

**INF3405 – Réseaux informatiques**

**Automne 2019**

**TP 2 : analyseur de protocoles**

**Groupe 3**

**2038408 – Clément Prime**

**1879536 – Jacob Dorais**

**Soumis à : Bilal Itani**

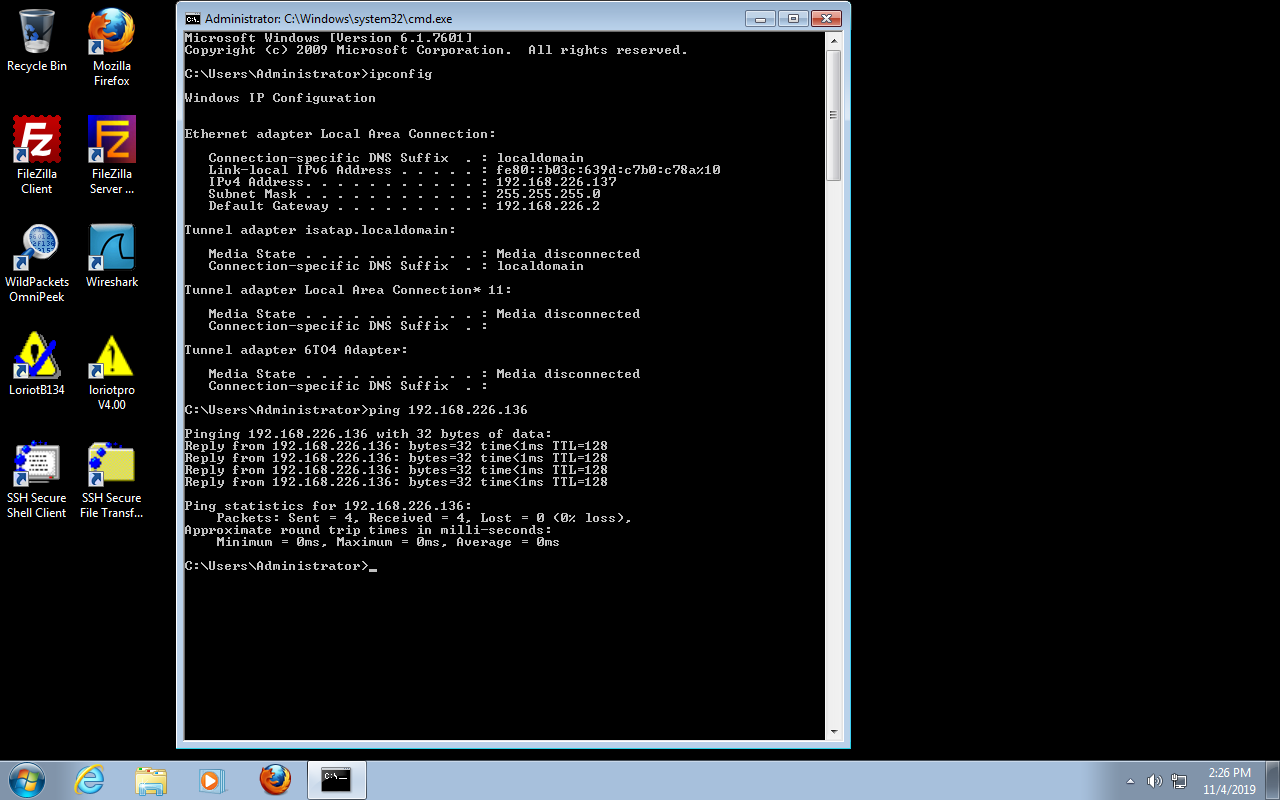
**18 Novembre 2019**

**Introduction**

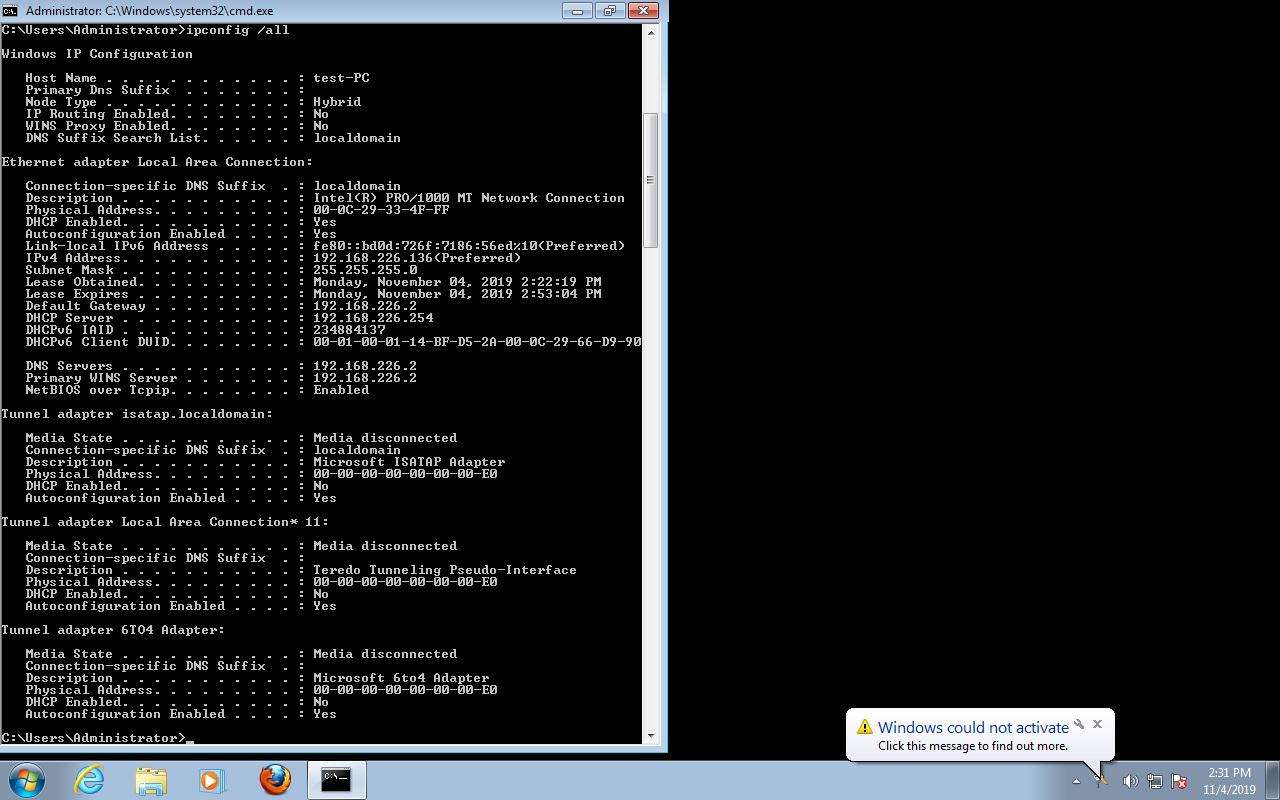
L’objectif de ce laboratoire était decomprendre les divers types de paquets qui circulent dans un réseau, de visualiser l’encapsulation des données et d’analyser des échanges réseaux. Pour cela nous avons dû préparer un environnement de travail composé de client virtuel. On retrouve dans les images 1, 2 et 3 des captures d’écran de notre travail. On y retrouve un client A virtuel avec l’adresse IP 192.168.226.136 et un client virtuel B avec l’adresse IP 192.168.226.137. La commande *ipconfig* nous donne de plus les informations suivantes :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Poste | Client A | Client B |
| Adresse IPv4 | 192.168.226.136 | 192.168.226.137 |
| Adresse MAC | 00-0C-29-33-4F-FF | 00-0C-29-5F-F9-9E |
| Masque de sous-réseau | 255.255.255.0 | 255.255.255.0 |
| Passerelle par défaut | 192.168.226.2 | 192.168.226.3 |

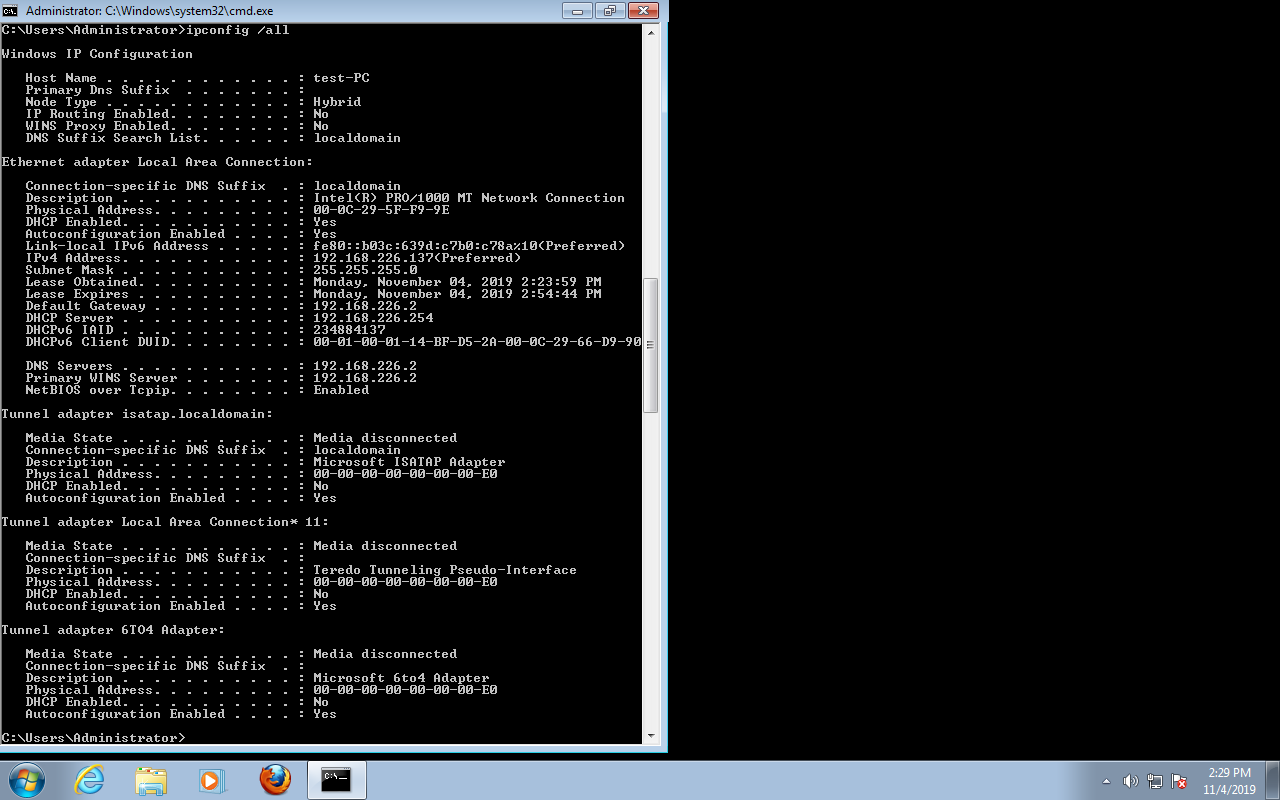
**Tableau 1.** Information sur les clients A et B



