

MTU Taille d'une trame

Tp(CS), Tp(SC) Temps de propagation client-serveur / serveur-client

Awnd C/S Capacité maximale de stockage de trames (il peut en recevoir plusieurs dans une même fenêtre de temps)

RTO Temps d'attente maximal de l'ACK

application message

transport segment

? paquet

Transmission trame

physique signal

1 Communication Web

1.1 Demande d'HTTP à TCP

1. Établissement d'une connexion **SYN** C-S.
2. Le serveur reçoit **SYN ACK**: accusation de réception et établissement de la connexion S-C.
3. **ACK** pour la connexion C-S.

On inclus dans le **SYN**

- adresse IP source
- adresse IP destination
- port destination

2 Chronogramme

Temps d'émission

$$T_{e_{\text{SYN}}} = T_{e, \text{SYN ACK}} = \frac{64}{1 \text{ mbps}} \quad \text{négligeable}$$

$$T_{\text{ACK}} = \frac{40 + 120}{1 \text{ mbps}} = \frac{250 \text{ o}}{1 \text{ mbps}} = 2 \text{ ms}$$

S --(SYN ACK)-> C 100 ms
102 ms C --(GET ACK)-> 152 ms

On envoie 10 paquets avec un dernier paquet de taille 14 ko mod $(1500 - (20 \text{ o} + 20 \text{ o})) = 860 \text{ o}$
 Temps d'émission d'un paquet:

$$T_{e,\text{paquet } 1500 \text{ o}} = \frac{1500 \text{ o}}{1 \text{ mbps}} = 12 \text{ ms}$$

$$T_{e,\text{paquet}} = \frac{900 \text{ o}}{1 \text{ mbps}} = 7.2 \text{ ms}$$

```

100ms C <-(SYN ACK)-- S
152 ms C --(GET ACK)-> S 102 ms
      C <-0--          S 164 ms
214 ms C --(ACK 0)->   S 264 ms
      C <-1--          S 176 ms
      C <-2--          S 188 ms
      C <-3--          S 200 ms

```

on est limité par awnd du client, on attend ACK 0 pour
 envoyer 1 paquet de plus (ACK = une place libérée)

```

      C --ACK 1->      S 276 ms
326 ms C <-4--          S 276 ms
      C --ACK 2->      S 288 ms
      C <-5--          S 288 ms
      C --ACK 3->      S 300 ms
      C <-6--          S 300
      C <-7--          S
326 ms C --ACK 4->      S 376 ms
      C --ACK 5->      S 388 ms
      C --ACK 6->      S 395,2 ms
      C --ACK 7->      S
      C <-8--          S 388 ms
445.2 C <-9--          S 295,2 ms
      C --ACK 8->      S
445.2 C --FIN ACK->    S 495,2 ms
545.2 C <-ACK --       S

```

3 Avec des pertes

```

100ms C <-(SYN ACK)-- S
152 ms C --(GET ACK)-> S 102 ms
      C <-0--          S 164 ms
214 ms C --(ACK 0)->   S 264 ms
      C <-1--          S 176 ms
      C <-2--          S 188 ms
      C <-3--          S 200 ms
      C --ACK 1->      S 276 ms
326 ms C X-(4 perdu)-- S 276 ms
      C <-5--          S 288 ms
      C --ACK 3->      S

```

```
C <-6--      S 300 ms
C --ACK 3->   S
C <-7--      S 312 ms
C --ACK 3->
```

on attend le RTT de l'envoi du paquet 4: 276 ms + 250 ms

```
588 ms C <-4--      S 538 ms
588 ms C --ACK 7->   S 638 ms
C <-8--      S
C <-9--      S
```