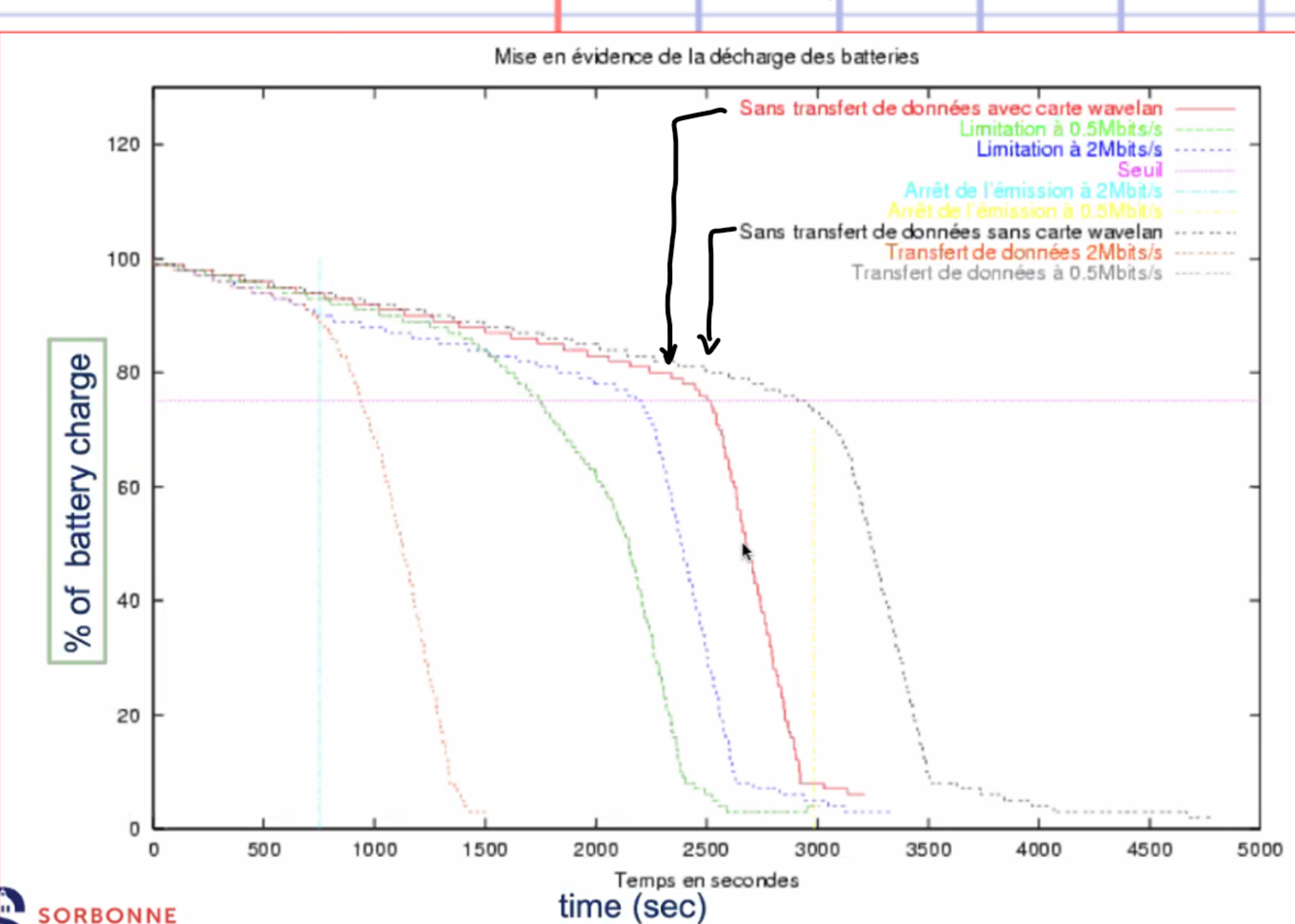


TD 6

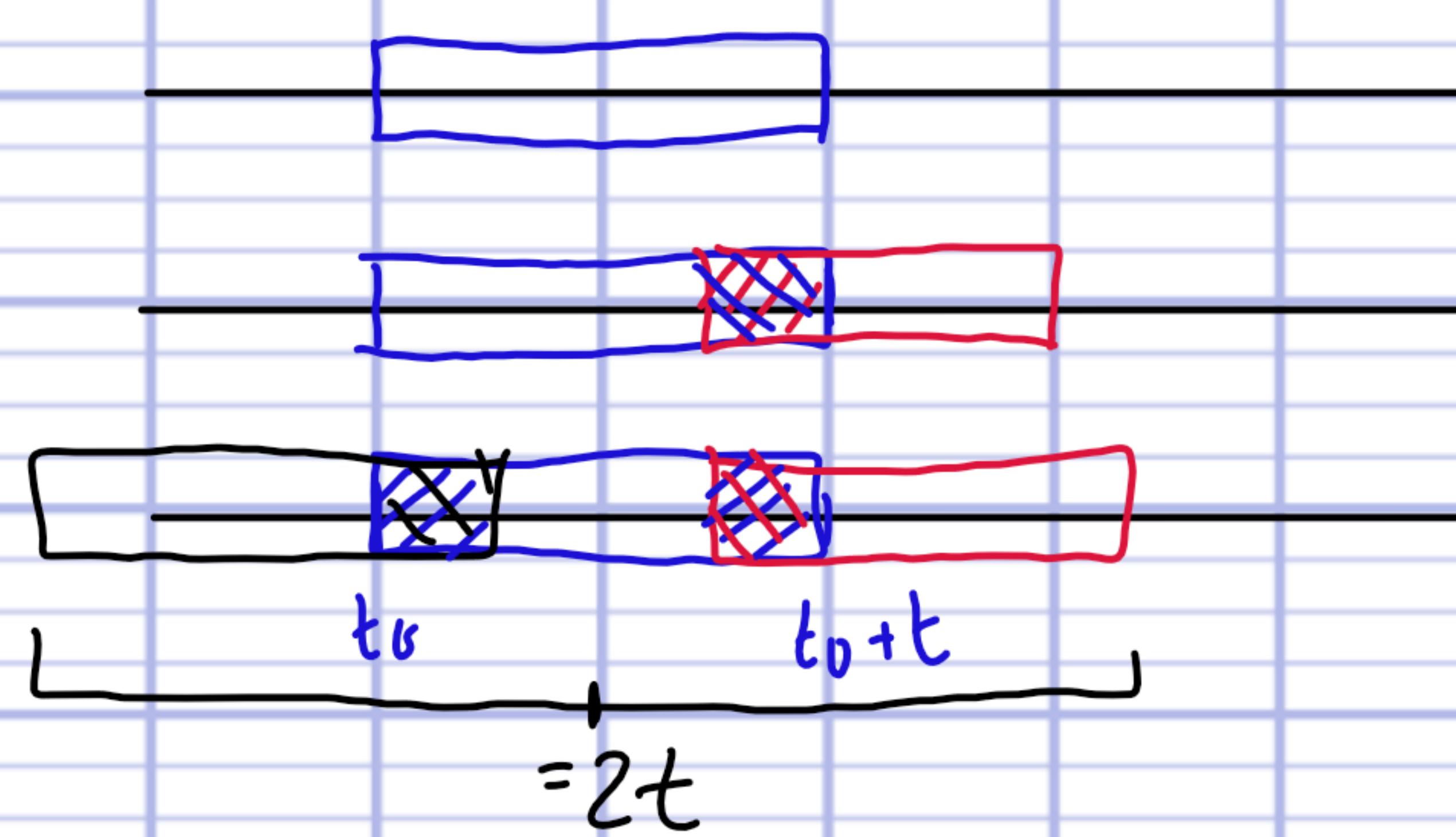
f1

(CS) → ESS = plusieurs BSS ensemble.



Technique d'accès dynamique : ALOHA

1.a) Période de vulnérabilité = $2t$.