**Image 1.** Ping du client B vers le client A



**Image 2.** *Ipconfig* du client A



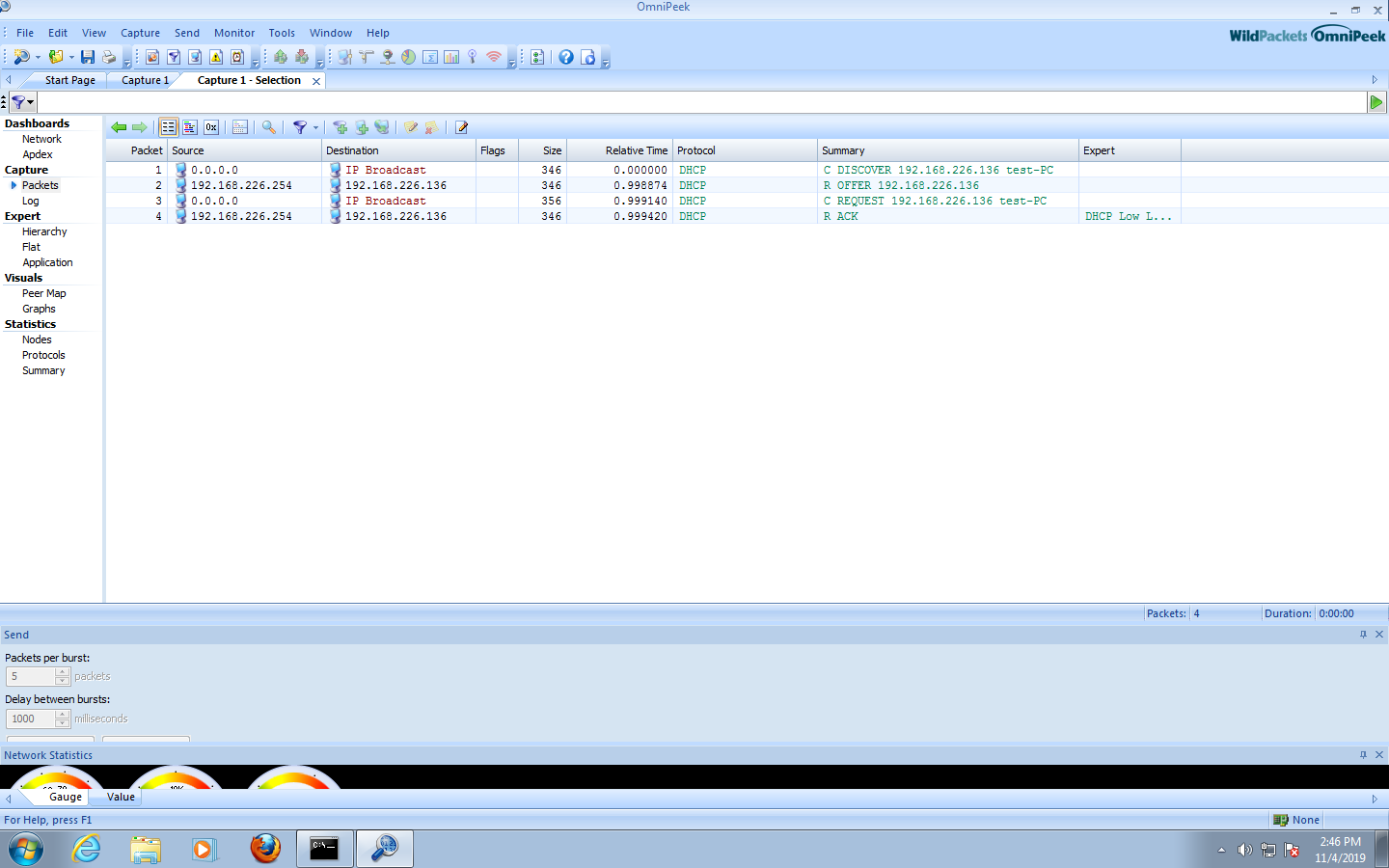
**Image 3.** *Ipconfig* du client B

Par la suite, on va utiliser l’analyseur de protocoles Omnipeek pour analyser la transmission de différents messages sur le réseau.

1. **Partie DHCP**

*Question 1 :*

Tout d’abord, on va analyser une communication DHCP. Pour cela, on effectue une commande permettant la demande d’une nouvelle adresse sur le réseau. Après avoir filtrer les paquets transmis via DHCP sur Omnipeek, on obtient le résultat de l’image 4.



**Image 4.** Communication DHCP

Selon le résultat obtenu, l’attribution d’une nouvelle adresse IP à un client qui veut rejoindre un réseau se fait de la manière suivante :

* Le client envoie un paquet à tous les participants du réseau pour dire qu’il souhaite une nouvelle adresse.
* Le serveur répond à ce client en lui proposant une adresse IP et MAC libre.
* Le client informe tous les participants du réseau du choix de sa nouvelle adresse.
* Le serveur confirme alors la bonne réception du message.

*Question 2 :*

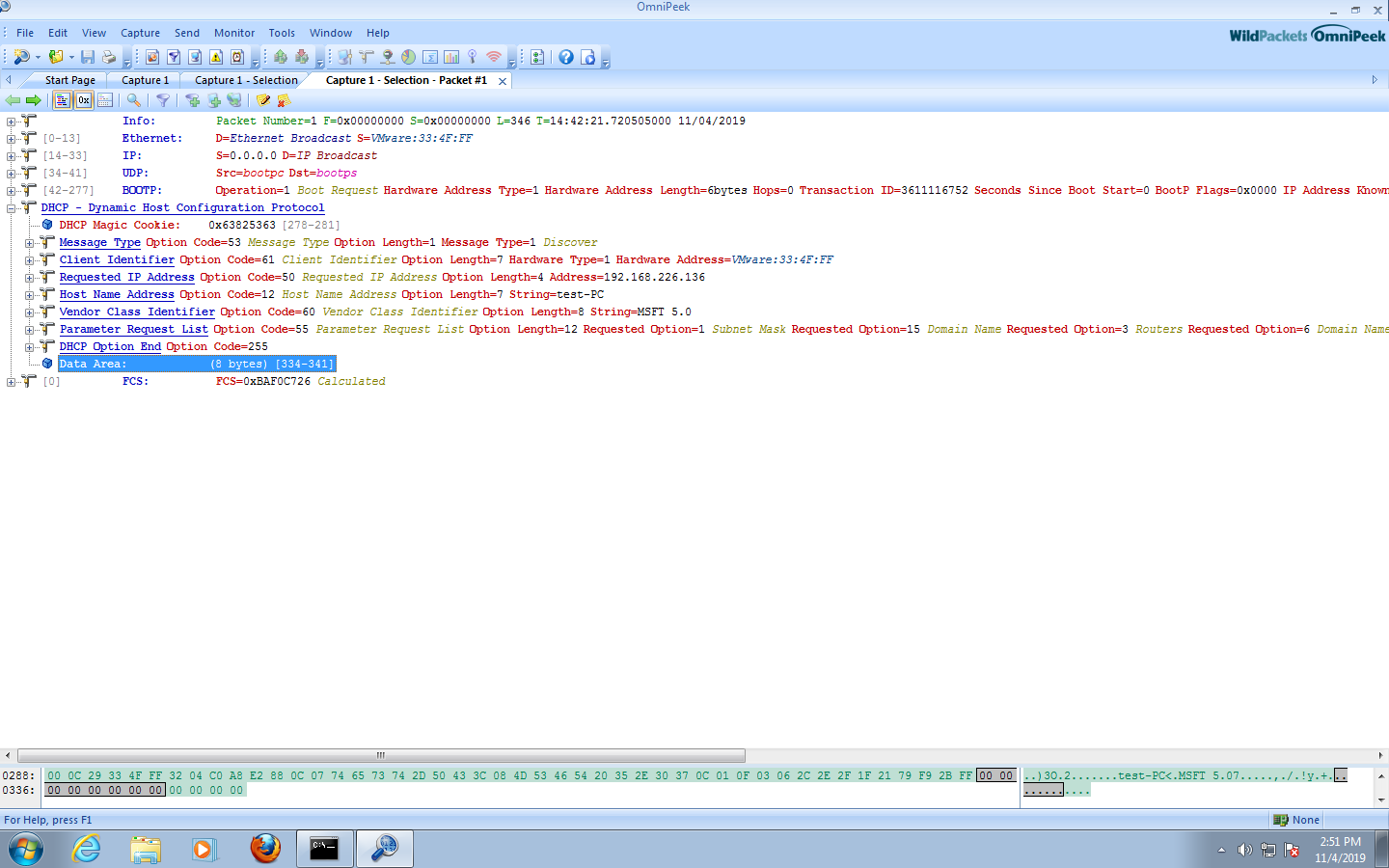
Les opérations effectuées en broadcast sont le DISCOVER et le REQUEST envoyés par le client. Ces opérations doivent être effectué en broadcast car au début, le client ne connait pas l’adresse du serveur, il doit envoyer son message à tout le réseau.

*Question 3 :*

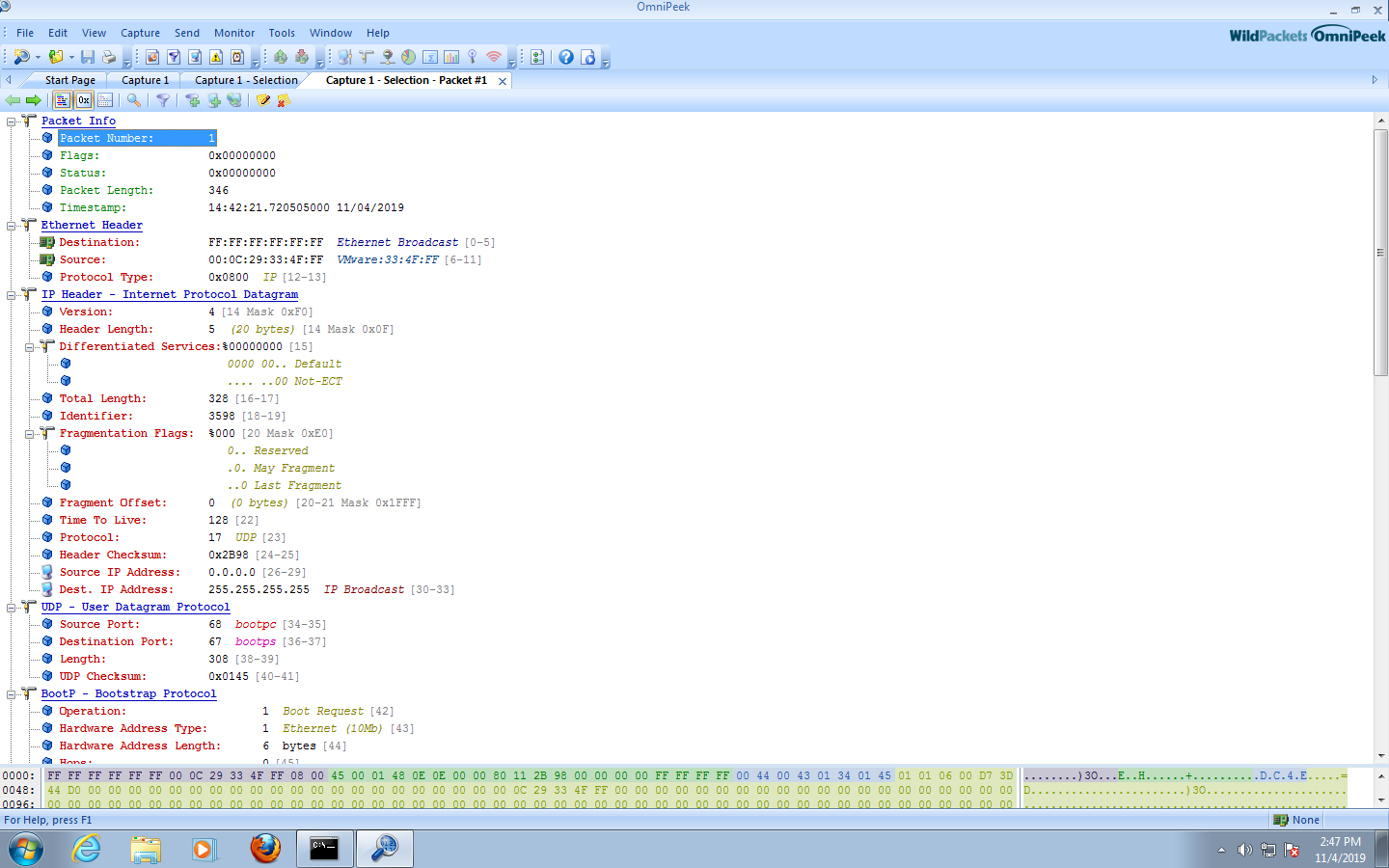
Il est impossible d’utiliser le protocole TCP pour les requêtes DHCP car ces requêtes servent justement à configurer les paramètre TCP/IP au client.

