

Situation dans les couches OSI :

couches OSI	couches Ethernet	IEEE (comité 802)
LIAISON	LLC : Logical Link Control	802.2
	MAC : Medium Access Control	802.3
PHYSIQUE	MAU : Medium Access Unit	Ethernet bus CSMA/CD

sous-couche MAC : Medium Access Control :

trame Ethernet II :

l'original de 1980 (DEC, INTEL et XEROX), le plus répandu dans les réseaux TCP/IP

préambule de synchro	adresse destination	adresse source	type	données	FCS
8 octets	6 octets	6 octets	2 octets	46 à 1500 octets	4 octets

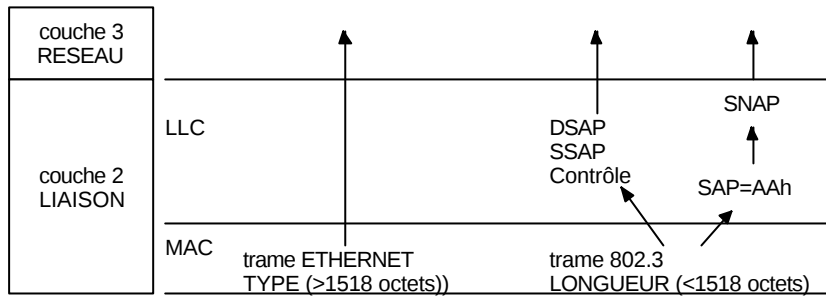
Préambule de synchro 8 octets	7 octets = 10101010... et 1 octet=10101011
Adresse MAC destination / source 6 octets	adresse unique au monde pour une carte Ethernet 3 octets constructeur de cartes + 3 octets n° de carte adresses particulières : FF FF FF FF FF FF = broadcast (diffusion générale) 01 nn nn nn nn nn = multicast (diffusion de groupe)
Type de trame 2 octets	dans trame Ethernet II : indique le type de trame, c'est-à-dire le protocole de niveau 3 qui a émis la trame 08 00 =IP 08 06 =ARP 08 9B = Appletalk
Données entre 46 et 1500 octets	au cas où les données font moins de 46 octets, on bourre avec des zéros
FCS frame check sequence 4 octets	c'est le résultat d'un calcul effectué sur la trame la station qui reçoit la trame, effectue le même calcul, si elle trouve le même résultat, la trame est bien arrivée, sinon la trame est ignorée.

trame 802.3 :

utilisé dans les réseaux Novell

préamb. synchro	adr. dest.	adr. source	longueur	DSAP	SSAP	contrôle	SNAP	données	FCS
8 octets	6 octets	6 octets	2 octets	1	1	1	5	x	4 octets

longueur	indique la longueur des données en octets (<1500)
DSAP	destination service access point
SSAP	source service access point
contrôle	indique le type de trame valeur 03 = trame UI (Unnumbered Information = info non numérotée)
SNAP	sub-network access protocol n'existe que si DSAP et SSAP=AAh



sous-couche LLC : Logical Link Control : contrôle de la liaison logique

a) LLC1 : service sans connexion : trames non numérotées (UI) , pas de contrôle d'erreur

b) LLC2 : service orienté connexion (HDLC) : mode SABME

comme LLC1 sauf que le champ de contrôle est sur 2 octets

champ de contrôle :	1er octet	2e octet
type de trame :	bits 7 à 0 :	bits 7 à 0 :
UA acquittement	0 1 1 F 0 0 1 1	- - - - - - - -
SABME demande de connexion	0 0 1 P 1 1 1 1	- - - - - - - -
DISC déconnexion	0 1 0 P 0 0 1 1	- - - - - - - -
DM état déconnecté	0 0 0 F 1 1 1 1	- - - - - - - -
I info	N(s) 0	N(r) P
RR prêt à recevoir	0 0 0 0 0 0 1 1	N(r) P/F
RNR non prêt à recevoir	0 0 0 0 0 1 0 1	N(r) P/F
REJ rejet	0 0 0 0 1 0 0 1	N(r) P/F
FRMR rejet de trame	1 0 0 F 0 0 1 1	- - - - - - - -

c) LLC3 : mode datagramme acquitté (utilisé dans les réseaux industriels)

valeurs de SAP : Service Access Point

00	permet de répondre sans activer de SAP
x2, x3	réserve pour l'administration de réseau
04, 05	IBM SNA
06	réseau IP
42	unité de protocole de routage Spanning Tree
7E	X25 niveau 3
AA	autres protocoles définis par 5 octets SNAP
E0	IPX (réseaux Novell)
F0	NetBIOS
F4, F5	administration de réseau IBM
F8	IBM
FE	réserve ISO
FF	diffusion (broadcast)

