

Benjamin CHAINTREUIL

Question 1

→ En consultant le datagramme de la requête ICMP (fig. 1), on remarque qu'il manque la couche OSI 2 Ethernet, indiquant notamment l'adresse MAC de l'expéditeur et du destinataire.

Cette requête ARP (fig.2) sert justement à déterminer l'adresse MAC du destinataire, avant d'envoyer la requête ICMP.

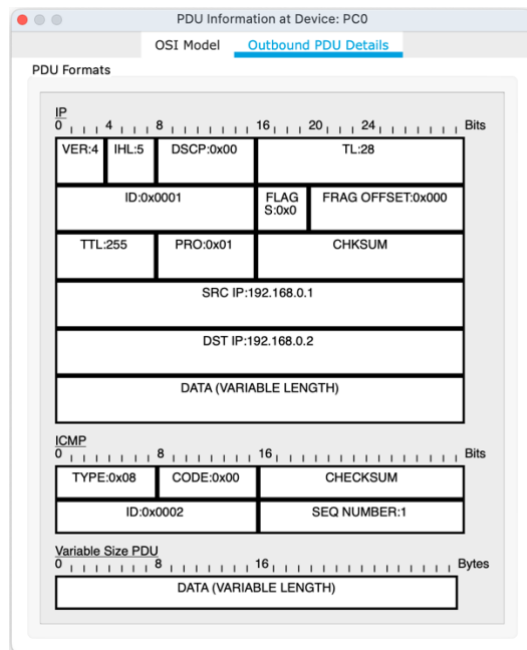


Figure 1 : Requête ICMP

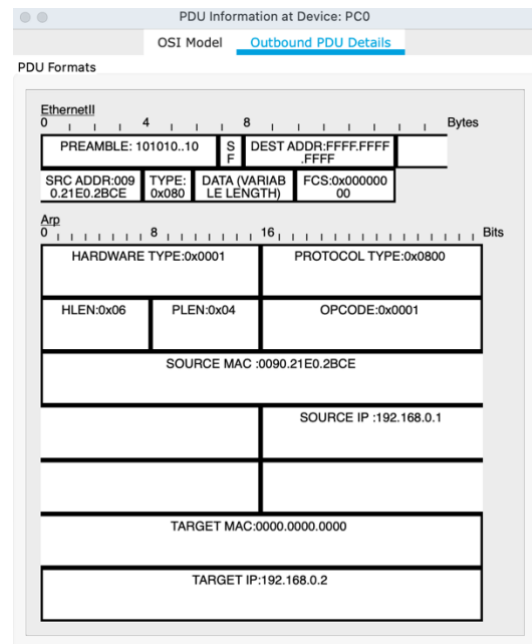


Figure 2 : Requête ARP

Question 2

→ Si l'on se fie à la fig. 2, on retrouve l'adresse MAC destinataire de la requête ARP dans le champ « DEST ADDR » de la couche 2 Ethernet, mais aussi dans le champ « TARGET MAC » de la trame ARP. Sa valeur est FF:FF:FF:FF:FF:FF, soit l'adresse MAC Broadcast.

En effet, afin de faire la correspondance adresse IP destinataire ↔ adresse MAC destinataire, la requête ARP est envoyée à tous les ordinateurs du même réseau, celui dont l'adresse IP correspond répondra ainsi avec son adresse MAC.

Question 3

→ Encore une fois, sur la fig. 2, on retrouve l'adresse MAC de l'expéditeur de la requête ARP dans le champ « SRC ADDR » de la couche 2 Ethernet, mais aussi dans le champ « SOURCE MAC » de la trame ARP. Sa valeur est 00:90:21:E0:2B:CE.

Question 4

→ L'adresse IP de la machine dont on veut obtenir l'adresse MAC se trouve dans le champ « TARGET IP » de la couche 3 ARP (cf. fig.2). Sa valeur est 192.168.0.2.

Question 5

→ Tous les PCs, sauf l'émetteur ont reçus la requête ARP. Il semblerait que le Hub se contente à la réception d'un paquet de le transmettre à tous les autres membres du réseau.

Question 6

→ PC1, le destinataire, est le seul PC qui a mis à jour sa table ARP, étant donné que la requête lui était destinée.

