

## TP 1.3. Conversion Analogique Numérique

### 1 Matériel

- un GBF
- une plaquette PLATCAN
- un oscilloscope
- une alimentation 12 V

### 2 Énoncé

Dans ce TP nous allons illustrer différentes propriétés de la conversion analogique numérique.

Nous allons travailler avec une chaîne d'acquisition numérique contenue dans la plaquette PLATCAN.



Cette plaquette **doit être alimentée** par une tension de 12V. Elle possède : une prise d'alimentation, une entrée qui sera connectée au signal analogique à mesurer. Des boutons de réglage de paramètres (fréquence d'échantillonnage, nombre de bits) , deux méthodes de visualisation du signal de sortie : sous forme de voyants LED allumés ou éteints, sous forme de tension entre les bornes de la sortie.

#### 2.1 Quantification

On va commencer par visualiser le signal de sortie uniquement à l'aide des LEDs, on choisit de placer l'interrupteur LED sur ON ainsi que l'interrupteur de chaque LED sur ON.

1. À l'aide du générateur basse fréquence en mode DC, générer une tension analogique, la convertir en signal numérique avec la plaquette PLATCAN et observer les LEDs.

Faites varier la valeur de la tension analogique continue délivrée par le GBF et identifiez à quoi correspond l'état allumé ou éteint des LED.

2. Tracer à la main le graphe des codes binaires obtenus en fonction des tensions analogiques appliquées par le GBF.
3. Identifier sur ce graphe la résolution, le calibre, et le nombre de bit de la conversion analogique/numérique.
4. En actionnant les interrupteurs individuels de chaque LED de ON vers OFF, on peut changer le nombre de bits sur lequel le signal numérique est encodé. **Attention il faut actionner les interrupteurs de poids faible avant d'actionner les interrupteurs de poids fort.**  
Changer le nombre de bit sur lequel le signal est encodé et regarder rapidement l'effet sur le calibre et la résolution de la conversion, en traçant rapidement le graphe code binaire en fonction de tension analogique.

## 2.2 Echantillonnage

On va maintenant visualiser le signal de sortie uniquement à l'aide d'un oscilloscope, on choisit de placer l'interrupteur LED sur OFF (celui général qui éteint les LED) ainsi que tous les interrupteurs individuels de chaque LED sur ON (ceux qui décident du nombre de bits d'encodage).

5. À l'aide du générateur basse fréquence en mode Sine, générez un signal sinusoïdal de fréquence basse  $< 1$  kHz et utilisant tout le calibre du convertisseur.  
Tracer à l'oscilloscope le signal analogique et le signal numérisé.  
**Faites un schéma du montage et de l'écran d'oscilloscope sur votre feuille à rendre.**
6. Augmentez la fréquence du signal sinusoïdal jusqu'à observer un phénomène de repliement.  
**Schématiser sur votre feuille votre observation à l'écran de l'oscilloscope.**
7. À l'aide de ce phénomène de repliement, mesurer la fréquence d'échantillonnage.  
**Indiquez sur votre feuille la formule utilisée pour relier vos mesures à la fréquence d'échantillonnage. Ainsi que la formule utilisée pour propager l'incertitude de cette mesure.**  
**Indiquez votre mesure de fréquence d'échantillonnage ainsi que son incertitude sur votre feuille à rendre.**  
**Indiquez la comparaison entre votre mesure et la valeur constructeur.**
8. Quel étage de la chaîne d'acquisition numérique a été enlevé à la fabrication de la plaquette pour vous permettre d'observer le phénomène de repliement ?
9. L'oscilloscope numérique permet aussi de visualiser à l'aide de l'option math Fourier Transform de l'oscillo, les spectres des signaux avant et après échantillonnage.  
On explorera l'effet du réglage de la base de temps sur l'affichage de l'oscilloscope.  
Et on visualisera le phénomène de repliement en représentation fréquentielle.