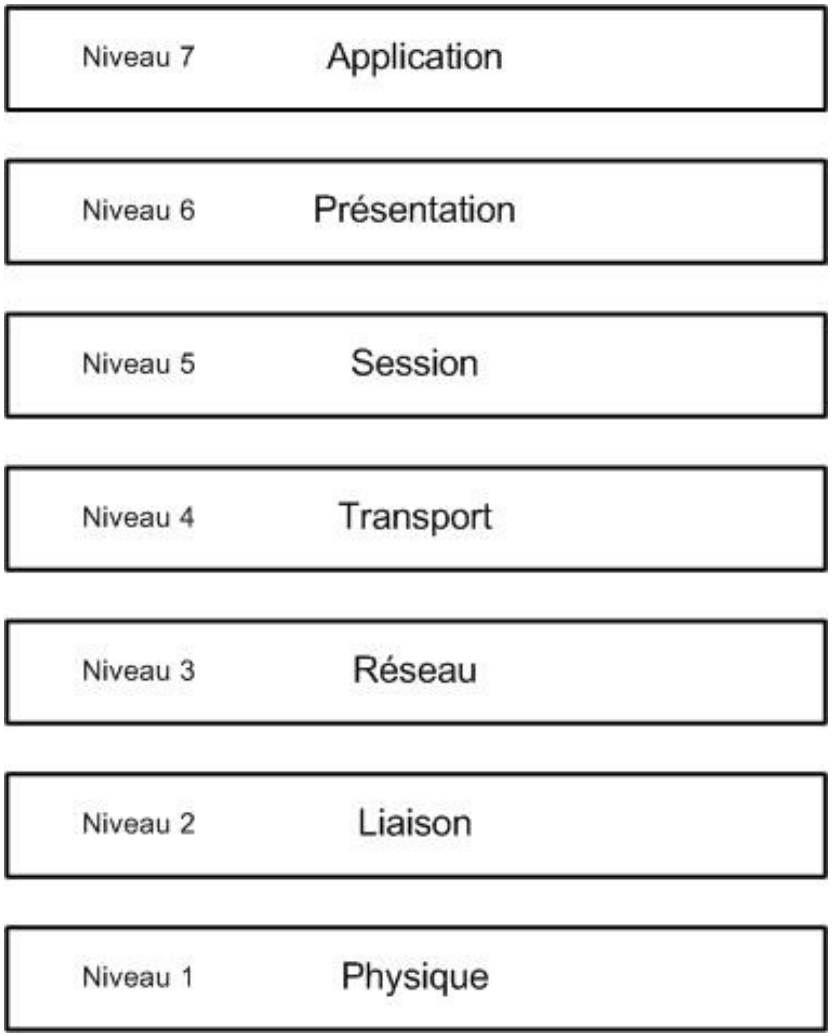
Plus loin...

