
TD n° 1 - Découverte du modèle en couches

Exercice 1.

Trame Ethernet

La suite hexadécimale ci-dessous représente le contenu d'une trame *Ethernet* :

```
f4ca e55f 2df7 0023 dfff 90c3 0800 4500
0033 5bc5 4000 8006 e2d4 0a0a 9f02 d41b
3f03 0a7b 0015 cb8a 8fb1 9636 dd2f 5018
fe20 a778 0000 5553 4552 2074 6f74 6f0d
0a
```



En vous aidant de l'annexe qui décrit les formats des principales trames circulant sur un réseau et de la table *ASCII*, interprétez le contenu de cette trame :

- Déterminez les différents protocoles mis en œuvre dans la construction de cette trame.
- Précisez dans quelle couche se situent ces protocoles.
- Expliquez pourquoi on peut dire qu'il s'agit d'une « organisation en couches ».
- Quelles sont les données transportées par ce message ?
- De quelle(s) application(s) finale(s) viennent-elles ?

A. Table *ASCII*

	0	1	2	3	4	5	6	7
0	NUL	DLE		0	@	P	`	p
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
C	FF	FS	,	<	L	\	l	&
D	CR	GS	-	=	M	]	m	}
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~
F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

B. Format de trames

1. Trame Ethernet

(en octets)

Destination (6)	Source (6)	Type (2)	Données
-----------------	------------	----------	---------

Quelques exemples de types possibles : IP (08 00), ARP (08 06), PPP (00 c0).

2. Trame HDLC

(en bits)

01111110	Adresse (8)	Commande (8)	Infos	BCE (16)	01111110
----------	-------------	--------------	-------	----------	----------

3. Paquet IP

(en bits)

0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7
Version				Lg en-tête				Type de service								Longueur totale															
Identification																Flags		Déplacement de fragment													
Durée de vie								Protocole								Bloc de contrôle d'en-tête															
Adresse IP de l'émetteur																															
Adresse IP du destinataire																															
Options (longueur variable)																										Padding					
Données																															

Version : Numéro de version du protocole IP (actuellement version 4) ;

Lg en-tête : Longueur de l'en-tête en mots de 32 bits, généralement égal à 5 (pas d'option) ;

Flags : 3 bits d'information

- le premier n'est pas utilisé (doit valoir 0)
- le second, appelé DF (*do not fragment*), signifie que le réseau doit traiter le paquet dans son intégralité ou pas du tout
- le troisième, appelé MF (*more fragments*), signifie que d'autres fragments vont suivre et permet au destinataire final de reconstituer le datagramme initial en identifiant les différents fragments (milieu ou fin du datagramme initial). Si MF = 0, alors c'est le dernier fragment.

Protocole : indique le numéro du protocole utilisé dans le contenu du paquet IP (par exemple TCP = 0x06, UDP = 0x11, ICMP = 0x01).

4. Message TCP

(en bits)

0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7		
Port source																Port destination																	
Numéro séquence																																	
Numéro acquiescement																																	
Offset données		Réservé		N	C	E	U	A	P	R	S	F	Fenêtre																				
				S	W	C	R	C	S	S	Y	I																					
R	E			G	K	H	T	N	N																								
Checksum																Pointeur urgent																	
Options																								Padding									
Données																																	

Offset données : Nombre de mots de 32 bits dans l'en-tête TCP.