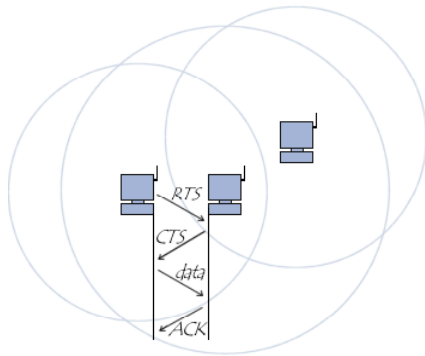
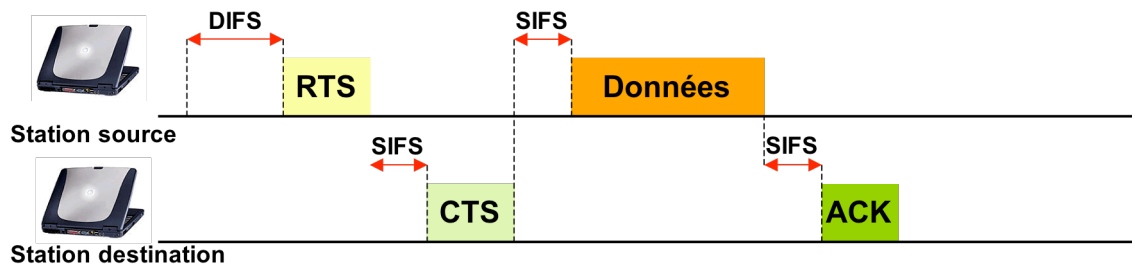


**TD accès et routage réseaux sans-fils**

**Exercice 1**

En 802.11, une station voulant émettre écoute le réseau. Si le réseau est encombré, la transmission est différée. Dans le cas contraire, si le média est libre pendant un temps donné (appelé DIFS pour Distributed Inter Frame Space), alors la station peut émettre. De manière optionnelle, la station peut transmettre un message appelé Ready To Send (noté RTS signifiant prêt à émettre) contenant des informations sur le volume des données qu'elle souhaite émettre et sa vitesse de transmission. Le récepteur (généralement un point d'accès) répond un Clear To Send (CTS, signifiant Le champ est libre pour émettre), puis la station commence l'émission des données. A réception de toutes les données émises par la station, le récepteur envoie un accusé de réception (ACK) après un temps d'attente plus court (SIFS). Toutes les stations avoisinantes patientent alors pendant un temps qu'elle considère être celui nécessaire à la transmission du volume d'information à émettre à la vitesse annoncée. La figure suivante résume ce fonctionnement. Du fait que le protocole RTS/CTS ajoute à la charge du réseau en réservant temporairement le support, il est généralement réservé aux plus gros paquets, dont la retransmission s'avérerait lourde du point de vue de la bande passante.

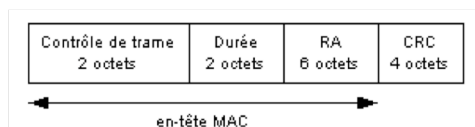


En modulation DSSS, les valeurs de SIFS et DIFS sont de 10us et 50us respectivement. Les formats des trames de contrôle sont les suivants :

**Format RTS**



**Format CTS**



**Format ACK**



Si on suppose le cas de transmission d'un seul paquet de 2200 octets (entête compris), donner dans le standard 803.11b (11Mbit/s théorique) le taux d'utilisation effectif du support. On considèrera que la distance entre l'émetteur et de récepteur est de 100m, que l'espace est ouvert et que le signal se propage à la vitesse  $c=300000\text{km/s}$ . Quelle serait ce taux d'utilisation pour une distance de 300m ?

Les différentes stations en attente d'émission risquent de créer de collisions si on n'utilise pas une technique de gestion lorsque le support sera à nouveau libre. Ce procédé de redémarrage s'appelle l'algorithme de backoff, chaque station calcule un délai aléatoire compris entre 0 et 7 " time slot " (unité de temps la plus petite, variant suivant la norme physique) et décrémente ce timer **dès que le support est libre**. La station atteignant la valeur 0 la première pourra transmettre ses informations, les autres **bloquent leur temporisateur et recommencent dès que le support est de nouveau libre**. Si deux stations ont la même valeur de timer une collision se produira. Ces stations devront régénérer alors un nouveau compteur, compris cette fois entre 0 et 15 (puis entre 0 et  $2^n-1$  où n est le nbr de retransmission). Cet algorithme permet aux stations d'accéder au support avec la même probabilité, mais sans garanti de délai.

Dans figure ci-dessous, les stations B, C, D et E attendent toutes après la station A pour transmettre une trame. Le délai d'attente en time slot est indiqué. **Qui commence à émettre ?** Représenter la trame sur la figure. On supposera que la transmission dure 7 time-slot.

**Indiquer en hachurant les time slot qui sont expirés à chaque étape, et indiquez le report des time-slot d'une étape à l'autre. Représentez l'intégralité des transmissions de toutes les stations.** Note : les traits en pointillés indiquant l'attente DIFS en fin de transmission de trame sont positionnés de manière approximative pour vous faciliter le repérage.

