

# **Moteurs DCmind brushless SMI21**

## **Manuel d'utilisation et de sécurité**



### **Notes importantes**

- Ce manuel fait partie du produit.
- Lire et suivre les instructions de ce manuel.
- Conserver ce manuel en lieu sûr.
- Remettre ce manuel ainsi que tous les documents relatifs au produit à tous les utilisateurs du produit.
- Lire et observer plus particulièrement toutes les instructions de sécurité et le chapitre "Avant de commencer - Informations liées à la sécurité".
- Veuillez consulter le catalogue en vigueur pour connaître les caractéristiques techniques du produit.
- Nous nous réservons le droit de procéder à des modifications sans préavis.
- Sauf dérogation écrite de CROUZET Automatismes, toute utilisation des produits ici décrits, emporte de plein droit l'adhésion sans réserve de l'utilisateur à nos conditions générales de vente et sa renonciation à toutes les stipulations qui pourraient être imprimées sur ses commandes ou sa correspondance. Ce manuel et ses instructions n'engagent en rien la responsabilité de CROUZET Automatismes si un mauvais fonctionnement et / ou un dommage se produit du fait de la mise en œuvre de l'utilisateur.

## Table des matières

|        |                                                             |    |
|--------|-------------------------------------------------------------|----|
| 1.     | Introduction .....                                          | 7  |
| 1.1.   | Famille de moteurs.....                                     | 7  |
| 1.2.   | Caractéristiques .....                                      | 7  |
| 1.3.   | Options .....                                               | 7  |
| 1.4.   | Etiquette d'identification .....                            | 7  |
| 1.5.   | Codification produit .....                                  | 8  |
| 2.     | Avant de commencer - Informations liées à la Sécurité ..... | 9  |
| 2.1.   | Qualification du personnel.....                             | 9  |
| 2.2.   | Utilisation conforme à l'usage .....                        | 9  |
| 2.3.   | Informations fondamentales.....                             | 10 |
| 2.4.   | Normes et concepts .....                                    | 11 |
| 3.     | Precautions d'utilisation au niveau mécanique.....          | 12 |
| 3.1.   | Données spécifiques à l'arbre moteur.....                   | 12 |
| 3.1.1. | Force d'emmanchement.....                                   | 12 |
| 3.1.2. | Charge radiale sur l'arbre .....                            | 12 |
| 3.2.   | Options .....                                               | 13 |
| 3.2.1. | Frein de maintien.....                                      | 13 |
| 3.2.2. | Réducteurs .....                                            | 13 |
| 3.2.3. | Autres .....                                                | 13 |
| 4.     | Accessoires.....                                            | 13 |
| 4.1.   | Kit de programmation.....                                   | 13 |
| 5.     | Installation.....                                           | 14 |
| 5.1.   | Aperçu relatif à la procédure d'installation .....          | 16 |
| 5.2.   | Compatibilité électromagnétique, CEM.....                   | 16 |
| 5.3.   | Avant le montage .....                                      | 17 |
| 5.4.   | Montage du moteur .....                                     | 18 |
| 5.5.   | Installation électrique .....                               | 19 |
| 5.5.1. | Raccordement du frein de maintien (option) .....            | 21 |
| 5.6.   | Connecteur USB .....                                        | 22 |
| 6.     | Mise en service .....                                       | 23 |
| 6.1.   | Préparation de la mise en service.....                      | 23 |
| 7.     | Présentation du produit.....                                | 25 |
| 7.1.   | Description du produit .....                                | 25 |
| 7.2.   | Electronique de commande SMI21 .....                        | 25 |
| 7.3.   | Logiciel de paramétrage sur PC « DCmind Soft » .....        | 26 |
| 8.     | Caractéristiques techniques .....                           | 27 |
| 8.1.   | Données électriques .....                                   | 27 |
| 8.2.   | Données génériques .....                                    | 27 |

|         |                                                                     |    |
|---------|---------------------------------------------------------------------|----|
| 8.3.    | Faisceau logique de commande .....                                  | 28 |
| 8.4.    | Câble d'alimentation.....                                           | 29 |
| 9.      | Raccordement électrique du moteur.....                              | 30 |
| 9.1.    | Connexion puissance .....                                           | 30 |
| 9.1.1.  | Circuit ballast .....                                               | 30 |
| 9.1.2.  | Protection pour la CEM .....                                        | 32 |
| 9.2.    | Protections .....                                                   | 33 |
| 9.2.1.  | Protection en tension.....                                          | 33 |
| 9.2.2.  | Protection en température.....                                      | 33 |
| 9.2.3.  | Limitation de courant .....                                         | 33 |
| 9.3.    | Connexion USB.....                                                  | 34 |
| 9.4.    | Connexion des entrées/sorties .....                                 | 36 |
| 9.4.1.  | Schéma équivalent des entrées .....                                 | 36 |
| 9.4.2.  | Schéma équivalent des sorties .....                                 | 37 |
| 10.     | Installation de l'IHM DCmind Soft.....                              | 39 |
| 10.1.   | Introduction.....                                                   | 39 |
| 10.2.   | Système requis .....                                                | 39 |
| 10.3.   | Installation des drivers USB .....                                  | 39 |
| 10.4.   | Installation de l'IHM Crouzet DCmind Soft.....                      | 40 |
| 10.5.   | Description de la fenêtre principale.....                           | 43 |
| 10.6.   | Connexion du moteur .....                                           | 46 |
| 10.7.   | Mise à jour du firmware .....                                       | 48 |
| 11.     | programmes applicatifs .....                                        | 50 |
| 11.1.   | Description .....                                                   | 50 |
| 11.2.   | Description de la partie monitoring .....                           | 51 |
| 11.3.   | Groupe « Vanne ».....                                               | 52 |
| 11.3.1. | Programme Applicatif « Vanne 4 positions » .....                    | 52 |
| 11.3.2. | Programme Applicatif « Vanne 30 positions » 1 butée mécanique ..... | 55 |
| 11.4.   | Groupe « Tapis Roulant » .....                                      | 57 |
| 11.4.1. | Programme Applicatif « Tapis Roulant : 0-10V » .....                | 57 |
| 11.4.2. | Programme Applicatif « Tapis Roulant : PWM » .....                  | 59 |
| 11.4.3. | Programme Applicatif « Convoyeur avec arrêt sur détection ».....    | 61 |
| 11.5.   | Groupe « Machine ».....                                             | 64 |
| 11.5.1. | Programme Applicatif « Vis Sans Fin ».....                          | 64 |
| 11.5.2. | Programme Applicatif « Vis Sans Fin (Proportionnel) ».....          | 67 |
| 11.5.3. | Programme Applicatif « Pince » .....                                | 70 |
| 11.6.   | Groupe « Dosage ».....                                              | 72 |
| 11.6.1. | Programme Applicatif « Pompe Péristaltique ».....                   | 72 |
| 12.     | programmes experts.....                                             | 74 |
| 12.1.   | Programmes en vitesse .....                                         | 74 |
| 12.1.1. | Typologie des entrées des programmes V100 .....                     | 74 |

|          |                                                            |     |
|----------|------------------------------------------------------------|-----|
| 12.1.2.  | Typologie des entrées des programmes V200 .....            | 74  |
| 12.1.3.  | Typologie des sorties des programmes V100 .....            | 75  |
| 12.1.4.  | Typologie des sorties des programmes V200 .....            | 75  |
| 12.1.5.  | Description des différents onglets type V100 et V200 ..... | 76  |
| 12.1.6.  | Programme Expert V101 .....                                | 80  |
| 12.1.7.  | Programme Expert V102 .....                                | 90  |
| 12.1.8.  | Programme Expert V103 .....                                | 99  |
| 12.1.9.  | Programme Expert V104 .....                                | 109 |
| 12.1.10. | Programme Expert V201 .....                                | 118 |
| 12.1.11. | Programme Expert V202 .....                                | 125 |
| 12.2.    | Programmes en position .....                               | 132 |
| 12.2.1.  | Typologie des entrées des programmes P100 .....            | 132 |
| 12.2.2.  | Typologie des entrées des programmes P200 .....            | 133 |
| 12.2.3.  | Typologie des sorties des programmes P100 et P200 .....    | 134 |
| 12.2.4.  | Description des différents types de homing .....           | 135 |
| 12.2.5.  | Description des différents onglets type P100 .....         | 141 |
| 12.2.6.  | Programme Expert P101 .....                                | 147 |
| 12.2.7.  | Programme Expert P111 .....                                | 160 |
| 12.2.8.  | Description des différents onglets type P200 .....         | 172 |
| 12.2.9.  | Programme Expert P201 .....                                | 179 |
| 12.2.10. | Programme Expert P202 .....                                | 194 |
| 12.3.    | Programmes en couple .....                                 | 209 |
| 12.3.1.  | Typologie des entrées des programmes C100 .....            | 209 |
| 12.3.2.  | Typologie des sorties des programmes C100 .....            | 209 |
| 12.3.3.  | Description des différents onglets .....                   | 210 |
| 12.3.4.  | Programme Expert C101 .....                                | 215 |
| 13.      | Sauvegarde des paramètres .....                            | 223 |
| 14.      | Utilisation de L'IO Box .....                              | 225 |
| 15.      | Diagnostic et élimination d'erreurs .....                  | 227 |
| 15.1.    | Défaillances mécaniques .....                              | 227 |
| 15.2.    | Défaillances électriques .....                             | 227 |
| 16.      | Service, maintenance et élimination .....                  | 227 |
| 16.1.    | Adresses des points de service après-vente .....           | 227 |
| 16.2.    | Stockage .....                                             | 227 |
| 16.3.    | Entretien .....                                            | 227 |
| 16.4.    | Remplacement du moteur .....                               | 228 |
| 16.5.    | Expédition, stockage, élimination .....                    | 230 |
| 16.6.    | Termes et abréviations .....                               | 231 |



## A propos de ce manuel

Ce manuel s'applique aux produits DCmind brushless SMI21 :

- 801400SMI21, 801495SMI21, 801496SMI21, 801410SMI21,
- 801800SMI21, 801896SMI21, 801897SMI21, 801810SMI21,
- 802800SMI21, 802896SMI21, 802897SMI21, 802810SMI21,

*Source de référence des manuels*

Les manuels sont disponibles au téléchargement sur Internet à l'adresse suivante :

<http://www.crouzet.com/>

*Unités*

Les unités SI sont les valeurs par défaut.

## Catégories de risques

Dans ce manuel, les instructions de sécurité sont identifiées par des symboles d'avertissement.

En fonction de la gravité de la situation, les instructions de sécurité sont réparties en 3 catégories de risque.



### DANGER

DANGER signale une situation directement dangereuse qui, en cas de non-respect, entraîne **inéluctablement** un accident grave ou mortel.



### AVERTISSEMENT

AVERTISSEMENT signale une situation éventuellement dangereuse qui, en cas de non-respect entraîne **dans certains cas** un accident grave ou mortel ou occasionne des dommages aux appareils.



### ATTENTION

ATTENTION signale une situation potentiellement dangereuse qui, en cas de non-respect entraîne, **dans certains cas** un accident ou occasionne des détériorations sur les appareils.

## 1. INTRODUCTION

### 1.1. Famille de moteurs

Les moteurs DCmind brushless SMI21 sont des moteurs à courant continu sans balai, avec carte électronique de pilotage intégrée.

### 1.2. Caractéristiques

Les moteurs DCmind brushless SMI21 sont des servomoteurs intelligents pour les applications de contrôle de vitesse, de positionnement et de couple. Ils sont paramétrables via une Interface Homme Machine (IHM). Ils sont équipés de 2 câbles non blindés en standard, 1 pour la puissance, 1 pour les signaux de commande.

### 1.3. Options

Les moteurs peuvent être fournis avec des options, comme :

- différents réducteurs de vitesse
- un frein de maintien à manque de courant
- différentes versions d'axe de sortie du moteur

### 1.4. Etiquette d'identification

L'étiquette comporte les données suivantes :

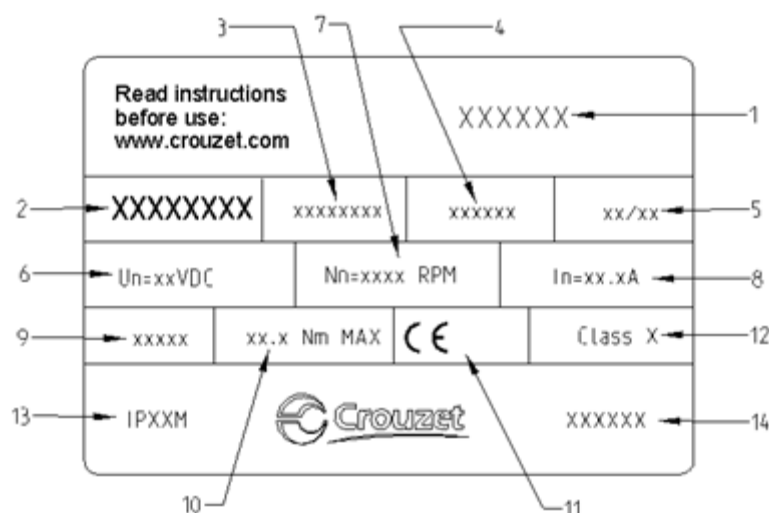


**Figure 1**

1. Code famille du produit.
2. Référence du produit.
3. Zone réservée
4. Zone réservée pour des marquages spécifiques client
5. Date de fabrication semaine/année
6. Tension de fonctionnement
7. Vitesse nominale du moteur à 24V
8. Courant nominal du moteur
9. Rapport de réduction (pour les versions motoréducteurs)
10. Couple nominal maximal applicable au réducteur (pour les versions motoréducteurs).
11. Homologations du moteur.
12. Classe de température du système d'isolation.
13. Degré de protection (étanchéité) du produit en fonctionnement (hors axe de sortie).
14. Pays de fabrication

### 1.5. Codification produit

**80 XX XX SMI21** : Famille de produits sur base électronique SMI21

| REFERENCE DU PRODUIT                        | 8 0 | X X | X X | X X |
|---------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| Moteur                                      |     |     |     |     |
| Type du stator:                             |     |     |     |     |
| 14: brushless stator de 30mm                |     |     |     |     |
| 18: brushless stator de 50mm                |     |     |     |     |
| 28: brushless stator de 50mm<br>fort couple |     |     |     |     |
| Adaptation réducteur                        |     |     |     |     |
| 00: pas de réducteur                        |     |     |     |     |
| 10: réducteur RAD10                         |     |     |     |     |
| 95: réducteur P52                           |     |     |     |     |
| 96: réducteur P62                           |     |     |     |     |
| 97: réducteur P81                           |     |     |     |     |
| Numéros d'incrément                         |     |     |     |     |

## **2. AVANT DE COMMENCER - INFORMATIONS LIEES A LA SECURITE**

### **2.1. Qualification du personnel**

Seul le personnel qualifié, connaissant et comprenant le contenu du présent manuel est autorisé à travailler sur et avec ce produit.

Le personnel qualifié doit posséder une bonne connaissance des normes, réglementations et prescriptions en matière de prévention des accidents en vigueur lors des travaux effectués sur et avec le produit.

Ce personnel qualifié doit avoir suivi une instruction en matière de sécurité afin de détecter et d'éviter les dangers correspondants.

En vertu de leur formation professionnelle, de leurs connaissances et de leur expérience, ces personnels qualifiés doivent être en mesure de prévenir et de reconnaître les dangers potentiels susceptibles d'être générés par l'utilisation du produit, la modification des réglages ainsi que l'équipement mécanique, électrique et électronique de l'installation globale.

### **2.2. Utilisation conforme à l'usage**

Conformément aux présentes instructions, ce produit est un composant prévu pour être utilisé en milieu industriel.

Les instructions de sécurité en vigueur, les conditions spécifiées et les caractéristiques techniques doivent être respectées à tout moment.

Avant toute mise en œuvre du produit, il faut procéder à une analyse des risques en matière d'utilisation concrète. Selon le résultat, il faut prendre les mesures de sécurité nécessaires.

Comme le produit est utilisé comme composant d'un système global, il est du ressort de l'utilisateur de garantir la sécurité des personnes par le concept du système global (p. ex. concept machine).

N'utiliser que les accessoires et les pièces de rechange d'origine.

Le produit ne doit pas être utilisé en atmosphère explosible (zone Ex).

Toutes les autres utilisations sont considérées comme non conformes et peuvent générer des dangers.

Seul le personnel dûment qualifié est habilité à installer, exploiter, entretenir et réparer les appareils et les équipements électriques.

