

OPTION MAC - TP 2

Etude des chaînes de transmission 802.11b et 802.11g complètes

Introduction

Le but de ce TP est de comprendre dans un premier temps comment les trames 802.11b et 802.11g sont construites en essayant de faire le parallèle entre les spécifications des normes IEEE et les blocs générant les signaux Wi-Fi sous ADS.

Au cours de la deuxième partie du TP, vous vous placerez du côté du récepteur afin de d'identifier les différents blocs ADS permettant de synchroniser le signal reçu et de le démoduler. Vous essaierez ainsi de présenter l'architecture d'un récepteur 802.11b et 802.11g sous forme de « schéma bloc ».

1 - Outils d'observation de variables sous ADS

Pour étudier l'évolution du signal, vous allez utiliser divers outils ADS de visualisation qui vous sont détaillé ci-dessous.

- Observation de signaux numérique

Pour observer les signaux numériques (variables complexes en particulier), utiliser l'outil « NumericSink » dans la bibliothèque « Sink »

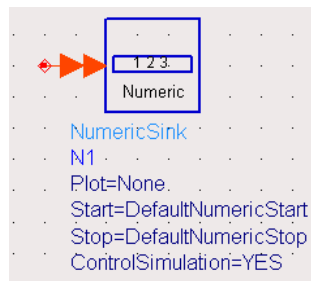


Figure 1 - Observation de signaux numérique

- Observation de signaux temporels

Pour observer de tels signaux, utiliser l'outil « TimedSink » disponible dans la bibliothèque « Sink »



Figure 2 - Observation de signaux temporels

- Observation de spectres

L'outil « SpectrumAnalyzer » également disponible dans la bibliothèque « Sink » permet de tracer le spectre de signaux temporels.

- Observation de constellations

L'outil « tkXYPlot » permet d'observer en dynamique l'évolution des constellations I/Q. Ce bloc est disponible dans la bibliothèque « Interactive Controls and Displays ». Il possède deux entrées correspondant à la partie réelle et imaginaire de la variable étudiée. Il faut donc utiliser le bloc « CxToRect » dans la bibliothèque « SignalConverters » permettant de séparer la partie réelle de la partie imaginaire d'un signal complexe (cf figure 3).

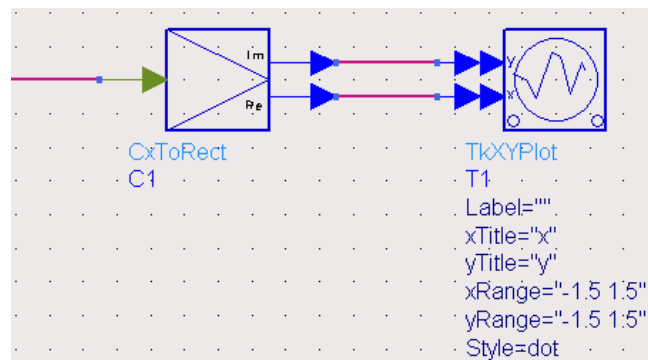



Figure 3 - Observation de constellations numériques

Attention : Si vous réglez le paramètre « ControlSimulation » à « Yes » dans les blocs « TimedSink » ou « NumericSink », ce seront ces blocs qui contrôleront la simulation. Il faut donc soit augmenter le Numeric Stop pour que ces blocs enregistrent suffisamment d'échantillons du signal soit choisir les paramètres « No »

Les données stockées lors des simulations ADS peuvent ensuite être observées lorsque la simulation est terminée en ouvrant une fenêtre « data display »  .

