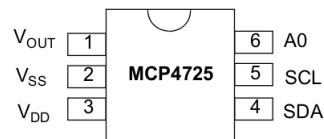
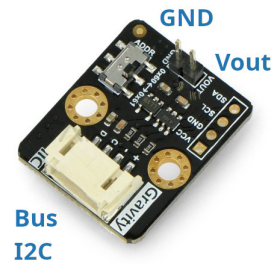


Numérisation d'une tension - TP

Étude d'un circuit MCP4725

Présentation



Le circuit MCP4725 est un circuit intégré réalisant la fonction de convertisseur numérique analogique. Ce circuit est commandé par un bus numérique I2C (bornes SCL et SDA) et la tension de sortie est disponible entre les bornes Vout et la masse GND.

L'étude de ce circuit est réalisée à l'aide du module Gravity DFR0552 de DFRobot connecté à un microcontrôleur Arduino Uno R3.

Le programme Arduino est fourni en annexe 1. La librairie MCP4725 de Rob Tiliaart est à installer.

- Q1.** D'après le datasheet du MCP4725, quelle est la résolution de ce convertisseur numérique analogique ?
- Q2.** En déduire le nombre maximal N_{max} .

Etude

- Q3.** Mesurer dans un premier temps la tension d'alimentation V_{CC} du circuit.

On souhaite tracer la caractéristique $u = f(N)$ de ce CNA.

- Q4.** Donner le protocole expérimental à utiliser.
- Q5.** Réaliser les mesures avec la meilleure précision. Présenter ces mesures dans un tableau.
- Q6.** Tracer la caractéristique en utilisant la **calculatrice graphique** de Geogebra ou le programme Python fourni pour le tracé de la courbe.
- Q7.** Déterminer la valeur pleine échelle V_{PE} et le quantum q .
- Q8.** Mettre en évidence sur la caractéristique, le nombre maximal N_{max} et la valeur pleine échelle V_{PE} .
- Q9.** La conversion numérique analogique est-elle linéaire ? Justifier.
- Q10.** A l'aide d'une modélisation de la courbe, déterminer le gain k du convertisseur.
- Q11.** On désire obtenir en sortie du CNA une tension constante de 2,70 V. Quelle est la valeur numérique à appliquer en entrée ? Vérifier expérimentalement.
- Q12.** (bonus) Compléter le programme en annexe 2 afin de réaliser un générateur de rampe entre 1 V et 4 V avec une fréquence de 10 Hz. Vérifier expérimentalement.

Annexe 1

```
// TP - CNA - MCP4725
// David THERINCOURT 2023
// Installer la librairie "MCP4725" par Rob Tiliaart
// ATTENTION : Sélectionner "Pas de fin de ligne" dans le monitor série !!!

#include "Wire.h"
#include "MCP4725.h"

MCP4725 MCP(0x60); // 0x60 or 0x61

void setup()
{
    Serial.begin(9600); // Initialisation du port série
    MCP.begin();        // Initialisation du MCP4725
}

void loop()
{
    Serial.print("Entrer une valeur de N : "); // Indication à l'utilisateur
    while (Serial.available()==0){}           // Attente d'un message (Cocher "Pas de fin de ligne")
    int N = Serial.parseInt();                 // Extraction de la valeur numérique (entier)
    Serial.println(N);                         // Affichage
    MCP.setValue(N);                          // Ecriture de la valeur numérique sur le MCP4725
}
```

Annexe 2

```
// MCP4725 - Générateur de rampe
// David THERINCOURT 2023
// Installer la librairie "MCP4725" par Rob Tiliaart

#include "Wire.h"
#include "MCP4725.h"

MCP4725 MCP(0x60); // 0x60 or 0x61

void setup()
{
    MCP.begin(); // Initialisation du MCP4725
}

void loop()
{
    for (int N=10; N<200; N=N+10)
    {
        // Completer ici !
    }
}
```