### 2.3. Informations fondamentales



#### **DANGER**

**PHÉNOMÈNE DANGEREUX LIÉS À UN CHOC ÉLECTRIQUE, À L'EXPLOSION OU À L'EXPLOSION DUE À UN ARC ÉLECTRIQUE**

- Seul le personnel qualifié, connaissant et comprenant le contenu du présent manuel est autorisé à travailler sur ce produit. Seul le personnel qualifié est habilité à procéder à l'installation, au réglage, à la réparation et à l'entretien.
- Le constructeur de l'installation est responsable du respect de toutes les prescriptions et réglementations applicables en matière de mise à la terre du système d'entraînement.
- Il est de la responsabilité de l'utilisateur de définir si il est nécessaire de réaliser la mise à la terre du moteur en fonction de son utilisation.
- Ne pas toucher les pièces non protégées sous tension.
- Utiliser exclusivement des outils isolés électriquement.
- Des tensions alternatives peuvent se coupler sur des conducteurs inutilisés dans le câble moteur. Isoler les conducteurs inutilisés aux deux extrémités du câble moteur.
- Le moteur produit une tension lorsque l'arbre tourne. Protéger l'arbre du moteur contre tout entraînement externe avant d'effectuer des travaux sur le système d'entraînement :
  - Mettre tous les branchements hors tension
  - Apposer un panneau "NE PAS METTRE EN MARCHÉ" sur tous les commutateurs.
  - Protéger tous les commutateurs contre le ré-enclenchement.
  - Attendre le déchargement des condensateurs interne du moteur. Mesurer la tension sur le câble de puissance et vérifier qu'elle est inférieure à 12 Vdc.
- Installer et fermer tous les capots de protection avant la mise sous tension.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela entraînera la mort ou des blessures graves.**

**AVERTISSEMENT****PERTE DE CONTRÔLE DE LA COMMANDE**

• Lors de la mise au point du concept de commande, le fabricant de l'installation doit tenir compte des possibilités de défaillance potentielles des chemins de commande et prévoir, pour certaines fonctions critiques, des moyens permettant de revenir à des états de sécurité pendant et après la défaillance d'un chemin de commande.

Exemples de fonctions de commande critiques sont :

ARRÊT D'URGENCE, limitation de positionnement final, panne de réseau et redémarrage.

• Des chemins de commande séparés ou redondants doivent être disponibles pour les fonctions critiques.

• Respecter les consignes de prévention des accidents ainsi que toutes les directives de sécurité en vigueur.

• Toute installation au sein de laquelle le produit décrit dans ce manuel est utilisé doit être soigneusement et minutieusement contrôlée avant la mise en service quant à son fonctionnement correct.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner la mort ou des blessures graves.**

**AVERTISSEMENT****DÉPLACEMENT NON FREINÉ**

En cas de panne de tension et d'erreurs provoquant la coupure de l'étage de puissance, le moteur n'est plus freiné de manière contrôlée et peut occasionner des dommages.

• Bloquer l'accès à la zone à risque.

• En cas de besoin, utiliser une butée mécanique amortie ou un frein de service.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**

## 2.4. Normes et concepts

Ce produit est conforme à la Directive Européenne 2011/65/CE relative à la ROHS et bénéficie à ce titre du marquage CE.

La conception électrique de ce produit est réalisée en conformité avec les normes IEC 60335-1 et IEC 60950-1.

### 3. PRECAUTIONS D'UTILISATION AU NIVEAU MECANIQUE

#### 3.1. Données spécifiques à l'arbre moteur

##### 3.1.1. Force d'emmanchement

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>AVERTISSEMENT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p><b>MÉCANIQUE DU MOTEUR</b></p> <p>Un dépassement des forces maximales admissibles à l'arbre entraîne une usure rapide des paliers, la casse de l'arbre ou la détérioration des accessoires éventuels (codeur, frein,...)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne jamais dépasser les forces max. admissibles radiales et axiales.</li> <li>• Protéger l'arbre contre les chocs.</li> <li>• Lors de l'emmanchement des éléments, ne pas dépasser la force axiale maximale admissible.</li> </ul> <p><b>Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.</b></p> |

La force d'emmanchement maximale est limitée par la force axiale maximale admissible agissant sur les roulements à billes.

Cette force axiale maximale est donnée dans la fiche technique du moteur.

Alternativement, l'élément à fixer peut aussi être fixé par serrage, collage ou frettage.

##### 3.1.2. Charge radiale sur l'arbre

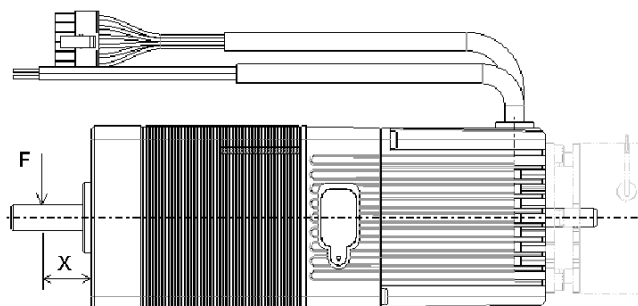


**Figure 2**

Le point d'application  $X$  de la force radiale  $F$  dépend de la taille du moteur.

Ces informations figurent dans la fiche technique du moteur.

Les charges maximales radiales et axiales ne doivent pas être appliquées simultanément.

## 3.2. Options

### 3.2.1. Frein de maintien

Les moteurs DCmind brushless SMI21 peuvent être équipés en série d'un frein électromécanique à manque de courant.

Le frein de maintien est destiné à bloquer l'arbre du moteur à l'état hors tension.

Le frein de maintien n'est pas une fonction de sécurité.

La description du pilotage figure au chapitre "Raccordement du frein de maintien".

### 3.2.2. Réducteurs

Les moteurs DCmind brushless SMI21 peuvent être équipés de différents types de réducteurs.

Les réducteurs proposés en standard catalogue sont les réducteurs planétaires qui allient compacité et robustesse, et les réducteurs à vis sans fin qui permettent une sortie d'axe perpendiculaire à l'axe du moteur.

### 3.2.3. Autres

D'autres types d'adaptations sont possibles sur demande, contacter le service commercial.

## 4. ACCESSOIRES

### 4.1. Kit de programmation

Ce kit se compose d'un câble de connexion micro USB B to USB A (référence MOLEX 68784-0003) d'une longueur de 2 mètres et d'une clé USB comportant entre autres le logiciel de paramétrage « DCmind Soft » et les pilotes d'installation de cette IHM.

Il est possible d'acquérir ce kit de programmation en commandant la référence **79 298 008**.

## 5. INSTALLATION

L'installation doit se faire, d'une manière générale, conformément aux règles de l'art.



### **AVERTISSEMENT**

#### **MASSE IMPORTANTE ET CHUTES DE PIÈCES**

Le moteur peut posséder une masse importante.

- Lors du montage, tenir compte de la masse du moteur.
- Procéder au montage (couple de serrage des vis) de telle sorte que le moteur ne se détache pas, même en cas de fortes accélérations ou de secousses permanentes.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**



### **AVERTISSEMENT**

#### **CHAMPS ÉLECTROMAGNÉTIQUES IMPORTANTS**

Les moteurs peuvent générer localement de puissants champs électriques et magnétiques. Cela peut occasionner des défaillances d'appareils sensibles.

- Tenir à distance du moteur les personnes portant des implants tels que des stimulateurs cardiaques.
- Ne pas placer des appareils sensibles à proximité immédiate du moteur.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**



### **AVERTISSEMENT**

#### **COMPORTEMENT INATTENDU SUITE À UNE DÉTÉRIORATION OU À DES CORPS ÉTRANGERS**

Suite à une détérioration du produit ainsi qu'à la présence de corps étrangers, de dépôts ou de la pénétration de fluide, un comportement inattendu peut se produire.

- Ne pas utiliser de produits endommagés.
- S'assurer qu'aucun corps étranger n'a pu pénétrer dans le produit.
- Vérifier la mise en place correcte des joints et des entrées de fils d'alimentation.
- Vérifier la mise en place correcte du bouchon protégeant le connecteur micro USB B to USB A.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**

**AVERTISSEMENT****SURFACES CHAUDES**

La surface métallique du produit peut chauffer à plus de 70°C selon l'utilisation.

- Éviter tout contact avec la surface métallique.
- Ne pas poser de composants inflammables ou sensibles à la chaleur à proximité immédiate.
- Favoriser un assemblage permettant la bonne dissipation de la chaleur.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner des blessures ou des dommages matériels.**

**AVERTISSEMENT****DÉTÉRIORATION ET DESTRUCTION DU MOTEUR DUE AUX CONTRAINTES**

Le moteur n'est pas conçu pour porter des charges. En cas de contrainte, le moteur peut être endommagé, voire même chuter.

- Ne pas utiliser le moteur comme marchepied.
- Empêcher toute utilisation non conforme à l'usage prévu en prenant des mesures de protection ou en appliquant les instructions de sécurité.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner des blessures ou des dommages matériels.**

**ATTENTION****SURTENSIONS**

Lors des phases de freinage, le moteur génère des surtensions

- Vérifier que ses surtensions sont acceptables par les autres appareils branchés sur la même alimentation.
- Favoriser l'utilisation d'un circuit externe pour limiter les surtensions En cas d'utilisation intensive du freinage.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner des blessures ou des dommages matériels.**

## 5.1. Aperçu relatif à la procédure d'installation

La procédure d'installation est décrite dans les chapitres suivants :

- Compatibilité électromagnétique, CEM
- Avant le montage
- Montage du moteur
- Installation électrique
- Raccordement du câble USB pour le paramétrage du moteur.

Vérifier que ces chapitres ont été lus et compris et qu'ensuite l'installation a bien été exécutée.

## 5.2. Compatibilité électromagnétique, CEM

 **DANGER**

**PERTURBATION DE SIGNAUX ET D'APPAREILS**  
Des signaux perturbés peuvent entraîner des réactions imprévisibles des appareils.

- Procéder au câblage conformément aux recommandations CEM propres à chaque appareil.
- S'assurer de l'exécution correcte de ces recommandations CEM.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**

*Recommandations vis-à-vis de la CEM : pose des fils d'alimentation du moteur*

Dès la planification du câblage, tenir compte du fait que les fils d'alimentation moteur doivent être posés isolés des câbles réseaux ou transportant des signaux.

Observer les mesures suivantes en matière de CEM.

| Mesures relatives à la CEM                                                                                                                                        | Effet                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Maintenir les câbles aussi courts que possible.<br>Ne pas installer de boucles de câble inutiles.                                                                 | Réduire les couplages parasites, capacitifs et inductifs.     |
| Mettre le produit à la terre                                                                                                                                      | Réduire les émissions, augmenter l'immunité aux perturbations |
| En cas d'utilisation de câbles blindés, poser les blindages de câbles par reprise à grande surface de contact, utiliser des serres câbles et des bandes de terre. | Réduire les émissions.                                        |
| Positionner les fils d'alimentation du moteur séparés des câbles transportant des signaux ou utiliser des tôles de blindage                                       | Réduire le couplage mutuel parasite.                          |
| En cas d'utilisation de câbles blindés, poser les câbles sans point de sectionnement. <sup>1)</sup>                                                               | Réduire le rayonnement parasite.                              |

1) Quand un câble est coupé pour l'installation, les câbles doivent être reliés au niveau du point de sectionnement par une connexion de blindage et un boîtier métallique.

*Conducteurs de liaison équipotentielle*

En cas d'utilisation de câbles blindés, les différences de potentiel peuvent générer des courants d'intensité non autorisée sur les blindages de câble. Recourir à des conducteurs de liaison équipotentielle pour réduire les courants sur les blindages de câble.

### 5.3. Avant le montage

#### *Rechercher les dommages*

Les systèmes d'entraînement endommagés ne doivent être ni montés ni mis en service.

⇒ Vérifier le système d'entraînement avant le montage, à la recherche de signes visibles de dommages.

#### *Nettoyage de l'arbre*

Les bouts d'arbre des moteurs sont enduits au départ usine d'un film d'huile.

En cas de rajout d'organes de transmission par collage, il peut s'avérer nécessaire d'éliminer le film d'huile et de nettoyer l'arbre. Si nécessaire, utiliser des produits de dégraissage conformément aux indications du fabricant de la colle.

⇒ Éviter tout contact direct de la peau et des matériaux d'étanchéité avec le produit de nettoyage utilisé.

#### *Surface de montage pour la bride*

La surface de montage doit être stable, plane et propre.

⇒ S'assurer côté installation du respect de toutes les dimensions et tolérances.

#### *Spécification des fils d'alimentation.*

Les fils d'alimentation du moteur et de ses accessoires doivent être sélectionnés avec soin selon leur longueur, la tension d'alimentation du moteur, la température ambiante, le niveau de courant y circulant, et leur environnement.



### **AVERTISSEMENT**

#### **DÉTÉRIORATION ET INCENDIE SUITE À UNE MAUVAISE INSTALLATION**

Les forces et les déplacements au niveau des passes fils peuvent endommager les câbles.

- Respecter les rayons de courbures indiqués.
- Éviter de soumettre les passes fils à des forces ou des déplacements.
- Fixer les câbles d'alimentation à proximité des passe fils à l'aide d'une décharge de traction.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner des blessures ou des dommages matériels.**

#### 5.4. Montage du moteur



### DANGER

#### **SURFACES CHAUDES**

La surface du moteur peut chauffer à plus de 70°C selon l'utilisation.

- Éviter le contact avec les surfaces chaudes.
- Ne pas poser de composants inflammables ou sensibles à la chaleur à proximité immédiate.
- Favoriser un assemblage permettant la bonne dissipation de la chaleur.
- Vérifier la température lors d'un essai.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner des blessures ou des dommages matériels.**



### AVERTISSEMENT

#### **DÉPLACEMENT INATTENDU DÛ AUX DÉCHARGES ÉLECTROSTATIQUES**

Les décharges électrostatiques (ESD) sur l'arbre peuvent, dans des cas rares, entraîner des pannes du système de codeur et générer des déplacements inattendus du moteur.

- Utiliser des éléments conducteurs (p. ex. des courroies antistatiques) ou d'autres mesures appropriées pour éviter toute charge statique due au déplacement.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**



### AVERTISSEMENT

#### **COMPORTEMENT NON INTENTIONNEL DÛ À LA DÉTÉRIORATION MÉCANIQUE DU MOTEUR**

Un dépassement des forces maximales admissibles à l'arbre entraîne une usure rapide des paliers, la casse de l'arbre ou la détérioration du codeur interne.

- Ne jamais dépasser les forces max. admissibles radiales et axiales.
- Protéger l'arbre contre les chocs.
- Lors de l'emmanchement des éléments, ne pas dépasser la force axiale maximale admissible.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**

#### Position de montage

Le moteur accepte n'importe quelle position de montage.

#### Montage

Lors du montage du moteur sur la bride de fixation, le moteur doit être aligné avec précision dans le sens axial et radial. Toutes les vis de fixation doivent être serrées selon le couple de serrage prescrit par l'application en veillant à ne générer aucun gauchissement.

#### Mettre en place les organes de transmission

En cas de mise en place incorrecte de l'organe de transmission, le moteur peut subir des dommages.

Les organes de transmission tels que les poulies et les engrenages doivent être montés en respectant les forces axiales et radiales maximales définies dans la fiche technique de chaque moteur.

Observer les instructions de montage du fabricant de l'organe de transmission.

Le moteur et l'organe de transmission doivent être alignés avec précision tant sur le plan radial qu'axial. Tout non-respect entraîne un fonctionnement irrégulier, une détérioration des roulements et une usure importante.

## 5.5. Installation électrique

Ces moteurs ne sont pas destinés à être raccordés directement au réseau électrique.

Il est de la responsabilité de l'installateur de définir les protections électriques à mettre en œuvre suivant la réglementation applicable au domaine d'utilisation du produit final.

Pour l'alimentation de la partie puissance nous recommandons l'utilisation d'une alimentation stabilisée avec double isolation électrique.

Le moteur n'est pas protégé contre les inversions de polarité de la partie puissance.

Le moteur est dit réjectif, c'est-à-dire qu'il peut renvoyer de l'énergie vers l'alimentation lors des phases de freinage. Les surtensions ainsi créées peuvent atteindre des seuils qui sont destructifs pour le moteur lui-même ou pour les appareils placés sur la même alimentation.



### DANGER

#### CHOC ÉLECTRIQUE

Des tensions élevées peuvent apparaître de façon inattendue sur la connexion moteur.

- Le moteur produit une tension lorsque l'arbre tourne. Protéger l'arbre du moteur contre tout entraînement externe avec d'effectuer des travaux sur le système d'entraînement.
- Le fabricant du système est responsable du respect de toutes les règles applicables en matière de mise à la terre du système d'entraînement.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela entraînera la mort ou des blessures graves.**



### AVERTISSEMENT

#### MOUVEMENT INATTENDU

Suite à un branchement incorrect ou une autre erreur, les entraînements peuvent exécuter des déplacements inattendus.

- Ne démarrer l'installation que si personne ni aucun obstacle ne se trouve dans la zone de danger.
- Effectuer les premiers déplacements tests sans charges accouplées.
- Ne pas toucher l'arbre du moteur ou les éléments d'entraînement liés.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**

**AVERTISSEMENT****SURTENSIONS**

Lors des phases de freinage, le moteur génère des surtensions

- Vérifier que ses surtensions sont acceptables par les autres appareils branchés sur la même alimentation.
  - Favoriser l'utilisation d'un circuit externe pour limiter les surtensions
- En cas d'utilisation intensive du freinage.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**

**ATTENTION****INCENDIE DÙ À DE MAUVAIS CONTACTS**

Le connecteur de raccordement du moteur peut s'échauffer et les contacts peuvent fondre du fait d'un arc électrique si le connecteur n'est pas correctement enfiché .

- Un mauvais raccordement peut provoquer un échauffement du fait d'un arc électrique.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner des blessures ou des dommages matériels.**

**ATTENTION****DESTRUCTION DU PRODUIT SUITE A UNE INVERSION DE POLARITE**

Un branchement incorrect de la puissance peut se traduire par une inversion de la polarité, entraînant la destruction de la carte électronique à l'intérieur du moteur.

- Vérifier la conformité du raccordement de la puissance.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner des blessures ou des dommages matériels.**

*Liaison du conducteur de protection*

Il est de la responsabilité de l'installateur de déterminer la nécessité de mettre le moteur à la terre.

