

## Historique

Durant une observation un astre situé sur l'équateur se déplace de  $15^\circ$  par heure sidérale, Il faudrait donc que l'ouverture du cimier de la coupole se déplace du même angle dans le même temps si l'on veut que le télescope, qui lui est entraîné à cette vitesse, puisse toujours voir le ciel. Ceci est possible si dès la conception de l'observatoire, on en ait tenu compte car il faut prévoir des moteurs d'entraînement compatibles avec cet impératif (vitesse rapide pour le positionnement, vitesse lente pour le suivi)

Comme ce n'est pas le cas on fera périodiquement un repositionnement de la coupole il suffira donc de calculer le temps de rotation nécessaire au rattrapage du retard.

## Eléments de calcul

Les informations nécessaires à l'étude sont les suivantes :

Vitesse de rotation angulaire de la coupole.

Largeur de l'ouverture du cimier

Largeur occupée par le télescope + chercheur

La rotation de  $90^\circ$  de la coupole dure 1m17 secondes soit 77 secondes donc  $90/77$  soit  $1.168^\circ/S$

L'ouverture du cimier est de 1,30m ~

Le diamètre de la coupole est de 5m soit une circonférence de 15m70

L'angle du cimier est  $360^\circ/15.70 \times 1.30 = 29^\circ 80$

Comme il faut tenir compte de la largeur du télescope on fera une remise à jour de la position de la coupole tout les  $10^\circ$  de rotation céleste soit toutes les 40 minutes. ( $15/60 \times 40$ )

Ceci représentera  $10/1.168 = 8.5$  secondes

De cette façon on se garde une marge de près de  $10^\circ$  de part et d'autre du télescope.

## Automate programmable

Une réalisation purement électromécanique à partir d'un moto réducteur et de cames un moment envisagée a été abandonnée pour cause de difficultés de réglage et précision de réglage du temps de fonctionnement. (date de cette approche mi 2007)

Serge a découvert un automate électronique paraissant résoudre notre problème :

Il s'agit d'un automate programmable millénium 3 de chez Crouzet .



M3 Kit

## SUIVI SEMI-AUTOMATIQUE D'UNE COUPOLE LORS DES OBSERVATIONS

Un kit comprenant le millénium, un CD, et une liaison série permettant la programmation, a été approvisionné.

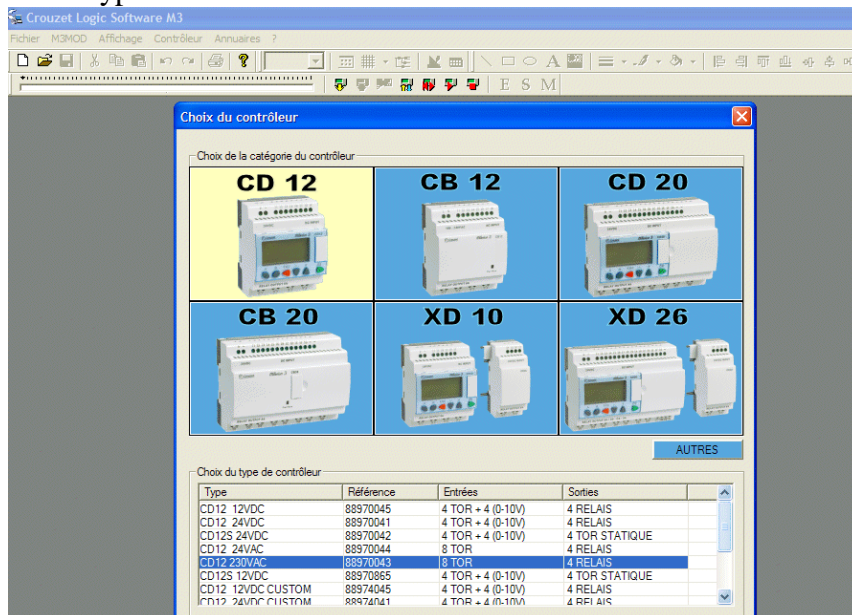
Serge a testé diverses combinaisons pour aboutir à notre cahier des charges.

Ce dispositif devant être intégré dans un coffret de commande j'ai repris le kit pour définir la programmation finale et le câblage en résultant.

