

**Master 1**  
**Examen + Rattrapage**

**Réseaux et Ingénierie des Données**  
**RSFE**

**Année : 2019-2020**

Nom: DJEDOU I

Prénom: Ibrahim

## Exercice

- Donnez un tableau à 3 colonnes et 7 lignes, où la première colonne indique la génération du réseau cellulaire, la deuxième colonne indique le nom correspondant au numéro de la génération et la troisième colonne indique le débit correspondant à la génération.

Génération	Nom technologie	Débit
1	R200, NMT, ...	Pas d'accès IP
2	GSM	10 Kb/s
2.5	Extension GPRS-EDGE	Accès IP à 100 Kb/s
3	UMTS	Accès IP à 1 Mb/s
3.9	Extension HSDPA	Accès à 10 Mb/s
4	LTE, LTE advanced	Accès IP 100 Mb/s
5	LTE-b	Accès IP à 1-10 Gb/s

TABLE 1 – Caractéristiques des différentes générations des Réseaux Cellulaires.

- Donnez l'intervalle de la bande de fréquences utilisé par les systèmes radio mobiles.

La fréquence appropriée est :  $0.8 \text{ GHz} < f < 3 \text{ GHz}$

- Quelle est la différence entre *Roaming* et *Handover* ?

**Roaming** : Déplacement d'une cellule (BSS) à une autre.

**Handover**: Mécanisme qui permet de se déplacer d'une cellule à l'autre sans interruption de la communication.

- La portée dans un WLAN 802.11 dépend de trois paramètres. Citez les.

- La puissance des émetteurs (AP+antennes choisis)
- La sensibilité du récepteur
- Affaiblissement du signal (masque radio + interférences)

5. Citez les modes d'association dans les réseaux WLAN.

- Mode Master (AP)
- Mode Managed or Client (Station mode)
- Mode Adhoc et mode bridge
- Mode repeater
- Mode Monitor

6. L'association peut se faire à différents débits (54 48 36 24 12 11 5,5 2 1 Mbit/s). Pourquoi ?

Débit d'association variable : 54 48 36 24 12 11 5,5 2 1 Mbit/s

Adapté automatiquement en fonction :

- de la puissance reçue par l'appareil (distance) : RSSI
- du rapport Signal/Bruit (qualité du signal) : SNR

## Exercice

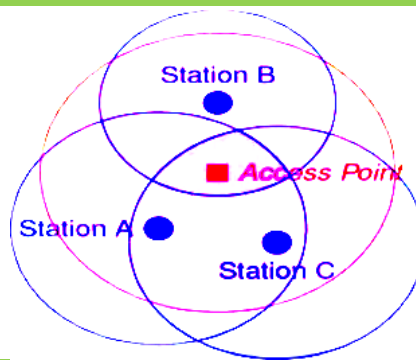


FIGURE 1 – WLAN avec infrastructure.

1. Décrivez un scénario de terminal caché dans le réseau de la Figure 1.

*Réponse :*

- (a) A envoie des données
- (b) C perçoit la communication car elle est dans la portée de A.
- (c) Par contre B ne perçoit pas la communication initiée par A, car elle n'est pas dans sa portée. Par conséquent, le canal est libre pour B.
- (d) Si B transmet des données alors collision.
- (e) A est un terminal caché pour B.

2. Décrivez schématiquement sa solution, si elle existe.

Réponse :

- (a)** PC1 est entrain de communiquer avec AP1.
- (b)** PC2 entend la communication entre PC1 et AP1 car il est dans la portée de PC1.
- (c)** PC2 va reporter sa communication avec AP2.
- (d)** Ce report est inutile car AP2 n'a rien à voir avec AP1 et ce dernier n'est pas dans la portée de PC2
- (e)** PC2 est un terminal exposé à PC1

3. Décrivez schématiquement le problème du terminal exposé dans :

(a) Un Wlan avec deux APs

(b) Un Wlan en mode Ad-hoc

Réponse :

- (a) *B* est entrain d'envoyer des données à *A*.
- (b) *C* perçoit la communication entre *B* et *A* car il est dans la portée de *B*
- (c) Par conséquent le nœud *C* va reporter sa transmission vers le nœud *D*
- (d) Ce report est inutile puisque le nœud *A* n'est pas dans la portée de *C*
- (e) On dit que le nœud *C* est exposé au nœud *B*.

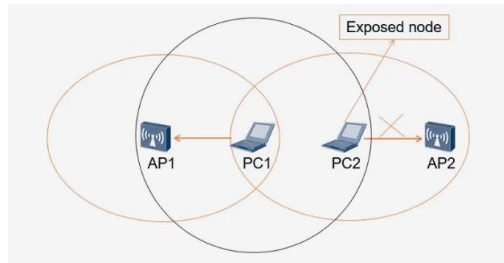


Figure – Scénario du Terminal exposé en considérant deux points d'accès.

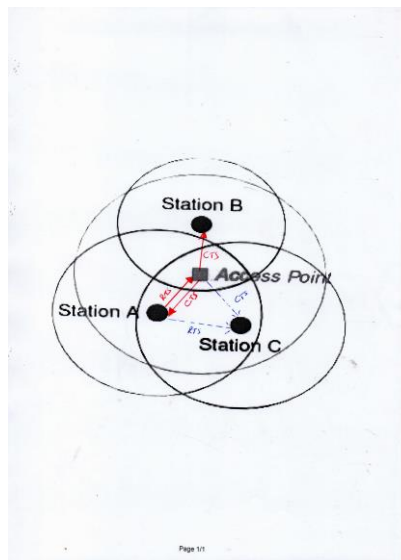


Figure – Solution du Problème du terminal caché.

