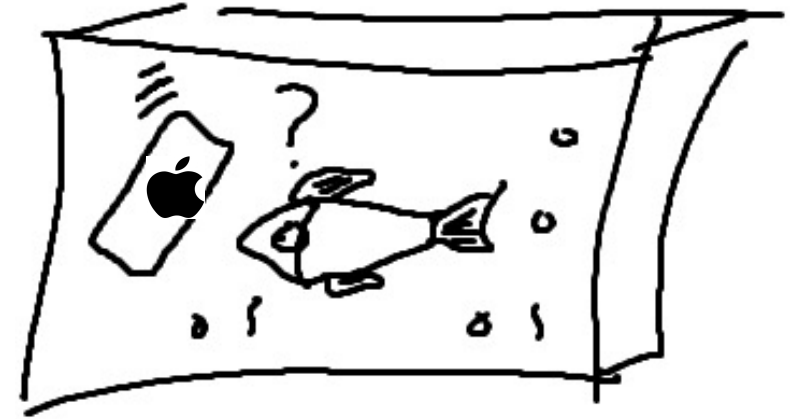


# RESEAUX, ROUTAGE ET VPN

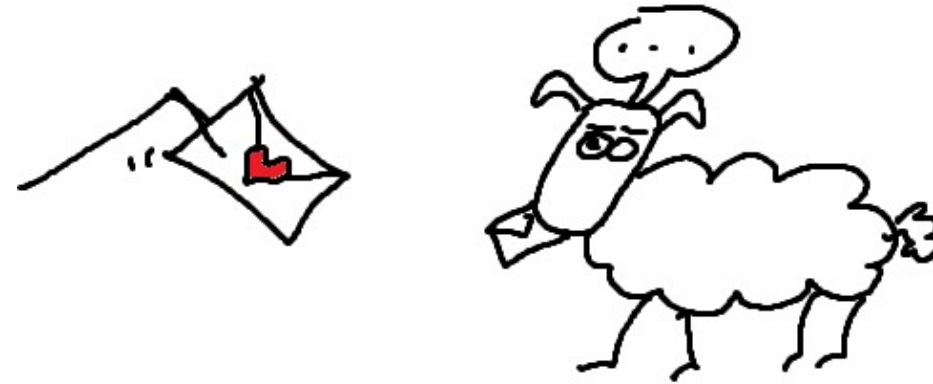
Thomas Steimlé, NSI 2021-2022

# I - Introduction

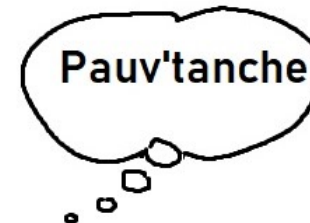
- Compatibilité des outils de communication



- Garantie et fiabilité

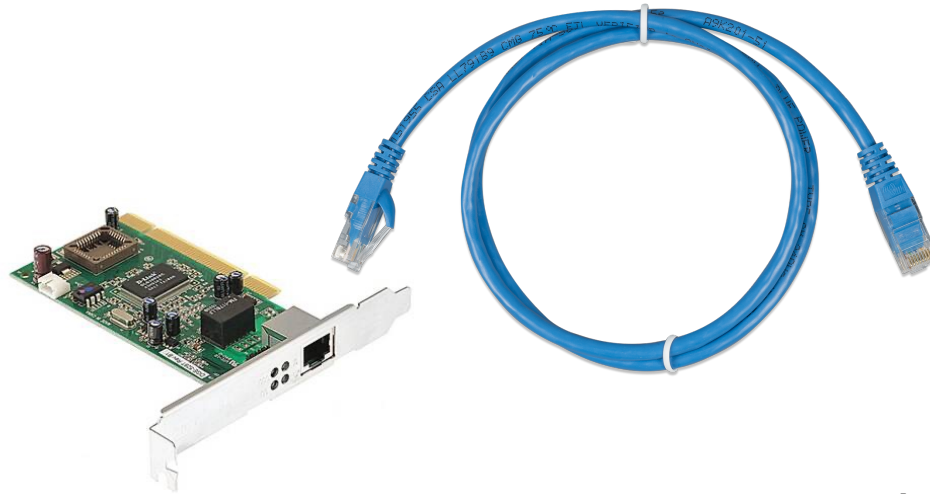


- Pérennité



# 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 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 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 :

	DNS primaire	DNS secondaire
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



LA POSTE  
Paris 15



Ressources  
Humaines

Compta

Direction

Secrétariat  
RH

Secrétariat  
Compta

Secrétariat  
Production

Rédigent les courriers à l'attention  
des bureaux des autres entreprises

Gère le courrier des différents bureaux, classement, AR...