*Question 4 :*

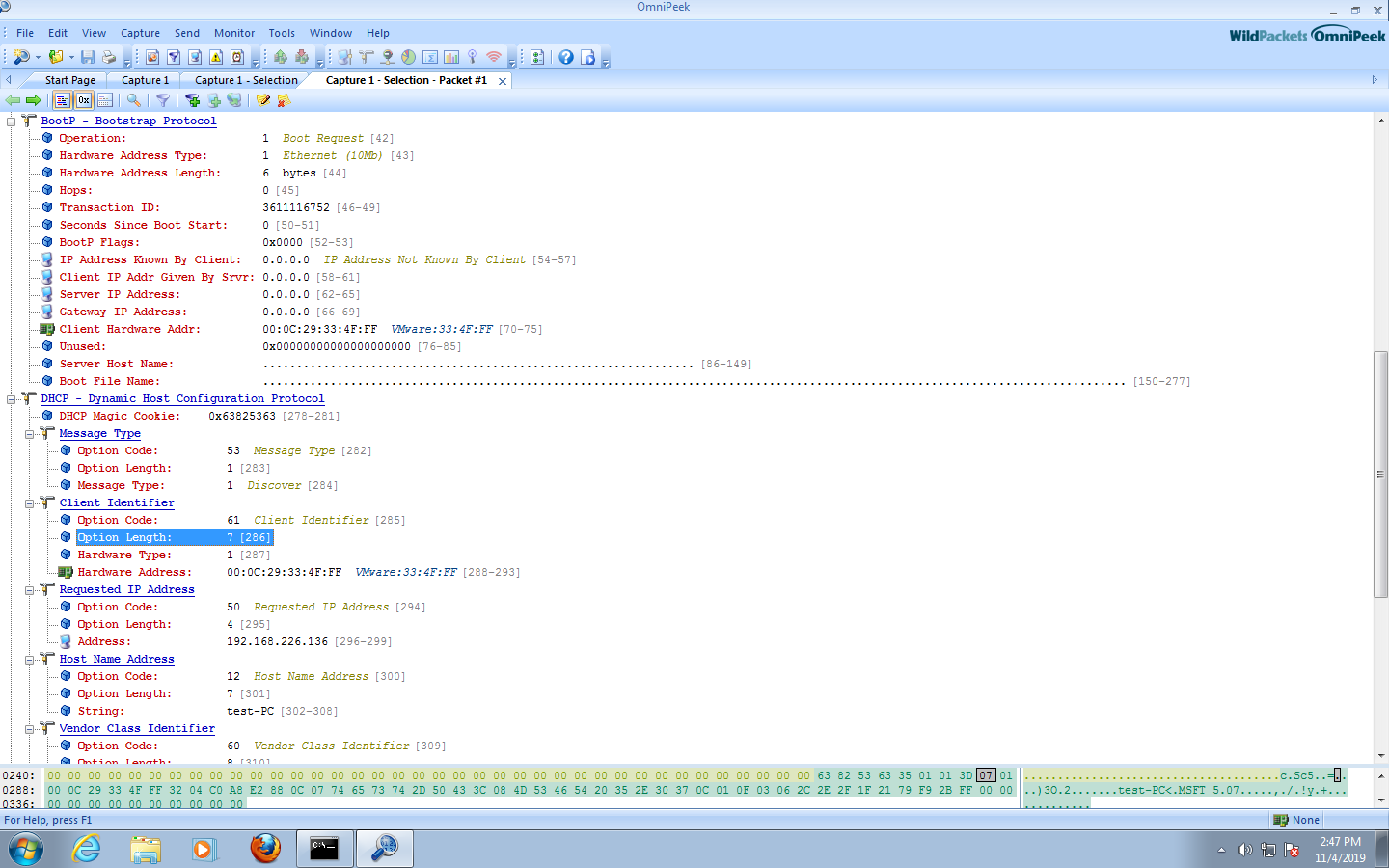
On retrouve plus en détail le message DISCOVER envoyé par le client sur les images 5, 6, 7 et 8.



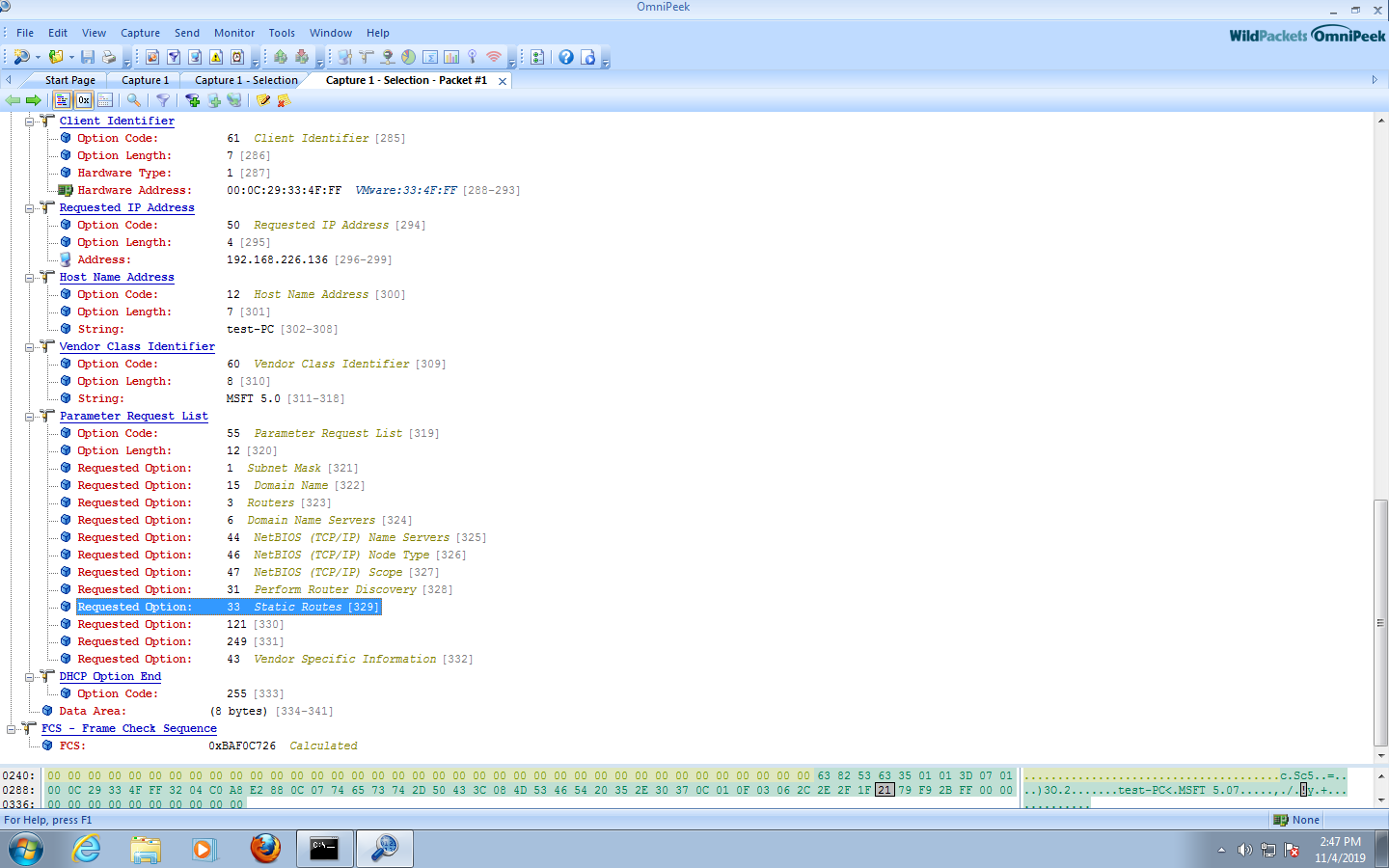
**Image 5.** Message DISCOVER envoyé par le client (première partie)



**Image 6.** Message DISCOVER envoyé par le client (deuxième partie)



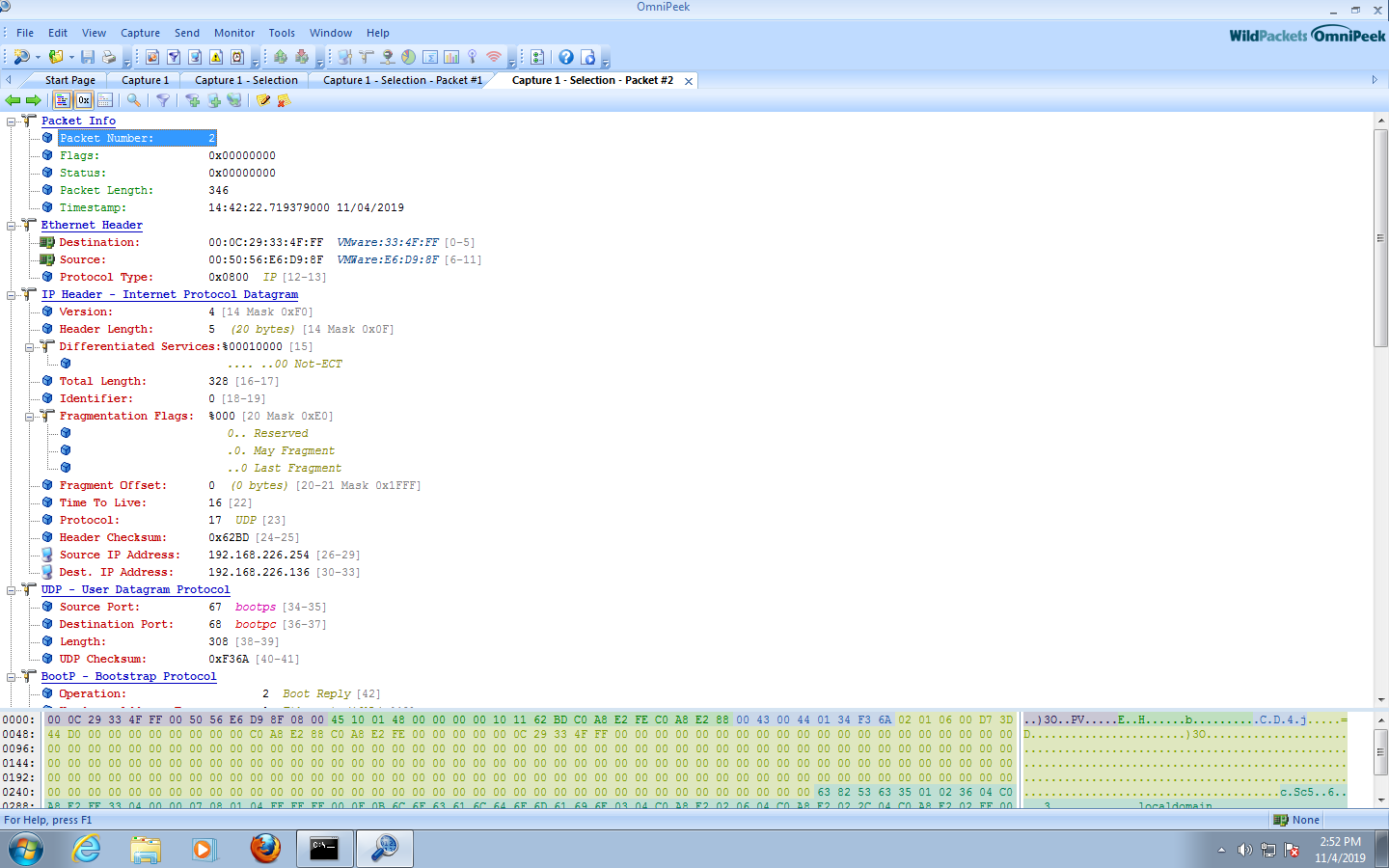
**Image 7.** Message DISCOVER envoyé par le client (troisième partie)