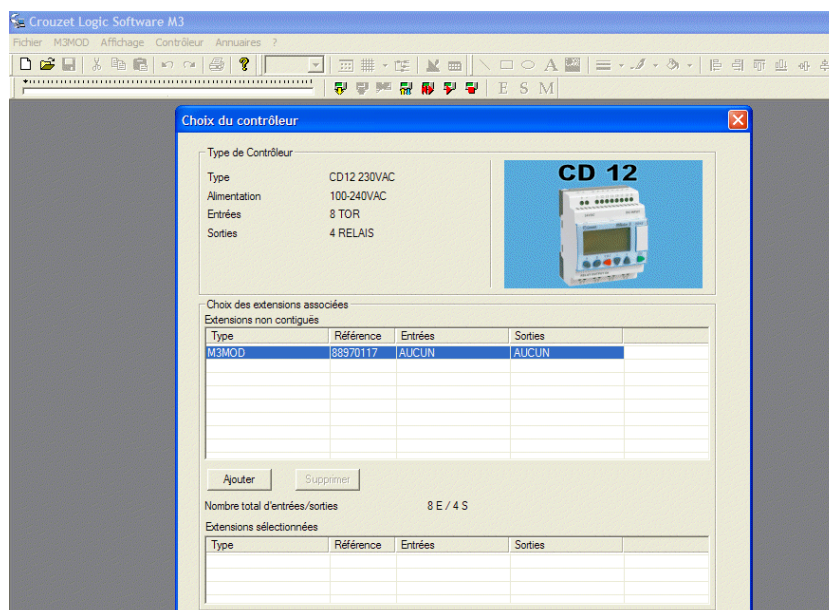
C'est en fait la puissance du moteur de rotation de couple 367 Watts qui a guidé le choix du kit : Alimentation 220v, 8 entrées analogiques, 4 sorties qui sont en fait 4 fois 2 contacts de relais pouvant supporter 6 ampères ce qui est largement suffisant pour notre application.

### Survol des possibilités offertes par ce Kit

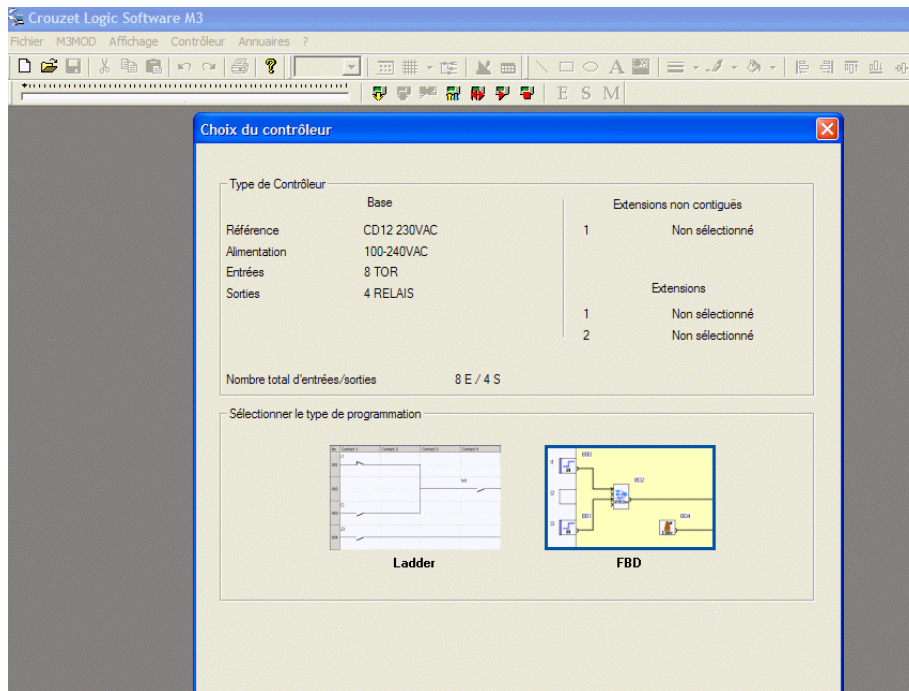
A l'ouverture du logiciel de programmation il y a quelques initialisations à faire. Elles concernent le type de millénium utilisé.



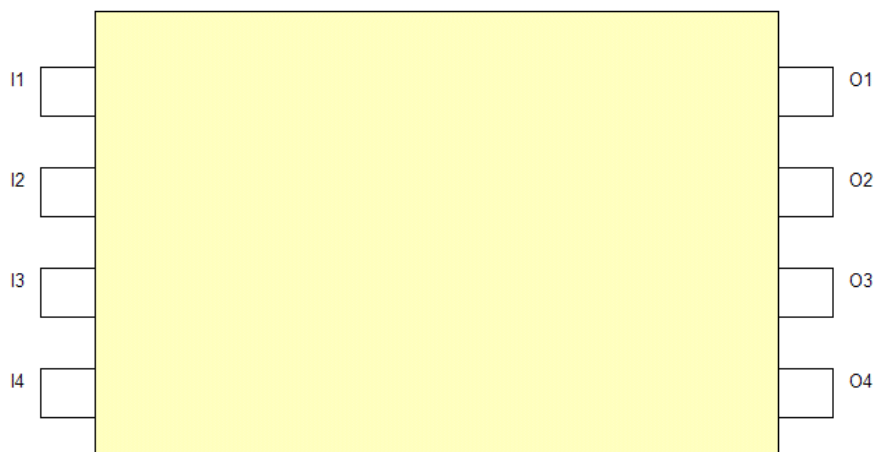
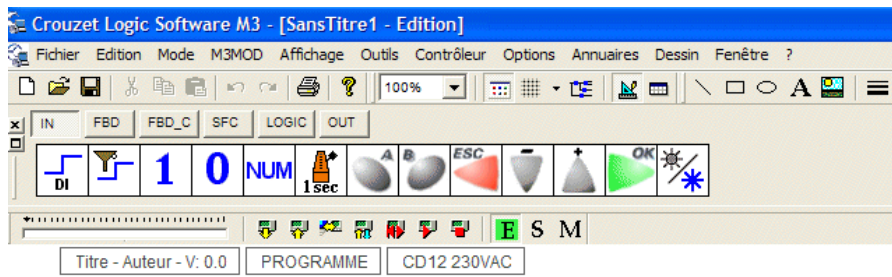
puis



