

R102 – Architecture des réseaux

Analyse de trames / Couche 2

TD 3

Exercice 1

Quelle est la portée d'une adresse IP ?
Est-ce qu'une adresse IP est fixe pour une machine ?
Quand change-t-on d'adresse IP ?

Quelle est la portée d'une adresse MAC ?
Est-ce qu'une adresse MAC est fixe pour une machine ?

Quelle adresse est à priori utile pour discuter sur un réseau local ?
Quelle est la couche concernée par les adresses MAC ?
Quelle est la couche concernée par les adresses IP ?

Quelle type d'adresse est plus facile à se souvenir MAC ou IP ?
En déduire l'intérêt de l'usage de l'IP sur le réseau local et du protocole ARP.

Exercice 2

Ma machine doit contacter <http://www.iutbeziers.fr>.
Détaillez les différents mécanismes de résolution pour aller jusqu'aux couches les plus basses.

Exercice 3

En vous servant du plan de trame donné en fin de document, analysez la trame suivante :

```
0000  a0 2b b8 3b b0 95 d4 be d9 a9 43 14 08 00 45 68
0010  00 34 3f d3 40 00 35 06 1c 2a b9 1d 84 1e ac 19
0020  00 0a 01 bb b3 ba f2 90 e5 05 72 87 18 9e 80 10
0030  00 3e 61 04 00 00 01 01 08 0a ce ae 75 a8 b3 fd
0040  1b 95
```

- ▷ De quelle machine provient-elle ?
- ▷ A quelle machine est-elle destinée ?
- ▷ Quel type de paquet contient-elle ?
- ▷ Quels octets forment le message transporté ?

Exercice 4

Rappelez le rôle du protocole ARP. Quand une trame ARP est-elle générée ?
Expliquez la commande suivante et son résultat :

```
gremlins /home/seb # ip neigh
172.31.0.165 dev wlo1 lladdr 20:ab:37:8e:d9:3a STALE
172.25.0.1 dev enp0s25 lladdr d4:be:d9:a9:43:14 REACHABLE
172.31.0.1 dev wlo1 lladdr 50:9a:4c:85:79:2c STALE
```

Est-il possible, avoir tape la commande “ping 8.8.8.8”, de voir l’adresse de Google apparaître dans cette table ? Pourquoi ?

Exercice 5

Voici la capture d’un échange ARP :

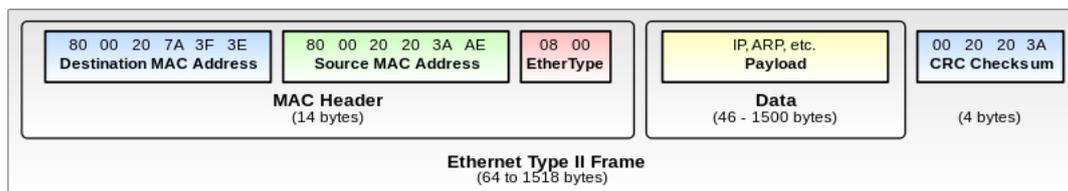
```
0000 ff ff ff ff ff ff a0 2b b8 3b b0 95 08 06 00 01
0010 08 00 06 04 00 01 a0 2b b8 3b b0 95 ac 19 00 0a
0020 00 00 00 00 00 00 ac 19 00 02
```

```
0000 a0 2b b8 3b b0 95 00 26 ab b1 81 03 08 06 00 01
0010 08 00 06 04 00 02 00 26 ab b1 81 03 ac 19 00 02
0020 a0 2b b8 3b b0 95 ac 19 00 0a 00 00 00 00 00
0030 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
```

Quelle machine a émis la requête ? Que demande-t-elle ? À qui ?
Quelle machine a émis la réponse ? Quelle est cette réponse ? À qui est-elle envoyée ?

D’après vous, à quel layer appartient le protocole ARP ?

1 Annexe 1 : La trame Ethernet (adapté de Wikipédia)



Le champ Type de protocole des trames Ethernet II peut prendre, entres autres, les valeurs suivantes :

- ▷ 0x0800 : IPv4
- ▷ 0x86DD : IPv6
- ▷ 0x0806 : ARP
- ▷ 0x8035 : RARP
- ▷ 0x809B : AppleTalk
- ▷ ...