Vous pouvez alors observer toutes les données enregistrées en choisissant le mode et l'échelle de représentation. (cf figure 4)

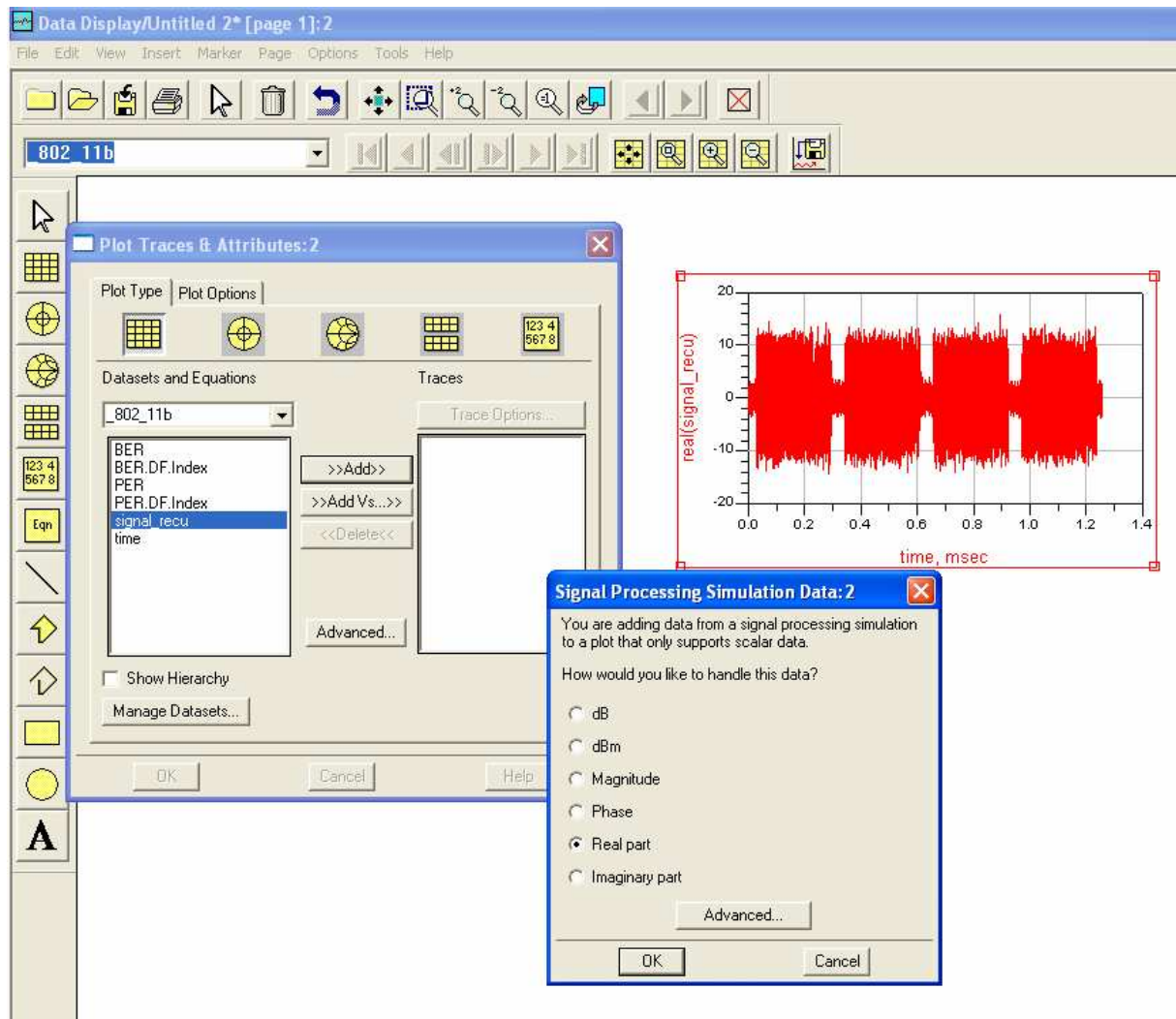


Figure 4 - observation de la partie réelle du signal reçu sous ADS

2 - Etude d'une transmission 802.11b

Ouvrez le « *schematics* » « transmission_80211_b.dsn » permettant de simuler une chaîne complète de transmission 802.11b (émetteur - canal de propagation - récepteur - calcul de BER).

