DT3 : Principe de balayage d’une matrice de boutons-poussoirs

A. Principe de fonctionnement

SECURI-CIEL utilise 12 boutons-poussoirs individuels, implantés directement sur le circuit imprimé. Ils sont organisés électriquement en une matrice de 4 lignes (L1 à L4) et 3 colonnes (C1 à C3).

Chaque bouton-poussoir constitue un contact normalement ouvert. Lorsqu'il est actionné, il établit une liaison électrique entre une ligne et une colonne.

Cette organisation permet d'identifier 12 boutons en utilisant seulement 7 broches du microcontrôleur ATmega328P.

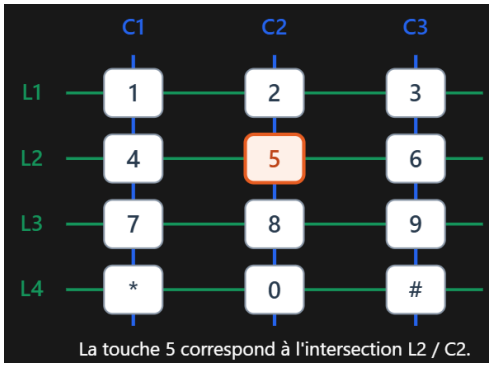
B. Principe du balayage

Dans la méthode étudiée, les quatre lignes sont configurées en entrées numériques avec résistances de tirage au niveau haut (pull-up). Les trois colonnes sont configurées en sorties numériques.

Le microcontrôleur réalise successivement les opérations suivantes :

1. Il place une seule colonne au niveau logique bas (0), les deux autres au niveau haut (1).
2. Il lit l'état logique des quatre lignes.
3. Si une ligne passe au niveau bas (0), cela signifie qu'un bouton reliant cette ligne à la colonne activée est actionné.
4. Il recommence avec la colonne suivante.

C. Exemple de détection de la touche « 5 »



Lorsque l'utilisateur appuie sur le bouton « 5 », il relie électriquement L2 à C2.

Etape	C1	C2	C3	Etat de L2
1	0	1	1	1
2	1	0	1	0
3	1	1	0	1

Lors de la deuxième étape, la colonne C2 est au niveau bas. Comme le bouton « 5 » est actionné, la ligne L2 passe également au niveau bas.

Le microcontrôleur identifie ainsi la touche « 5 » grâce à l'association L2 / C2.

D. Lecture des états logiques

Etat observé	Signification
Ligne à 1	Aucun bouton ne relie cette ligne à la colonne activée
Ligne à 0	Un bouton relie cette ligne à la colonne activée
Toutes les lignes à 1	Aucun bouton détecté

E. Détection d'un nouvel appui

Le balayage est répété régulièrement afin de détecter les actions de l'utilisateur.

Cependant, un bouton maintenu enfoncé reste détecté pendant plusieurs balayages successifs. Le programme doit donc éviter d'enregistrer plusieurs fois le même chiffre.

Une solution consiste à attendre le relâchement du bouton avant d'autoriser l'enregistrement d'un nouvel appui.

Un court délai de stabilisation peut également être nécessaire pour éviter les détections multiples dues aux rebonds mécaniques des contacts.