

**TP Gestion d'un CAN (convertisseur analogique –numérique) avec un microcontrôleur**

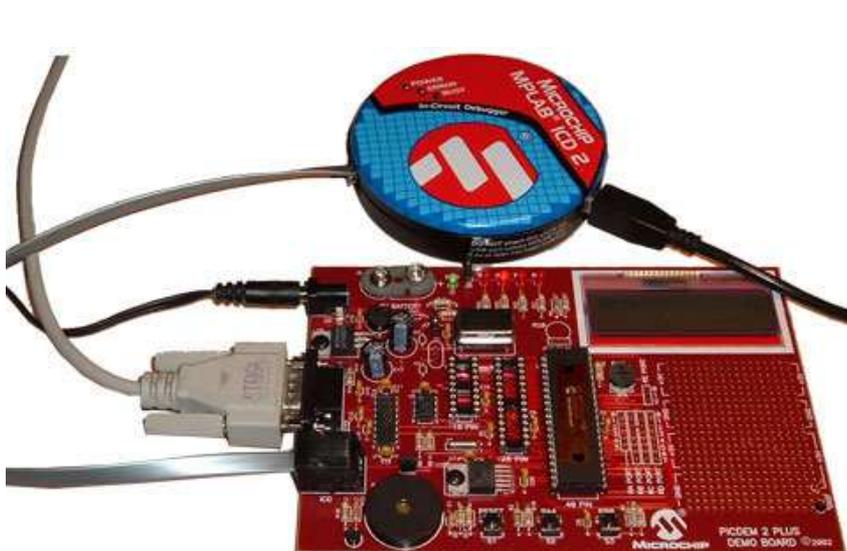
		Activités (surlignée)	Acquis	En cours d'acquisition (aide du professeur)	Non- acquis
Préparation	A1-1	Préparer, intégrer et assembler le matériel			
	A1-2	Paramétrage logiciel			
	A1-3	Tester et valider			
Installation	A2-1	Participer à la préparation sur site			
	A2-2	Mettre en place, raccorder, tester et valider les supports de transmission			
	A2-3	Mettre en place les équipements, les logiciels, configurer, paramétrer, tester et valider			
Maintenance	A3-1	Effectuer la maintenance préventive			
	A3-2	Effectuer la maintenance corrective			
Organisation	A4-1	Réaliser la prise en charge du matériel			
	A4-2	S'informer et se documenter			
	A4-3	Participer à la relation clientèle			
	A4-4	Respecter les obligations légales et réglementaires			
	A4-5	Participer à la gestion de son activité			
		Autonomie de l'élève			
Signature de l'enseignant					

**Matériels :**

Une carte **PICdem2+ avec ICD2** (+ adaptateur 9VDC et cordons )

Un PC avec les logiciels PCWH ( Compilateur C pour PICs de CCS) et MPLAB De Microchip

Documentations (Algorithme - Initiation au langage C – CAN -)

