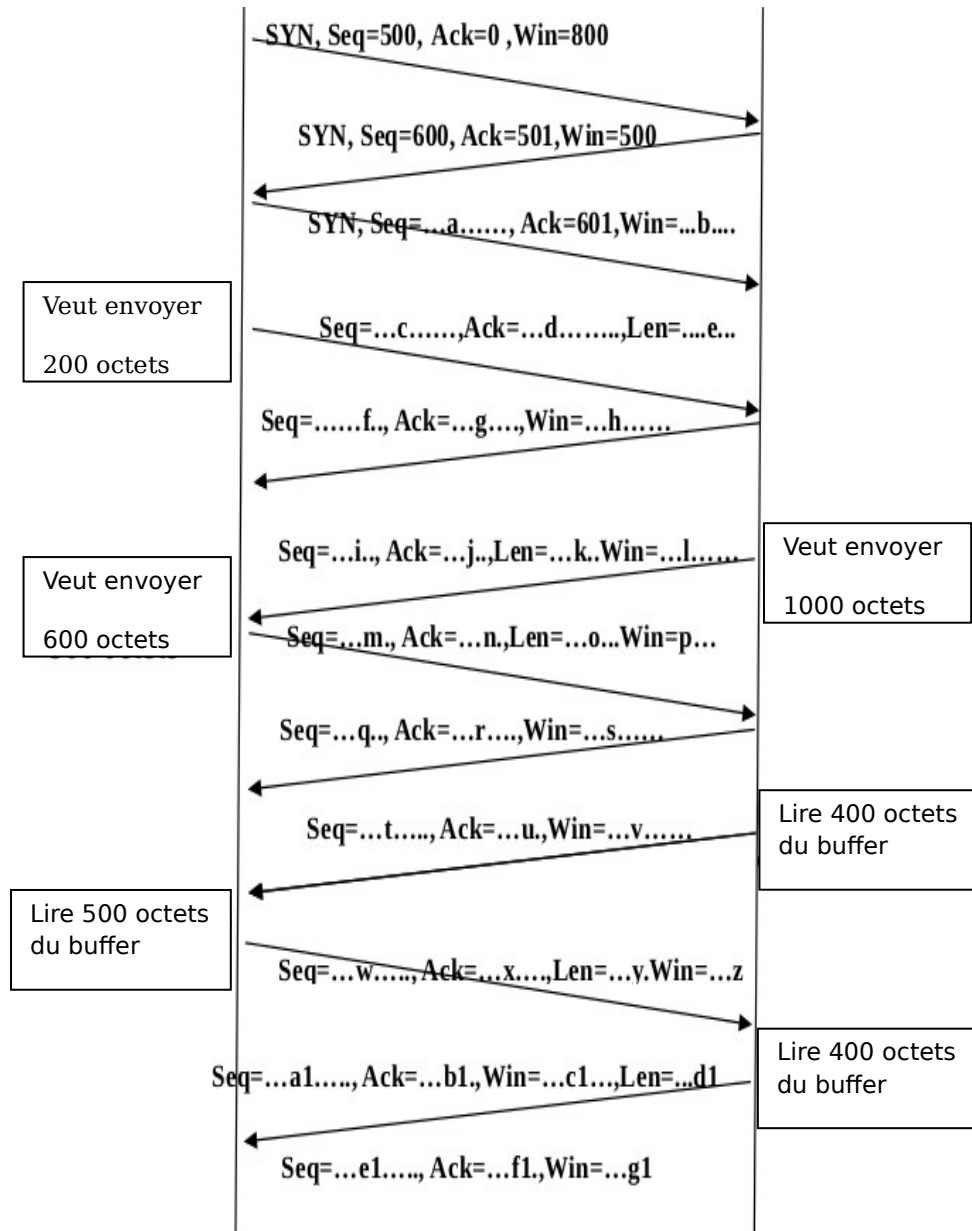


## Travaux dirigés : Protocole TCP

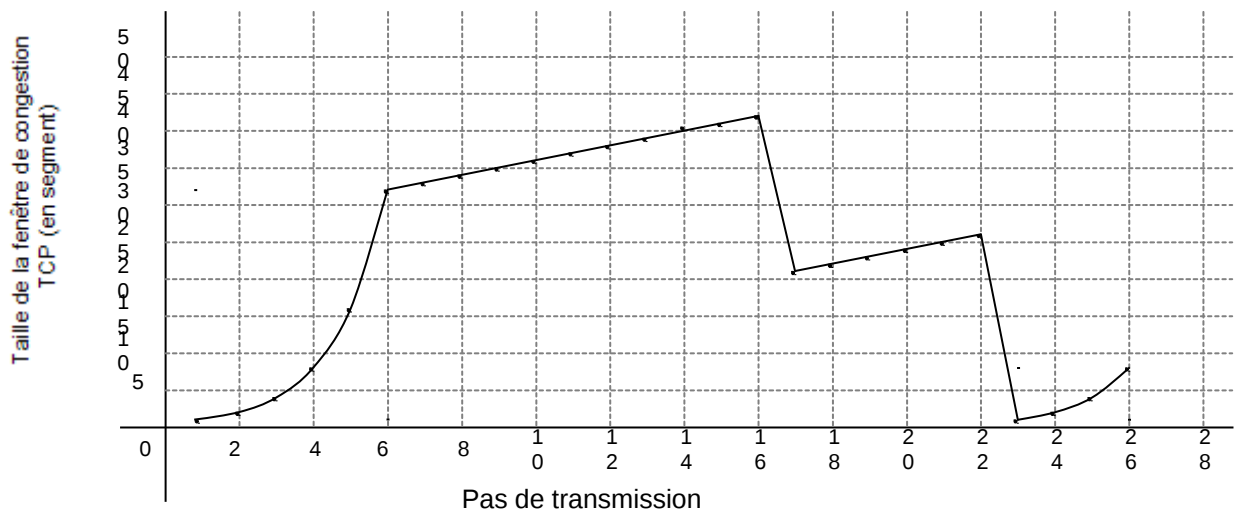
### Exercice 1:

Précisez les valeurs manquantes de l'échange TCP suivant où « len » représente la longueur des données et « win » la taille libre de la fenêtre de réception



## Exercice 2:

Considérez le graphe suivant présentant la courbe de variation de la taille d'une fenêtre de congestion TCP au cours du temps :

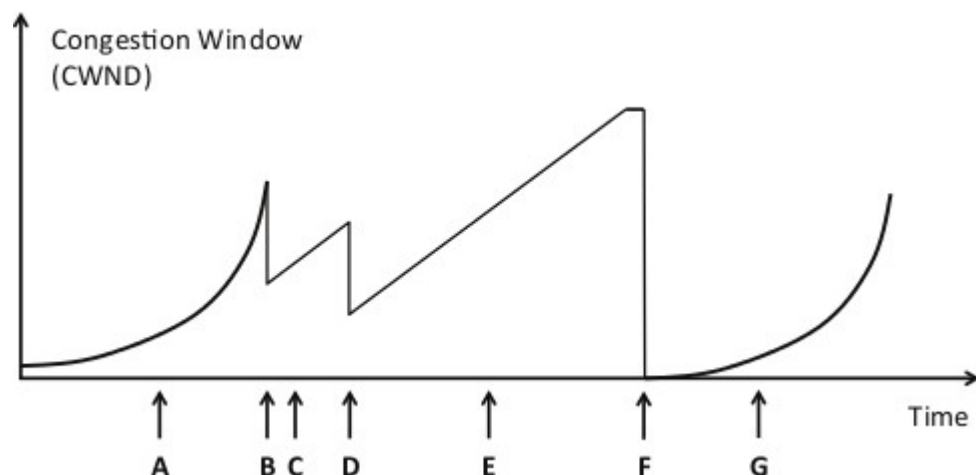


En admettant que la fenêtre de congestion de TCP Reno connaisse ce genre de fluctuations, répondez aux questions suivantes :

- 1) Identifiez les intervalles de temps associés à la mise en route progressive (départ lent) de TCP.
- 2) Identifiez les intervalles de temps associés à la procédure qui tend à éviter la congestion de TCP.
- 3) Après le 16 pas de transmission, la perte de segments se détecte-t-elle au moyen d'un triple ACK ou du fait de l'expiration de la temporisation ?
- 4) Après le 22<sup>ème</sup> pas de transmission, la perte de segments se détecte-t-elle au moyen d'un triple ACK ou du fait de l'expiration de la temporisation ?
- 5) Quelle est la valeur du threshold au premier pas de transmission ?
- 6) Quelle est la valeur du threshold au 18<sup>ème</sup> pas de transmission ?
- 7) Quelle est la valeur du threshold au 24<sup>ème</sup> pas de transmission ?
- 8) A quel pas de transmission le 70<sup>ème</sup> segment est-il envoyé ?
- 9) En admettant que la perte d'un paquet soit détectée après le 26<sup>ème</sup> pas de transmission par la réception d'un ACK triple, quelles seront alors la taille de la fenêtre de congestion et la valeur de threshold ?

