

## 4.2 APPRENTISSAGE EN LANGAGE A CONTACT (LADDER)

### 4.2.1 Prise en main

#### 4.2.1.1 La simplicité du langage à contact

Zelio Logic est programmable en langage à contact. Ce type de programmation permet de réaliser des fonctions logiques dites combinatoires. Ainsi, vous pourrez programmer vos applications grâce au logiciel Zelio Soft 2 ou à partir de son écran et son clavier de programmation intégrés.

#### 4.2.1.2 Accès à l'aide de Zelio Soft

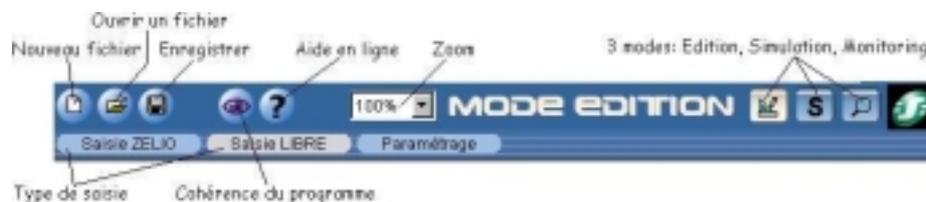
Zelio Soft 2 dispose d'une aide accessible dans la barre de menu par un clic sur le menu ? puis **Aide** ou directement à partir de l'icône  disponible sur la barre d'outils.

Pour accéder directement à l'aide concernant une fonction utilisée, cliquez sur ? dans la fenêtre de paramétrage de la fonction (accessible par un double-clic sur la fonction)

#### 4.2.1.3 La barre d'outils

La barre d'outils contient des raccourcis vers des éléments du menu et propose la fonction **Cohérence du programme** développée plus loin. Elle permet également de choisir le **mode** : Edition, Simulation ou Monitoring. Enfin, elle propose les 2 types de saisie : Saisie Zelio (façade du module logique) et la Saisie Libre (schéma électrique ou schéma Ladder).

La pause du curseur sur l'icône du bouton permet d'afficher l'action associée au bouton.



#### 4.2.1.4 Nombre de lignes occupées et module choisi

Une barre indique en bas de l'écran le nombre de lignes de schéma de commande saisies ainsi que le type de module logique sélectionné pour le programme et les extensions éventuelles. Cette barre contient également l'icône " Configuration du programme ", permettant de régler les différents paramètres liés à l'application.



## 4.2.2 Saisir un programme en langage à contact

### 4.2.2.1 Les types de saisie et les modes

Lorsque vous avez choisi votre module et le langage Ladder, vous êtes prêt à construire votre application.

La référence du Zelio Logic sélectionné s'affiche en bas à droite (1) :



Avec le logiciel, on peut choisir de programmer en **Saisie Libre** ou en **Saisie Zelio**. Vous êtes par défaut en **Saisie Libre** : Une feuille de câblage délimitant les zones réservées aux contacts et aux bobines (une seule en fin de chaque ligne) apparaît à l'écran.

La **Saisie Zelio** est identique à la saisie directe par le clavier de programmation intégré. Les instructions pour ce type de saisie sont donc les mêmes que pour la programmation en façade. Pour sélectionner cette saisie, cliquez sur l'onglet (1) correspondant :



Lorsqu'on est en **Saisie Libre**, il est possible de visualiser ce schéma en **Symboles Ladder** ou **Symboles électriques** en sélectionnant le symbole désiré dans le menu **Affichage**.

Ce logiciel propose trois modes : le **mode Edition** (1), le **mode Simulation** (2) et le **mode Monitoring** (3). Ils peuvent être sélectionnés dans le menu **Mode** ou à partir de la barre d'outils en haut à droite. Le Mode sélectionné apparaît à gauche des 3 icônes (4) :



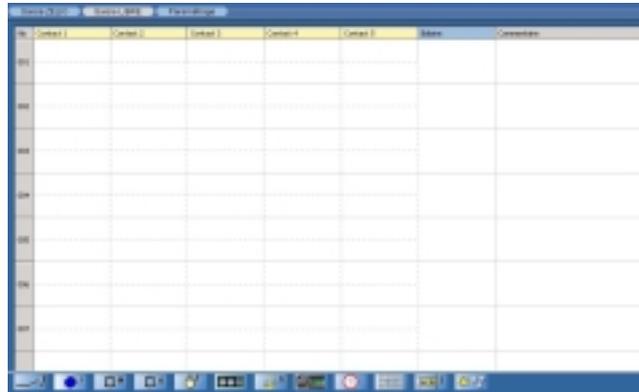
Le **mode Edition** est le mode permettant d'éditer le programme et la fenêtre de supervision. Ce mode est sélectionné par défaut. Le **mode Simulation** permet de simuler le programme avant de le transférer au module. Le **mode Monitoring** permet de visualiser l'état des entrées et des sorties du module en temps réel.

