

Network Architecture / M1-RID: Trames Ethernet/HDLC

Ali Benzerbadj

Ain Temouchent University Belhadj Bouchaïb (ATU-BB)

25 avril 2021

Plan

- Lorsqu'une carte réseau envoie une trame Ethernet, elle n'envoie pas tout de suite le contenu de la trame :
 - Elle se synchronise avec le récepteur en premier lieu. Pour cela, elle envoie une suite de zéros et de uns (7 octets valant 10101010).
 - Ensuite, elle indique qu'elle va commencer à envoyer une trame en envoyant un octet valant 10101011 (Start Frame Delimiter -SFD- qui marque le début de la trame).
 - Enfin, elle commence à envoyer le contenu de la trame.
- Il est à noter que tout ce qui se passe avant est appelé préambule et n'est pas visible lors d'une analyse de trames avec un logiciel comme Wireshark par exemple.

Trames Ethernet

Il existe deux formats de trames ethernet :

- Format Ethernet II
- Format IEEE 802.3

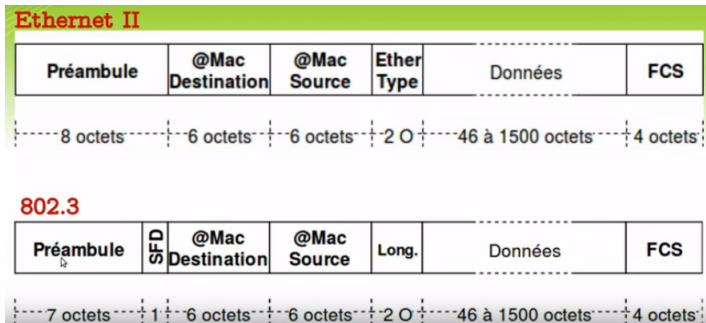


Figure 1 – Format des deux types de trames

Trames Ethernet

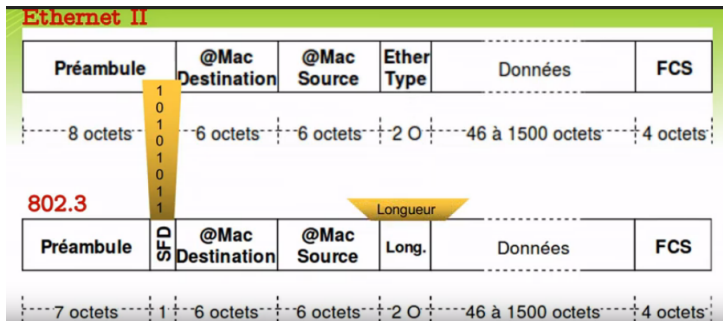


Figure 2 – Format des deux types de trames

- SFD : Start Frame Delimiter : Indique à la carte réceptrice que le début de la trame va commencer.

- La structure de la trame Ethernet a été défini à l'origine par le triumvirat d'industriels Xerox, Digital et Intel. Ensuite, elle a été normalisée par l'IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers).
- Deux trames Ethernet coexistent donc, la version primitive du triumvirat fondateur et celle de la normalisation par l'IEEE.
- Le format de ces deux trames est illustré dans la Figure 2.

Ethernet II vs 802.3

- La différence entre une trame Ethernet II et une trame IEEE 802.3 se fait au niveau de la valeur champ **Ether Type/Long**. Si la valeur de ce champ < 1500 , il s'agit d'une trame IEEE 802.3. Si cette valeur est > 1500 , il s'agit alors d'une trame Ethernet II.

- La trame 802.3 est principalement utilisée pour les échanges entre équipements intermédiaires (commutateurs : par exemple le protocole STP).
- Les stations utilisent toujours le format Ethernet V2.

- Préambule (8 octets) :

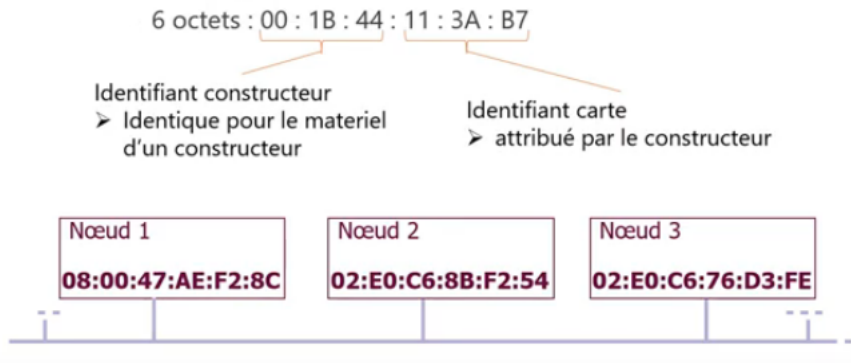
1 ^{er} octet	2 ^e octet	3 ^e octet	4 ^e octet	5 ^e octet	6 ^e octet	7 ^e octet	8 ^e octet
10101010	10101010	10101010	10101010	10101010	10101010	10101010	10101011

Table 1 – Les 8 octets formant un préambule d'1 trame Ethernet II.