Celle-ci doit être faite via la bride de fixation.

Ne brancher ou débrancher en aucun cas les fils d'alimentation du produit tant que la tension est appliquée.

### 5.5.1. Raccordement du frein de maintien (option)



#### **AVERTISSEMENT**

##### **PERTE DE LA FORCE DE FREINAGE PAR L'USURE OU LA HAUTE TEMPÉRATURE**

Le serrage du frein de maintien lorsque le moteur tourne entraîne une usure rapide et une perte de la force de freinage.

- Ne pas utiliser le frein comme frein de service.
- Noter que "l'arrêt en cas d'urgence" peut aussi entraîner une usure.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**



#### **AVERTISSEMENT**

##### **MOUVEMENT INATTENDU**

Un desserrage du frein de maintien peut provoquer un déplacement inattendu au niveau de l'installation.

- S'assurer que cela ne peut provoquer aucun dommage.
- Ne procéder à l'essai que si personne ni aucun obstacle ne se trouve dans la zone de danger.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**



#### **ATTENTION**

##### **DYSFONCTIONNEMENT DU FREIN DE MAINTIEN DU A UNE TENSION INAPPROPRIÉE**

- En cas de tension trop faible, le frein de maintien ne peut pas se desserrer, ce qui provoque une usure.
- En cas de tensions supérieures à la valeur spécifiée, le frein de maintien va subir un échauffement important.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner des blessures ou des dommages matériels.**

Un moteur avec frein de maintien nécessite une logique de commande correspondante qui desserre le frein de maintien au début du mouvement de rotation, et qui bloque l'arbre du moteur à temps lors de l'arrêt du moteur.

## 5.6. Connecteur USB

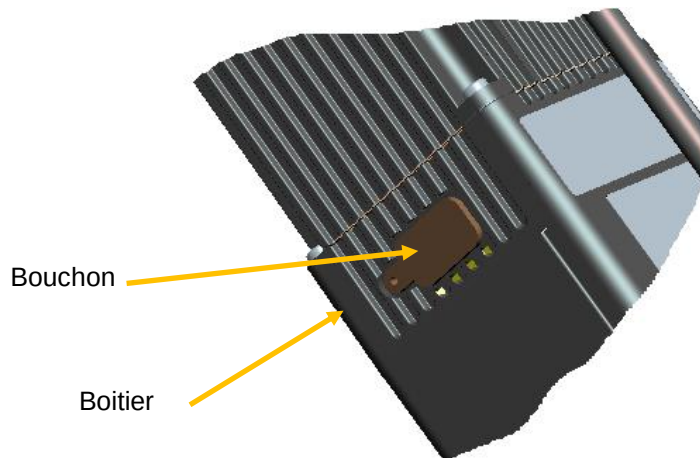


**Figure 3**

Le moteur est équipé d'un connecteur micro USB - B, accessible en enlevant le bouchon situé sur le boîtier. Le bouchon empêche la pénétration de corps étrangers ou de fluides à l'intérieur du moteur. Le bouchon empêche le contact avec le connecteur micro USB - B des doigts ou de tout objet non prévu à cet effet.

Il est indispensable de le remettre avec soin après utilisation, afin de de conserver au moteur son étanchéité.



### AVERTISSEMENT

#### DÉPLACEMENT INATTENDU DÛ AUX DÉCHARGES ÉLECTROSTATIQUES

Les décharges électrostatiques (ESD) sur le connecteur micro USB - B, peuvent dans certains cas, entraîner une altération ou une destruction de certains composants du système et générer des fonctionnements inattendus du moteur.

- Ne jamais toucher le connecteur avec les doigts ou avec tout objet non prévu à cet effet.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**



### ATTENTION

#### PERTE D'ÉTANCHEITÉ

Le bouchon assure l'étanchéité du moteur

- Le remettre en place une fois le paramétrage terminé
- Vérifier visuellement sa mise en œuvre

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner des blessures ou des dommages matériels.**

## 6. MISE EN SERVICE

### 6.1. Préparation de la mise en service

Avant la mise en service :

- ⇒ Vérifier que l'installation mécanique est correcte.
- ⇒ Vérifier que l'installation électrique est effectuée de manière professionnelle : contrôler plus particulièrement les liaisons des conducteurs de protection et les liaisons de mise à la terre. Veiller à ce que tous les raccords soient corrects, bien reliés et que les vis soient bien serrées.
- ⇒ Vérifier les conditions ambiantes et d'utilisation : s'assurer que les conditions ambiantes prescrites sont respectées et que la solution d'entraînement est conforme aux conditions d'utilisation prévues.
- ⇒ Vérifier si les organes de transmission éventuellement déjà montés sont équilibrés et alignés avec précision.
- ⇒ Vérifier que les conditions d'utilisations ne génèrent pas de surtensions anormales pour le produit ou l'application.
- ⇒ Vérifier que le frein de maintien peut supporter la charge maximale. S'assurer après avoir appliqué la tension de freinage que le frein de maintien est bien desserré. S'assurer que le frein de maintien est bien desserré avant le début d'un déplacement.
- ⇒ Vérifier que le bouchon de protection du connecteur Micro USB a bien été remis en place.



#### **AVERTISSEMENT**

##### **MOUVEMENT INATTENDU**

Suite à un branchement incorrect ou une autre erreur, les entraînements peuvent exécuter des déplacements inattendus.

- Vérifier le câblage.
- Ne démarrer l'installation que si personne ni aucun obstacle ne se trouve dans la zone de danger.
- Effectuer les premiers déplacements tests sans charges accouplées.
- Ne pas toucher l'arbre du moteur ou les éléments d'entraînement liés.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**



#### **AVERTISSEMENT**

##### **PIÈCES ROTATIVES**

Les pièces rotatives peuvent provoquer des blessures, happer les vêtements ou les cheveux. Les pièces détachées ou les pièces déséquilibrées peuvent être éjectées.

- Contrôler le montage de toutes les pièces rotatives
- Utiliser un capot de protection pour les pièces en rotation.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**

**AVERTISSEMENT****CHUTES DE PIÈCES**

Le moteur peut se déplacer avec le couple de réaction, il peut basculer et tomber.

- Fixer le moteur de façon sûre afin qu'il ne puisse pas se détacher lors de fortes accélérations.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels**

**ATTENTION****SURFACES CHAUDES**

La surface du moteur peut chauffer à plus de 70°C selon l'utilisation.

- Éviter le contact avec les surfaces chaudes.
- Ne pas poser de composants inflammables ou sensibles à la chaleur à proximité immédiate.
- Favoriser un assemblage permettant la bonne dissipation de la chaleur.
- Vérifier la température lors d'un essai.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner des blessures ou des dommages matériels.**

**ATTENTION****SURTENSIONS**

Lors des phases de freinage, le moteur génère des surtensions

- Vérifier que ses surtensions sont acceptables par les autres appareils branchés sur la même alimentation.
- Favoriser l'utilisation d'un circuit externe pour limiter les surtensions En cas d'utilisation intensive du freinage.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner des blessures ou des dommages matériels.**

## 7. PRESENTATION DU PRODUIT

### 7.1. Description du produit

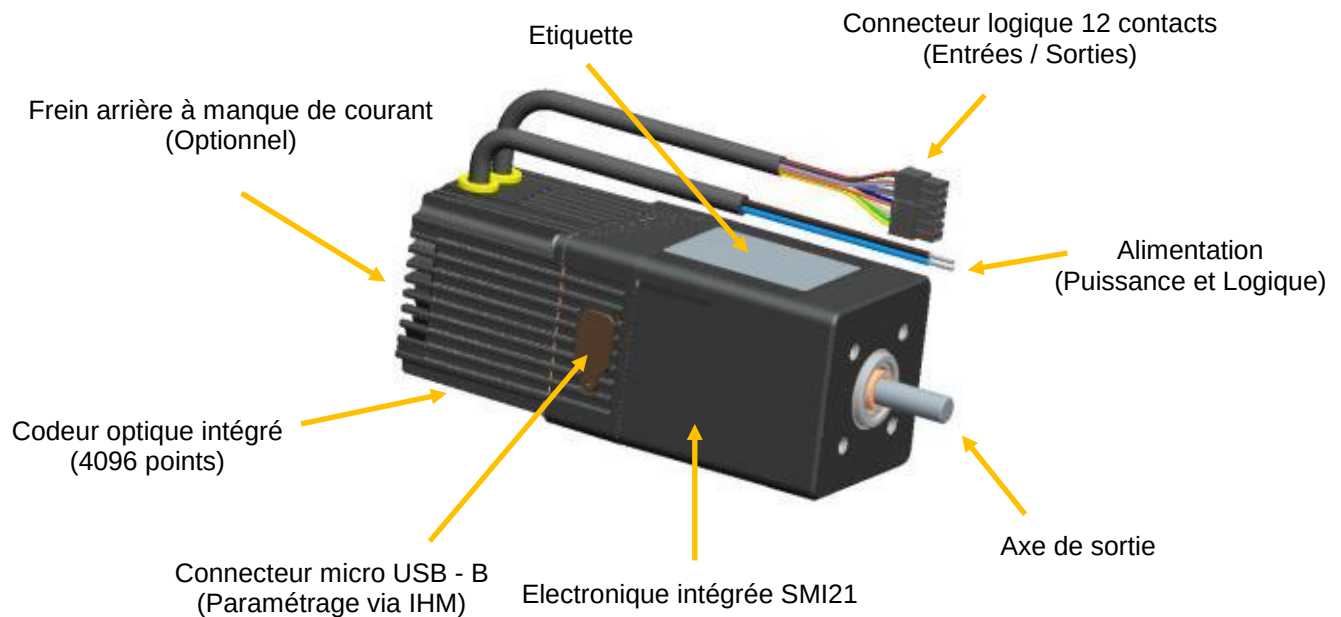


**Figure 4**

### 7.2. Electronique de commande SMI21

La carte électronique SMI21 est une électronique de commande pour moteur brushless, intégrée dans le corps du moteur.

Cette électronique permet de réaliser :

- La commande de puissance du moteur en mode sinus (commande vectorielle FOC).
- Les algorithmes de contrôle de Position - Vitesse – Couple et Courant.
- La prise en compte de programmes préconfigurés qui permettent de réaliser un grand nombre d'applications courantes.
- La gestion de différents types de fonctionnements :
  - « Stand-alone » moteur seul sans automate extérieur.
  - Utilisation avec d'autres moteurs ayant des électroniques SMI21 ou TNI21 ou Motomate.
  - Utilisation avec un automate programmable, la SMI21 simplifiant au maximum la gestion du moteur.
- L'interface avec le logiciel de paramétrage installé sur le PC :
  - Facile d'utilisation même par un « non expert » grâce aux programmes applicatifs simplifiés de mise en marche rapide.
  - Grand choix de programmes experts couvrant une large plage d'utilisations.
  - Connexion USB par câble standard du commerce (livrable sur demande).
- La gestion de 6 entrées et de 4 sorties pour le pilotage du moteur :
  - 2 entrées configurables en commande analogique 10 bits 0-10V ou PWM ou Tout Ou Rien
  - 4 entrées Tout Ou Rien
  - 1 sorties configurables en PWM ou fréquence ou Tout Ou Rien
  - 1 sorties configurables en PWM ou Tout Ou Rien
  - 2 sorties Tout Ou Rien

En version standard, les moteurs disposent d'un codeur interne de 4096 points par tour qui permet d'atteindre de grandes résolutions de positionnement et de régulation.

### 7.3. Logiciel de paramétrage sur PC « DCmind Soft »

Ce logiciel est disponible au téléchargement sur Internet à l'adresse suivante : <http://www.crouzet.com/>.  
Il peut être également fourni sous forme d'un kit, voir le chapitre « Kit de programmation ».

Ce logiciel « DCmind Soft » est nécessaire pour la première utilisation du moteur et sa mise au point.

Il permet de réaliser :

- Le choix du programme de fonctionnement du moteur :
  - Position
  - Vitesse
  - Couple
  - Démarrage rapide et simple en utilisant les applications préprogrammées.
  - Utilisation des programmes «expert» qui donnent l'accès à l'ensemble des réglages.
- Les différents réglages nécessaires au bon fonctionnement de l'application.
- Les mises à jour du programme moteur « firmware » en utilisant la fonction bootloader.

## 8. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

### 8.1. Données électriques

| Caractéristiques maximales du produit                                                      |                 |              |          |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|----------|----------|
| Paramètres                                                                                 | Valeur          |              |          | Unité    |
| Tension d'alimentation $V_{CC \text{ MAX}}$                                                | 60              |              |          | V        |
| Courant maximum $I_{CC \text{ MAX}}$                                                       | 20              |              |          | A        |
| Tension maximale sur les entrées $V_{IN \text{ MAX}}$                                      | 50              |              |          | V        |
| Tension maximale des sorties $V_{OUT \text{ MAX}}$                                         | 60              |              |          | V        |
| Courant maximum des sorties $I_{OUT \text{ MAX}}$                                          | 50              |              |          | mA       |
| Caractéristiques de fonctionnement                                                         |                 |              |          |          |
| Paramètres                                                                                 | Min             | Typique      | Max      | Unité    |
| Tension d'alimentation $V_{CC}$                                                            | 9               | 12 / 24 / 48 | 57       | V        |
| Courant $I_{CC}$                                                                           | -               | 10           | 17       | A        |
| Consommation moteur à l'arrêt sans maintien $W_0$                                          | -               | 1            | -        | W        |
| Caractéristiques des entrées                                                               |                 |              |          |          |
| Paramètres                                                                                 | Min             | Typique      | Max      | Unité    |
| Impédance d'entrée E1 à E4 $R_{IN \text{ TOR}}$                                            | -               | 57           | -        | $\Omega$ |
| Impédance d'entrée E5 à E6 $R_{IN \text{ ANA/PWM}}$                                        | -               | 69           | -        | $\Omega$ |
| Niveau logique bas sur les entrées E1 à E4 $V_{IL \text{ TOR}}$                            | 0               | -            | 2        | V        |
| Niveau logique haut sur les entrées E1 à E4 $V_{IH \text{ TOR}}$                           | 4               | -            | 50       | V        |
| Niveau logique bas sur les entrées E5 à E6 $V_{IL \text{ PWM}}$                            | 0               | -            | 2        | V        |
| Niveau logique haut sur les entrées E5 à E6 $V_{IH \text{ PWM}}$                           | 7,5             | -            | 50       | V        |
| Caractéristiques des sorties                                                               |                 |              |          |          |
| Paramètres                                                                                 | Min             | Typique      | Max      | Unité    |
| Niveau logique bas sur les sorties S1 à S4 $V_{OL}$<br>$R_L = 4K7\Omega$ , $V_{CC} = 24V$  | 0               | -            | 0,2      | V        |
| Niveau logique haut sur les sorties S1 à S4 $V_{OL}$<br>$R_L = 4K7\Omega$ , $V_{CC} = 24V$ | $V_{cc} - 0,5V$ | -            | $V_{cc}$ | V        |
| Type PNP collecteur ouvert                                                                 |                 |              |          |          |

### 8.2. Données génériques

| Caractéristiques générales                             |           |       |
|--------------------------------------------------------|-----------|-------|
| Paramètres                                             | Valeur    | Unité |
| Température ambiante du moteur                         | -30 à +70 | °C    |
| Classe d'isolation (conforme à la directive IEC 60085) | E         | /     |
| Indice de protection (hors axe de sortie)              | IP65M     | /     |

### 8.3. Faisceau logique de commande

Il est composé d'un câble homologué UL Style 2464 80°C 300V, longueur 500mm en standard, équipé d'un connecteur MOLEX référence [43025-1200](#) 12 contacts:

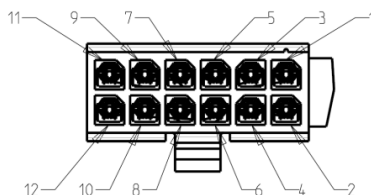


**Figure 5**

| Broche | Désignation                                               | Couleur des fils (AWG24) |
|--------|-----------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1      | Entrée n°1 – Tout Ou Rien                                 | Vert                     |
| 2      | Entrée n°2 – Tout Ou Rien                                 | Jaune                    |
| 3      | Entrée n°3 – Tout Ou Rien                                 | Blanc                    |
| 4      | Entrée n°4 – Tout Ou Rien                                 | Blanc / Marron           |
| 5      | Entrée n°5 – Consigne analogique ou PWM (ou Tout Ou Rien) | Bleu                     |
| 6      | Entrée n°6 – Consigne analogique ou PWM (ou Tout Ou Rien) | Orange                   |
| 7      | Masse logique - 0Vdc                                      | Noir                     |
| 8      | Masse logique - 0Vdc                                      | Blanc / Noir             |
| 9      | Sortie n°1 – Tout Ou Rien ou PWM                          | Marron                   |
| 10     | Sortie n°2 – Tout Ou Rien ou PWM                          | Violet                   |
| 11     | Sortie n°3 – Tout Ou Rien                                 | Rouge                    |
| 12     | Sortie n°4 – Tout Ou Rien                                 | Gris                     |

Une étiquette apposée sur le moteur rappelle ces informations :

| POWER CABLE   |          |              |
|---------------|----------|--------------|
| BROWN         | +        | 24 Vdc       |
| BLUE          |          | POWER GROUND |
| COMMAND CABLE |          |              |
| 1             | E1 - IN  | GREEN        |
| 2             | E2 - IN  | YELLOW       |
| 3             | E3 - IN  | WHITE        |
| 4             | E4 - IN  | WHITE-BROWN  |
| 5             | E5 - IN  | BLUE         |
| 6             | E6 - IN  | ORANGE       |
| 7             | GND      | BLACK        |
| 8             | GND      | WHITE-BLACK  |
| 9             | S1 - OUT | BROWN        |
| 10            | S2 - OUT | PURPLE       |
| 11            | S3 - OUT | RED          |
| 12            | S4 - OUT | GREY         |

**Figure 6**

Références du connecteur à utiliser pour le raccordement :

Sur une carte : MOLEX série 43045

Sur un câble : MOLEX série 43020

Au-delà de 3m de longueur de câble, il est nécessaire de réaliser des essais en situation.