Une **fenêtre de Supervision** est disponible pour le mode Simulation et le mode Monitoring. Celle-ci propose de visualiser l'état des entrées sorties que l'on aura préalablement choisi et placé. Cela permet d'avoir l'essentiel de l'application pour assurer un suivi efficace. Des fonctions de dessin permettent d'illustrer l'application.

#### 4.2.2.2 Mode Edition: la Programmation de l'application

##### **Saisir un programme sur la feuille de câblage**

Lorsque vous avez sélectionné votre type de module et le langage à contact, une feuille de câblage apparaît alors :



Vous êtes par défaut en **mode Edition Saisie Libre** : Le schéma est divisé en colonnes permettant de distinguer le type de bloc à placer. Les cinq premières colonnes sont réservées aux contacts (couleur jaune), la sixième permet de placer la bobine de sortie (couleur bleue). La dernière colonne est réservée à la saisie de commentaires associés à chaque ligne. Les lignes en pointillés sont les lignes où il est possible de câbler afin de relier les fonctions entre-elles et réaliser les fonctions logiques élémentaires **ET** et **OU**.

Pour créer un bloc sur la feuille, choisir le type de bloc en se plaçant sur l'icône correspondante en bas de la feuille :

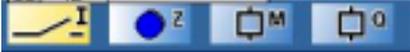


- (1) Entrée I Tout Ou Rien
- (2) Bouton de façade
- (3) Relais auxiliaire M
- (4) Sortie Q
- (5) Temporisateur
- (6) Compteur

- (7) Comparateur de compteur
- (8) Comparateur analogique
- (9) Horloge hebdomadaire
- (10) Afficheur
- (11) Rétro Eclairage
- (12) Changement d'horaire Eté/Hiver

Lorsque l'on place le pointeur de la souris sur l'une de ces icônes, la liste des éléments disponibles apparaît :

| No | Commentaire |
|----|-------------|
| 01 | I1          |
| 02 | I2          |
| 03 | I3          |
| 04 | I4          |
| 05 | IB          |
| 06 | IC          |
| 07 | ID          |
| 08 | IE          |



La case commentaire permet d'associer à chaque élément un nom (double clic sur la zone).

La pose des blocs s'effectue par un clic maintenu sur l'élément à placer que l'on glisse sur la feuille de câblage. Le symbole  apparaît lorsqu'il est impossible de placer ce bloc dans cette zone.

Par exemple on clique sur **I2** et on vient le placer sur la feuille de câblage tout en maintenant le bouton de la souris appuyé. Le symbole  apparaît lorsque l'on tente de le placer en bobine, ce qui signifie qu'il ne peut être placé qu'en contact (un code de couleur permet de se repérer)

Ainsi, On pose les différents blocs. Pour câbler la fonction inverse (par exemple **i1** pour l'inverse de l'entrée **I1**), appuyez sur la barre espace lorsque le bloc est sélectionné sur fond jaune (cliquez dessus) ou bien cliquez sur le bouton droit puis sélectionnez la fonction inverse. Les liaisons s'effectuent en cliquant sur les zones en pointillés que l'on souhaite câbler.

Le tableau associé aux fonctions comportant plusieurs types d'entrées/sorties se présente ainsi :

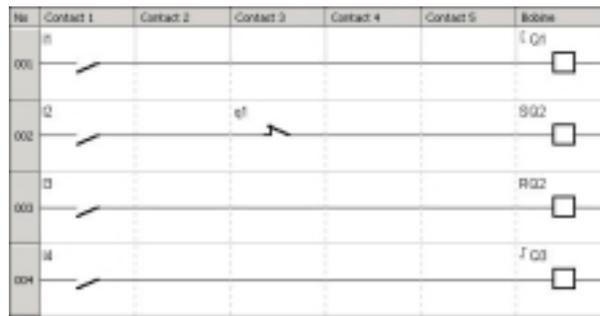
| No |    | L | J | S | R | Commentaire |
|----|----|---|---|---|---|-------------|
| 01 | Q1 |   |   |   |   |             |
| 02 | Q2 |   |   |   |   |             |
| 03 | Q3 |   |   |   |   |             |
| 04 | Q4 |   |   |   |   |             |



Les différentes entrées/sorties possibles sont présentées dans le tableau. Lorsque l'une d'elle a été placée et qu'elle ne peut être utilisée qu'une fois (exemple : bobine reset **RQ2**), la case de celle-ci se grise et il est impossible de l'utiliser à nouveau.

*Remarque : sur la feuille de câblage, il est possible de passer les différents types de bobines de sortie en revue lorsque le bloc est sélectionné (case sur fond jaune) en appuyant sur la barre espace.*

Exemple :



Dans cet exemple, les 3 types de bobines sont utilisés : Contacteur  $Q$ , Set/Reset **S/R** et Télérupteur  $\alpha$ .

