

Système de Sécurité pour Trottinette Électrique – Séance 3

1. Convertisseur Analogique-Numérique (ADC)

Le convertisseur analogique-numérique (ADC) du PIC16F877A convertit une tension continue en valeur numérique (0 à 1023, résolution 10 bits). Il fonctionne en mesurant la tension appliquée sur une pin analogique, la comparant à une tension de référence, et générant une valeur numérique proportionnelle.

Exemple :

Tension d'origine

Le composant Pot de Proteus simule le capteur d'inclinaison. Le curseur du Pot fournit une tension variable entre 0 V et 5 V selon sa position.

Lecture par l'ADC

Cette tension est appliquée à la pin analogique AN0 du PIC16F877A. L'ADC convertit la tension continue en valeur numérique de 0 à 1023 (10 bits).

Conversion en pourcentage

Le code transforme cette valeur en pourcentage pour faciliter l'affichage et la commande moteur :

$$\text{Vitesse (\%)} = (\text{Valeur ADC} / 1023) \times 100$$

Utilisation dans le projet

- **AN0 (RA0)** : Pot simulant l'accéléromètre (inclinaison avant/arrière)
- **AN1 (RA1)** : Pot simulant le capteur de distance (détection d'obstacle)

Sur un LCD classique, la broche VEE sert à régler le contraste. On peut simuler le réglage du contraste avec un Pot dans Proteus.

2. Identification des Pins ADC

Capteur / Signal	Pin PIC16F877A	Fonction
Accéléromètre simulé	AN0 (RA0)	Mesure l'inclinaison
Capteur de distance sim.	AN1 (RA1)	Détection d'obstacle

Autres pins importantes :

- **RB0** : LED rouge (obstacle)
- **RB1** : LED verte (fonctionnement normal)
- **RB2** : Buzzer
- **RC0–RC7** : LCD

3. Réalisation des Scénarios

Scénario 1 : Accélération et Freinage par Inclinaison

La valeur de l'ADC de l'accéléromètre est convertie en vitesse en pourcentage (0 à 100 %). La vitesse est ajustée progressivement selon l'inclinaison :

Plage d'inclinaison (valeur ADC)	Variation de vitesse
1 – 35	+1 % par étape
36 – 50	+2 % par étape
51 – 75	+3 % par étape
76 – 100	+7 % par étape
0	-1 % par étape (décélération)

L'écran LCD affiche la vitesse : "Vitesse : xx%". Si la vitesse atteint 100 %, le LCD affiche "Vitesse maximal !". Si aucune inclinaison n'est détectée (accélération = 0), la vitesse diminue progressivement de 1 % par étape jusqu'à l'arrêt complet.

Scénario 2 : Détection d'Obstacle

La valeur de l'ADC du capteur de distance est vérifiée toutes les 100 ms. Si un obstacle est détecté à moins de 50 cm (valeur ADC > 700) :

- Arrêt immédiat du moteur
- Buzzer activé
- LED rouge allumée
- Affichage LCD : "Obstacle détecté ! Freinage !"

La décélération se fait rapidement jusqu'à vitesse = 0. Après arrêt complet, si aucun obstacle n'est présent, le système revient au fonctionnement normal : LED verte allumée, LED rouge et buzzer éteints.