Théorie des réseaux

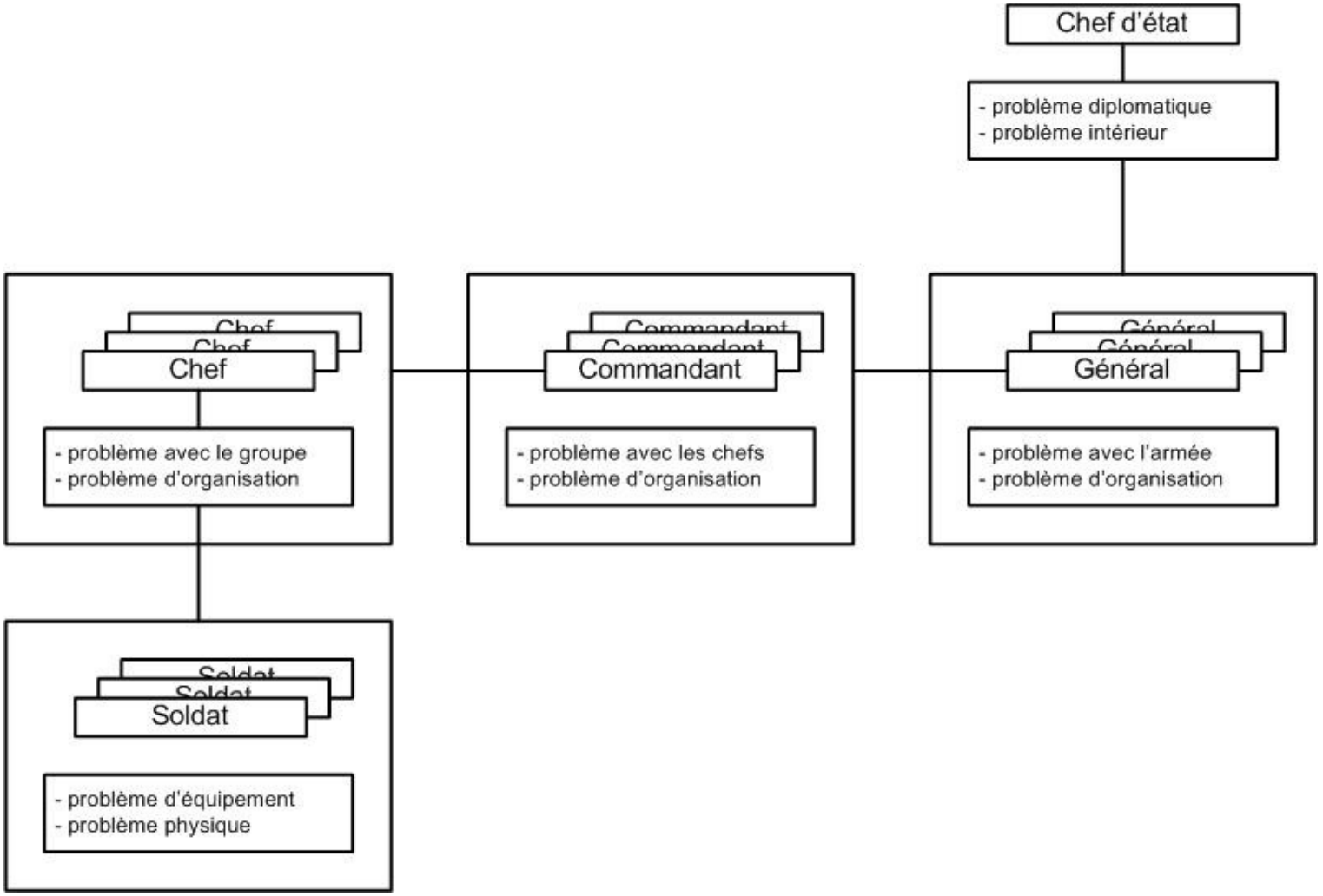
Nils Schaefer

nils.schaefer@sn-i.fr

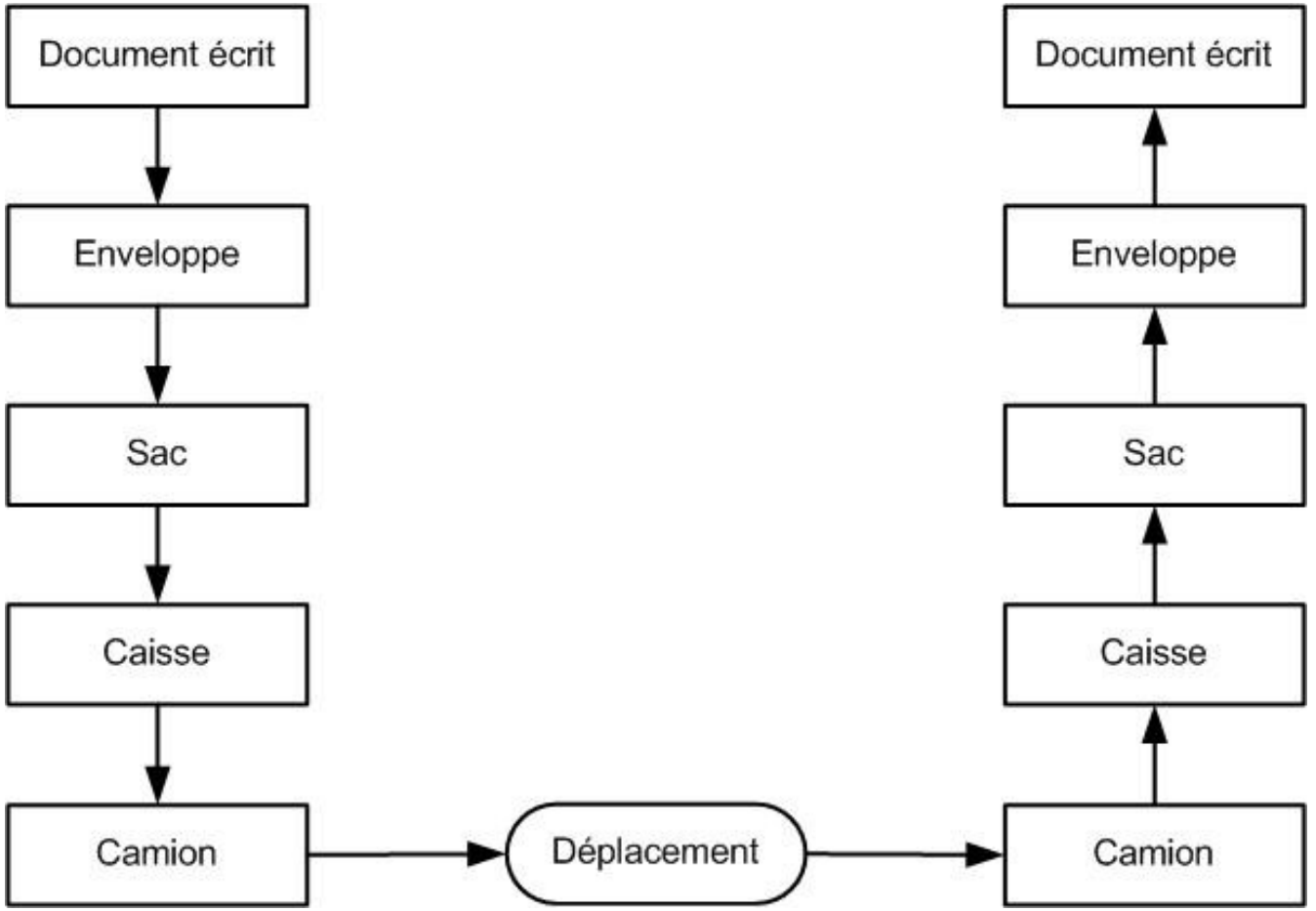
Modèle OSI


Niveau 7
Application
Niveau 6
Présentation
Niveau 5
Session
Niveau 4
Transport
Niveau 3
Réseau
Niveau 2
Liaison
Niveau 1
Physique