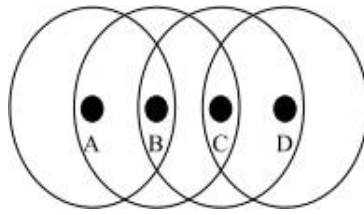


Figure – Réseau Adh Hoc.

### Exercice 3(5pts)

1. Complétez le tableau suivant :

IEEE name	Maximum bit rate	frequency	Channel width
802.11a			
802.11b			
802.11g			
802.11n			

IEEE name	Max. bit rate	frequency	Channel width
802.11a	54 Mbps	5G Hz	20 MHz
802.11b	11 Mbps	2.4 GHz	20 MHz
802.11g	54 Mbps	2.4 GHz	20 MHz
802.11n	150 Mbps 600 Mbps (MIMO)	2.4 GHz, 5 GHz	20-40 MHz

2. Donnez les fréquences centrales des canaux 3, 10 et 12.

Canal	Fréquence centrale (GHz)
3	2.422
10	2.457
12	2.467

## Exercice 4(5pts)

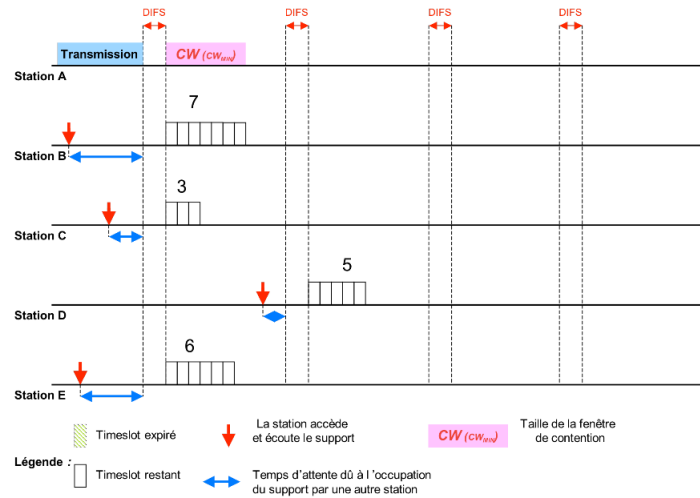


FIGURE 2 – Echange de données en utilisant CSMA/CA avec Backoff

Dans la Figure 2 ci-dessus, 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.

Réponse :

C, car elle a tiré le plus petit temp backoff (3).

— 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.

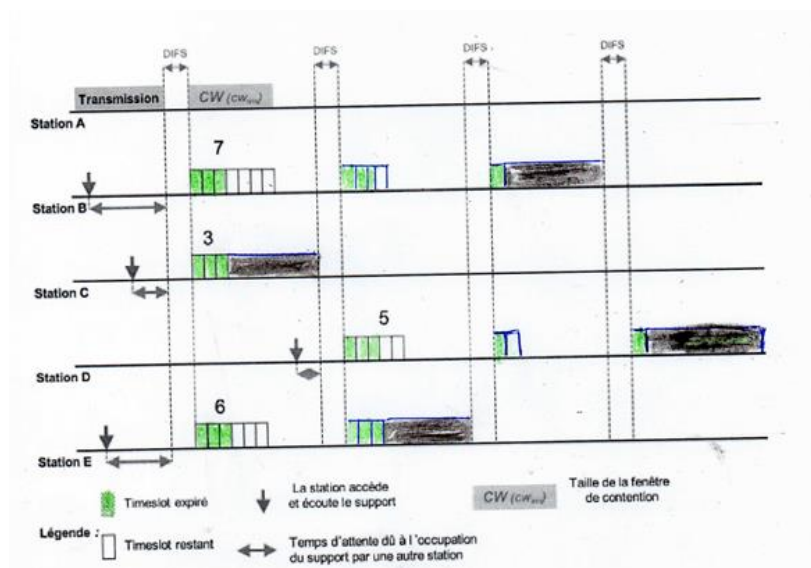


Figure – Algo du Backoff.

- 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  $x$ . Trouver  $x$ . (Indiquez la formule qui vous permis de trouver  $x$ ).

Réponse :

$x = 2^k - 1$ ,  $k$  est le nombre de collisions qui se sont produites.  $C_{wmin}$  était égale à 7 au départ. Cela veut dire que nous avons considéré trois collisions qui se sont produites ( $k=3$ ).

Dans notre cas, si une nouvelle collision se produit,  $k$  serait égal à 4. Ainsi,  $x = 2^4 - 1 = 15$ .  
Ça serait la nouvelle fenêtre de contention  $C_{wmin}=15$ .

---

## Examen rattrapage 2019 – 2020 :

### Exercice 1(12pts)

1. Une carte radio 802.11a peut transmettre sur la fréquence... et utilise la technologie spread spectrum ....
  - 5 MHz, OFDM
  - 2.4 GHz, HR-DSSS
  - 5 GHz, OFDM
  - 5 GHz, DSSS
2. Quelle est la topologie d'ordinateurs sans fil utilisée pour la communication de périphériques informatiques à proximité immédiate d'une personne ?
  - WWAN
  - Bluetooth
  - Zigbee
  - WPAN
  - WMAN
  - Aucune de ces réponses
3. Dans quelle topologie, on peut retrouver the basic service set identifier address ?
  - FHSS
  - IBSS
  - ESS
  - HR-DSSS
  - BSS