$$1.b) = \frac{G}{e^{-2t}} = E[N(t)] = \lambda t$$

$$1.c) q = P[N(2t) = 0] = e^{-2\lambda t} = e^{-2G}$$

$$1.d) S = G \cdot q = G \cdot e^{-2G}$$

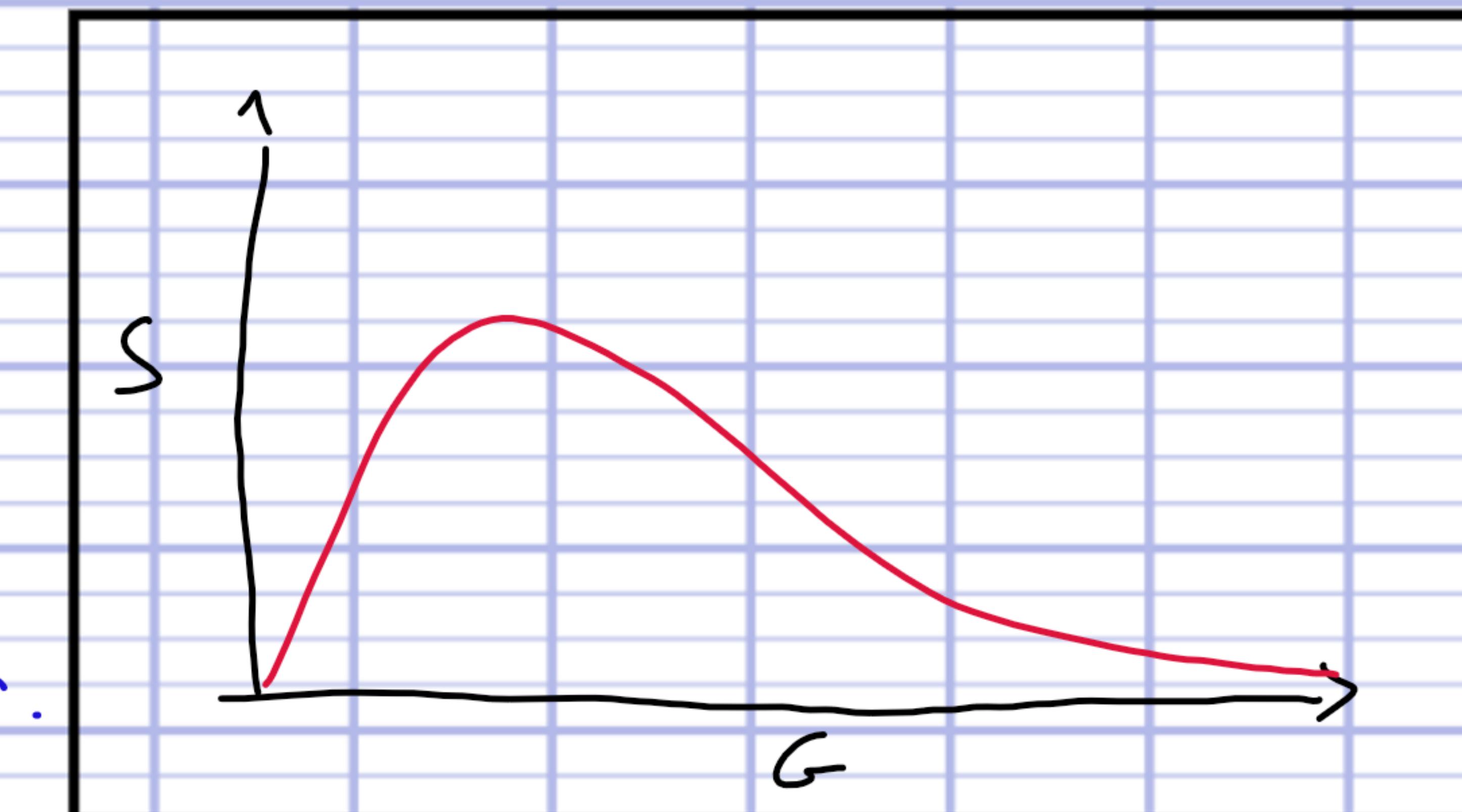
1.e)

Quand G est petit: S est à peu près égal à G .

Quand G croît: S croît moins vite, de + en + de frames en erreur.

A partir d'une valeur seuil: S décroît de + en + de frames en erreur.

Quand G devient grand: Efficacité tend vers 0, + une frame n'est transmise



$$1.f) \frac{\partial S}{\partial G} = \frac{Ge^{-2G}}{\partial G} = e^{-2G} \cdot 2G e^{-2G} = (1-2G)e^{-2G} = \frac{1}{2}$$

1.g) $S_{max} = \frac{0,5}{e} \approx 0,184$. 36% des frames sont transmises avec succès car $G_{max} = 0,5$. On envoie une frame tout les 0,5t

1.h) ALOHA = malheureuse défaillance...

1.i) Débit utile = $56000 \times 0,184$, une station a besoin de $1000/100$ (bits/sec.)
 $N = 1030$ stations.

