

Sommaire

Différents type d'entrées.....	2
Généralités.....	2
Tout ou rien (TOR).....	2
Raccordement.....	2
Problème rencontré.....	2
Pull Up.....	2
Pourquoi mettre une résistance ?.....	2
Pull Down.....	2
Il est possible de réaliser le schéma ci-contre.....	2
Rebond.....	3
Solutions.....	3
Fronts.....	3
Inconvénient.....	3
Avantage.....	3
Inconvénient.....	3
Analogique.....	4
Potentiomètre.....	4
Les potentiomètres se présentent sous différentes formes :.....	4
Raccordement à un micro-contrôleur :.....	4
Programmation :.....	4
Précision :.....	5
LDR.....	5
Thermistance.....	5
Tension.....	6
Application.....	6
Mesure de courant.....	7

Différents type d'entrées

Généralités

Voir cours sur les capteurs.

Tout ou rien (TOR)

Bouton poussoir/capteur mécanique.

Raccordement

Raccordé sur une entrée logique du micro-contrôleur un bouton poussoir doit permettre de mettre au niveau 1 (haut +5V) ou au niveau 0 (bas 0V) selon son état technologique (NO ou NF) et son état physique (appuyé ou relâché) (voir cours de logique).

Problème rencontré

Pull Up

Observons le schéma ci-contre :

La broche RA6 du micro-contrôleur est reliée au +5 Volt par l'intermédiaire d'une résistance donc nous obtenons un niveau 1 sur l'entrée lorsque le bouton BP1 est relâché (Bp NO).

La broche RA6 se trouvera reliée au 0 Volt lorsqu'il sera actionné, nous obtiendrons donc un niveau 0 sur l'entrée.

Pourquoi mettre une résistance ?

Lorsque le BP1 est fermé le +5 Volt et le 0 Volt seraient en court circuit (I trop élevé pour l'alimentation), la résistance permet de limiter le courant.

Ce montage est le plus fréquent, la résistance porte le nom de « résistance de Pull Up ».

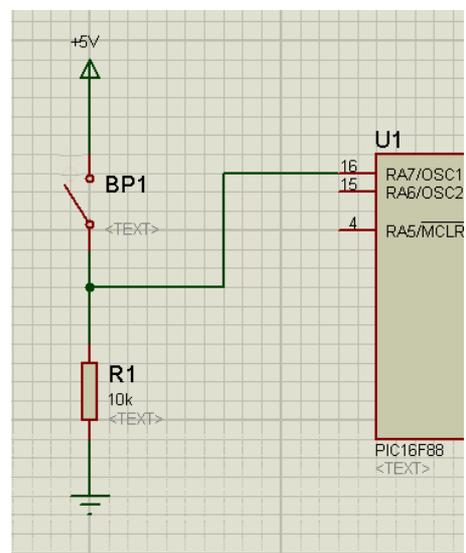
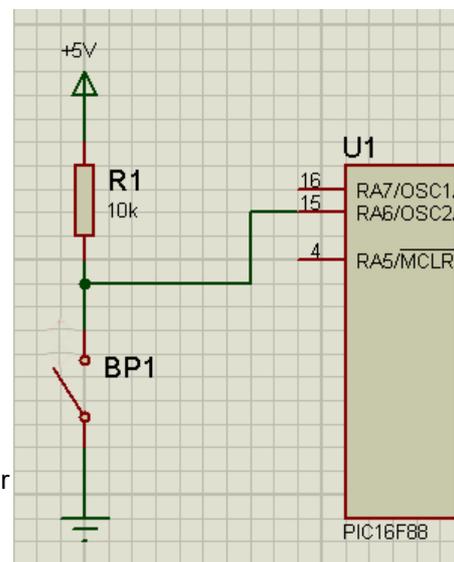
L'information envoyée au micro-contrôleur ne représente pas l'état physique du BP mais l'inverse.

Pull Down

Il est possible de réaliser le schéma ci-contre.

Il s'agit dans ce cas d'une résistance de Pull Down.

