

5G Synchronisation TDD Questions et Réponses

Recommandations pour la coexistence des réseaux TDD dans la gamme de fréquence 3,5 GHz

Copyright © 2020 GSMA

Synchronisation TDD dans la bande 3.5GHz: Questions et Réponses



Sommaire

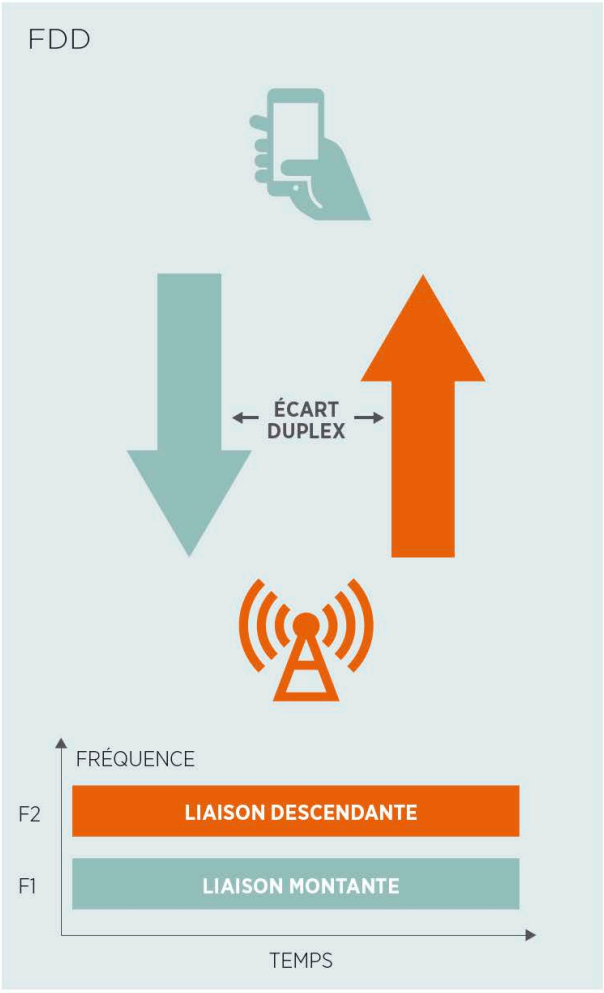
1. Pourquoi la gamme de fréquence 3,5 GHz est-elle si importante? 1
2. Quelles sont les différences entre la TDD et la FDD, et pourquoi cela est-il important pour la 5G? 2
3. Qu'est-ce que la synchronisation? 3
4. Pourquoi la synchronisation est-elle un must pour la 5G? 3
5. Existe-t-il des solutions de rechange? 3
6. Comment la synchronisation est-elle réalisée? 4
7. Quelles structures de trame la GSMA prend-elle soutient? 4
8. Que doivent faire les pays lorsqu'il existe des réseaux LTE/WiMax dans la gamme de 3,5 GHz? 4
9. Quel impact la synchronisation a-t-elle sur la coordination transfrontalière? 5
10. Comment les demandes de synchronisation locale doivent-elles être traitées? 6
11. Quel impact la synchronisation a-t-elle sur les licences de spectre? 6
12. Comment les gouvernements et les organismes de régulations peuvent-ils définir une approche de la synchronisation qui soit l'épreuve du temps? 6