2) Slotted ALOHA:

a) Période de vulnérabilité: t , car on ne peut transmettre 1 frame pendant 1 intervalle de temps因果 de tous

b) Il faut une bonne synchronisation des stations.

$$c) p = P[N(t) = 0] = e^{-2t} = e^{-G}$$

$$d) \frac{\partial S}{\partial G} = \frac{Ge^{-G}}{\partial G} = e^{-G} - Ge^{-G} = (1-G)e^{-G} \rightarrow G_{max} = 1, \frac{S}{G} \text{ est double'}$$

e) $G_{max} = 1 \rightarrow 1 \text{ frame / unité de temps } t \rightarrow \text{ pendant tout le temps on envoie 100 frames dont 36 avec succès.}$

TD 6

"Slotted ALOHA"

F2

Réserveur ALOHA :

a) nb de slot de réservation moyen: $\frac{1}{0,36}$ (en moyenne il faut 3 transmission pour réserver).

b) Efficacité du protocole ALOHA discrétisé:

$$\eta = \frac{\text{Temps de transmission}}{\text{Temps total}} = \frac{\text{Temps de transmission}}{\text{Tress} / 0,36 + \text{Ttransmission}} = \frac{\text{Ttransmission}}{\text{Ttransmission} \times 0,05 / 0,36 + \text{Ttransmission}} = \frac{1}{0,05 / 0,36 + 1} = 88\%$$

CSMA & dérivés :

a) + le temps de propagation est grand plus le nb de collision est élevé. (+ les stations sont éloignées)

b) Un réseau local sans fil ne peut utiliser le CSMA/CD car:

- On ne peut pas émettre & recevoir en même temps.

- Problème du terminal caché, on ne peut pas être garantie que le medium est libre...

vrai ?

c) d) e) ? (pas le temps de noter).

5)

Les normes IEEE 802.11

1) Plusieurs BSS réunis dans un ESS permet à une station de se connecter à n'importe lequel des points d'accès (même règles d'authentification, même SSID). Le BSSID sera différent pour chaque BSS

2) Utiliser des canaux différents permet de réduire les interférences entre cellules.

3) RTS/CTS permet d'éviter le pb du terminal caché.

4) Pour être assuré qu'elles seront entendues par toutes les stations de la cellule. Le standard impose qu'elles soient envoyées à un débit fixe. (souvent 1 Mbit/s).

5) On peut augmenter le débit en:

- Augmenter la bande passante

- MIMO Beamforming (augmenter les canaux (multiplexage spatial))

- Codage + efficace (OFDM) + modulation avec des relais (grâce au MIMO, le signal reçu est de meilleure qualité).

6 a) Il ne sera pas en mesure de comprendre le signal reçu.

b) Solution: RTS/CTS.

7) Non ils sont opérés sur des bandes de fréquences différentes.

8) Ils peuvent tous les deux fonctionner dans la même bande de fréquence. C'est donc possible si les frames 802.11n sont transmises à un débit de 802.11n.

