

## TP 1.3. Conversion Analogique Numérique

### 1 Matériel

- un GBF
- une plaquette PLATCAN
- un oscilloscope
- une carte d'acquisition eurosmart
- une alimentation 12 V

### 2 Énoncé

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

Nous allons d'abord 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.

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.

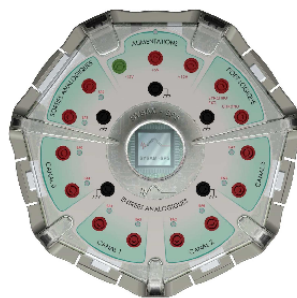
1. À l'aide du générateur basse fréquence en mode DC, générer une tension analogique, la convertir en signal numérique avec la plaquette PLATCAN et observer le code numérique à l'aide des LEDs. Faites varier la valeur de la tension analogique continue délivrée par le GBF et identifiez à quoi correspond l'état allumé ou éteint des LED. Faites un schéma du montage réalisé sur votre compte-rendu.

2. Mesurer le pas de quantification (ou résolution) de la conversion analogique numérique. Expliquer votre mesure et donner la valeur obtenue sur votre compte-rendu avec son incertitude.
3. Mesurer le calibre (ou dynamique) de la conversion analogique numérique. Expliquer votre mesure et donner la valeur obtenue sur votre compte-rendu avec son incertitude.
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 faibles 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.
5. Établir théoriquement la relation entre la résolution et le calibre dans le cas de cette conversion. Faites plusieurs mesures de résolution et calibre pour différent nombre de bits disponible, et choisir les grandeurs à tracer sur un graphique pour obtenir une droite qui modélise la relation théorique. Tracer ce graphique avec vos mesures.

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).

6. 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 compte-rendu.
7. Augmentez la fréquence du signal sinusoïdal jusqu'à observer un phénomène de repliement. Schématiser sur votre compte-rendu votre observation à l'écran de l'oscilloscope.
8. À l'aide du phénomène de repliement, mesurer la fréquence d'échantillonnage. Expliquez comment vous avez effectué votre mesure, indiquez votre résultat, et comparez votre mesure à la valeur constructeur.
9. 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 ?

Nous allons maintenant étudier une autre chaîne d'acquisition numérique, la carte d'Eurosmart SYSAM-SP5.



10. Choisir un signal autre que sinusoïdal ou continu (à bande de fréquence large) sur le GBF. Réaliser l'acquisition numérique de ce signal en choisissant les paramètres d'acquisition tel que le signal soit correctement échantillonné tout en minimisant le nombre de points utilisés. Noter sur votre compte-rendu les paramètres du signal et les paramètres de l'acquisition que vous avez choisis. Imprimez la représentation temporelle et fréquentielle du résultat.