**Q1** recopie l'état de l'entrée **I1**. **Q2**, lui, ne pourra être activé que si **I2** passe à l'état haut pendant que la bobine **Q1** est au repos (**q1** fonction inverse de **Q1**). Un appui sur **I3** permettra de désactiver **Q2**. Enfin, **I4** commande la bobine télérupteur **Q3**.

Cliquez sur le lien ci-dessous pour accéder à l'exemple :

[\(Ex 01\)](#)

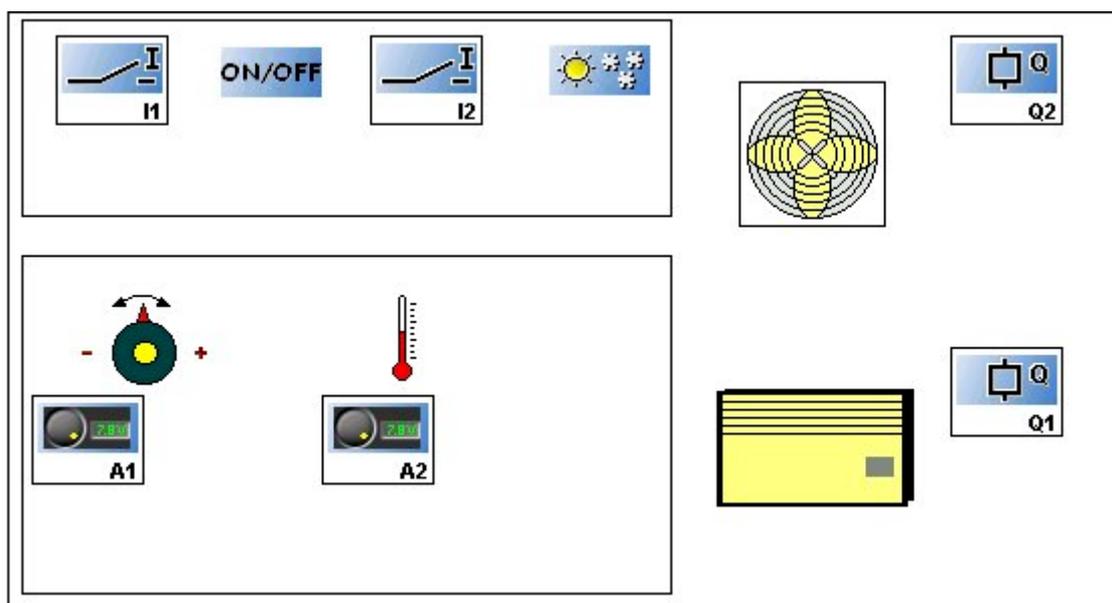


Pour paramétrer une fonction (par exemple un temporisateur), double-cliquez sur une des entrées sorties de cette fonction. Une fenêtre de configuration apparaît alors. Vous pouvez choisir les paramètres. Pour le détail de chaque fonction, reportez-vous au **4.2.3 Les Fonctions**.

### **Fenêtre de Supervision**

Sélectionner **Fenêtre** puis **Supervision**. Il suffit de glisser les entrées sorties et blocs fonction de votre choix de la feuille de câblage vers la fenêtre de supervision. Vous pouvez illustrer votre application en utilisant les outils du menu **Dessin**. Vous pouvez également choisir une image de fond au format Bitmap (.bmp). Cette fenêtre sert à afficher dans leur environnement de façon explicite les éléments que vous avez glissés de la feuille de câblage. Lorsque vous passez en mode simulation ou monitoring, les entrées et les sorties sont remises à jour, il est aussi possible de forcer une entrée de la même façon qu'avec la feuille de câblage.

Voici un exemple d'utilisation de fenêtre de supervision en Ladder :



Les entrées sorties sont ainsi situées dans l'application.

Dans cet exemple, il s'agit de la régulation de la température d'une pièce. Cette régulation peut être inhibée par l'interrupteur I1 et le mode chaud ou froid est activé par l'interrupteur I2 (en mode froid, seul le ventilateur est actionné). La consigne est comparée à la température de la pièce et si l'écart dépasse une certaine valeur (Comparateurs A1 et A2), le ventilateur et éventuellement le chauffage sont actionnés (Q1 et Q2).

*Remarque : Cette application est développée dans la bibliothèque d'applications en langage ladder sous le nom « Régulation de la température d'une pièce ».*

Cliquez sur le lien ci-dessous pour accéder à l'exemple :

[\(Ex 02\)](#)



### **Programmation en Saisie Zelio ou en saisie directe avec le clavier intégré**

Pour la programmation en Saisie Zelio, veuillez consulter le guide d'exploitation. A partir du logiciel, vous pouvez utiliser les raccourcis claviers, simplifiant la programmation, tels que la touche Shift pour **Shift** (Touche blanche) ou Enter pour **Menu/Ok**.

