

TCP/ UDP

**Ou comment fonctionne
Internet de nos jours ?**

Laurent Martins

Sommaire

Introduction

01. Les adresses IP

02. Modèle OSI et TCP

03. TCP/ UDP

**Démonstration et
Conclusion**



Introduction

Introduction

Comment est venue l'idée de mettre en réseau des ordinateurs ?

Aux USA dans les années 60, deux grandes institutions s'intéressent à l'informatique : les **universités** et l'**armée**. Alors en pleine guerre froide, des sommes énormes sont investies dans le développement des ordinateurs.



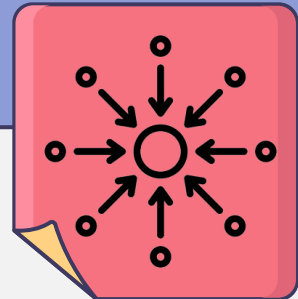


Les ordinateurs sont très coûteux et très volumineux:
Création de la technologie de **Temps partagé**.

- L'accès à un ordinateur se fait via des **terminaux**
- Chaque terminal possède sa fenêtre de commande et peut envoyer son travail dans une file d'attente, grâce à un **système de paquet**. On ne parle à ce moment **pas encore de réseau**.
- Chaque chercheur travaille sans empiéter sur le temps de ses collègues.



L'idée de connecter plusieurs ordinateurs entre les universités se développe afin de partager son travail et ainsi éviter les doublons.



1971

1973

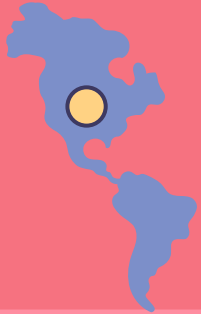
1981

1983

2014

2021

Création
d'**ARPANET**



Définition des
normes de
protocoles
TCP et IP



Ouverture
d'ARPANET au
public



Adoption des
protocoles
TCP/IP



1 milliard de
sites web



4,6 milliards
d'ordinateurs
connectés en
réseau



⇒ Internet est un ensemble de réseaux qui communiquent entre eux grâce au modèle OSI.

⇒ Le réseau en lui-même n'est pas une fin, mais un moyen.

01.

Les adresses IP

Qu'est-ce qu'une adresse IP ?

Quoi ?

IP : Internet Protocol

⇒ Numéro d'identification permettant de se connecter à un réseau IP

Par qui ?

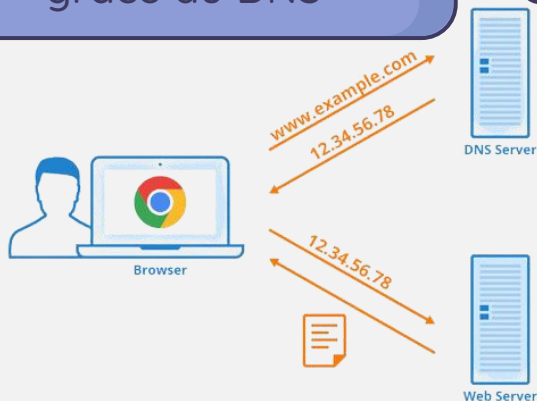
L'allocation des adresses IP privées est faite par l'ICANN.

Une adresse est **unique**, et peut correspondre à un nom de domaine grâce au DNS

Il existe 2 versions:

