

CAN et CNA

Exercice 1. (Carte d'acquisition)

Le CAN d'entrée d'une carte d'acquisition possède les caractéristiques suivantes : gamme de 0 à 5,12 V sur 10 bits.

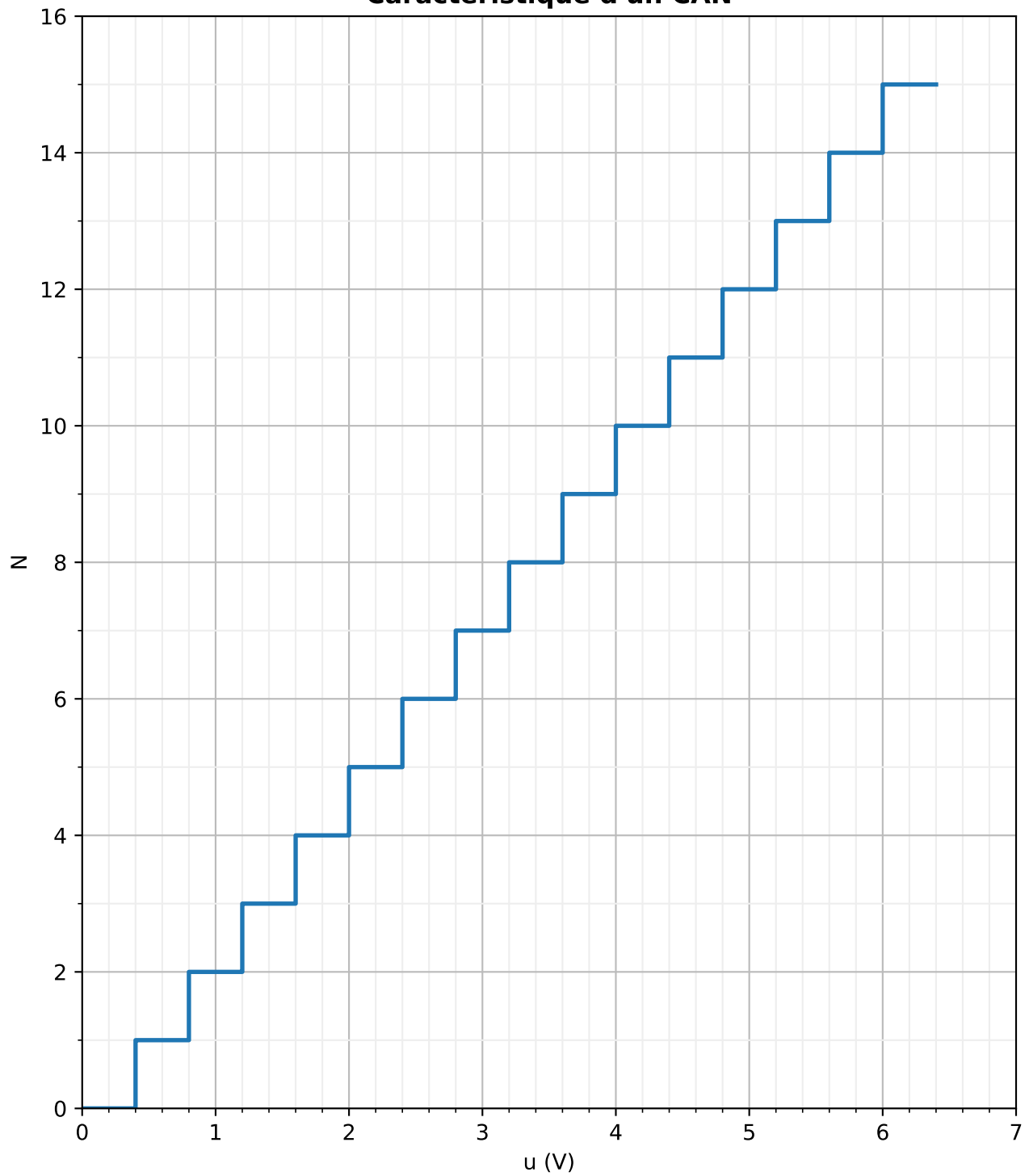
- 1) Quelle est la valeur maximale du nombre numérique N_{max} en sortie de ce CAN ?
- 2) Quelle est sa tension pleine échelle ?
- 3) Calculer la valeur de son pas de quantification ?

Exercice 2. (Caractéristique d'un CAN)

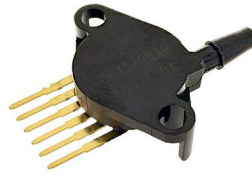
La caractéristique de transfert d'un CAN est donnée par la figure ci-dessous.

