

RFC 791, RFC 1122

Protocole de couche 3 (réseau), IP transporte des datagrammes entre Hosts via des routeurs. Un routeur a plusieurs interfaces réseau (ethernet, token ring, wan...). Il appartient à 2 ou plusieurs réseaux (au sens IP). Il a donc une adresse par interface réseau.

explication :

mode datagram	comme une lettre à la poste	un datagramme est envoyé en espérant qu'il arrive à destination, les couches supérieures doivent s'en assurer
mode connecté	comme une conversation téléphonique	une communication est établie, ensuite on échange des données, puis on libère la comm.

IP ne garantit pas que les datagrammes sont bien arrivés.

Les couches de protocole supérieures (TCP ou autre) doivent le contrôler.

Sa simplicité le rend plus rapide qu'un service avec connexion.

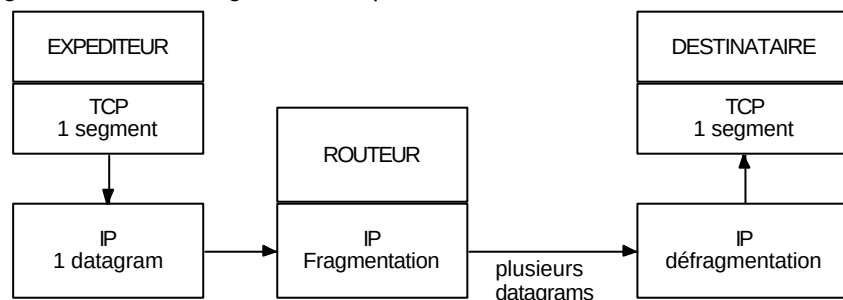
Les datagrammes sont indépendants les uns des autres. L'ordre de réception des datagrammes n'est pas garanti comme étant l'ordre dans lequel ils ont été émis.

Fragmentation :

Si la liaison sortante du routeur ne supporte pas la taille maximale des paquets de données, IP fragmente le segment mais fait parvenir au destinataire le segment original (ex: token ring 4027 octets vers ethernet 1500 octets).

MTU = maximum transmission unit

Les fragments ont des longueurs multiples de 8 octets.

**Durée de vie :**

Un datagramme a une durée de vie maxi pour éviter qu'il erre indéfiniment dans le réseau suite à une erreur de routage. Ce temps de vie est décrémenté dans chaque routeur traversé.

Un datagramme dont le temps de vie arrive à zéro n'est pas réémis (le routeur envoie un message d'erreur à l'expéditeur).

Format des paquets IP :

aperçu de l'encapsulation des paquets dans les trames :

entête MAC et LLC	data MAC		enqueue MAC
	entête IP	data IP	

sur un réseau Ethernet,

- l'entête MAC-LLC comporte le préambule de synchro, les adresses MAC destination et source, le champ longueur/type
- l'enqueue MAC comporte le FCS

format de l'entête des paquets IP (chaque ligne comporte 32bits ou 4 octets):

octet 1	octet 2	octet 3	octet 4
version + long.entête	type de service	longueur totale du datagram	
identification		flags + place du segment	
durée de vie	protocole	checksum	
adresse source			
adresse destination			
options éventuelles + bourrage			

version	4 bits	numéro de version, actuellement IP V4, prochainement IP V6
longueur de l'entête	4 bits	nombre de mots de 32bits (sans les data)
type de service	8 bits	3 bits « priorité » + 4 bits « service » + 0 Telnet : 1000 FTP contrôle : 1000 FTP data : 0100 SNMP : 0010
longueur totale	16 bits	longueur totale du datagram (entête et data) permet de distinguer le bourrage dans une trame Ethernet
identification	16 bits	permet d'identifier un datagram en cas de fragmentation
flags	3 bits	0 + DF + MF (DF=don't fragment MF=more fragments)
place du fragment	13 bits	indique la position du 1er octet du fragment dans le datagram d'origine non fragmenté, en multiples de 8 octets.
durée de vie	8 bits	décrémenté par chaque routeur traversé
protocole	8 bits	indique le protocole de couche supérieure (RFC1700) : 1 = 01h = ICMP 6 = 06h = TCP 17 = 11h = UDP
checksum	16 bits	recalculé par chaque routeur avant retransmission
adresses	32 bits	adresse source et destination IP sur 4 octets chacune
options		longueur variable, peut être nulle, bourrage éventuel pour former un multiple de 32 bits

ICMP : Internet Control and error Message Protocol (RFC 792)

Ces paquets servent à transmettre des messages d'erreur et de contrôle entre machines et routeurs.

ICMP ne fait que rendre compte des erreurs, sans les corriger.

Bien que les paquets ICMP soient encapsulés dans des paquets IP, c'est un protocole de niveau 3 et non 4.

La commande PING utilise les paquets ICMP echo et reply.