2.1. Etude de l'émetteur

En plaçant différents outils de visualisations (cf exemple figure 5) et en vous aidant de la norme, retrouvez les spécifications de la norme (générations des différents champs, structure de la trame, scrambling, barkerisation, modulation...). Pour chaque bloc, vous pouvez vous aider de l'aide d'ADS disponible en cliquant sur le bouton « help ».

Vous pourrez également comparer l'allure du spectre du signal géré sous ADS avec les spécifications de la norme.

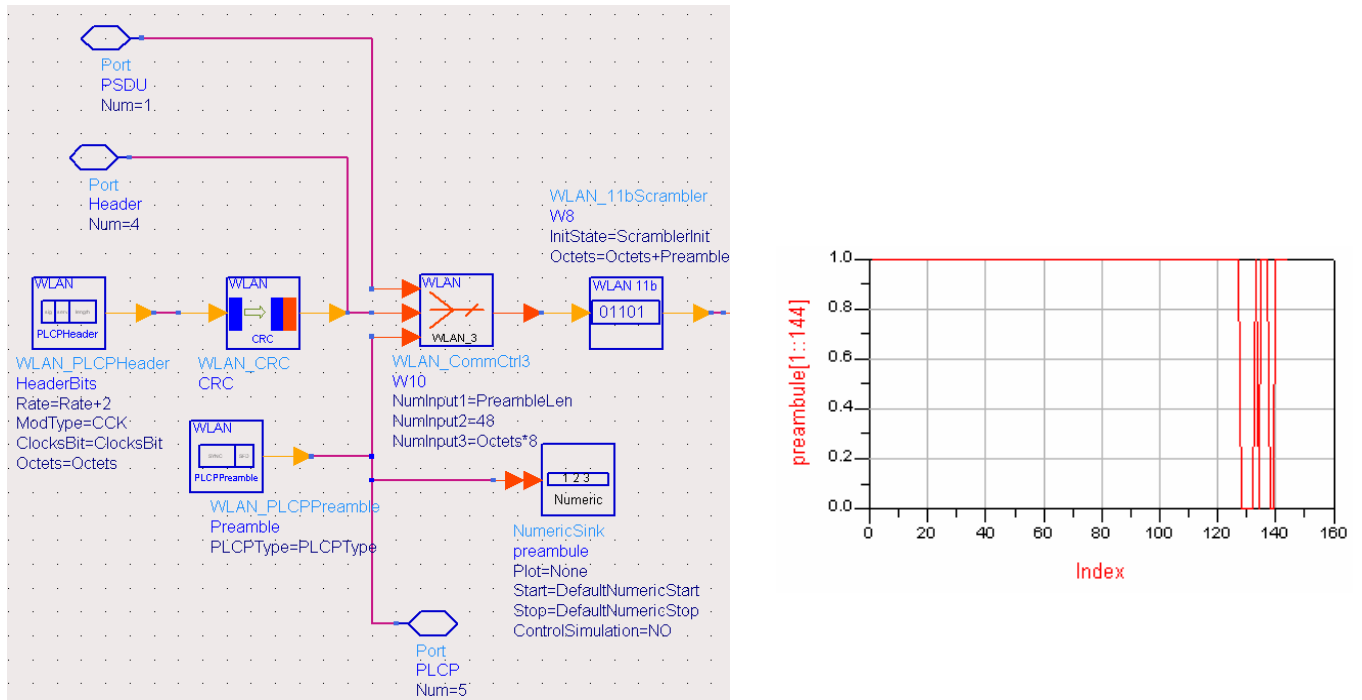


Figure 5 - Observation du préambule 802.11b

2.2. Etude du récepteur

Etudiez maintenant le bloc de réception. Ce bloc est construit en « étage », descendez progressivement à l'intérieur du bloc « WLAN_CCK_RF_Rx_DFE.dsn »

- 1- A partir d'où le signal traité est un signal numérique ?
- 2- Dans le bloc de traitement numérique, identifiez la partie où le récepteur travaille au temps symbole, chip et échantillon
- 3- Quels sont les blocs ADS utilisés pour la synchronisation et la correction en fréquence du récepteur (cf. fig 6) ? Quel est le format des signaux utilisés pour ces traitements ?
- 4- Résumez le fonctionnement du récepteur entre la démodulation QAM et l'égalisation.