S'occupe de mettre sous enveloppe, adresse...  
pour les envoyer aux autres entreprises

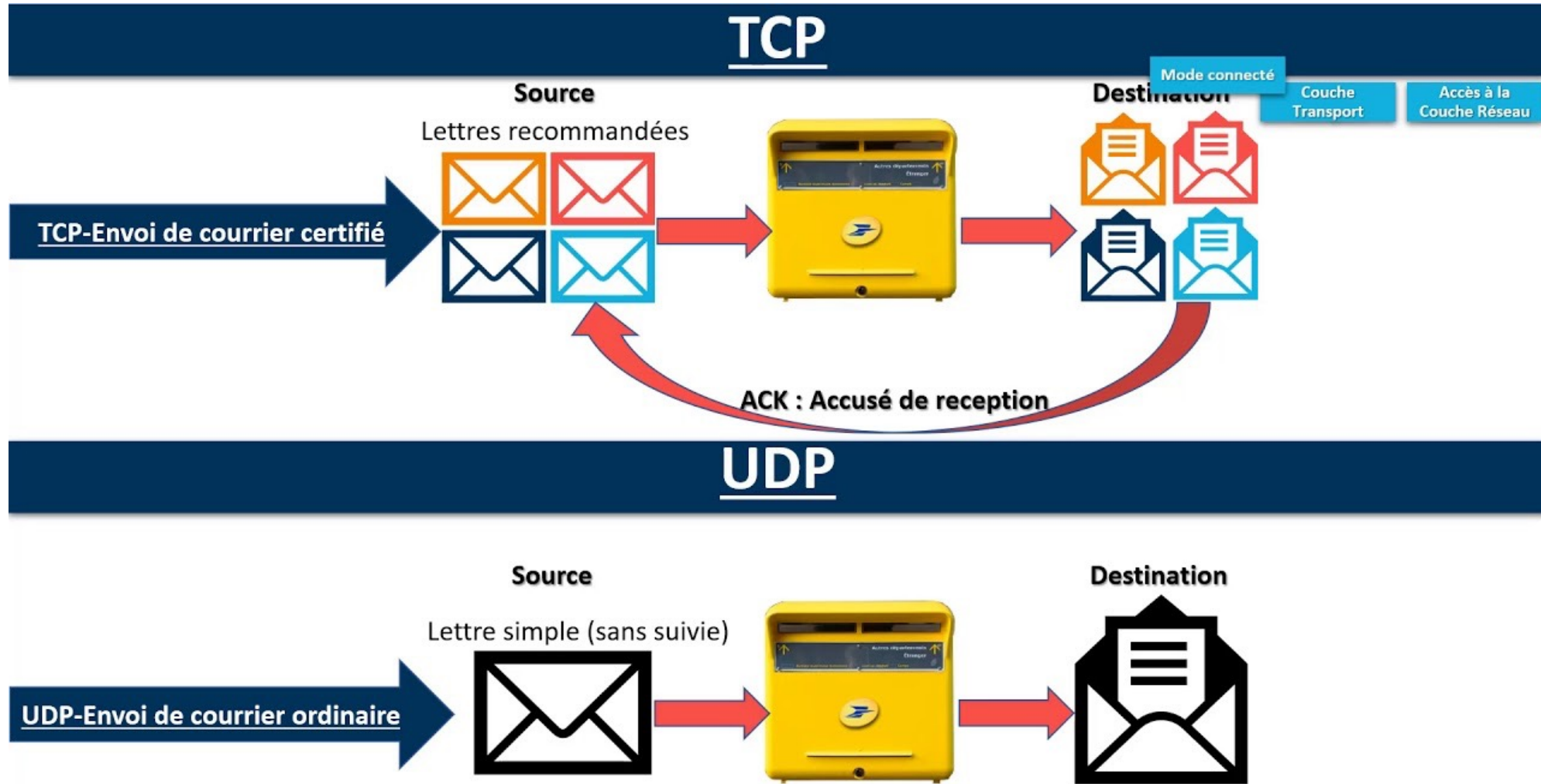
S'occupe d'acheminer le courrier

Active 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 :

