

## Les réseaux WiFi (Partie 1)

---

### But

L'objectif de ce TD est d'étudier les réseaux locaux sans fil (WLAN).

### Réseau sans-fil : protocole d'accès au médium

**Question 1** *Pourquoi le protocole CSMA/CD ne peut-il être utilisé avec une transmission radio ?*

**Question 2** *Un réseau IEEE 802.11 s'appuie sur la technologie Ethernet. Montrer que l'interconnexion des points d'accès n'est généralement pas un problème en utilisant le réseau Ethernet de l'entreprise ?*

**Question 3** *Pourquoi peut-il y avoir des collisions sur un réseau sans fil ?*

**Question 4** *Le fait d'attendre la valeur d'un temporisateur avant de transmettre ne porte-t-il pas atteinte au débit effectif du système ?*

**Question 5** *Rappelez le format de la couche physique DSSS.*

**Question 6** *Rappelez la technique d'accès au média utilisée par le protocole 802.11.*

**Question 7** *Est-ce qu'il évite réellement toutes les collisions ? En quoi améliore-t-il le traitement des collisions par rapport à la version de base qui pratique l'échange direct d'une trame de donnée suivie de son acquittement ?*

**Question 8** *Pourquoi les économies d'énergie constituent-elles un point faible des réseaux Wi-Fi ?*

**Question 9** *Pourquoi le débit effectif d'un réseau Wi-Fi est-il loin du débit théorique ?*

**Question 10** *Si 11 clients se partagent les ressources d'une cellule, pourquoi chaque utilisateur ne reçoit-il pas plus de 1Mbit/s en moyenne ?*

**Question 11** *Si deux clients accèdent à un même point d'accès avec des vitesses différentes (par exemple, l'un à 11 Mbit/s et l'autre à 1 Mbit/s), à quelle vitesse le point d'accès doit-il émettre ses trames de supervision ?*

## CSMA/CA : Efficacité

Une station *A* envoie à *1Mbps* un flux de trames contenant chacune *1500bytes* de données utiles à une station *B*. On estime que :

- la période de contention (backoff) est en moyenne de  $20\mu s$  ;
- L'entête des trames de la couche PHY est de  $192\mu s$  ;
- RTS à une taille de *20bytes*, CTS de *14bytes* et ACK de *14bytes* ;
- les temps de propagation sont négligeables.

On demande :

1. de déterminer l'efficacité du canal avec et sans le mécanisme *RTS/CTS*. On estime qu'aucune trame n'est perdue.
2. la probabilité de perte de trame  $p$  à partir de laquelle le mécanisme *RTS/CTS* est avantageux. Lorsque le mécanisme *RTS/CTS* n'agit pas, on estime que seules les trames de données peuvent être perdues ; lorsqu'il agit, seules les trames *RTS* peuvent être corrompues. Il faut  $20\mu s$  pour détecter l'absence d'une trame (*CTS* ou *ACK*), après quoi un délai de *DIFS* est introduit. On supposera  $p^2$  négligeable.
3. Vaut-il mieux utiliser *RTS/CTS* si les pertes ont une grande ou une petite probabilité ?

## Les stations cachées

**Question 12** Si une carte Wi-Fi pouvait émettre automatiquement à une puissance suffisante pour atteindre le point d'accès, cela allongerait-il le temps de vie des batteries ? Quel problème on pourrait avoir dans ce cas ?

**Question 13** Rappelez ce qu'est le problème des stations cachées ?

**Question 14** Quel mécanisme est mis en place pour permettre de ne plus avoir ce problème dans un réseau sans fil ?

**Question 15** Dessinez le schéma d'échange de trames entre une station *A* et une station *B* dans le cas d'un réseau BSS lorsque la station *A* fait un "ping" vers la station *B* (demande et réponse). Indiquez, en détail et avec précision :

- La durée de réservation de temps.
- L'occupation du média.