

**Devoir Surveillé : Automates Programmables Industriels**

**Durée : 1h30**

**Documents : Non Autorisés**

**Date : 14/03/2017**

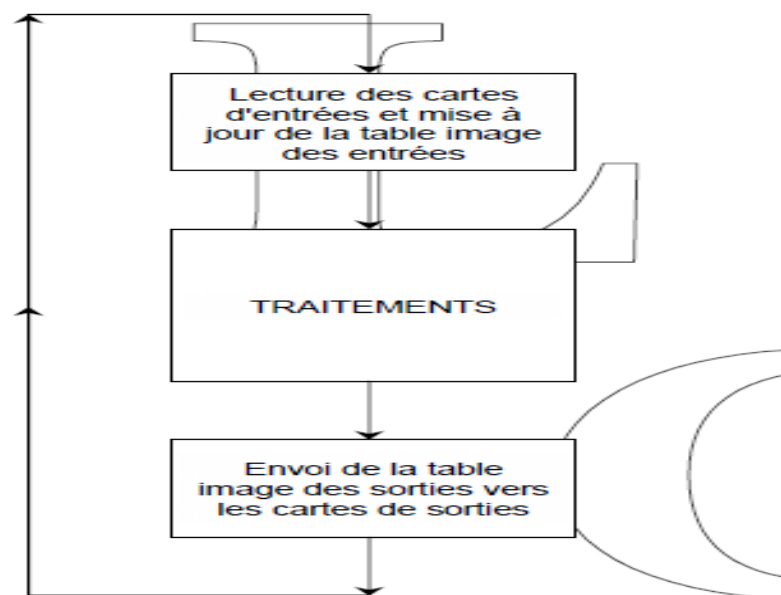
**Classes : 2 TA EAN, 2 TA SETP, 2 TA SIC**

**Enseignants : N. Aouani, H. Khchini**

### Questions de Cours (6points)

1. Comment s'organise le cycle de fonctionnement d'un automate programmable ?
  - Les cartes d'entrées sont scrutées en tout début de cycle et leur état est placé dans une table image des entrées. Toute référence à une entrée dans le programme est alors transformée automatiquement (c'est-à-dire de manière transparente pour l'utilisateur) en une référence à la table image des entrées, celle-ci demeurant évidemment inchangée durant tout le cycle.
  - De même, les sorties calculées par le programme sont envoyées dans une table image des sorties. Ce n'est qu'en fin de cycle, lorsque tous les calculs sont terminés, que cette table est transférée dans les cartes de sorties.

Accompagnez votre réponse par une figure explicative.

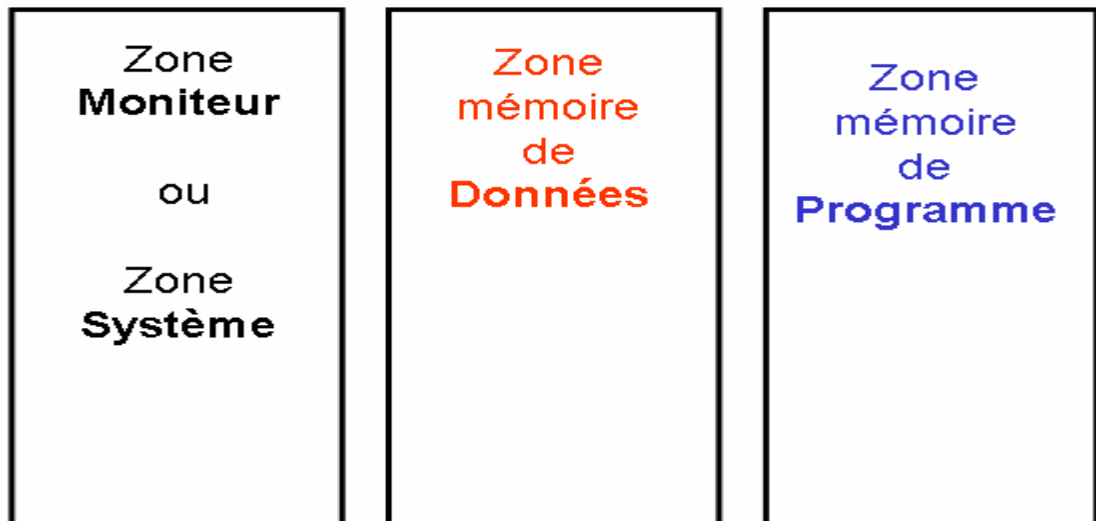


2. La mémoire d'un API, sert à stocker, d'une part le programme utilisateur, et d'autre part les données de fonctionnement. Elle est ainsi scindée en trois zones, physiquement distinctes.