- 1) Mesurer et mettre en évidence sur la figure :
 - a) le nombre maximal N_{max} ;
 - b) la tension pleine échelle V_{PE} ;
 - c) le quantum q .
- 2) Sur combien de bits la conversion est-elle réalisée ?
- 3) Tracer sur la figure, la caractéristique idéale du convertisseur.
Quel est le gain correspondant ?
- 4) Donner le résultat de la conversion pour chacune des tensions du tableau ci dessous.

u (V)	1	1,1	1,2	1,3	6	7
N						

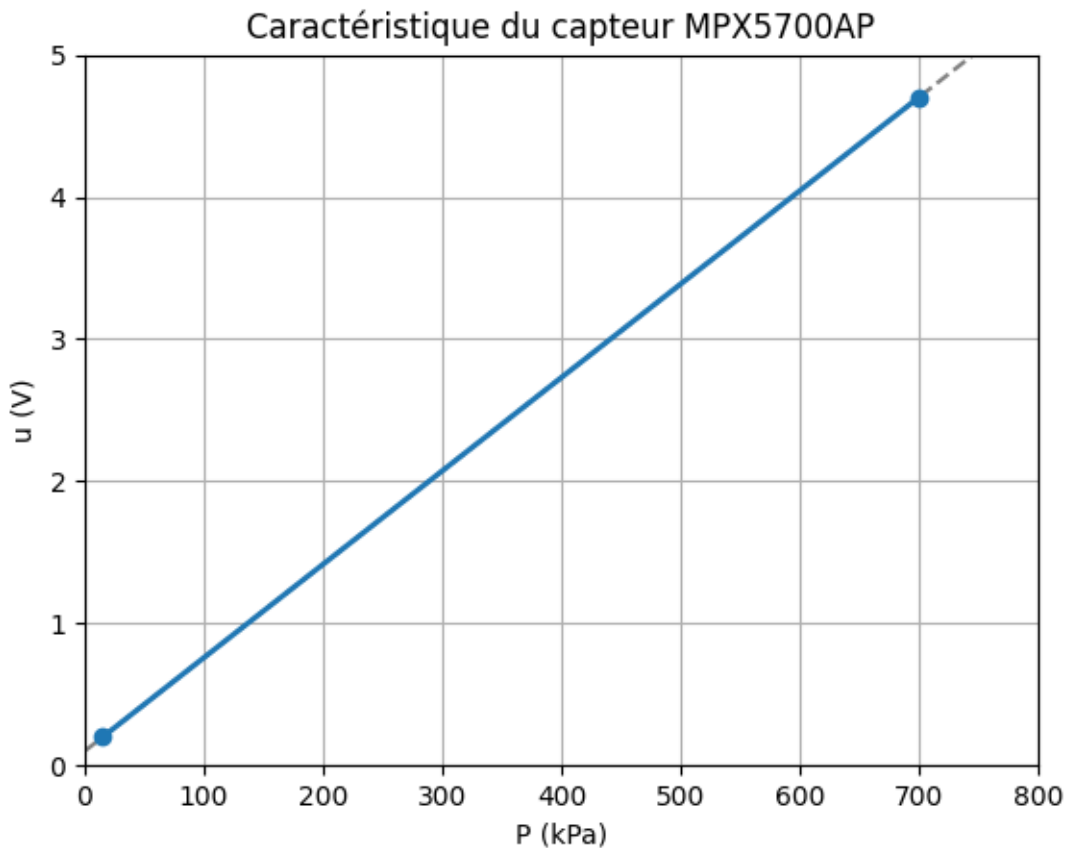
Caractéristique d'un CAN

Exercice 3. (Mesure de pression)



Le capteur de pression absolue de référence MPX5700AP permet convertir une pression absolue P (en kPa) en une tension continue u (en V).

Pour une plage de pression de 15 kPa à 700 kPa, on obtient à la sortie du capteur une tension allant de 0,2 V à 4,7 V. La figure ci-dessous donne sa caractéristique $u = f(P)$.



L'expression de la tension u en fonction de la pression P est donnée par la relation :

$$u = \frac{U_{max} - U_{min}}{P_{max} - P_{min}} \cdot (P - P_{min}) + U_{min}$$

- 1) Quel type de relation mathématique existe-t-il entre la tension u et la pression P ?
- 2) Quelle la tension délivrée par ce capteur pour une pression atmosphérique de 1050 hPa ?
- 3) Calculer le coefficient directeur a de cette caractéristique. Quelle est son unité ?

On désire mesurer une pression absolue sur toute la plage de pression du capteur à l'aide d'un microcontrôleur par l'intermédiaire d'un convertisseur analogique numérique (CAN).

