

Etude du protocole du bit alterné

Objectifs pédagogiques :

- Appréhender la difficulté de raisonner sur des protocoles, liée à la répartition de l'algorithme, au parallélisme asynchrone
- Se familiariser avec des représentations simples : automates et diagrammes temporels comme outils de support au raisonnement.
- Faire le lien avec autres cours (algorithmique, théorie des langages pour les automates)

On considère le protocole du bit alterné (on traduit « alternating » en alterné ou alternant), inséré en couche N entre une couche supérieure de niveau N+1 qui lui donne simplement un paquet de données M (« tableau de bits » de taille assez petit pour être transmis en une fois), et une couche inférieure qui achemine les bits qui lui sont fournis vers l'autre extrémité (communication point-à-point), mais peut les perdre (la corruption du contenu serait traitée par la couche supérieure avec une somme de contrôle dans les données M).

On considère pour simplifier un seul sens de communication, avec d'un côté un émetteur qui envoie des PDU de données D et de l'autre un récepteur qui renvoie des accusés A. NB on rappelle qu'en fait le protocole est - comme TCP - bi-directionnel, permettant d'envoyer des données en retour en même temps que les accusés de réception (principe du « piggybacking »).

La couche supérieure offre du côté émetteur un SDU : SND(M) demandant l'envoi du message M, et du côté récepteur un SDU : RCV(M) fournissant à la couche supérieure un message M correctement reçu.

Question 1. *Décrivez sous forme de tableau de bits le format d'un PDU.*

Question 2. *Faites un diagramme en couche représentant deux entités de protocole du bit alterné, en faisant apparaître la couche supérieure et la couche inférieure (medium de communication), les SAP et les SDU et PDU associés.*

Question 3. *Représentez sous forme graphique l'automate à entrées et sorties associé à l'entité de protocole de l'émetteur. Les états seront différents selon la valeur du bit et l'existence ou non d'un temporisateur « armé ».*

Conventions habituelles de représentation :

- On fera figurer sur les transitions une étiquette correspondant à un couple entrée/sortie, couple noté E/S (séparé par une barre de fraction).
- Une entrée peut être : un SDU, un PDU ou l'échéance d'une temporisation (notée T). On soulignera les SDU pour mieux les distinguer des PDU.
- Une sortie peut être : un PDU, ou un SDU ou une combinaison des deux (deux sorties pour une même transition, séparées par une virgule).
- Les entrées (sauf la temporisation qui est interne) seront préfixées par un point d'interrogation « ? », les sorties par un point d'exclamation « ! ».