#### 8.4. Câble d'alimentation

| Désignation                            | Couleur des fils<br>(AWG16) |
|----------------------------------------|-----------------------------|
| Alimentation Puissance : 12Vdc → 48Vdc | Marron                      |
| Masse Puissance : 0Vdc                 | Bleu                        |

Le câble d'alimentation est homologué UL Style 2517 105°C 300V, de longueur 500mm en standard.

En cas d'utilisation d'une rallonge du câble, la section du câble doit être dimensionnée en fonction du courant consommé et de la longueur de câble.

## 9. RACCORDEMENT ELECTRIQUE DU MOTEUR

### 9.1. Connexion puissance

Nous recommandons la mise à la terre de la carcasse du moteur.

*Schéma de connexion de la puissance.*

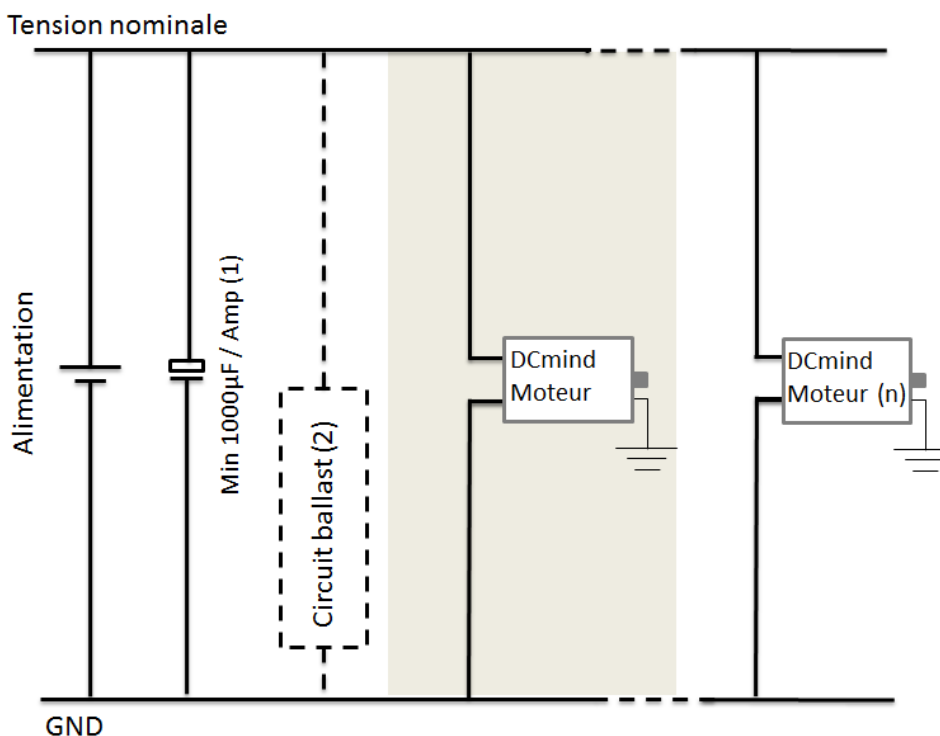


**Figure 7**

- <sup>(1)</sup> Mettre des condensateurs pour lisser les appels de courant. Valeur recommandée 1000µF / A consommé.  
<sup>(2)</sup> Optionnel. Le circuit de ballast élimine les surtensions produites en cas de freinage. Voir chapitre suivant.

**Le produit n'est pas protégé contre une inversion de polarité sur le câble de puissance.  
 Une inversion de polarité peut endommager irrémédiablement le produit.**

#### 9.1.1. Circuit ballast

Lorsque le moteur freine, l'énergie cinétique emmagasinée dans les inerties en rotation est renvoyée sur l'alimentation et génère une surtension. Cette surtension peut être destructrice pour le moteur ou pour les appareils raccordés sur la même alimentation.

En cas de freinage fréquent, **un circuit ballast externe doit être utilisé.**

Dans tous les cas il est nécessaire de procéder à des essais pour son dimensionnement.

#### 9.1.1.1. Proposition de schéma du circuit ballast

Le schéma ci-dessous permet de dissiper l'énergie de freinage dans une résistance, limitant ainsi les surtensions aux bornes du moteur.

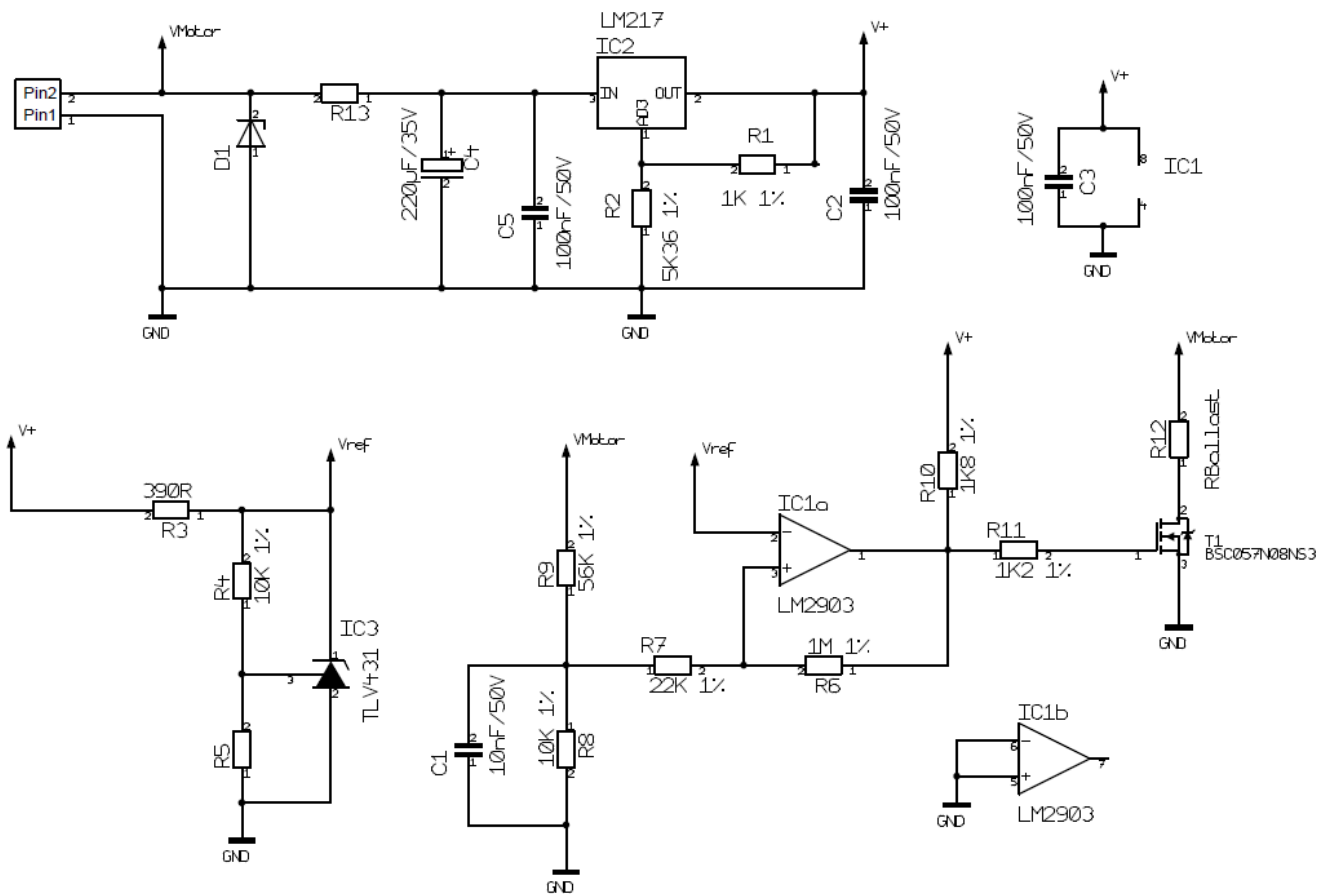


**Figure 8**

#### 9.1.1.2. Dimensionnement de la résistance R12 ( $R_{Ballast}$ )

La valeur de la résistance est d'autant plus faible que le courant de freinage est élevé. Des valeurs typiques sont autour de quelques Ohms.

Avec  $V$  la vitesse de rotation en tours par minute et  $J$  l'inertie en  $\text{Kg.m}^2$ , l'énergie  $E$  en Joules emmagasinée dans l'inertie est donnée par :

$$E = \frac{\pi^2}{1800} \times J \times V^2$$

Si  $t$  est la durée du freinage en secondes, la puissance  $P_1$  dissipée durant celui-ci, sera de :

$$P1 = \frac{E}{t}$$

Remarque : Le temps  $t$  se règle à travers la valeur des rampes de décélération dans l'IHM.

Si  $T$  est l'intervalle de temps entre 2 freinages en seconde, la puissance moyenne  $P_2$  dissipée sera de :

$$P2 = \frac{P1}{T}$$

La résistance devra être dimensionnée pour dissiper la puissance  $P_2$  tout en acceptant des pointes à  $P_1$ . On notera toutefois que ce calcul est simplifié et pessimiste puisqu'il ne tient pas compte de l'énergie stockée dans les condensateurs ni de celle perdue dans les frottements, le réducteur, etc.

### 9.1.1.3. Choix de la tension de coupure

La tension de coupure doit être choisie :

- En fonction de l'alimentation
- En fonction des autres appareils connectés sur cette même alimentation

Si votre alimentation n'accepte pas les retours de courant, mettre une diode en série en amont du circuit de ballast pour la protéger.

On choisit généralement la tension de coupure entre +10% et +20% de la tension d'alimentation.

Ex : Pour 24Vdc on prendra 28Vdc de tension de coupure.

Liste des composants pour les tensions de fonctionnement usuelles :

|                    |         |           |         |         |
|--------------------|---------|-----------|---------|---------|
| Tension nominale   | 12V     | 24V       | 32V     | 48V     |
| Tension de coupure | 14V     | 28V       | 36V     | 52V     |
| D1                 | SMBJ14A | SMBJ28A   | SMBJ36A | SMBJ54A |
| R13                | 0R      | 560R 0,5W | 1K 1W   | 2K2 2W  |
| R5                 | 15K 1%  | 4K32 1%   | 3K09 1% | 1K95 1% |

### 9.1.2. Protection pour la CEM

Afin de garantir au produit la compatibilité avec les normes CEM CEI 61000-6-1, CEI 61000-6-2, CEI 61000-6-3, CEI 61000-6-4.

Nous recommandons :

- De mettre le moteur à la terre en limitant la longueur de la tresse de masse,
- D'ajouter des condensateurs sur l'alimentation principale.

Nous recommandons 1000 $\mu$ F par ampère consommé.

## 9.2. Protections



### DANGER

#### PROTECTIONS

Le produit dispose de protections internes qui coupent l'alimentation du moteur lorsqu'elles sont activées. Le moteur n'étant plus commandé, les charges entraînant peuvent tomber.

- Le fabricant du système est responsable du respect de toutes les règles applicables en matière de sécurité en cas de défaillance du produit.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela entraînera la mort ou des blessures graves.**

### 9.2.1. Protection en tension

Le produit dispose d'une protection pour les surtensions et les sous tensions.

#### Protection pour les surtensions :

Le seuil de surtensions est réglable dans l'IHM de 12 à 57V (réglé à 57V par défaut).

Lorsque la tension d'alimentation dépasse le seuil, le produit bascule en mode ERREUR automatiquement.

Dans le mode ERREUR le moteur n'est plus contrôlé.

Pour réarmer le moteur il faut que :

- La tension d'alimentation soit inférieure d'au moins 1V à la valeur du seuil
- Les entrées du moteur soient misent en mode ARRET.

#### Protection pour les sous tensions :

Lorsque la tension d'alimentation passe en dessous de 8V, le produit bascule en mode ERREUR automatiquement. Dans le mode ERREUR le moteur n'est plus contrôlé.

Pour réarmer le moteur il faut que :

- La tension d'alimentation soit supérieure à 9V
- Les entrées du moteur soient misent en mode ARRET.

### 9.2.2. Protection en température

Le produit dispose d'une protection en température par l'intermédiaire d'un capteur de température sur la carte de pilotage moteur.

#### Protection en température :

Lorsque la température interne dépasse 110°, le produit bascule en mode ERREUR automatiquement. Dans le mode ERREUR le moteur n'est plus contrôlé.

Pour réarmer le moteur il faut que :

- La température soit inférieure à 90°
- Les entrées du moteur soient misent en mode ARRET.

### 9.2.3. Limitation de courant

Le produit dispose d'une limitation de courant interne. Cette limitation intervient directement de manière hardware sur le moteur. Cette limitation écrête automatiquement le courant à 17A dans les phases du moteur.

Si cette limite est atteinte cela se traduit par une diminution des performances du moteur.

Ce produit n'est pas prévu pour fonctionner en continu au niveau de cette limitation (voir le chapitre « Données électriques »).

### 9.3. Connexion USB

La liaison USB nécessite une prise Micro USB type B au niveau du moteur.

La longueur du câble doit être inférieure à 3m.

Référence de câble possible : MOLEX 68784-0003.

#### *Procédure de raccordement*

- Enlever avec précaution le bouchon noir sur le côté du moteur pour découvrir le connecteur Micro USB - B. Le bouchon est équipé d'un lien qui permet de le laisser fixé au moteur.



**Figure 9**



**Figure 10**

- Insérer le câble USB et suivre la procédure d'installation des pilotes.

Attention de ne jamais toucher le connecteur ou les contacts à l'intérieur du moteur avec le doigt ou avec tout objet non prévu à cet effet.

Une fois terminé, il est indispensable de remettre avec soin le bouchon, afin de de conserver au moteur son étanchéité et de protéger le connecteur de tout contact.

Une simple pression avec le doigt au centre du bouchon permet d'en assurer la bonne fermeture.

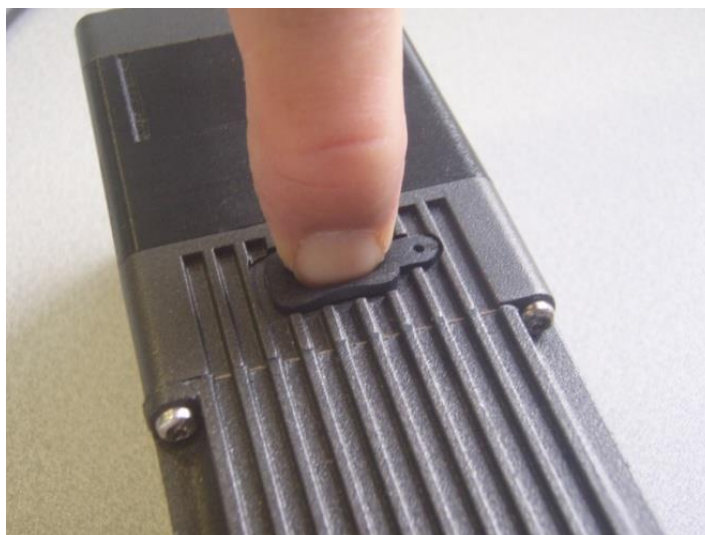


**Figure 11**

**Montage incorrect du bouchon**



Figure 12

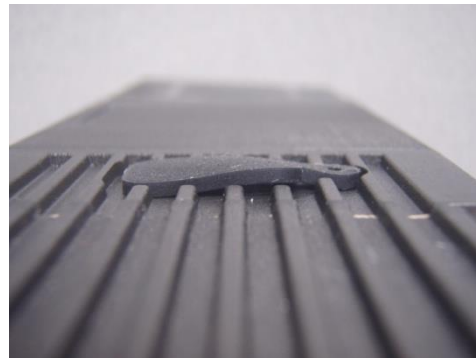


Figure 13

**Montage correct du bouchon**

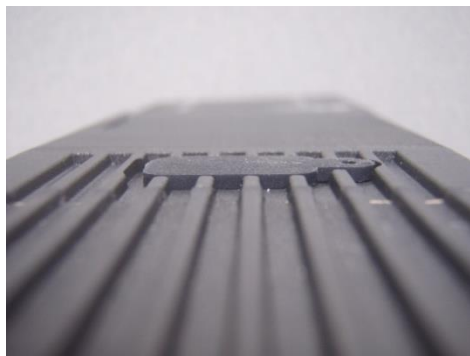


Figure 14



Figure 15

## 9.4. Connexion des entrées/sorties

### 9.4.1. Schéma équivalent des entrées

Entrées numériques NPN.

