

TD 5 : Réseaux sans-fil

Exercice 1 :

On considère un réseau Wi-Fi. Le mode de traitement des collisions utilisé dans ce type de réseau sans-fil est un mode par acquittement positif. Toute trame de donnée est suivie, après une attente courte baptisée SIFS ('Short Inter Frame Spacing'), d'une trame d'acquiescement positif par le destinataire. Si l'acquiescement positif n'est pas retourné, l'émetteur considère qu'il y a eu collision. Il entre alors dans une phase d'attente aléatoire définie de manière similaire à celle du réseau Ethernet. Les différences portent sur les constantes de temps et d'initialisation de l'algorithme du retard binaire ('binarybackoff').

- 1) Pourquoi une telle attente en cas de collision?
- 2) Comment est calculée la valeur du délai d'attente (backoff) en Wi-Fi et en Ethernet?
- 3) Ce mécanisme permet-il d'éviter réellement toutes les collisions ?
- 4) Comment peut-on améliorer le traitement des collisions en évitant l'échange direct d'une trame de donnée suivie de son acquiescement ? Le débit peut-il être amélioré ?
- 5) Si la probabilité d'erreur par bit sur une voie de communication utilisée par un réseau sans-fil est p , que les erreurs sont indépendantes et que le nombre de bits d'une trame est n , quelle est la probabilité d'erreur pour une trame complète (i.e., probabilité pour que la trame contienne au moins une seule erreur) ?
- 6) Pour une probabilité d'erreur par trame q , déterminez le nombre moyen E de tentatives à réaliser pour réussir une transmission correcte ?
On rappelle que $1/(1-q)^2 = 1+2q+3q^2+ \dots +nq^{(n-1)} + \dots$

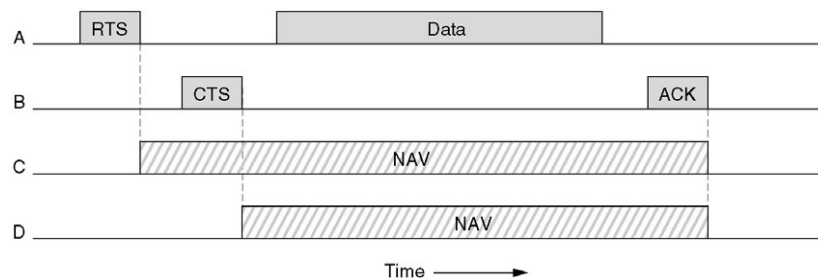
Exercice 2 :

Soit un réseau Wi-Fi travaillant à la vitesse de 11 Mbit/s

- a) Si 11 clients se partagent les ressources d'une cellule, pourquoi chaque utilisateur ne reçoit-il pas plus de 1 Mbit/s en moyenne ?
- b) Si deux clients se partagent un point d'accès, l'un travaillant à 11 Mbit/s et l'autre à 1 Mbit/s, quel est le débit effectif moyen du point d'accès ?

Exercice 3 :

On considère la figure suivante:

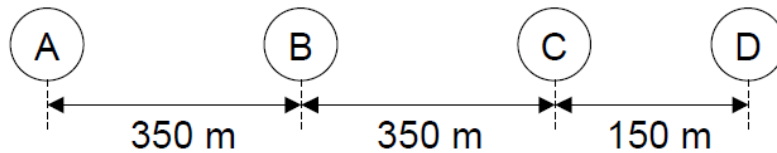


- a) Entre C et D, quelle station est-elle plus proche de la source A ? Pourquoi ?
- b) Si la station A veut transmettre 1000 octets de données alors que les autres postes sont à l'arrêt, quel est le temps requis pour transmettre la trame et recevoir l'accusé de réception si on utilise un réseau 802.11b avec un débit de 11 Mb/s ? (On ne prend pas

en compte le délai de propagation et on suppose qu'il n'y a aucune erreur de bit. La taille de la trame RTS est de 20 octets. La taille de la trame CTS et de la trame ACK est de 14 octets. La durée du temps SIFS est de 28 μ s et celle du DIFS est de 128 μ s).

Exercice 4 :

Soit le réseau ad-hoc sans-fil suivant:



Le rayon de transmission des stations est égal à 375m, le rayon d'interférence est égal à 670m. On suppose que les stations partagent le même canal radio avec les souhaits d'envoi des données comme suit :

Source	Destination	Temps de transmission souhaitée	Durée de transmission	Temps de Backoff
D	C	1	2	-
C	D	5	4	-
B	A	8	6	3
A	B	21	5	-
D	C	23	5	-
D	C	30	4	-
B	A	32	4	4
C	D	36	3	-
C	Diffusion	45	4	2
D	C	46	3	2

Complétez le diagramme suivant en supposant que la durée du DIFS est égale à 1 (unité de temps), pas d'ACK envoyé, et pas de retransmission en cas d'erreur.

