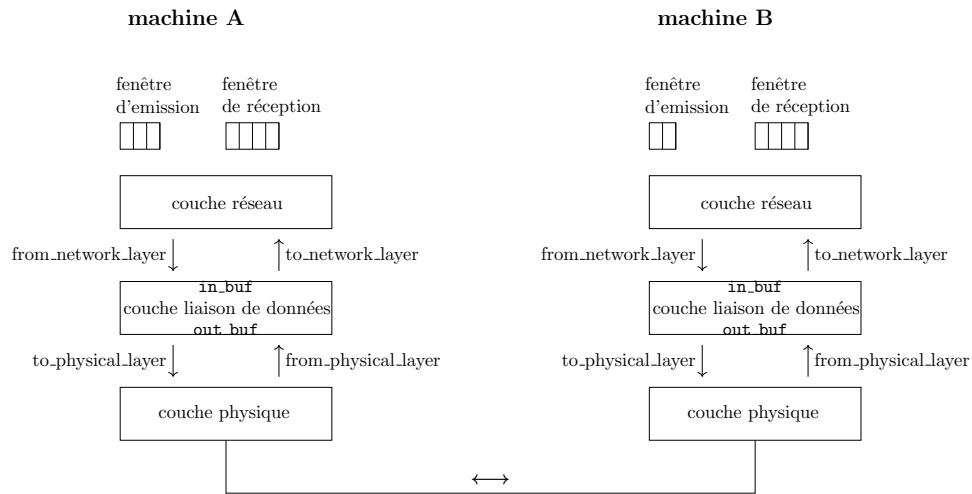


# TD11 : Répétition sélective

December 11, 2017

(Voir livre de Tanenbum "Réseaux", chapitre 3 section 4)



Dans le protocole suivant lorsqu'une trame de donnée arrive, le récepteur n'envoie pas immédiatement une trame d'acknowledgement (postif ou négatif). Il attend que la couche réseau lui transmette le paquet suivant. Une fois reçu, la couche liaison encapsule le paquet dans une trame en plaçant dans son entête le numéro d'acknowledgement à transmettre.

Rappel de la structure `frame`

```
typedef struct {          /* frames are transported in this layer */
    frame_kind kind;      /* what kind of a frame is it? */
    seq_nr seq;           /* sequence number */
    seq_nr ack;           /* acknowledgement number */
    packet info;          /* the network layer packet */
    int sendTime;
    int recvTime;
} frame;
```

On suppose que l'on réserve 3 bits pour le champ `seq` et 3 bits pour le champ `ack` dans l'entête d'une trame de type `frame`.

1. Sachant que la représentation binaire  $\sum_{k=0}^{n-1} \epsilon_k 2^k$ , avec  $\epsilon_k \in \{0, 1\}$ , d'une longueur  $n$  vérifie  

$$\sum_{k=0}^{n-1} \epsilon_k 2^k \leq \sum_{k=0}^{n-1} 2^k = \frac{2^n - 1}{2 - 1} = 2^n - 1$$
quelle est la valeur maximale que peuvent contenir les champs `ack` et `seq`?

2. Supposons que la **machine A** envoie 20 trames vers la **machine B**, avec la première trame vérifiant `seq=0`.

Expliquer pourquoi les valeurs du champ `seq` successivement dans les trames envoyées sont :

nième trame	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
valeur de <code>seq</code>	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3

3. Supposons que la fenêtre d'émission de la **machine A** contiennent les 6ème, 7ème, 8ème et 9ème trames. Pour chacune de ces trames donnez la valeur du champ `seq`.

4. Supposons que **machine A** reçoive de la part de la **machine B** l'accusé de réception pour

(I) la 7ème trame

(II) la 8ème trame

On note

- $a$  la valeur du champ `seq` pour la 6ème trame,
- $b$  la valeur du champ `ack` pour l'accusé de réception pour la 7ème ou 8ème trame et
- $c$  la valeur du champ `seq` de la première trame que la **machine A** doit envoyer (i.e. la première trame qui n'est pas dans sa fenêtre d'émission).

Comparez deux à deux les valeurs de  $a$ ,  $b$ ,  $c$  lorsqu'on est dans le cas (I), puis dans le cas (II).

5. Expliquer chacun des trois cas considérés dans la fonction `between` (Utiliser la question précédente).
6. Dans la partie du code qui traite l'évènement `case frame_arrival`: distinguez la sous partie qui traite la fenêtre de réception et celle qui traite la fenêtre d'émission.
7. Quelles sont les variables qui permettent de gérer les tailles des fenêtres?
8. Dans quel cas la taille de la fenêtre est fixe?

9. Dans le cas où la taille de la fenêtre n'est pas fixe, donnez une borne maximale de la fenêtre.
10. En vous référant au cours, expliquez le choix de la borne maximale.
11. Dans ce protocole on utilise la méthode de superposition (piggybacking). Cela consiste à acquitter la trame qui précède celle la trame attendue. Dans le fonction `send_frame` repérez la ligne du code qui permet de faire cela.
12. Quelle est la partie du code qui permet de détecter qu'une trame attendue a été perdue ou a pris du retard?
13. Quelle est la partie du code qui permet d'y remédiez?
14. Dans la partie du code `case ack_timeout: send_frame(ack,0,frame_expected, out_buf);` expliquer le choix de `0`.
15. Expliquer la partie du code `if (nbuffered < NR_BUFS) enable_network_layer(); else disable_network_layer();`. Quel représente, ici, la variable `NR_BUFS`?
16. Le protocole 5 vu dans le TD précédent ne marche pas. En effet lorsque par exemple la **machine B** est surchargée, elle peut bloquer l'arrivée d'un paquet vers la couche liaison de données. Comme les acquittements nécessitent l'arrivée d'un paquet de la couche réseau pour les encapsuler dans une trame on peut arriver à la situation où la **machine A** a rempli sa fenêtre d'émission sans recevoir d'aquittement de la **machine B**. On parle d'interblocage. Expliquez comment le protocole 6 permet d'y remédier.