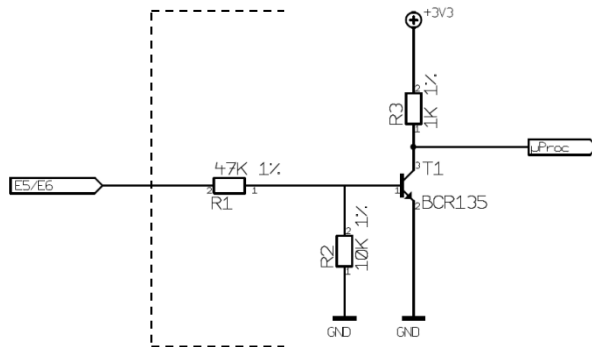


**Figure 16**

Entrées analogiques / PWM / numériques

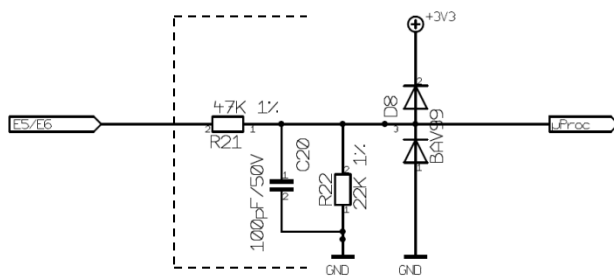


**Figure 17**

### 9.4.2. Schéma équivalent des sorties



## ATTENTION

### MISE A LA MASSE DES SORTIES

La mise accidentelle des sorties à la masse ou sur une charge capacitive entraîne leurs destructions.

- Avant la mise sous tension du moteur vérifier le bon câblage des sorties.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner des blessures ou des dommages matériels.**

Sorties PNP à collecteur ouvert 50mA max.

Mettre une résistance de pull down (valeur préconisée 4,7 kΩ).

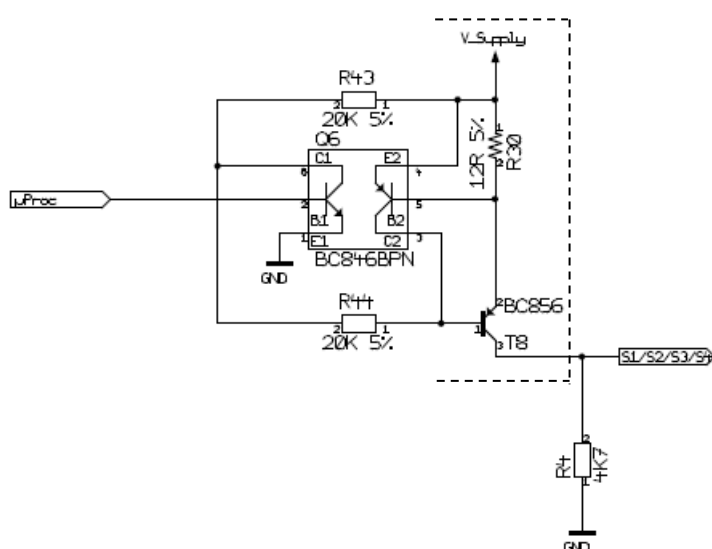


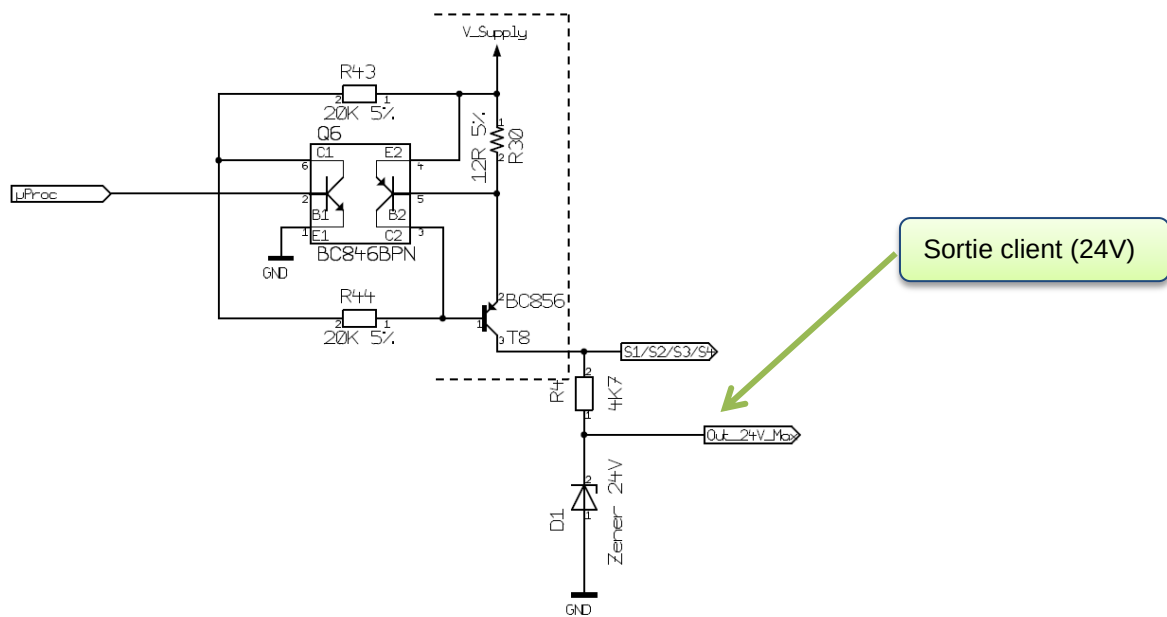
**Figure 18**

**Attention** : le niveau de sortie est égal à la tension d'alimentation du moteur :

si  $V_{cc} = 48V$  alors  $S1 / S2 / S3 / S4 = 48V$ .

En cas de réjection, cette tension augmente en conséquence, elle peut monter jusqu'à 57V maxi (valeur du seuil de surtension).

Si pour votre application il est nécessaire de limiter la valeur de la tension de ces sorties, il faut réaliser le schéma suivant.



## 10. INSTALLATION DE L'IHM DCMIND SOFT

### 10.1. Introduction

Pour configurer les moteurs de la gamme DCmind Brushless SMI21, Crouzet fournit une IHM conviviale et simple d'utilisation. A travers une interface de communication, l'IHM établit la connexion entre le PC et le moteur et permet de paramétrer le moteur en vue d'adapter son fonctionnement à l'application.

### 10.2. Système requis

L'IHM est compatible avec les systèmes d'exploitation suivants :

- Windows XP Familial & Professionnel (avec version de Framework 3.5 minimale : fournie sur clé USB)
- Windows Vista
- Windows Seven 32 & 64 bits

Les fichiers d'installation de l'IHM sont fournis sur la clé USB du kit de programmation et disponibles au téléchargement sur Internet à l'adresse suivante : <http://www.crouzet.com/>

### 10.3. Installation des drivers USB

Lancer le fichier « *Driver Motor.exe* » présent dans le dossier « Driver » :



**Figure 19**



**Figure 20**

#### 10.4. Installation de l'IHM Crouzet DCmind Soft

Lancer le fichier « Setup\_DCmind\_Soft\_Vxxx.msi » et suivre les instructions :

- Nota :**
- Lors de l'installation de l'IHM « DCmind Soft », vérifier que le Bluetooth du PC est désactivé.
  - Les pilotes USB doivent être impérativement installés en amont.

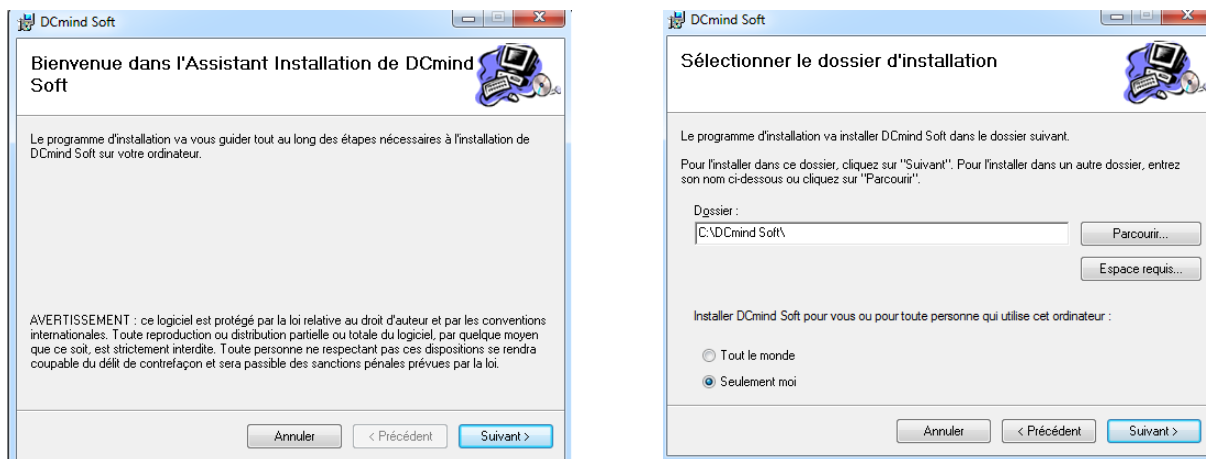


**Figure 21 :** Etapes 1 et 2

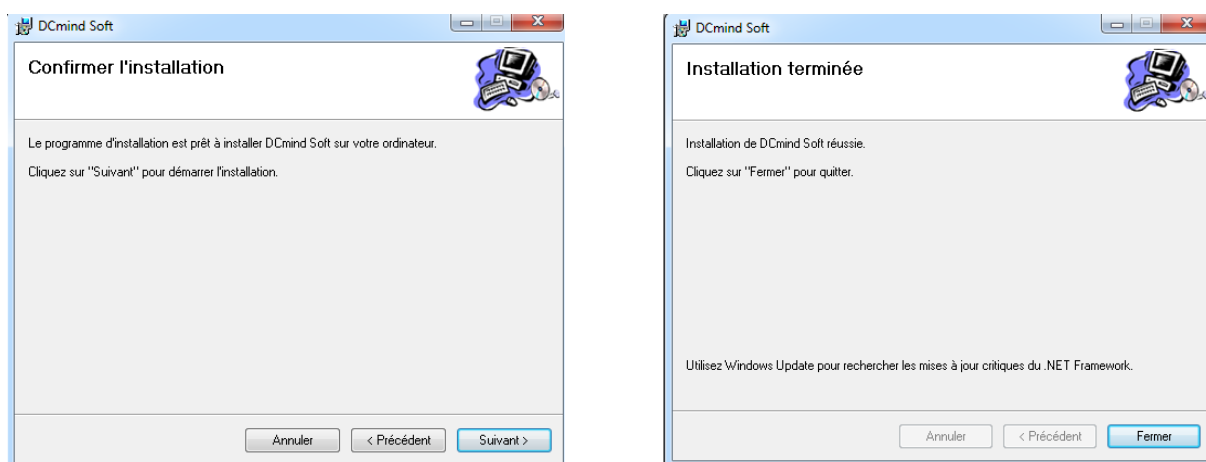


**Figure 22 :** Etapes 3 et 4

Lorsque l'installation est terminée, le logiciel PC peut être lancé directement via l'icône « DCmind Soft » présente sur le bureau.

**Remarque :** Pour désinstaller l'application « DCmind Soft », faire la procédure standard Windows :

- « Démarrer »
- « Panneau de configuration »
- « Ajout/Suppression de programmes »
- « DCmind Soft »
- « Supprimer »

Remarque : Pour les PC équipés de Windows XP, il est possible que la version de Framework ne soit pas assez récente pour pouvoir installer l'IHM « DCmind Soft ». Lors du lancement du setup, l'IHM informe automatiquement l'utilisateur de ce problème en affichant la fenêtre suivante :

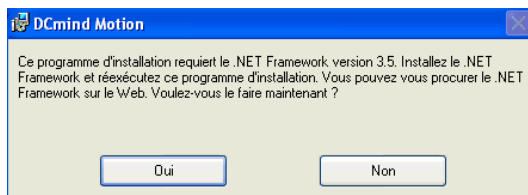


**Figure 23**

Il est recommandé de télécharger sur le site de Microsoft la dernière version de Framework disponible. Dans le cas où aucune connexion internet n'est disponible, une version minimale de Framework est fournie sur la clé USB du kit de programmation.

Pour installer le Framework version 3.5 fourni sur la clé USB, lancer le fichier « dotnetfx35.exe » et suivre les instructions :

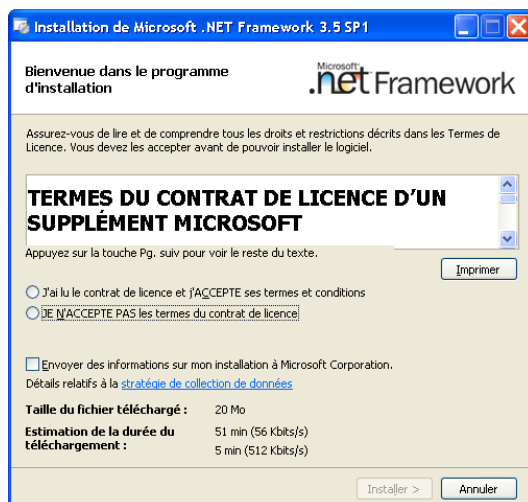


**Figure 24**

Cocher la case « J'ai lu le contrat de licence et j'ACCEPTÉ ses termes et conditions » puis appuyer sur le bouton « Installer > ».

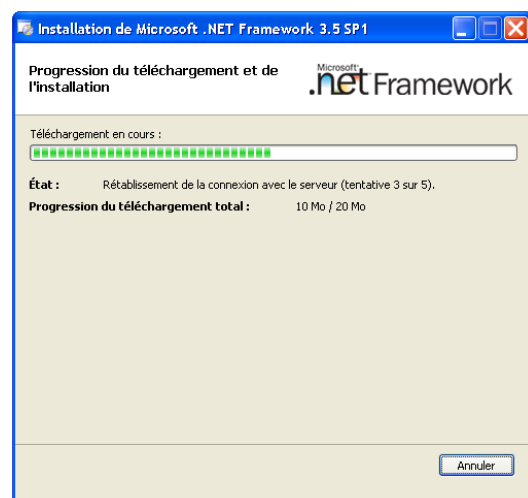


**Figure 25**

Lors de l'installation, Windows essaye de se connecter au serveur pour télécharger le package multi-langues du Framework (cela peut prendre quelques minutes car il y a 5 tentatives de connexion au serveur). Au bout de 5 tentatives, l'installation se fait directement via le setup fourni sur la clé USB :

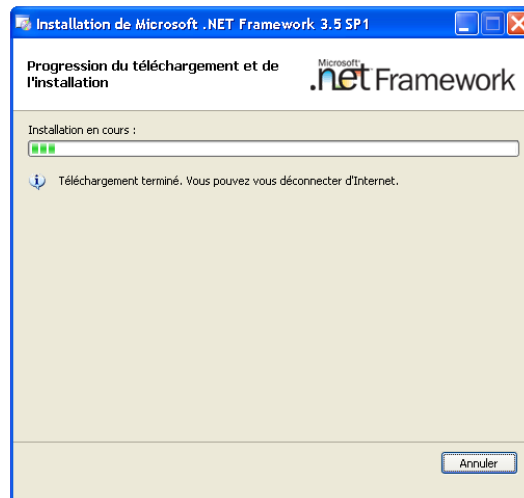


**Figure 26**

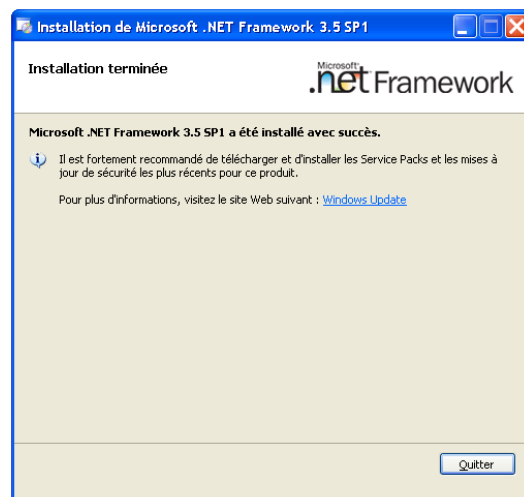
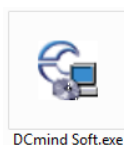


**Figure 27**

Une fois l'installation du Framework 3.5 terminée, relancer l'installation de l'IHM « DCmind Soft » en se référant au chapitre « Installation de l'IHM Crouzet DCmind Soft » de ce document.

