

UNIVERSITE D'EVRY  
VAL D'ESSONNE

# INTERNET PROTOCOL

## IPv4

Module Détaillé

document d'origine: Michel BESSON  
évolutions: P. Petit

# Principes de bases de l'internet

## ❑ Décrits dans la rfc 1958

- S'assurer que tout fonctionne
- Privilégier la simplicité
- Faire des choix
- Exploiter la modularité
- Anticiper l'hétérogénéité
- Éviter les options et paramètres statiques
- Rechercher une conception efficace mais pas parfaite
- Être sévère dans l'envoi mais tolérant lors de la réception
- Penser à l'évolutivité
- Considérer les performances et les coûts

# OBJECTIFS de TCP/IP

- ❑ **Objectif de la conception de TCP/IP**
  - **Bonne reprise après panne**
  - **Enfichage facile dans des sous-réseaux**
  - **Gestion d'un taux élevé d'erreurs**
  - **Indépendance par rapport à l'hôte**
  - **Faible surcharge de données**

# Architecture de IP

## COMPOSANTS DE NIVEAU 3



**ICMP : Internet Control Message Protocol**



**IP : Internet Protocol**



**ARP : Address Resolution Protocol**

# Architecture de IP

## IP Internet Protocol



**Assure la transmission en mode non connecté**

**Fragmentation et réassemblage des paquets**

**Détermination de la route d'acheminement**

**Interface avec les protocoles supérieurs (TCP, UDP )**

**Interface avec la couche de niveau 2 ( via ARP )**

**Fonction de passerelle**

# Architecture de IP

## ICMP Internet Control Message Protocol



Intégré à IP il assure:

Le routage

La détection des erreurs

Les tâches de gestion du réseau



ICMP alerte IP :

Quand un paquet ne peut atteindre sa destination

En cas de saturation des buffers utilisés pour le mode passerelle

En cas d'erreur de transmission



# Architecture de IP

## ARP Address Resolution Protocol

**BUT : Etablir la correspondance entre une adresse internet ( 4 octet)  
et une adresse Ethernet ( 6 octets ) souvent figée en PROM**



- **Emission d'une trame de diffusion demandant qui possède l'adresse Internet recherchée.**



- **La station possédant cette adresse répond en fournissant son adresse Ethernet.**



- **Correspondance mémorisée pour demande ultérieure**

# Tables ARP

	INDEX IF	Adresse Physique	Adresse IP	Type
Entrée 1				
Entrée 2				
Entrée 3				
Entrée N				