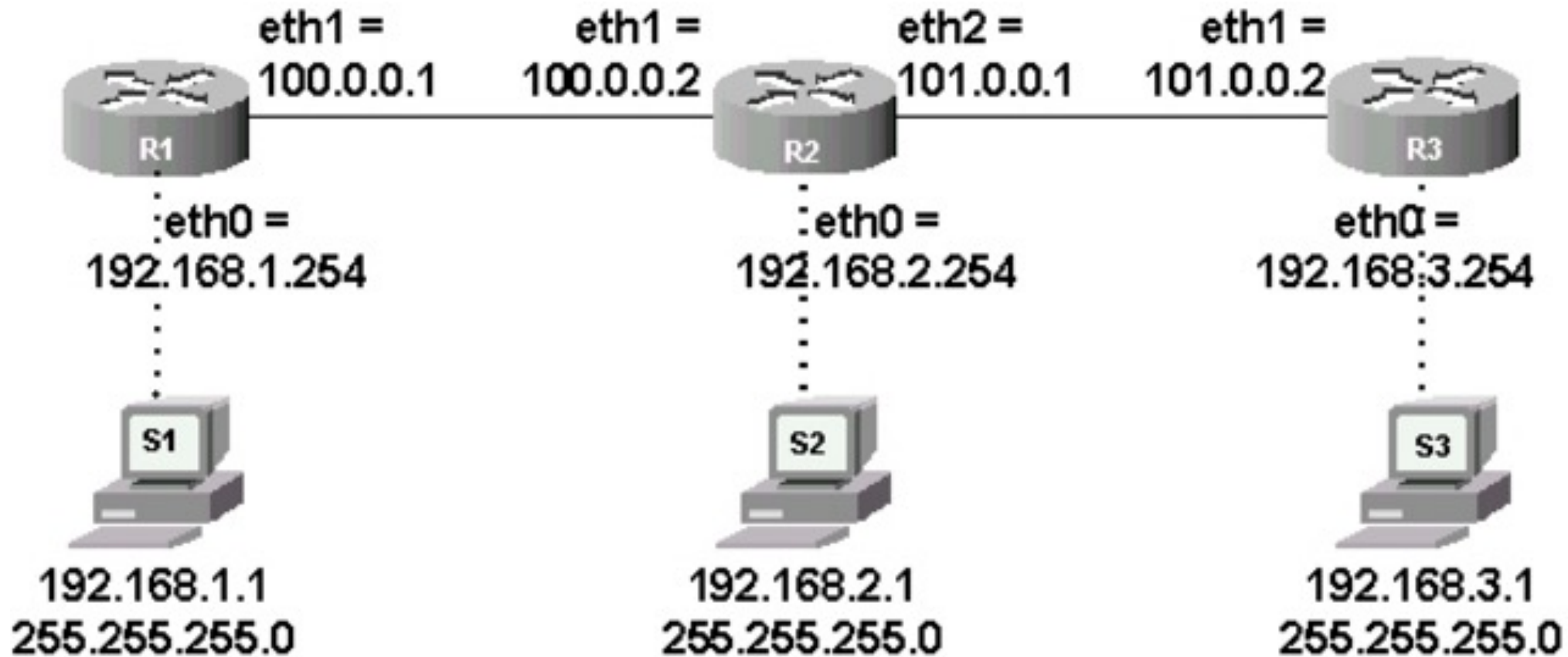
Le TCP garantit l'intégrité du message envoyé