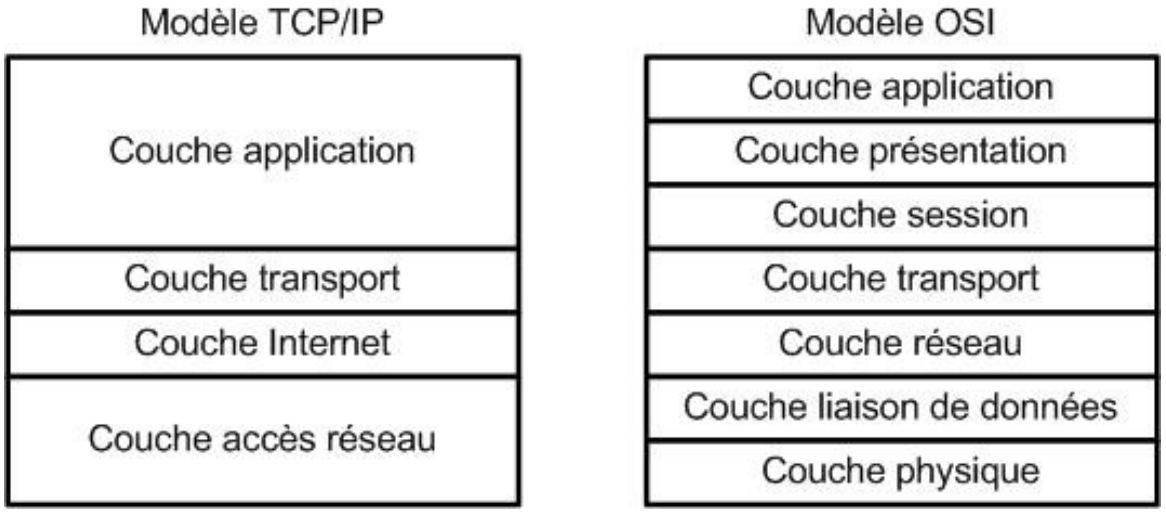
Différents niveaux d'abstraction



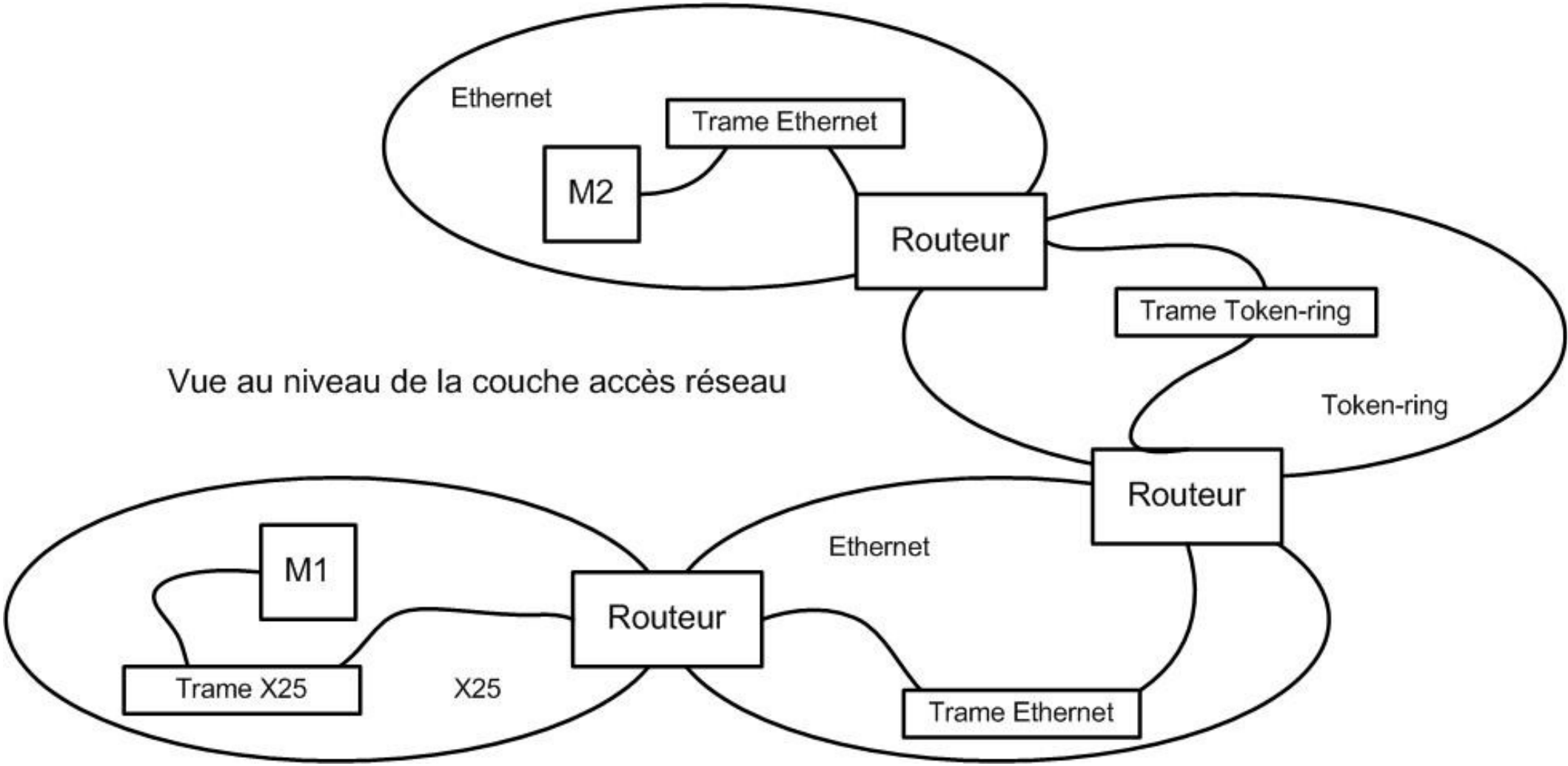
Encapsulation



Modèle TCP/IP

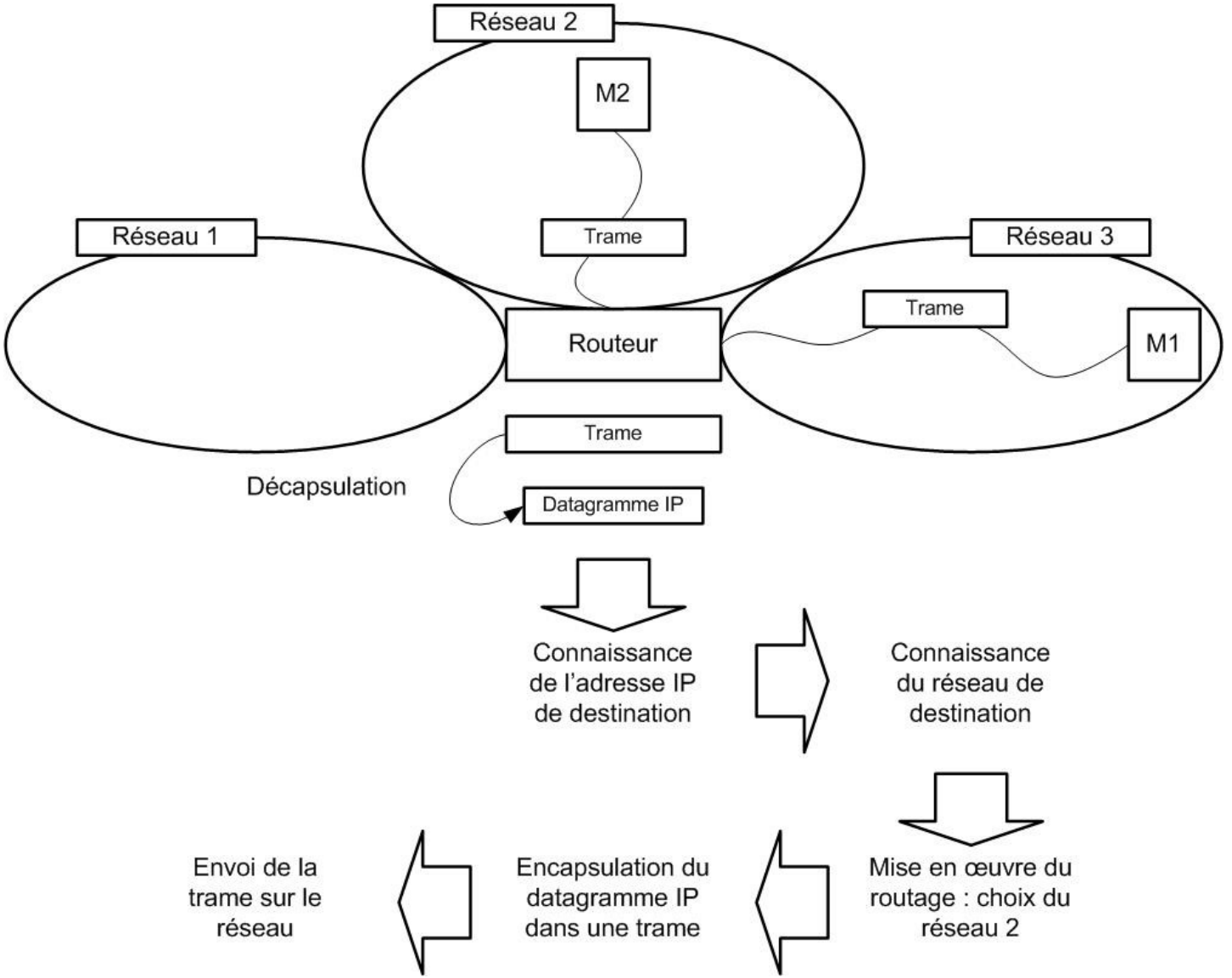


Couche accès réseau

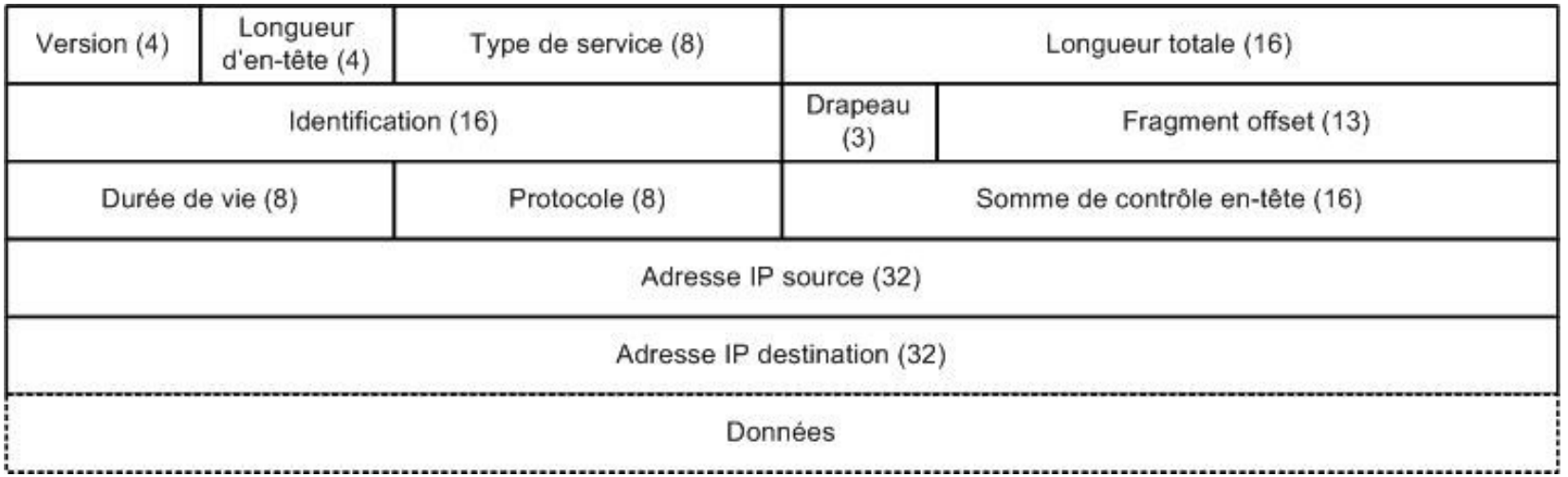


Vue au niveau de la couche accès réseau

Couche Internet



Paquet IP


Version (4)
Longueur d'en-tête (4)
Type de service (8)
Longueur totale (16)
Identification (16)
Drapeau (3)
Fragment offset (13)
Durée de vie (8)
Protocole (8)
Somme de contrôle en-tête (16)
Adresse IP source (32)
Adresse IP destination (32)
Données

Adresses IP publiques et privées