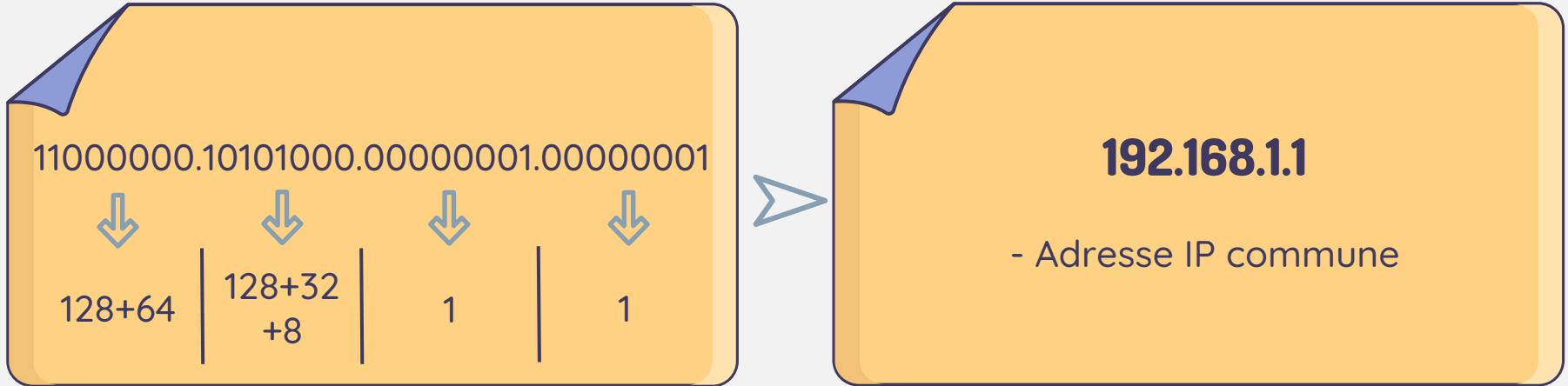
IPV4

IPV6



IPV4

⇒ L'IPV4 est codée sur 32 bits répartis en 4 octets de 8 bits.



⇒ L'IPV4 se compose d'une deuxième partie, le masque de sous-réseau. Cette deuxième adresse va permettre à un ordinateur de communiquer avec un ordinateur d'un même réseau.

255.255.255.0

- On compte **4.2 milliards** d'adresses IPv4.
- Désormais elles ne sont plus attribuées, car **il n'y en a plus de disponibles**. Elles sont soit réservées par des institutions, soit déjà allouées.
- Lors de sa création dans les années 1970, il était inimaginable d'atteindre un tel nombre d'adresses IP.

⇒ Création de l'IPv6 par des ingénieurs de l'Internet Engineering Task Force



IPV6

- Composé de **128 bits**
- **2^{128} adresses différentes !**
- 8 groupes de **16 bits** (hextets)
- 4 symboles en **hexadécimal**

Structure hexadécimale plus facile à convertir par la machine en binaire

⇒ **IPV6 plus rapide**

- 3 hextets de réseau
- 1 hextet de sous-réseau
- 4 hextets servant à la partie hôte

2001:0db8:0000:85a3:0000:0000:8001

suppression des 0 non significatifs

2001:db8:0:85a3:0:0:0:8001

Simplification des groupes de 0

2001:db8:0:85a3::8001

02.

Modèle OSI et modèle TCP



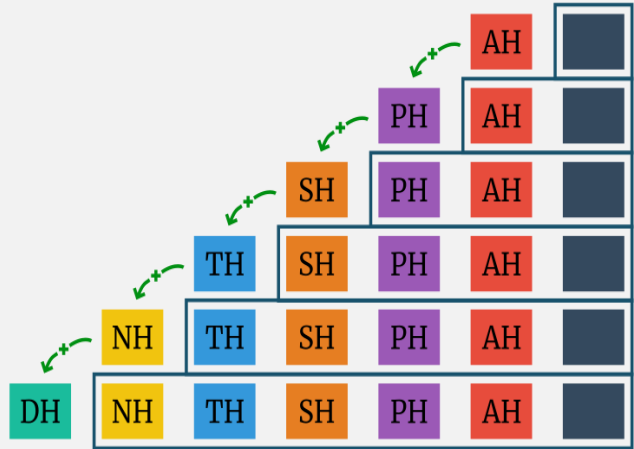
Modèle OSI : Open System Interconnection

7		COUCHE APPLICATION	Point de contact avec les services réseaux	 DONNÉES	TELNET, FTP, HTTP, SMTP, ETC.
6		COUCHE PRÉSENTATION	Préparation des données pour la présentation (formatage, chiffrement, encodage etc.)	 DONNÉES	HTML, DOC, MP3, JPEG, ETC.
5		COUCHE SESSION	Organisation de la session de communication (points de contrôle, etc.)	 DONNÉES	SIP, RTP, ETC.
4		COUCHE TRANSPORT	Coordination du transfert des segments (numéro de port, contrôle réception, etc.)	 SEGMENTS	TCP, UDP, SSL, TLS, ETC.
3		COUCHE RÉSEAU	Routage des paquets entre les noeuds d'un réseau	 PAQUETS	IP, ARP, ETC.
2		COUCHE LIAISON	Assure le transfert des trames de noeud à noeud	 TRAMES	ETHERNET, PPP, ETC.
1		COUCHE PHYSIQUE	Transmission des bits	 BITS	MULTIPLEXING, MODULATION, ETC.