4. Donnez la liste des canaux de la bande 2.4 GHz utilisé en Amérique du nord, en précisant leurs fréquences centrales.

en Amérique du nord : 11 canaux utilisés

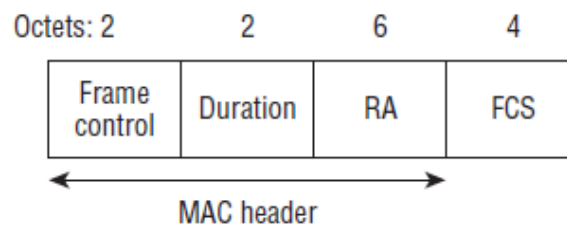
Canal	Fréquence centrale (GHz)	Bande de canal (GHz)
1	2,412	[ 2.401 - 2.423]
2	2,417	[2.406 - 2.428 ]
3	2,422	[2.411 - 2.433]
4	2,427	[2.416 - 2.438]
5	2,432	[2.421 - 2.443]
6	2,437	[2.426 - 2.448]
7	2,442	[2.431 - 2.453]
8	2,447	[2.436 - 2.458]
9	2,452	[2.441 - 2.463]
10	2,457	[2.446 - 2.468]
11	2,462	[2.451 - 2.473]

En Europe : 13 canaux

En japon : 14 canaux (utilisé seulement avec la norme 802.11b)

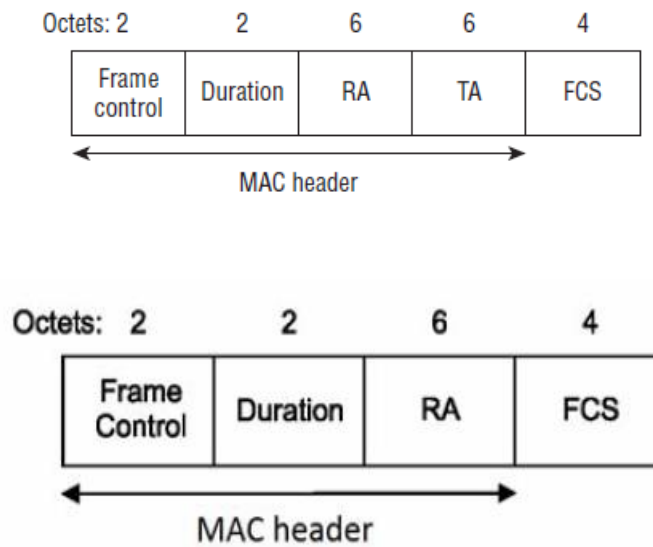
5- Donner le format des paquets de contrôle CTS/RTS/ACK.

**FIGURE 5.4** CTS frame





**FIGURE 5.3** RTS frame



**Figure 9-22—Ack frame**

6 .Quel est à votre le ou les champs les plus important dans la struc- ture RTS/CTS, mis à part l'adresse MAC source et l'adresse MAC destination ? Pourquoi ?

Réponse :

Duration (Durée de communication).

Pourquoi ?

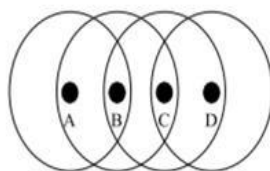
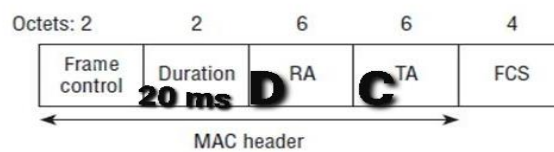


FIGURE 1 – Réseau Ah Hoc.

RTS frame



**Figure Z**

**C** : veux envoyer une donnée au Nœud **D**, donc il va envoyer une trame RTC en 360 degré (c-à-dire la trame RTC (**Figure Z**) va atteindre le Nœud **D** et **B** mais le destinataire c'est : **D** pour dire au nœud B que le canal n'est pas libre pendant cette durée(20ms)) ,

pour ne pas tomber au collision.

7. Pourquoi, à votre avis, on ne réserve l'utilisation du mécanisme RTS/CTS que pour les réseaux où il y a un échange de message de grande taille ?

Réponse :

Une Frame de donnée moins que 14 octets, si on va utiliser frame de control (20 octets) sa taille elle dépasse la donnée donc en va perdre du temps. donc le système commence à travailler sans RTS, CTS , Dès que les données commence à dépasser une certain taille (taille Data plus grande que la taille de RTS, CTS, ACK(RTStreshold)), le système il va switcher sur le mécanisme RTS, CTS, ACK .

**Pourquoi ?** : parceque une donnée de taille :1024 octet ou 1222 octet ou 1500 octet , la taille est plus grande que RTS threshold, Si on transmettre ces donnée sans RTS,CTS,ACK , on risque d'avoir des collisions , et quand on tombe sur la collision le système va retransmettre les données qui est grande donc ça va consommer **l'énergie et problème de latence** .

8. Le problème du terminal caché impacte **deux métriques** importantes dans les réseaux sans fil ? Lesquelles et pourquoi ?

- Latence
- consommation d'énergie

**Pourquoi ?**

Le problème de collision, obligé que le terminal retransmettre le paquet ça conséquence → **Latence** et **La consommation d'énergie**.

9.Citez trois ou « 4 » réseaux émergents sans fil, mis à part les RCSFs(WSNs).

- VANET (Véhicular Adhoc Networks )
- FANET (Flying Ad-hoc Network )
- Réseaux Cellulaire ( 2G, 3G, 4G, 5G .. )
- BAN (Body Area Networks)

10. Citez les différences entre AODV et OSPF.

AODV :(Adhoc On Demand Distance Vector) :	OSPF (Open Shortest Path First) :
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ protocole réactif</li> <li>▪ basé sur le principe "vecteur de distance "(distance vector)</li> <li>▪ <b>protocole</b> de routage utilisé dans un réseau Adhoc (sans fil)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Protocole proactif</li> <li>▪ basé sur le principe "Etat de lien"(Link state)</li> <li>▪ <b>protocole</b> de routage utilisé dans un réseau Filare</li> </ul>

11. Donnez la différence entre le Handover horizontal et le Handover vertical.

Handover horizontal : c'est le basculement d'un réseau vers un autre réseau de même technologie , entre deux cellules homogènes :

Exemple : GSM vers GSM , wlan vers wlan ..etc

Handover vertical :

C'est le basculement d'un réseau vers un autre réseau de technologie différente, c'est-à-dire entre deux cellules hétérogènes

Si la station reçoit un signal voie balise plus fort que le signal utilisé et le signal émit est différent type de réseau, exemple l'utilisateur utilise le 3G en suite la connexion commence à affaiblir, donc il va basculer vers le wifi qui est plus puissant au débit.