Question 7

→ On retrouve l'adresse MAC de la machine destinataire dans le champ « TARGET MAC : » du protocole ARP de la réponse. Sa valeur est : « 00:90:21:E0:2B:CE », ce qui correspond bien à l'adresse MAC de PC0. La réponse ARP lui est bien destinée étant l'initiateur de la requête.

Question 8

→ On retrouve l'adresse MAC et IP de la machine source de la réponse ARP dans les champs « SOURCE MAC : » et « SOURCE IP : » du protocole ARP. Leurs valeurs sont « 00:90:2B:53:BE:57 » et respectivement « 192.168.0.2 », ce qui correspond aux adresses de PC1.

Question 9

→ C'est une réponse, car les adresses MAC source et destinataire sont toutes deux présentes, et qu'il n'y a plus l'adresse MAC Broadcast.

Question 10

→ PC2, PC3, PC0, car le hub se contente de transmettre à tous les autres PCs la réponse.

Question 11

→ PC1 et PC0 sont les seuls qui ont mis à jour leur table ARP. Cela s'explique par le fait que ce soit les deux seuls concernés par la requête ARP

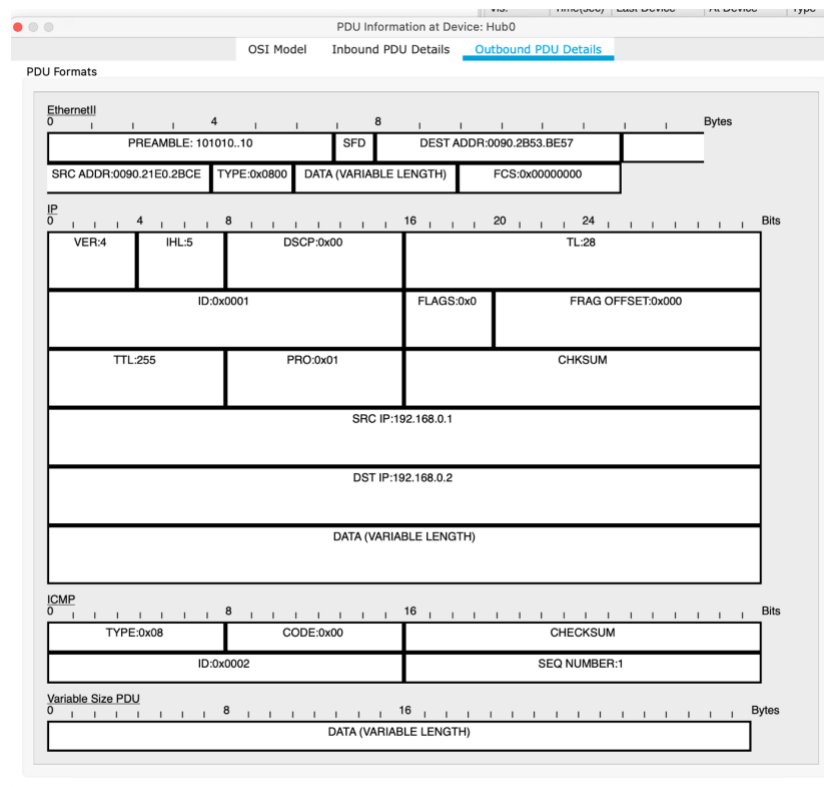


Figure 3. Requête ICMP

Question 12

→ La requête ICMP est encapsulé dans une trame IP, elle-même encapsulé dans une trame Ethernet (cf. Fig.3)

Question 13

→ Type : 0x08 → Correspond au type de message ICMP sur 8 bits, ici le type est égal à 8, ce qui correspond une demande d'ECHO, soit une demande de renvoi d'information, avec la commande ping par exemple.

Code : 0x00 → Correspond au code de l'erreur, ici le code est égal à 0, il n'y a aucune erreur

Question 14

→ PC1, PC2 et PC3 ont reçu la requête ICMP, car le hub se contente encore une fois de retransmettre à tous les autres ordinateurs du réseau

Question 15

→ C'est PC1 qui répond, car il est le destinataire de la requête ICMP.

Question 16

→ PC0, PC2 et PC3 ont reçu la réponse à la requête ICMP, car le hub se contente de retransmettre à tous les autres ordinateurs du réseau la réponse.

Question 17

→ Seul le PC0 destinataire de la réponse à la requête ICMP, l'a décapsulé. En effet, c'est le seul ordinateur dont l'adresse MAC et l'IP correspondent à la « DEST ADDR » de la trame Ethernet et « DST IP » de la trame IP.

