

TD sur les convertisseurs CAN et CNA

I – Questions en vrac

Le CAN d'entrée d'une carte d'acquisition possède les caractéristiques suivantes :
Gamme 0 à 5 V et 10 bits.

- Quelle est la valeur numérique maximale N_{\max} de sortie de ce CAN ?
- Quelle est sa tension pleine échelle ?
- Quelle est sa résolution et son quantum ?

Pour l'équipement des salles de chimie du lycée, on a besoin de cartes d'acquisition pouvant mesurer des tensions allant de 0 à 4,5V à 10mV près. Le modèle le moins cher trouvé dans le commerce contient un CAN 8 bits de calibre 5,0V.

- Déterminer son quantum, ce modèle correspond-il aux spécifications ?
- En ayant la même gamme, combien le CAN devrait-il au minimum avoir de bits pour que sa précision soit suffisante ?

Soit un CNA à 5 bits. La tension de sortie V_s vaut 0,2V lorsque le mot d'entrée est 00001. Quelle est la valeur de V_s correspondant à la pleine échelle ?

Soit un CNA à 5 bits. Lorsque le mot d'entrée est 10100, la tension de sortie V_s vaut 5V. Que vaut V_s pour un mot d'entrée de 11101 ?

Soit un CNA à 8 bits ayant une pleine échelle égale à 10V. Soit l'octet $A=10010110$, appliqué à l'entrée de ce convertisseur. Calculer la tension de sortie pour ce mot binaire.

Soit un CNA à 10 bits. La valeur pleine échelle est de 5V. Calculer la tension de sortie V_s pour un mot d'entrée $A=1100101101$

II - Un multimètre numérique de 5 digits (affichage sur 5 chiffres).

Le multimètre est constitué d'un CAN de 16 bits.

- Quelle est la valeur numérique de sortie maximale du CAN utilisé ?
- Calculer le quantum du CAN quand il est utilisé sur la gamme -20V / +20V (calibre 20V du multimètre, soit une plage de tension de 40 V en entrée du CAN).
- Les calibres du multimètre et les formats d'affichage correspondants sont indiqués dans le tableau ci-dessous (x désignant tout chiffre décimal). Compléter ce tableau en indiquant la précision du multimètre et la résolution du CAN pour chacun des calibres.
- La précision d'affichage attendue est-elle toujours respectée ?



Calibre	Affichage	Précision affichage	Quantum (résolution) du CAN
± 800 V	xxx,xx		
± 200 V	xxx,xx		
± 20 V	xx,xxx	1 mV	0,61 mV
± 2 V	x,xxxx		
± 200 mV	xxx,xx		