Quelles sont ces zones ?

- La **zone MONITEUR** est réservée au système d'exploitation de l'automate,
- la **zone DONNEES** pour le stockage des données
- la **zone PROGRAMME** pour l'écriture du programme applicatif

Accompagnez votre réponse par une figure explicative.



**PROM**

**RAM**

**REPOM –EEPROM –I**

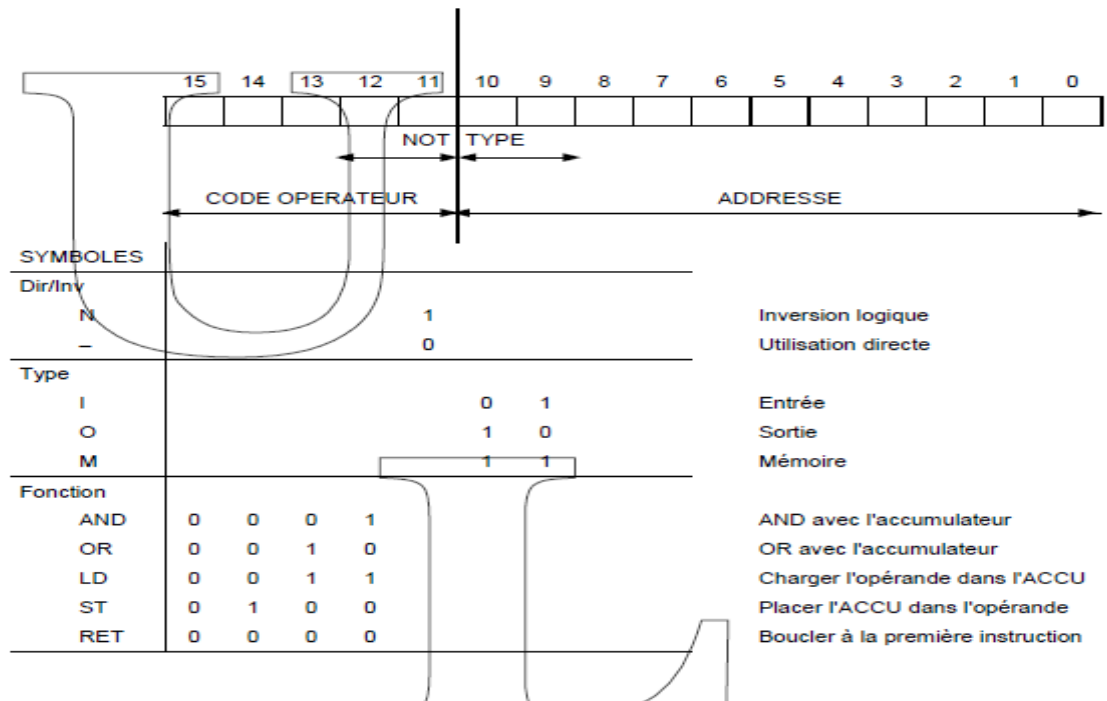
3. Une instruction dans un processeur d'API, est un ordre exécutable. Elle précise le QUOI FAIRE et sur QUOI LE FAIRE.

Comment se présente alors le format d'une instruction ?

Le format de l'instruction est fonction du type de processeur, il peut être fixe (8 à 16 bits) ou variable suivant le type de fonction à réaliser

- le CODE OPERATOIRE (CO) qui indique-le quoi faire, c'est à dire quelle opération il faut effectuer
- l'ADRESSE OPERANDE (AO) qui précise le sur quoi faire, c'est à dire les adresses des données à traiter.

