



TRAME					
Préambule	@MAC destination	@MAC Source	Ether(net) Type	Données	CRC
8 o	6 o	6 o	2 o	de 46 à 1500 o	4 o

PAQUET	
Entête IP	Données du segment

Permet de connaître le protocole à utiliser pour traiter les données du paquet

Données du protocole IPv4 (l'objet de ce cours)

1 – Caractéristiques du protocole IPv4

- Sans connexion : les paquets IP sont envoyés sans que l'hôte final ne soit informé de leurs arrivées.
=> Moins d'information dans l'entête.
=> Réduit la surcharge du réseau.
- Peu fiable.
- Fonctionne indépendamment du support transportant les données.



Les paquets peuvent arriver dans le désordre. C'est la couche supérieure (TRANSPORT) qui devra résoudre le problème.

2 – Description de l'entête du paquet IPv4

Octet 1		Octet 2		Octet 3		Octet 4	
Ver	IHL	Type de service		Longueur du paquet			
Identification				Indicateur (3 bits)	Décalage de fragment (13 bits)		
Durée de vie (TTL)		Protocole		Somme de contrôle de l'entête			
@ IP Source							
@ IP Destination							
Options						Début des données	
... suite des données ...							
... suite des données ...							
... suite des données ...							
... suite des données ...							

Ver : Contient le numéro de la version IP (4 ou 6)

IHL : Taille de l'entête de paquet.

Exemple : IHL = 5 => Taille du paquet = 5 * 32 bits
= 160 bits (ou 20 octets)

Type de service : Priorité pour la qualité de service. Cela permet au routeur de donner la priorité aux flux Data ou Vidéo ou audio.

Longueur du paquet : Donne la taille en octet du paquet entier (entête + données).

Identification : Identifie de manière unique les fragments d'un paquet IP Initial.

Indicateur (3 bits) :

- 1^{er} bit non utilisé.
- Si DF = 1 => Ne pas fragmenter le paquet.
- Si MF = 1 => Indique qu'il ne s'agit pas du dernier fragment.

Décalage de fragment : Ces 13 bits permettent à un destinataire de déterminer la place d'un fragment donné dans le paquet IP initial (si le paquet initial a été fragmenté).

Durée de vie (TTL) : Nombre de saut avant abandon du paquet. Cette valeur est décrétementée à chaque saut pour éviter que les paquets ne circulent indéfiniment dans les boucles de routage.

Si durée = 0 alors on supprime le paquet.

Protocole : Indique le protocole à utiliser pour la couche supérieure (Transport).

Si 01 => ICMP

Si 06 => TCP

Si 17 => UDP

Somme de contrôle d'entête : La somme de contrôle est utilisée pour vérifier l'absence d'erreurs dans l'entête du paquet. On compare cette valeur avec celle calculée.

Adresse IP de la source

Adresse IP de destination

Options : Partie rarement utilisée. Réservee pour d'autres services.

Remplissage : l'entête + les données de la couche transport.

3 – Exercices

Exo 1

Décoder l'entête du paquet de la trame suivante : (pas de préambule)

00 A0 24 BD 75 DB 08 00 02 05 2D FE 08 00 45 00

00 60 3C EF 00 00 1C 06 A4 FF 80 00 64 00 D0 80

08 29 00 17 04 2B 47 A8 BA 20 01 A3 96 14 50 18

Exo 2

Calculez le nombre maximal de trames par seconde pour un débit de 10 Mbits/s.

Vous tiendrez compte d'un inter-trame de "96 bits time"

Exo 3

Classez les éléments ou les protocoles suivants en fonction du numéro et du nom du niveau OSI concerné :

Câble RJ45 – TCP – bits – switch – Logiciel – paquet – routeur – segment – HTTPS – SMTP – POP – Trame – IP – UDP - @ MAC.