## 10.5. Description de la fenêtre principale

Une fois toutes les installations réalisées (drivers + IHM), on connecte le moteur au PC et on lance l'IHM en double cliquant sur l'icône suivante :



DCmind Soft.exe

Figure 28

La page d'accueil de l'IHM apparaît :

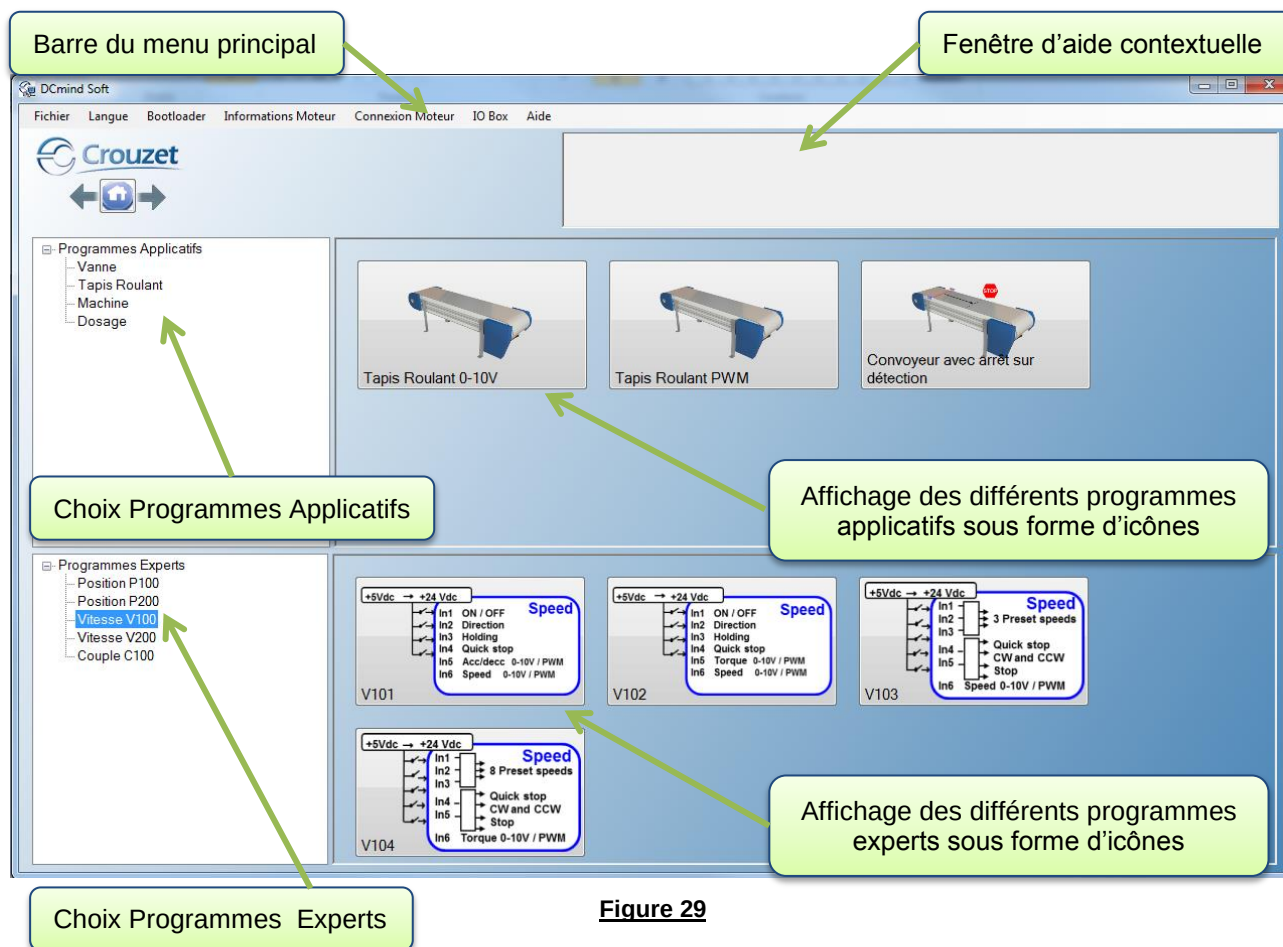


Figure 29

### Programmes applicatifs :

- Les programmes applicatifs sont rassemblés en groupes d'applications semblables (vanne, tapis roulant, machine ...).
- Ils permettent une mise en route rapide en complétant juste quelques valeurs clefs de l'application.
- Chaque programme applicatif s'appuie sur un programme expert préconfiguré. Après quelques essais du moteur dans l'application, l'utilisateur peut affiner le fonctionnement du moteur en accédant à l'ensemble des paramètres de réglage via le programme expert lié au programme applicatif et en modifiant les valeurs pré-remplies.

### Programmes experts :

- Les programmes experts sont rassemblés en groupes de programmes semblables (contrôle de position P1xx, P2xx,..... de vitesse V1xx, V2xx, de couple C1xx, C2xx).
- Ce sont des programmes génériques, non spécifiques à une application. Ils permettent l'accès à l'ensemble des options et des réglages.
- Ils peuvent être utilisés directement, sans passer par l'étape « programme applicatif » et ils offrent un choix plus large d'utilisations.

La fenêtre d'aide contextuelle donne un descriptif de l'application sélectionnée lorsqu'on passe dessus avec le curseur de la souris.

Remarque : DCmind Soft est en amélioration permanente. La dernière mise à jour est disponible en téléchargement sur notre site <http://www.crouzet.com/>

Description des onglets de la barre du menu principal :

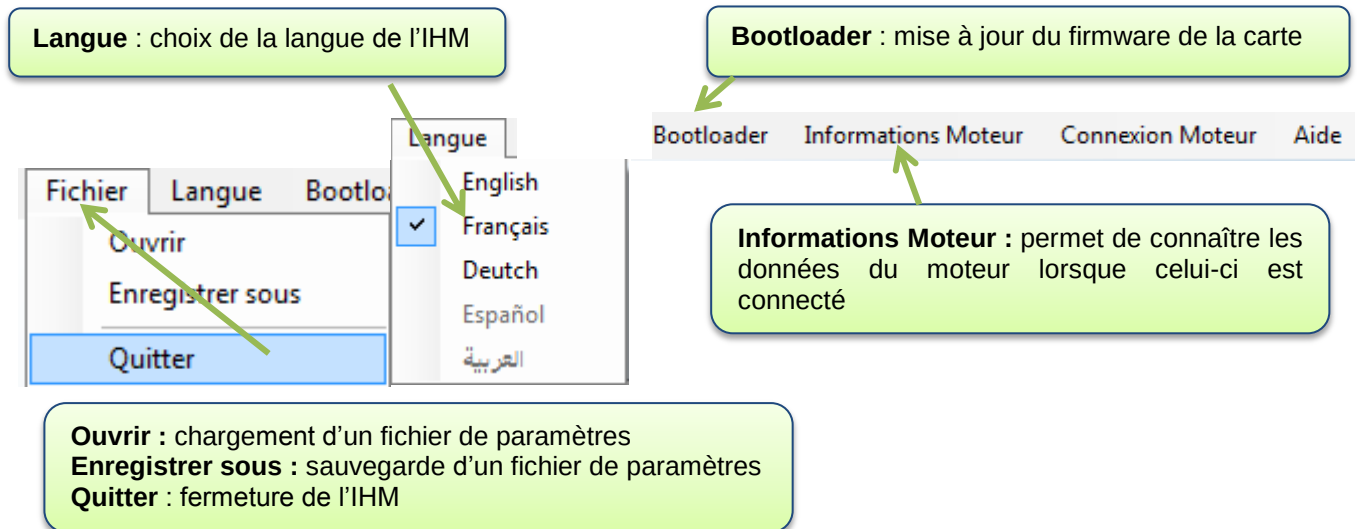
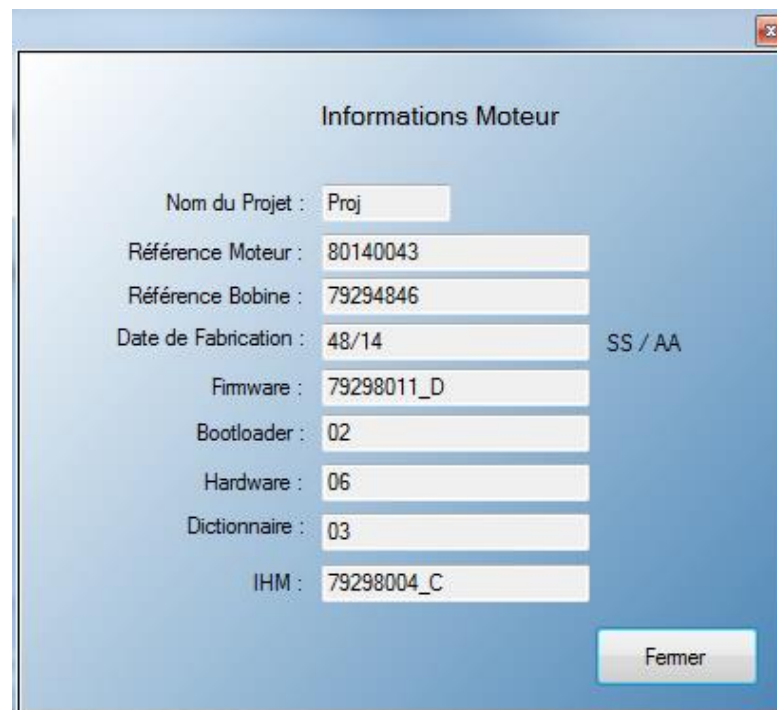


**Figure 30**

Fenêtre « Information moteur »



**Informations Moteur**

|                       |            |         |
|-----------------------|------------|---------|
| Nom du Projet :       | Proj       |         |
| Référence Moteur :    | 80140043   |         |
| Référence Bobine :    | 79294846   |         |
| Date de Fabrication : | 48/14      | SS / AA |
| Firmware :            | 79298011_D |         |
| Bootloader :          | 02         |         |
| Hardware :            | 06         |         |
| Dictionnaire :        | 03         |         |
| IHM :                 | 79298004_C |         |

Fermer

**Figure 31**

Dans l'onglet « Aide », on retrouve le manuel d'utilisation des moteurs DcMind brushless SMI21 au format .pdf.

## 10.6. Connexion du moteur

Pour connecter le moteur, relier le moteur et le PC à l'aide du câble micro USB B to USB A (fourni dans le kit de programmation), mettre le moteur sous tension et cliquer sur « Connexion Moteur » dans la barre du menu principal. La fenêtre suivante apparaît :

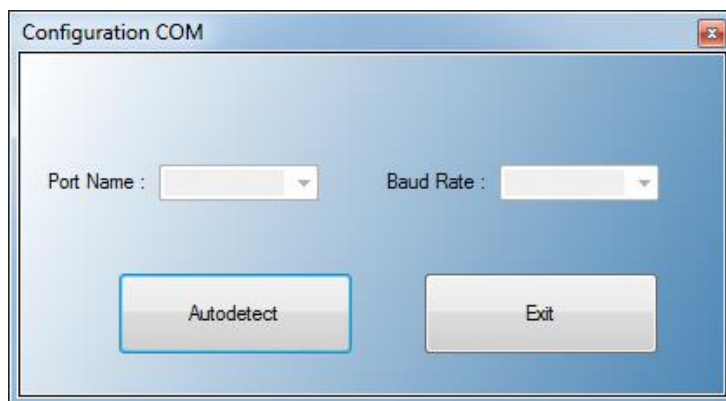


**Figure 32**

Cliquer sur le bouton « Autodetect » pour lancer la recherche automatique du moteur. Si un moteur est connecté au PC, il est automatiquement détecté et la fenêtre suivante apparaît :

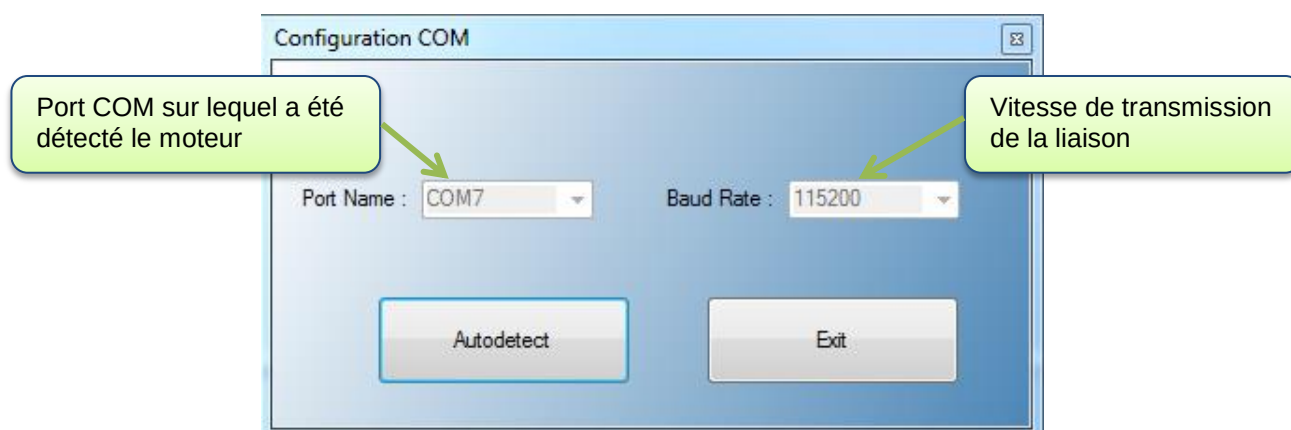


**Figure 33**

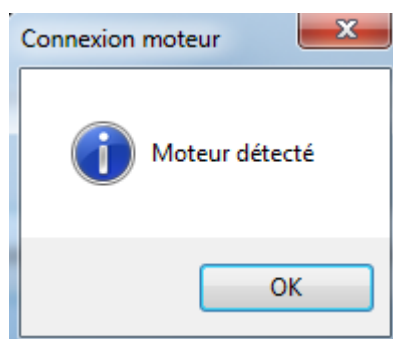


**Figure 34**

Cliquer sur « OK », le moteur est à présent connecté et prêt à être utilisé.

Si dans la fenêtre d'information, il apparaît « Moteur non détecté ».

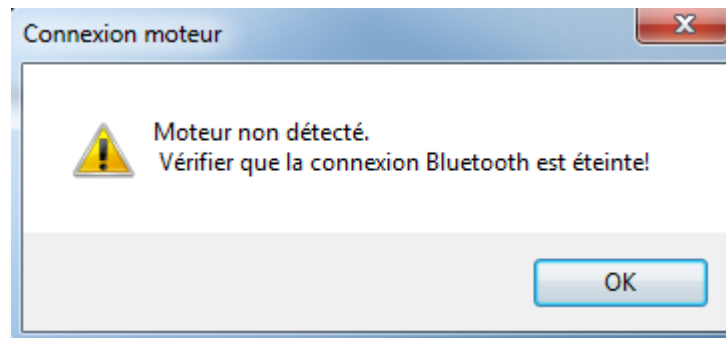


**Figure 35**

Alors vérifier que le moteur est bien alimenté, que le câble micro USB B to USB A est bien branché et recommencer la procédure.

## 10.7. Mise à jour du firmware

Pour mettre à jour la version du logiciel embarqué dans le moteur, on utilise un bootloader via la communication USB. Cette opération ne pourra être réalisée que par des utilisateurs avertis, toute mauvaise manipulation pourra entraîner le non fonctionnement du produit.

Mettre le moteur sous tension et cliquer sur « Bootloader » dans la barre du menu principal (réécriture complète de toute la mémoire), la fenêtre suivante apparaît :



**Figure 36**

Un message d'avertissement apparaît pour confirmer la demande de mise à jour du firmware et pour éviter toute mauvaise manipulation :

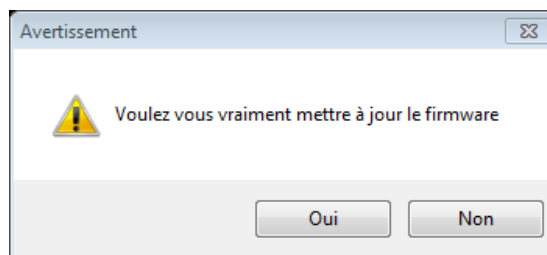


**Figure 37**

Pour lancer la mise à jour, cliquer sur « Oui » et choisir le programme .hex fourni par CROUZET :

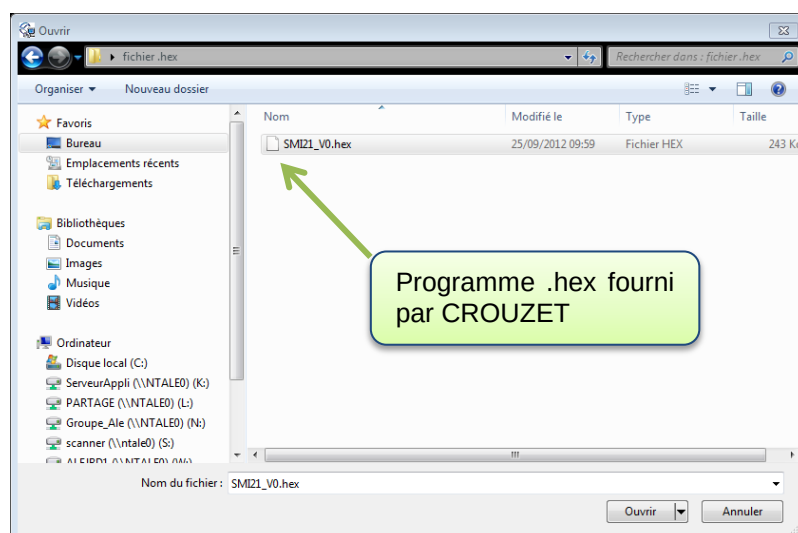


**Figure 38**

Cliquer sur le bouton « Ouvrir », la mise à jour commence :

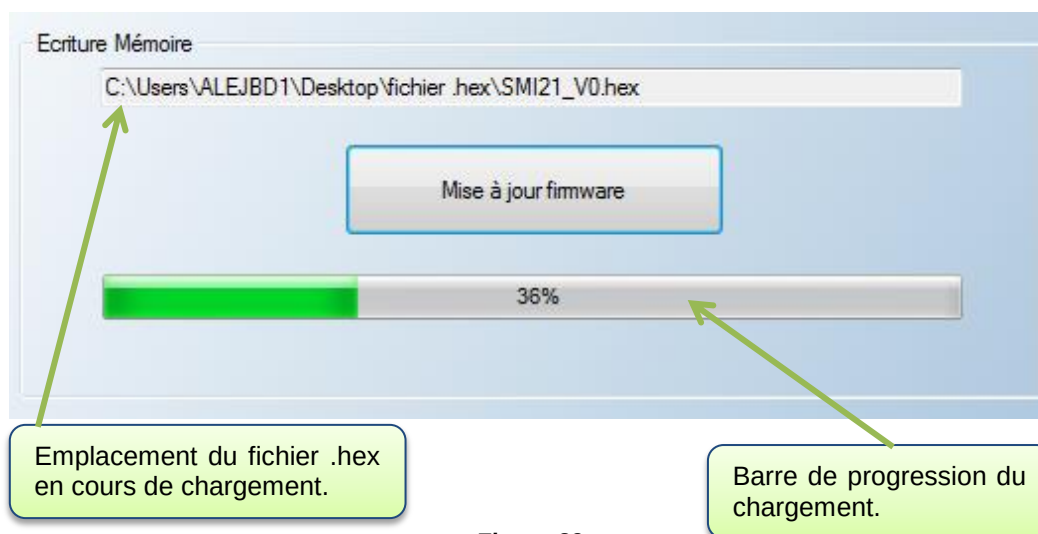


**Figure 39**

Lorsque la mise à jour est terminée, la fenêtre suivante apparaît, cela signifie que le chargement s'est bien passé :

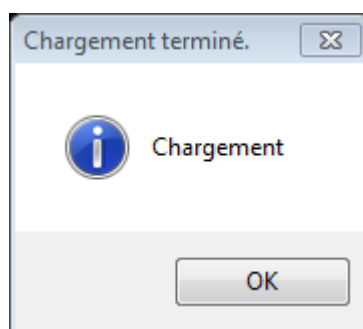


**Figure 40**

## 11. PROGRAMMES APPLICATIFS

### 11.1. Description

Sélectionner un groupe d'application dans la liste des programmes applicatifs puis une des icônes correspondants à votre application.

