

Projet P4 – 2020 - Laboratoire réflexions

Un signal a été mesuré au laboratoire et sa corrélation avec un signal de référence a été calculée. Le signal est entaché de réflexions sur les murs du local. On veut caractériser ces réflexions.

Il est à noter qu'en pratique le signal reçu est presque noyé dans le bruit et qu'il existe une variation sur le timing des positions (jitter). Par conséquent, on ne peut se baser que sur la corrélation entre le signal et la référence pour déterminer les positions ou les effets des réflexions.

Donc, en pratique, seuls deux éléments sont fournis :

- 1) La corrélation obtenue entre le signal reçu et le signal de référence (variable Corr)
- 2) Le signal de référence (variable Reference)

Les signaux et les corrélations sont donnés en bande de base, c'est-à-dire que, suite au sous-échantillonnage, les signaux ont été reproduits à la bonne fréquence (entre 3.2 GHz et 4.8 GHz) et sur-échantillonnés à un taux d'échantillonnage de 38.4 Gs/sec.

On demandera d'identifier les 2 ou 3 réflexions qui se sont produites, à travers leurs deux caractéristiques principales, qui sont leur délai par rapport au trajet direct et leur amplitude (également relativement au signal direct). En pratique, vous pourrez vous exercer sur deux données, Corr7 et Corr9, obtenues avec des positions d'émetteurs légèrement différentes.

Autrement dit, il s'agit de générer des versions décalées et atténuées de la référence pour produire, après corrélation avec le signal de référence, un signal corrélé le plus proche possible de la corrélation observée sur base du signal expérimental.

Il peut être tentant d'utiliser un nombre très élevé de copies de la référence pour coller extrêmement bien à la corrélation du signal mesuré. Il est cependant utile de se poser la question de l'aspect physique (ou non) des nombreux trajets multiples déterminés de la sorte. Il est à noter que les différences par rapport au résultat obtenu avec le chemin direct peuvent être dues à d'autres phénomènes que les réflexions sur de grandes surfaces planes (diffraction par des arêtes, « résonance » sur des objets de taille comparable à la longueur d'onde, etc).

Finalement, les questions posées sont donc : sur base des signaux fournis, quels sont les trajets supplémentaires (en mètres) causés par les réflexions multiples et quelles sont les amplitudes relatives (par rapport au signal direct) des signaux reçus après réflexion ? Commencez aussi à réfléchir sur la manière dont une ou plusieurs mesures comportant des réflexions peuvent nous informer sur la position des murs.