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

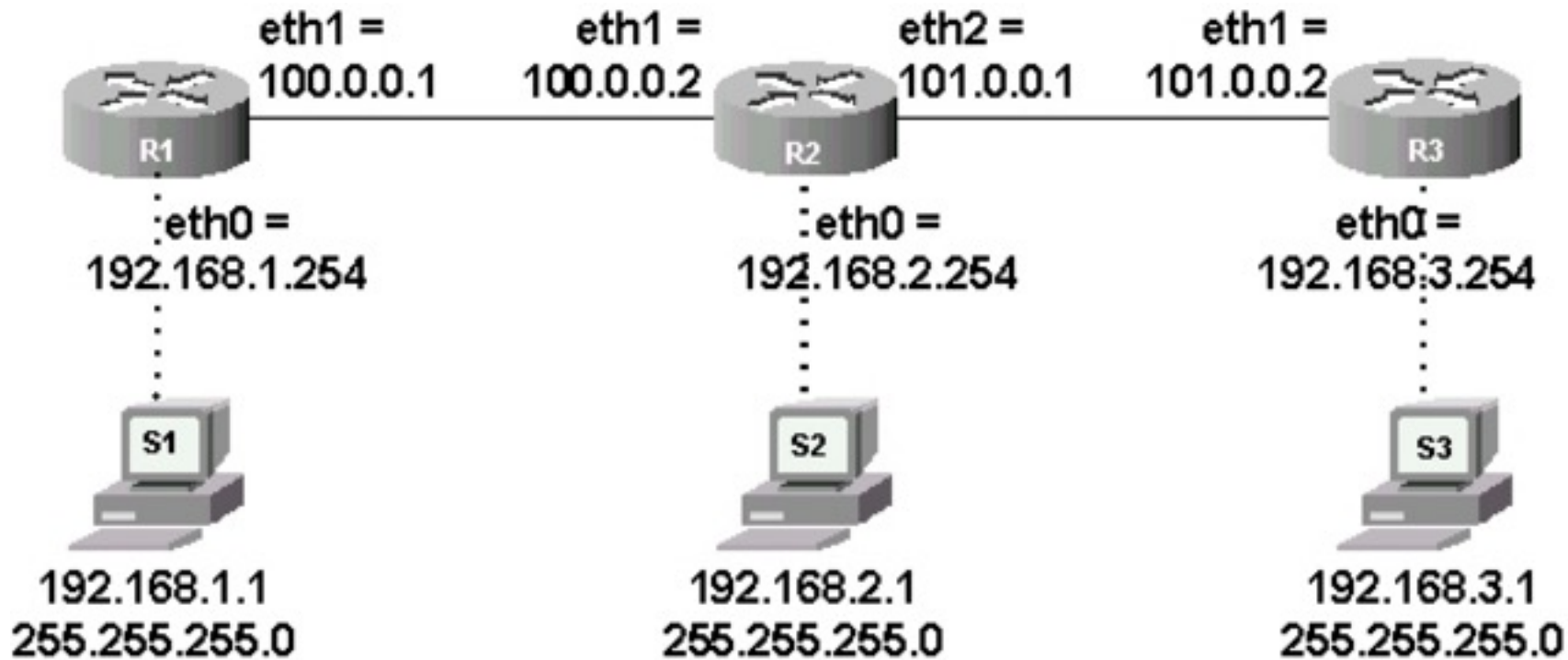
a) Ce qui se passe à l'intérieur d'un routeur : la table de routage