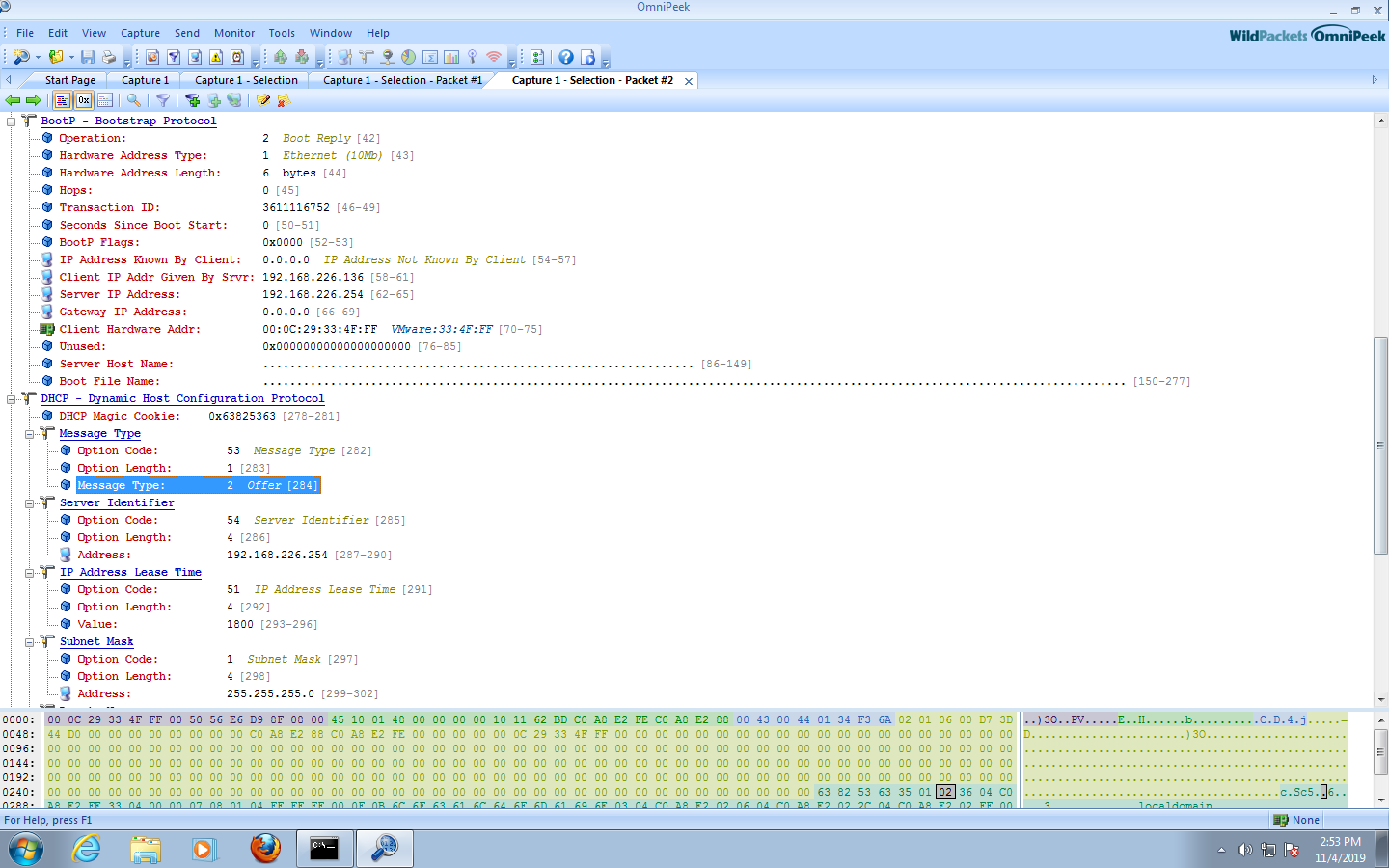
**Image 8.** Message DISCOVER envoyé par le client (quatrième partie)

*Question 5 :*

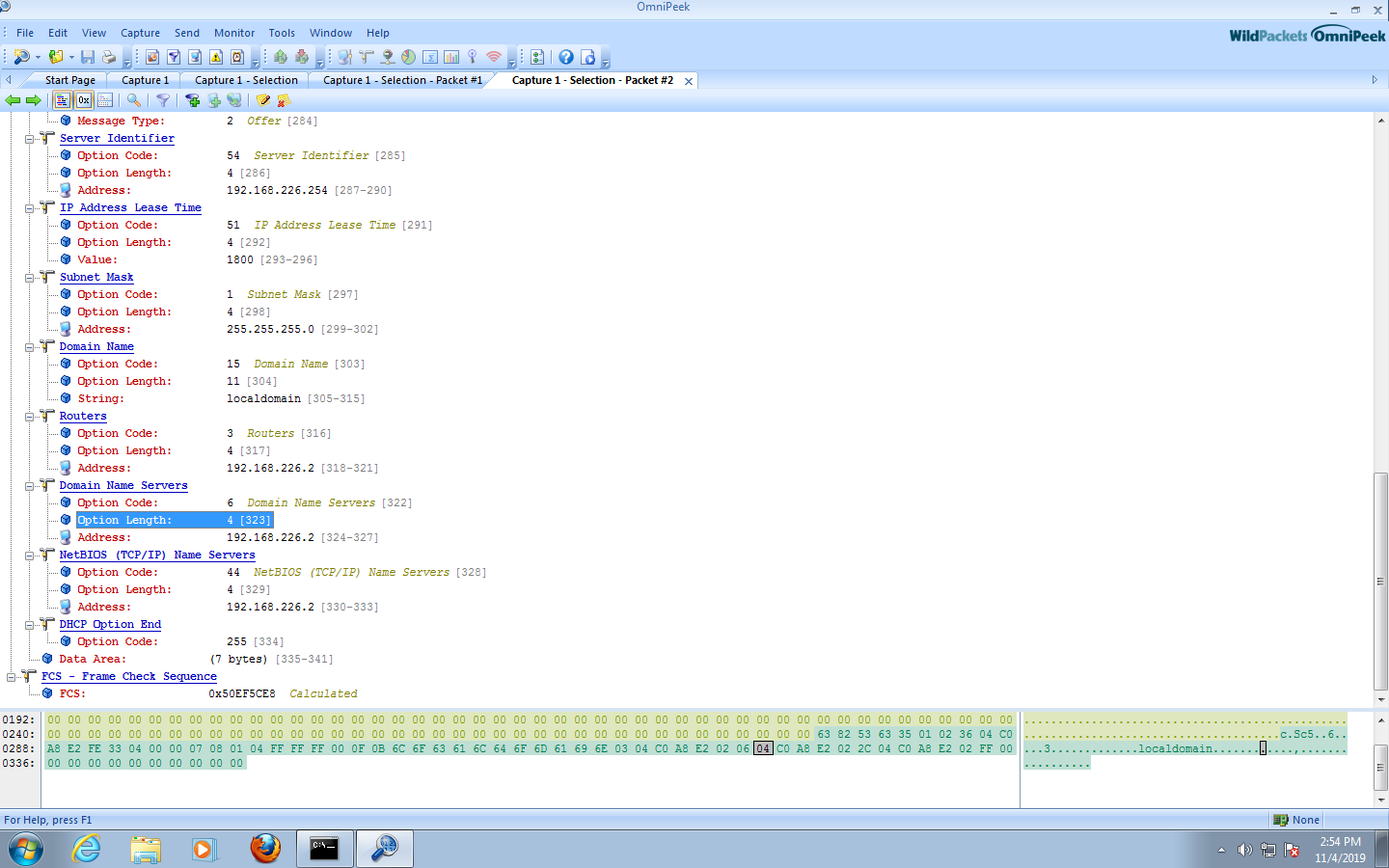
Sur les images 9, 10 et 11, on retrouve cette fois le message OFFER envoyé par le serveur.



**Image 9.** Message OFFER envoyé par le serveur (première partie)



**Image 10.** Message OFFER envoyé par le serveur (deuxième partie)



**Image 11.** Message OFFER envoyé par le serveur (troisième partie)

Le DHCP offer permet de proposer au client des paramètre TCP/IP. Ce paquet peut provenir de plusieurs serveurs.

*Question 6 :*

Le champ qui indique que le message est un DHCP offer est le « message type » qui indique alors la valeur 2.

*Question 7 :*

L’adresse MAC de la destination est celle du client et celle de la source est celle du routeur.

*Question 8 :*

L’adresse IP source est cependant celle du serveur.

*Question 9 :*

L’en-tête Ethernet fait ici 13 octets.

*Question 10 :*

La valeur du champ « Protocole Type » est 0x0800, cela signifie que le protocole utilisé est le protocole IP.

*Question 11 :*

Le champ « IP Address Lease Time » permet de définir le temps d’utilisation de l’adresse IP par le client. Cela est nécessaire pour ne pas se retrouver à cours d’adresse IP disponible.

*Question 12 :*

Le champ « Client IP Addr Given By Srvr » correspond à une adresse IP disponible qui sera proposée au client.

*Question 13 :*

L’en-tête suivante de la trame est le Protocol IP.

*Question 14 :*

Sa taille est de 19 octets.

*Question 15 :*

L’en-tête suivante de la trame est le Protocol UDP.

*Question 16 :*

Sa taille est de 7 octets.

*Question 17 :*

Le Lease Time étant de 1800 secondes, le client devra revalider son adresse IP au bout de 30 minute.