Accompagnez votre réponse par une figure explicative.

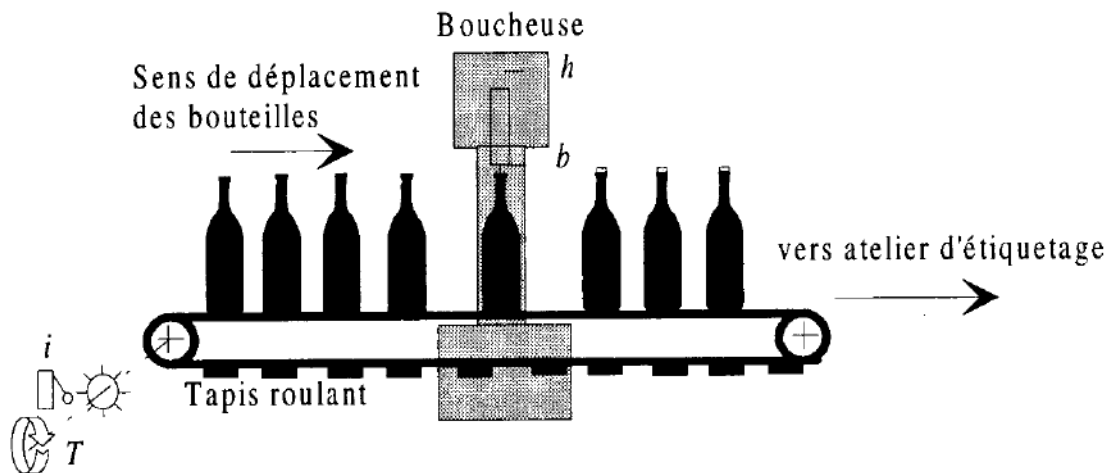


## Exercice (14points)

### BOUCHEUSE DE BOUTEILLES

Considérons le petit atelier de bouchage de bouteilles représenté sur la figure ci-dessous. Il se compose d'un tapis roulant qui transporte les bouteilles jusqu'à la boucheuse, puis les évacue vers l'atelier d'étiquetage.

Ce tapis est équipé d'alvéoles pour maintenir les bouteilles droites. Le système de chargement et de déchargement des bouteilles sur le tapis n'est pas représenté.



**PS :** Les variables sont communes aux deux cahiers de charge.

### Cahier des charges n°1 :

On suppose que toutes les alvéoles du tapis sont occupées par une bouteille. Le déplacement du tapis est commandé par un moteur pas à pas. La rotation d'un pas du moteur permet de placer devant la boucheuse la bouteille suivante. Un index placé sur le tapis indique que l'avance d'un pas est terminée.

La boucheuse est équipée d'un moteur à deux sens de rotation pour descendre, puis, boucher la bouteille, et pour remonter et laisser la bouteille suivante se mettre en place.

L'axe de la boucheuse est équipé de contacts de fin de course en haut et en bas. Les bouchons sont placés à l'intérieur de cet axe par un système d'alimentation non représenté. La pesanteur permet de placer un bouchon à l'intérieur de la pince qui équipe l'extrémité de l'axe de la boucheuse. Lorsque l'axe remonte pour laisser se mettre en place la bouteille suivante, la pince est ouverte et le bouton suivant descend.

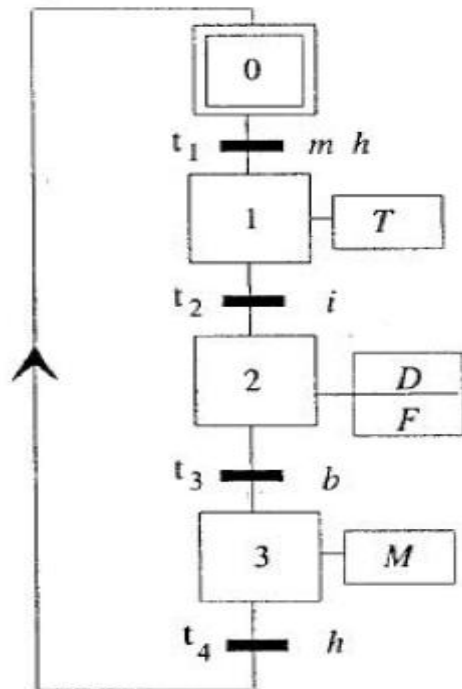
Le tapis ne peut avancer que si un opérateur a enclenché la mise en marche de l'installation.