Par exemple,  
UMTS vers WLAN, GSM vers Bluetooth, etc

12. Expliquez le rôle du signal balise dans le mécanisme du Handover, dans les réseaux cellulaires.

Signal voix balise :

Pour indiquer à un usager (sur son terminal) qu'il est couvert par une Station de base celle-ci il émet un signal (avec l'Antenne : Recevez et émettre vers la station de base ) appelle voie balise, qui contient les informations suivante : **Les barrettes** (indique : **La puissance** (**La force de signal**)) ainsi que les informations système : tel que **identificateur de l'opérateur** et **les informations de configuration**.

le mécanisme du Handover, dans les réseaux cellulaires :

c'est le moment où j'ai besoin de offrir au client une meilleur qualité de service(QoS) , équilibre de bon logiciel en utilise la Logique de floue (fuzzy logic) et prendre une décision pour faire Seamless Handover dû la dégradation du signal voix balise ou les interférences , Sensibilité(SNR , Noise )

### Questions de cours (6pts)

1. Donnez les dates de parution des premiers réseaux cellulaires en Amérique du nord et en France. Quels sont les services offerts par ces premiers réseaux qui sont apparus ?
2. Donnez un tableau à 3 colonnes et 7 lignes, où la première colonne indique la génération du réseau cellulaire, la deuxième colonne indique le nom correspondant au numéro de la génération et la troisième colonne indique le débit correspondant à la génération.
3. Donnez l'intervalle de la bande de fréquences utilisé par les systèmes radio mobiles.
4. En GSM, chaque station de base envoie périodiquement un signal régulier dit *voie balise* ou beacon channel, pour indiquer à l'utilisateur que le service est disponible et qu'il est bien couvert, (Vrai ou Faux) ?
5. Quel est le rôle d'un protocole MAC dans un réseau sans fil ?
6. Citez une différence fondamentale entre le 802.11 et le 802.15.1.
7. Citez un protocole MAC de type synchrone et un autre de type asynchrone, pour les RCSFs.
8. Citer les principales sources de gaspillage d'énergie au niveau de la couche MAC.

### Questions de cours (6pts)

1. Donnez les dates de parution des premiers réseaux cellulaires en Amérique du nord et en France. Quels sont les services offerts par ces premiers réseaux qui sont apparus ?

Les premiers réseaux cellulaires sont apparus en **Amérique de nord et les pays nordiques** à la **fin des années 70**  
(En France en 1985)  
Le service unique offre par le premier réseau cellulaire est **Le service : la téléphonie**  
Ce premier réseau cellulaire utilise une **transmission Analogique**,  
La Voix était directement transmise sur La Voie Radio,  
Le multiplexage reposait sur le **principe FDMA (Frequency Division Multiple Access)**  
Les technologies à l'époque étaient variées [En France différentes technologies pour différents opérateurs : (**France TELECOM : R2000 ; SFR : NMT**)

2. Donnez un tableau à 3 colonnes et 7 lignes, où la première colonne indique la génération du réseau cellulaire, la deuxième colonne indique le nom correspondant au numéro de la génération et la troisième colonne indique le débit correspondant à la génération.

Génération	Nom technologie	Débit
1	R200, NMT, ...	Pas d'accès IP
2	GSM	10 Kb/s
2.5	Extension GPRS-EDGE	Accès IP à 100 Kb/s
3	UMTS	Accès IP à 1 Mb/s
3.9	Extension HSDPA	Accès à 10 Mb/s
4	LTE, LTE advanced	Accès IP 100 Mb/s
5	LTE-b	Accès IP à 1-10 Gb/s

TABLE 1 – Caractéristiques des différentes générations des Réseaux Cellulaires.

3. Donnez l'intervalle de la bande de fréquences utilisé par les systèmes radio mobiles.

La fréquence appropriée est :  $0.8 \text{ GHz} < f < 3 \text{ GHz}$

4. En GSM, chaque station de base envoie périodiquement un signal régulier dit *voie balise* ou beacon channel, pour indiquer à l'utilisateur que le service est disponible et qu'il est bien couvert, (Vrai ou Faux) ?

**FAUX**, l'envoi n'est pas périodique (périodique en Wifi)

**Explication :**

**La voie balise :** le signal qui permet d'obtenir les barrettes, le nom d'opérateur à partir de **station de base émet de façon continu** il indique la couverture, quoi que un terminal il peut envoyer des trucs au Station de Base.

5. Quel est le rôle d'un protocole MAC dans un réseau sans fil ?

le rôle : la gestion d'accès au canal.

*Exemple* : le Protocole mac utilisé pour l'Access au canal sans fil wifi : c'est **CSMA /CA** basé sur le type : accès par concurrence.

6. Citez une différence fondamentale entre le 802.11 et le 802.15.1.

802.11 : (WIFI) La portée : entre [10 et 100] mètres , Type de réseau : wlan ,  
mode : [infrastructure, Adhoc, ..etc ] .

802.15.1 : ( Bluetooth) la portée =<10mètre, Type de réseau : WPAN,  
Mode maitre esclave (master slave), vitesse : moins que wifi.