1. Pourquoi la gamme de fréquence 3,5 GHz est-elle si importante?

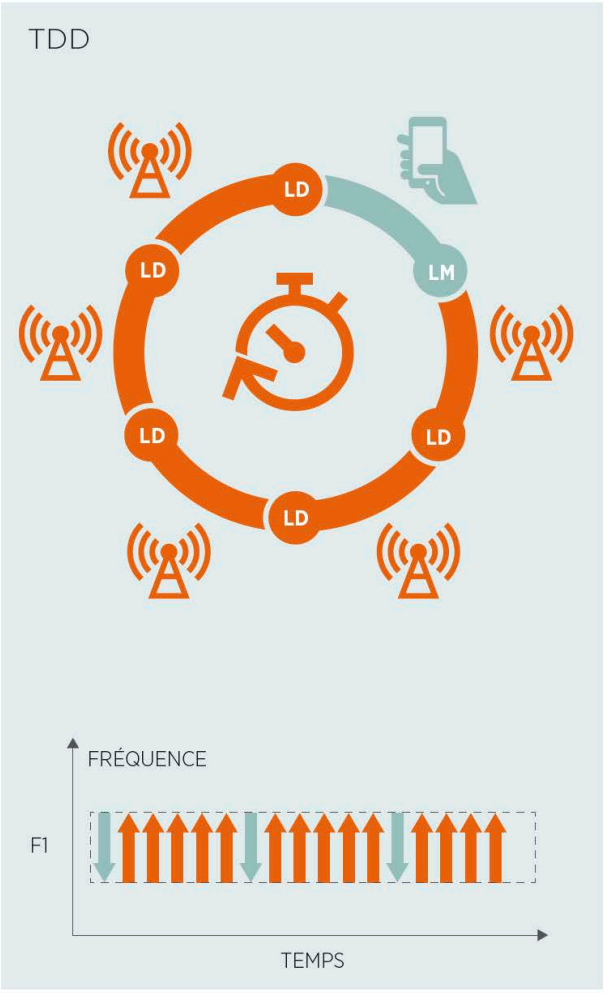
- La gamme de fréquence 3,5 GHz (3,3 GHz-4,2 GHz) est rapidement devenue la première option pour les déploiements 5G commerciaux dans le monde entier. Sa capacité à fournir une couverture et capacité combinées à la disponibilité du spectre en font une candidate idéale; Et
- Cette première focalisation sur une gamme se traduit également par un écosystème en développement rapide, avec le lancement d'appareils de plus en plus abordables.

2. Quelles sont les différences entre la TDD et la FDD, et pourquoi cela est-il important pour la 5G?

- Dans les réseaux mobiles d'aujourd'hui, la quantité de trafic entre le terminal utilisateur et la station de base (le lien montant) et vice versa (le lien descendant) est souvent asymétrique (parce que les utilisateurs téléchargent plus qu'ils ne chargent);
- Dans les bandes FDD, la taille du canal est la même pour les deux directions. Dans le même temps, des fonctionnalités plus avancées telles que la modulation 256QAM et l'ordre supérieur MIMO (4x4) sont généralement limitées à la liaison descendante, soutenant ainsi les demandes accrues de capacité de téléchargement;
- L'accent mis sur la capacité des liaisons descendantes a bien fonctionné jusqu'à présent. Toutefois, à mesure que les tendances du trafic évoluent, on s'attend à ce que davantage d'applications en besoin important de liaison montante (p. ex. le stockage hébergé dans le nuage internet et la radiodiffusion personnelle) et qu'il soit souhaitable de faire preuve de souplesse en ce qui concerne l'utilisation du spectre des liaisons montantes et descendantes; Et
- Afin d'accroître la flexibilité et de rendre l'utilisation du spectre plus efficace, le TDD devient de plus en plus courant et important. TDD utilise la même fréquence pour chaque direction, avec une trame qui inclut différentes périodes de temps et des créneaux temporels pour les communications de liaison descendante ou de liaison montante. En modifiant la durée de ces performances, les performances du réseau peuvent être adaptées pour répondre à différents besoins et aider à fournir la meilleure expérience possible.



Deux bandes de fréquences dédiées en même temps



Une bande de fréquences dédiée, mais des créneaux horaires différents

3. Qu'est-ce que la synchronisation?

- Pour utiliser le spectre le plus efficacement possible, tous les réseaux TDD, LTE ou 5G, fonctionnant dans la même plage de fréquences et dans la même zone, doivent être synchronisés. Les stations de base doivent transmettre aux mêmes périodes fixes et tous les appareils mobiles ne doivent transmettre que dans des périodes de temps dédiées.