Valeurs de SNAP (si SAP=AAh):

08 00 07 89 9B	Apple Talk Protocol Stack
00 00 00 80 F3	Apple Talk Résolution d'adresse
00 00 00 80 9B	" " " "
00 00 00 08 00 à 00 00 00 08 03	IP
00 00 00 08 06	ARP
00 00 00 81 4C	SNMP (supervision de réseau)
00 00 00 81 3C à 00 00 00 81 38	IPX Novell

Fonctionnement de la couche LLC

la couche LLC peut assurer 3 types de services :

- type 1 : en mode datagramme, sans connexion
- type 2 : en mode connecté (avec contrôle de séquence et contrôle de flux)
- type 3 : en mode datagramme acquitté (réseaux industriels, pas étudié ici)

datagramme : c'est une trame envoyée comme une lettre à la poste, on espère qu'elle arrive mais on ne vérifie pas

mode connecté : avant de transmettre des données, on établit la connexion, quand on a fini, on libère la connexion, comme au téléphone on décroche, on communique et puis on raccroche.

type LLC1 :

les infos sont véhiculées dans des trames UI (unnumbered info = info non numérotée)
le champ de contrôle de ces trames tient sur 1 octet (03h)

type LLC2 :

les infos sont véhiculées dans des trames INFO numérotées

les stations qui communiquent gèrent chacune 2 compteurs dont le contenu est N(S) et N(R)

N(S) indique le numéro de la trame émise

N(R) indique le numéro de la prochaine trame attendue

la supervision est assurée par les trames suivantes :

numérotées avec N(R) :

RR : receive ready : prêt à recevoir

RNR : receive not ready : pas prêt à recevoir

REJ : reject : rejet d'une trame dont le numéro N(S) ne correspond pas à celle attendue

non numérotées :

SABME : set asynchronous balanced mode extended : se placer en mode asynchrone équilibré étendu : sert à demander une connexion

UA : unnumbered acknowledge : acquittement non numéroté : sert à accepter la connexion

DISC : disconnect : déconnexion : sert à demander la déconnexion

DM : disconnected mode : mode déconnecté : sert à accepter la déconnexion

FRMR : frame reject : rejet de trame : sert à indiquer une erreur qu'on ne peut pas corriger en retransmettant la même trame (erreur de protocole)

le bit P/F (polling/final) :

dans une commande, le bit P à 1 indique qu'on demande une réponse immédiate

dans une réponse, le bit F à 1 indique qu'on répond bien à cette commande

les compteurs N(S) et N(R) étant codés sur 7 bits permettent de compter de 0 jusqu'à 127 (on dit qu'ils comptent modulo 128).

fenêtre d'anticipation :

pour gagner du temps, on n'acquitte pas chaque trame INFO

la station qui émet peut envoyer un certain nombre de trames d'avance, avant d'attendre un acquittement et de continuer à envoyer (ce nombre, c'est la taille de la fenêtre d'anticipation, définie avant de commencer à communiquer).

bien sûr, la taille de la fenêtre d'anticipation doit être inférieure au modulo des compteurs !!!

avec une fenêtre d'anticipation de 4, si une station reçoit [RR,2], cela signifie que l'autre attend la trame n°2, dont qu'elle a bien reçu les trames précédente jusqu'à la n°1, cette station aura le droit d'envoyer les trames 2, 3, 4 et 5 avant de devoir attendre un accusé de réception.

exemples de notation des trames :

I,5,3 signifie j'envoie la trame Info n°5, et j'attends la n°3, donc j'ai bien reçu jusqu'à la n°2

RR,3 signifie je suis prêt à recevoir et j'attends la n°3

RNR,4 signifie je ne suis pas prêt à recevoir, mais j'ai bien reçu jusqu'à la n°3

REJ,6 signifie j'ai reçu une trame qui ne correspond pas à celle attendue, veuillez retransmettre à partir de la n°6