⇒ Chaque couche va ajouter ses en-têtes à la donnée initiale lors de son envoi 13/26



Encapsulation

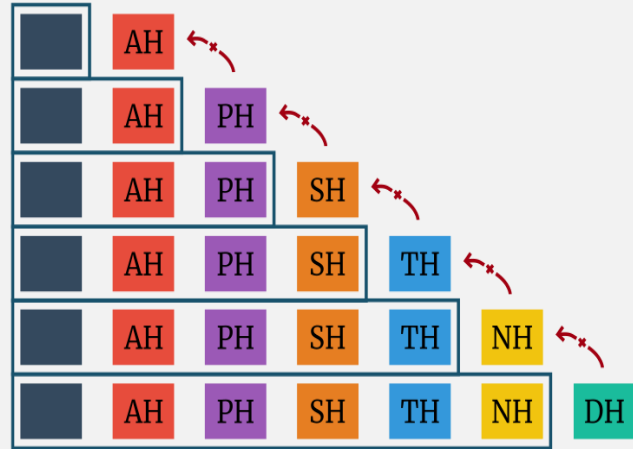


010111001001001010011110100101010101

SDU

Données

Une connexion se fait par
plusieurs routes:
⇒ diffusion ou Broadcast.

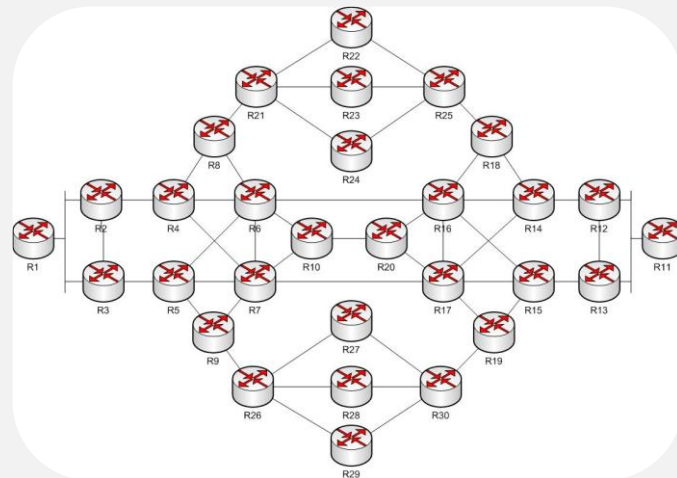


010111001001001010011110100101010101

Ajout

Suppression

Décapsulation



Modèle TCP : Transmission Control Protocol

OSI

Application

Présentation

Session

Transport

Réseau

Liaison

Physique

TCP/IP

Application

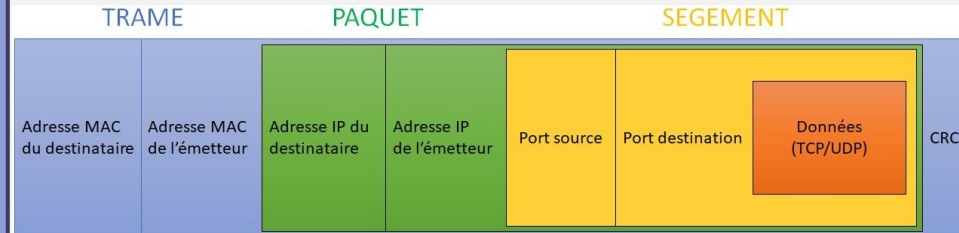
Transport

Internet

Interface
Réseau

Simplification du
modèle OSI en **4
couches**.

Modèle de **trame** IP :



03.

