



**LES AUTOMATISMES**

**A.P.I.  
LES  
FONCTIONS  
D'INTERRUPTION**



Lycée L.RASCOL 10, Rue de la République  
BP 218. 81012 ALBI CEDEX

# SOMMAIRE

## **GENERALITES**

Conditions de prise en compte d'une entrée par un A.P.I

Fonctionnement asynchrone

- Modules électroniques indépendants
- Cartes spéciales
- Interruptions sur processeur

## **UTILISATION DES INTERRUPTIONS SUR LES API**

Configuration de l'A.P.I

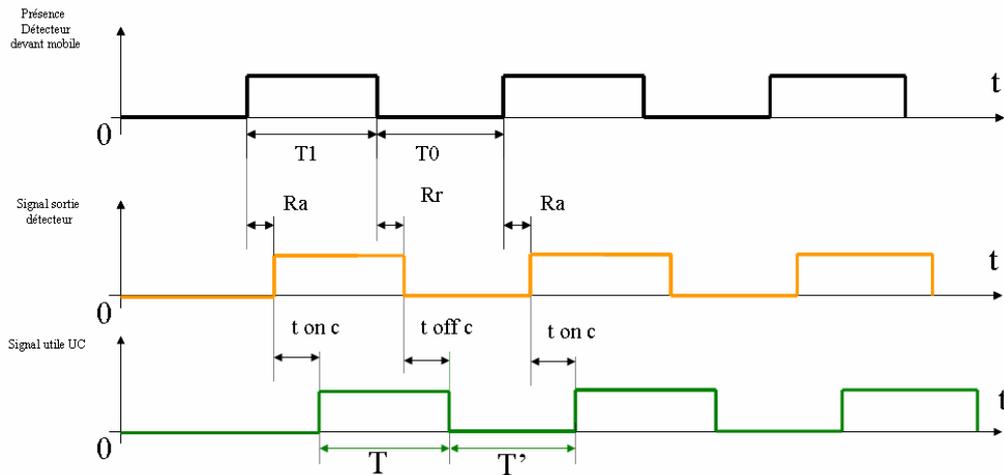
Modes de fonctionnement

## **EXEMPLE D'APPLICATION**

## GENERALITES

L'automate programmable est une machine cyclique. Si on utilise d'une manière "classique" les instructions ou les blocs fonctions dans le programme utilisateur, ils seront traités d'une manière synchrone avec le cycle de l'automate. On sera donc limité en vitesse par le temps de cycle, en effet:

§ Pour qu'une entrée puisse être prise en compte à coup sûr par l'automate il faut que le signal électrique présent sur le coupleur d'entrée remplisse certaines conditions.

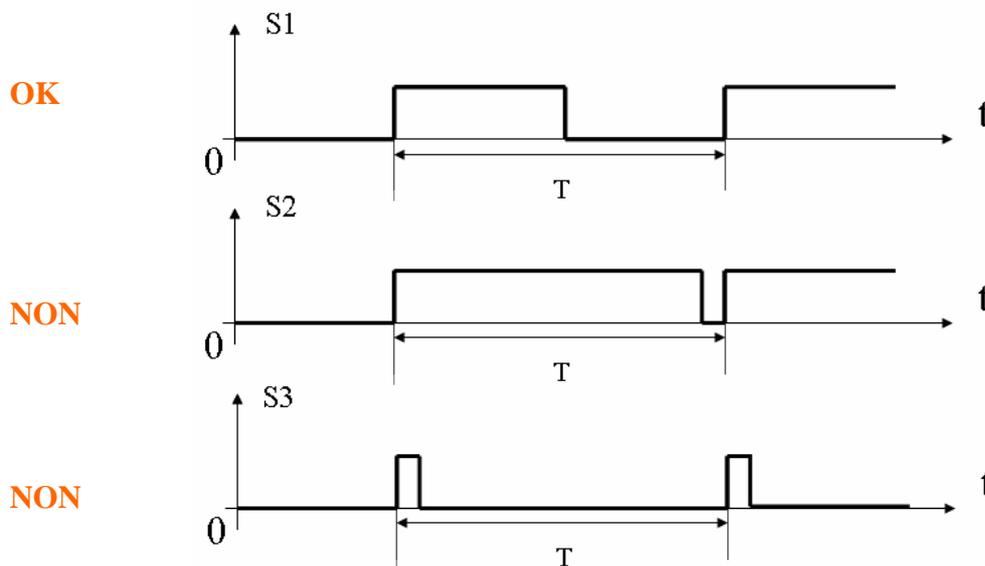


$$T = T1 + Rr + t \text{ off } c - Ra - t \text{ on } c > t \text{ cycle API}$$

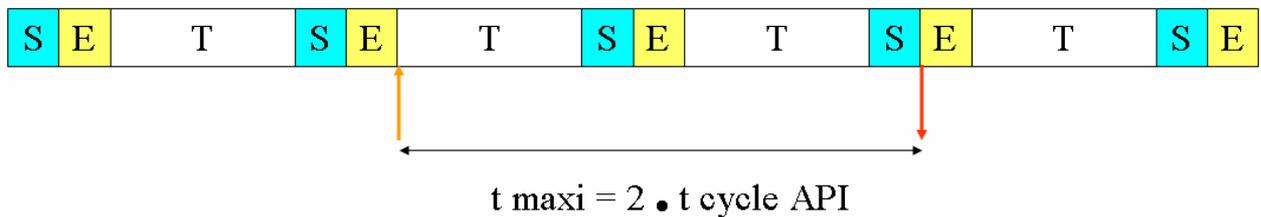
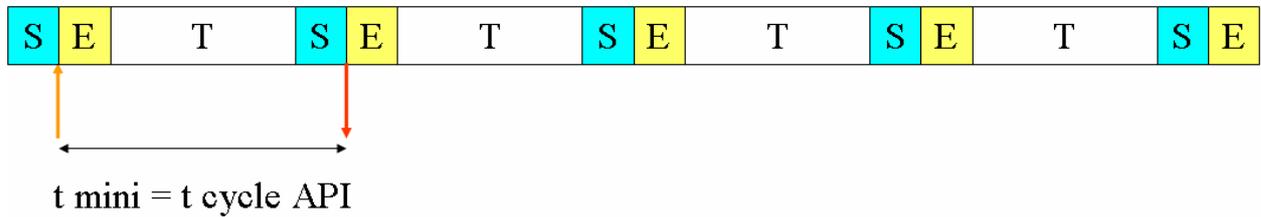
$$T' = T0 + Ra + t \text{ on } c - Rr - t \text{ off } c > t \text{ cycle API}$$