7. Citez un protocole MAC de type synchrone et un autre de type asynchrone, pour les RCSFs.

Protocole MAC de type Synchrone : T-MAC et S-MAC -> problème (inconvenient) : drift clock

Protocole MAC de type ASynchrone :

- ✓ receiver based asynchronous Protocol: LPP
- ✓ Sender base asynchronous protocol: X-MAC, B-MAC, Contiki-MAC, CX-MAC

8. Citer les principales sources de gaspillage d'énergie au niveau de la couche MAC.

- Réception indésirable (overhearing)
- Collision
- Paquets de contrôle (overhead)
- Écoute de la porteuse à vide (idle listening)
- Non disponibilité du récepteur (en veille) (over emitting)

## Exercice 2

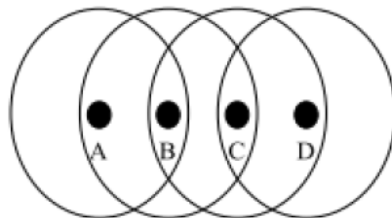


FIGURE 1 – Réseau Ad Hoc.

1. Décrivez le scénario dans lequel A est un terminal caché pour C.
2. Considérons maintenant le scénario suivant : B transmet à A. C veut transmettre à D.
  - (a) Décrivez le scénario en détail?
  - (b) Comment aurait-on pu résoudre le problème rencontré?

**Solution :**

1. Décrivez le scénario dans lequel A est un terminal caché pour C.

Les protocoles à base de contention (CSMA).

1. Les nœuds A et C sont dans la portée du nœud B, mais ils ne sont pas dans la portée l'un de l'autre. Si le nœud C désire envoyer un message au nœud B alors que le nœud A transmet au même nœud B, il va tester le canal. Il va le trouver libre, malgré que A est en cours de transmission. C commencera alors à émettre provoquant une collision de trame au niveau de B. A est un " terminal caché " au nœud C.

2. Considérons maintenant le scénario suivant : B transmet à A. C veut transmettre à D.

- (a) Décrivez le scénario en détail?
- (b) Comment aurait-on pu résoudre le problème rencontré?

Réponse :

(a) nœud « C » il va tester le canal. il le trouve occupé par B. Par conséquent, C retardera l'émission de son paquet. **Problème du terminal exposé.**

(b) L'utilisation des messages **RTS (Ready To Send)** et **CTS (Clear To Send)** est essentiellement la solution proposée pour régler le problème du terminal caché et du terminal exposé

.....  
.....

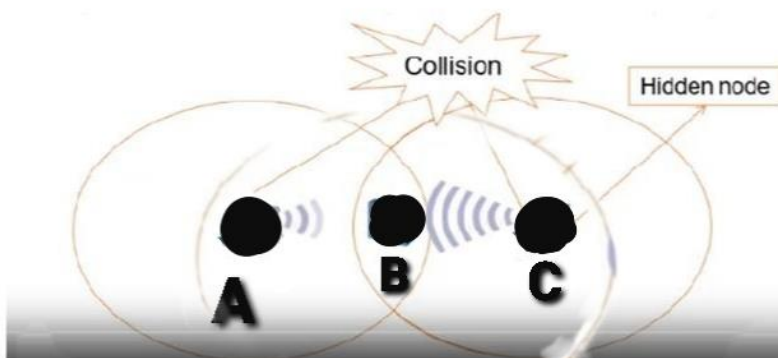


## Questions de cours (10pts)

1. Expliquez le problème du terminal caché à l'aide d'un schéma. Décrivez le scénario en détail.
2. Expliquez le problème du terminal exposé à l'aide d'un schéma. Décrivez le scénario en détail.
3. Le problème de la station cachée a un impact sur l'énergie uniquement. Dites si c'est Vrai ou Faux. Justifiez votre réponse.
4. Quelle est la différence, en matière de fonctionnement, entre *ContikiMAC* et *X-MAC* ?
5. Donnez les bandes de fréquence du 802.11 a et du 802.11 b.
6. Donnez le schéma (et la formule) expliquant comment construire le graphe de Gabriel.
7. Donnez le schéma (et la formule) expliquant comment construire le graphe RNG.
8. Donnez la pile protocolaire du WIFI.
9. Quelle est la différence entre BSS, iBSS.

## Questions de cours (10pts)

1. Expliquez le problème du terminal caché à l'aide d'un schéma. Décrivez le scénario en détail.



**Schéma** : Problème Hidden node = nœud caché = terminal caché

### Le scénario en détail :

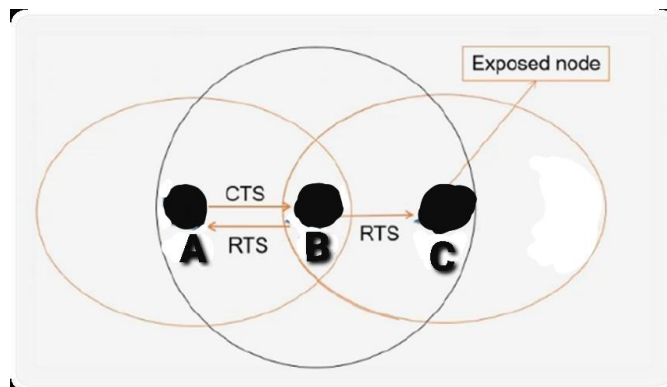
#### TERMINAL Caché :

Les protocoles à base de contention (CSMA).

1. Les nœuds A et C sont dans la portée du nœud B, mais ils ne sont pas dans la portée l'un de l'autre. Si le nœud C désire envoyer un message au nœud B alors que le nœud A transmet au même nœud B, il va tester le canal. Il va le trouver libre, malgré que A est en cours de transmission. C commencera alors à émettre provoquant **une collision** de trame au niveau de B. A est un "terminal caché" au nœud C.