### **Fonction de Cohérence**

La fonction de cohérence, représentée par l'icône de l'œil dans la barre d'état, permet de signaler toute incohérence sur le câblage. Elle permet de vérifier le câblage et de le corriger si besoin.

Lorsque cette icône est bleue, le câblage est correct. Lorsqu'elle est rouge, il y a des erreurs. Cliquez alors dessus pour connaître les différentes erreurs de câblage.



Icône Bleue: Rien à Signaler



Icône Rouge: Problème de câblage, Cliquez dessus pour en savoir plus

### Configuration du programme

La configuration du programme permet de personnaliser votre dossier en donnant le nom et l'auteur du projet mais il est également possible de régler certaines configurations et de choisir le format de la date.

Pour y accéder, cliquez sur l'icône  située dans la barre d'état (en bas)

### 4.2.3 Les Fonctions

*Remarque : Les descriptions qui suivent sont illustrées d'exemples fonctionnels.*

Ceux-ci sont directement repérables par l'icône 

Un clic sur le lien ouvre l'application si le logiciel Zelio Soft 2 est installé. Vous pouvez alors sélectionner le mode simulation (1) puis mettre en marche le module (RUN) (2).



Pour plus de détails sur une fonction décrite ci-après, voir aide : double clic sur le bloc et cliquez sur ?

#### 4.2.3.1 Les entrées



##### Les Entrées I

Entrées du type TOR (Tout Ou Rien) (**I1, I2, ...**) et entrées mixtes (TOR ou analogiques) (**IB, IC...**). En Ladder, une entrée mixte placée en contact est forcément TOR. La fonction comparateur analogique permettra de l'utiliser en entrée analogique. Toute entrée analogique accepte une tension de 0 à 10 V en entrée, correspondant à une valeur de 0 à 255.



##### Les boutons

Il est possible d'utiliser 4 boutons de façade du Zelio Logic (**Z1, Z2, Z3, Z4**) dans votre application. A la différence des entrées physiques I, ils ne possèdent pas de bornes de raccordement.

*Remarque 1: Pour être utilisable, les touches **Zx** ne doivent pas être verrouillées, voir TRANSFERT D'UNE APPLICATION pour plus de détails.*

Remarque 2: Lorsque le module est en marche et que l'on veut utiliser les touches **Zx** intervenant dans le programme, il faut être à l'écran **ENTREES-SORTIES** et appuyer sur **Shift** (Touche blanche) en même temps que **Z1**, **Z2**, **Z3** ou **Z4**.

#### 4.2.3.2 Les sorties



#### Les sorties Q

Sorties du type Tout ou Rien, elles peuvent être utilisées indifféremment comme bobine ou comme contact.

##### ◆ Utilisation comme bobine :

**[ Q (Contacteur)** : La bobine est excitée si les contacts auxquels elle est reliée sont passants

**αQ (Télérupteur)** : Excitation impulsionnelle, la bobine est excitée sur un changement d'état, c'est l'équivalent d'un télérupteur.

**SQ (Set)** : Bobine « Set » appelée aussi bobine d'accrochage ou bobine d'enclenchement, la bobine est excitée dès que les contacts auxquels elle est reliée sont passants, elle reste enclenchée même si ensuite les contacts ne sont plus passants.

**RQ (Reset)** : Bobine « Reset » appelée aussi bobine de décrochage ou bobine de déclenchement, cette bobine est désactivée dès que les contacts auxquels elle est reliée sont passants, elle reste inactivée même si ensuite les contacts ne sont plus passants.

##### ◆ Utilisation comme contact :

**Q** (Fonction normale) ou **q** (Fonction inverse): sortie physique du module logique. Une sortie peut être utilisée en contact afin de connaître son état à un instant donné.

Exemple1 :

**Q1-----[ Q2**

La sortie **Q2** recopie l'état de **Q1**.

Exemple2 :

**q1-----[ Q2**

La sortie **Q2** aura toujours l'état inverse de **Q1**.

Remarque : Il est obligatoire d'utiliser les fonctions **[** et **α**, **SET** et **RESET** une seule et unique fois par bobine dans un schéma de commande.

D'autre part, si vous utilisez une bobine **SET** (fonction **S**), il faut obligatoirement prévoir une ligne de schéma où cette bobine est désactivée par un **RESET** (fonction **R**).

Dans le cas contraire, en cours de fonctionnement, on risque de générer des états de commutation imprévus.