Si une condition n'est pas remplie, l'automate ne pourra pas voir toutes les évolutions de son entrée.

Malgré une fréquence d'évolution très faible du signal sur une entrée, l'automate peut avoir des problèmes pour suivre !



\$ Pour que le changement d'une entrée puisse après son traitement par le programme utilisateur modifier l'état d'une sortie il faudra un temps  $t$  qui peut varier de la façon suivante.



Si la fréquence des informations d'entrées que l'on veut prendre en compte est trop importante.

Si le rapport cyclique des informations d'entrées que l'on veut prendre en compte est trop proche de 0 ou trop proche de 1.

Si l'on veut que l'évolution d'une entrée soit prise en compte dès qu'elle apparaît, quelle soit traitée et que la modification éventuelle d'une sortie soit immédiate.

Il faut travailler d'une manière asynchrone par rapport au cycle de fonctionnement de l'automate.

Pour cela:

\$ On utilise des modules électroniques indépendants de l'automate



minuterie

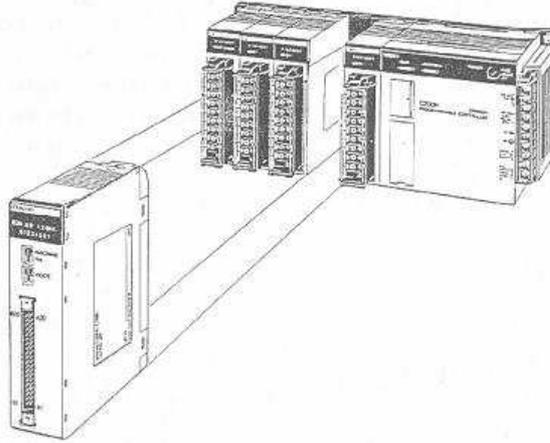


compteur



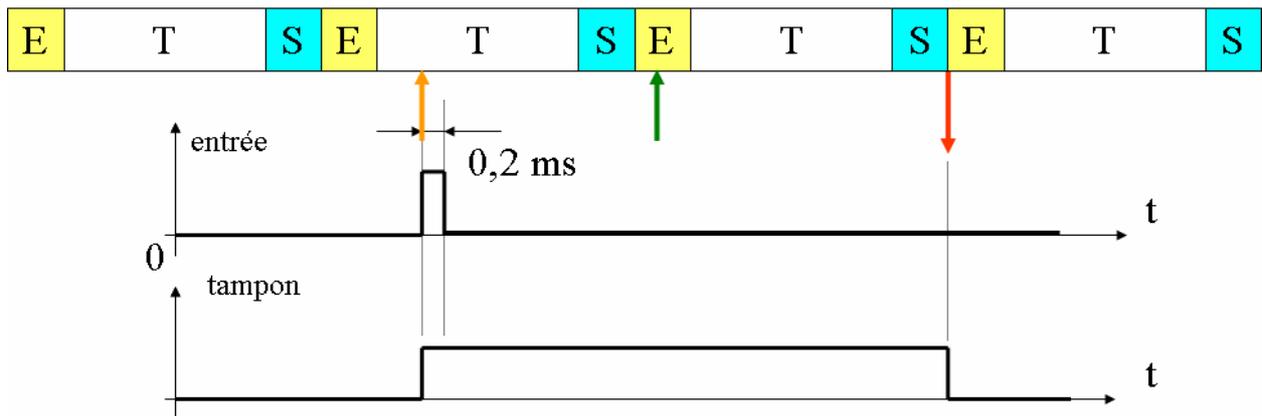
régulateur

\$ On utilise des cartes spéciales qui se montent dans les racks des A.P.I.  
 cartes de comptage rapide  
 cartes de régulation de température  
 cartes de positionnement  
 cartes d'axe