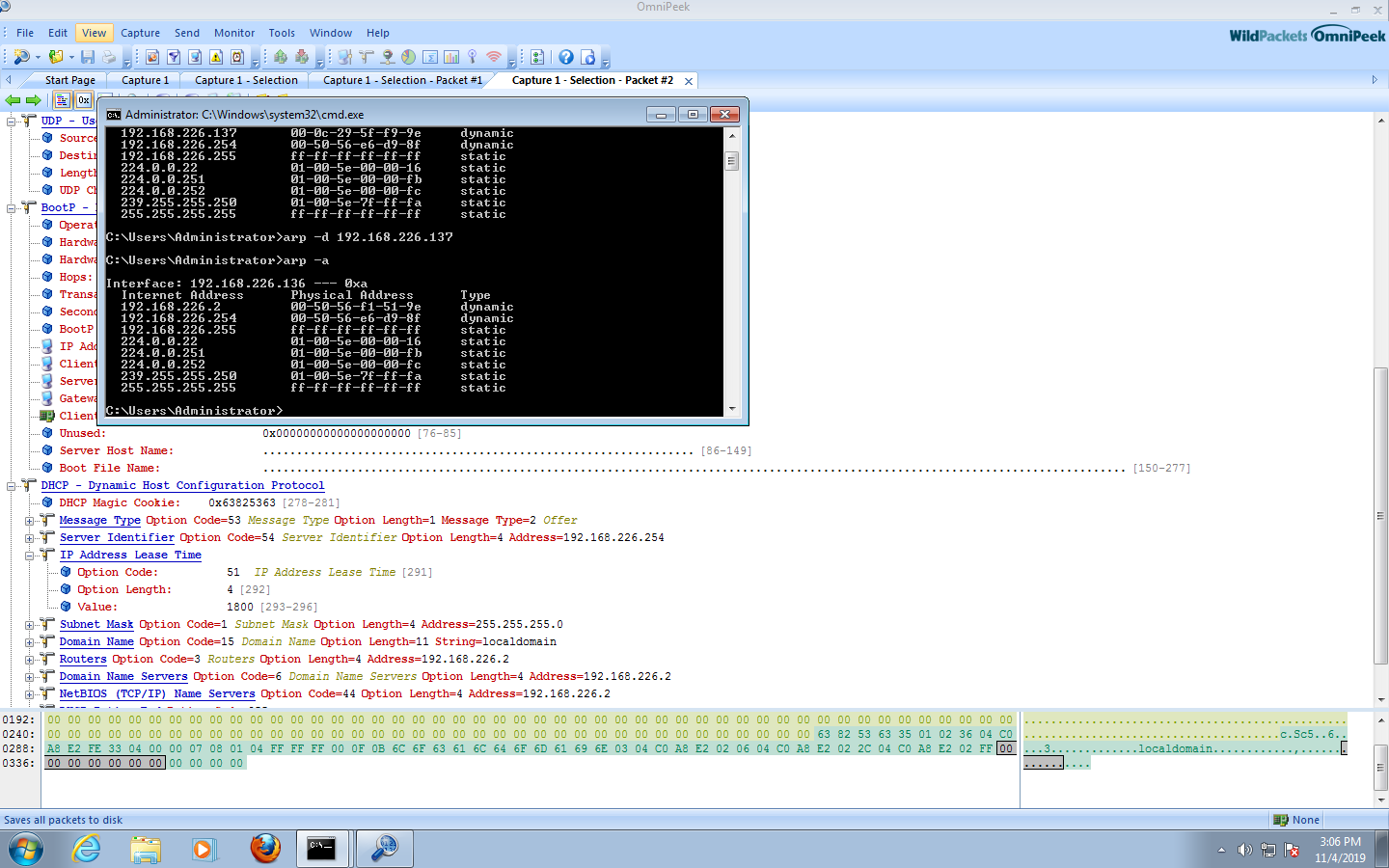
1. **Partie ARP**

*Question 1 :*

La cache ARP est une table qui associe les adresses IPv4 avec les adresses MAC des machines connues. Il est important pour les machines de connaître les adresses MAC des autres machines, car c’est avec ceux-ci qu’elles vont communiquer. Il faut donc savoir leurs adresses IP si elles se trouvent dans le même réseau.

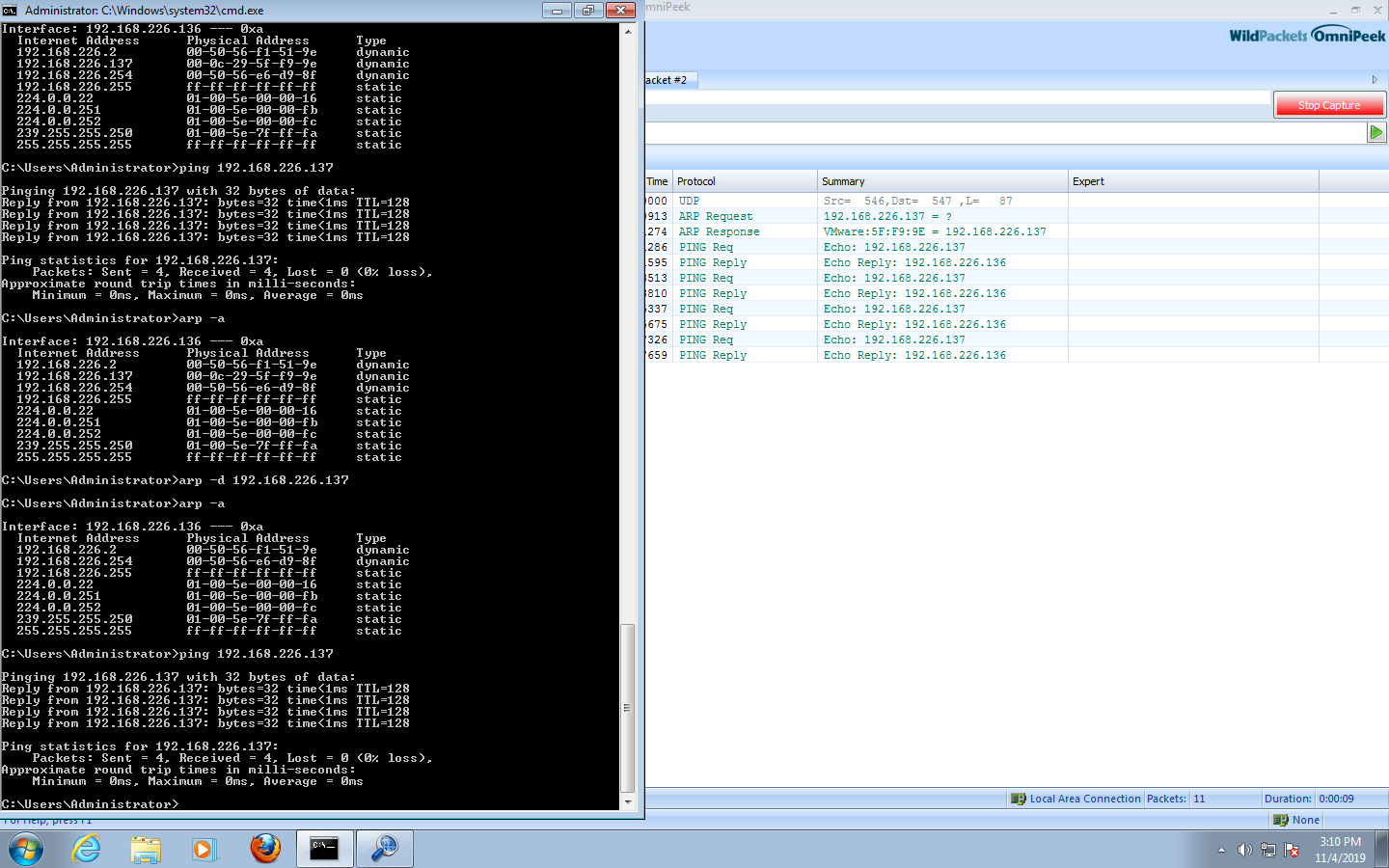
*Question 2 :*

Pour analyser la partie ARP, on doit d’abord supprimer l’adresse MAC du client B au niveau du client A. L’image 12 montre le résultat.



**Image 12.** Contenu de la cache ARP du client A après suppression de l’adresse MAC du client B

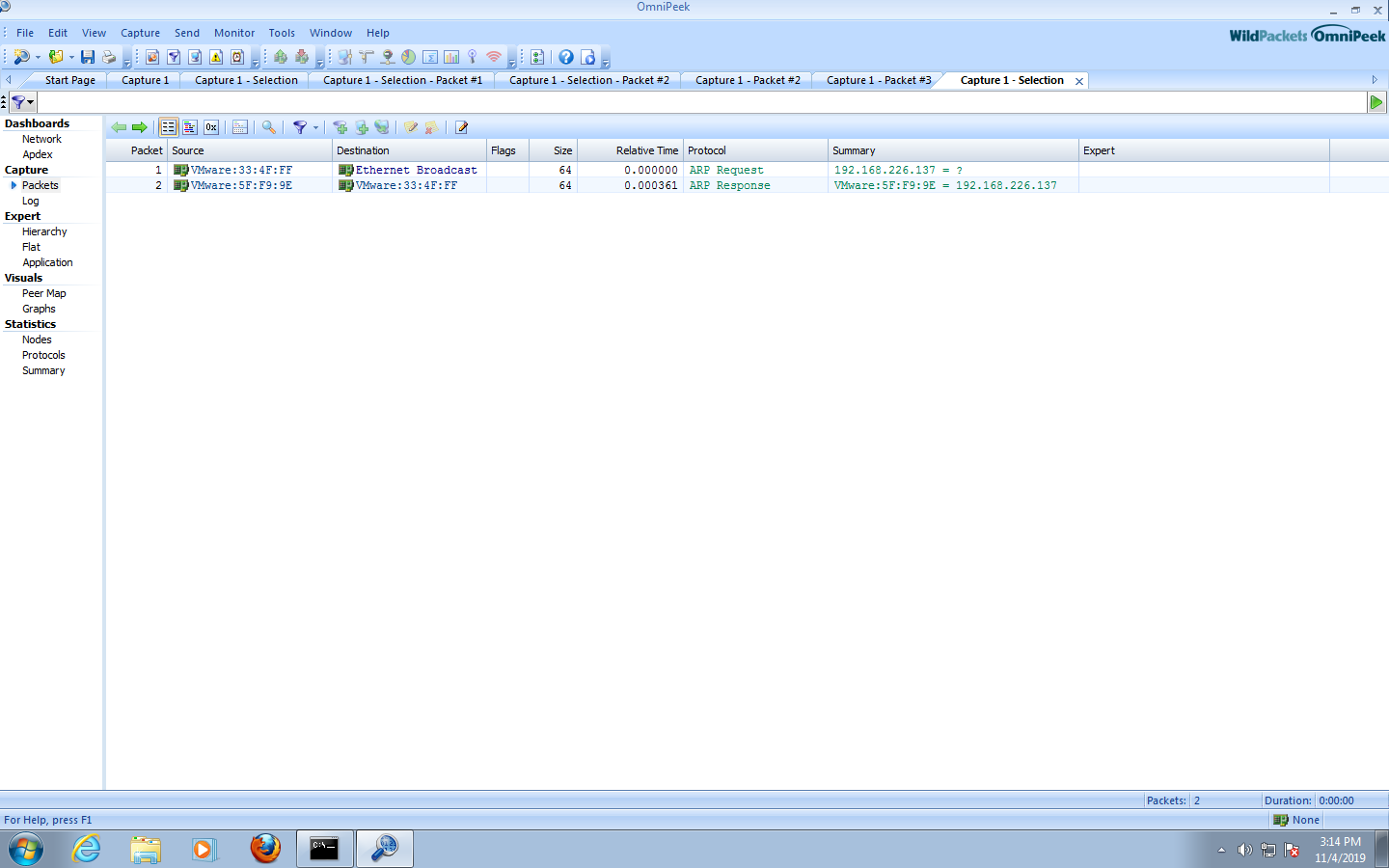
*Question 3 :*



**Image 13.** Ping du client A vers le client B

Nous remarquons que la machine B (192.168.226.137) est présente dans notre table arp au début, ensuite nous la supprimons, elle n’est plus là et après un ping, elle réapparaît dans notre table.