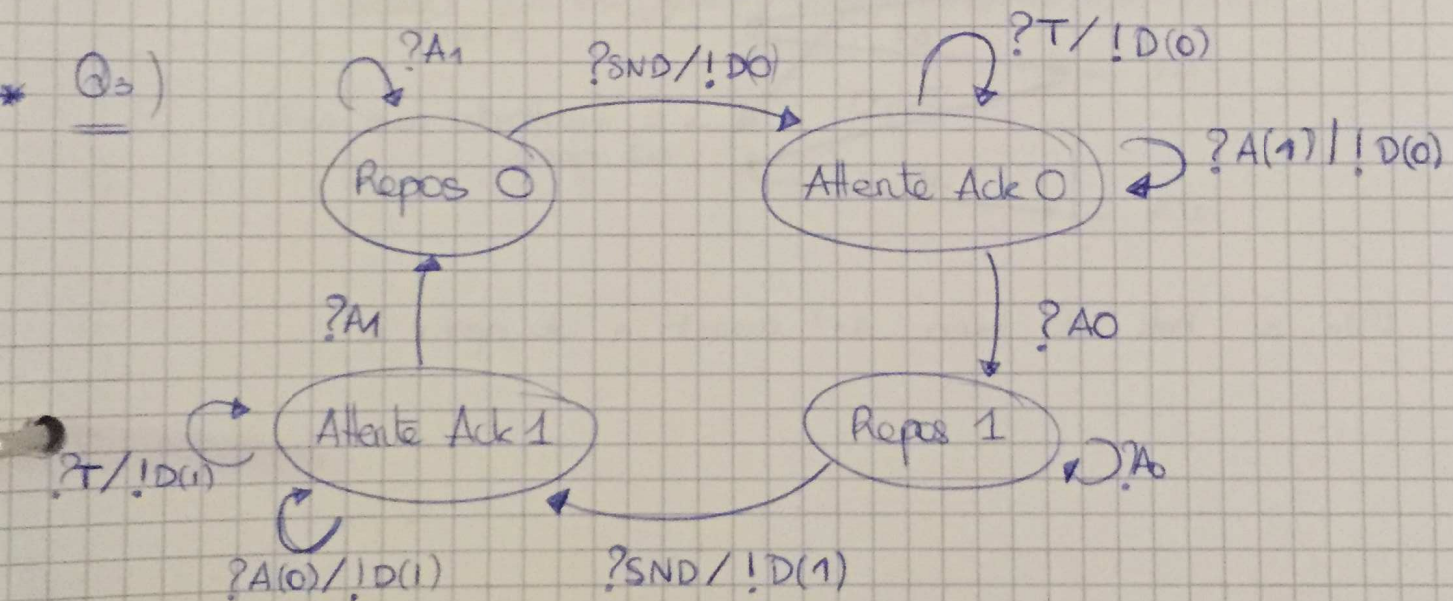
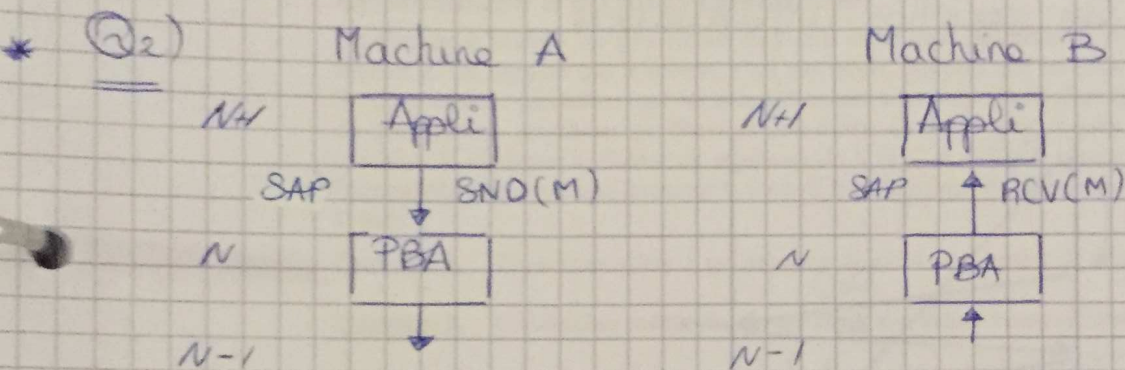
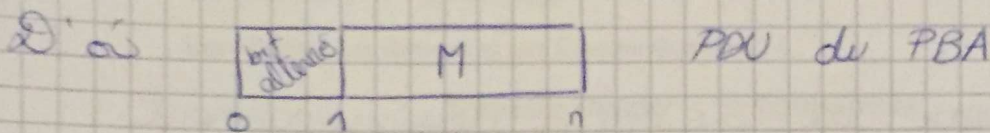
Question 4. *Représentez sous forme graphique avec les mêmes conventions l'automate récepteur.*

On suppose qu'il n'y a pas de borne sur le temps d'aller-retour.

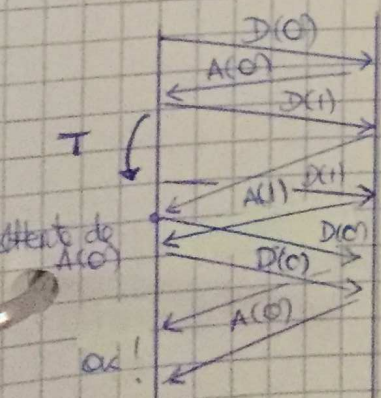
Question 5. *Faites un diagramme montrant que si la connexion de réseau entre l'expéditeur et le destinataire ne préserve pas l'ordre (i.e. laisse s'intervertir) des différents messages qu'elle porte, ce protocole ne peut fonctionner correctement ; et donnez l'exemple d'une suite de caractères segmentée qui serait mal transmise.*