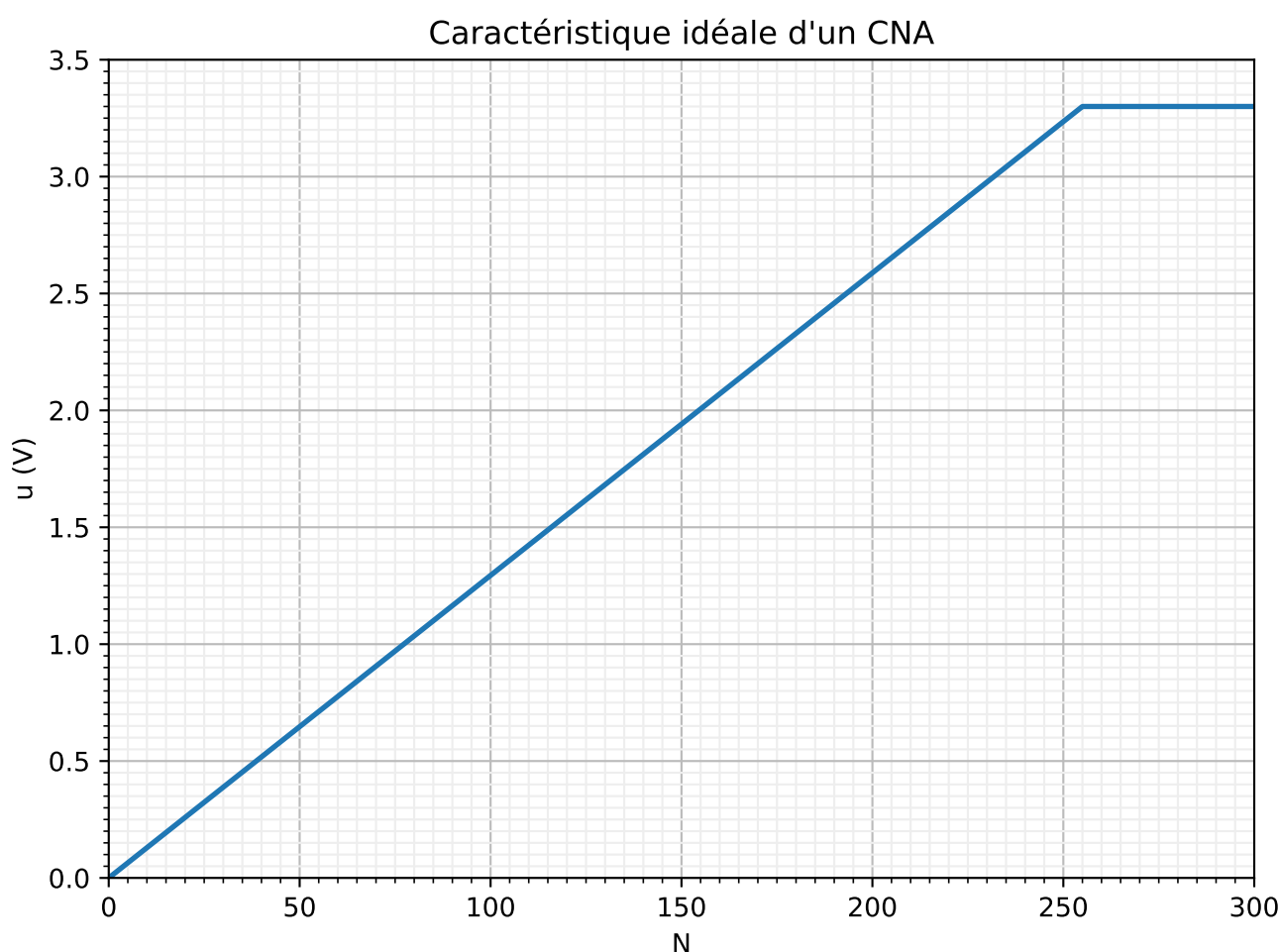
On dispose de trois CAN différents dont les caractéristiques sont données dans le tableau ci-dessous.

Référence	Plage de tension	Résolution
CAN1	0 – 3,3 V	10 bits
CAN2	0 – 5,0 V	8 bits
CAN3	0 – 5,0 V	10 bits

- 4) On veut une mesure de pression avec une résolution d'au moins 1 kPa. Quelle est la variation de tension Δu correspondante à la sortie du capteur MPX5700AP ?
- 5) Quel est le CAN le plus adapté à la situation ? Justifier.

Exercice 4. (Conversion numérique-analogique)

La figure ci-dessous donne la caractéristique idéale d'un convertisseur numérique analogique.