# SUIVI SEMI-AUTOMATIQUE D'UNE COUPOLE LORS DES OBSERVATIONS



puis



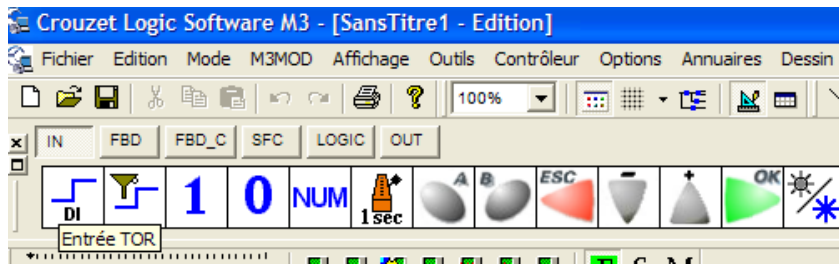
Il n'y a aucune ligne de code à écrire, il s'agit juste de mettre en place des composants sur une feuille de travail où sont représentés les 8 entrées et les 4 sorties



# SUIVI SEMI-AUTOMATIQUE D'UNE COUPOLE LORS DES OBSERVATIONS

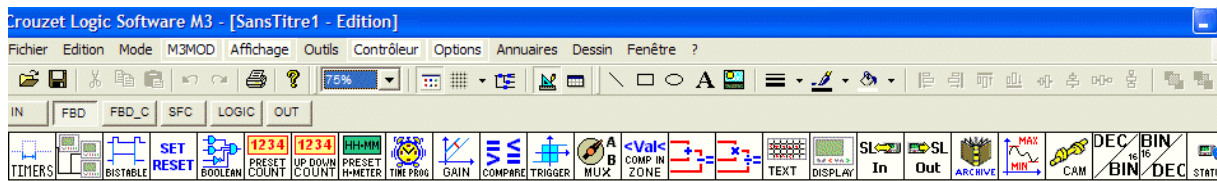
Les composants sont représentés par des icônes apparaissant sous la ligne de choix. Ici nous avons les entrées possibles (IN).

Le déplacement du pointeur de souris sur une icône donne la fonction de cette icône