Chaque information délivrée par un équipement de cet atelier et chaque commande des différents moteurs sont associés à une variable binaire :

- **h** et **b** sont associées aux fins de course haut et bas de la boucheuse,
- **m** est associée à l'information de mise en marche du système,
- **i** est associée à l'index du tapis

- **M** et **D** sont associées aux commandes de montée et de descente de la boucheuse,
- **T** est associée à la commande de l'avance du tapis,
- **F** est associée à la commande de la fermeture de la pince (ouverture obtenue grâce à un ressort).

Donner le GRAFCET point de vue Partie Commande, modélisant le cahier des charges n°1.



### Cahier des charges n°2 :

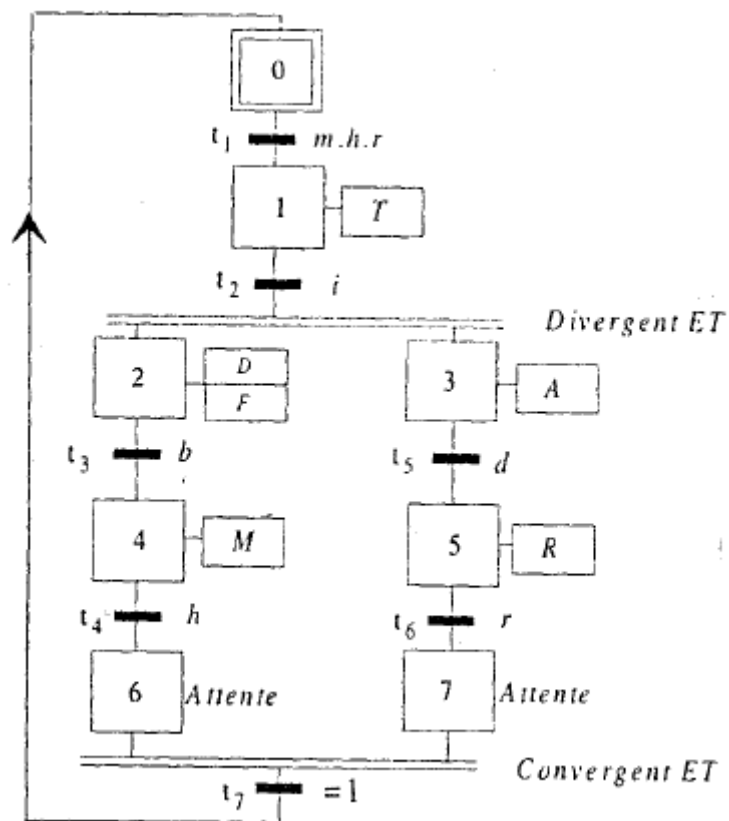
Supposons maintenant que deux machines soient placées consécutivement le long du tapis roulant : la première bouche les bouteilles et la seconde colle une étiquette. Nous supposons également, dans un premier temps, que chaque alvéole contient une bouteille.

Après que le tapis ait avancé d'un pas, une bouteille se trouve sous la boucheuse, prête à être bouchée, et une autre se trouve en même temps sous l'étiqueteuse, prête à être étiquetée. Les deux machines traitent donc deux bouteilles différentes en même temps.

L'opération d'étiquetage s'effectue de la façon suivante : l'étiqueteuse est équipée d'un axe qui se déplace horizontalement, commandé en avant par l'action **A** et en arrière par **R**. La position de fin de course avant est repérée par la variable **d** et la position de fin de course arrière par **r**.

L'étiquetage s'effectue en actionnant l'axe de l'étiqueteuse en avant puis en arrière

Donner le GRAFCET point de vue Partie Commande modélisant le cahier des charges n°2.



**Bon Courage**