TCP/UDP

Les protocoles de la couche 3

Protocole TCP

Protocole orienté connexion

3 phases :

- établissement de la connexion
- le transfert des données
- la fin de la connexion

Protocole TCP

Etablissement de la connexion:

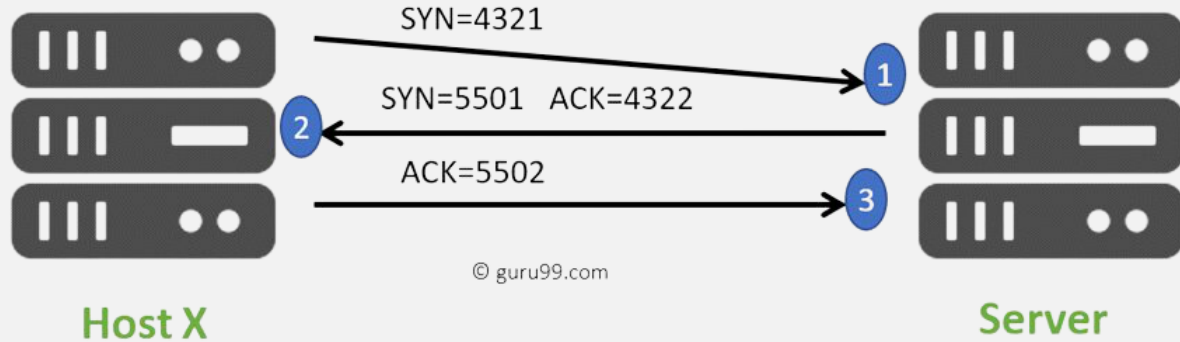
Three-way Handshake

Trois paquets échangés

- le SYN
- le SYN-ACK
- le ACK



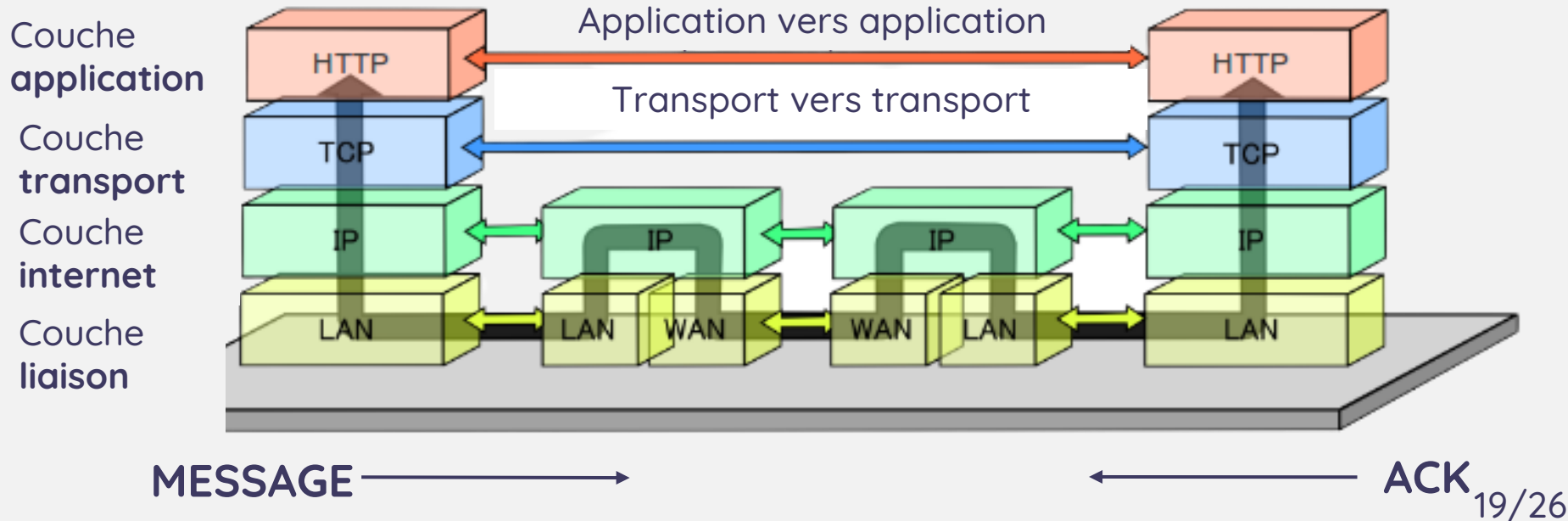
Le client va être connecté au client et le client au serveur.