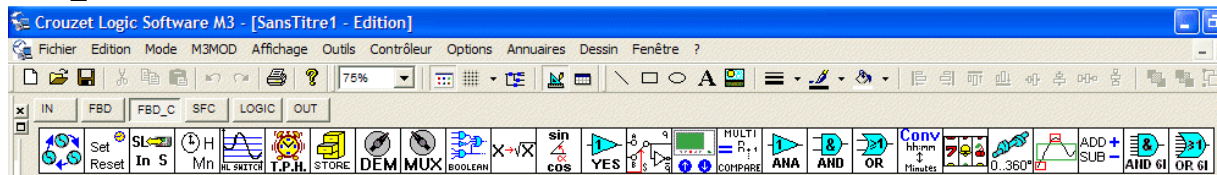


Chaque touche de choix donne des icônes différentes

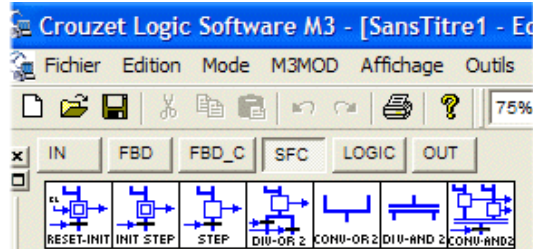
## FDB



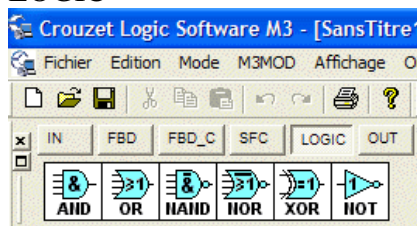
## FDB\_C



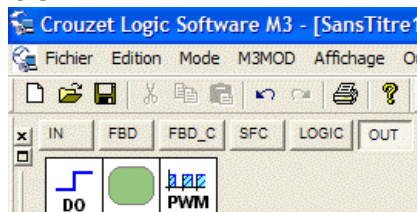
## SFC



## LOGIC



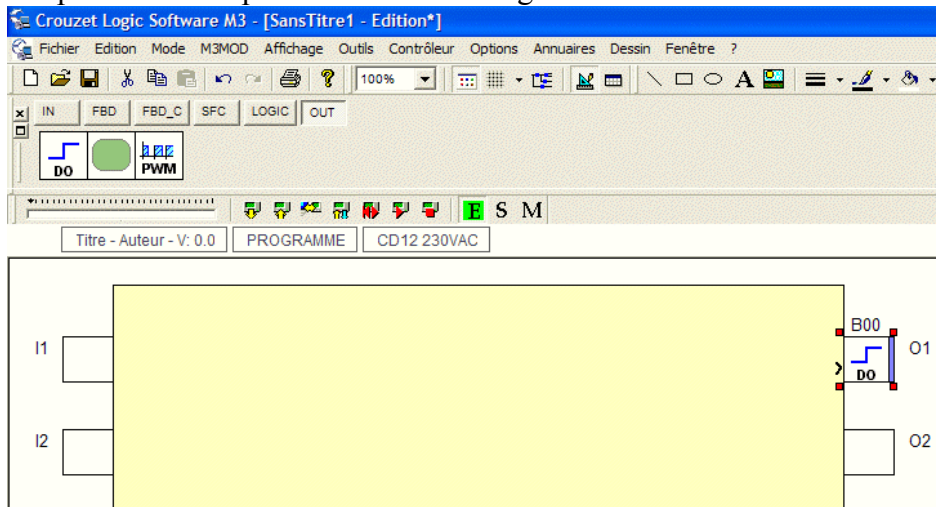
## OUT



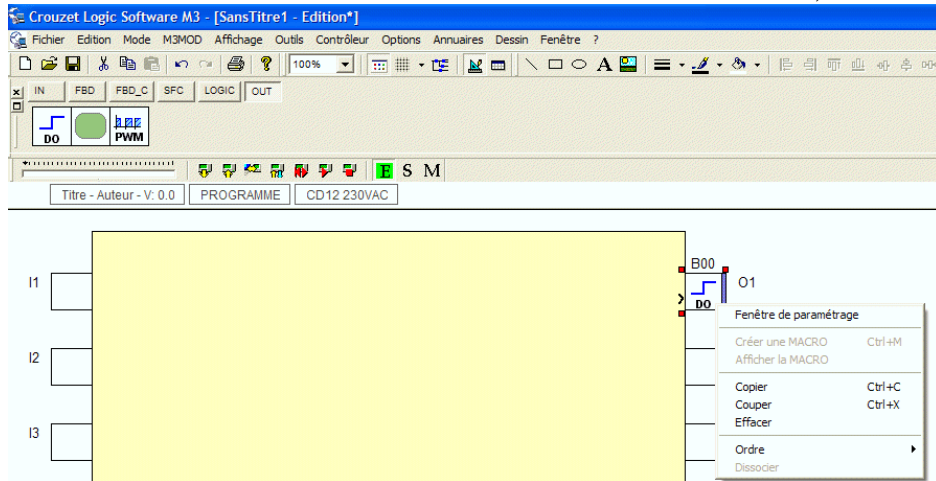
## SUIVI SEMI-AUTOMATIQUE D'UNE COUPOLE LORS DES OBSERVATIONS

Ces composants sont recopiés à l'aide d'un glissé collé vers leurs positions sur le plan de travail. Les composants on parfois des propriétés soumises à un choix.

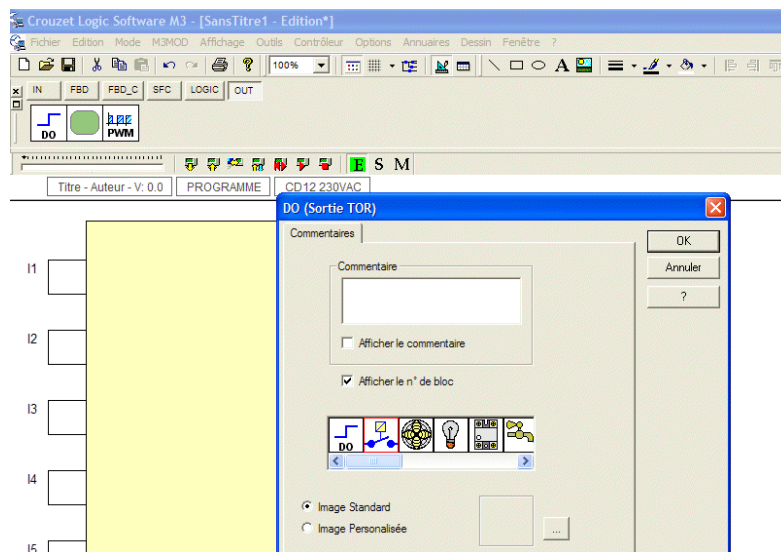
A titre d'exemple la mise en place d'une sortie on glisse l'icône DO sur le schéma