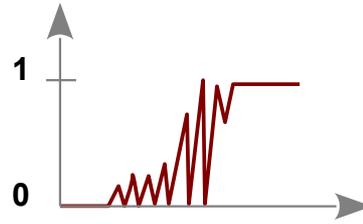
L'état de l'entrée correspond à l'état physique du BP.



Rebond

Lors de l'utilisation de capteurs mécaniques (bouton poussoir, capteur mécanique...) l'ouverture et la fermeture du contact peut provoquer un phénomène de rebond.

Forme du signal avec rebond. (passage au niveau 1 et 0 successivement pendant quelques instants)



Solutions

Plusieurs solutions sont à envisager en fonction de la performance du micro-contrôleur.

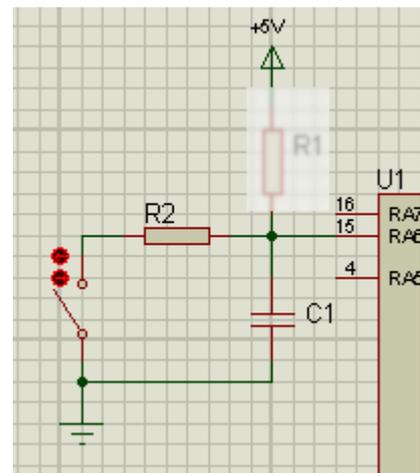
1. Micro-contrôleur « intelligent » avec traitement anti-rebond (PIC Basic...).

- Utilisation des fonctions internes de type **KEYIN (ad,temps de filtrage)**(PICBasic)

2. Micro-contrôleur basique sans traitement anti-rebond.

- Création d'une routine de filtrage programmée si mémoire programme disponible et si le traitement n'est pas surchargé ou utilisation d'une routine existante « Flowcode ».

- Création d'un filtrage électronique avec condensateur (voir cours d'électronique). Lors de la fermeture du contact le condensateur C1 se charge et à l'ouverture il se décharge dans R2. (R1 pull up)



Fronts

Il peut être inintéressant de connaître l'état d'une entrée, mais souvent nous souhaitons savoir si celle-ci est passée d'un niveau bas à un niveau haut (front montant) ou d'un niveau haut à un niveau bas (front descendant).

Notamment lors de la scrutation du programme, l'état d'une entrée peut changer à tout moment, celui-ci ne sera vu que lors de la lecture de l'entrée.

- Une solution consiste à " bloquer " le programme dans une boucle et attendre le changement d'état de l'entrée concernée.

Inconvénient.

Le programme est interrompu tout le temps de l'attente.

- Une autre solution consiste à utiliser une interruption sur un front.

En effet la plupart des Micro-contrôleur possèdent une ou plusieurs entrée sur interruption.

Le logiciel " Flowcode " permet le lancement d'un macro dès l'apparition d'une interruption sur un front montant. Quel que soit l'activité du micro-contrôleur et l'endroit où est le programme la macro concernée est lancée, ce qui permet de traiter l'entrée sans défaut.

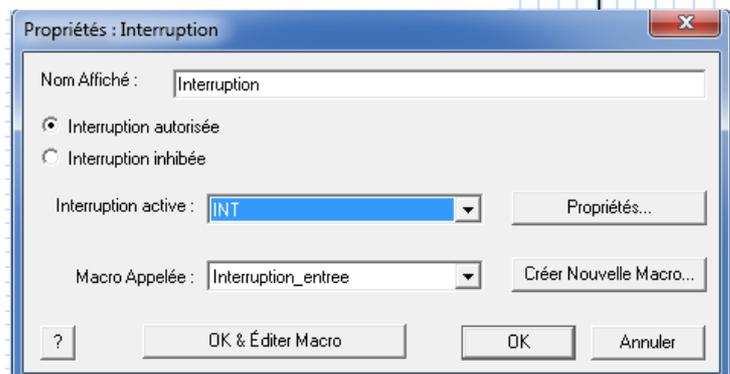
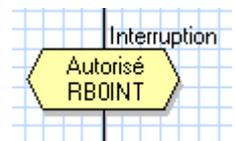
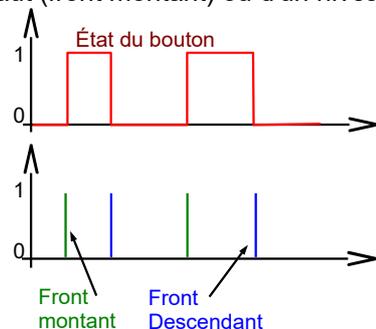
Avantage.

