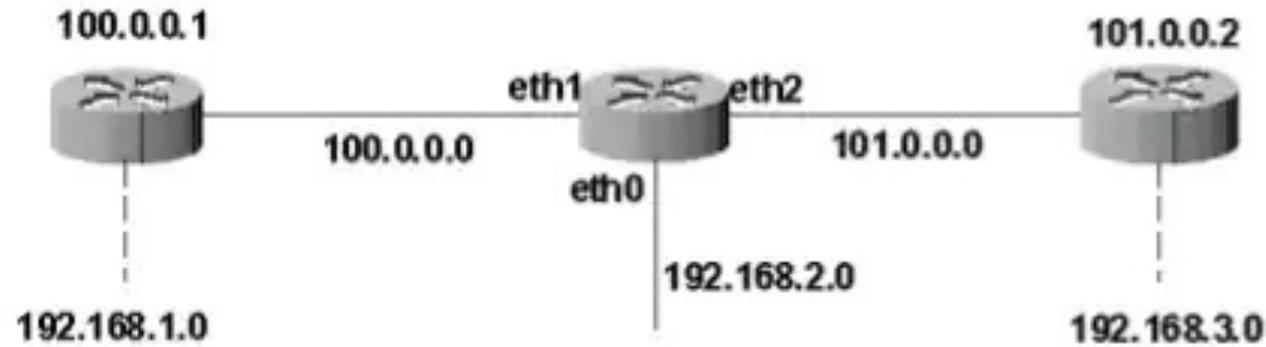
Table de routage de R1

Adresse à joindre	Masque	Passerelle	Interface de R1	Métrique
<i>192.168.1.254</i>	<i>255.255.255.255</i>	<i>127.0.0.1</i>	<i>127.0.0.1</i>	<i>0</i>
<i>100.0.0.1</i>	<i>255.255.255.255</i>	<i>127.0.0.1</i>	<i>127.0.0.1</i>	<i>0</i>
<b>192.168.1.0</b>	<b>255.255.255.0</b>	<b>192.138.1.254</b>	<b>192.168.1.254 (= eth0)</b>	<b>0</b>
<b>100.0.0.0</b>	<b>255.0.0.0</b>	<b>100.0.0.1</b>	<b>100.0.0.1 (= eth1)</b>	<b>0</b>
192.168.2.0	255.255.255.0	100.0.0.2	100.0.0.1 (= eth1)	1



Adresse à joindre	Masque	Passerelle	Interface de R1	Métrique
<i>192.168.1.254</i>	<i>255.255.255.255</i>	<i>127.0.0.1</i>	<i>127.0.0.1</i>	<i>0</i>
<i>100.0.0.1</i>	<i>255.255.255.255</i>	<i>127.0.0.1</i>	<i>127.0.0.1</i>	<i>0</i>
<b>192.168.1.0</b>	<b>255.255.255.0</b>	<b>192.138.1.254</b>	<b>192.168.1.254 (= eth0)</b>	<b>0</b>
<b>100.0.0.0</b>	<b>255.0.0.0</b>	<b>100.0.0.1</b>	<b>100.0.0.1 (= eth1)</b>	<b>0</b>
192.168.2.0	255.255.255.0	100.0.0.2	100.0.0.1 (= eth1)	1