#### Les relais auxiliaires M (ou mémoire interne)

Ils se comportent exactement comme les bobines de sortie **Q**. Leur seule

différence est qu'ils ne possèdent pas de bornes de raccordement. Ils sont utilisés pour mémoriser ou relayer un état. Cette mémorisation ou ce relayage est ensuite utilisé sous la forme du contact associé.

Exemple :

I1-----[ M1  
M1-----[ Q1

Quand l'entrée I1 est activée, la sortie Q1 l'est également, par l'intermédiaire de M1.

#### 4.2.3.3 Les blocs fonctions

##### La fonction booléenne

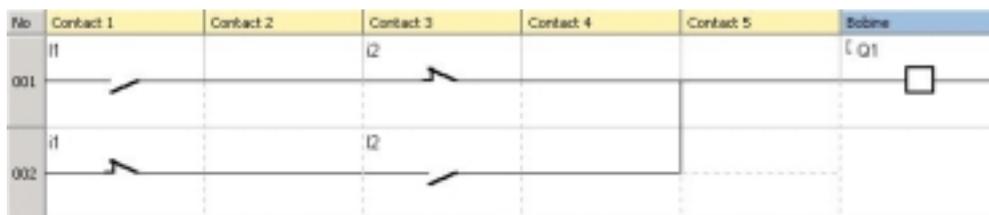
La saisie de schémas de commande permet de réaliser des fonctions booléennes à partir des fonctions élémentaires ET et OU :

I1—I2———Q1 Equation logique associée :  $Q1=I1 \times I2$ , ET logique

I1—|———Q1 Equation logique associée :  $Q1=I1+I2$ , OU logique  
I2—|

Lorsque l'on prend la fonction contraire  $\bar{i}$  de I, on obtient la fonction NON. Ainsi, il est possible de construire de multiples fonctions.

Exemple de fonction booléenne :



Equation logique écrite :  $Q1=(I1 \times I2)+(I1 \times \bar{I}2)=(I1 \times I2)+(I1 \times I2)$

Schéma électrique équivalent :



Cet exemple correspond à la réalisation d'un va-et-vient.

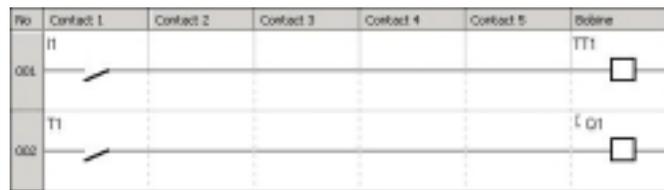


#### Le temporisateur T

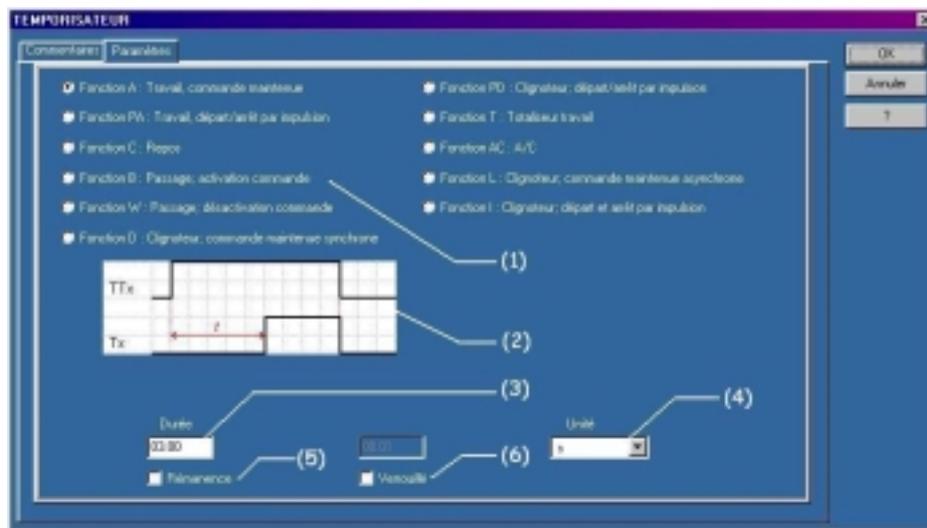
Le bloc fonction Temporisateur permet de retarder, prolonger et commander des actions pendant un temps déterminé.



Exemple de schéma utilisant cette fonction :



En double-cliquant sur **TT1** ou **T1**, la fenêtre de paramétrage du bloc temporisateur **T1** apparaît :



Une liste de fonctions **(1)** permet de choisir le type de temporisateur. Un schéma **(2)** correspondant à chaque type de temporisateur permet de trouver la fonction désirée. Les zone **(3)** permet de saisir la durée en accord avec les unités **(4)**. Lorsqu'on coche la case **(5)**, la rémanence est activée. Quand à la case **(6)**, elle permet de verrouiller les paramètres.