Un click droit de la souris sur B00 envoie à la fenêtre ;

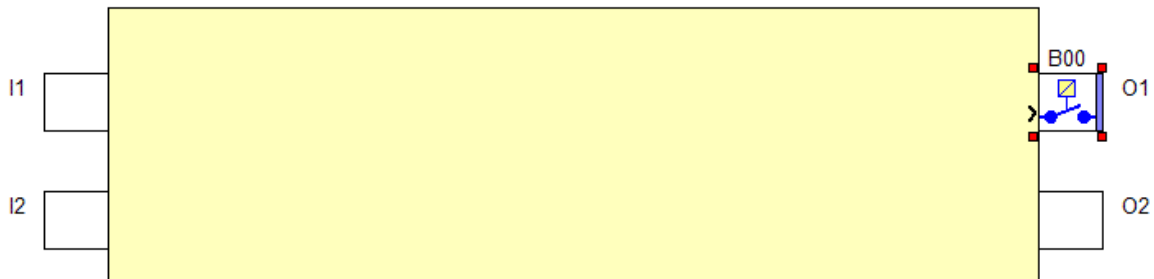
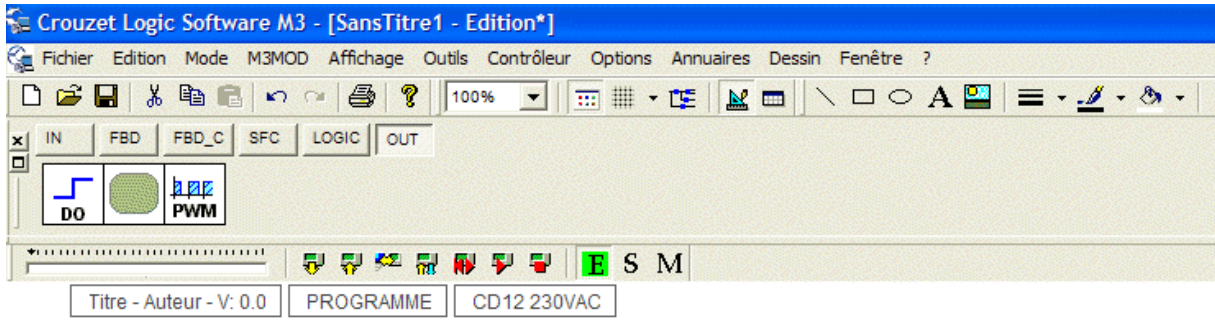


Un click gauche sur Fenêtre de paramétrage donne

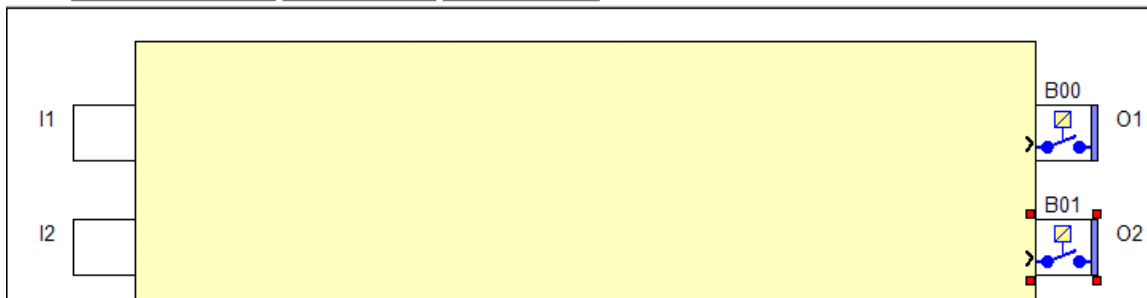
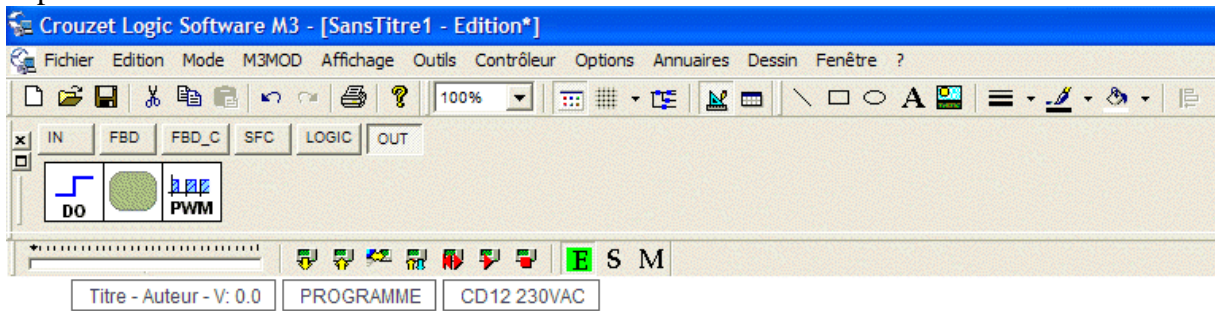