# V - TABLES DE ROUTAGE - ADRESSES PUBLIQUES ET PRIVÉES

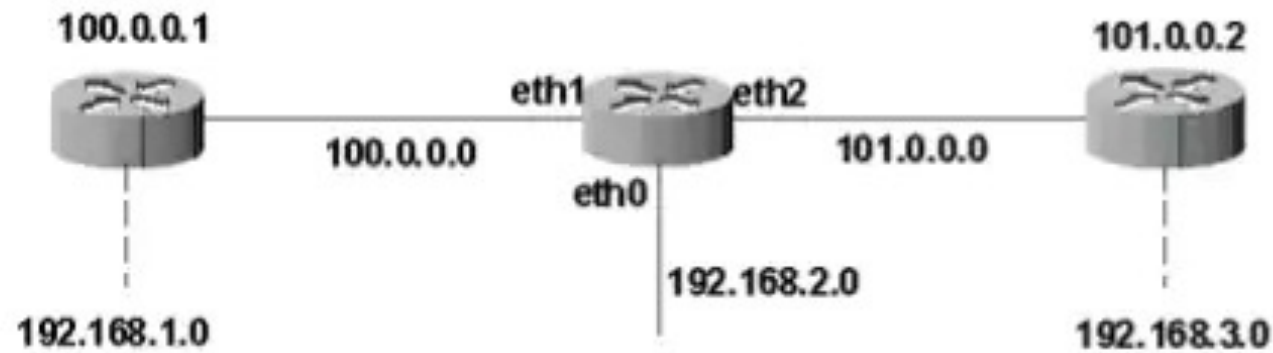
Table de routage de R1

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	Métrieque
192.168.1.254	255.255.255.255	127.0.0.1	127.0.0.1	0
100.0.0.1	255.255.255.255	127.0.0.1	127.0.0.1	0
192.168.1.0	255.255.255.0	192.138.1.254	192.168.1.254 (= eth0)	0
100.0.0.0	255.0.0.0	100.0.0.1	100.0.0.1 (= eth1)	0
192.168.2.0	255.255.255.0	100.0.0.2	100.0.0.1 (= eth1)	1