**Index IF:**

le port (interface) physique

**Adresse physique:**

celle du composant

**Adresse IP:**

adresse IP correspondant à l'adresse physique

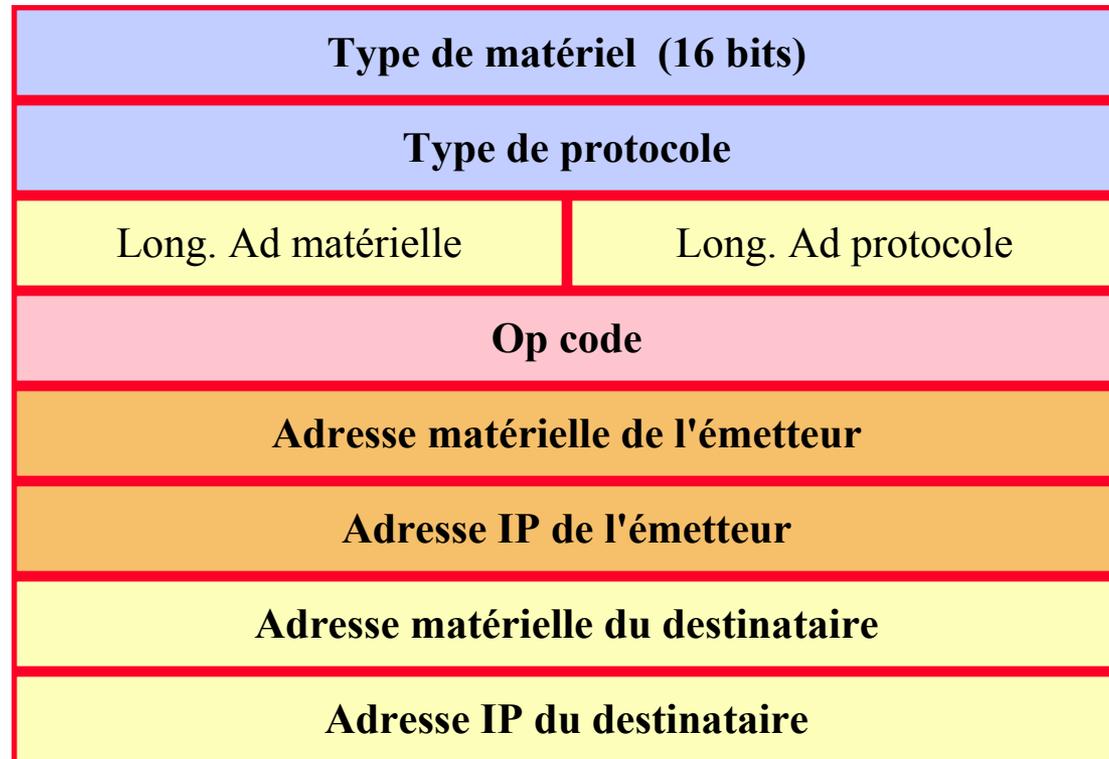
**Type:**

type d'entrée dans l'antémémoire ARP

- 1 aucun état
- 2 entrée invalide
- 3 mappage dynamique (permis)
- 4 mappage statique