# SUIVI SEMI-AUTOMATIQUE D'UNE COUPOLE LORS DES OBSERVATIONS

On choisi la sortie dans notre cas un contact de relais



Pour en mettre un second on peut recommencer les opérations ou plus simplement faire un copier coller



La page est ensuite complétée pour mettre en action les différentes fonctions devant permettre de remplir le cahier des charges définissant le fonctionnement de l'automate

## Cahier des charges

Pour notre application nous avons prévu les fonctions ci dessous :

Cycle de repositionnement de la Coupole toutes les 40minutes

Temps d'arrêt 39m 50,5 secondes

Temps de fonctionnement 9,5 secondes (1 seconde de plus que le temps calculé pour tenir compte du temps de démarrage du moteur)

Les valeurs de consignes ainsi que l'état des comptages de ces différents temps et leurs étiquettes seront affichées sur le contrôleur

Au démarrage l'écran du contrôleur sera rétro éclairé pendant 20 secondes

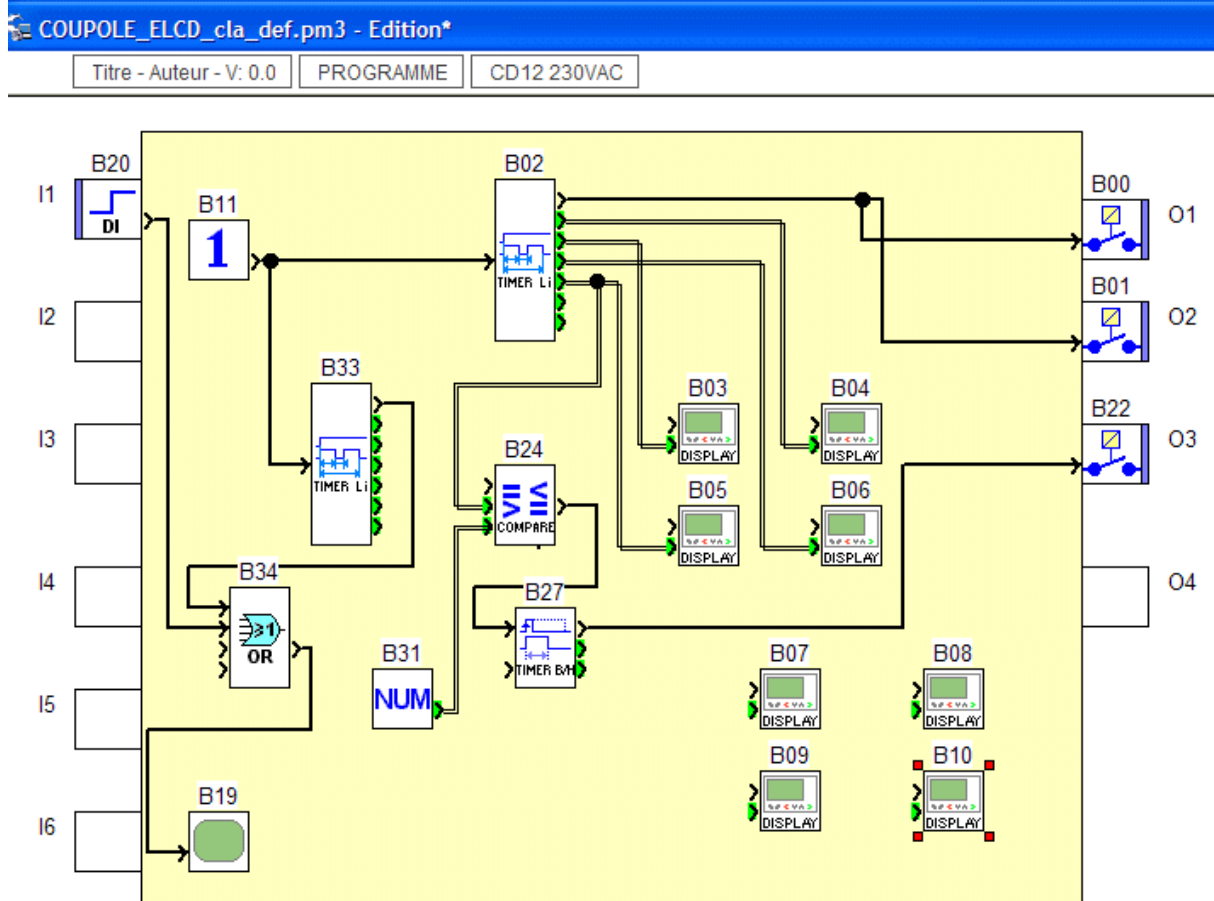
Un bouton permettra le rétro éclairage pendant le temps de pression