Très bonne réactivité sur l'arrivée d'une entrée.

Simplification de la programmation.

Inconvénient

Connecter correctement les entrées concernées sur le entrées " INT " uniquement (choisir le Micro-contrôleur en fonction du nombre).



Analogique

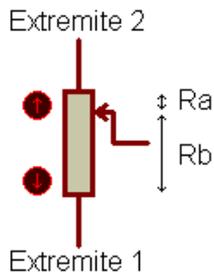
Potentiomètre

Les potentiomètres se présentent sous différentes formes :

Courseur ou rotatif et suivant deux types de loi de sortie linéaire ou logarithmique.

En général si le potentiomètre a pour fonction d'enregistrer une position (capteur angulaire, joystick...) nous utiliserons un modèle linéaire, plus facile à gérer en programmation.

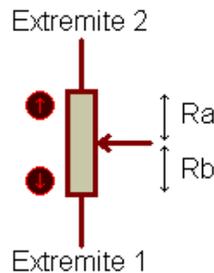
Courseur à 80%
de sa course totale



Pot Lin :
Ra = 20%
Rb = 80%

Pot Log :
Ra = 65%
Rb = 35%

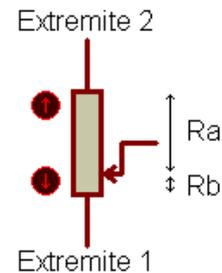
Courseur à 50%
de sa course totale



Pot Lin :
Ra = 50%
Rb = 50%

Pot Log :
Ra = 85%
Rb = 15%

Courseur à 20%
de sa course totale



Pot Lin :
Ra = 80%
Rb = 20%

Pot Log :
Ra = 95%
Rb = 5%

Raccordement à un micro-contrôleur :

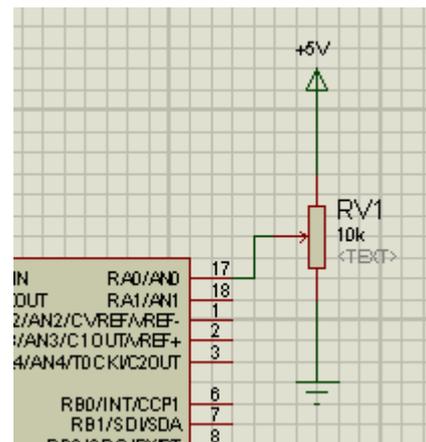
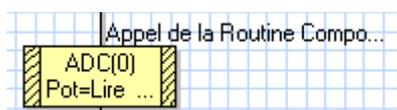
Le curseur du potentiomètre est relié à une entrée analogique du pic tandis que les autres broches sont reliées au 0V/5V. Dans la position moyenne nous avons donc 2,5V sur l'entrée AN0 du pic.

Programmation :

L'échantillonnage peut se faire sur 8bits ou 10bits, ce qui représente une plage de 0 à 255 pour 8 bits et 0 à 1024 pour 10 bits.

Utilisation d'une routine composant.

Pont diviseur



Choisir le type d'échantillonnage 8 ou 10 bits.