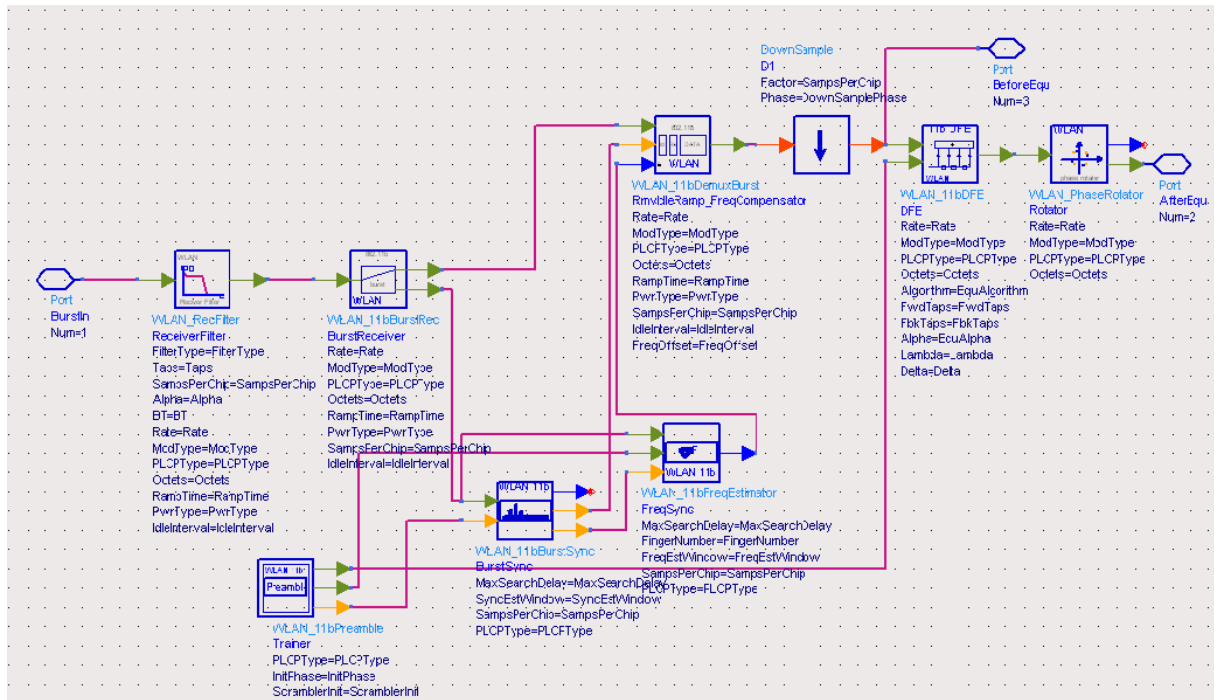


Figure 6 - Bloc WLAN_11b_Equalizer

3- Etude d'une transmission 802.11g

Ouvrez le fichier « WLAN_80211g » et effectuez le même travail que dans la partie 2.1 pour étudier la structure de l'émetteur 802.11g en plaçant des outils de visualisation aux bons endroits dans la chaîne de transmission.

