

Fiche de référence : formats de trames réseau

Ethernet (IEEE 802.3)

Champ	Taille	Description
MAC destination	6 octets	Adresse MAC du destinataire
MAC source	6 octets	Adresse MAC de l'émetteur
Type / Longueur	2 octets	Type de protocole encapsulé (0x0800 = IPv4, 0x0806 = ARP)

Remarques :

- Les adresses MAC sont en hexadécimal (ex : **00:11:22:33:44:55**).
 - Ethernet minimum = 14 octets d'en-tête.
-

IPv4 (RFC 791)

Champ	Taille	Description
Version	4 bits	Version IP (4 pour IPv4)
IHL (Header Length)	4 bits	Longueur de l'en-tête en multiples de 4 octets
Type of Service (TOS)	1 octet	Priorité et QoS
Longueur totale	2 octets	Taille totale de la trame IP (en-tête + données)
Identification	2 octets	Numéro pour fragmenter/réassembler
Flags + Fragment	2 octets	Fragmentation (MF, DF, offset)
TTL	1 octet	Time To Live (limite de sauts)
Protocole	1 octet	TCP=6, ICMP=1, UDP=17
Checksum	2 octets	Contrôle d'erreur de l'en-tête
IP source	4 octets	Adresse IPv4 source
IP destination	4 octets	Adresse IPv4 destination

Remarques :

- IHL minimum = 5 → en-tête de 20 octets.
 - Les adresses IP sont en décimal pointé (**192.168.1.1**).
 - RFC 791 : <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc791>
-

ARP (RFC 826)

Champ	Taille	Description
Hardware type	2 octets	Ethernet = 1
Protocol type	2 octets	IPv4 = 0x0800
Hardware size	1 octet	Taille adresse MAC (6)
Protocol size	1 octet	Taille adresse IP (4)
Opcode	2 octets	1 = requête, 2 = réponse
MAC source	6 octets	Adresse MAC de l'émetteur
IP source	4 octets	Adresse IP de l'émetteur
MAC destination	6 octets	Adresse MAC du destinataire
IP destination	4 octets	Adresse IP du destinataire

Remarque : ARP sert à résoudre l'adresse IP → MAC. RFC 826 : <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc826>

TCP (RFC 793)

Champ	Taille	Description
Port source	2 octets	Port du processus émetteur
Port destination	2 octets	Port du processus destinataire
Numéro de séquence	4 octets	Ordre des octets envoyés
Numéro d'ack	4 octets	Numéro attendu suivant
Data offset	4 bits	Taille de l'en-tête TCP
Flags	1 octet	URG, ACK, PSH, RST, SYN, FIN
Window	2 octets	Taille fenêtre de réception
Checksum	2 octets	Contrôle d'erreur
Urgent pointer	2 octets	Si flag URG = 1

ICMP (RFC 792)

Champ	Taille	Description
Type	1 octet	Type de message (ex : 8 = Echo Request, 0 = Echo Reply)
Code	1 octet	Sous-type / précision
Checksum	2 octets	Contrôle d'erreur

Fiche aide-mémoire : Trames réseau Ethernet → IPv4 → TCP/ICMP/ARP

Encapsulation simplifiée

[Ethernet] → [IPv4] → [TCP / ICMP]

ou

[Ethernet] → [ARP]

- Chaque bloc = un **en-tête** avec champs spécifiques.
 - Les **données utiles** suivent toujours le dernier en-tête.
 - Travailler **octet par octet** est la clé pour l'analyse manuelle.
-

Ethernet (14 octets)

MAC dest (6)	MAC src (6)	Type (2)
--------------	-------------	----------

- MAC : hexadécimal (**00:11:22:33:44:55**)
 - Type : 0x0800 = IPv4, 0x0806 = ARP
-

IPv4 (20 octets minimum)

Ver+IHL (1)	TOS (1)	Long. totale (2)	ID (2)
Flags+Frag (2)	TTL (1)	Protocole (1)	Checksum (2)
IP src (4)	IP dst (4)		

- Version = 4
 - IHL = longueur en octets de l'en-tête (IHL×4)
 - Protocole : 1 = ICMP, 6 = TCP
 - IP : décimal pointé (**192.168.1.1**)
-

ARP (28 octets)

HTYPE (2)	PTYPE (2)	HLEN (1)	PLEN (1)	Opcode (2)
MAC src (6)	IP src (4)	MAC dst (6)	IP dst (4)	

- Opcode : 1 = requête, 2 = réponse
- Permet de trouver l'adresse MAC d'une IP

TCP (20 octets minimum)

Port src (2) Port dst (2) Seq (4) Ack (4)
Data offset (4b) Flags (1) Window (2) Checksum (2) Urgent ptr (2)

- Flags : URG, ACK, PSH, RST, SYN, FIN
- Data offset = taille en octets de l'en-tête

ICMP (4 octets + données)

Type (1) Code (1) Checksum (2)

- Type 8 = Echo Request, Type 0 = Echo Reply

Schéma de synthèse

Trame Ethernet (14)

+-----+								+-----+
MAC dest MAC src Type Ethernet								
+-----+								

Si Type = 0x0800 (IPv4)

+-----+								+-----+
Ver/IHL TOS Long tot ID Flags/Frag TTL								
Protocole Checksum IP src IP dst								
+-----+								

→ TCP (Si protocole=6)

+-----+								+-----+
Port src Port dst Seq Num								
Ack Num Offset/Flags Win								
Checksum Urgent Ptr								
+-----+								

→ ICMP (Si protocole=1)

+-----+								+-----+
Type Code Cks								
+-----+								

Si Type = 0x0806 (ARP)

+-----+								+-----+
HTYPE PTYPE HLEN PLEN Opcode								
+-----+								

MAC src	IP src	MAC dst	IP dst	
+-----+	+-----+			

Schéma unifié des trames réseau

TRAME ETHERNET		14 octets
MAC Dest.	6 octets	xx xx xx xx xx xx
MAC Src.	6 octets	xx xx xx xx xx xx
Type	2 octets	08 00 = IPv4 / 08 06 = ARP



IPv4		20 octets min
Version/IHL	1 octet	4 bits / 4 bits
TOS	1 octet	
Total Len	2 octets	Longueur totale trame IPv4
Identification	2 octets	
Flags/Frag	2 octets	
TTL	1 octet	
Protocole	1 octet	1=ICMP, 6=TCP
Checksum	2 octets	
IP Src.	4 octets	192.168.15.1
IP Dest.	4 octets	192.168.15.2



TCP (si protocole=6)		20 octets min
Port Src.	2 octets	
Port Dest.	2 octets	