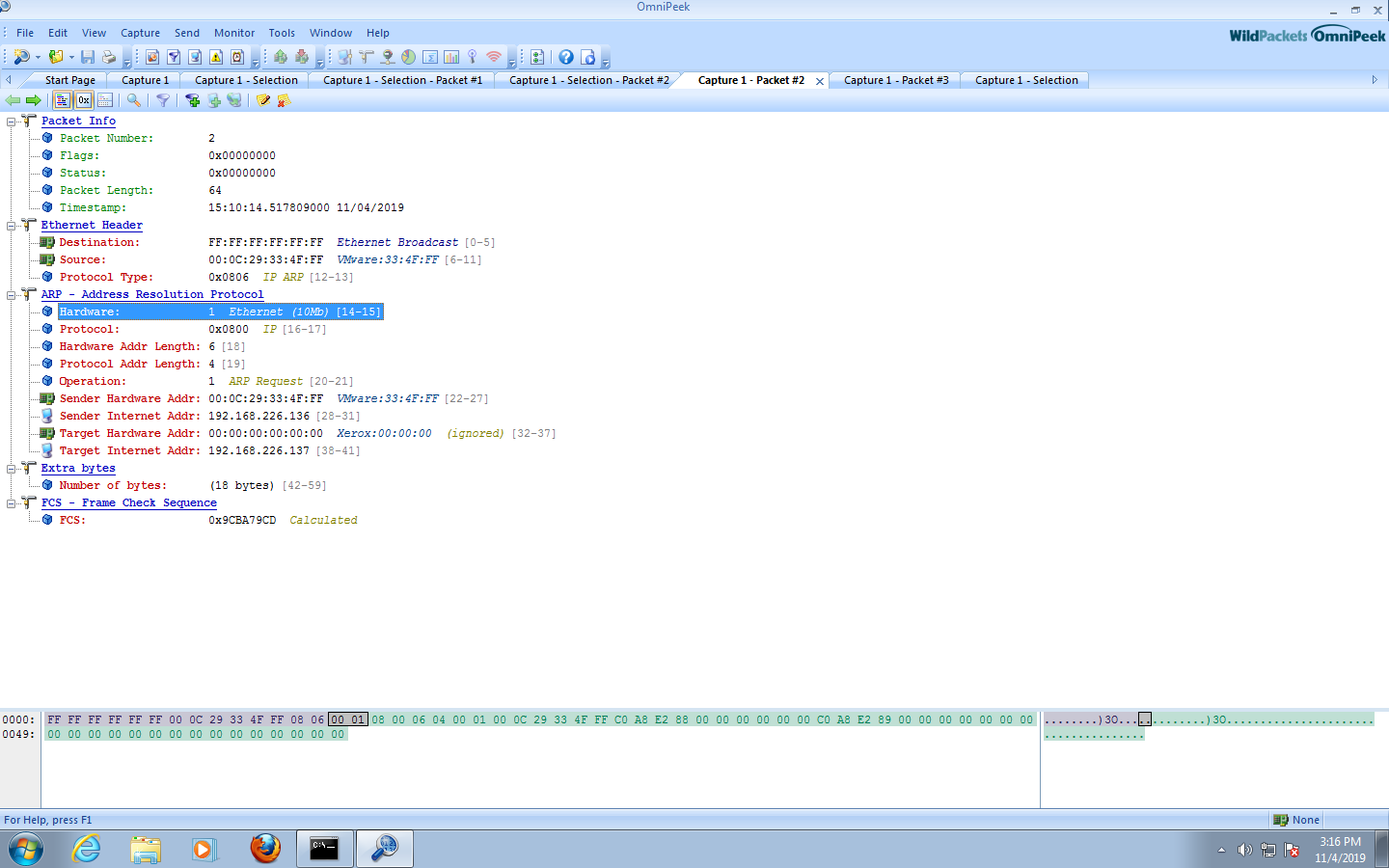
*Question 4 :*



**Image 14.** Communication ARP entre le client A et le client B

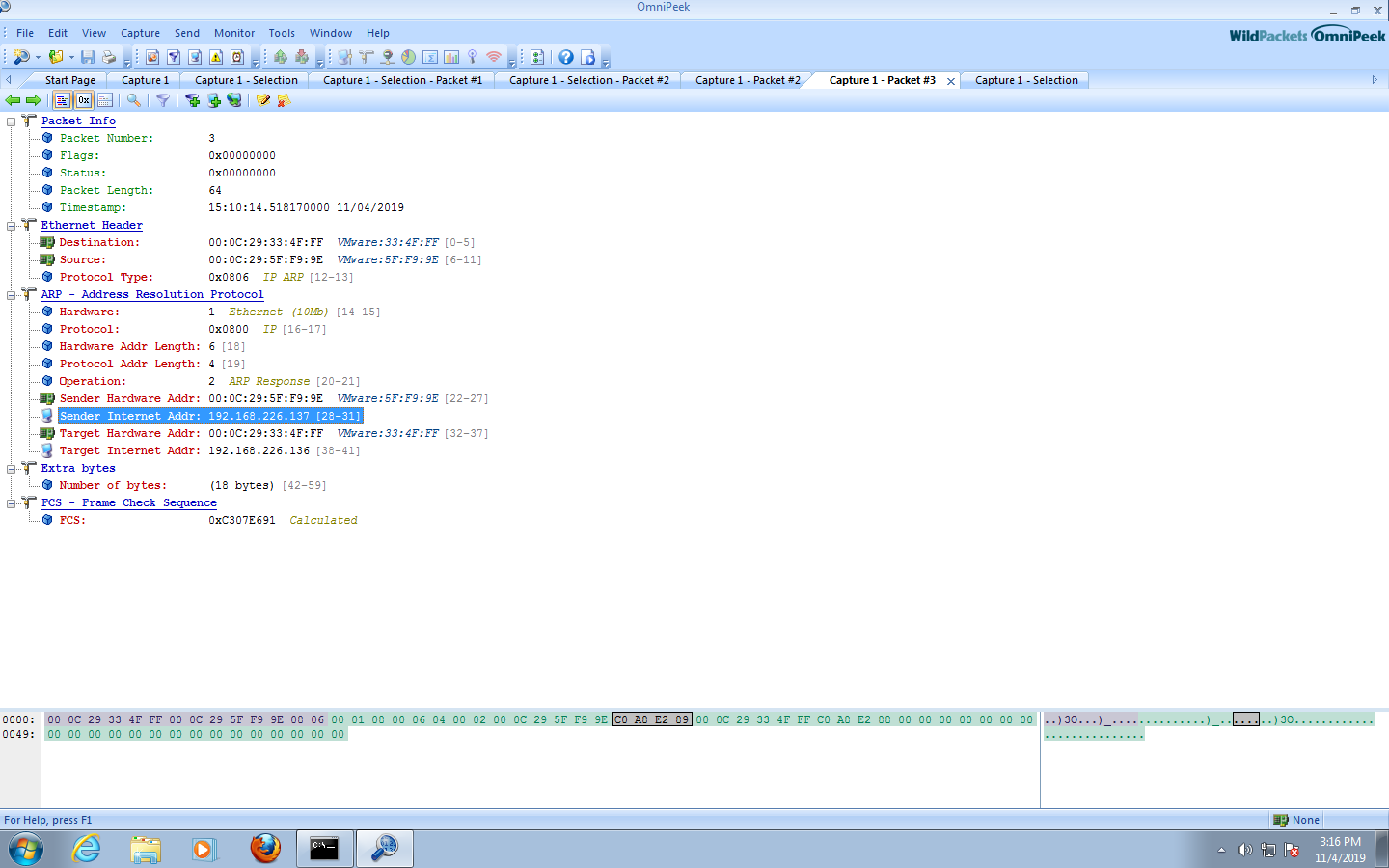
La longueur des trames ARP est de 64 octets, c’est-à-dire, la longueur minimale des trames Ethernet.

*Question 5 :*



**Image 15.** ARP request

Le protocole type dans l’entête Ethernet est 0x806, qui signifie que c’est ARP. La valeur est de 2054 en décimale.



**Image 16.** ARP response

*Question 6 :*

La différence entre la requête ARP et la réponse ARP est que la requête est envoyée sur le broadcast, donc à tout le monde sur le réseau. La requête contient l’adresse IP destinée, ainsi les machines qui écoutent sur le réseau vérifient leur adresse IP et si c’est la même, elles envoient une réponse directement à la machine qui a envoyé la requête, car assurément son adresse MAC et son adresse IP fourni dans la requête.

*Question 7 :*

Dans la réponse, l’adresse MAC source (sender hardware address) est celle de la machine B, celle qui a envoyé la réponse.

*Question 8 :*

Dans la réponse, l’adresse MAC de destination (target hardware address) est celle de la machine A, à qui s’adresse la réponse.

*Question 9 :*

La séquence d’encapsulation est : Ethernet – ARP – data.