Explication de l'exemple : Lorsque **I1** est à l'état haut, **Q1** passera à l'état haut avec un retard de durée t (ici 03.00 s) et il repassera à l'état bas quand **I1** sera désactivé (fonction **type A**).

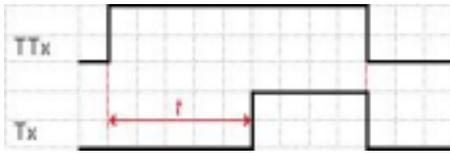
Cliquez sur le lien ci-dessous pour accéder à l'exemple :

[\(Ex 03\)](#)



Il existe 3 principaux types de temporisateurs :

- *Type A : Travail commande maintenue*



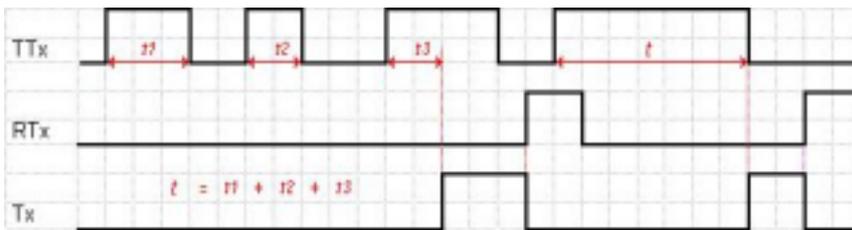
*Exemple : Différer le départ d'un second moteur pour limiter la consommation d'énergie.*

*Cliquez sur le lien ci-dessous pour accéder à l'exemple :*

[\(Ex 03\)](#)



- *Type T : Totalisateur de travail*



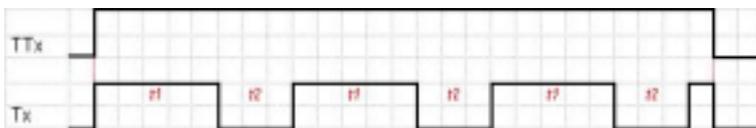
*Exemple : demander le remplacement d'un matériel lorsque la durée d'utilisation préconisée est dépassée.*

*Cliquez sur le lien ci-dessous pour accéder à l'exemple :*

[\(Ex 04\)](#)



- *Type L ou Li : Clignoteur commande maintenue / asymétrique*



*Exemple : commander un signal sonore et créer un son d'alarme.*

*Cliquez sur le lien ci-dessous pour accéder à l'exemple :*

[\(Ex 05\)](#)



D'autres types de temporisateurs sont proposés (11 types de temporisateurs)  
Chaque type de temporisateur possède une entrée commande (TT) et une entrée reset (RT)

Fonction Sauvegarde des données « REMANENCE » disponible.

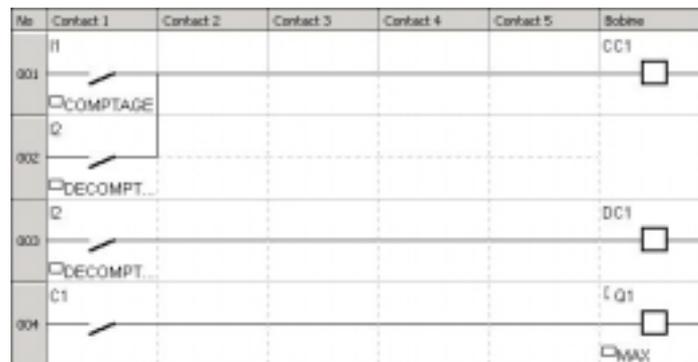


### Le compteur

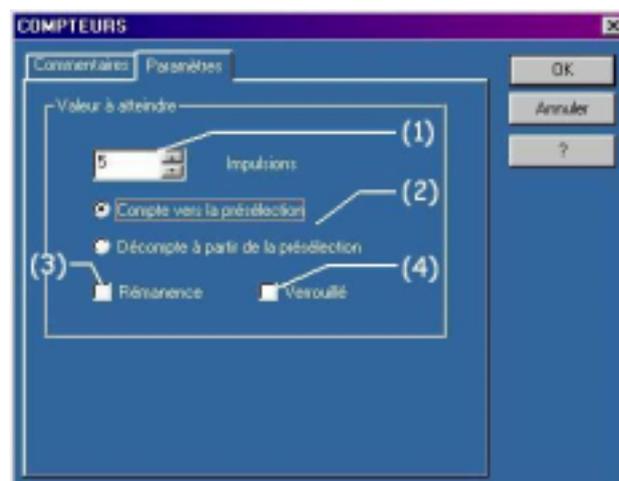
Cette fonction permet de compter ou décompter des impulsions jusqu'à une valeur de présélection définie dans la fenêtre de paramétrage.