~~BSSID = QMTC~~

TD 6

F3

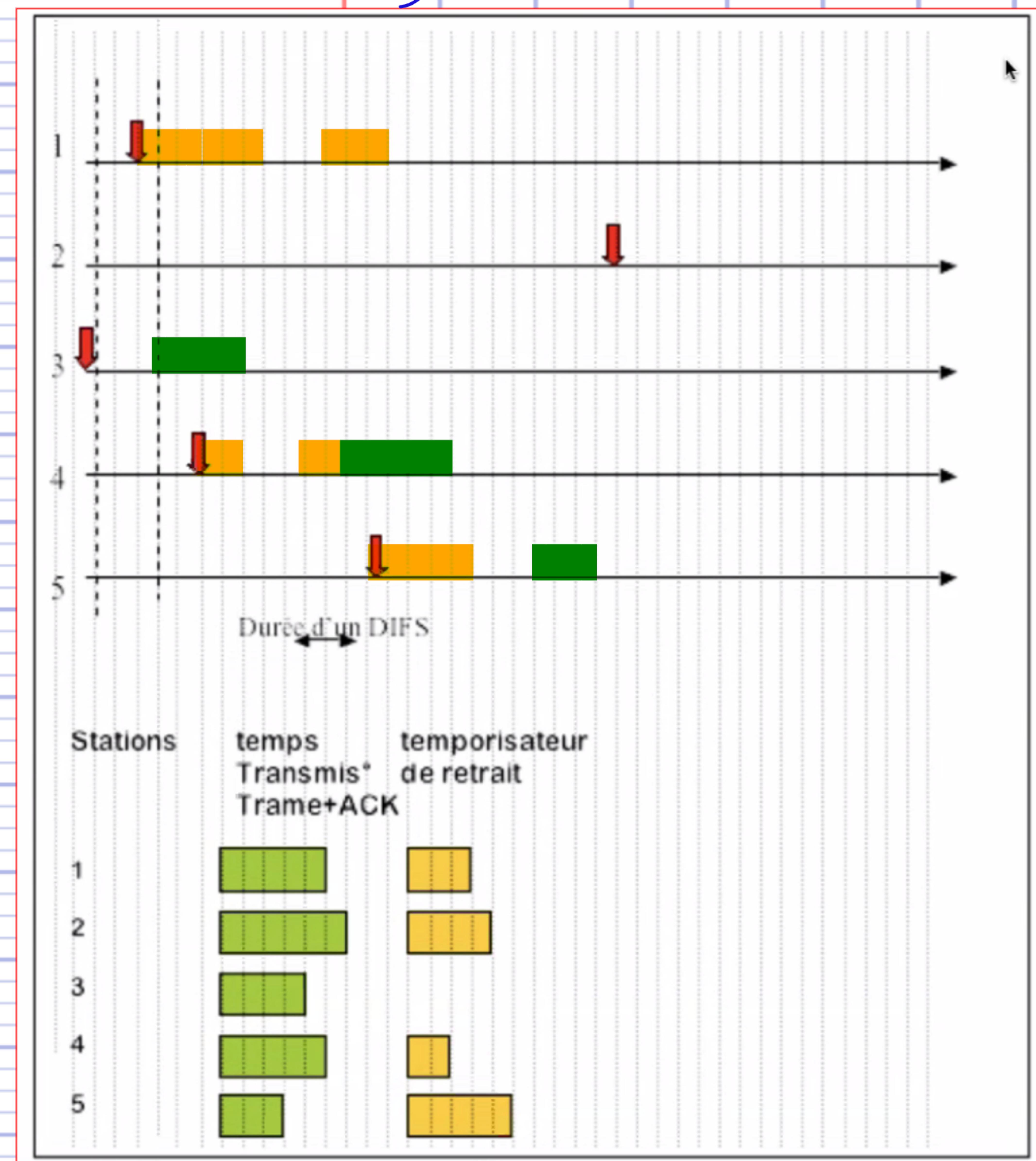
- 9) - Débit possibles, portée de transmission, nb d'utilisateurs, centralisée (AP) ou distribuée, autonomie de la batterie, sécurité (quelle bande de fréquence opère-t-ai), gestion de la mobilité, configuration dynamique.
- 10) Mono cellulaire: toutes les stations sont à portée radio de l'AP.
Multi cellulaire: plusieurs AP interconnectés au travers d'un réseau (souvent filaire).
- 11) + BP disponible est élevé \rightarrow débit élevés. (+ de sécurité : difficile de pirater un relais infrarouge sans être à proximité des émetteurs/recepteurs)
- Très fort atténuation du signal / transmission en ligne directe sous obstacle.
- 12) point d'accès: équipement d'infrastructure d'un BSS, il gère et centralise les fonctions de gestion du 802.11.
portail: permet de passer d'une technologie à une autre (ex: 802.3 à 802.11).
- 13) association, authentification, synchronisation, mode économie d'énergie, distribution, sécurité.
- 14) Pour gérer les handover, il faudra mettre en place une phase d'association précédée d'une phase d'authentification (en général).
- 15) Les débits effectifs sont < des débits théoriques car il y a:
- Les temps d'inactivité (DIFS / BO / SIFS) + ACTs.
- Le temps d'envoi des entêtes PHY/MAC est non négligeable.
- Les interférences (collisions) qui imposent des retransmissions / BER

TD 6

F4

Méthode d'accès

2) collision entre 5 et 2.



3) Si le nombre de collisions est petit, on peut se dire que le réseau est faiblement chargé, les stations vont attendre un temps aléatoire (petit) mais elles vont choisir le même nb \rightarrow collision successives... Si collision en chaîne alors réseau surchargé. On augmente la fenêtre des temps d'attente pour réduire la probabilité de choisir les mêmes valeurs.

4) La méthode d'accès introduit des temps d'indisponibilité (ACK) \rightarrow perte en efficacité

5) On peut avoir des collisions lors de la phase de réservation (RTS/CTS) mais pas lors de la transmission des données.