Protocole du Bit Alterné

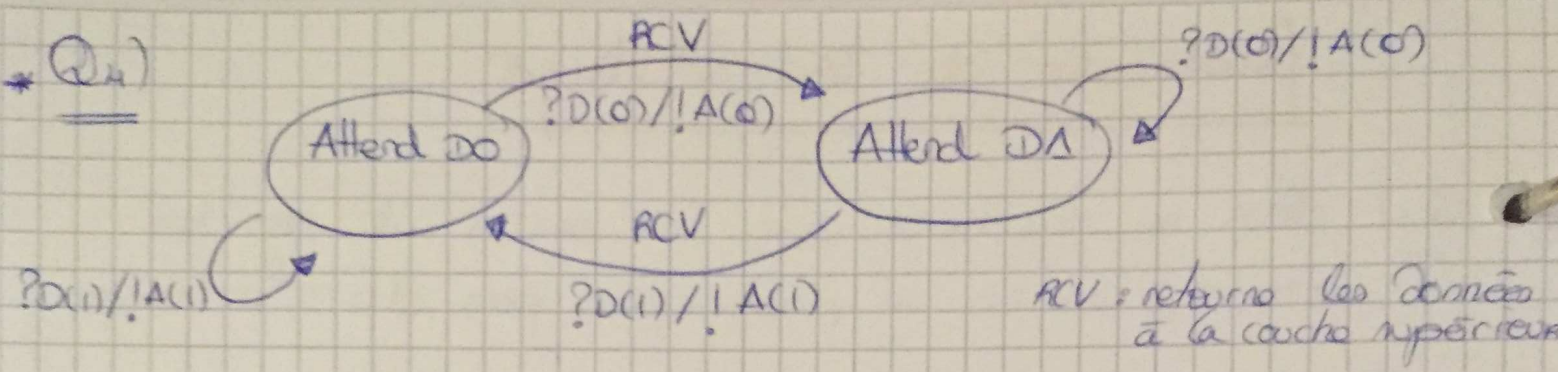
* Q1) dans ce protocole ce sont les pertes et non les erreurs, on ne se préoccupe pas du checksum



la réception du nouveau ack peut venir de ceci :

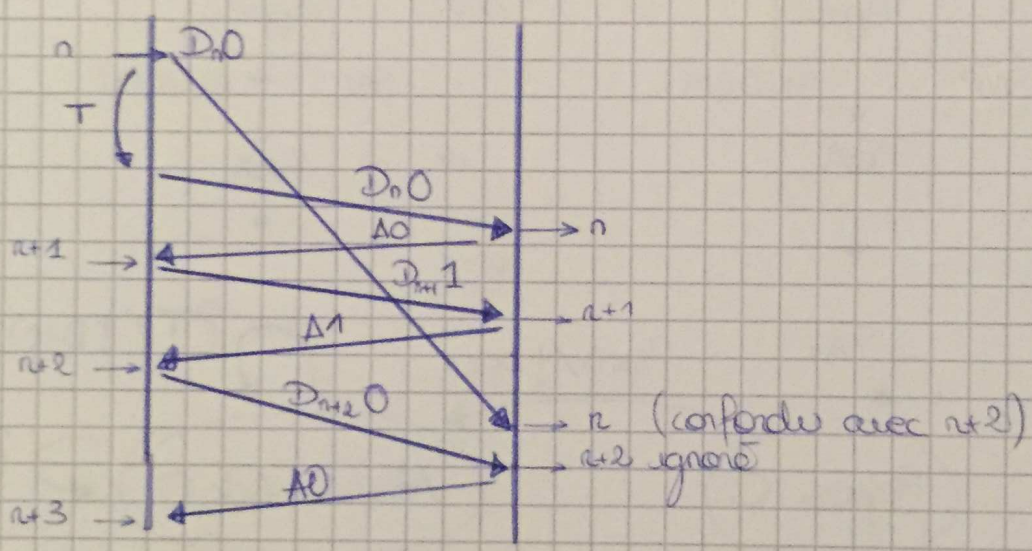


* Q4)



* Q5)

On suppose ici qu'il y a déséquencement dans les couches inférieures



On a bel et bien $n+1$ avant n et après n