*Question 10 :*

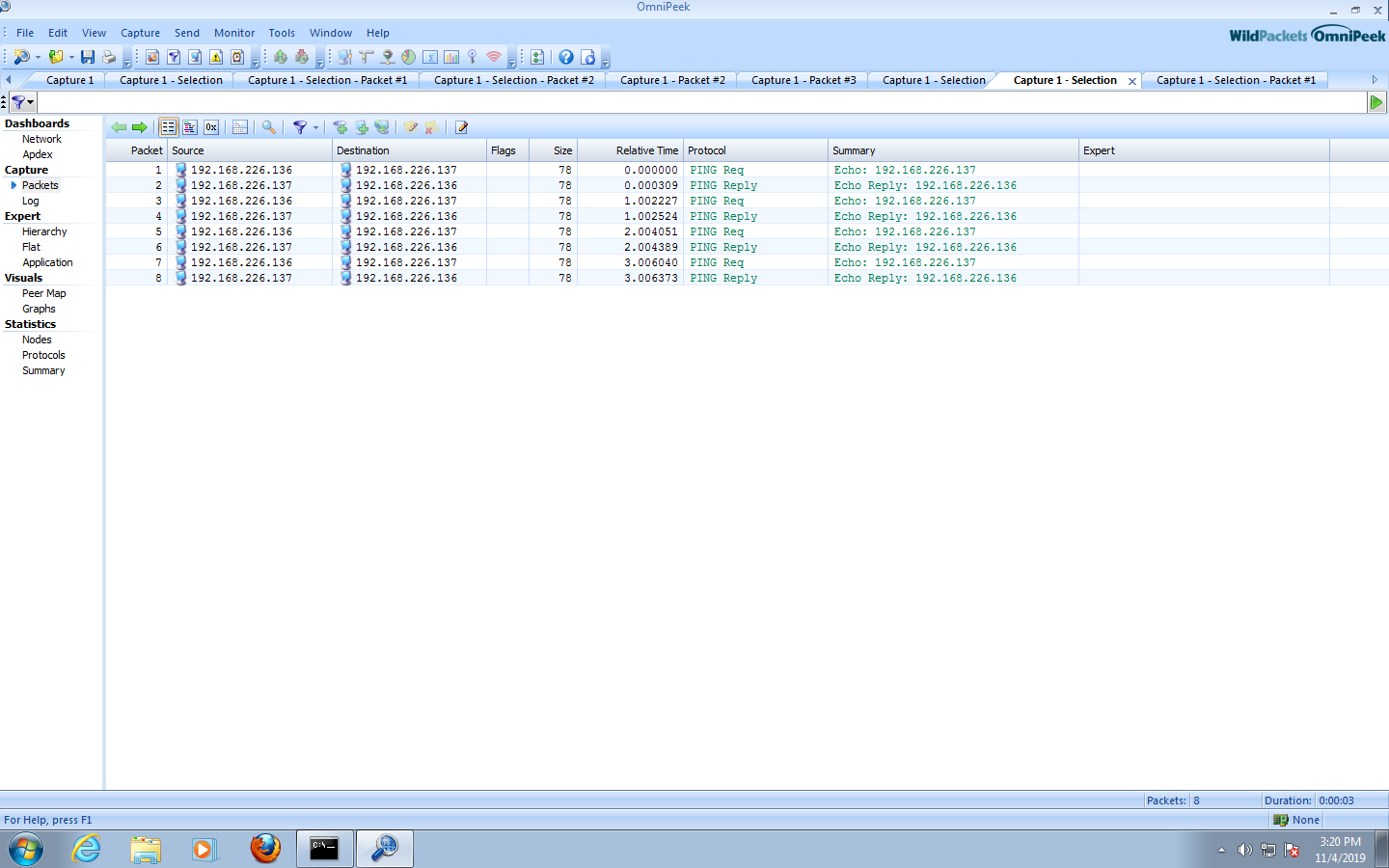
L’information recherchée par la requête ARP se trouve dans le champ sender hardware address de la réponse, car maintenant, dans notre cache arp on peut associer une adresse physique à l’adresse IP.

*Question 11 :*

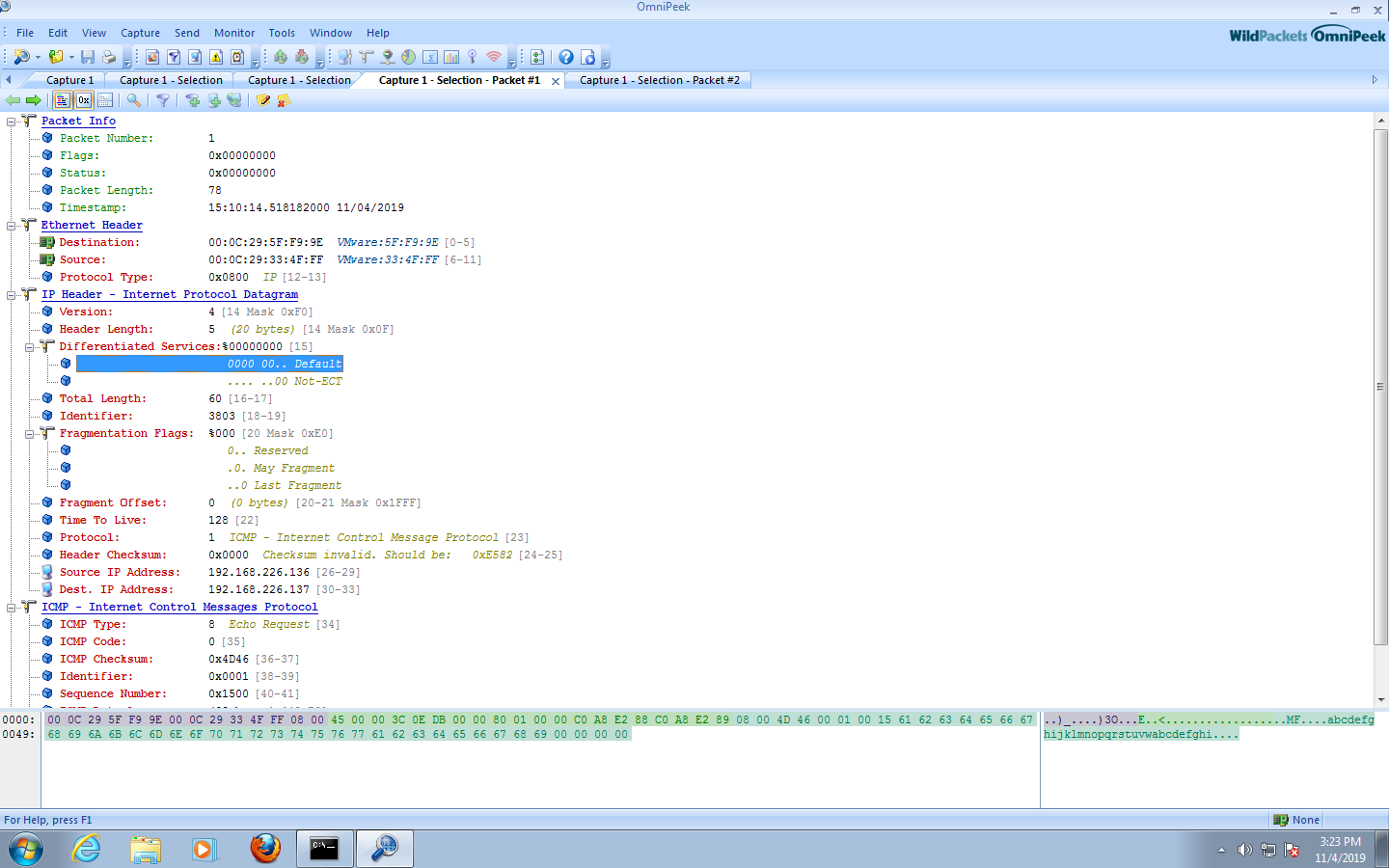
Juste avant la séquence FCS, il y a 18 octets de données vides (à 0). ces octets représentent 28.12% de la trame. Ce champ est nécessaire, car il agit comme remplissage pour que la trame ait la taille de trame minimal de 64 octets. Effectivement, sans ces données vides, la trame ne serait que de 46 octets.

