

**1 - Lecture (et compréhension) du document sur STEP7.** Familiarisez-vous avec le matériel et logiciel, préparez le projet en décrivant le matériel dans le logiciel (comme décrit, jusqu'à la valise en haut de la page 2, mais pas l'AS400 ni les mnémoniques). Les connexions IP et Profibus doivent être définies (et connectées). Essayez (en langage à contacts CONT) d'allumer A0.5 s'il y a E0.0 et pas E0.1

**2 – Combinatoire :** Nous allons étudier un distributeur de café. Les produits sont tous en poudre. Trois produits principaux sont disponibles : café (noté K), café décaféiné (D), chocolat (C). Toute distribution fournira un de ces trois produits principaux. En plus, deux produits secondaires sont proposés : du lait (L) et du sucre (S). Le chocolat est toujours servi avec du lait et du sucre. Le "Capuccino" contient une dose K et une dose C (avec obligatoirement une dose de lait ainsi que de sucre).

La machine dispose d'un clavier à 16 touches, délivrant 5 signaux tout ou rien : le premier (nommé "validation") vaut 1 quand une touche est appuyée; les 4 autres correspondent au numéro de la touche (en binaire, nommées  $e_3$ ,  $e_2$ ,  $e_1$  et  $e_0$ ). Dans ce TP, nous supposons que la validation se fait par le bouton relié à l'entrée E0.0, le numéro de touche sera entré par **le chiffre de droite de la roue codeuse** (voyez les leds de l'automate pour en déterminer leur adresse). Le tableau de commande de notre distributeur propose les 10 options ci-contre (les 6 autres touches ne sont pas

produit	n° de touche
café non sucré	0
café sucré	1
café au lait	2
café au lait sucré	3
décaféiné non sucré	4
décaféiné sucré	5
décaféiné au lait	6
décaféiné au lait sucré	7
chocolat	8
capuccino	9

connectées, vous pouvez en profiter pour simplifier les équations).

Déterminez (sur papier) les équations de cinq sorties (nommées K, D, C, L et S) définissant les produits nécessaires à la préparation choisie, en fonction des 5 entrées. Comme dit en cours, analysez chaque sortie séparément, commencez obligatoirement par K, sans traiter les autres, en utilisant un tableau de Karnaugh, en ne tenant pas compte (pour ce tableau) de l'entrée de validation. Mais vous en tiendrez quand même compte dans l'équation définitive. Programmez K (en **langage LOG**), et montrez le moi avant de traiter les 4 autres sorties D, C, L et S. Puis programmez l'automate pour commander ces 5 sorties (sur A0.0 à A0.4), avec un réseau différent par sortie.

**3 – numérique :** Vous traiterez cette question indépendamment des questions précédentes. Vous utiliserez maintenant le langage LIST (obligatoirement, car le CONT ou le LOG sont plus adaptés au tout ou rien).

a) Le monnayeur analyse les pièces introduites. Il compte la somme introduite en "unités". Une unité correspond à 5 cts. La valeur est bien évidemment donnée en binaire, sur 7 bits. Le nombre d'unités sera stocké dans la mémoire MB10 de l'automate. Si on fixe le prix de la boisson à 35 cts (7 unités), faites en premier lieu le programme qui indique si la somme est suffisante (le plus simple possible !). Sa sortie pourrait être nommée "payé". Vous pourrez forcer la valeur de MB10 depuis le menu "système cible" ou via une "table de variables" (VAT) insérée au niveau des blocs du programme.

b) Le monnayeur trie les pièces, et fournit 6 informations booléennes (exclusives). On les suppose reliées aux entrées E1.0 à E1.5 (dans l'ordre croissant, pour les pièces de 5, 10, 20, 50 cts, 1€, 2€). A chaque passage de pièce (au front descendant), la mémoire MB10 doit être incrémentée du bon nombre d'unités. On suppose également que l'entrée E1.6 correspond au bouton d'annulation (qui rend la monnaie et met MB10 à 0). Ecrivez le programme qui gère la valeur dans MB10, et affiche (sur l'afficheur disponible sur la console) le solde disponible. Quand une boisson a été fournie, le

solde doit être diminué de 7 unités (si vous n'avez plus le programme gérant les produits, utilisez l'entrée E1.7).

#### **4 - séquentiel**

Description du cycle simplifié : On attend dans un premier temps que le système de paiement indique qu'une somme suffisante a été introduite dans le monnayeur (signal nommé "payé", simulé sur l'entrée E0.1). Avant cela, aucune action sur le panneau de commande ne sera prise en compte. Puis on attend que le client choisisse sa boisson (le programme précédent doit être conservé, on utilise donc les informations K, D, C, L, S). Puis on apporte un gobelet, puis, en fonction des informations précédentes, on ouvre les vannes correspondantes, pendant une durée T1 de 0,4s (même durée pour les 5 vannes, le réglage éventuel du dosage se fait grâce à un obturateur). Les ouvertures de vannes sont notées VK+, VD+, VC+, VL+, VS+, leur fermeture est automatique, à l'aide d'un ressort. Leur fonctionnement étant identique, vous ne simulerez que VK+. Puis on ouvre la vanne d'eau chaude (nommé VE+, pendant T2=2,5s). Le cycle est considéré comme terminé à ce moment là (on espère que le client sera assez malin pour enlever son gobelet avant de commander une nouvelle boisson). Pour amener le gobelet vide, vous considérerez qu'il faut simplement envoyer un signal GOB pendant une durée T3=0,7s, puis attendre T4=1,5s pour être sûr que le gobelet a eu le temps de tomber en place.

Avant de programmer ce cycle, tentez d'allumer une sortie, pendant 5s après l'appui sur E0.0 (5s, que l'appui ait duré moins, ou plus). Vous continuerez à programmer en langage LOG. Vous devrez utiliser des temporisations et bascules (en sélectionnant le bouton d'aide (?)) et en cliquant sur les composants proposés dans le menu de gauche, vous obtiendrez une explication et un exemple d'utilisation de ces composants). Les tempos de type SV et les détecteurs de front descendant N devraient convenir (mais toute autre solution sera également acceptée).

Puis programmez le cycle complet. Vous affecterez les différentes sorties aux sorties de l'automate dans l'ordre de leur allumage.

#### **5 – utilisation d'une bascule**

De plus, sur le tableau commande, on dispose de deux boutons poussoirs "plus de sucre" et "plus de lait". Leur fonctionnement étant identique, nous ne traiterons que l'un des deux, le sucre. Le capteur sera noté "pds". Si l'on désire une dose augmentée de sucre, il faut d'abord appuyer sur pds. A ce moment, une bascule RS mémorise l'information (sa sortie notée SupSuc est branchée également au voyant "plus de sucre"), et ce jusqu'à ce que le client choisisse sa boisson. S'il change d'avis avant de choisir la boisson, il lui suffit de rappuyer sur pds, ce qui aura pour conséquence d'éteindre SupSuc.

**Déroulement du TP** : Une fois résolue une question, me présenter votre programme (qui fonctionne),

**Documents disponibles** : documentation succincte STEP 7, documentation en ligne de Step7, doc un peu plus précise sur LIST sur demande