4. Pourquoi la synchronisation est-elle un must pour la 5G?

- Un aspect clé de la gestion réussie du spectre est l'utilisation des fréquences disponibles aussi efficacement que possible. Les retombées sont des vitesses plus élevées et une meilleure couverture, ce qui conduit à des services plus novateurs et à des avantages socio-économiques; Et
- Pour la 5G dans la bande 3,5 GHz, cela signifie utiliser la synchronisation TDD. Ne pas le faire, résultera à un coût élevé. Par exemple, la distance de séparation entre deux stations/réseaux de base macro non synchronisés est jusqu'à 60 km pour une configuration de co-canal et jusqu'à 14 km pour l'exploitation du canal adjacent, selon le rapport ECC 296.

5. Existe-t-il des solutions de rechange?

- Des techniques de mitigation telles que les atténuations des signaux due aux obstacles (où, par exemple, les bâtiments diminuent la propagation du signal), la direction de pointage de l'antenne, la puissance réduite en bande ou les bandes de garde et les filtres entre deux réseaux utilisant des canaux adjacents peuvent également être envisagées pour minimiser l'impact. Néanmoins, il convient de noter que l'utilisation de la bande de garde et des filtres n'est ni spectralement efficace ni commercialement viable;
- L'utilisation de réseaux semi-synchronisés où une partie de la trame est synchronisée, tandis que l'autre partie ne l'est pas, entraîne des problèmes de coexistence possibles pendant les périodes non synchronisées; Et
- Dans certains pays, il convient de noter que l'utilisation de la semi-synchronisation nécessite l'utilisation de masque d'émissions restreintes et, par conséquent, l'utilisation de bandes de garde et de filtres, ce qui, par conséquent, n'apportent pas d'efficacité spectrale ou de viabilité commerciale.

6. Comment la synchronisation est-elle réalisée?

- La synchronisation entre les réseaux mobiles TDD se réfère aux paramètres qui s'assurent que les réseaux adjacents envoient et reçoivent des données à partir d'appareils mobiles en même temps, afin d'éviter les interférences; Et
- Donc, pour obtenir une issue favorable, ces paramètres doivent être convenus. Il s'agit en autre :
    1. D'une référence commune de l'horloge de phase
    2. d'une structure de trame commune
    3. d'une référence de synchronisation (début de la trame)
    4. d'un format de trame

7. Quelles structures de trame la GSMA prend-elle soutient?

Il existe actuellement deux formats TDD principaux considérés par l'écosystème dans la gamme de fréquence 3,5 GHz. Ils sont :

- **DDDSU** (format compatible 5G)
- La structure du cadre DDDSU fournit le meilleur compromis pour les performances où la coexistence entre les systèmes NR 5G est nécessaire; Et
- **DDDDDDDSUU** (compatible avec TD-LTE)
- La structure du cadre DDDDDDDDUU (avec décalage de 3 ms), ou DDDSUDDDDD fournissent le meilleur compromis pour les performances où la coexistence avec les systèmes existant LTE est nécessaire.

8. Que doivent faire les pays lorsqu'il existe des réseaux LTE/ WiMax dans la gamme de 3,5 GHz?

- La GSMA recommande que ces systèmes, en tenant compte des problèmes potentiels de distorsion du marché, soient mis à niveau vers la 5G NR dès que possible. Il s'agit d'une utilisation plus efficace du spectre et qui peut également faire place à des services plus novateurs;
- Alternativement, ils pourraient éventuellement être migrés hors de la bande ou éteints, de sorte que la performance du réseau public est optimisée pour répondre aux besoins des consommateurs et des entreprises;
- Étant donné qu'il existe un écosystème très limités pour le LTE et WiMAX dans la bande 3,5 GHz TDD, une solution devrait être possible sans impact négatif sur les services existants; Et
- Entre-temps, la coexistence entre les réseaux LTE et 5G NR dans un pays ou une zone de couverture commune peut être réalisée en sélectionnant une structure de trame compatible. Toutefois, elle ne devrait être considérée que comme une solution à court terme, car une configuration obligatoire empêche l'industrie de s'adapter à la demande du marché.

