

# TP Réseau n°3a - IP

---

© 2011 tv <tvaira@free.fr> - v.1.0 - produit le 13 novembre 2011

## Table des matières

<b>Manipulations</b>	<b>2</b>
Objectifs . . . . .	2
Mise en situation . . . . .	2
Installation du TP . . . . .	2
<b>Travail demandé</b>	<b>3</b>
Séquence 1 : MTU (Maximum Transfer Unit) . . . . .	3
Séquence 2 : Fragmentation et Analyse de paquets IP et ICMP . . . . .	4

*Un compte-rendu au format texte (**UTF-8**) devra être rédigé et envoyé à l'adresse  
**tvaira@free.fr***

*La convention de nommage pour les compte-rendus est la suivante : **tp-3a-nom.txt***

# Manipulations

## Objectifs

- principe du dialogue IP
- la fragmentation IP

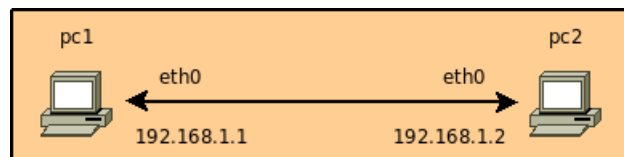
*Remarque : il est conseillé de consulter la FAQ Netkit en cas de besoin.*

## Mise en situation

1. **Solution n°1** : Vous devez disposer d'un PC possédant une distribution Linux (sur une partition spécifique, sur une clé USB bootable, sur un Live CD ou encore à l'aide d'un logiciel de virtualisation du type *VMware* ou *VirtualBox*). Le logiciel de virtualisation **Netkit** doit être installé sur la machine Linux ainsi que le programme `uml_dump`. Évidemment, le logiciel **wireshark** doit être installé sur votre système.
  - **Site de NetKit** : [www.netkit.org](http://www.netkit.org)
  - **Site pour uml\_dump** : [kartoch.msi.unilim.fr](http://kartoch.msi.unilim.fr)
2. **Solution n°2** : utilisez un **Live CD/DVD/USB Netkit**. Vous pouvez aussi utiliser l'image ISO à l'aide d'un logiciel de virtualisation du type *VMware* ou *VirtualBox*.
  - **Site du Netkit live DVD/USB** : [tocai.dia.uniroma3.it](http://tocai.dia.uniroma3.it)
  - **Site du Netkit4TIC live DVD** : [tocai.dia.uniroma3.it](http://tocai.dia.uniroma3.it)
  - **Site du Live CD Raizo** : [www.utec-tic.org](http://www.utec-tic.org)

## Installation du TP

La configuration est la suivante :



## Travail demandé

### Séquence 1 : MTU (Maximum Transfer Unit)

**Question 1.** Relever la valeur par défaut affectée au paramètre **MTU** (*Maximum Transfer Unit*) pour les interfaces **eth0** des postes **pc1** et **pc2**.

```
pc2 :~# ifconfig -a
```

**Question 2.** Expliquer le rôle de ce paramètre.

**Question 3.** Modifier la valeur du paramètre **MTU** pour les interfaces **eth0** à **100**. Donner la commande exacte et réaliser cette opération pour les 2 postes.

**Pour les questions 4, 5 et 6, les deux postes ont le même MTU égal à 100 octets.**

**Question 4.** On va maintenant envoyer des paquets ICMP avec **72** octets de données (option **-s**). Est-ce qu'un paquet **ICMP** de cette taille peut-il être envoyé dans une seule trame Ethernet de MTU 100 ?

```
pc2 :~# ping -s 72 192.168.1.1
```

**Question 5.** On va maintenant envoyer des paquets ICMP avec **73** octets de données. Est-ce qu'un paquet **ICMP** de cette taille peut-il être envoyé dans une seule trame Ethernet de MTU 100 ?