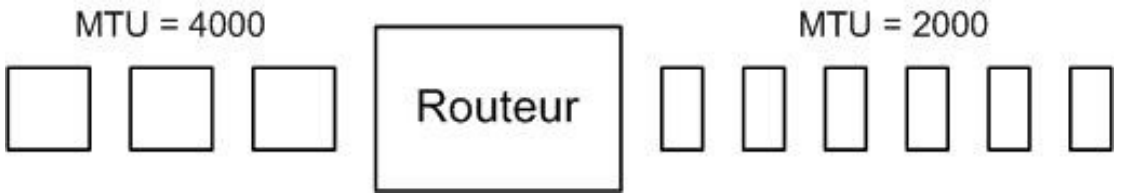
Sur Internet, seules les machines qui disposent d'une adresse IP publique peuvent communiquer. Ces adresses sont attribuées par différents organismes. Il faut donc payer pour obtenir une adresse IP publique. Les adresses IP publiques sont également connues sous le nom d'adresses IP routables pour représenter le fait qu'elles peuvent être utilisées sur Internet comme adresse de destination et que les routeurs vont être capable de la localiser.

Le protocole IP étant également utilisé au niveau des réseaux locaux, il existe également un adressage privé. Une adresse IP privée peut être choisie de manière arbitraire puisqu'elle n'est pas visible d'Internet. Les adresses privées sont également appelées adresses non routables car elles ne sont pas visible d'Internet et ne peuvent donc pas être utilisées par les routeurs d'Internet.

Fragmentation

La taille maximale d'un paquet est de 65 536 octets. Toutefois cette valeur n'est jamais atteinte car les réseaux n'ont pas une capacité suffisante pour envoyer de si gros paquets. De plus, les réseaux sur Internet utilisent différentes technologies, si bien que la taille maximale utilisable d'un paquet varie suivant le type de réseau.