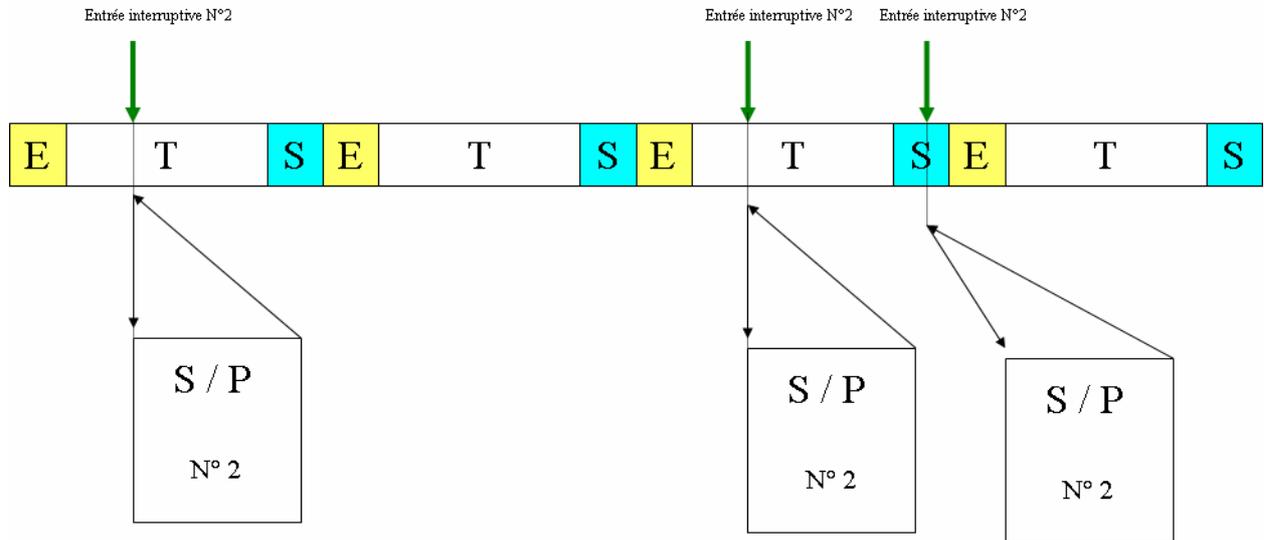


\$ On utilise les interruptions sur le processeur quand L'A.P.I le permet, il en existe différents types :

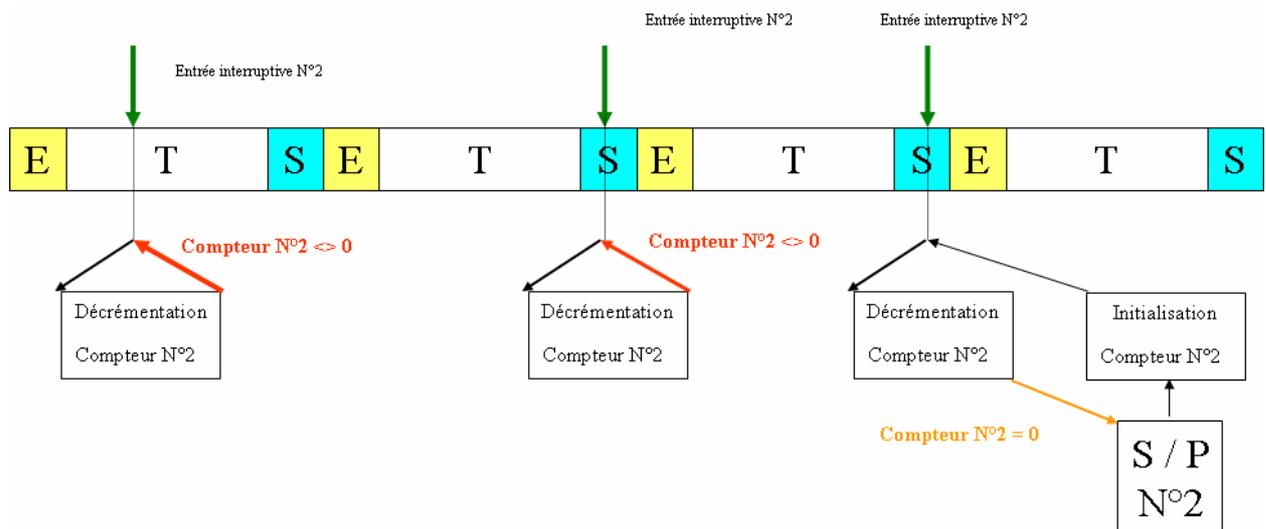
1) **Les entrées de capture** ont un tampon interne, ainsi les signaux d'entrée plus court qu'un cycle peuvent être détectés. Les signaux avec une largeur d'impulsions aussi courte que 0,2 ms peuvent être détectés, quelle que soit leur place dans le cycle de l'API.



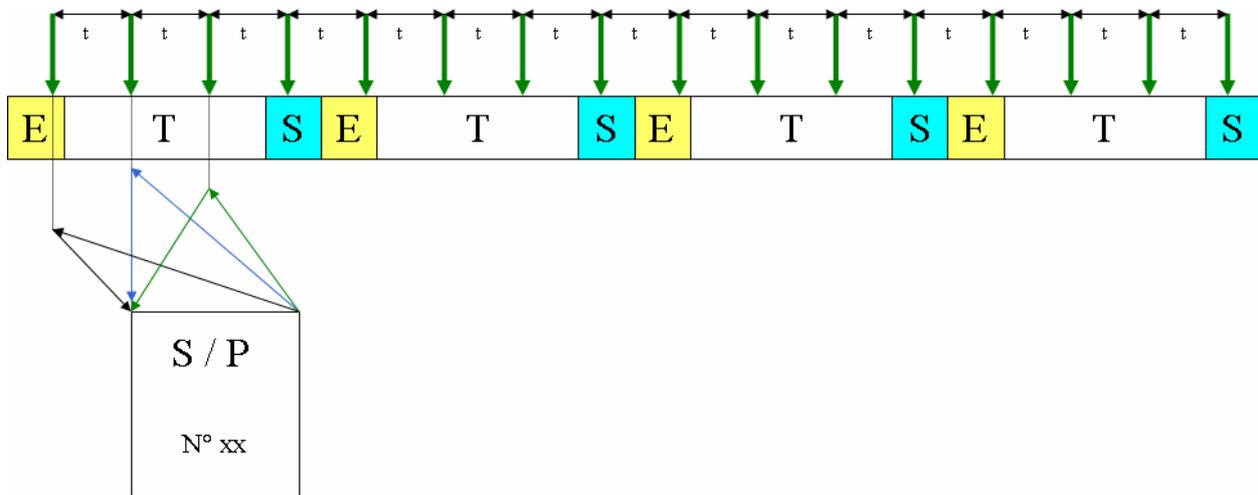
2) Les **entrées d'interruptions** lancent quand elles sont validées, un sous-programme d'interruption correspondant à leur numéro.