**Question 6.** On va maintenant envoyer des paquets ICMP avec **73** octets de données. Expliquer les résultats obtenus pour les deux commandes suivantes. Préciser alors le rôle de l'option **-M**.

```
pc2 :~# ping 192.168.1.1 -s 73 -M do
pc2 :~# ping 192.168.1.1 -s 73 -M dont
```

**Pour la question suivante, les deux postes n'auront pas la même valeur de MTU.**

Mettre en oeuvre une procédure de test pour les situations suivantes :

pc1 (MTU=100)  $\xrightarrow{\text{sens du ping}}$  pc2 (MTU=1500)

pc1 (MTU=100)  $\xleftarrow{\text{sens du ping}}$  pc2 (MTU=1500)

Pour chaque situation, vous testerez les cas suivants :

```
pcy :~# ping 192.168.1.x -s 72
```

```
pcy :~# ping 192.168.1.x -s 73 -M do
```

```
pcy :~# ping 192.168.1.x -s 73 -M dont
```

**Question 7.** En vous aidant de **wireshark**, rédigez une synthèse pour ces manipulations.

**Question 8.** Quelle peut être l'influence de la valeur du MTU sur de gros transferts de données ?

**Question 9.** Quelle peut être l'influence de la valeur du MTU sur de petites quantité de données ?

**Question 10.** Quel peut être l'intérêt d'un *provider* (fournisseur d'accès) Internet de diminuer la valeur du MTU de ces routeurs ?

## Séquence 2 : Fragmentation et Analyse de paquets IP et ICMP

On va envoyer des paquets d'une taille de **272 octets** de données à l'aide de la commande `ping`. Le MTU des deux interfaces est paramétré à **100 octets**. Avec l'analyseur `wireshark`, on va observer la fragmentation des datagrammes.

**Question 11.** Emettre 2 messages ICMP avec 272 octets de données.

- Donner l'option de la commande `ping` qui permet d'envoyer 2 messages ICMP ?
- Expliquer la valeur (300) qui est affichée et donc d'où proviennent ces 28 octets ?

```
PING ... (...) 272(300) bytes of data.
```

### Activer une capture wireshark sur le domaine A.

**Question 12.** En vous aidant de la capture réalisée, répondre aux questions suivantes :

- Quelle est la longueur en octets de l'en-tête ICMP ?
- Quelle est la longueur en octets des données ICMP ?
- Quelle est alors la longueur totale d'un message ICMP ?
- Sachant qu'un fragment IP contiendra un en-tête IP de 20 octets, calculer le nombre de fragments et la taille de chacun ?

**Question 13.** Indiquer le **type** et le **code** des messages ICMP envoyés et reçus par la commande `ping`.

**Question 14.** En supposant que vous ne connaissez pas le MTU du poste à "pinger" et en vous aidant de la méthode décrite ci-dessous, donner les deux commandes `ping` qui vous permettraient de découvrir le **MTU idéal** dans notre situation ?