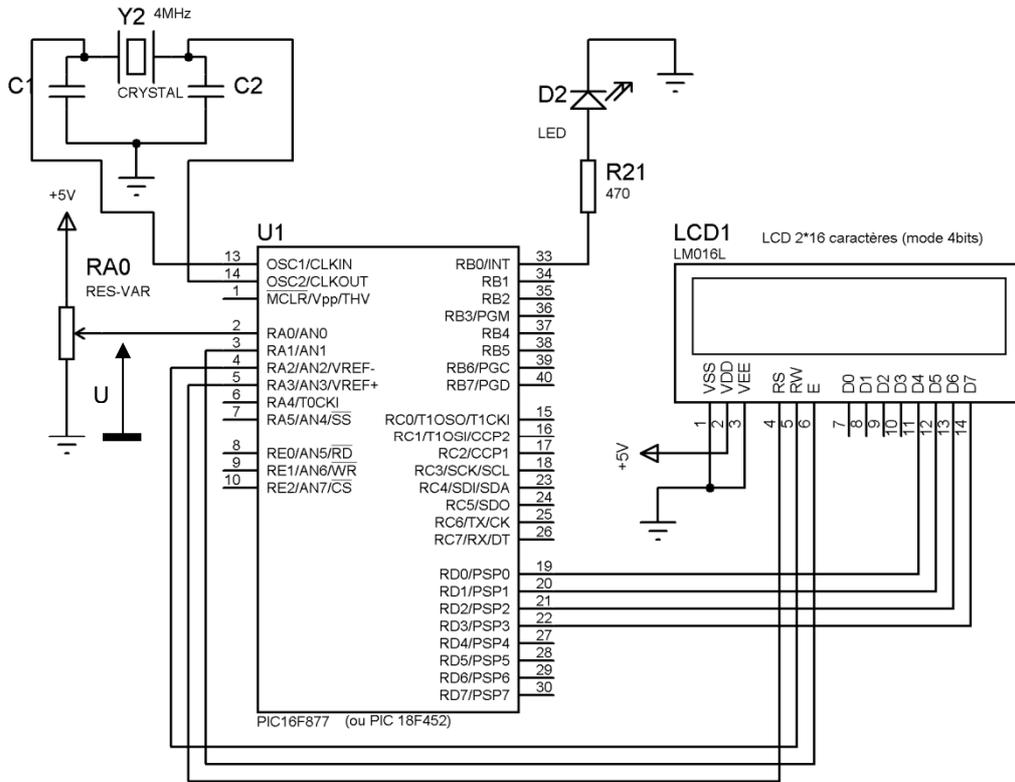


**Prise en compte et restitution du matériel.**

**Signature :**

**Cahier des charges :** on désire mesurer et afficher la tension obtenue aux bornes de l'ajustable RA0 (entre le curseur et la masse) avec la carte électronique PICdem2+

Schéma structurel simplifié :



Mesure de la tension en RA0 avec un PIC 18F452

Quelle est la tension U obtenue aux bornes de RA0 lorsque le curseur est au minimum ?

Quelle est la tension U obtenue aux bornes de RA0 lorsque le curseur est au maximum?

Quelle est la fréquence du quartz ?

**A partir de la documentation technique sur le PIC 18F452 :**

Quel est le nombre de bits du Bus de données (8 – 16 ou 32 bits) ?

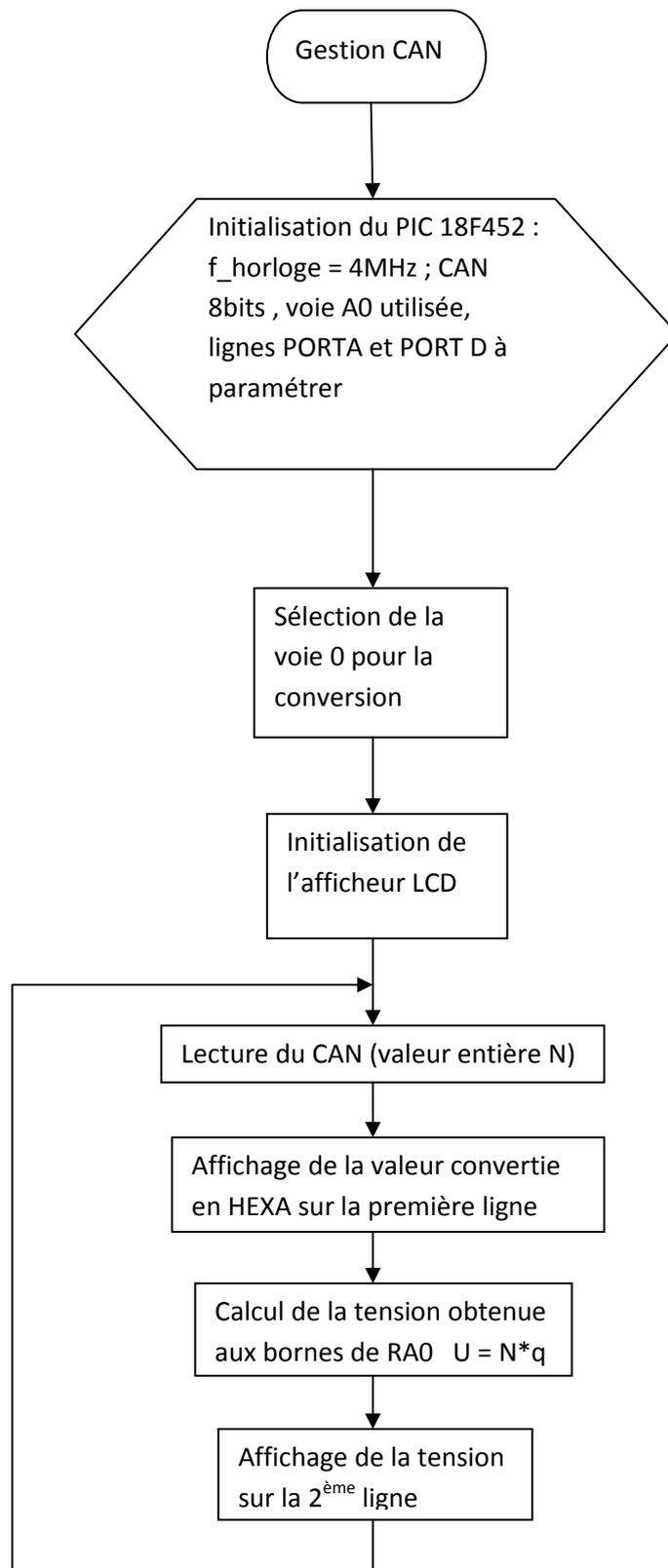
Combien de broches à ce microcontrôleur (µC)?

