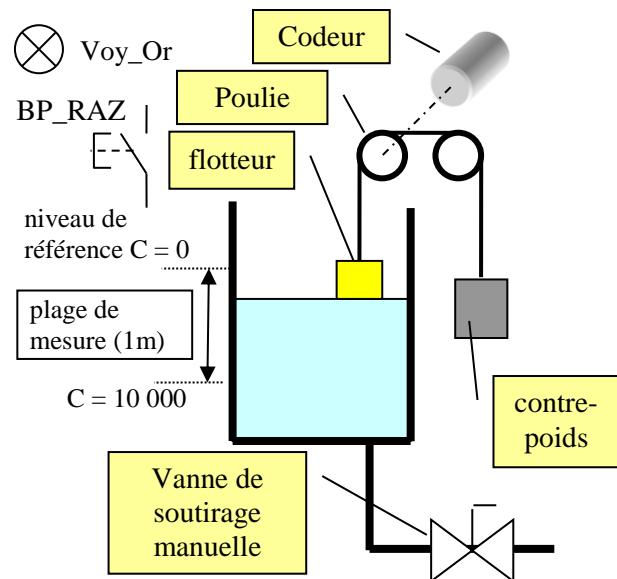


## 1 INTRODUCTION :

On utilise pour mesurer le niveau d'un réservoir un flotteur équilibré par un contrepoids. Un codeur incrémental **C** associé à la poulie permet de mesurer le niveau dans la cuve. Ce compteur compte de 0 à 10000 et est remis à "0" par un appui sur un bouton **BP\_RAZ**. On suppose pour simplifier que la poulie effectue moins d'un tour sur la plage de mesure (1m).

Un voyant orange **Voy\_Or** est allumé quand le niveau de la cuve descend en dessous de 80 cm par rapport au niveau de référence.

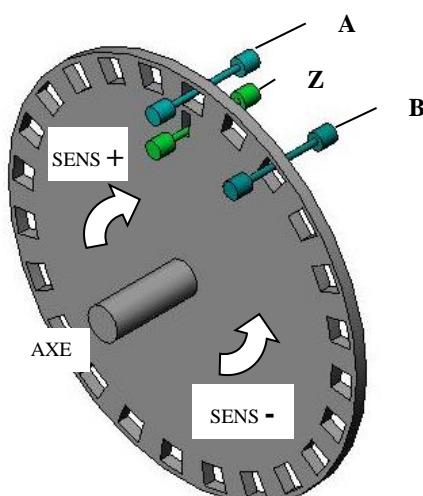


## 2 Codeur incrémental :

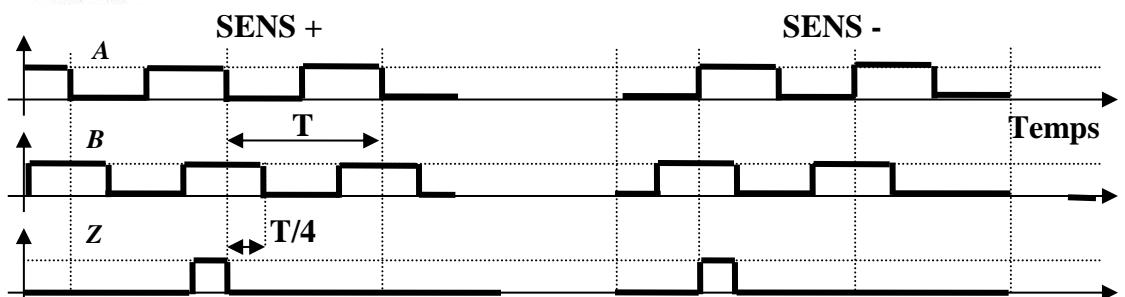
Le codeur incrémental est composé d'un disque perfore solidaire de l'axe dont on veut mesurer la rotation. Le disque comporte une piste extérieure qui est divisée en 'n' intervalles d'angles alternativement opaques et transparents, 'n' s'appelant la **Résolution** ou **nombre de points**.

Pour un tour complet de l'axe du codeur le faisceau lumineux est interrompu 'n' fois et délivre 'n' signaux consécutifs. Derrière la piste extérieure sont installées 2 diodes photosensibles décalées délivrant des signaux carrés **A** et **B**. Une piste intérieure comportant une seule fenêtre transparente délivre un seul signal appelé 'Top zéro' par tour. Ce signal (**Z**) détermine une position de référence et permet la réinitialisation à chaque tour.

Pour connaître la valeur de la position angulaire de l'axe, il faut compter les impulsions en provenance du codeur.



Les signaux en provenance du codeur ont les allures suivantes :



Les 2 signaux A et B sont décalés l'un par rapport à l'autre d' $\frac{1}{4}$  de période. Ceci permet de connaître le sens dans lequel tourne le codeur : Si quand A passe de "1" à "0" le signal B vaut "1", alors le sens est positif. Si B vaut "0" à cet instant, alors le sens de rotation est négatif. Il faut donc pouvoir détecter le front descendant de A pour connaître le sens de déplacement.

