

## CI2 - Système à Evénements Discrets (SED)

### TD2 - Programmation par algorithme et diagramme d'état

**Je suis capable de :**

- Repérer les E/S utilisées dans un algorithme pour piloter un système O / N
- Identifier et utiliser des variables logicielles dans un algorithme O / N
- Compléter ou élaborer un algorithme d'après un cahier des charges O / N

### Exercice 1 : Distributeur automatique de timbres

Le système permet d'imprimer des vignettes d'affranchissement à la demande de l'utilisateur. Celui-ci reçoit la vignette imprimée, suivant le montant choisi, après insertion de la somme demandée sous la forme de pièces, ou de carte bancaire.



Un monnayeur associé à une structure électronique permet de reconnaître les pièces introduites par l'utilisateur. La fente du monnayeur peut être obturée à la demande par une plaque mobile.

Les pièces non reconnues seront rejetées vers la trappe. Les pièces acceptées seront dirigées dans une pré-caisse, puis dans une caisse (à l'intérieur du distributeur). Une imprimante thermique produira les vignettes demandées.



**Problématique :** Gérer le paiement et la distribution de vignettes d'affranchissement de 0,50€. Pour simplifier l'étude, seul le paiement grâce à une pièce de 0,50€ est autorisé, les autres pièces introduites étant automatiquement rejetées vers la trappe de sortie.

Nous allons travailler autour d'un système réduit :

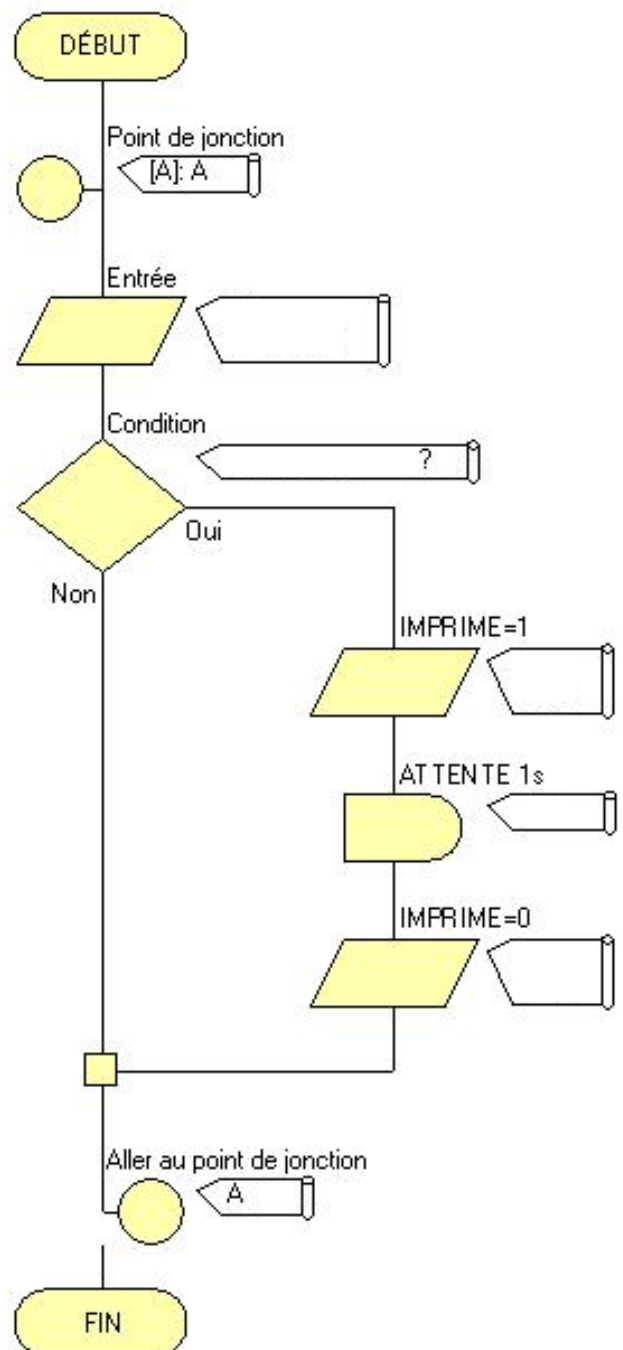
Fonction	Variables d'entrée	Variables de sortie	Port d'E/S
Information provenant du bouton poussoir « vignette de 0,50€ »	BP50CENT		B0
Commande d'ouverture de la fente d'introduction des pièces		OUVRE	A0
Information provenant du monnayeur qui indique si la pièce introduite est de 0,50€	PCE50CENT		B1
Commande du clapet permettant de diriger les pièces autre que 0,50€ de la pré-caisse vers la trappe de sortie.		TRAPPE	A1
Commande du clapet permettant de diriger les pièces de 0,50€ de la pré-caisse vers la caisse interne.		CAISSE	A2
Commande de l'imprimante qui délivre la vignette vers la trappe de sortie		IMPRIME	A3