- spectre du signal émis
- format des préambules (en fréquence et en temporel) utilisés en particulier (cf. fig 7)

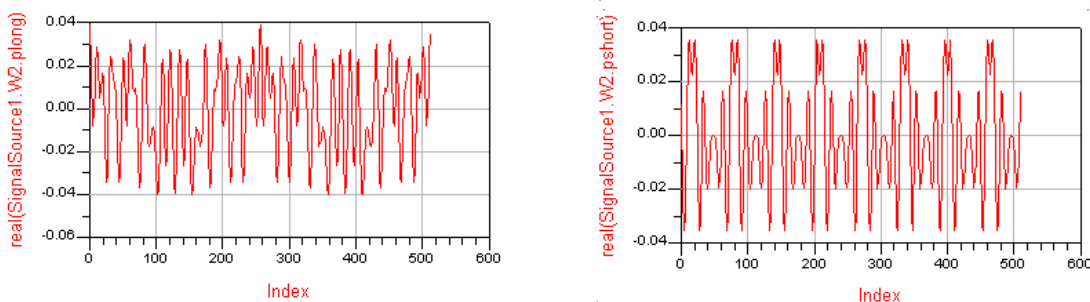


Figure 7 - Représentation temporelle des préambules 802.11g

Enfin, étudiez le fonctionnement du récepteur 802.11g. Comme pour le 802.11b, le bloc de réception (« WLAN_80211a_RF_Rx_Soft.dsn ») est structuré sur plusieurs étages.

- 1- A partir d'où le signal traité est un signal numérique en bande de base ?
- 2- Dans le bloc de traitement « WLAN_80211aRx_Soft.dsn » identifiez les domaines (temporel ou fréquentiel) dans lesquels les différents traitements sont réalisés. (cf. fig 8)
- 3- Repérez la partie permettant la synchronisation et la correction en fréquence du signal reçue et expliquez son fonctionnement

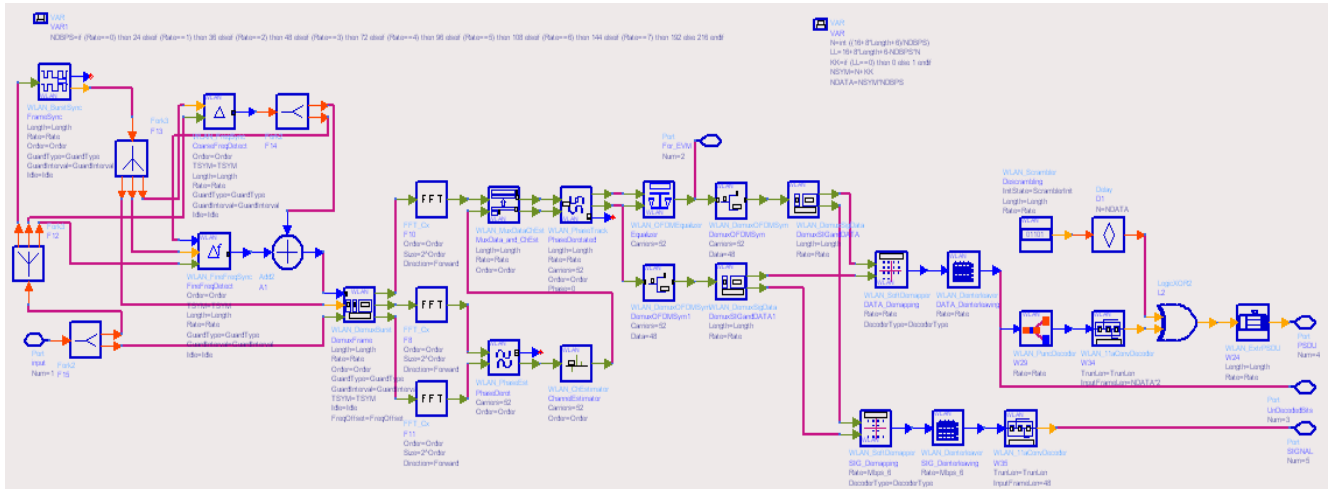


Figure 8 - Traitement numérique dans le récepteur 802.11g