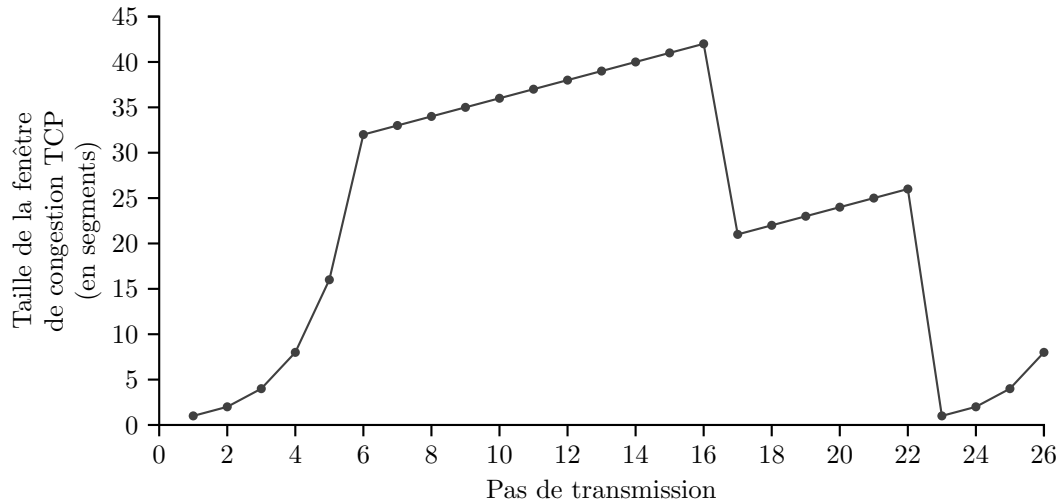


Exercice 1

Considérez le graphe ci-dessus présentant la courbe de variation de la taille d'une fenêtre de congestion TCP au cours du temps.



En admettant que la fenêtre 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 de TCP.
- 2) Identifiez les intervalles de temps associés à la procédure qui tend à éviter la congestion du TCP.
- 3) Après le 16^{ème} 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^{ème} 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^{ème} pas de transmission ?
- 7) Quelle est la valeur du *threshold* au 24^{ème} pas de transmission ?
- 8) À quel pas de transmission le 70^{ème} segment est-il envoyé ?
- 9) En admettant que la perte d'un paquet soit détectée après le 26^{ème} pas de transmission par la réception d'un ACK triple, quelles seront alors la taille de la fenêtre de congestion et la valeur du *threshold* ?

Exercice 2

Les segments TCP véhiculent également un numéro d'acquittement (AckNum) dans le champ « Acknowledgment Number », qui représente le numéro de séquence du prochain octet de données attendu dans le flux de données en sens inverse.

- 1) On considère une connexion TCP entre deux applications distantes *A* et *B*. *A* doit envoyer à *B* deux segments de 100 octets de données chacun et *B* doit envoyer à *A* un segment de 300 octets de données. Représenter l'échange entre *A* et *B*, sachant que *A* est à l'origine de l'établissement, que l'ISN (numéro de séquence initial) de *A* est égal à 0 et que celui de *B* est égal à 1000.
- 2) Que se passe-t-il si le premier segment de données de *A* se perd ?

Exercice 3

Avec un protocole du type TCP, l'émetteur attend un acquittement pour tout segment émis, ce temps d'attente sera relativement long, surtout dans une interconnexion. Pour améliorer cet état de fait, TCP autorise un certain degré d'anticipation dans l'émission des données. Le mécanisme utilisé est la fenêtre coulissante qui permet d'optimiser la bande passante. C'est au destinataire de faire diminuer le débit de l'émetteur.

Le mécanisme de fenêtrage mis en oeuvre dans TCP opère au niveau de l'octet et non pas au niveau du segment. Il repose sur la numérotation séquentielle des octets de données et la gestion de trois pointeurs par fenêtrage. En effet, la fenêtre glissante divise les données en trois catégories : celles émises et acquittées, celles émises et non acquittées, ainsi que celles non transmises.

Comme TCP est bidirectionnel, il gère pour une communication donnée les fenêtres d'émission et de réception de chaque extrémité. Une fenêtre est gérée à l'aide de trois pointeurs d'octets : le premier sépare les octets émis

et acquittés de ceux en cours d'émission et non acquittés, le second définit le début des octets « émissibles » et le troisième indique la limite droite des octets « émissibles » et les octets non « émissibles » tout de suite. On considère l'échange suivant :

Segment n°	Source	Destination	Séquence n°	Ack n°	Flag	Taille de fenêtre (ko)	Taille des données (ko)
1	M1	M2	0	×	×	×	2
2	M2	M1	×	?	ack	2	×
3	M1	M2	?	×	×	×	2
4	M2	M1	×	?	ack	0	×
5	M2	M1	×	?	ack	1	×

- 1) D'après cet échange, quelle était la taille de la fenêtre de réception du destinataire (M2) au début de l'échange ?
- 2) Indiquez les valeurs correctes dans les cases avec un point d'interrogation.
- 3) Quelle quantité totale de données la machine M1 peut-elle envoyer dans le segment suivant ?
- 4) Indiquer la formule avec laquelle on peut calculer le débit maximum de données que l'émetteur pourra transmettre sans recevoir d'acquiescement.