

Le protocole TCP

Xavier Merrheim

Le protocole TCP

- C'est un protocole de transport situé au dessus de IP qui permet d'échanger des données sur un réseau TCP/IP.
- Protocole avec connexion
- Fiable.

Ports TCP

- C'est un numéro sur 16 bits : entre 0 et 65535.
- Chaque datagramme TCP contient un numéro de port source et destination.
- Permet d'identifier non plus une machine mais un processus.
- Port réservé : entre 0 et 1023. Permet d'identifier un service

Ports TCP réservés

- TCP 80 ==> service HTTP (web)
- TCP 20 et 21 ==> service FTP (transfert de fichiers)
- TCP 25 ==> service SMTP (envoi de mail)
- ...

Ports non réservés

- Ils sont utilisé pour identifier des clients.
- Ainsi lorsqu'un serveur répond à un client, il est capable de retrouver le bon processus donc le bon logiciel client.

Format du segment TCP

0	1	2	3	4	5	6	7		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Port Source 2 octets																Port destination 2 octets																
Numéro de séquence																																
Numéro d'acquittement																																
Taille de l'en-tête		Réservé		ECN / NS		CWR		ECE		URG		ACK		PSH		RST		SYN		FIN		Fenêtre										
Somme de contrôle																Pointeur de données urgentes																
Options																						Remplissage										
Données																																

Numéro de séquence seq et d'acquittement ack

- numéro de séquence (seq) : numéro du premier octet de ce segment
- Numéro d'acquittement (ack) : numéro du prochain octet attendu
- Lorsque 2 machines A et B communiquent, les octets sont numérotés dans les 2 sens de A vers B et de B vers A.
- Ces 2 numéros sont sur 32 bits.
- Ne pas confondre le champ ack (32 bits) avec le flag ACK (1 bit)

Taille de l'entête

- La taille de l'entête sur 4 bits (entre 0 et 15) est le nombre de mots de 32 bits de l'entête option comprise

Les flags

- ECN/NS , CWR, ECE: utilisé pour la gestion de la congestion,
- URG : Signale la présence de données urgentes
- ACK : signale que le paquet est un accusé de réception (acknowledgement)
- PSH : données à envoyer tout de suite (push)
- RST : rupture anormale de la connexion (reset)
- SYN : demande de synchronisation ou établissement de connexion
- FIN : demande la fin de la connexion

Fenêtre

- Fenêtre : taille de fenêtre demandée, c'est-à-dire le nombre d'octets que le récepteur souhaite recevoir sans accusé de réception.
- Permet le contrôle de flux dans les 2 sens, évite que l'émetteur émette plus vite que les capacités du récepteur.

Somme de controle

- Permet de vérifier l'intégrité des données
- TCP va s'assurer que les données arrivent correctement.

Etablissement de la connexion

En trois temps :

- Le client envoie un segment au serveur avec le flag SYN positionné. Il envoie dans seq la valeur un numéro de séquence x (sens client vers serveur).
- Le serveur répond au client par un segment avec les flag SYN et ACK positionnés. Le champ ack est à $x+1$. Le serveur initialise le numéro de séquence dans le sens serveur vers client en mettant seq à y .
- Le client répond au serveur par un segment avec le flag ACK positionné. seq est à $x+1$ et ack à $y+1$.

Fermeture d'une connexion TCP

- Le client ou le serveur peuvent fermer une connexion TCP.
- Elle s'effectue en 4 temps :
 - A envoie un segment avec FIN positionné et $\text{seq} = x$
 - B répond avec ACK positionné et $\text{ack} = x + 1$
 - B envoie un segment avec FIN positionné et $\text{seq} = y$
 - A répond avec ACK positionné et $\text{ack} = y + 1$

Echange de données

- Il est bidirectionnel.
- seq numérote les données émises dans un sens.
- Le champ ack dans l'autre sens indique le numéro suivant attendu et permet d'accuser réception.
- Si une donnée n'est pas acquittée, au bout d'un temporisateur, la donnée est réémise.

Exercice

- 2 machines A et B communiquent en utilisant TCP
- A se connecte au port 80 de B en utilisant le port client 3500. A utilise le numéro de séquence 1000 et B 5000.
- A envoie 50 octets à B
- B envoie 100 octets à A
- A envoie 200 octets à A puis 150. Le premier paquet se perd, le deuxième arrive correctement.
- B envoie 50 octets à A.
- A renvoie le paquet de 200 octets.
- B envoie un acquittement et se déconnecte.
- Quels sont les paquets échangés ?