Quelle est la capacité (à convertir en octets) de la mémoire FLASH de ce µC ?

Quelle est la capacité (en octets) de la RAM ?

Combien de ports a ce µC ?

## ALGORIGRAMME :

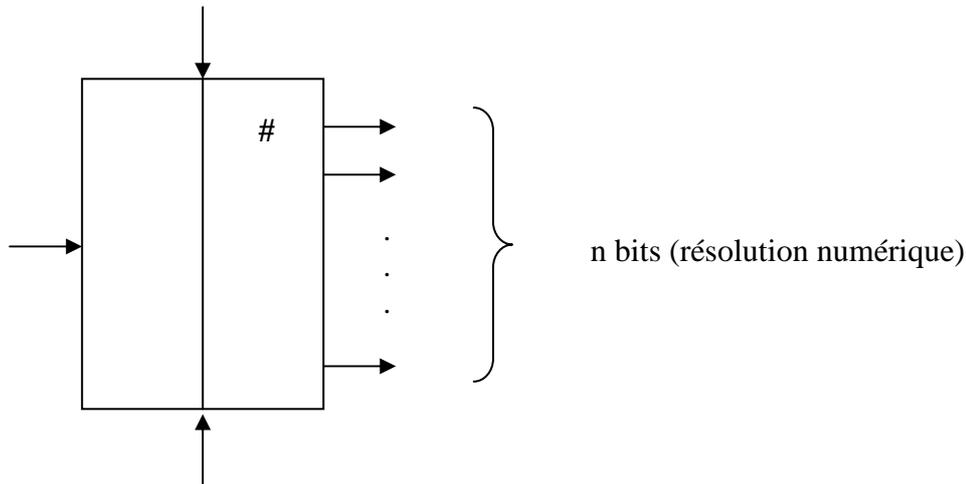


Sur le programme " init CAN8bits.C" (ajouter votre **NOM** en commentaire puis l'imprimer), **encadrer** de différentes couleurs les fonctions (instructions) permettant de réaliser les étapes de l'algorithme.

# Gestion d'un C.A.N (Convertisseur Analogique –Numérique)

A.D.C en anglais (Analog to Digital Converter)

## 1) Définition (schéma à compléter)



### C.A.N n bits idéal

$$V_e = N \cdot q \quad V_e \text{ valeur en volts}$$

$N$  *Nombre décimal* (Valeur donnée par le CAN à l'issue de la conversion par les sorties binaires)

$q$  *quantum* ou résolution analogique. La résolution est la plus petite variation du signal analogique d'entrée qui provoque un changement d'une unité sur le signal numérique de sortie.