9. Quel impact la synchronisation a-t-elle sur la coordination transfrontalière?

Pour résoudre d'éventuels problèmes de coordination transfrontalière, les discussions entre opérateurs sont fortement encouragées. Lorsqu'aucun accord n'est trouvé entre les opérateurs au-delà des différentes frontières, les options suivantes pour identifier des solutions pratiques à la coexistence des réseaux sont recommandées:

- Changement localisé de la structure de la trame (c.-à-d. utilisation à l'intérieur des bâtiments);
- Optimisation du réseau (emplacement de la station de base, la direction de l'antenne et les limites de puissance);
- La protection des systèmes 4G devrait tenir compte de leur déploiement réel (c'est-à-dire tenir compte du fait qu'il s'agit principalement de systèmes d'accès sans fil fixes);
- Interruption de transmission descendante pendant certains créneaux temporels de téléchargement lorsque les opérateurs, des deux côtés de la frontière, acceptent d'arrêter l'utilisation de certains de leurs créneaux temporels de liaison vers le bas lorsque les autres opérateurs utilisent un créneau temporel de liaison montante. Bien que, cela aura un impact sur les performances et peut ne pas être intégré à tous les équipements, en particulier la 4G existantes ;
- Une migration étape par étape basée sur les calendriers régionaux des déploiements 5G et des migrations 4G;
- Migrer les réseaux 4G vers une autre bande ou vers une technologie 5G;
- Accords commerciaux entre les opérateurs de la 5G et les opérateurs 4G historiques (y compris les acquisitions, le réaménagement et la reprogrammation);
- Réduire la capacité près des frontières, c'est-à-dire en utilisant uniquement une partie du spectre alloué;
- Utiliser des bandes alternatives dans la zone transfrontalière (y compris les bandes existantes, millimétriques, fréquences nouvelles/temporaires supplémentaires ou LSA dans une autre bande);
- Évitez l'utilisation des mêmes canaux et viser à ce que les opérateurs n'utilisent que les canaux adjacents – plan de bande temporaire à la frontière; Ou
- Utiliser les licences en partage de spectre ou le partage d'infrastructure le long des frontières.

La GSMA suggère que les pays s'accordent également sur des niveaux acceptables de niveaux de signaux aux frontières (au niveau bilatéral, multilatéral ou régional). Ces accords devraient viser à permettre le déploiement de la 5G, y compris dans les zones frontalières. Les opérateurs devraient donc participer aux discussions.

10. Comment les demandes de synchronisation locale doivent-elles être traitées?

- Les besoins du réseau peuvent varier localement pour répondre aux besoins spéciaux des utilisateurs tels que les verticaux ou pour répondre à des événements spécifiques. Pour satisfaire à ces exigences, les opérateurs devraient être aptes à proposer des modifications locales de la structure de synchronisation du cadre national; Et