## Exercice 3 :

Décrivez, sur la figure suivante, les différents états (A, B, C, D, E, F et G)



#### Exercice 4 :

soient :

- Ssthresh : seuil de congestion de TCP (version Tahoe) exprimé en octets
- CWND : fenêtre de congestion exprimé en octets.
- MSS : taille maximale des données TCP

On suppose que  $RWND > CWND$

1) On suppose que  $MSS=500$  octets,  $Ssthresh=16000$  octets et  $CWND=4000$  octets et que l'émetteur est au niveau du pas 4.

a) La source reçoit 8 acquittements (1 ack par segment envoyé). Que deviennent les valeurs de CWND et Ssthresh

b) Sachant que l'émetteur ne détecte pas de pertes au pas 5, quel est le nombre de segments à envoyer au pas 6 ?

c) L'émetteur envoie ensuite 33 segments (pas 7) puis 34 segments (pas 8) et reçoit les acquittements correspondants. Comment s'appelle cette phase ? Que deviennent les valeurs de CWND et Ssthresh

d) Si l'émetteur avait un timeout pour l'un des 34 segments envoyés, Que deviennent les valeurs de CWND et Ssthresh. On sera dans quelle phase TCP ?

2) soit une connexion ftp durant laquelle un serveur envoie 23 segments au client sans avoir besoin de messages (autre que les acquittements) à partir du client. Nous supposons que :

-  $MSS=500$  octets,  $RTT=50$  ms,  $Ssthresh=2000$  octets

- la valeur initiale de  $CWND=1$  MSS

- le temps d'injection est négligeable (comparé à RTT)

a) Représenter le scénario d'envoi des 23 segments

b) Calculer le débit moyen sachant que tous les octets des segments sont utiles.

c) Peut-on augmenter ce débit moyen en augmentant le débit nominal du réseau ?

#### Correction :

##### Exercice 1 :

$a=501, b=800, c=501, d=601, e=200, f=601, g=701, h=300, i=601, j=701, k=800, l=300, m=701, n=1401, o=300, p=0, q=1401, r=1001, s=0, t=1401, u=1001, win=400, w=1001, x=1401, y=300, z=500, a1=1401, b1=1301, c1=500, d1=200$

##### Exercice 2 :

1) Les intervalles  $[0,6]$  et  $[23,26]$

2) Les intervalles  $[6,16]$  et  $[17,22]$

3) Au moyen d'un triple ACK, car la fenêtre de congestion est diminuée de moitié

4) Par l'expiration du temporisateur, car la fenêtre de congestion est devenue égale à 1.

5) La valeur du threshold = 32 ou inférieur

6) Threshold=21

7) Threshold=13

8) Au 1<sup>er</sup> pas de transmission l'émetteur envoie 1 seul segment

Au 2<sup>ème</sup> pas de transmission l'émetteur envoie 2 segments soit au total 3

Au 3<sup>ème</sup> pas de transmission l'émetteur envoie 4 segments soit au total 7

Au 4<sup>ème</sup> pas de transmission l'émetteur envoie 8 segments soit au total 15

Au 5<sup>ème</sup> pas de transmission l'émetteur envoie 16 segments soit au total 31

Au 6<sup>ème</sup> pas de transmission l'émetteur envoie 32 segments soit au total 63

Au 7<sup>ème</sup> pas de transmission l'émetteur envoie 33 segments soit au total 96

Le 70<sup>ème</sup> segment sera parmi les segments envoyés au 7<sup>ème</sup> pas

9) Congwin=Threshold=4

### **Exercice 3 :**

A : slow start

B : triple ACK + CW/2

C: Evit de Cong

D: triple ACK + CW/2

E: Evit de Cong

F: Timeout

G: slow start

### **Exercice 4 :**

:)