## Table de conversion ARP

# ARP Formats de messages

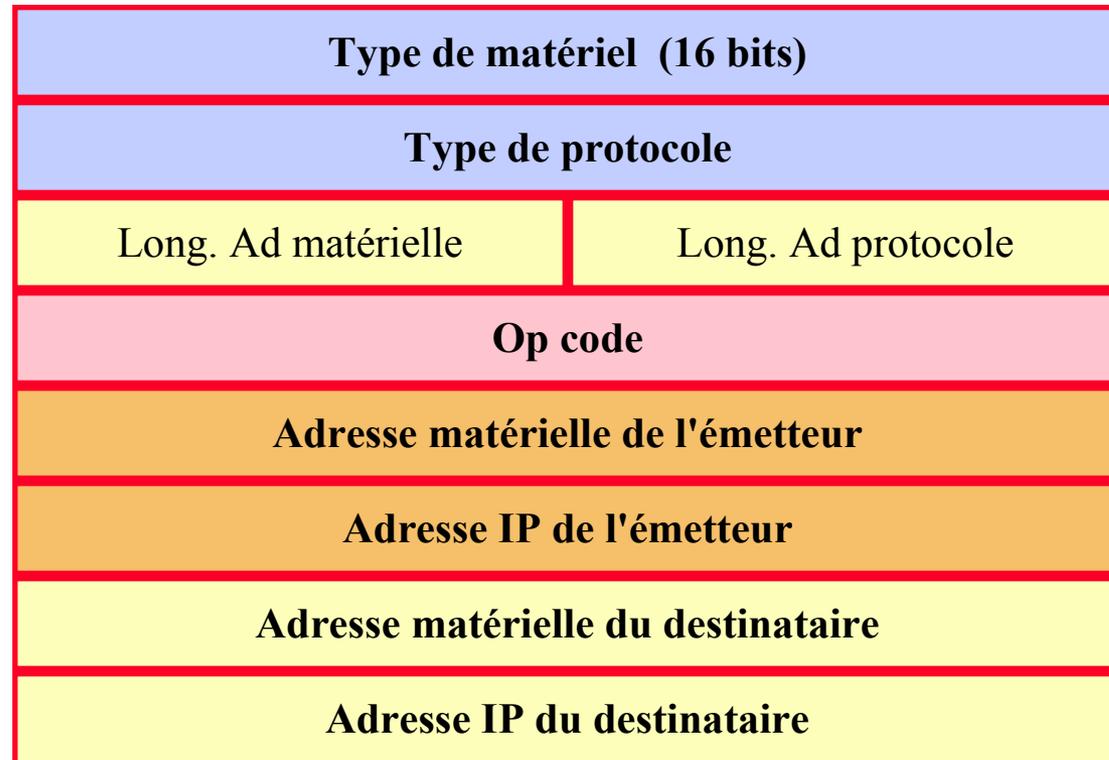


Champs vides  
en cas de requête



**Agencement des Requêtes et Réponses ARP**

# ARP Formats de messages



**Requêtes et Réponses ARP - Contenus**



1  
2  
3.4  
5.6  
7  
8  
9  
10  
11.12  
13.14.15.16  
17.18.19.20

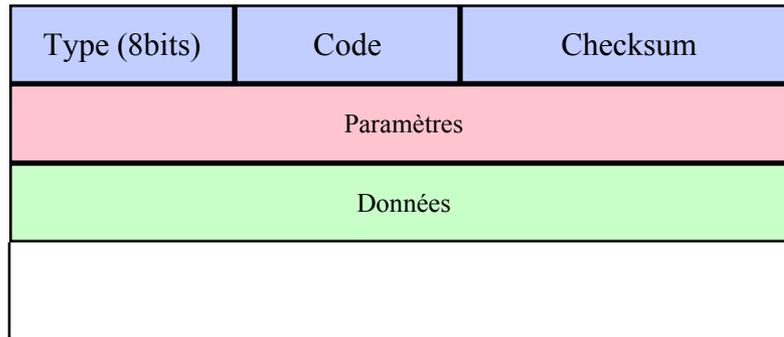
Version			Longueur entête		
Type de service					
Longueur de la trame IP					
Identificateur					
	D	M	position du fragment dans le paquet final		
	F	S			
Durée de vie					
Protocole					
Checksum					
adresse source					
adresse destination					
options					

# PRINCIPES

## ☐ MESSAGES ICMP

- Système de rapport d'erreur IP
- Formats des En-Têtes ICMP
- Agencements selon les types de messages

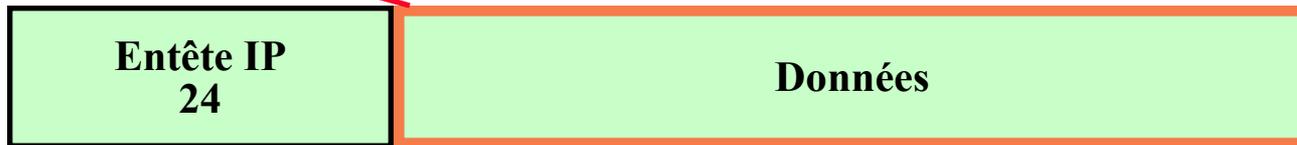
Message ICMP



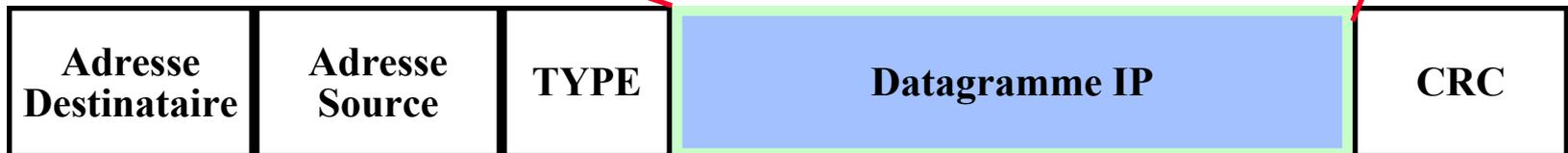
Message ICMP



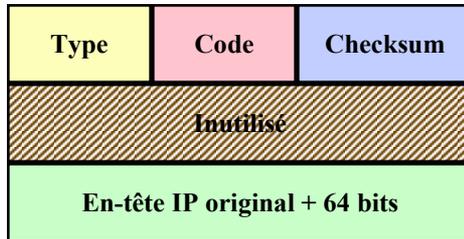
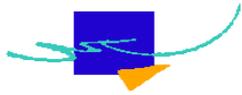
Paquet IP