3) Les **compteurs sur entrées d'interruptions** sont décrémentés quand l'entrée interruptive correspondante est vraie.



4) **L'interruption cyclique** est exécutée sur le déclenchement d'une variable interne correspondant à une base de temps paramétrable.

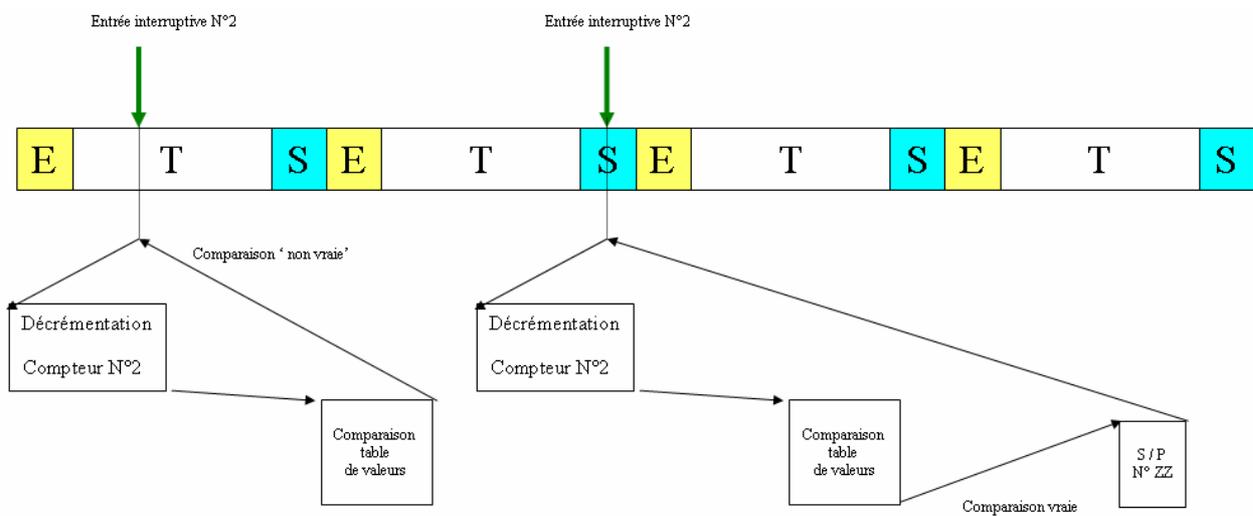


5) **Le compteur rapide** est incrémenté ou décrémenté quand une des entrées interruptives correspondantes est vraie.

A chaque incrémentation / décrémenté une comparaison du compteur à une table de valeurs ou une table de gamme est effectuée.

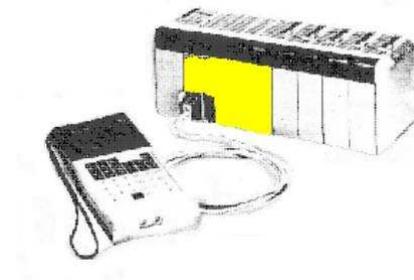
Si la comparaison de valeur ou de gamme est vraie elle lance l'exécution d'un sous programme correspondant à son rang.

- Table de 16 valeurs (maximum),
- Table de 8 gammes.



## UTILISATION DES INTERRUPTIONS SUR LES A.P.I. ICI LE CQM1 "OMRON"

L'unité centrale de l'automate intègre 16 entrées dont certaines suivant configuration peuvent intervenir sur le cycle A.P.I.  
Leur évolution sera prise en compte par l'unité centrale d'une manière **asynchrone** par rapport au cycle de fonctionnement.



### Utilisation des entrées interruptives (entrées UC 0, 1, 2 et 3)

#### 1) Configuration A.P.I.

- Fonction affectée aux entrées, DM 6628

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
IN3				IN2				IN1				IN0			

0000 pour entrée « normale »

0001 pour entrée interruptive

- Rafraîchissement de coupleurs d'entrées en début d'exécution de sous programme.

DM6630 (entrée interruptive 0)

DM6631 (entrée interruptive 1)

DM6632 (entrée interruptive 2)

DM6633 (entrée interruptive 3)

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Nombre de cartes d'entrées  
rafraîchies en début de S / P.

Numéro de la première carte  
Rafraîchie.

00 à 08 ( en DCB )