- Adresse MAC :

- La trame contient dans son premier champ significatif l'adresse du destinataire DA (Destination Address) et celle de l'expéditeur SA (Source Address). Il s'agit des adresses MAC qui sont aussi appelées **adresse physiques** ou **"BIA" (Burned-in Addresses)**
- Chaque périphérique réseau possède un identifiant unique qu'on appelle l'adresse MAC
- 6 octets : 00 :1B :44 :11 :3A :B7 (notation hexadécimale)
 - Les 3 premiers octets désignent l'**identifiant du constructeur**. Identiques pour le matériel d'un constructeur.
`http://standards-oui.ieee.org/oui/oui.txt`
 - Les 3 derniers octets désignent l'**identifiant de la carte**. Ils sont un identifiant unique attribué par le constructeur.

Trames Ethernet



- On peut voir que le nœud 2 et le nœud 3 ont été fabriqués par le même constructeur puisqu'il partagent les 3 premiers octets.

Trames Ethernet

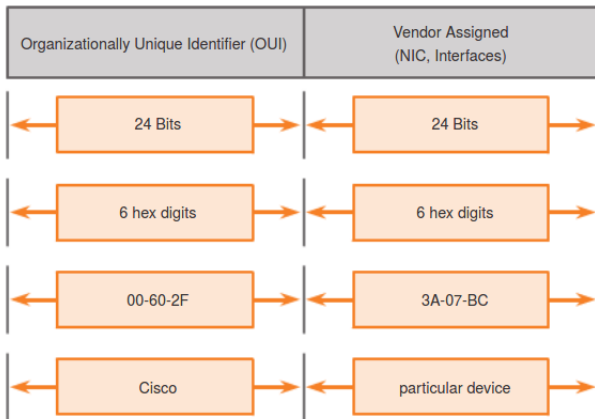


Figure 3 – The Ethernet MAC Address structure.

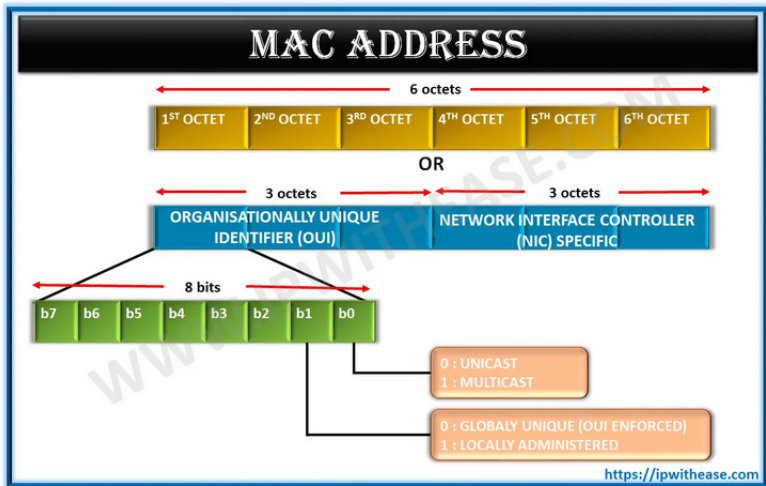


Figure 4 – The Ethernet MAC Address structure.

- **Ether Type** : Indique le protocole de la couche supérieure (couche réseau) qui a émis les données (IP, ARP, ...).

Ether Type	Protocol
0x0800	IPv4
0x8100	802.1q (Encapsulation VLAN)
0x0806	ARP
0x8035	RARP
0x86DD	IPv6

- **Données** : Entre 46 et 1500 octets et contient les données de la couche 3. Si la taille des données est inférieure à 46 octets, alors elle devra être complétée avec des octets de bourrage (padding) (voir Figure 5).

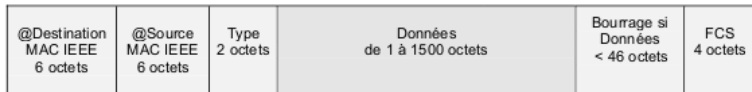


Figure 5 – Trame Ethernet II.

- **Frame Check Sequence** : La trame se termine par un champ FCS (Frame Check Sequence). Calculé par l'émetteur, le FCS permet au récepteur de vérifier la validité des trames reçues. La détection des erreurs se fait à l'aide du polynôme générateur :
 - $G(x) = x^{32} + x^{26} + x^{23} + x^{22} + x^{16} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^8 + x^5 + x^4 + x^2 + 1.$

Remarque

- Lorsqu'une station reçoit une trame avec un FCS erroné, elle ignore la trame. L'émetteur va la retransmettre plus tard.

Format de la trame Ethernet : Synthèse

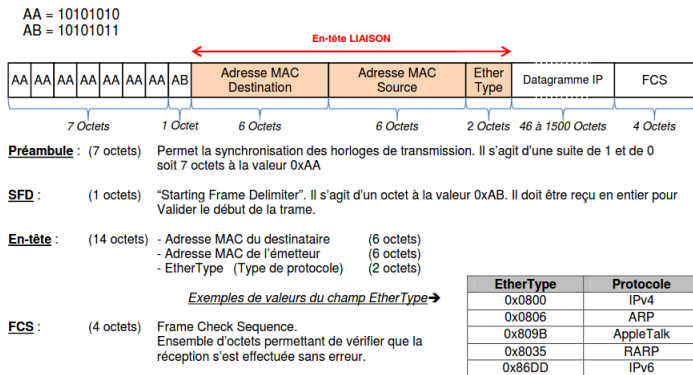


Figure 6 – Ethernet II.

Format de la trame HDLC : ToDo