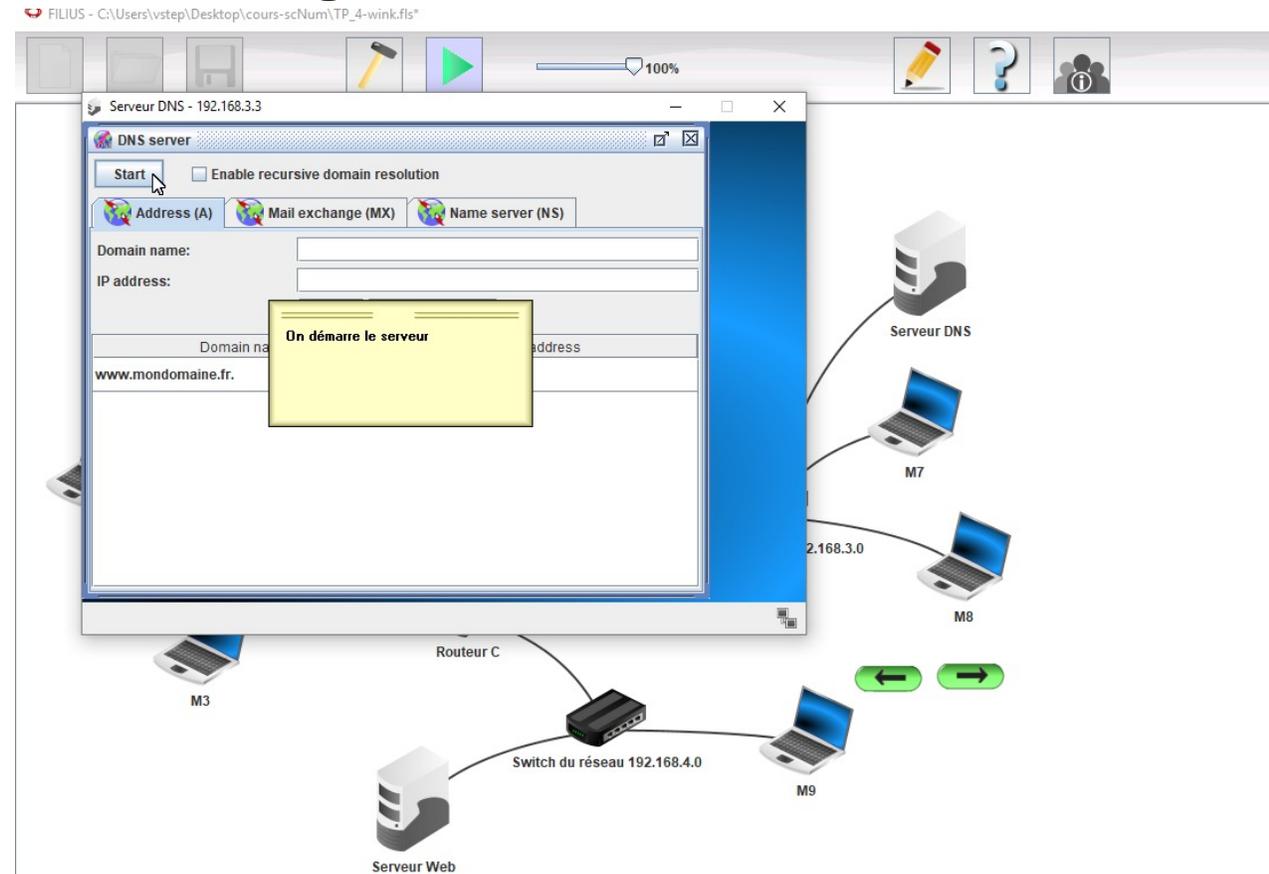
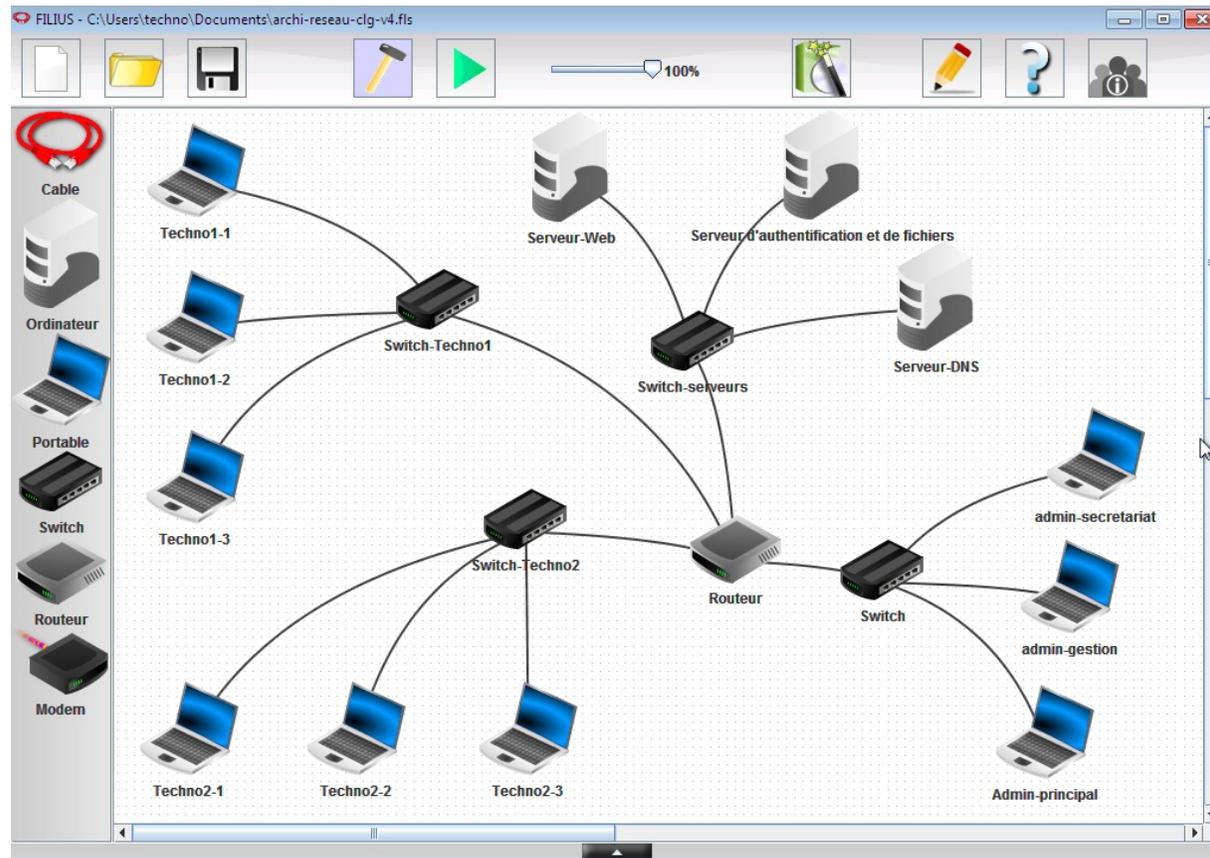
# Table de routage de R2