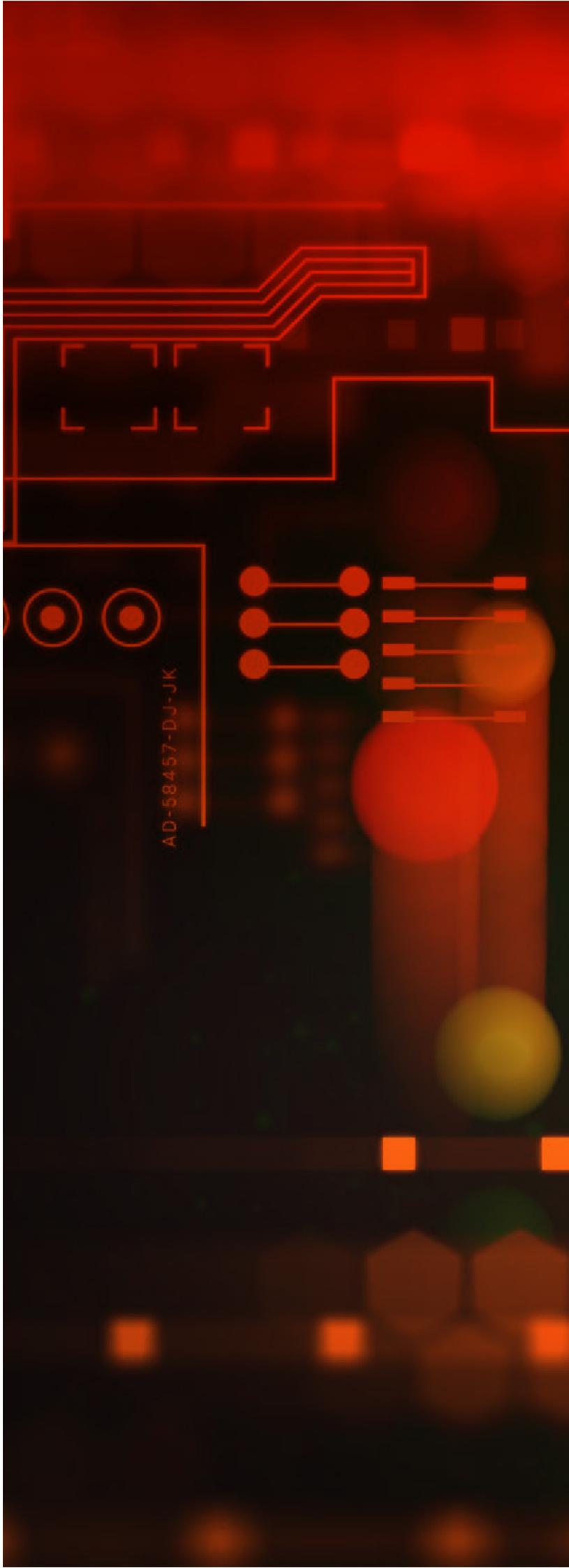
- Les besoins du réseau peuvent varier localement pour répondre aux besoins spéciaux des utilisateurs tels que les verticaux ou pour répondre à des événements spécifiques. Pour satisfaire à ces exigences, les opérateurs devraient être aptes à proposer des modifications locales de la structure de synchronisation du cadre national; Et
- Dans le cadre du processus, les autres utilisateurs de la bande doivent être consultés pour s'assurer qu'il n'y a pas d'interférence supplémentaire en raison de ces changements. Les solutions de rechange à la modification de l'accord national sont les suivantes :
- Changement localisé de la structure de la trame;
- Planification du réseau (par exemple, emplacement de la station de base);
- Interruption de transmission descendante (DL Banking)(c.-à-d. ne pas utiliser certains créneau temporel de téléchargement); Et
- Utilisation limitée dans le temps (étudier l'accélération de la migration des systèmes LTE ou retarder le déploiement de la 5G NR lorsque les risques d'interferences sont probables)

11. Quel impact la synchronisation a-t-elle sur les licences de spectre?

- Les paramètres nationaux initiaux de synchronisation du TDD doivent etre définis et rendus publics avant d'attribuer le spectre. Les opérateurs doivent être en mesure d'évaluer l'exploitabilité du spectre lorsqu'ils se préparent à une attribution, et la synchronisation a des répercussions sur celle ci; Et
- À moins que les conditions d'attribution ne soient claires, il y a un risque qu'un seul opérateur (en ne s'accordant pas ou en ne synchronisant pas) puisse causer de graves difficultés aux autres.

12. Comment les gouvernements et les organismes de régulations peuvent-ils définir une approche de la synchronisation qui soit l'épreuve du temps?

- À mesure que les cas d'utilisation de la 5G et les exigences du réseau évoluent au fil du temps, les opérateurs mobiles devraient périodiquement être en mesure de déclencher un processus visant à proposer des changements aux paramètres de synchronisation de la TDD convenus précédemment au niveau national, local ou international; Et
- Ce processus devrait être défini par l'engagement entre les responsables de régulation et les opérateurs mobiles.



Floor 2, The Walbrook Building
25 Walbrook, London EC4N 8AF UK
Tel: +44 (0)207 356 0600

spectrum@gsma.com
www.gsma.com

© GSMA Avril 2020