

---

# Résumé

Le problème de la porteuse résiduelle est l'un des points les plus critiques rencontré dans la conception des émetteurs à conversion directe. Elle est dûe aux imperfections dans les circuits. Le décalage des signaux en bande de base est sans aucun doute le problème qui contribue le plus à l'apparition de la porteuse dans le spectre RF. L'amplitude du vecteur d'erreur (EVM) est le paramètre qui mesure l'intégrité de la modulation numérique par excellence. Ce paramètre ne doit guère dépasser les 17.5% en communications WCDMA. Le phénomène de la porteuse résiduelle est un problème à double tranchant, non seulement il dégrade l'EVM en provoquant le décalage des symboles de la constellation mais mène aussi à la saturation de l'amplificateur de puissance. Il en résulte alors une grande perte de linéarité et une dégradation du signal RF transmis.

Habituellement, cette composante est supprimée par filtrage dans une topologie hétérodyne. Cependant cette solution n'est pas envisageable dans un émetteur homodyne du fait que la porteuse se trouve au milieu du spectre RF.

Dans ce travail nous avons mis en œuvre une technique de calibration numérique pour réduire le niveau de la porteuse résiduelle. Cette technique nécessite l'utilisation d'un détecteur de puissance. Elle est basée sur une série d'approximations successives de l'offset présent dans les canaux I et Q. Pour ce faire, un contrôleur se charge de réduire l'offset en injectant à l'entrée basse fréquence du mélangeur une tension de compensation opposée à l'offset. Ces deux tensions s'additionnent grâce à un té de polarisation. Cette opération est répétée jusqu'à ce la puissance estimée par le détecteur de puissance atteigne son minimum.

La partie radiofréquence est implémentée sous ADS (Advanced Design System) d'Agilent technologies. Elle comprend: le détecteur de puissance basé sur la diode Schottky, un émetteur homodyne constitué deux cellules de Gilbert en MOSFET 0.35  $\mu\text{m}$ , un amplificateur de puissance, un générateur de signaux quadratique passif (RC-CR) et un circuit de Wilkinson. L'émetteur opère à une fréquence de 2 GHz. La partie bande de base (le contrôleur) est implémentée sous Ptolemy (développé par l'université de Berkeley). Le circuit RF et le circuit numérique forment une boucle fermée.

**Mots clefs:** Modulation numérique, amplitude du vecteur d'erreur, émetteur homodyne, porteuse résiduelle, cellule de Gilbert