

Couche Internet

Le protocole IP (Internet Protocol) ne garanti pas la livraison des paquets ;

L'entête IP contient principalement : a) L'adresse IP de la source, b) l'adresse IP du destinataire, c) Type de service (TOS == Type of Service) , d) Identification, e) Flags, f) Fragment Offset, g) Protocol.

- a) TOS : définit la priorité du paquet et le type de Qualité de Service souhaité pour ce paquet ;
 - b) Identification : identifiant du paquet ;
 - c) Flags : indique si le paquet peut être fragmenté (**si Do not Fragment == 0**) ou non (**si Do not Fragment == 1**). Indique aussi s'il y a d'autres fragments du même paquet qui vont suivre (**More Fragments == 1**), **More Fragments == 0** si celui-ci est le dernier fragment appartenant au même paquet.
 - d) Fragment Offset : Si le paquet est un fragment d'un plus grand paquet, la valeur Fragment Offset permet de réordonner le paquet au niveau de la couche IP du destinataire ;
- ✓ Si un routeur reçoit un paquet d'une taille supérieure au MTU (Maximum Transmission Unit) de son interface de sortie, ce paquet est divisé en fragments et chaque fragment aura la même valeur d'identification (si le **Flag Do Not Fragment == 0**);
 - ✓ Si le Flag Do Not Fragment == 1, cela indique que les routeurs ne sont pas permis de fragmenter le paquet si ceci devient nécessaire ;
 - ✓ En cas où le paquet est fragmenté, les routeurs intermédiaires ne le réassemblent pas. Le paquet sera réassemblé au niveau de la Couche Internet du destinataire ;
 - ✓ La fragmentation des paquets est nécessaire mais dégrade la performance des routeurs ;
- MTU (Maximum Transmission Unit) :** C'est la taille maximale d'une trame qui peut être transmise dans le réseau. Cette taille varie selon la technologie réseau utilisée. Par exemple, pour Ethernet (qui est le plus utilisé pour les réseaux LAN), la taille d'une trame transmise d'une machine à une autre ne doit pas dépasser 1500 octets (près de ≈1.5ko). Dans les Data Centers (l'infrastructure cloud) la taille de la trame augmente jusqu'à 9000 octets (près de ≈9ko) pour augmenter l'efficacité de la communication. Alors, si un échange entre un serveur dans le Data Center et une machine située dans un réseau Ethernet se produit (Figure 1), le paquet transmis par le Data Center doit être fragmenté par le routeur intermédiaire pour que la communication soit possible.

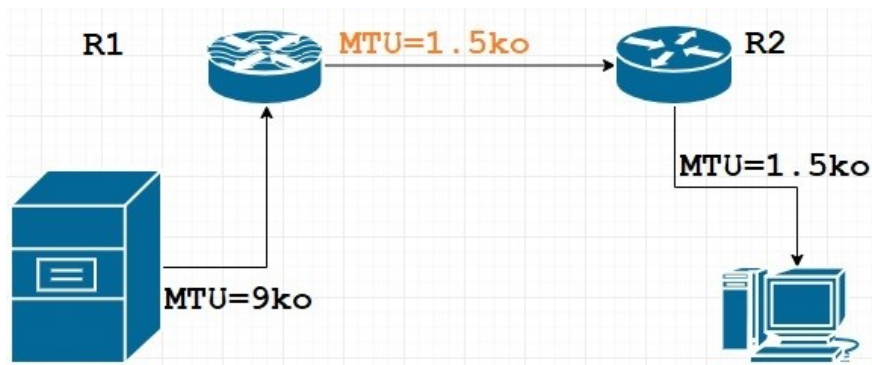


Figure 1. Maximum Transmission Unit

Lorsque R1 souhaite transmettre un paquet de 9ko vers R2 où la liaison supporte une taille maximale de trame (MTU) de 1.5ko, R1 doit fragmenter le paquet et la transmettre.

Si le paquet original a un numéro d'identification **1000** et une taille de 9000o, les fragments suivants seront générés par R1

- 1) Fragment 1 = [**Identification ==1000**, Flag More Fragments ==1, Fragment Offset =0]
- 2) Fragment 2 = [**Identification ==1000**, Flag More Fragments ==1, Fragment Offset =1500]
- 3) Fragment 3 = [**Identification ==1000**, Flag More Fragments ==1, Fragment Offset =3000]
- 4) Fragment 4 = [**Identification ==1000**, Flag More Fragments ==1, Fragment Offset =4500]
- 5) Fragment 5 = [**Identification ==1000**, Flag More Fragments ==1, Fragment Offset =6000]
- 6) Fragment 6 = [**Identification ==1000**, **Flag More Fragments ==0**, Fragment Offset =7500]

Le paquet de 9ko est divisé en 6 fragments qui ont le même identificateur. Le flag More Fragments est égal à 0 pour le dernier fragment indiquant qu'il n'y a pas d'autres fragments après celui-ci.