Réseau	Masque	Moyen de l'atteindre	Métrieque
192.168.2.0	255.255.255.0	eth0	0
100.0.0.0	255.0.0.0	eth1	0
101.0.0.0	255.0.0.0	eth2	0
192.168.1.0	255.255.255.0	100.0.0.1	1
192.168.3.0	255.255.255.0	101.0.0.2	1

# V - TABLES DE ROUTAGE - ADRESSES PUBLIQUES ET PRIVÉES

b) De routeur en routeur : simulation sur le logiciel FILIUS



# V - TABLES DE ROUTAGE - ADRESSES PUBLIQUES ET PRIVÉES

b) De routeur en routeur : simulation sur le logiciel FILIUS

Échanges de données

192.168.0.11

No.	Date	Source	Destination	Protoco...	Couche	Commentaire
1	10:30:37...	192.168.0.10	192.168.0.11	ARP	Internet	Recherche de l'adresse MAC associée à 192.168.0...
2	10:30:37...	192.168.0.11	192.168.0.10	ARP	Internet	192.168.0.11: 73:01:6A:11:79:A1
3	10:30:37...	192.168.0.10	192.168.0.11	ICMP	Internet	ICMP Echo Request (ping), TTL: 64, Seq.-Nr.: 1
4	10:30:37...	192.168.0.11	192.168.0.10	ICMP	Internet	ICMP Echo Reply (pong), TTL: 64, Seq.-Nr.: 1
5	10:30:38...	192.168.0.10	192.168.0.11	ICMP	Internet	ICMP Echo Request (ping), TTL: 64, Seq.-Nr.: 2
6	10:30:38...	192.168.0.11	192.168.0.10	ICMP	Internet	ICMP Echo Reply (pong), TTL: 64, Seq.-Nr.: 2
7	10:30:39...	192.168.0.10	192.168.0.11	ICMP	Internet	ICMP Echo Request (ping), TTL: 64, Seq.-Nr.: 3
8	10:30:39...	192.168.0.11	192.168.0.10	ICMP	Internet	ICMP Echo Reply (pong), TTL: 64, Seq.-Nr.: 3
9	10:30:40...	192.168.0.10	192.168.0.11	ICMP	Internet	ICMP Echo Request (ping), TTL: 64, Seq.-Nr.: 4
10	10:30:40...	192.168.0.11	192.168.0.10	ICMP	Internet	ICMP Echo Reply (pong), TTL: 64, Seq.-Nr.: 4

No.: 2 / Date: 10:30:37.265

- Réseau
  - Source: 73:01:6A:11:79:A1
  - Destination: 59:9A:89:29:39:12
  - Commentaire: 0x806
- Internet
  - Source: 192.168.0.11
  - Destination: 192.168.0.10
  - Protocole: ARP
  - Commentaire: 192.168.0.11: 73:01:6A:11:79:A1

Page d'accueil

http://192.168.2.3/ Afficher

## FILIUS - Serveur web

Bienvenue sur le serveur web de FILIUS

Cette page a été créée automatiquement à l'installation du serveur web.  
Vous pouvez modifier cette page et en ajouter d'autres dans le dossier /webserver du serveur.



<http://www.lernsoftware-filius.de>

# V - TABLES DE ROUTAGE - ADRESSES PUBLIQUES ET PRIVÉES

c) Les réseaux privés

## **Plages d'adresses IP non accessibles depuis Internet.**

- Les adresses privées de la classe A : 10.0.0.0 à 10.255.255.255  
(comprend 16 millions de réseaux)
- Les adresses privées de la classe B : 172.16.0.0 à 172.31.255.255  
(comprend 65535 réseaux)
- Les adresses privées de la classe C : 192.168.0.0 à 192.168.255.255  
(comprend 256 réseaux de 256 adresses)

# V - les VPN : la base

a) fonctionnement :

- connexion sécurisée entre vous et internet
- l'intégralité du trafic est envoyée via un tunnel virtuel chiffré

Avantages :

- anonyme sur internet : votre adresse IP et votre localisation ne seront plus visibles par n'importe qui.
- sécurité sur internet : le tunnel chiffré favorise la protection contre les pirates et cybercriminels
- accéder à des sites web et à des services en ligne qui seraient autrement bloqués

**FIN**

**BÊÊÊÊÊÊÊH ?!!!**



**Désolé, j'ai pas Shazam...**