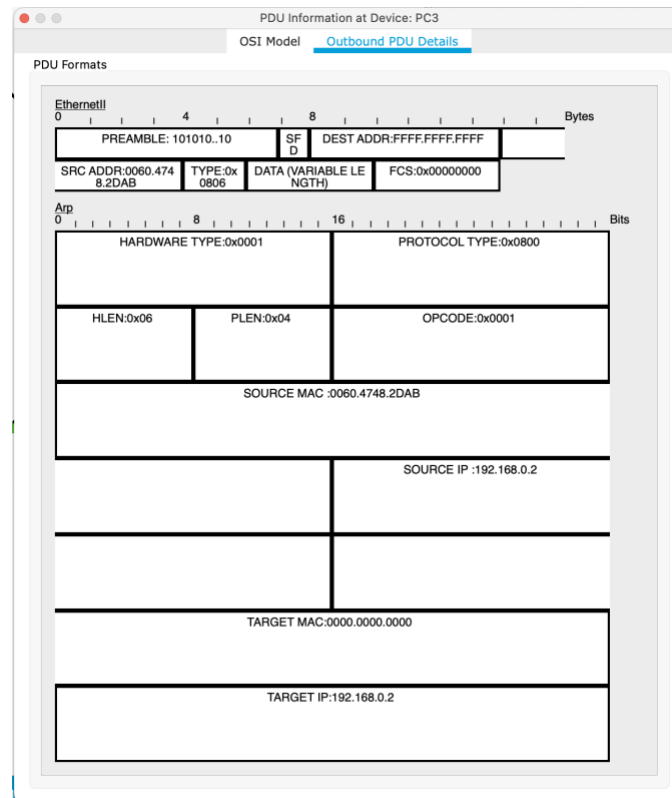


Figure 4. Gratuitous ARP Request

Question 18

→ Si l'on se fie à la fig. 4, on retrouve l'adresse MAC destinataire de la requête ARP gratuite dans le champ « DEST ADDR » de la couche 2 Ethernet, mais aussi « TARGET MAC » de la trame ARP. Sa valeur est FF:FF:FF:FF:FF:FF, soit l'adresse MAC Broadcast.

Cette requête sert donc à notifier les autres ordinateurs du réseau de la connexion de PC3 avec la nouvelle IP 192.168.0.2 à ce dernier, et éventuellement mettre à jour l'entrée correspondante à cette dernière dans leur table ARP.

Question 19

→ Encore une fois, sur la fig. 4, on retrouve l'adresse MAC de l'expéditeur de la requête ARP gratuite dans le champ « SRC ADDR » de la trame Ethernet, mais aussi « SOURCE MAC » de la trame ARP. Sa valeur est 00:60:47:48:2D:AB.

Question 20

→ Sur la fig. 4, on retrouve l'adresse IP objectif de la requête ARP dans le champ « TARGET IP ». Cette dernière vaut « 192.168.0.2 », soit la nouvelle adresse IP de PC3. Ainsi via cette requête gratuite, PC3 tente d'informer les autres ordinateurs du réseau de sa nouvelle adresse IP afin qu'il puisse mettre à jour l'entrée correspondante dans leur table ARP respectives.

Question 21

→ PC0, PC1 et PC2 ont reçu la requête ARP gratuite, notamment à cause du fait qu'elle était destinée à l'adresse Broadcast, mais seul PC0 l'a traité.

Question 22

→ Seul PC0 a mis à jour sa table ARP avec la nouvelle MAC correspondante à l'adresse IP « 192.168.0.2 » soit celle de PC3. En effet, c'est le seul PC qui avait déjà une entrée correspondante pour cette IP dans sa table ARP.

Question 23

→ PC3, PC1 et PC2 ont reçu la requête ICMP (cf. Comportement du Hub détaillé dans les réponses antérieurs)

Question 24

→ C'est PC3 qui répond. Non, car on a échangé son IP avec celle de PC1.

Question 25

→ Les deux paquets des requêtes ICMP en provenance de PC0 et PC1 rentrent en collision au niveau du Hub car arrivant en même temps. En effet dans une architecture réseau à base de Hub, une seule machine peut transmettre à la fois, sinon il se produit un phénomène de collisions de paquets. Il se crée alors une « collided frame » qui sera transmise à tous les ordinateurs du réseau et sera rejetée.