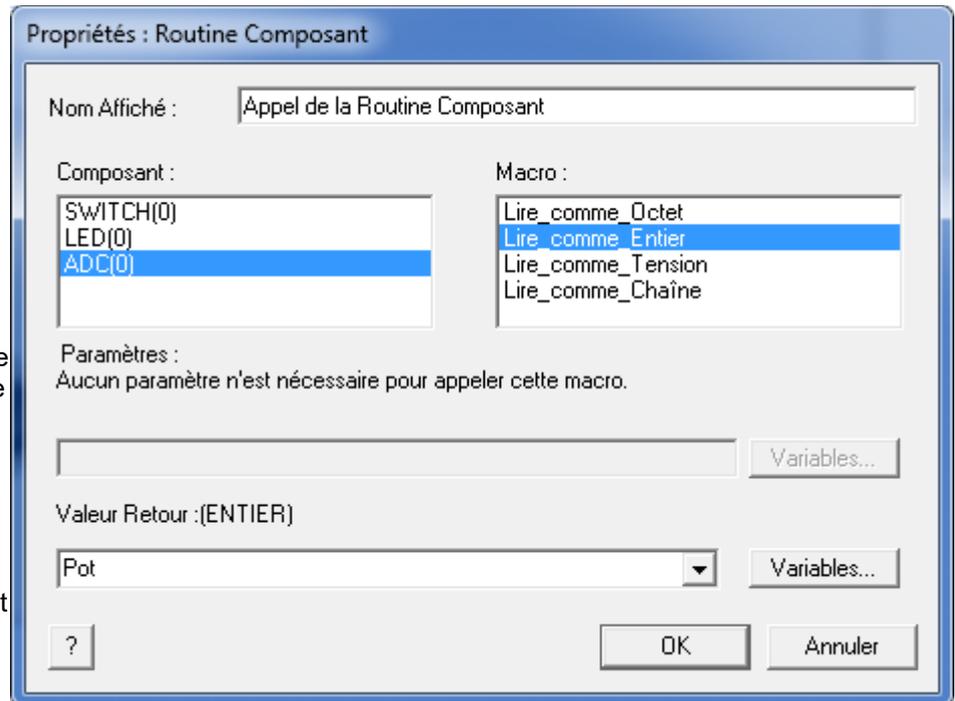
Utiliser une variable adaptée (Octet ou Entier) pour y stocker la valeur de retour.

Précision :

En utilisant un échantillonnage sur 8 bits la plus petite variation de tension est de $5/255=0,02V$

En 10 bits cette valeur passe à $5/1024=0,005V$

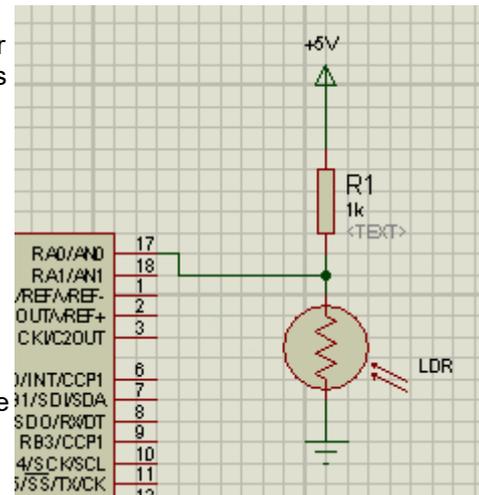
Ces valeurs sont théoriques et dépendent de la qualité du potentiomètre.



LDR

Utilisation identique au potentiomètre mais généralement il faut tenir compte de la plage de luminosité l'étendue de lecture ne correspond pas à la variation de 0 à 5V, il faut pour maximiser la plage choisir une alimentation supérieure à 5V et faire un montage en pont diviseur (voir plus loin).

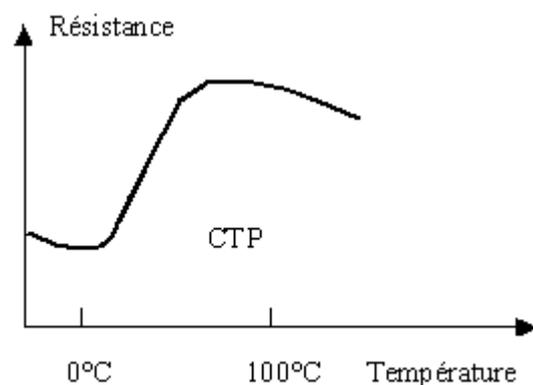
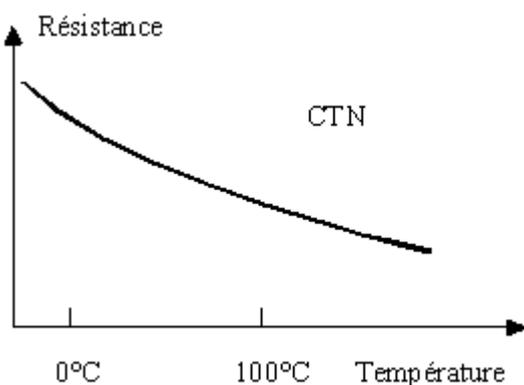
Une résistance R1 peut être ajoutée en série avec la LDR pour limiter le courant (intensité).