Pour ce convertisseur, déterminer :

- 1) le nombre maximal N_{max} ;
- 2) la résolution (nombre de bits) ;
- 3) la valeur pleine échelle V_{PE} ;
- 4) le quantum q ;
- 5) le gain k ;

On applique à l'entrée de ce CNA les valeurs numériques du tableau ci-dessous.

u (V)	0	50	112	210	250	260	300
N							

- 6) Donner à chaque fois la valeur de la tension obtenue en sortie du CNA.

Exercice 5. (circuit GP8403)

Un extrait de la documentation technique (datasheet) du circuit GP8403 est proposé à la fin de l'exercice. Ainsi qu'un schéma électrique d'application.

Les sorties VOUT0 et VOUT1 sont respectivement paramétrées sur les plages de 0 – 5 V et de 0 – 10 V. La tension d'alimentation est $V_{CC} = 12$ V.

- 1) Quelle est la fonction réalisée par ce circuit ?
- 2) Sur quelle(s) borne(s) du circuit est appliquée la valeur numérique à convertir ?
- 3) Quelle est la résolution de ce convertisseur ?
- 4) Quelle est l'erreur de linéarité du convertisseur ?
- 5) Pour les deux sorties VOUT0 et VOUT1, déterminer la valeur pleine échelle, le quantum et le gain.
- 6) Sur la même figure, tracer les caractéristiques idéales du convertisseur pour ces deux sorties.
- 7) Quelles sont les valeurs des tensions sur les sorties VOUT0 et VOUT1 pour une valeur numérique 0xBB8 (hexadécimal) en entrée.

GP8403 Datasheet

Translated and rearranged by StanStrong

12-bit DAC dual I2C to 0-5V/0-10V

DAC (Digital to Analog Converter)

Datasheet

- GP8403 linearity conversion into two analog voltage outputs of 0-5V or 0-10V through I2C interface.
- One I2C interface supports 8 GP8202 parallel connections, selected through three-digit hardware addresses A2/A1/A0.
- Input signal range 12Bit, 0x000-0xFFFF
- 0-5V/0-10V output voltage is controlled by internal data
- Input I2C signal high level: 2.7V-5.5V
- Output voltage error: < 0.5% (0.2% version please contact Keyi Electronics).%
- Output voltage linearity error: 0.1%.
- Output short-circuit protection, when the output pin is short-circuited with ground, the chip enters the protection mode to stop the output.
- Vltage: 10V – 13.2 V consumption: <4mA
- Start time: <2ms
- Working temperature: -40°C to 85°C

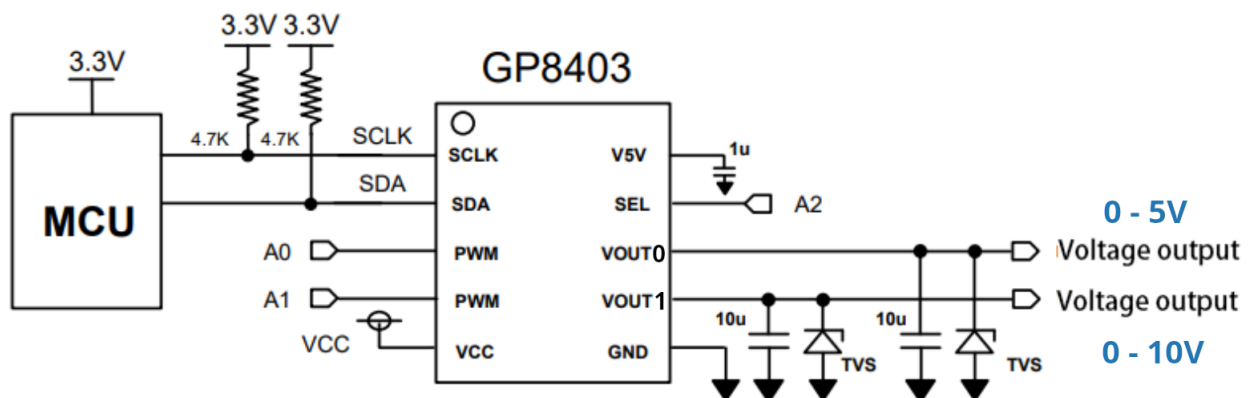
Described

GP8403 is an I2C signal to analog signal converter, i.e. DAC, this chip can carry 12 Bit digital quantity 0x000-0xFFFF is linearly converted into two independent – 0-5V Or 0-10 V analog voltage with an output voltage error of 0.5%.

NOTE: PLEASE MAKE SURE THAT THE CURRENT DATASHEET IS THE OFFICIAL WEBSITE TO DOWNLOAD THE LATEST VERSION.

Application

- Universal signal conversion
- Motor speed regulation, LED dimming
- power supply
- Industrial analog signal isolation



The MCU outputs 3.3V I2C interface to the GP8403.