Nombre de valeurs décimales possible pour un **CAN n bits** :  $2^n$

Quantum  $q$  d'un **CAN n bits** :

$$q = \frac{\Delta v_{e \max}}{2^n} = \frac{(V_{ref+}) - (V_{ref-})}{2^n}$$

Pour un CAN **unipolaire** (valeurs positives)  $V_{ref-} = 0V$

Pour un CAN **bipolaire**  $V_{ref-} < 0$  et  $V_{ref+} > 0$

( $V_{ref}$  : Tension(s) de référence du CAN)

## 2) TP Gestion du CAN d'un microcontrôleur PIC en langage C

***Le CAN intégré au PIC 18F452 est un CAN unipolaire qui peut convertir sur 8 bits ou 10 bits. De plus, ce CAN est multiplexé (8 voies AN0 à AN7)***

2a) A quelle entrée analogique du PIC 18F452 est connectée l'ajustable RA0? Repérer cette entrée sur le document technique (schéma fonctionnel et brochage du CI).

(p. 2/12 et 5/12 du document sur le PIC 18FXX2)

2b) Exprimer littéralement et calculer le quantum  $q$  de ce CAN avec une résolution sur 8 bits puis 10 bits. ( $V_{ref+} = V_{dd} = +5V$ )

Pour une résolution numérique de 8 bits, calculer la valeur décimale  $N$  si  $v_e = 1.25V$  puis  $v_e = 2.5V$  et  $v_e = 4.387V$ . Convertir ces valeurs en binaire et en hexadécimal.

2c) A partir du programme, quelle voie analogique est utilisée pour faire la conversion ?

Quelle fonction dans le programme permet cette sélection ?

Quelle fonction dans le programme permet d'effectuer la lecture du CAN ?

Quelle fonction dans le programme permet de gérer la position du curseur de l'afficheur LCD ?

Quelle fonction dans le programme permet d'afficher un commentaire sur l'afficheur ?

Quelle fonction dans le programme permet d'afficher une variable réelle ?

Quel sous-programme permet de traiter les fonctions gérant cet afficheur LCD de 2 lignes de 16 caractères ?

2d) A partir du schéma structurel du PICDEM2+, repérer et donner les entrées et/ou sorties du PIC18F452 nécessaires pour gérer l'afficheur LCD (2 lignes de 16 caractères).

Déterminer la nature de ces lignes (entrée, sortie, entrée/sortie)

Repérer sur le schéma l'ajustable RA0 ainsi que le PIC 18F452 et l'oscillateur à quartz de 4MHz.

2e) A partir du diaporama, charger et compiler le programme avec le logiciel « PIC C Compiler ». Charger et tester le programme avec le logiciel MPLAB, l'ICD2 et la carte Picdem2+ (l'ajustable RA0 permet de faire varier la tension d'entrée de 0 à +5V).

Si la donnée convertie a une valeur hexadécimale de 0x80, quelle est la tension d'entrée correspondante affichée? Comparer avec les valeurs théoriques calculées au 2b) (le CAN interne est paramétrée avec une résolution sur 8 bits)

***Faire vérifier à votre professeur. Signature :***

(chargement, compilation, transfert et test du pgm)

2f) Modifier le programme pour paramétrer le CAN sur 10 bits et afficher la valeur (en volt) sur la première ligne et votre NOM sur la 2<sup>ème</sup> ligne.

Modifier l'initialisation du PIC 18F452 ( $f_{horloge} = 4MHz$ , résolution numérique du CAN sur 10 bits, lignes du port A et port D à paramétrer) avec le « Wizard » du logiciel PCWH de CCS

Modifier la variable entière *lecture* (mode 8 bits à 16 bits – voir les variables disponibles en langage C) et la valeur du quantum.

***Faire vérifier à votre professeur. Signature :***

Imprimer le listing obtenu en commentant les instructions modifiées et en insérant votre NOM en commentaire

2g) Modifier le programme du 2c) pour ajouter la condition suivante :

***si  $U > 2.5V$  alors la led D2 est allumée sinon elle est éteinte***

Faire l'algorithme.

Imprimer le programme modifié avec votre nom en commentaire.

***Faire vérifier à votre professeur. Signature :***