Thermistance

Utilisation identique à la LDR.

Il existe deux type de thermistances CTN Coefficient de température négatif) et CTP (Coefficient de température positif).



Voir documentation technique (data sheet) pour calculer la température en fonction de la résistance.

Tension

Mesure de tension, utilisation d'un pont diviseur de tension si celle-ci est supérieure à 5V.

Les tensions du diviseur sont reliées à la masse et les deux résistances $R1$ et $R2$ sont connectées en série. Une tension U est appliquée en entrée sur ces deux résistances et la tension de sortie est mesurée aux bornes de $R2$.

En utilisant la Loi d'Ohm avec les tensions U et $U2$, il est possible de déduire la relation entre la tension de sortie $U2$ et la tension d'entrée U

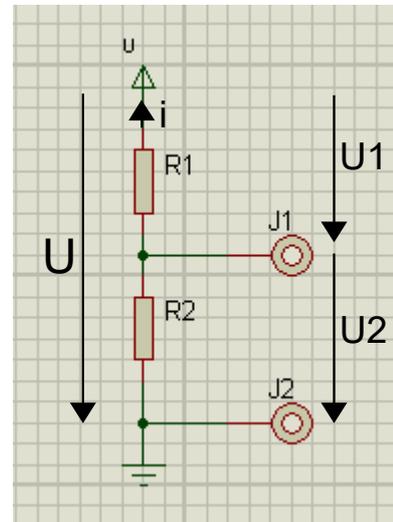
$$U = i(R1 + R2)$$

avec

$$U2 = i \cdot R2 \quad \text{et} \quad i = \frac{U}{R1 + R2}$$

donc

$$U2 = \frac{R2 \cdot U}{R1 + R2}$$



Application

Soit à mesurer sur l'entrée d'un PIC 16F88 (entrée analogique 0/5V) la tension d'une batterie 12V.

Connectons le point J1 sur l'entrée AN0 de notre micro-contrôleur.

Déterminons les valeurs de $R1$ et $R2$ afin qu'une tension de 12V sur la batterie nous donne une tension de 5V sur la broche AN0.

Fixons une valeur à $R2$ de 560Ω (valeur normalisée) et calculons $R1$

$$\frac{U2}{U} = \frac{R2}{R2 + R1} \quad \frac{U2}{U} R2 + R1 = R2$$

$$R2 + R1 = R2 \frac{U}{U2} \quad R1 = R2 \frac{U}{U2} - R2$$

$$R1 = 560 \frac{12}{5} - 560 = 784 \Omega$$

En prenant **820 Ω** (valeur normalisée) la valeur maxi de $U2$ sera de 4,87V pour $U=12V$.

Mesure de courant

Principe

Sur le schéma ci-contre on cherche à mesurer i dans $R1$.

On sait que i dans $R1$ est égale à i dans $R2$.

En installant une résistance $R2$ de valeur 1Ω en série avec $R1$ on a :

$$U2 = i \cdot R2 \quad \text{or} \quad R2 = 1$$

donc $U2 = i$

$U2$ en volts nous donne i en ampères.

Inconvénient

$$U1 = U - U2$$

Donc une chute de tension dans R . Il faudrait réduire la valeur de $R2$.

Application

Mesure de courant dans un moteur CC.

Attention à ne pas dépasser la tension maxi sur l'entrée analogique du PIC. Dans ce cas ajouter un pont diviseur de tension.