.....

2. Expliquez le problème du terminal exposé à l'aide d'un schéma. Décrivez le scénario en détail.



**Schéma :** Problème Exposed node = nœud Exposé = terminal exposé

### Le scénario en détail :

#### TERMINAL Exposé :

En écoutant la porteuse (carrier sense), le nœud C trouve le canal occupé, en effet C est dans la portée de B qui est entrain d'envoyer les données à A. Par conséquent le nœud C va reporter sa transmission vers le nœud D Car il croit que va poser un problème de collision avec le nœud A mais nœud A n'est pas dans la portée de C.

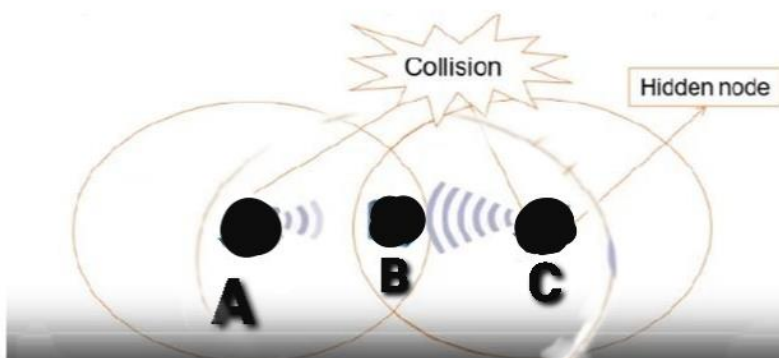
Ce report est inutile puisque A n'est pas dans la portée de C.

En dit que nœud C est exposé au nœud B, ce problème est connu sous le nom Terminal exposé.

3. Le problème de la station cachée a un impact sur l'énergie uniquement.  
Dites si c'est Vrai ou Faux. Justifiez votre réponse.

Faux

il impact aussi la Latence



Justifier :

à cause de collision au niveau de nœud « B », comme ce indique ce schéma , les données n'atteindre pas donc il va obliger le nœud « C » d'envoyer les données encore une fois , donc ça conséquence est **latence** (le temps de retransmettre le paquet )

en plus le nœuds « C » il va **perdre l'énergie** lorsque il envoie la 2eme fois car les stations sans fil sont : Autonomes d'énergie : c-à-dire : utilise une batterie (Ressource Limité) ,donc l'énergie de retransmettre si il y a une collision il va consommer l'énergie de batterie .

4. Quelle est la différence, en matière de fonctionnement, entre *ContikiMAC* et *X-MAC* ?

Le même principe de fonctionnement sauf que en contiki-mac Les données est elle-même la préambule. (sur contiki-mac en va envoyer directement la data comme ci un préambule).

5. Donnez les bandes de fréquence du 802.11 a et du 802.11 b.

**802.11a** : la bande de fréquence : 5GHZ

**802.11b** : la bande de fréquence : 2.4GHZ

## 8. Donnez la pile proctocolaire du WIFI.

Le Wifi touche sur deux couche de Model OSI : La Couche Liaison des données et La Couche Physique .

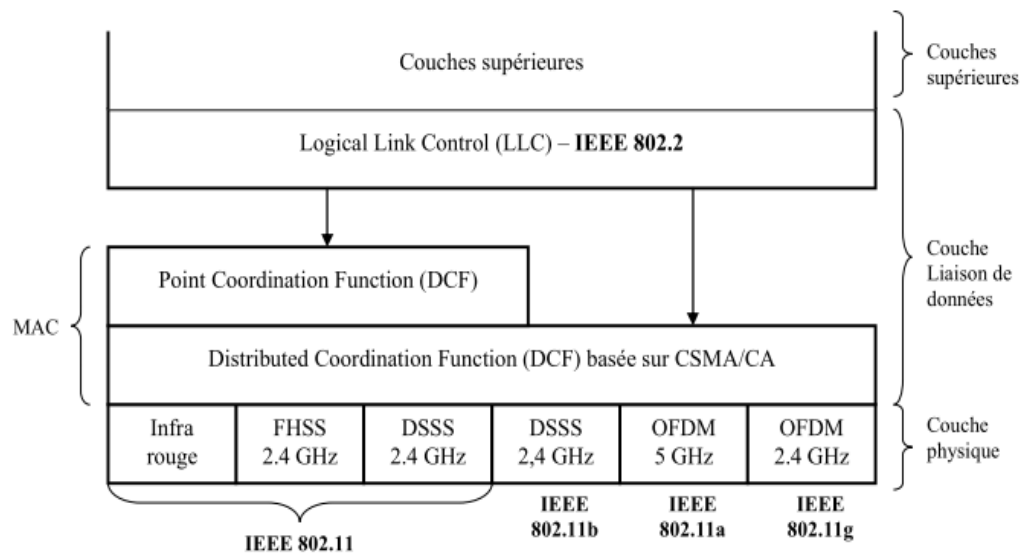
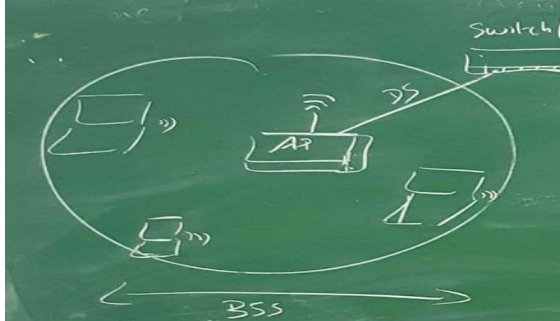


Figure – Architecture en couches d'un WLAN selon IEEE 802.11

## 9. Quelle est la différence entre BSS, iBSS.

**BSS : (Mode infrastructure) : Basic service set** : toute la communication passe par le AP (point d'accès) et chaque AP définit une cellule. Les APs peuvent être connectés par un réseau filaire.