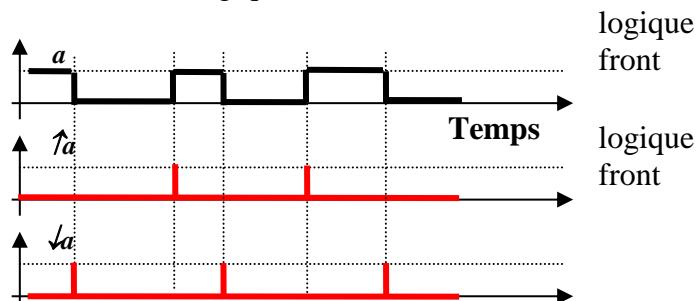
**NB :** Il existe un autre type de codeur, appelé "codeur absolu", qui sera vu en TD ultérieurement.

### 3 FRONT MONTANT / FRONT DESCENDANT :

#### 3.1 Définitions

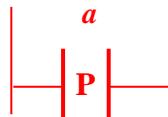
A toute variable logique  $a$  peuvent être associées 2 variables logiques :

- l'une traduisant le passage de l'état "0" à l'état logique "1" : On l'appelle montant  $\uparrow a$
- l'une traduisant le passage de l'état "1" à l'état logique "0" : On l'appelle descendant  $\downarrow a$

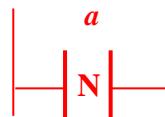


Notation : en ladder :

front montant :

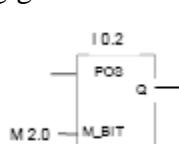


front descendant :



notation **LD**

en logigramme :



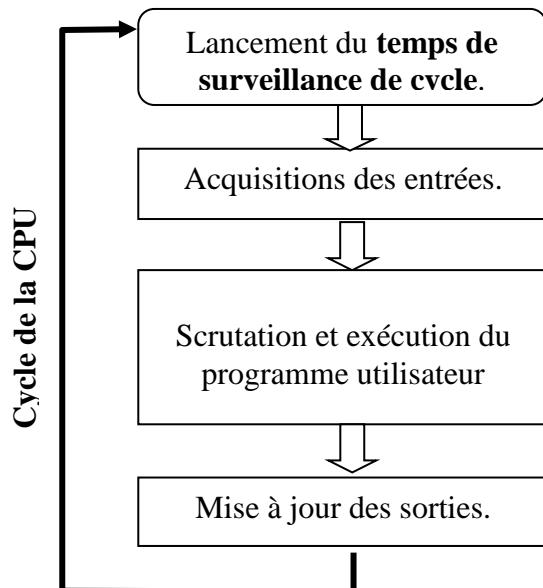
front montant :



notation **FBD**

#### 3.2 Les fronts dans les programmes API

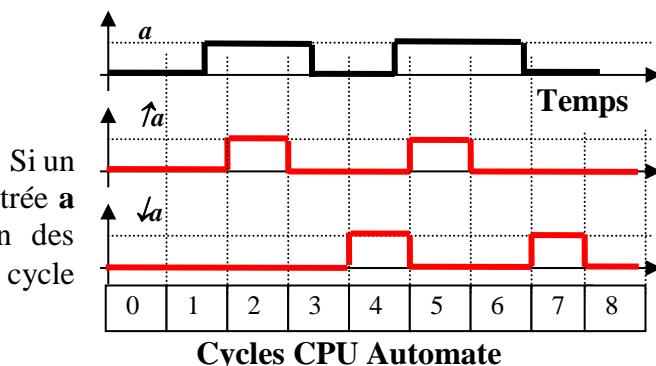
**Rappel :** L'exécution du programme de l'API se fait de manière cyclique quand l'automate est en mode "RUN".



Ce cycle de CPU comprend 3 étapes :

- La CPU interroge l'état des signaux d'entrées.
- Elle exécute le programme utilisateur avec ses différentes opérations.
- Elle met à jour les sorties.

Le front montant théorique d'une variable est d'une durée nulle. Les fronts montant et descendant qui sont utilisés dans la programmation d'un automate restent à "1" pendant un temps de cycle de la CPU.



Si un changement de "0" à "1" de la variable d'entrée  $a$  est détecté lors de la phase d'interrogation des entrées, alors la variable  $\uparrow a$  passe à "1". Au cycle suivant de CPU, la variable  $\uparrow a$  repasse à "0".

