

# CI 2 : ALGORITHMIQUE & PROGRAMMATION

## TD – CHECKSUM SUR LES EN TÊTE DES TRAMES TCP/IP

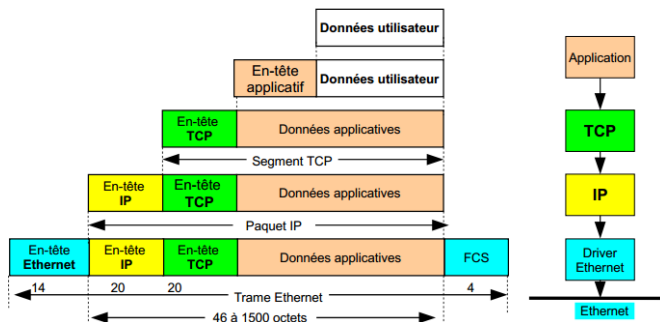
*D'après ressources de Patrick Beynet.*

### Mise en situation

Pour transférer des données sur Internet, il est nécessaire de les découper en «paquets». Ces paquets ne peuvent pas transiter directement, ils sont encapsulés dans des trames. Sur Internet, ces trames sont définies par le protocole TCP/IP. On parle aussi de couches.

Ainsi, au paquet initial on va ajouter une couche TCP (*Transmission Control Protocol*) qui permet de contrôler de façon fiable le transfert des données. On ajoute alors la couche IP (*Internet Protocol*) qui contient des informations pour router les informations sur le réseau.

On ajoute aussi une couche Ethernet.



Différentes couches constituant un paquet

Version (4 bits)	Longueur d'en-tête (4 bits)	Type de service (8 bits)	Longueur Totale (16 bits)	
Identification (16 bits)			Drapeau (3 bits)	Longueur Totale (13 bits)
Durée de vie (8 bits)	Protocole (8 bits)		Somme de contrôle (16 bits)	
Adresse IP source (32 bits)				
Adresse IP destination (32 bits)				
Options c'est le 6 <sup>ème</sup> mot facultatif, il est de longueur variable et complété par un bourrage en complément à 32.				Bourrage
Données ... peuvent être fragmentées en plusieurs paquets si sur leur volumes + l'entête excède 65535 octets ou si les trames transportées sur le réseau physique sont limitées à une taille inférieure ( MTU : Maximum Transport Unit exemples: Arpanet 1000, Ethernet 1500 )Ce sont les routeurs qui font ce travail				

Structure de la couche IP

La couche IP (en-tête IP) est constituée de 20 octets (soient 5120 bits ou 40 chiffres en hexadécimal.).

### Question 1

Dans le système décimal, une adresse IP est constituée d'une série de 4 nombres compris entre 0 et 255. Proposer une fonction permettant de donner l'adresse IP source d'un paquet à partir d'une en-tête (l'en tête brute de la trame étant une chaîne de caractères).

Afin de détecter qu'il n'y a pas eu d'altération de cette couche 2 octets sont utilisés pour réaliser une somme de contrôle.

Exemple

Couche IP :

4500 0028 586E 4000 8006      C0A9 FAF6 C72F D9AC<sub>16</sub>

Somme de contrôle

Le calcul de checksum utilisé ici est défini dans la norme RFC 793 dont voici un extrait :

*Checksum : 16 bits*

*The checksum field is the 16 bit one's complement of the one's complement sum of all 16 bit words in the header and text. If a segment contains an odd number of header and text octets to be checksummed, the last octet is padded on the right with zeros to form a 16 bit word for checksum purposes. The pad is not transmitted as part of the segment. While computing the checksum, the checksum field itself is replaced with zeros.*

### Question 2

*Expliquer comment calculer une somme de contrôle à partir de l'exemple ci-dessus.* <sup>1</sup>

### Question 3

*Proposer une structure de programme permettant de calculer la checksum.*

### Question 4

*Programmer les algorithmes de chacune des fonctions précédemment définies.*

### Question 5

*Comment se déroule le test de vérification de l'en-tête ?*

### Question 6

*Que pensez-vous de la fiabilité de ce test ?*

1. <http://mathforum.org/library/drmath/view/54379.html>