Protocole TCP

Transfert des données

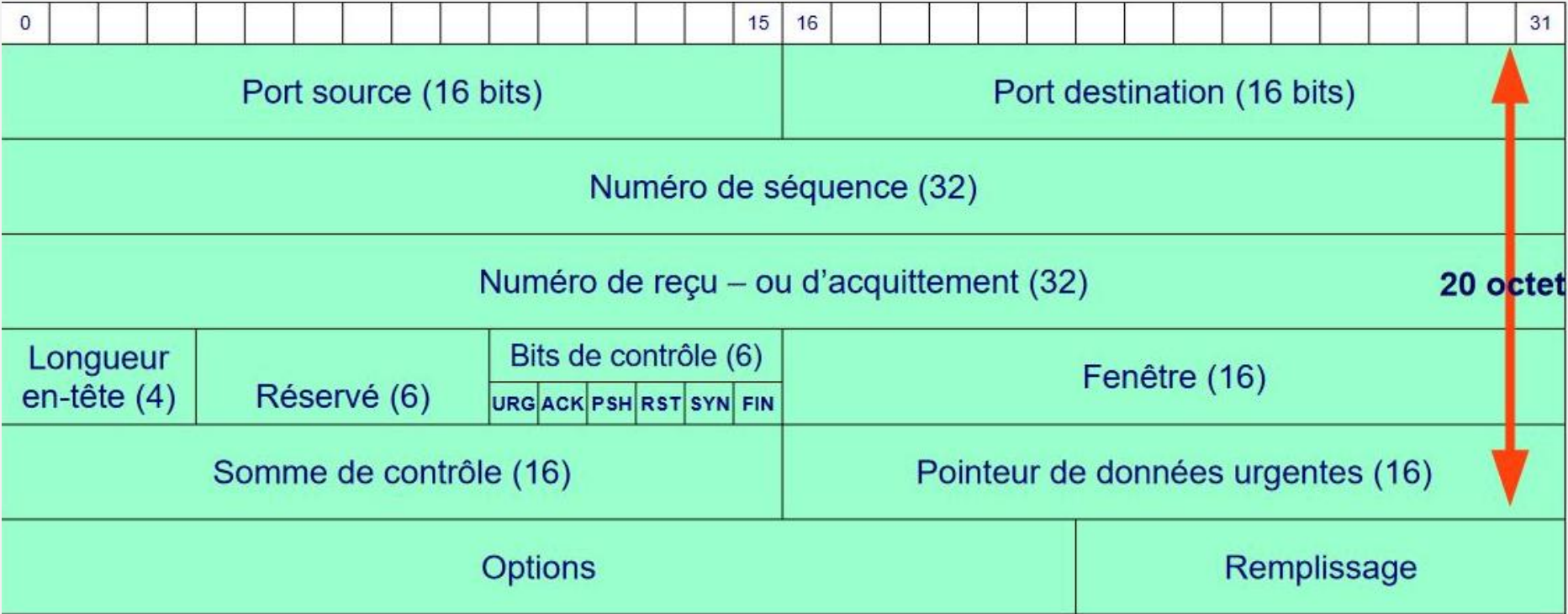
➡ Maintenant que la **connexion est établie**, les deux parties peuvent effectuer des **échanges de données**.



Comment est formé un segment TCP ?