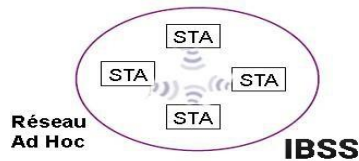


AP : Point d'accès ;

DS : distribution système

**iBSS: (Mode sans infrastructure) : Independent basic service set**

- ne comporte pas de AP, ce sont des stations qui communiquent entre elles,
- il réalise un réseau poste à poste ou chaque poste peut communiquer avec chacun des autres postes ,
- les postes peuvent communiquer deux à deux sans protocole de routage mais pour que 3ème poste puisse relier les données entre deux postes il faut ajouter (installer) un protocole de routage ADHOC (AODV) .



STA: Station (terminal)

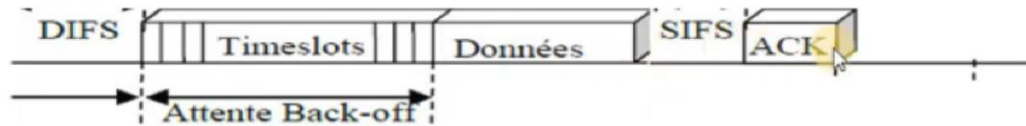
### Exercice (8pts)

On veut calculer le débit applicatif d'une liaison WIFI. On suppose :

- Une station utilisant la norme 802.11b.
- La taille des données est 1400 octets.
- Taille (Entête+ACK) = 48 octets.
- Préambule d'une durée de 192  $\mu s$ , pour l'envoi des trames et des ACK.
- Backoff : Moyenne de  $16 \times 20 \mu s$  (1 time slot = 20  $\mu s$ )
- DIFS = 50  $\mu s$
- SIFS = 10  $\mu s$

1. Donner le schéma correspondant à l'échange de données de cette station avec la station destinataire.
2. faites tous les calculs correspondant au calcul du débit effectif ( $\mu s$ ).

### Solution :



- 1500 octets ( 12 kbits ) à 11 Mbit/s → temps émission: 1 ms = 1000  $\mu$ s
- Entête + Ack= 48 octets à 11 Mbit/s →  $\sim 40 \mu$ s
- Backoff : moyenne de  $16 \cdot 20 \mu$ s = 320  $\mu$ s
- DIFS = 50  $\mu$ s
- SIFS = 10  $\mu$ s
- Données de synchronisation (préambule ) d'une durée de 192  $\mu$ s
- Temps de transmission :  
**DIFS + Back off + SYN\_DATA + T données + SIFS + SYN\_ACK + ACK + entêtes )**  
 $50 + 320 + 192 + 1000 + 10 + 192 + 40 = 1804 \mu$ s
- **Débit effectif:**  
 $1500 \cdot 8 / 1804 = 12000 / 1804 \mu$ s =  $6,57 \cdot 10^6$  bit/s

1. Tableau à compléter :

Réseau	Technologie
WPAN	802.15.1, 802.15.3, 802.15.4
WLAN	802.11/b, 802.11/a, 802.11/g, 802.11/n
WMAN	802.16, 802.20
WWAN	GSM, GPRS, EDGE, UMTS, HSDPA, 5G

TABLE 1 – Réseaux et technologies associées

## FICHE TD :

### Question :

1-Les réseaux cellulaire 2G (GSM) ont été désactivés et démontés en France depuis que les réseaux 3g sont disponible sur une Large partie du territoire français :

Faux

**Explication** : parce que il y a des téléphones qui supporte pas le 3G , donc il sont laisser le 2G pour les autres client qui veulent juste la téléphonie et SMS , il n'ont pas besoin de connexion(accès au data) .

- Entre 1G et 2G il sont ajouter un nouveau service c'est SMS et accès ip très très faible 10 kb/s .

2-La Technologie UMTS : universel mobile télécommunication System : 3G (3eme génération) et la seule technologie de 3G existante :

Faux.

3-la technologie LTE (Long term Evolution) est une légère évolution des technologie 3G :

Faux

**Explication :** ce n'est pas une légère révolution parceque entre 3G et 4G y a pas un service spécifier nouveau, y a que le débit qui a augmenter (accès IP a 100Mb/s) c'est tout.

4- En LTE , beaucoup plus de services sont spécifiés que pour la 3G :

Faux

**Explication :** En LTE on a les mêmes service que 3G juste il ont augmenter le débit →100 Mb/s , il sont changer le type d'accès au voie radio de CDMA vers OFDMA avec un faible latence et sa le plus important .

La voie balise qui indique la couverture ou la pu est émise par : (réponse juste :[3])

[1] - Le terminal pour déclencher les stations de base afin de les mettre en service :

Faux (vrai dans certain mode)

**Explication :** certain system peuvent fonctionner comme [1], le terminal envoie des messages d'interrogation au station de base, il y a des mode dans le wifi qui fonctionne comme ça .

**L'inconvenant :** le terminal à chaque fois envoie message au SB pour dire est ce que je suite couvrir ou non : → Consommation des ressources : l'énergie (batterie décharger)

[2]-La station de base pour désactiver les terminaux lorsqu'il faut qu'ils ne transmettent pas :  
faux

[3]-La station de base pour indiquer la couverture : vrai



**La voie balise :** le signal qui permet d'obtenir les barrettes, le nom d'opérateur à partir de station de base émet de façon continu il indique la couverture, quoi que un terminal il peut envoyer des trucs au SB .

C'est un signal régulièrement émit par la station de base, il permet au terminaux (client) de vérifier qui est couver.