**Q1** - On précise que le paiement n'est pour l'instant pas géré. **Compléter** l'algorithme ci-contre qui permet de :

- lire l'état du bouton poussoir « vignette de 0,50€ » et transférer la valeur dans la variable correspondante
- tester si le bouton poussoir « vignette de 0,50€ » a été appuyée (tester l'état de la variable),
- si le test est vrai, alors imprimer la vignette de 0,50€ (commander l'impression pendant 1s).
- sinon boucler au début du programme

**Q2** - **Modifier** l'algorithme page suivante pour permettre de :

- détecter si le bouton poussoir « vignette de 0,50€ » a été appuyée,
- ouvrir la fente d'introduction des pièces,
- détecter qu'une pièce de 0,50€ est insérée,
  - si oui diriger les bonnes vers la caisse, imprimer la vignette de 0,50€,
  - sinon diriger les mauvaises pièces vers la trappe, obturer la fente
- boucler au début du programme

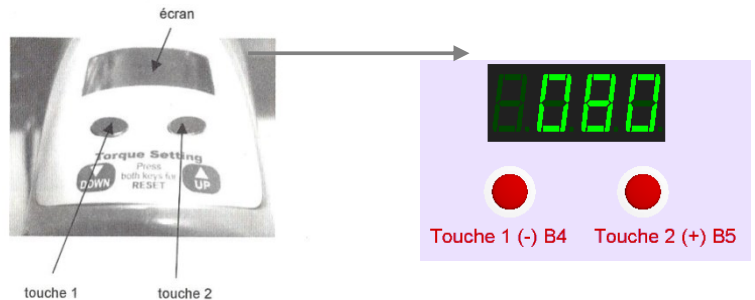




## Exercice 2 : Gestion des E/S : réalisation de l'IHM de la Visseuse

**Cahier des charges :** La visseuse-dévisseuse à percussion est utilisée pour desserrer les écrous d'une roue de voiture. Grâce à un contrôle numérique par microcontrôleur du moment de rotation, il est possible de présélectionner un couple impulsional de 80 à 340Nm (données constructeur). Les touches 1(-) et 2(+) permettent la sélection du moment de rotation de 10 en 10Nm. Les afficheurs indiquent ce moment.

On propose de reproduire cette organisation de l'algorithme principal présenté ci-dessous. On peut remarquer que la macro « Acquisition » sera exécutée en cas de demande d'interruption (bloc "Activer IOC0", appel de la macro en cas de changement d'état détecté sur le port B, plus exactement sur la partie haute du port B, de PB4 à PB5).