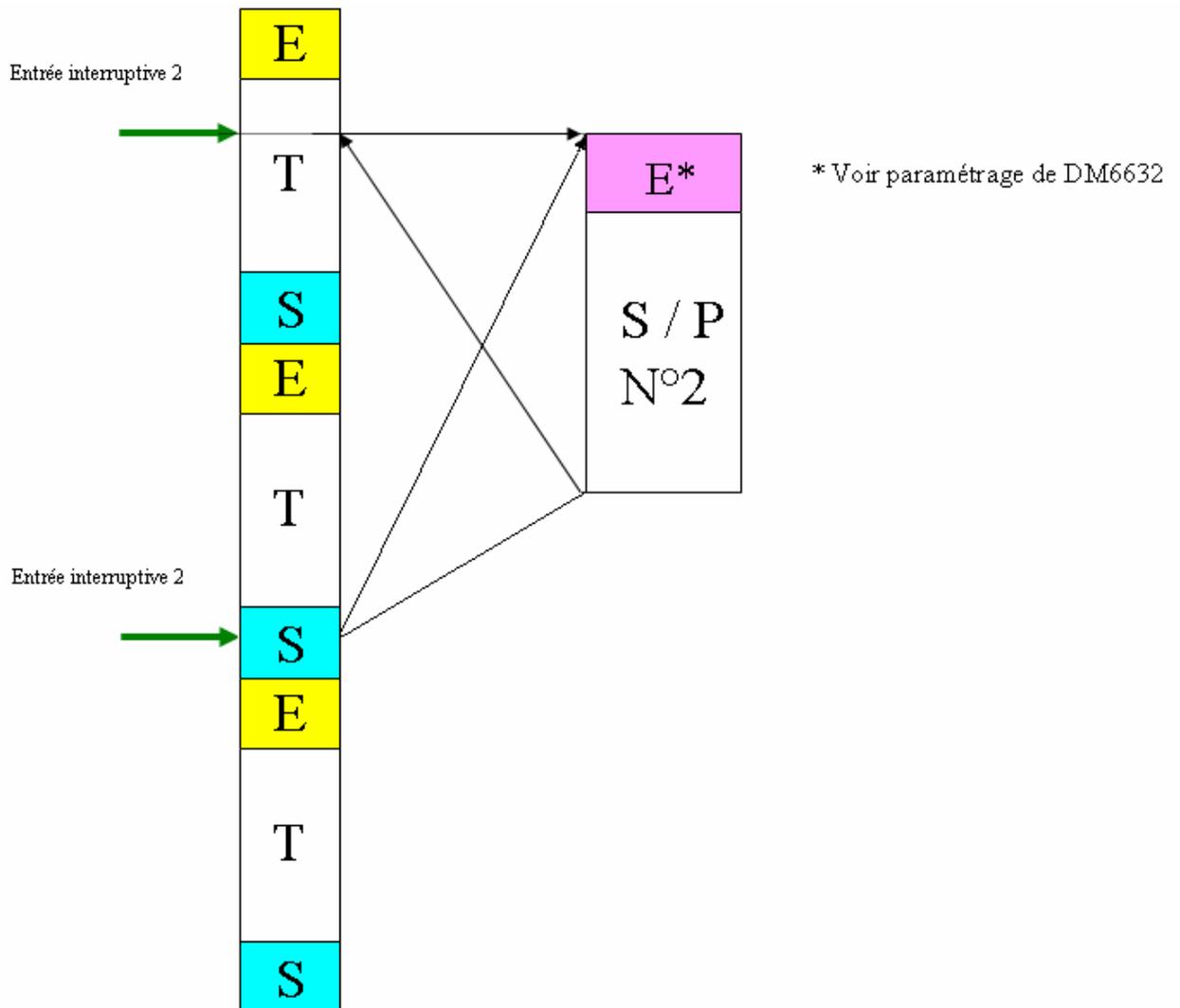
00 à 07 (en DCB)

2) Mode de fonctionnement

Il existe deux modes d'interruption

a) Interruption d'entrée (f = 5Khz)

Quand l'entrée est validée, elle lance le sous-programme d'interruption correspondant à son numéro.



b) Interruption compteur (f = 1Khz)

Quand l'entrée est validée, elle décrémente un compteur associé qui lance le sous-programme d'interruption correspondant à son numéro quand il arrive à zéro.

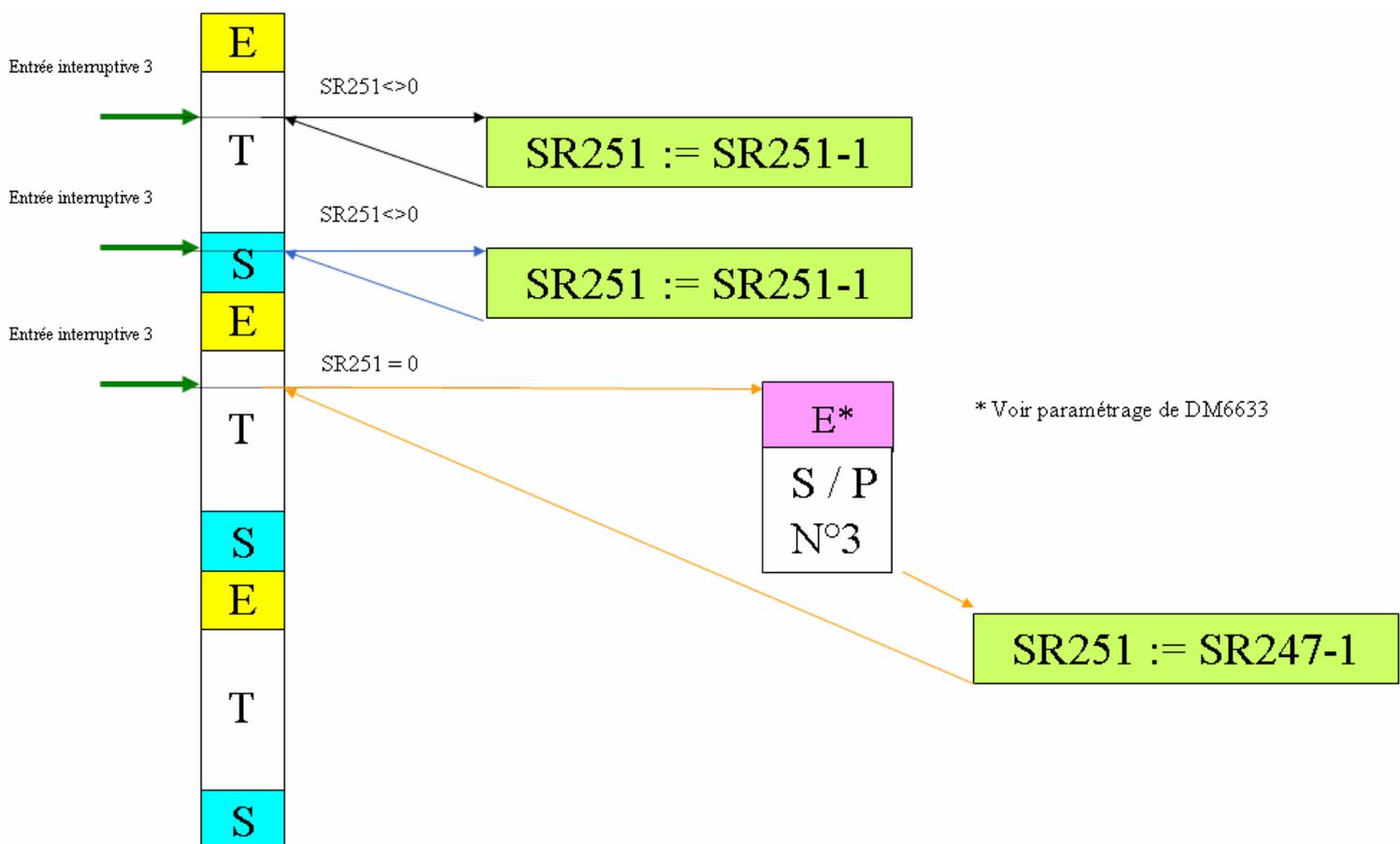
entrée interruptive	SV	PV
0	SR 244	SR 248
1	SR 245	SR 249
2	SR 246	SR 250
3	SR 247	SR 251