Il possède une **grande partie**
contrôle et une **petite partie** data



Données de la couche application (taille variable)

Fin de la connexion:

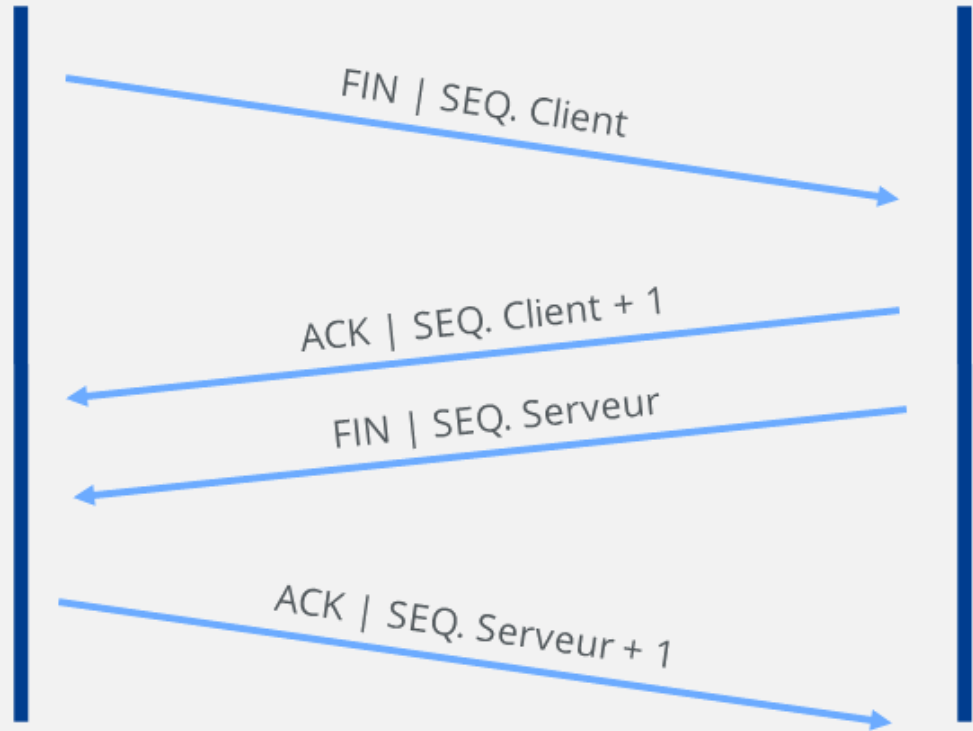
Quatre paquets échangés

- le **FIN SEQ Client**
- le **ACK/ SEQ Client +1**
- le **FIN SEQ Serveur**
- le **ACK/ SEQ Serveur +1**

⇒ L'hôte et le client vont fermer chacun leurs sessions de leurs côtés.

Client

Serveur



Protocole orienté non-connexion

Utiliser pour :

- Diffusion (Streaming, jeux en réseau, VOIP,...)
- Requête DNS

Protocole dit **non fiable**,
N'établit **pas de connexion**
entre l'hôte et le client.

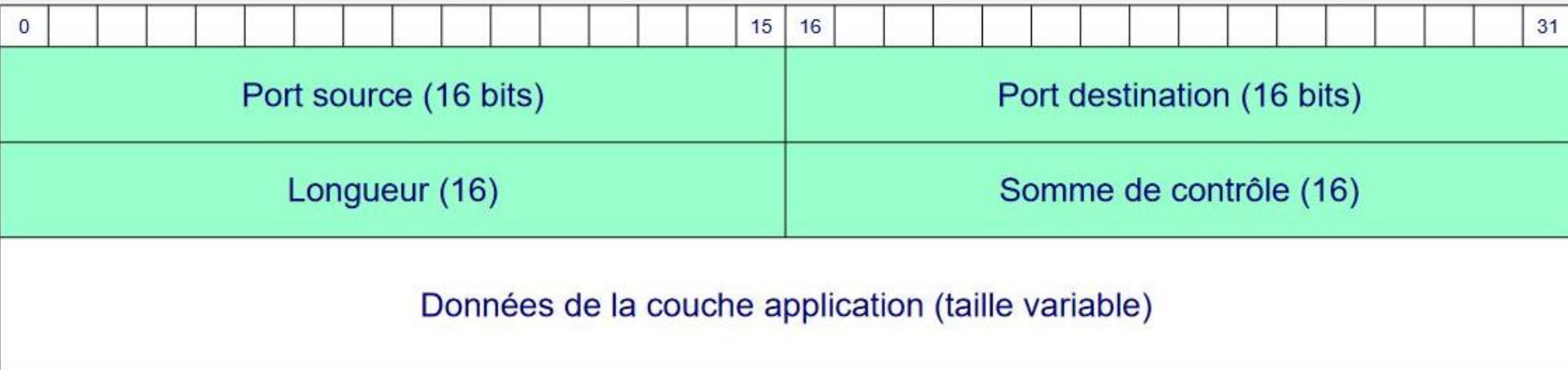
**Ne peut pas garantir la
bonne réception des
paquets.**

Ne va **pas chercher à
corriger les erreurs**
ni à renvoyer des
paquets.