Pour prévenir les utilisateurs de l'imminence de la rotation de la coupole un avertisseur sonore sera mis en route, pendant 1,5 seconde, 10 secondes avant le démarrage du moteur

Le pas de comptage est de 0,1 seconde

## Programmation

Pour réaliser toutes ces fonctions on arrive au plan de travail suivant :



B11 B02 B00 B01 effectuent la fonction de temporisation

B03 à B06 l'affichage des consignes et compteurs

B07 à B10 les étiquettes

B19 B20 B33 B34 les fonctions de rétro éclairage

B02 B24 B27 B31 B22 Actionnent le signal sonore







## Boîtier de commande

Actuellement le dispositif de rotation de la coupole est alimenté directement sur le secteur et est équipé d'un commutateur à 3 positions marche sens horloge, arrêt, marche sens anti-horloge

Nous avons décidé de le laisser en l'état pour des facilités de dépannage en cas d'incident Par contre l'alimentation se fait par l'intermédiaire du boîtier automate.

Dans ce boîtier il y a un commutateur tétrapolaire de puissance à trois positions :

Manuel

Arrêt

Automate

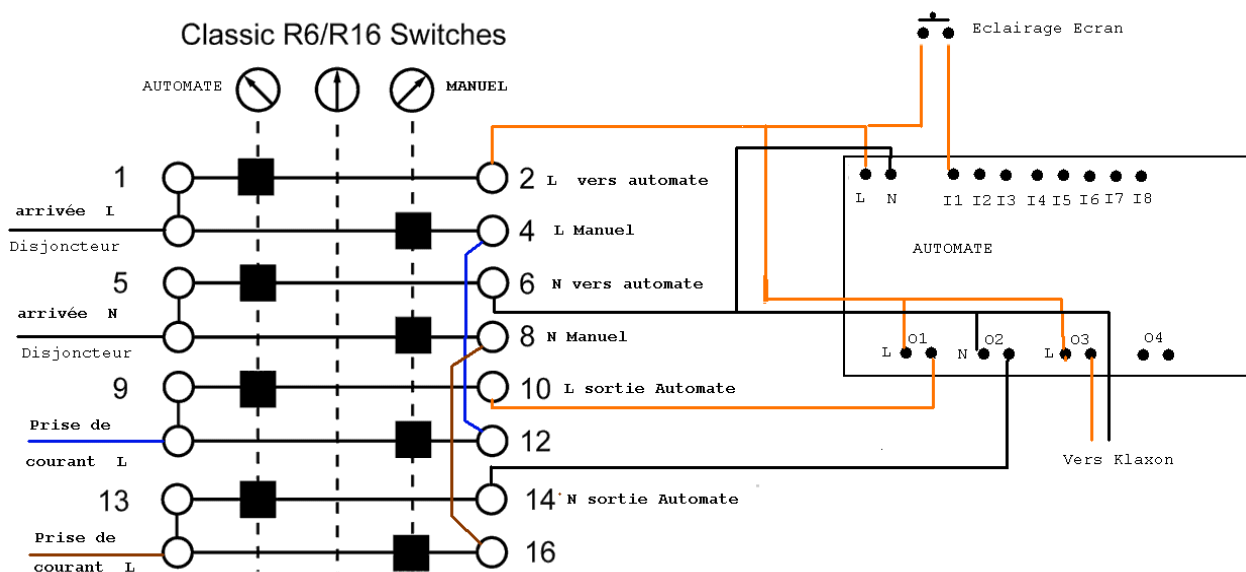
Pour le positionnement de la coupole on passe en manuel. Lorsque le positionnement est correct on passe sur automate, puis on s'assure que l'inverseur du moteur est sur la bon sens de rotation pour le suivi.

Ensuite c'est l'automate qui gère.