**Type de réseau sans fil :** wpan, wlan, wman , wwan .

**Type de technologie sans fil :** (technologie de liaison sans fil)

- IrDA (Infrarouge) infra red direct Access (exemple : utilisé en télécommande)
- Radio électrique (les ondes électromagnétique)
- Lifi (lumière)
- Sonore

**Le Wifi Wireless Fidelity :** c'est le nom commercial de technologie 802.11

**Les différent Mode de gestion d'accès à un canal radio :**

Le canal sans fil dans une salle c'est l'air avec un mécanisme d'accès au canal :

- FDMA (Analogique) (frequency division multiple Access)
- TDMA (Time division multiple Access)
- CSMA/CA (carrier sense multiple Access/collision avoidance)
- CDMA (code division multiple Access)

**Quelle est le mode d'accès au canal utilisé en wifi ?**

**EN wifi :** En utilise deux mode Accès au canal : CSMA/CA , TDMA.

**CSMA/CA :** pour le réseau sans fil (wifi) avec évitement de la collision.

**CSMA/CD :** pour le réseau filaire avec détections de la collision.

### Les Avantages de réseau sans fil WLAN:

- La **mobilité** : **l'impact positif** : elle va influencer c'est **La productivité**.
- Installation de réseau dans des zones difficile à câbler.
- le temps d'installation est réduit.
- la Facilité d'emploi
- la Maintenance facile
- En peut mettre en places des réseaux Adhoc (dans les cas temporel) qui a une durée limité dans le temps, catastrophe naturel, réunion, tour de France, intervention militaire, tremblement de terre, catastrophe naturel .

### Les Inconvénients de Réseau sans fil :

- Les transmissions sans fil sont sujettes à la perturbation (la pluie : le signal affaibli)
- Les bandes de fréquence alloué sont limités
- Le débit liée à la distance (chaque fois on éloigne de AP le débit affaibli)
- difficile à sécurisé

**L'interopérabilité** : compatibilité en **fréquence** et **modulation en couche Physique** et **liaison de donnée** .

## Les principales normes wifi :

Norme	NOM	Date de sortie	La bande de fréquence utilisée	Technique de Modulation	Débit	InCompatibilité
<a href="#">802.11</a>	<b>l'origine</b>	juin 1997	79 ou 223 MHz	FHSS, DSSS	1,2 Mbit/s	/
<a href="#">802.11a</a>	Wifi2	septembre 1999	5GHZ	OFDM	54MB/s	<b>b/g/n</b>
<a href="#">802.11b</a>	wifi1	septembre 1999	2.4GHZ	DSSS	11MB/s	<b>a</b> ; compatible :g
<a href="#">802.11g</a>	wifi3	juin 2003	2.4GHZ	DSSS , OFDM	54MB/s	<b>a</b> ; compatible :b
<a href="#">802.11i</a>	/	juin 2004	/	/	/	/
<a href="#">802.11n</a>	Wifi 4	octobre 2009	2.4 GHZ et 5GHZ	OFDM	>150 MB/s	Compatible :b/g/a

**802.11i** : elle contient l'amélioration de la sécurité.

## TD 2 :

1- Pourquoi la technologie sans fil IEEE 802.11 est capable de transmettre à des distances supérieures que la technologie Bluetooth ?

- Elle transmet à des fréquences bien plus basses
- Sa puissance de sortie est supérieure
- Elle transmet à des fréquences bien plus hautes
- Elle utilise de meilleures méthodes de chiffrement

2- Quels sont les avantages (citez en trois) de la technologie sans fil par rapport à la technologie de réseau local câblé ?

- Des coûts de suivi moindres
- Une distance de transmission plus longue
- La facilité d'installation
- La facilité de développement
- Un niveau de sécurité plus élevé
- Des adaptateurs hôtes moins coûteux

3- Quelle norme de technologie sans fil propose la meilleure compatibilité avec les anciennes normes sans fil, mais a les meilleures performances ?

- 802.11a
- 802.11b
- 802.11g
- 802.11n

4. Qu'est ce que la méthode CSMA/CA sur un réseau ?

- Une méthode d'accès utilisée par la technologie sans fil pour éviter des SSID en double
- Une méthode d'accès utilisée par toute technologie ayant trop de collisions
- Une méthode d'accès utilisée par la technologie câblée ethernet pour éviter les collisions
- Une méthode d'accès utilisée par la technologie sans fil pour éviter les collisions

5- Dans quel scénario la sécurité du réseau sans fil est plus importante ?

- Votre souris sans fil utilise le port IrDA sur votre PC
- La café du coin offre un point d'accès sans fil et propose un accès Internet gratuit
- Un agent immobilier envoie sur un téléphone portable des informations sur la vente d'une maison
- Deux utilisateurs créent un réseau sans fil peer to peer afin de partager de la musique

6- Associez à partir de la liste suivante, les affirmations qui correspondent au mode Ad Hoc et celles qui correspondent au mode infrastructure Un point d'accès contrôle qui parle et quand

- Plusieurs clients sans fil dans un réseau peer to peer
- Des STA ne communiquent pas directement entre elles
- Généralement un réseau moins coûteux
- Des réseaux plus importants nécessitent ce type d'installation
- Ne comprend pas de point d'accès

7- Associez à partir de la liste suivante, les affirmations qui correspondent à un client sans fil, celles qui correspondent à un point d'accès et celles qui correspondent à un pont sans fil

- Permet des connexions longue distance point à point entre des réseaux.
- Sert de convertisseur de média
- Fait partie d'un réseau sans fil en tant que périphérique hôte
- Connecte deux réseaux câblés via une liaison sans fil
- Contrôle l'accès entre un réseau câblé et un réseau sans fil
- Egalement appelé STA