Question 26

→ À la suite de la collision au niveau du Hub, ce dernier communique une « collided frame », résultant de la collision des deux paquets émis par PC0 et PC1 à tous les ordinateurs. Cette dernière sera rejetée.

Question 27

→ Le tableau forwarding du switch a bel et bien changé. Il a retenu en mémoire les correspondances Port du switch/Adresse MAC de PC0 et PC1 afin de pouvoir leur transmettre les paquets qui leur seront destinés à l'avenir.

Question 28

→ PC1, PC2 et PC3 ont reçu la requête ARP, cela s'explique par le fait que la requête ARP est broadcast.

Question 29

→ Seuls PC0 et PC1 ont mis à jour leur table ARP avec leur correspondance IP/MAC respective, car la requête ne concernait qu'eux

Question 30

→ Seul PC1, l'ordinateur concerné par la requête ICMP l'a reçu. Le switch, contrairement au Hub, redirige uniquement les paquets vers le destinataire concerné.

Question 31

→ Seul PC0, l'ordinateur concerné par la réponse ICMP l'a reçu. Même raison que la question précédente.

Question 32

→ Non le switch n'a pas besoin de connaître les adresses IP. C'est un périphérique agissant au niveau de la couche 2 Ethernet, il redirige les paquets vers le port correspondant en utilisant le champ « DEST ADDR », adresse MAC destinataire, et à l'aide de sa table de correspondance MAC.

Question 33

→ Tous les PCs, excepté l'émetteur de la requête ICMP, reçoivent cette dernière. En effet, ayant vidé la MAC table du switch, ce dernier ne sais plus sur quel port rediriger le paquet pour atteindre la bonne machine, ainsi il le transmet à tous les membres du réseau.

PDU Information at Device: Switch0

OSI Model Inbound PDU Details Outbound PDU Details

At Device: Switch0
Source: PC0
Destination: 192.168.0.2

In Layers	Out Layers
Layer7	Layer7
Layer6	Layer6
Layer5	Layer5
Layer4	Layer4
Layer3	Layer3
Layer 2: Ethernet II Header 0090.21E0.2BCE >> 0090.2B53.BE57	Layer 2: Ethernet II Header 0090.21E0.2BCE >> 0090.2B53.BE57
Layer 1: Port FastEthernet0/1	Layer 1: Port(s): FastEthernet0/2 FastEthernet0/3 FastEthernet0/4

1. The frame destination MAC address is not in the MAC table. The Switch floods the frame to all ports in the same VLAN except the receiving port.

Challenge Me << Previous Layer Next Layer >>

Question 34

→ Seul PC1, l'ordinateur concerné par la requête ICMP, reçoit désormais ces dernières. Ayant répondu la première fois, le switch a enregistré son adresse MAC dans sa table d'adresse, et communique désormais les requêtes ICMP uniquement à ce dernier.

Question 35

→ Il n'y a plus de collision de paquet. Lorsqu'un switch, à la différence d'un Hub, reçoit deux paquets de sources différentes en même temps destiné à un même ordinateur, il met l'un des deux en buffer afin de l'envoyer plus tard, transmet l'autre, puis envoie celui qui était en attente.

PDU Information at Device: Switch0

OSI Model Inbound PDU Details Outbound PDU Details

At Device: Switch0
Source: PC1
Destination: Broadcast

In Layers	Out Layers
Layer7	Layer7
Layer6	Layer6
Layer5	Layer5
Layer4	Layer4
Layer3	Layer3
Layer 2: Ethernet II Header 0090.2B53.BE57 >> FFFF.FFFF.FFFF ARP Packet Src. IP: 192.168.0.2, Dest. IP: 192.168.0.3	Layer 2: Ethernet II Header 0090.2B53.BE57 >> FFFF.FFFF.FFFF ARP Packet Src. IP: 192.168.0.2, Dest. IP: 192.168.0.3
Layer 1: Port FastEthernet0/2	Layer 1: Port(s): FastEthernet0/1

1. FastEthernet0/1 sends out the frame.
2. The port FastEthernet0/3 is sending another frame at this time. The device buffers the frame to be sent later.
3. The port FastEthernet0/4 is sending another frame at this time. The device buffers the frame to be sent later.

Challenge Me << Previous Layer Next Layer >>