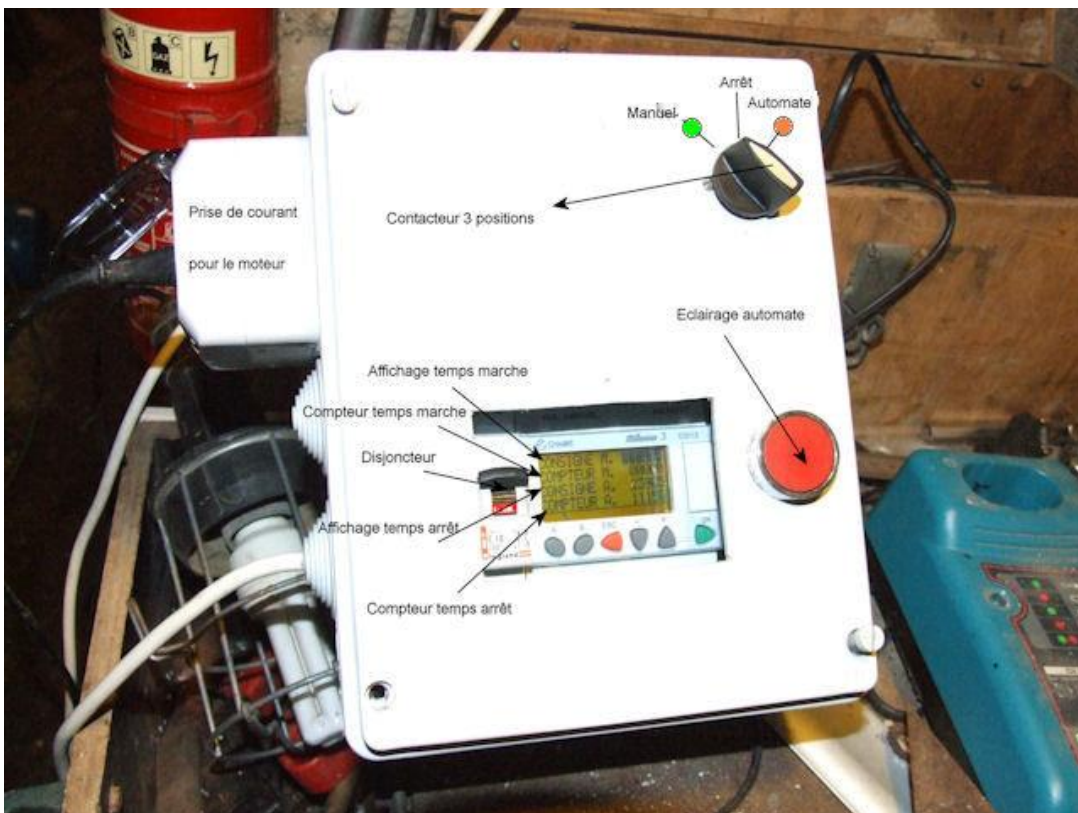
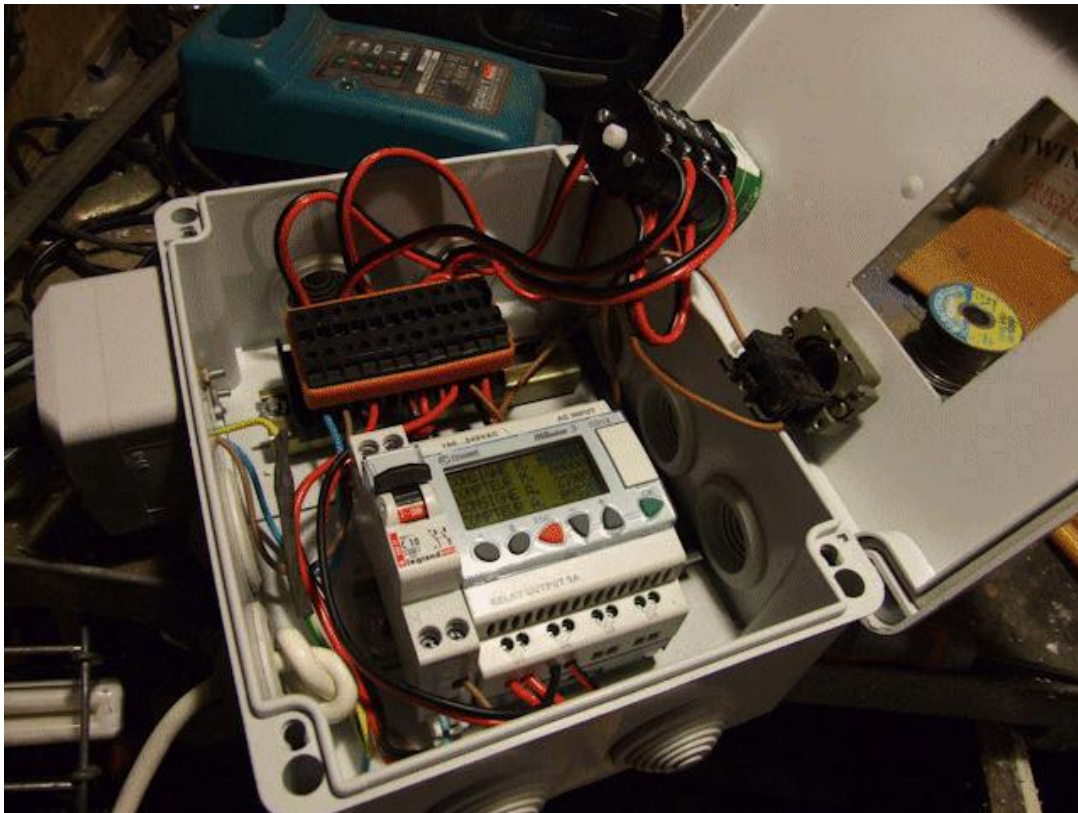
## Schéma du boîtier



R16Q43/3



**Réalisation**



**SERGE HETERIER, THOMAS FLATRÈS SAR**