Le bloc fonction Compteur possède une entrée comptage (**CC**) (à chaque excitation de la bobine, le compteur s'incrémente ou se décrémente de 1 selon le sens de comptage choisi), une entrée Remise à zéro (**RC**), une entrée sens de comptage (**DC**) (le bloc décompte si cette entrée est activée) et une sortie **C** permettant de savoir le niveau commandé par le compteur. Lorsque la valeur de présélection est atteinte, cette sortie passe à 1 jusqu'à la remise à zéro ou le comptage dans l'autre sens. La valeur de comptage et la valeur de présélection peuvent être visualisées à l'écran du module.

Exemple de schéma utilisant cette fonction :



La fenêtre de paramétrage se présente ainsi :



Le champ (1) permet de saisir la valeur à atteindre (valeur de présélection). En (2), il est possible de choisir entre compter vers la présélection ou décompter à partir de la présélection. Lorsqu'on coche la case (3), la rémanence est activée. Quand à la case (4), elle permet de verrouiller les paramètres.

Explication de l'exemple : A chaque appui sur **I1**, le compteur s'incrémente. L'appui sur **I2** change la direction de comptage (**DC1**), le compteur se décrémente. Quand la valeur de présélection (ici 5) est atteinte, **C1** sera à l'état haut, la sortie **Q1** aussi. Dans un parking par exemple, chaque entrée de voiture actionne **I1** et chaque sortie actionne **I2**. Quand le parking est complet, la sortie **Q1** bloque l'entrée.

Cliquez sur le lien ci-dessous pour accéder à l'exemple :

[\(Ex 06\)](#)



*Fonction Sauvegarde des données « REMANENCE » disponible.*



**Le compteur rapide**



**Le comparateur de compteur**



**Le comparateur analogique**

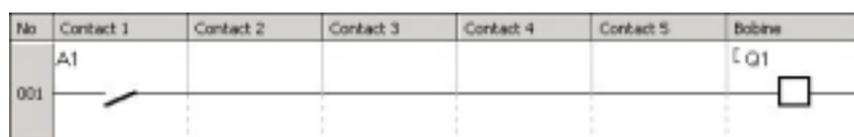
Disponible uniquement avec les modules possédant des entrées analogiques.

Utilisée pour des applications utilisant des données analogiques, ce bloc fonction permet d'effectuer une comparaison entre une valeur analogique mesurée et une valeur interne mais aussi la comparaison de deux valeurs analogiques mesurées.

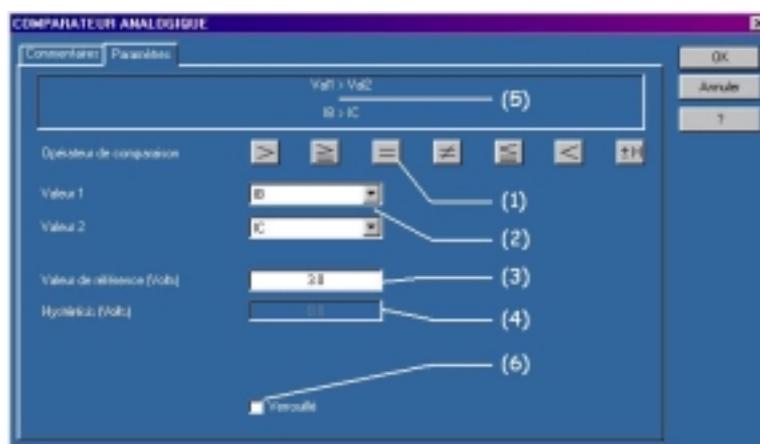
Le résultat de cette comparaison est utilisé sous forme de contact.

Cette fonction est représentée dans les schémas par la lettre **A** (a pour la fonction inverse).

Exemple de schéma utilisant cette fonction :



Le paramétrage du bloc **A1** se présente ainsi (double-clic sur **A1**) :



Différents opérateurs de comparaison sont proposés (1). Les champs (2) permettent de sélectionner les 2 valeurs à comparer. Les valeurs proposées sont les entrées analogiques (jusqu'à 6 suivant les modèles) et la valeur de référence, que l'on saisit dans le champ (3) (entre 0.0 et 9.9 V). Le champ (4) n'apparaît que lorsque l'on sélectionne l'opérateur « +-H » ; ce champ permet alors de saisir la valeur d'hystérésis. L'encadré (5) résume l'opération effectuée en fonction des opérateurs et des opérandes choisis. La case (6) permet de verrouiller les paramètres.

Explication de l'exemple : Le contact **A1** est passant lorsque la valeur de l'entrée analogique **IB** est supérieure à la valeur **IC**. La sortie **Q1** sera alors active.

Par exemple, dans une pièce, lorsque la température (entrée analogique **IB**) dépasse la consigne **IC**, le ventilateur **Q1** se met en route.