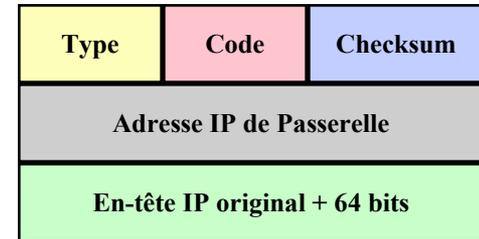
Ex : Trame Ethernet



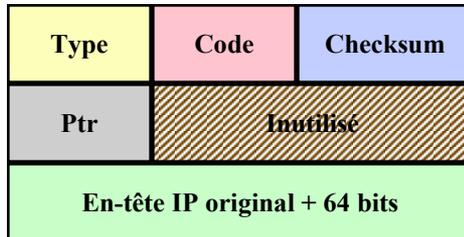
## Formation des messages ICMP



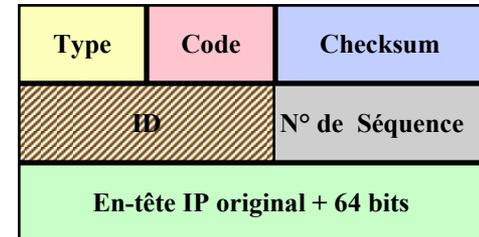
**Destination inaccessible  
Source Quench, Temps expiré**



**Redirection**

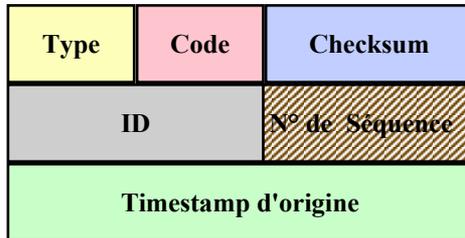
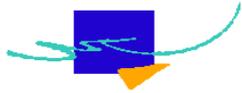


**Problème de paramètre**

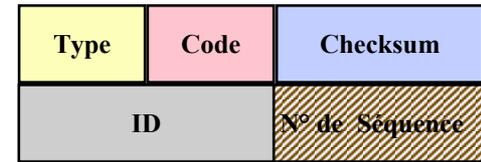


**Requête et réponse d'Echo**

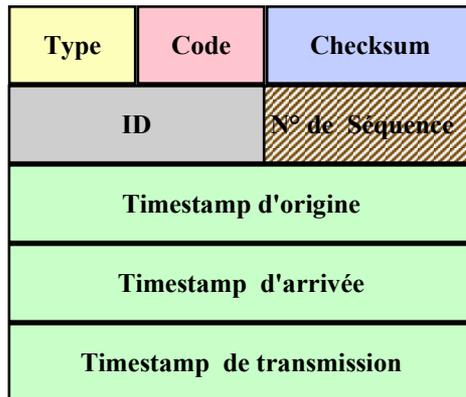
## En-tête des messages ICMP



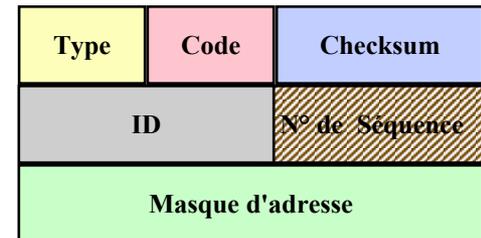
**Requête de Timestamp**



**Requête et réponse  
d'information  
Requête de masque d'adresse**



**Réponse de Timestamp**



**Réponse de masque d'adresse**