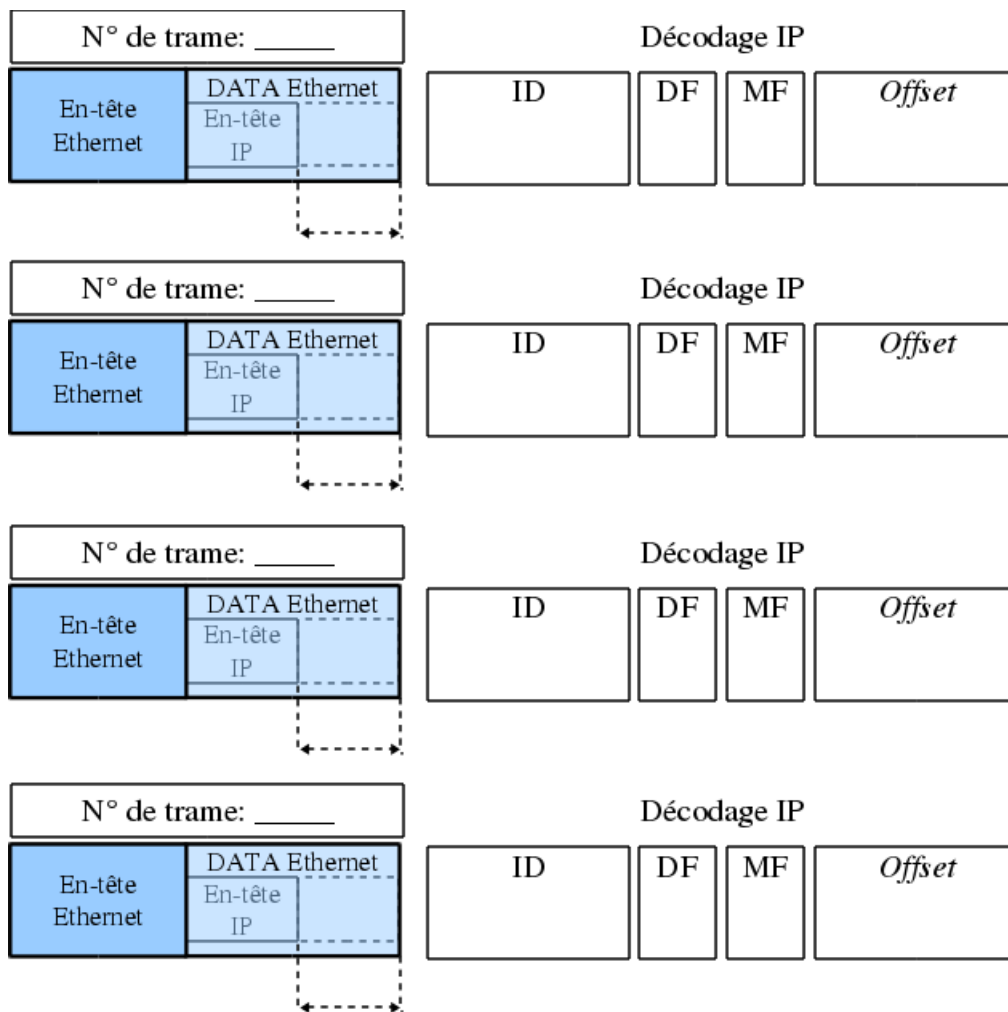
```
On peut découvrir son MTU "idéal" à partir de cette méthode en demandant que les paquets ne soient pas fragmentés (-M do). Voir aussi la commande tracpath.
```

```
# ping -M do -s 1473 www.google.fr
PING www.l.google.com (209.85.229.104) 1473(1501) bytes of data.
From 192.168.52.2 icmp_seq=1 Frag needed and DF set (mtu = 1500)
# ping -M do -s 1472 www.google.fr
PING www.l.google.com (209.85.229.104) 1472(1500) bytes of data.
64 bytes from ww-in-f104.google.com (209.85.229.104) : icmp_seq=1 ttl=238
```

```
Dans cet exemple, le MTU optimal est de 1500 octets.
```

**Question 15.** En vous aidant de la capture réalisée avec **wireshark** et n'analysant que l'envoi du message ICMP, compléter le schéma ci-dessous en précisant :

- a) le numéro de trame,
- b) la longueur du fragment,
- c) le décodage de l'en-tête IP



**Question 16.** Indiquer dans quel ordre les datagrammes seront réassemblés par la machine distante. Répondre en donnant le numéro des trames contenant les datagrammes correspondants.

**Question 17.** Est-ce que l'ordre de réception des datagrammes a une importance pour la reconstitution du datagramme initial ?

**Question 18.** Quels sont les champs d'un datagramme qui permettent de réassembler le datagramme initial ?

**Question 19.** La probabilité de perte de datagrammes augmente-t-elle avec la fragmentation ?

**Question 20.** Conclure en indiquant quelle sera l'influence du MTU pour les couches supérieures.