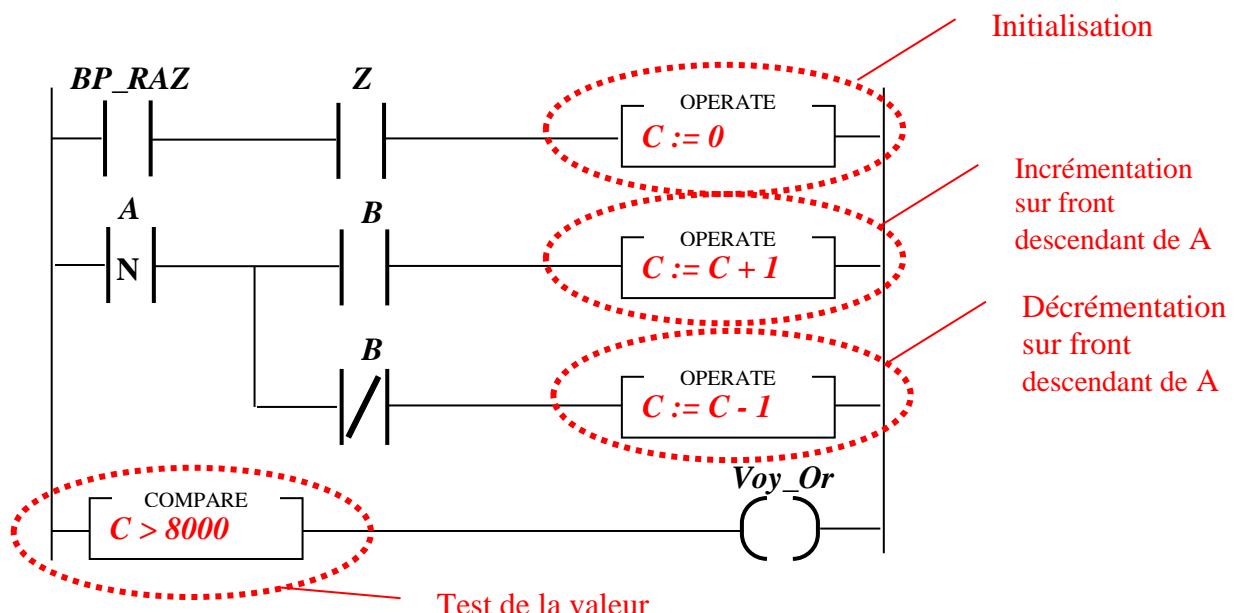
## 4 Réalisation pratique de compteurs :

Quelle que soit la syntaxe adoptée, la programmation d'un compteur doit forcément comporter les 3 étapes suivantes :

- Initialisation du compteur
- Incrémentation ou décrémentation **sur front**
- Test de la valeur.

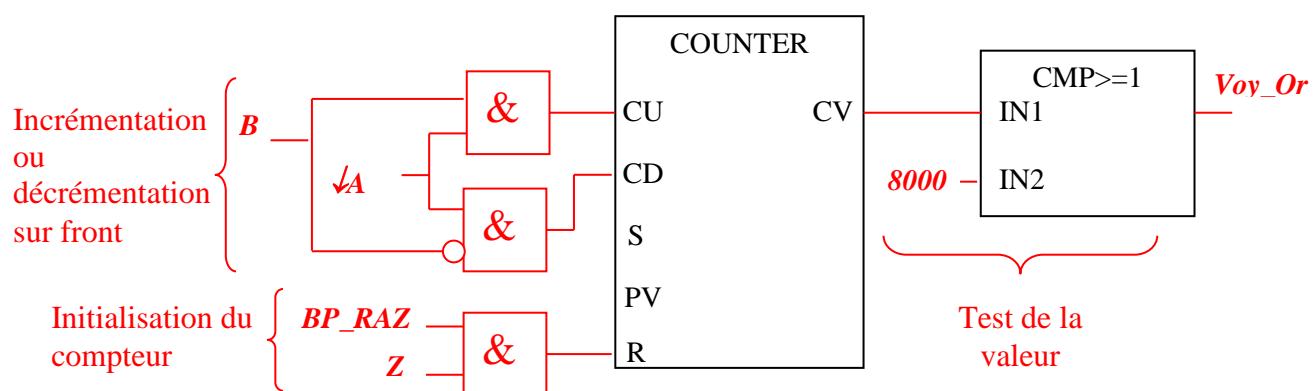
### 4.1 Compteur en LD

La programmation suivante en langage LD permet de répondre au cahier des charges défini au I/



### 4.2 Compteur en FBD

La programmation suivante en langage FBD (Step7) permet de répondre au cahier des charges



### 4.3 Modules de comptage

Jusqu'à une fréquence de 500Hz, les signaux A, B et Z peuvent être raccordés directement sur les entrées TOR de l'API. Dans ce cas, c'est le temps de cycle automatique qui limite cette fréquence de comptage. Au-delà de cette fréquence, il faudra équiper l'automate d'entrées de comptage rapide. Certains automates sont équipés nativement d'entrées de comptage rapide (100kHz pour des entrées de comptage sur S71512c)