La taille maximale d'une trame, appelée MTU (*Maximum Transfer Unit*), entraînera la fragmentation du paquet si celui-ci a une taille plus importante que le MTU du réseau.



NAT statique et dynamique

Le mécanisme de translation d'adresses, NAT (Network Address Translation), défini par la RFC 3022, a été mis au point afin de répondre à la pénurie d'adresses IP. En effet, en adressage IPv4 le nombre d'adresses IP publiques n'est pas suffisant pour permettre à toutes les machines nécessitant d'être connectées à Internet de l'être. Le principe du NAT consiste donc à utiliser une adresse IP publique ou plusieurs pour connecter l'ensemble des machines du réseau en réalisant, au niveau de la passerelle de connexion à Internet, une translation entre l'adresse privée de la machine souhaitant se connecter et l'adresse IP de la passerelle.

Le principe du NAT statique consiste à associer une adresse IP publique à une adresse IP privée interne au réseau. Le routeur permet donc d'associer à une adresse IP privée une adresse IP publique et de faire la translation, dans un sens comme dans l'autre, en modifiant l'adresse dans le paquet IP. Dès qu'un paquet sort du réseau et que son adresse correspond à l'adresse privée concernée, on la remplace par l'adresse publique. De la même manière, lorsqu'un paquet IP arrive d'Internet sur le réseau local, si l'adresse de destination correspond à l'adresse publique concernée, on la remplace par l'adresse privée associée.

Le NAT dynamique permet de partager une adresse IP publique entre plusieurs machines possédant une adresse IP privée. Ainsi toutes les machines du réseau interne possèdent virtuellement, vu de l'extérieur, la même adresse IP.

Couche transport

La couche transport s'occupe de la gestion globale de la communication. A ce niveau, on ne s'occupe pas du trajet que vont prendre les données pour transiter d'une machine à une autre, on masque complètement le mécanisme de routage. On parle de communication de bout en bout.

Le **protocole TCP** permet de réaliser une communication en **mode connecté**. Avant de communiquer avec les deux machines vont établir une connexion. La machine émettrice qui veut envoyer des données va demander à la machine réceptrice l'établissement d'une connexion. La machine réceptrice peut à ce moment accepter ou refuser la connexion. Dans les deux cas, elle communique sa réponse à la machine émettrice. Si la connexion est établie, l'échange de données peut alors commencer.

Le **protocole UDP** permet de réaliser une communication en **mode non connecté**. La machine émettrice ne prévient pas la machine réceptrice de l'envoi de données. Dans ce mode, la machine émettrice n'a aucune idée de l'état de la machine réceptrice. Il s'agit uniquement d'un envoi de données et on ne sait pas si ces données vont bien arriver.

Programme et processus

Un programme est un fichier qui contient un ensemble d'instructions qui peuvent être exécutées par le processeur d'un système informatique particulier. Il s'agit d'une entité statique qui ne consomme pas de temps de calcul ni d'espace en mémoire centrale. Un processus correspond à la version dynamique d'un programme.
Un processus est un programme en cours d'exécution. Un processus est dynamique et consomme donc des ressources en temps de calcul et de la place en mémoire centrale.

Notion de port logique

Au niveau du protocole TCP (ou UDP), on retrouve la notion de port. Les ports sont essentiels car ils permettent d'identifier sur une même machine différents processus intervenant sur le réseau.

Tout processus qui veut recevoir ou envoyer des données sur le réseau doit être connecté à un port par l'intermédiaire d'une socket.

Message UDP

En-tête UDP

Port source	Port destination
Longueur	Somme de contrôle
Données	

Message TCP

En-tête TCP

<table>
<tr><td colspan="8">Port source</td><td colspan="4">Port destination</td></tr>
<tr><td colspan="12">Numéro de séquence</td></tr>
<tr><td colspan="12">Numéro d'acquittement</td></tr>
<tr><td colspan="2">Offset</td><td colspan="4">Réservé</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td colspan="4">Fenêtre</td></tr>
<tr><td colspan="8">Checksum</td><td colspan="4">Pointeur urgent</td></tr>
<tr><td colspan="10">Options</td><td colspan="2">Padding</td></tr>
</table>

1 = URG 4 = RST

2 = ACK 5 = SYN

3 = PSH 6 = FIN