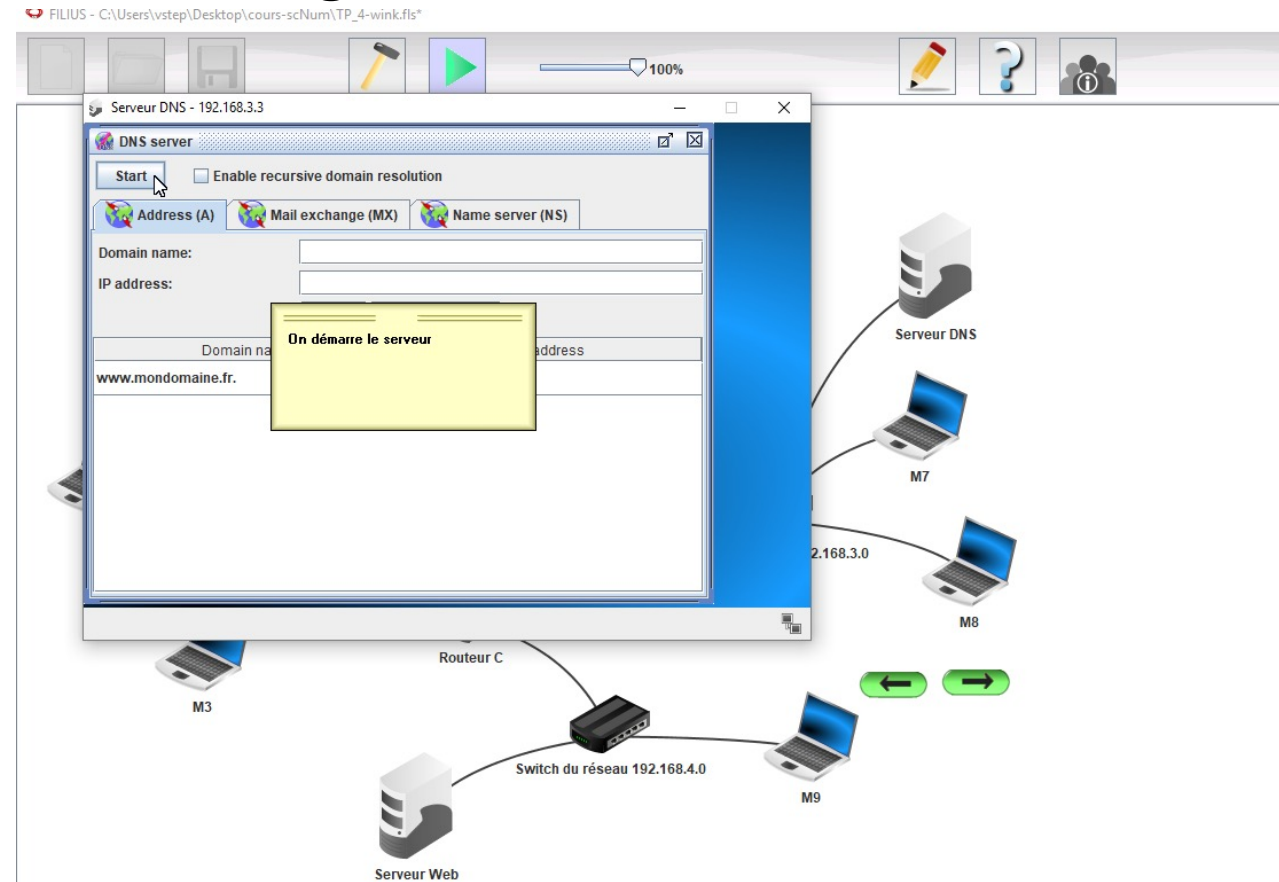
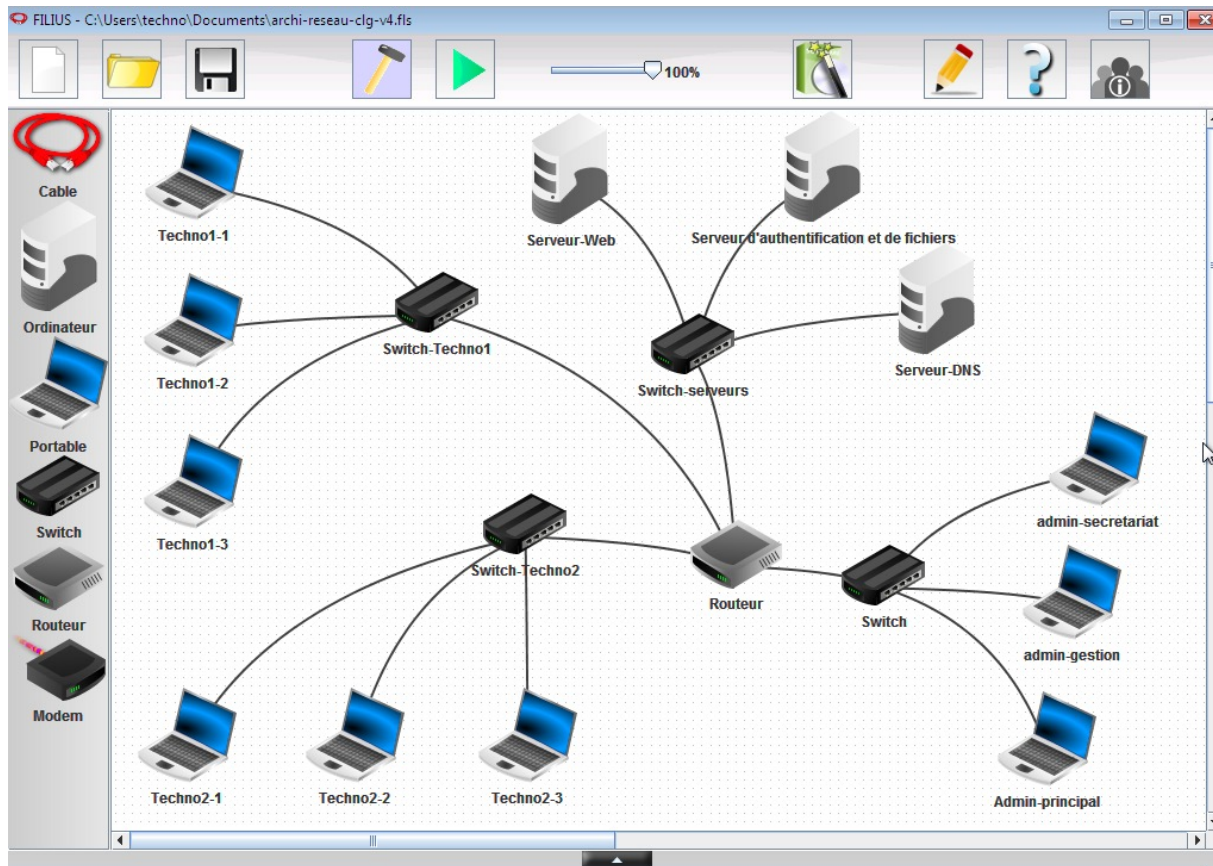
# Table de routage de R2



Réseau	Masque	Moyen de l'atteindre	Métrique
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.



Internetworking  
2007

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

Désolé, j'ai pas Shazam...



BÊÊÊÊÊÊÊH ?!!!