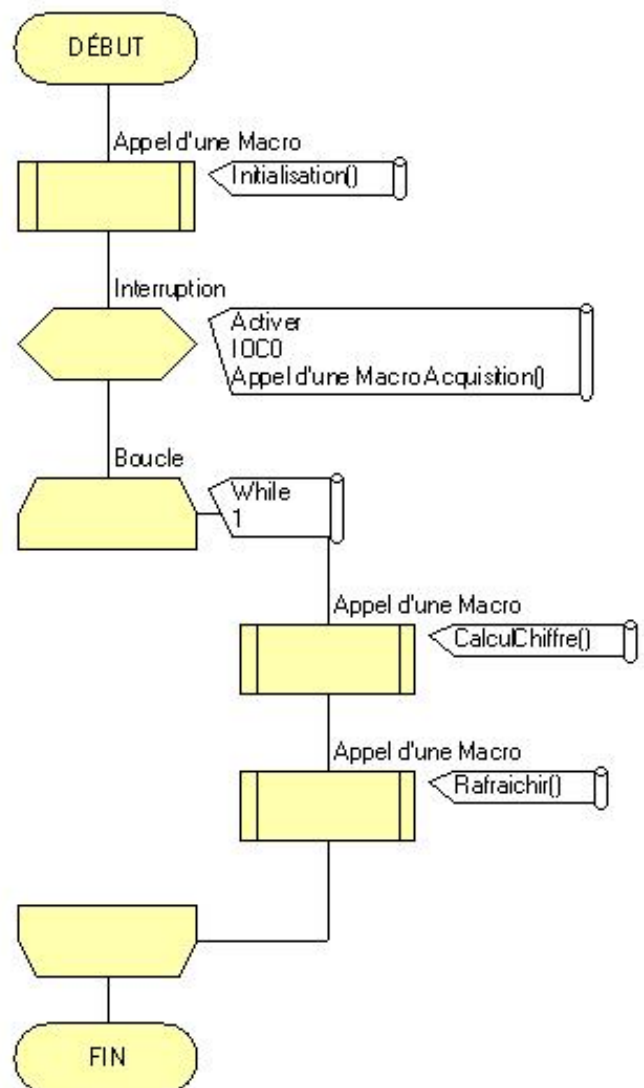
Le rôle de la macro « Acquisition » est de détecter quelle est le bouton poussoir appuyé, et suivant le cas d'augmenter ou de diminuer la variable **Chiffre** par pas de 10.

**Q1 - Compléter la macro « Acquisition »** fournit **Document réponse 1**.

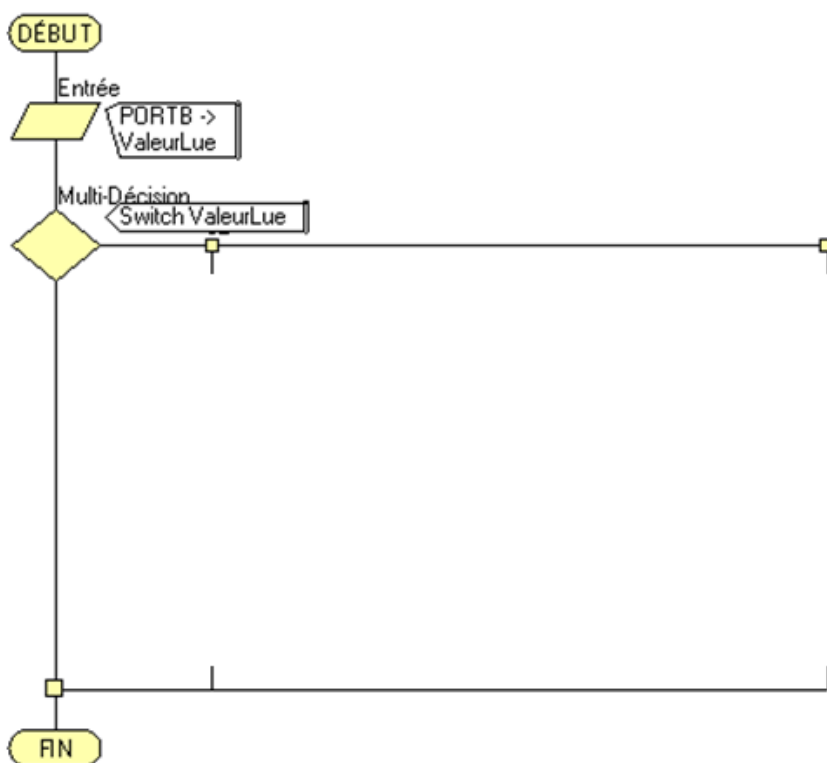
La macro « **Rafraîchir** » a pour rôle d'afficher le chiffre des unités pendant 10ms, puis le chiffre des dizaines pendant 10ms, puis le chiffre des centaines pendant 10ms. On réalise ainsi un affichage multiplexé (un seul afficheur allumé à la fois, réduction de consommation, on utilise le principe de persistance rétinienne de l'œil, on répète l'opération à l'infini). Afin d'afficher le chiffre des unités (soit le 3<sup>ème</sup> caractère), on utilise la ligne de commande suivante : ShowDigit(3, ChiffreU).

**Q2 - Réaliser la macro « Rafraîchir ».**

**Q3 - Modifier la macro « Acquisition »** fournit **Document réponse 2** afin d'éviter que la variable **Chiffre** ne puisse évoluer en dehors de la plage de valeur définie par le cahier des charges.



## Document réponse 1



## Document réponse 2