! ATTENTION

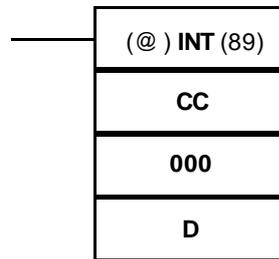
valeur de présélection SV

valeur de courante PV

au chargement de SV PV = SV - 1



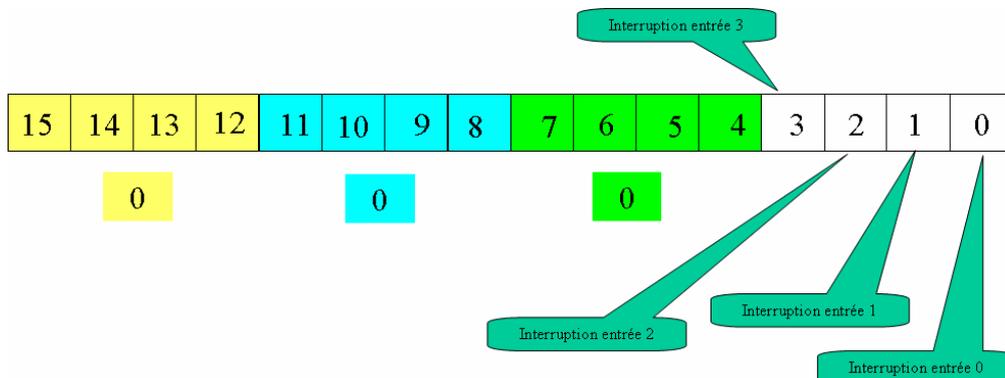
Pour utiliser les entrées interruptives 0 à 3, on utilise dans le programme le bloc fonction contrôle des interruptions (@) INT (89)



CC code de contrôle

000	interruptions d'entrées masquées ou non masquées
001	effacement des interruptions d'entrées
002	lecture de l'état du masque en cours
003	renouvellement de la SV du compteur
100	masquage de toutes les interruptions
200	masque ôté sur toutes les interruptions

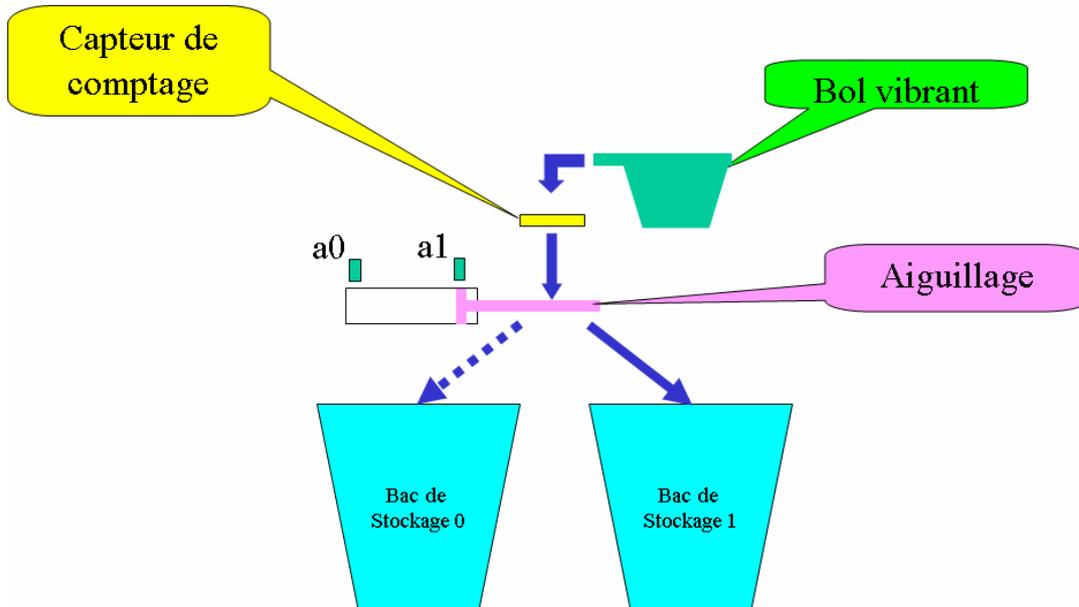
D donnée de contrôle



- pour CC=000            0 pas de masque demandé / 1 masque demandé
- pour CC=001            0 pas d'effacement demandé / 1 effacement demandé
- pour CC=002            0 pas de masque en cours / 1 masque en cours
- pour CC=003            changement de SV demandé / 1 pas de changement de SV demandé
- pour CC=100            # 0000
- pour CC=200            # 0000