Comment est formé un segment UDP ?



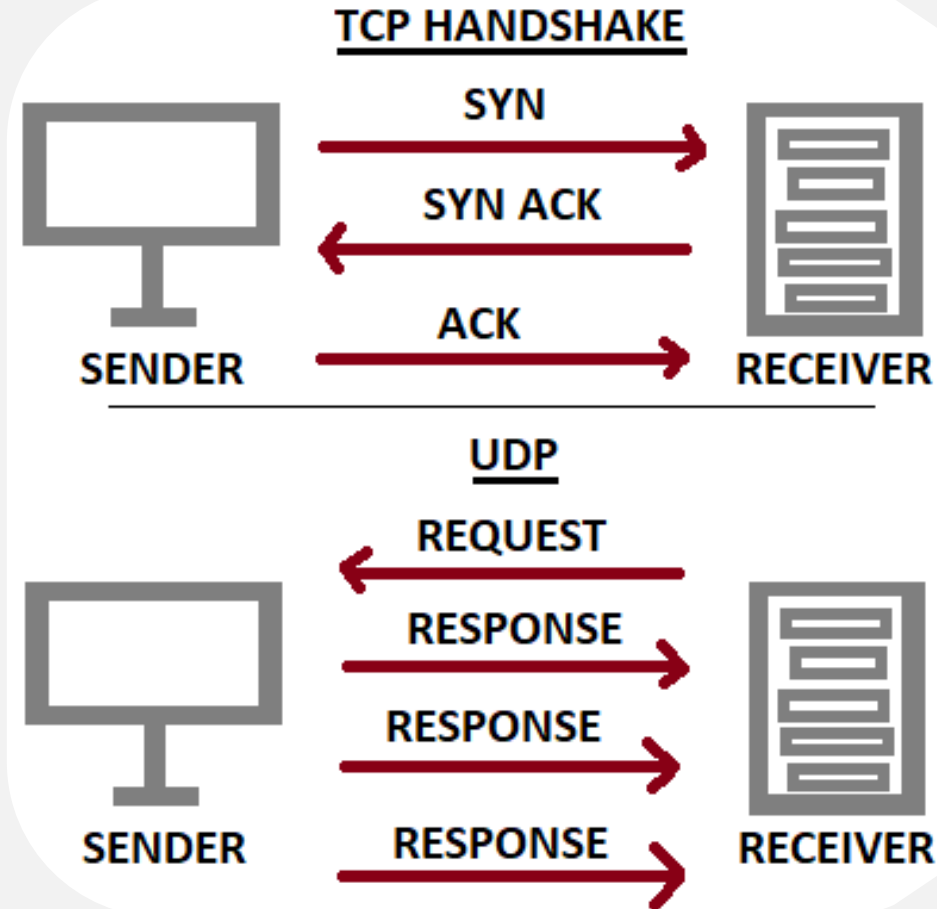
Il possède une **petite partie contrôle** et une **grande partie data**



- Utilise **moins de ressources**.
- Pas de three-way handshake, pas de ACK et pas de handshaking en quatre temps.
- Petite partie de contrôle (checksum).

TCP vs UDP

	TCP	UDP
Fiabilité	Elevée	Faible
Vitesse	Faible	Elevée
Détection des erreurs	Oui	Non
Correction des erreurs	Oui	Non
Contrôle de la congestion	Oui	Non
Accusé de réception (ACK)	Oui	Uniquement la somme de contrôle



TCP



UDP



Points clés

- Internet n'est pas un réseau, mais un maillage de réseaux
- 7 Couches du modèle OSI contre 4 couches pour le modèle TCP
- Encapsulation - desencapsulation des données
- TCP : fiable, mais lent – UDP : rapide, mais peu fiable