Remarques :

- ▷ Si le champ type de protocole (EtherType) possède une valeur hexadécimale inférieure à 0x05DC alors la trame est une trame Ethernet 802.3 et ce champ indique la longueur du champ données ;
- ▷ L’adresse MAC de broadcast (diffusion) Ethernet a tous ses bits à 1 ;

Taille minimale de trame :

La taille minimale d’une trame Ethernet est de 64 octets (DMAC + SMAC + Ether-Type + Payload + FCS) pour permettre le bon fonctionnement du CSMA/CD. Par conséquent, la taille minimale du champ de données est de 46 octets.

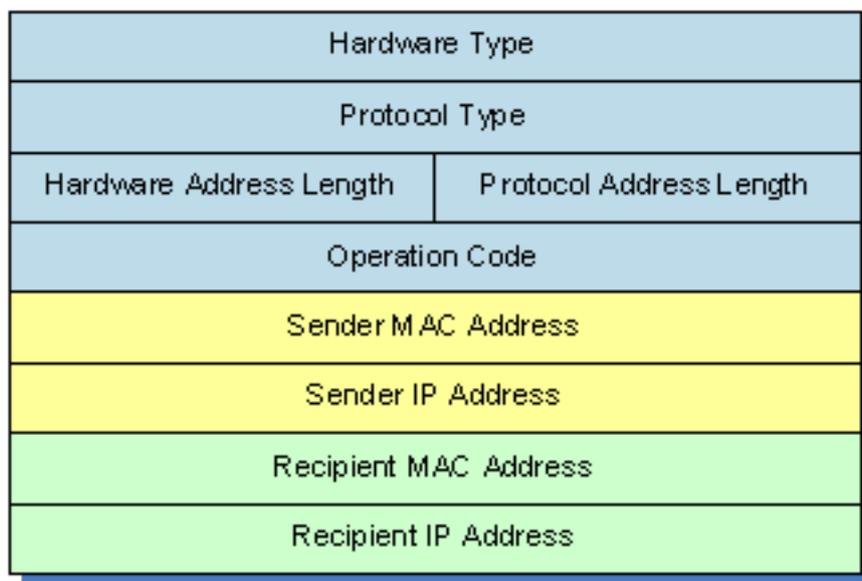
Si nécessaire, pour atteindre les 46 octets de données, un bourrage est effectué. Celui-ci est transparent au niveau utilisateur.

Taille maximale des données :

Les trames normalisées contiennent en théorie au maximum 1500 octets, l'IEEE n'ayant pas normalisé de valeur supérieure.

Les équipements modernes savent désormais utiliser des trames géantes (Jumbo Frames) pouvant dépasser les 9 000 octets de données, sous réserve de configuration locale spécifique.

2 Annexe 2 : La trame ARP (adapté de Wikipédia)



▷ Hardware type (16bits)

- ▷ 01 - Ethernet (10Mb)
- ▷ 16 - ATM
- ▷ 17 - HDLC
- ▷ 18 - Fibre Channel
- ▷ 20 - Serial line
- ▷ Etc.

▷ Protocol type (16 bits)

Ce champ indique quel est le type de protocole couche 3 (OSI) qui utilise ARP.

- ▷ 0x0800 - IPv4
- ▷ 0x86DD - IPv6

▷ **Hardware Address Length (8 bits)**

- ▷ 01 pour Token Ring
- ▷ 06 pour Ethernet

Ce champ correspond à la longueur de l'adresse physique exprimée en octets.

▷ **Protocol Address Length (8 bits)**

- ▷ 04 pour IPv4
- ▷ 16 pour IPv6

Ce champ correspond à la longueur de l'adresse réseau exprimée en octets.

▷ **Operation Code (16 bits)**

- ▷ 01 - ARP Request
- ▷ 02 - ARP Reply / Gratuitous ARP
- ▷ 03 - RARP Request
- ▷ 04 - RARP Reply
- ▷ 05 - DRARP Request
- ▷ 06 - DRARP Reply
- ▷ 07 - DRARP Error
- ▷ 08 - InARP Request
- ▷ 09 - InARP Reply

Ce champ permet de connaître la fonction du message et donc son objectif.

▷ **Sender Hardware Address**

Adresse MAC source dans le cadre d'Ethernet.

▷ **Sender Protocol Address**

Adresse IP de source dans le cadre de TCP/IP.

▷ **Target Hardware Address**

Adresse MAC destination dans le cadre d'Ethernet. Si c'est une demande ARP, alors, ne connaissant justement pas cette adresse, le champ sera mis à 0.

▷ **Target Protocol Address**

Adresse IP de destination dans le cadre de TCP/IP