3) Exemple d'application

Comptage d'éléments



Adressage

- IR 000.0** information du capteur de comptage (interruption compteur)
- IR 002.10** information capteur a0
- IR 002.11** information capteur a1
- HR 10** registre grafcet de sécurité
- HR 20** registre grafcet tâche de comptage
- SR 244** présélection compteur 0 (SV)
- SR 248** valeur courante compteur 0 (PV)
- DM 6628** paramétrage entrées interruptives
- DM 6630** paramétrage entrées interruptives
- DM1** nombre d'éléments à compter
- IR 100.0** distributeur du vérin d'aiguillage

Configuration des entrées interruptives IN0, IN1, IN2, IN3



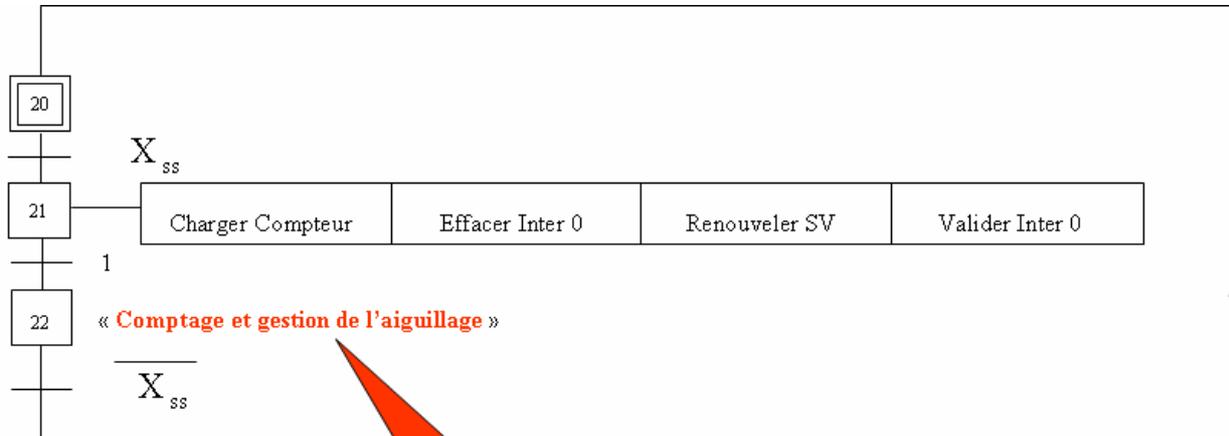
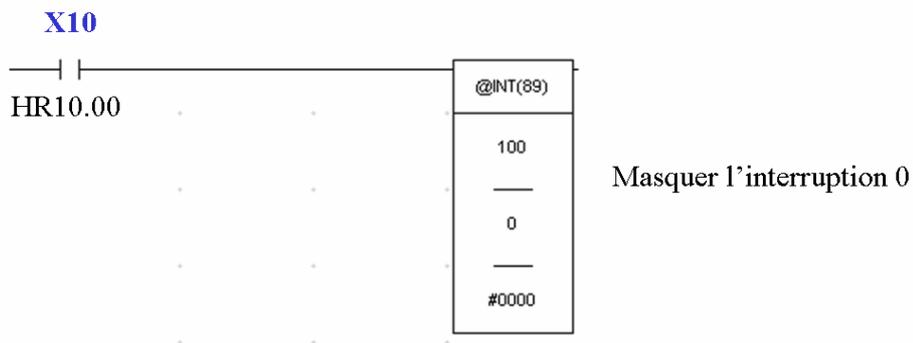
- 0000 pour entrée « normale »
- 0001 pour entrée interruptive