Cliquez sur le lien ci-dessous pour accéder à l'exemple :

[\(Ex 07\)](#)



Voici 2 exemples de formules et leur interprétation :

- Valeur 1 = Valeur 2

avec Valeur 1=ID et Valeur 2= Valeur de référence=5.6 V

Le contact **A1** est passant lorsque la valeur de l'entrée analogique **ID** est égale à la tension de référence saisie . Dans ce cas à 5.6 V.

Cliquez sur le lien ci-dessous pour accéder à l'exemple :

[\(Ex 08\)](#)



- Valeur 1 - H <= Valeur 2 <= Valeur 1 + H

avec Valeur 1=ID et Valeur 2= IC et Hystérésis (H)=2.3 V

Le contact **A1** est passant lorsque la valeur de l'entrée analogique **IC** est comprise entre **ID - 2.3 V** et **ID + 2.3 V**.

Cliquez sur le lien ci-dessous pour accéder à l'exemple :

[\(Ex 09\)](#)





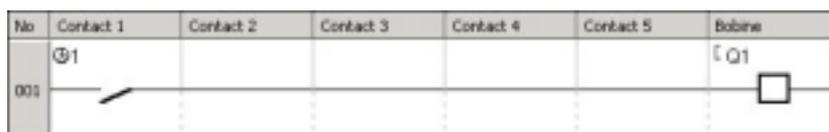
## Bloc fonction Horloge - Programmateur horaire hebdomadaire

Disponible uniquement avec les modules possédant une horloge.

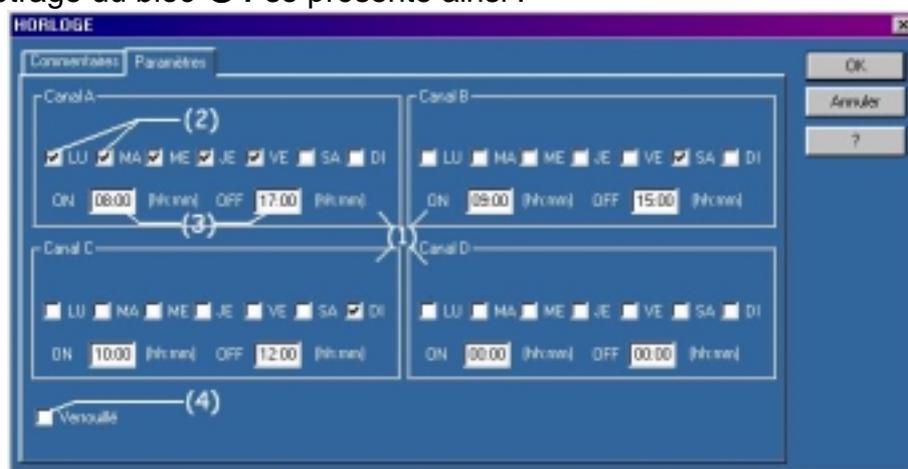
Cette fonction sert à activer ou désactiver la sortie à un moment bien précis dans la journée ou la semaine. Elle est donc uniquement placée en contact. Ce bloc fonctionne avec un principe d'événements.

Cette fonction est représentée dans les schémas par le symbole 🕒 (🕒 pour la fonction inverse)

Exemple de schéma utilisant cette fonction :



Le paramétrage du bloc 🕒1 se présente ainsi :



Quatre plages horaires indépendantes sont proposées (1). Les champs (2) permettent de choisir les jours de la semaine où l'horloge sera active. Les horaires d'activation et de désactivation sont à saisir dans les champs « ON » et « OFF » (3). La case (4) permet de verrouiller les paramètres.

Explication de l'exemple : La bobine Q1 sera activée toutes les semaines du lundi au vendredi de 8 :00 à 17 :00 (Canal A), le samedi de 9 :00 à 15 :00 (Canal B) et le dimanche de 10 :00 à 12 :00 (Canal C). Le canal D n'étant pas utilisé dans cet exemple. Cette horloge peut, par exemple, servir à définir les horaires d'ouverture de l'entrée d'un immeuble.

Cliquez sur le lien ci-dessous pour accéder à l'exemple :

[\(Ex 10\)](#)





### **La fonction affichage**

*Disponible uniquement avec les modules possédant un afficheur.*



### **Rétro éclairage de l'afficheur**

*Disponible uniquement avec les modules possédant le retro éclairage.*

Traitée comme une sortie, lorsqu'elle est active, elle assure l'éclairage de l'afficheur.



### **Changement heure Eté/Hiver**

*Disponible uniquement avec les modules possédant une horloge*

La sortie de cette fonction est à l'état ARRET pendant toute la durée de l'heure d'hiver et passe à l'état MARCHE pendant toute la durée de l'heure d'été. Elle permet, par exemple, de signaler à l'écran le changement d'horaire.