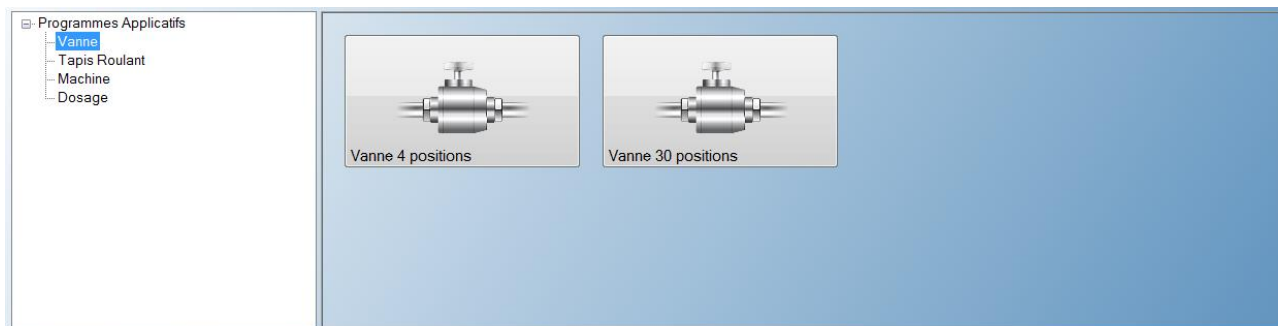


**Figure 41**

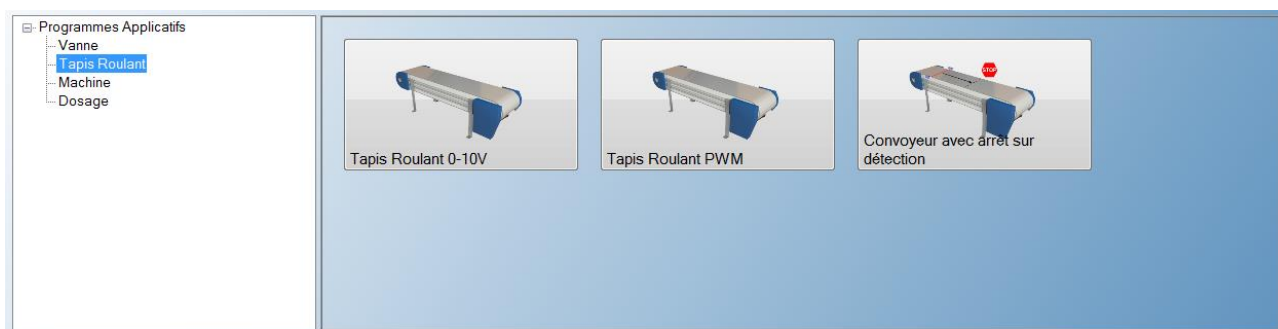


**Figure 42**

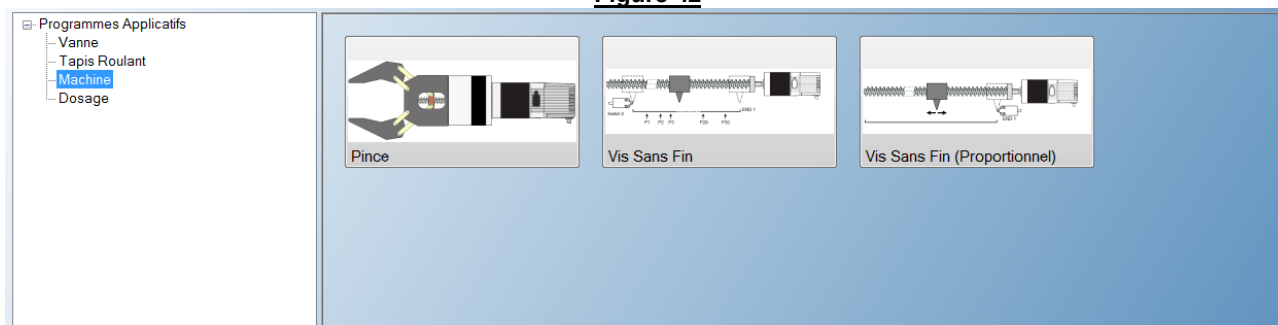


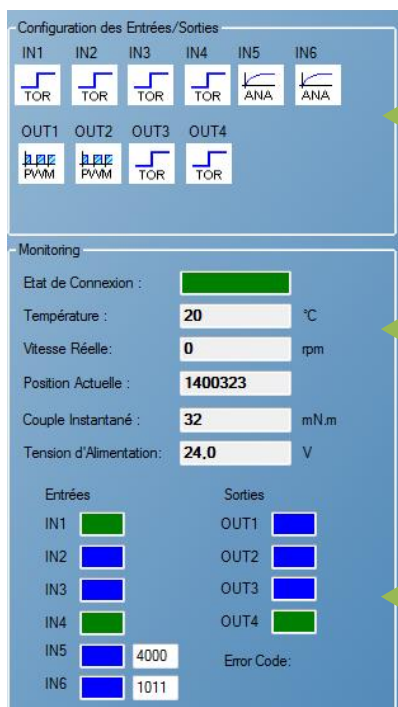
**Figure 43**



**Figure 44**

## 11.2. Description de la partie monitoring

La partie monitoring de l'IHM est commune à tous les onglets de tous les programmes experts et applicatifs.



Cette zone indique à l'aide d'icônes graphiques le type d'entrées/sorties du programme utilisé (ici 4 entrées numériques, 2 entrées consignes analogiques, 2 sorties en PWM et 2 sorties numériques).

Cette zone décrit l'état de la connexion entre l'IHM et le moteur (vert pour connecté et rouge pour non connecté). Elle donne en temps réel (toutes les secondes) la valeur des différentes mesures réalisées sur le moteur (tension, température, vitesse, position et couple).

Etats des différentes entrées/sorties numériques du programme (vert pour active et bleu pour inactive). Pour les consignes analogiques, on pourra visualiser leur valeur (rpm, rpm/sec, mN.m...) en face des cadres IN5 et IN6. Le type d'erreur détectée sera consultable dans cet onglet. Les sorties de type PWM / Pulse ou Fréquence ne sont pas prises en compte dans cet onglet.

**Figure 45**

### 11.3. Groupe « Vanne »

#### 11.3.1. Programme Applicatif « Vanne 4 positions »

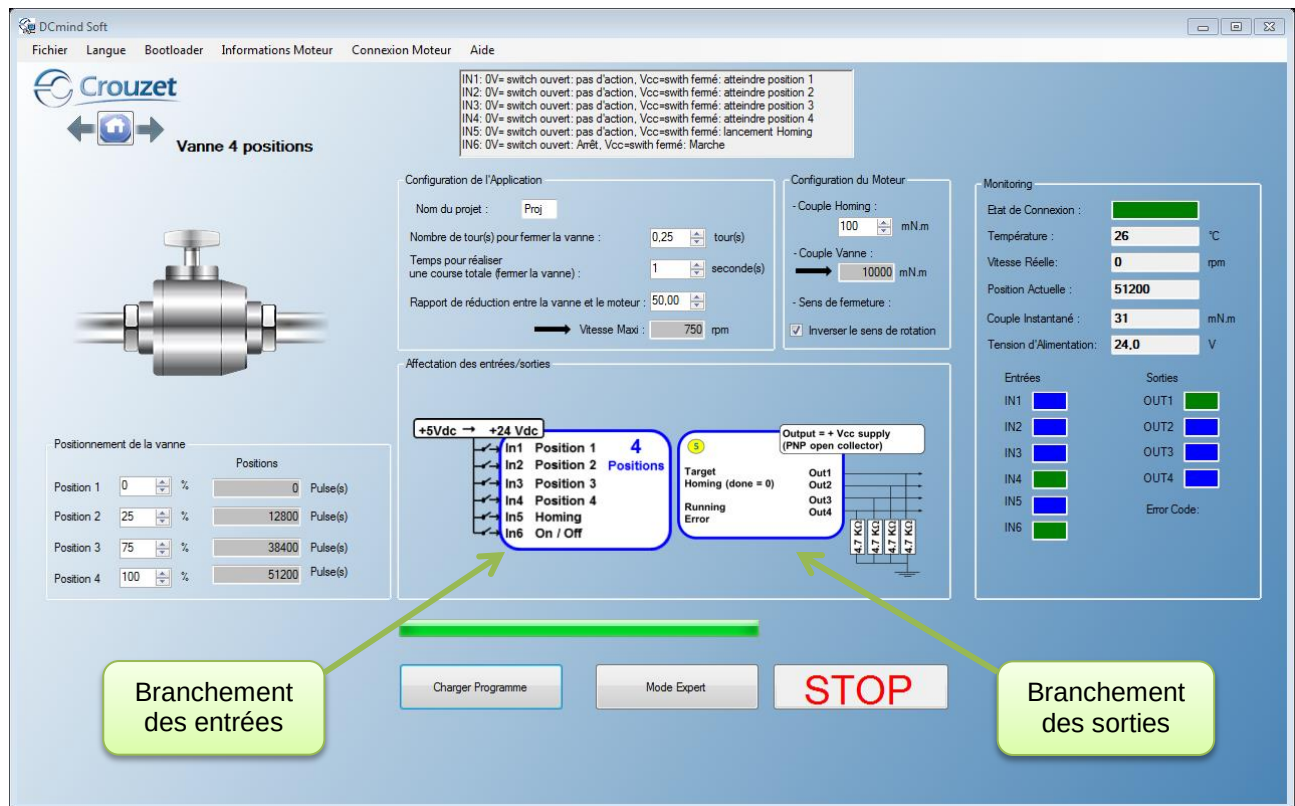


**Figure 46**

Le programme applicatif « Vanne 4 positions » fait appel au programme expert P101.

A tout moment l'utilisateur peut basculer vers ce mode expert pour accéder à l'ensemble des réglages en cliquant sur le bouton « Mode Expert ».

Les valeurs pré-réglées en mode applicatif seront chargées directement dans le mode expert.

Il n'est pas possible alors de revenir dans ce programme applicatif.

A tout moment l'utilisateur peut appuyer sur le bouton « STOP » pour arrêter rapidement l'application.

Pour redémarrer le moteur il est nécessaire de recharger le programme.

Une fois les réglages terminés, appuyer sur le bouton « Charger Programme » pour paramétrer le moteur.

**Remarque :** Après chaque mise sous tension du moteur ou après chaque chargement programme, il est nécessaire de réaliser la séquence de homing.

##### 11.3.1.1. Affectation des Entrées / Sorties

Il est nécessaire de se référer au chapitre « Connexion des entrées/sorties ».

Les entrées :

- IN1 : Si 0 → Pas de consigne de position, si 1 → Consigne = Paramètre « Position 1 »
- IN2 : Si 0 → Pas de consigne de position, si 1 → Consigne = Paramètre « Position 2 »
- IN3 : Si 0 → Pas de consigne de position, si 1 → Consigne = Paramètre « Position 3 »
- IN4 : Si 0 → Pas de consigne de position, si 1 → Consigne = Paramètre « Position 4 »
- IN5 : Si 0 → Aucune action, si 1 → Lancement de la phase de homing
- IN6 : Si 0 → Arrêt, si 1 → Marche

Nota : si plus de 1 entrée IN1 à IN4 sont activées en même temps, le moteur passe en mode arrêt.

Les sorties : Ne pas oublier de monter les résistances de pull down sur chacune des sorties (si votre automate ne les intègre pas).

- OUT1 : Si 0 → position de consigne non atteinte,      si 1 → position de consigne atteinte.
- OUT2 : Si 0 → phase de homing terminée,              si 1 → phase de homing en cours ou non faite.
- OUT3 : Si 0 → moteur à l'arrêt,                          si 1 → moteur en rotation.
- OUT4 : Si 0 → pas d'erreur,                              si 1 → erreur détectée.

### 11.3.1.2. Configuration de l'application

- L'utilisateur a la possibilité de donner un nom de 4 caractères dans « Nom Projet » qui est mémorisé dans le moteur et qui apparaît dans la fenêtre « Informations Moteur ».
- En cas de sauvegarde sur le PC par l'utilisateur, ce nom est utilisé par défaut. Pour plus de détails, voir le paragraphe « Sauvegarde des paramètres ».
- Les paramètres « Nombre de tour(s) pour fermer la vanne » et « Rapport de réduction entre la vanne et le moteur » permettent de calculer la course totale de l'application en nombre de tours moteur :

$$Course\ Totale\ [tour_{moteur}] = Nb\ tour_{Fermeture\ vanne} \times \eta_{Vanne\ vs\ Moteur}$$

- Le paramètre « Temps pour réaliser la course totale » permet de calculer la vitesse de rotation du moteur lors des phases de positionnement :

$$Vitesse\ Moteur\ [RPM] = \frac{Course\ Totale\ [tour_{moteur}] \times 60}{Temps_{Course\ totale}\ [sec]}$$

La valeur calculée est donnée à titre indicatif dans la case grisée.

- La vitesse de rotation du moteur lors de la phase de recherche de la butée mécanique (homing) est déterminée de la manière suivante :

$$Vitesse\ Homing\ [RPM] = \frac{Vitesse\ Moteur\ [RPM]}{5}$$

### 11.3.1.3. Configuration du moteur

- Permet de configurer la phase de recherche de la butée mécanique (homing) en réglant le couple de détection « Couple Homing » ainsi que le sens de fermeture de la vanne.
- Les couples nominal et maxi **au niveau du moteur** sont déterminés à partir de la valeur de « Couple Homing » de la manière suivante :

$$Couple\ Nominal = Couple\ Homing$$

$$Couple\ Maxi = 2 \times Couple\ Homing$$

- A titre indicatif, la valeur de couple maximal **vu par la vanne** en fonctionnement est donnée dans la case grisée.

### 11.3.1.4. Positionnement de la vanne

- L'utilisateur a la possibilité de paramétrer 4 positions de consignes en pourcentage d'ouverture de vanne.
- Par défaut, la position n°1 correspond à la détection de la butée mécanique (vanne fermée). Si l'utilisateur veut ajouter un offset pour éviter les chocs mécaniques lors de la fermeture vanne, il doit modifier le paramètre « Position 1 » en conséquence.
- Par défaut, la position n°4 correspond à la course totale de l'application (vanne ouverte).

- A titre indicatif, les 4 positions sont données en nombre de pulses (4096 pulses par tour moteur) dans les cases grisées.