**DM 6628 = 0001**

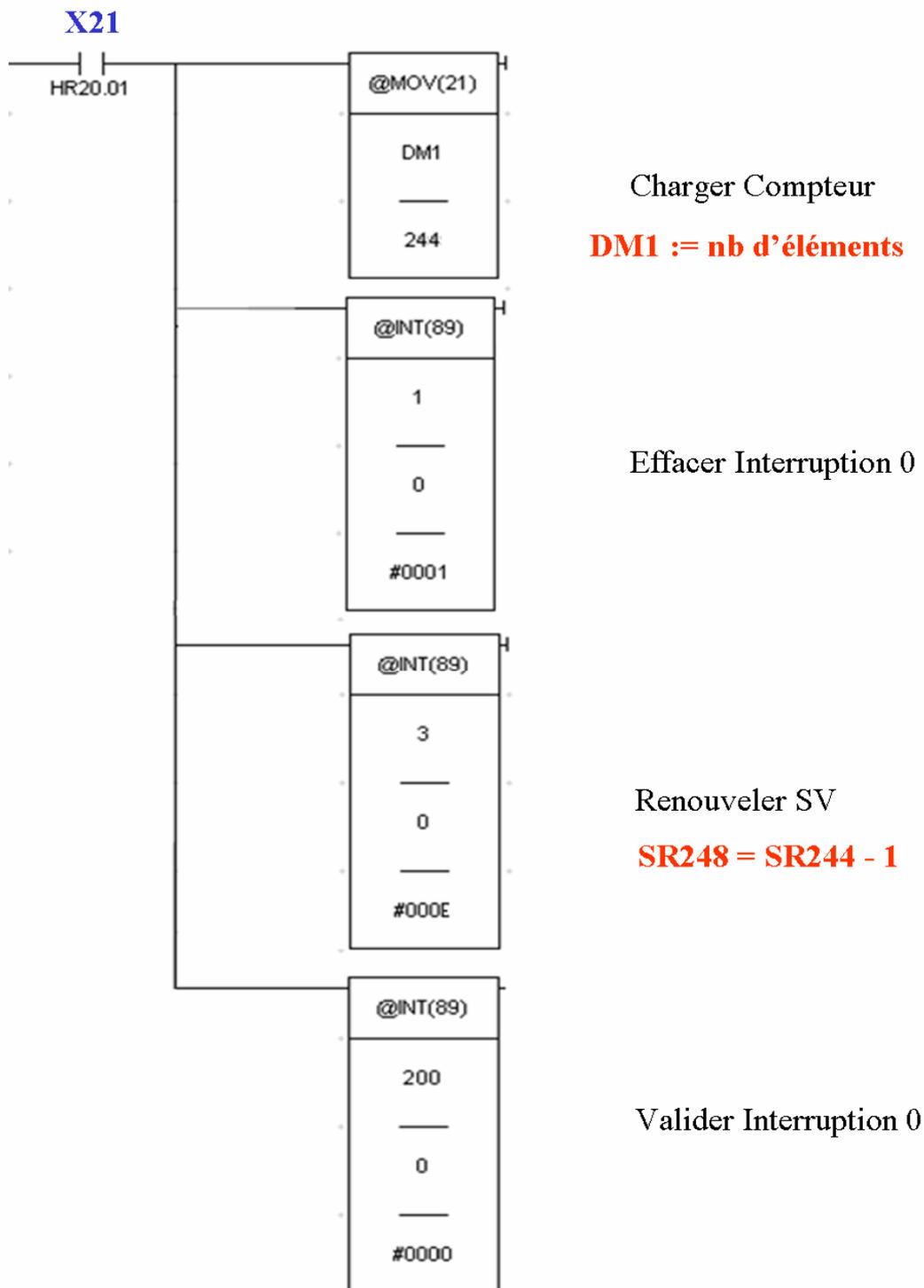
Grafcet et programme



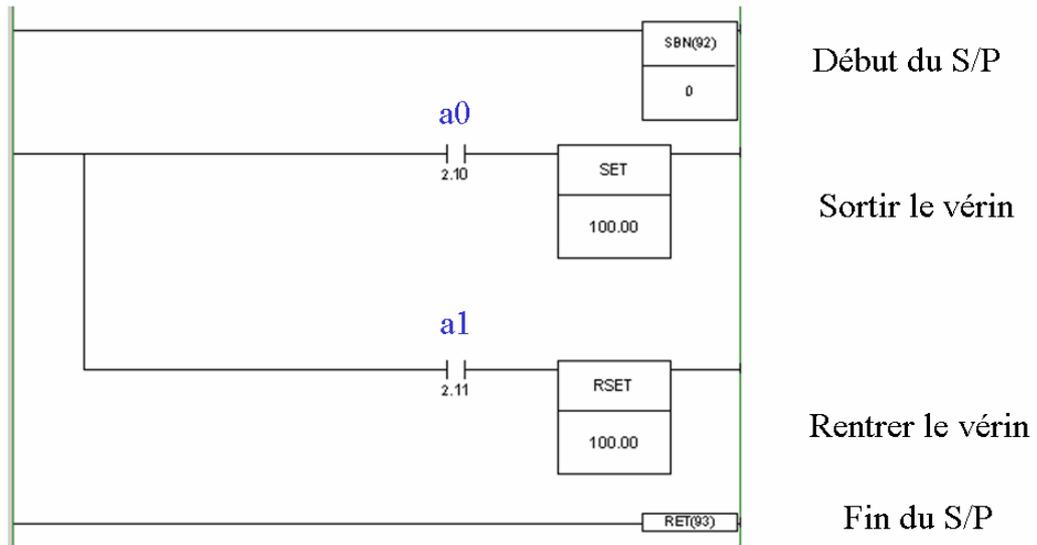
**A la mise sous tension de l'automate, il faut masquer toutes les interruptions programmées !**



**Par interruption**

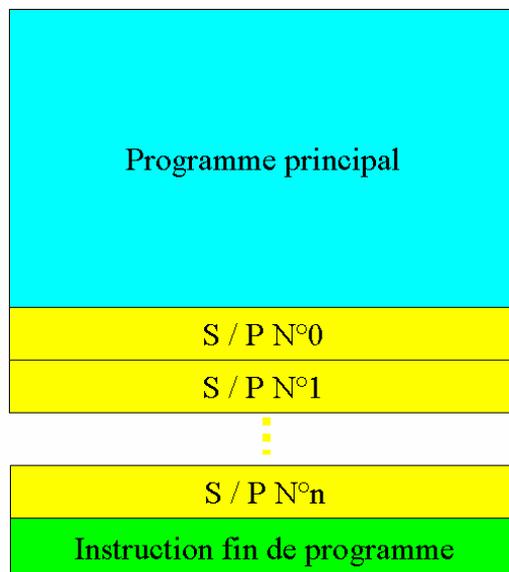


Sous Programme 0 « Comptage et gestion de l'aiguillage »



**DM 6630 = 0102**

Remarque sur la structure du programme



**Les sous programmes doivent être placés à la fin du programme juste avant l'instruction fin de programme !!**