1. **Partie PING**

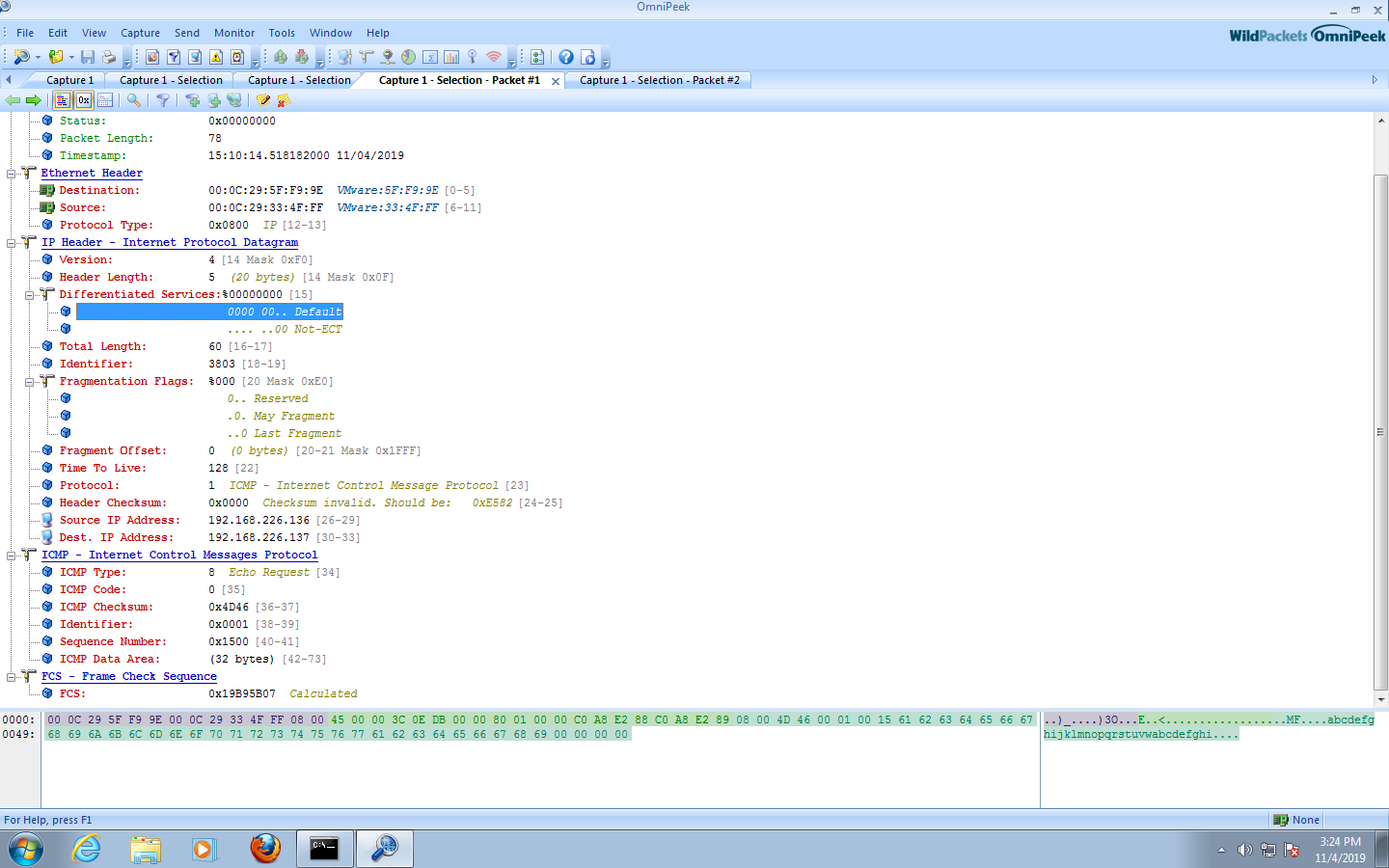
*Question 1 :*



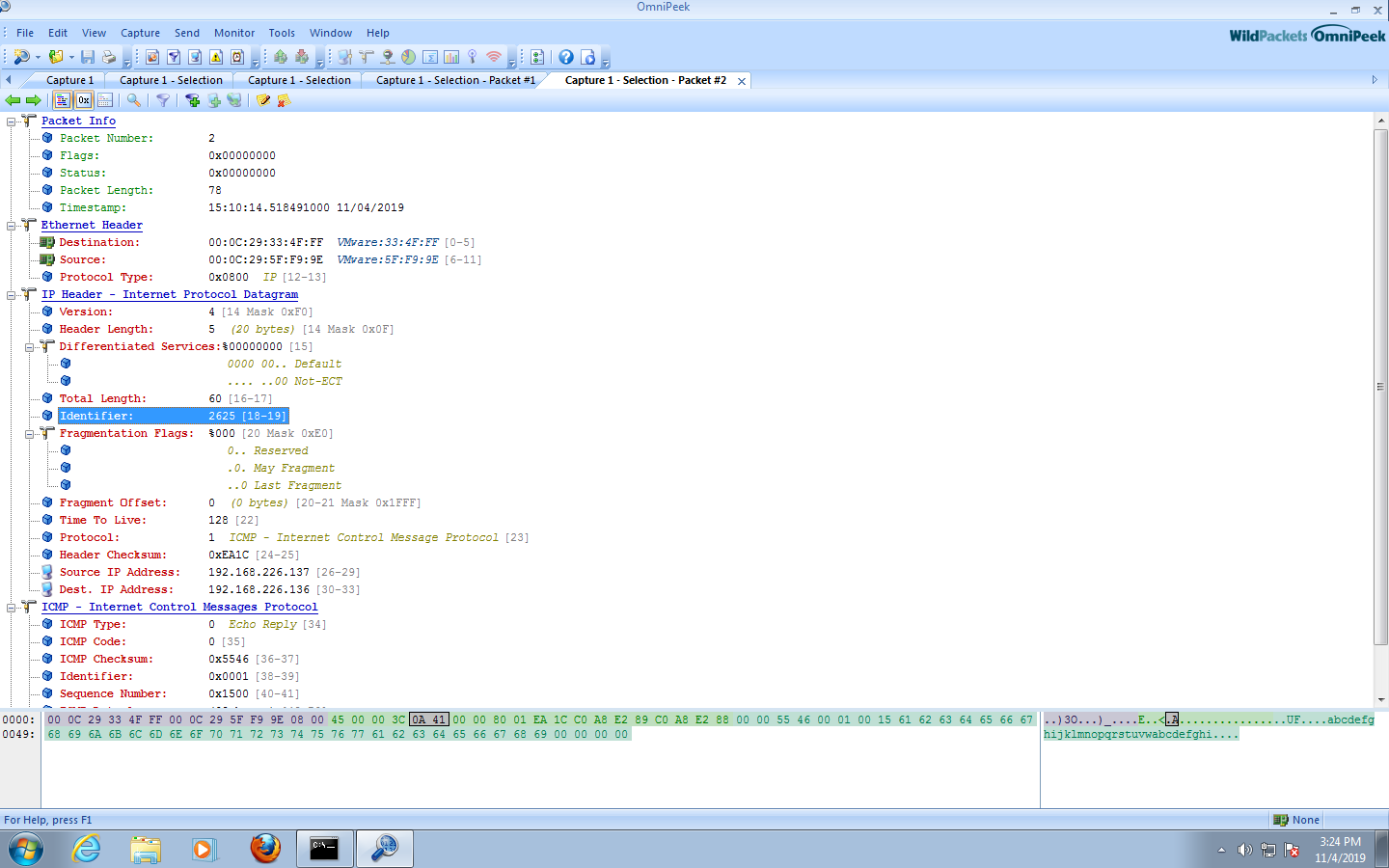
**Image 17.** Communication ICMP entre le client A et le client B



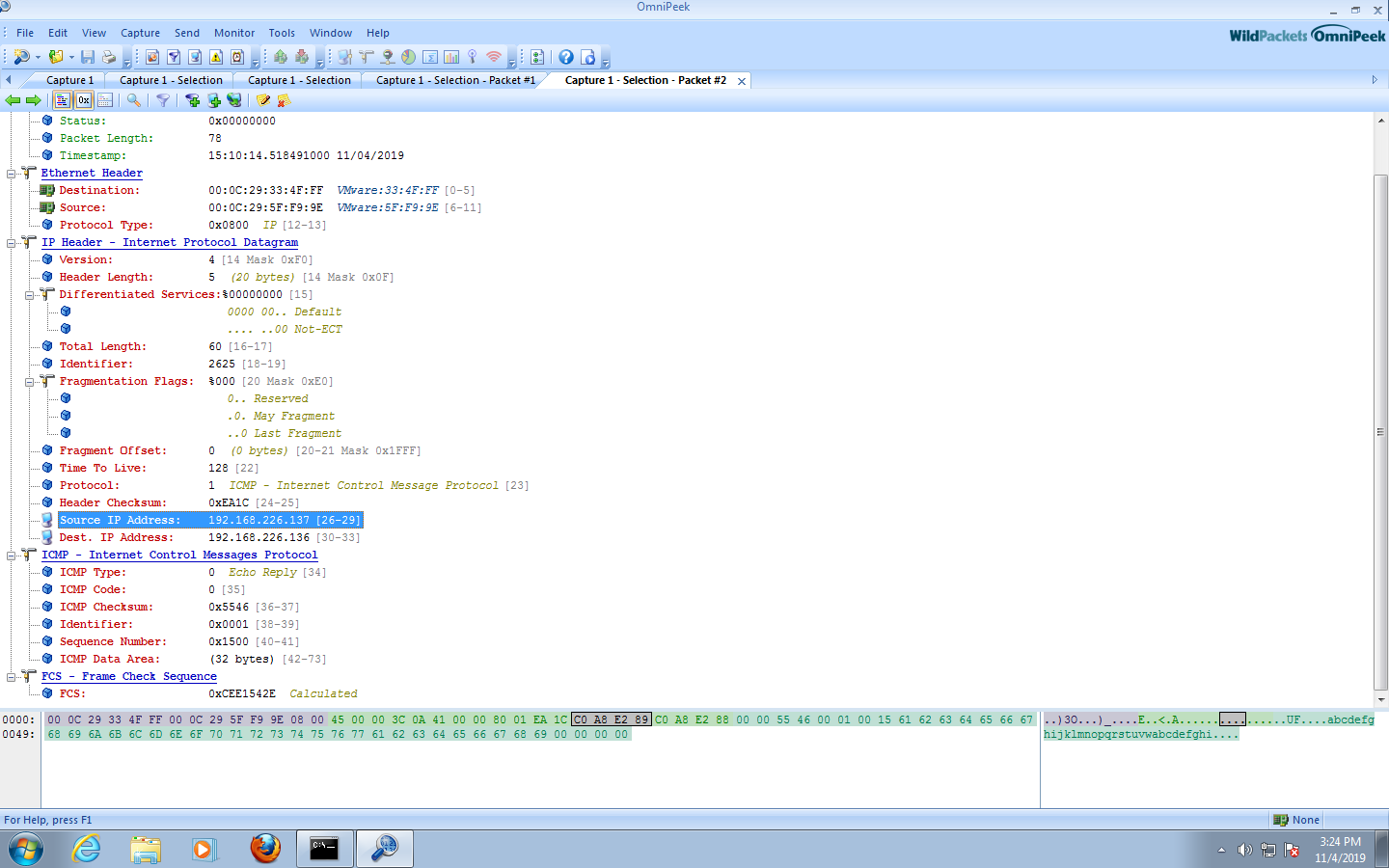
**Image 18.** Requête ICMP (partie 1)



**Image 19.** Requête ICMP (partie 2)



**Image 20.** Requête ICMP (partie 3)



**Image 21.** Requête ICMP (partie 4)

Ce qui différencie le ping des autres requêtes dans l’entête ICMP est le champ ICMP Type qui est à 8 pour les requêtes ping et à 0 pour les réponses ping.

*Question 2 :*

La version IP du protocole est la version 4, comme indiqué dans l’entête IP sous le champ « version ».

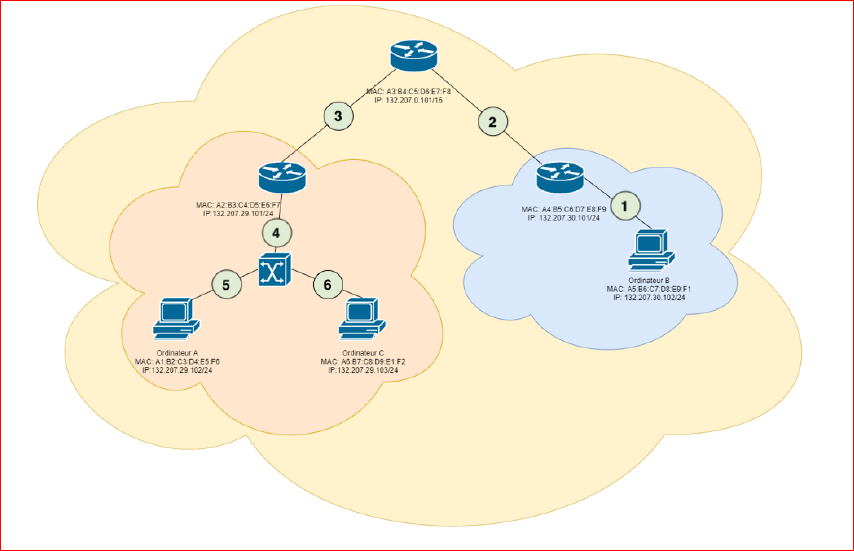
*Question 3 :*

La valeur du champs TTL est à 128. Ce champ sert à éviter d’être envoyé en boucles si il y a des cycles dans le réseautage. La manière dont il fonctionne est qu’il est d’abord mis à une valeur par défaut. Celle-ci change en fonction de l’implémentation, mais on retrouve souvent 128 ou 255. Lorsque le message parvient à une machine, un commutateur par exemple, il diminue la valeur de 1, dans notre cas, elle serait passé de 128 à 127 et le ré-envoie. Donc, c’est le nombre maximal de nœud que le message perd traverser.

*Question 4 :*

La séquence d’encapsulation est : Ethernet – IP – ICMP.

1. **Partie théorique**



**Image 22.** Schéma d’une configuration réseau quelconque

*Question 1 :*

Pour les liens 4-5 et 6, ce seras pareil, car les répéteurs ne font que répéter les messages tels qu’ils le sont.

MAC destination : A6-B7-C8-D9-E1-F2

MAC source :A1-B2-C3-D4-E5-F6

ip source : 132.207.29.102

ip destination : 132.207.29.103

*Question 2 :*

Dans cette situation, on trouve les résultats suivants.

* lien 5 et 4:

MAC destination : A2-B3-C4-D5-E6-F7

MAC source :A1-B2-C3-D4-E5-F6

ip source : 132.207.29.102

ip destination : 132.207.30.102

* lien 3 :

MAC destination : A3-B4-C5-D6-E7-F8

MAC source :A2-B3-C4-D5-E6-F7

ip source : 132.207.29.102

ip destination : 132.207.30.102

* lien 2 :

MAC destination : A4-B5-C6-D7-E8-F9

MAC source :A3-B4-C5-D6-E7-F8

ip source : 132.207.29.102

ip destination : 132.207.30.102

* lien 1 :

MAC destination : A5-B6-C7-D8-E9-F1

MAC source :A4-B5-C6-D7-E8-F9

ip source : 132.207.29.102

ip destination : 132.207.30.102

**conclusion**

Nous avons d’abords créé un environnement de travail virtuel avec deux machine dans le même sous-réseau, nous avons testé et compris les requêtes DHCP, ping, ARP à l’aide du logiciel omnipeek qui nous a permis d’analyser tout les paquets entrant et sortant. Cela nous a permis de mieux comprendre les encapsulation des paquets des différentes requêtes.