### 11.3.2. Programme Applicatif « Vanne 30 positions » 1 butée mécanique

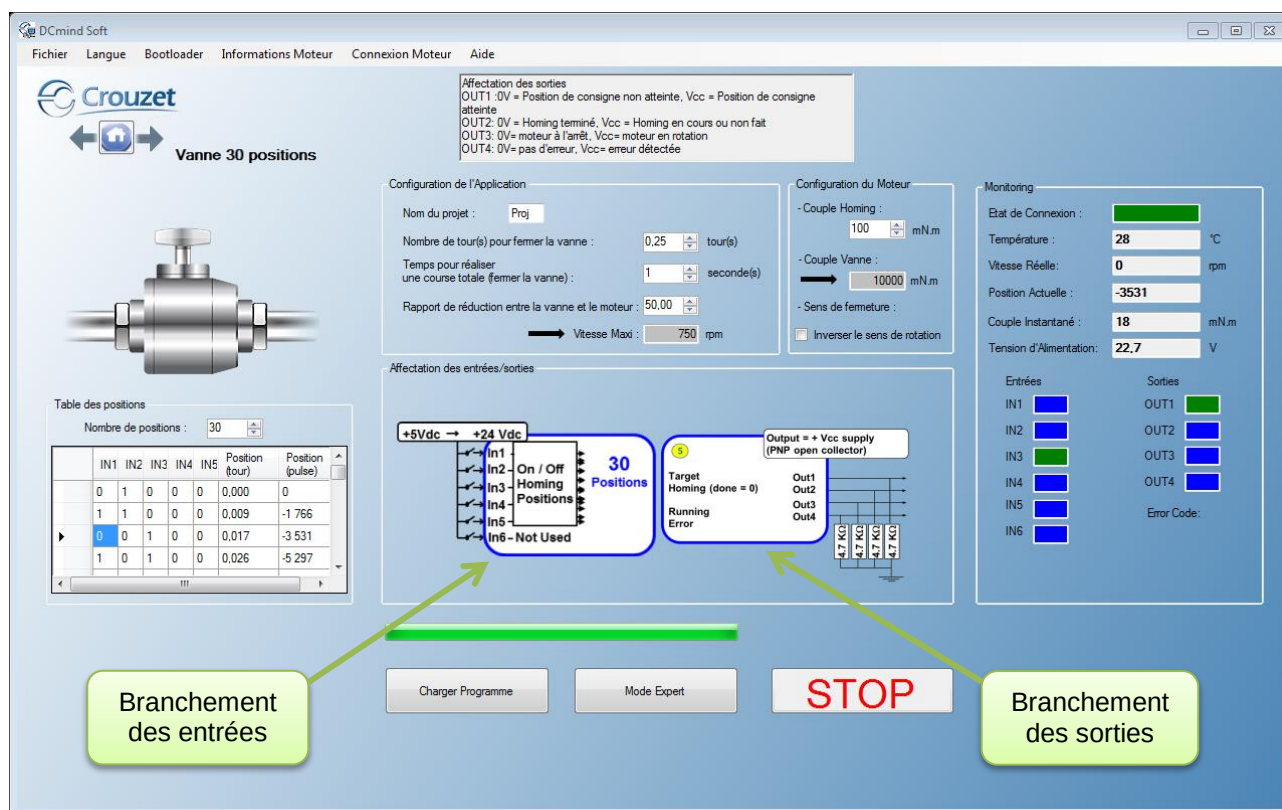


**Figure 47**

Le programme applicatif « Vanne 30 positions » fait appel au programme expert P111.

A tout moment l'utilisateur peut basculer vers ce mode expert pour accéder à l'ensemble des réglages en cliquant sur le bouton « Mode Expert ».

Les valeurs pré-réglées en mode applicatif seront chargées directement dans le mode expert.

Il n'est pas possible alors de revenir dans ce programme applicatif.

A tout moment l'utilisateur peut appuyer sur le bouton « STOP » pour arrêter rapidement l'application.

Pour redémarrer le moteur il est nécessaire de recharger le programme.

Une fois les réglages terminés, appuyer sur le bouton « Charger Programme » pour paramétrer le moteur.

**Remarque :** Après chaque mise sous tension du moteur ou après chaque chargement programme, il est nécessaire de réaliser la séquence de homing.

#### 11.3.2.1. Affectation des Entrées / Sorties

Il est nécessaire de se référer au chapitre « Connexion des entrées/sorties ».

Les entrées :

- IN1 à IN5 : 32 combinaisons possibles :
  - IN1 = IN2 = IN3 = IN4 = IN5 = 0 → Arrêt.
  - IN1 = 1, les 4 autres = 0 → Lancement de la phase de homing.
  - Les 30 autres combinaisons correspondent aux 30 consignes de position.
- IN6 : Non utilisée.

Les sorties : Ne pas oublier de monter les résistances de pull down sur chacune des sorties (si votre automate ne les intègre pas).

- OUT1 : Si 0 → position de consigne non atteinte, si 1 → position de consigne atteinte.
- OUT2 : Si 0 → phase de homing terminée, si 1 → phase de homing en cours ou non faite.
- OUT3 : Si 0 → moteur à l'arrêt, si 1 → moteur en rotation.

- OUT4 : Si 0 → pas d'erreur, si 1 → erreur détectée.

### 11.3.2.2. Configuration de l'application

- L'utilisateur a la possibilité de donner un nom de 4 caractères dans « Nom Projet » qui est mémorisé dans le moteur et qui apparaît dans la fenêtre « Informations Moteur ».
- En cas de sauvegarde sur le PC par l'utilisateur, ce nom est utilisé par défaut. Pour plus de détails, voir le paragraphe « Sauvegarde des paramètres ».
- Les paramètres « Nombre de tour(s) pour fermer la vanne » et « Rapport de réduction entre la vanne et le moteur » permettent de calculer la course totale de l'application en nombre de tours moteur :

$$Course\ Totale\ [tour_{moteur}] = Nb\ tour_{Fermeture\ vanne} \times \eta_{Vanne\ vs\ Moteur}$$

- Le paramètre « Temps pour réaliser la course totale » permet de calculer la vitesse de rotation du moteur lors des phases de positionnement :

$$Vitesse\ Moteur\ [RPM] = \frac{Course\ Totale\ [tour_{moteur}] \times 60}{Temps_{Course\ totale}\ [sec]}$$

La valeur calculée est donnée à titre indicatif dans la case grisée.

- La vitesse de rotation du moteur lors de la phase de recherche de la butée mécanique (homing) est déterminée de la manière suivante :

$$Vitesse\ Homing\ [RPM] = \frac{Vitesse\ Moteur\ [RPM]}{5}$$

### 11.3.2.3. Configuration du moteur

- Permet de configurer la phase de recherche de la butée mécanique (homing) en réglant le couple de détection « Couple Homing » ainsi que le sens de fermeture de la vanne.
- Les couples nominal et maxi **au niveau du moteur** seront déterminés à partir de la valeur de « Couple Homing » de la manière suivante :

$$Couple\ Nominal = Couple\ Homing$$

$$Couple\ Maxi = 2 \times Couple\ Homing$$

- A titre indicatif, la valeur de couple maximal **vu par la vanne** en fonctionnement est donnée dans la case grisée.

### 11.3.2.4. Table des positions

- L'utilisateur n'a pas la possibilité de modifier les consignes de positions, elles sont automatiquement définies de 2 à 30 positions équidistantes, en fonction de la course totale définie et du paramètre « Nombre de positions ». Pour les modifier il faut basculer en « Mode Expert ».
- Par défaut, la position n°1 correspond à la détection de la butée mécanique (vanne fermée).
- Par défaut, la dernière position correspond à la course totale de l'application (vanne ouverte).
- A titre indicatif, les consignes de positions sont données en nombre de tours vanne et en nombre de pulses (4096 pulses par tour moteur).

## 11.4. Groupe « Tapis Roulant »

### 11.4.1. Programme Applicatif « Tapis Roulant : 0-10V »

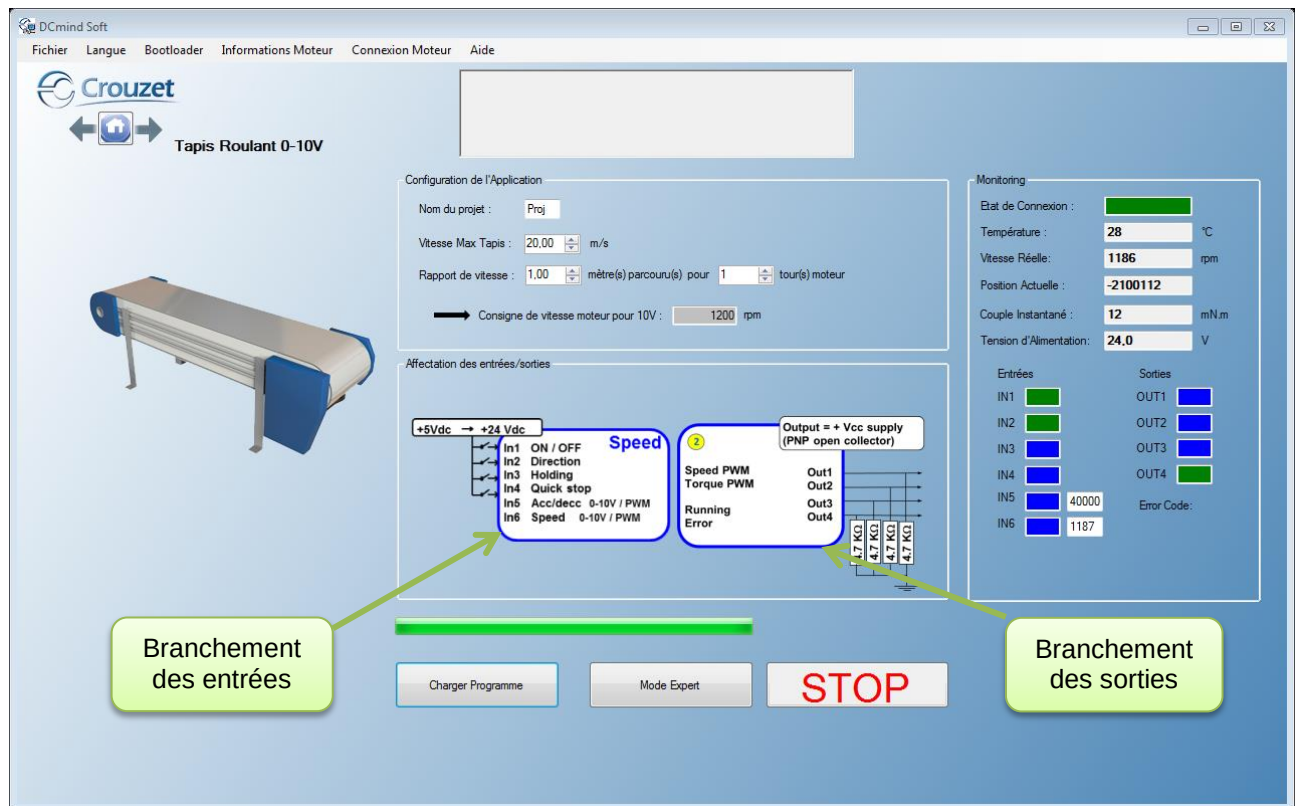


**Figure 48**

Le programme applicatif « Tapis Roulant 0-10V » fait appel au programme expert V101.

A tout moment l'utilisateur peut basculer vers ce mode expert pour accéder à l'ensemble des réglages en cliquant sur le bouton « Mode Expert ».

Les valeurs pré-réglées en mode applicatif seront chargées directement dans le mode expert.

Il n'est pas possible alors de revenir dans ce programme applicatif.

A tout moment l'utilisateur peut appuyer sur le bouton « STOP » pour arrêter rapidement l'application.

Pour redémarrer le moteur il est nécessaire de recharger le programme.

Une fois les réglages terminés, appuyer sur le bouton « Charger Programme » pour paramétrer le moteur.

#### 11.4.1.1. Affectation des Entrées / Sorties

Il est nécessaire de se référer au chapitre « Connexion des entrées/sorties ».

Les entrées :

- IN1 : Si 0 → Arrêt, si 1 → Marche
- IN2 : Si 0 → rotation du moteur en sens inverse, si 1 → rotation du moteur en sens aiguille
- IN3 : Si IN3 = 1 et IN1 = 1 et IN6 = 0, application d'un couple de maintien de 150mNm.
- IN4 : Si 0 → pas d'action, si 1 → Arrêt rapide par mise en court-circuit des bobines. Cette action est prioritaire sur les autres commandes.
- IN5 : Commande en 0-10V. Réglage de l'accélération et de la décélération du moteur. 40000 rpm/sec pour 0V (accélération maxi) et 100 rpm/sec pour 10V.
- IN6 : Commande en 0-10V. Réglage de la consigne de vitesse. 0V pour 0rpm et 10V pour vitesse maximale du moteur définie par l'utilisateur.

Les sorties : Ne pas oublier de monter les résistances de pull down sur chacune des sorties (si votre automate ne les intègre pas).

- OUT1 : fourni une information sur la valeur de la vitesse du moteur en PWM.  
Rapport cyclique = 0% → vitesse = 0rpm  
Rapport cyclique = 100% → vitesse = vitesse maximale.
- OUT2 : fourni une information sur la valeur du couple réel en PWM.  
Rapport cyclique = 0% → couple = 0mNm  
Rapport cyclique = 100% → couple = 1Nm.
- OUT3 : Si 0 → moteur en rotation, si 1 → moteur à l'arrêt.
- OUT4 : Si 0 → erreur détectée, si 1 → pas d'erreur.

#### 11.4.1.2. Configuration de l'application

- L'utilisateur a la possibilité de donner un nom de 4 caractères dans « Nom Projet » qui est mémorisé dans le moteur et qui apparait dans la fenêtre « Informations Moteur ».
- En cas de sauvegarde sur le PC par l'utilisateur, ce nom est utilisé par défaut. Pour plus de détails, voir le paragraphe « Sauvegarde des paramètres ».
- La vitesse maximale du moteur correspondant à une tension de 10V est calculée comme suit :

$$\text{Consigne Vitesse Moteur}_{10V}[\text{RPM}] = \frac{\text{Vitesse Max Tapis } [m.s^{-1}] \times 60}{\text{Rapport de Vitesse } [m.tr^{-1}]}$$

La valeur calculée est donnée à titre indicatif dans la case grisée.

### 11.4.2. Programme Applicatif « Tapis Roulant : PWM »

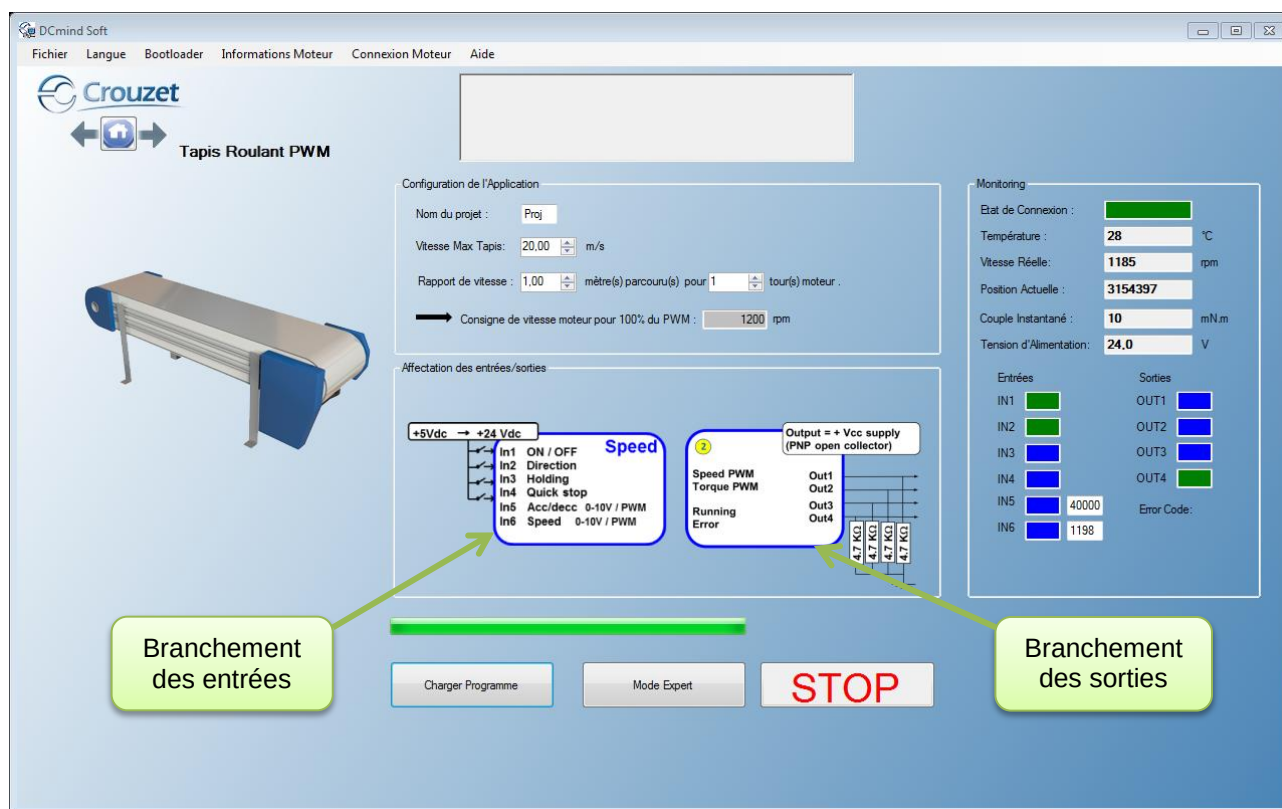


**Figure 49**

Le programme applicatif « Tapis Roulant PWM » fait appel au programme expert V101.

A tout moment l'utilisateur peut basculer vers ce mode expert pour accéder à l'ensemble des réglages en cliquant sur le bouton « Mode Expert ».

Les valeurs pré-réglées en mode applicatif seront chargées directement dans le mode expert.

Il n'est pas possible alors de revenir dans ce programme applicatif.

A tout moment l'utilisateur peut appuyer sur le bouton « STOP » pour arrêter rapidement l'application. Pour redémarrer le moteur il est nécessaire de recharger le programme.

Une fois les réglages terminés, appuyer sur le bouton « Charger Programme » pour paramétrer le moteur.

#### 11.4.2.1. Affectation des Entrées / Sorties

Il est nécessaire de se référer au chapitre « Connexion des entrées/sorties ».

##### Les entrées :

- IN1 : Si 0 → Arrêt, si 1 → Marche
- IN2 : Si 0 → rotation du moteur en sens inverse, si 1 → rotation du moteur en sens aiguille
- IN3 : Si IN3 = 1 et IN1 = 1 et IN6 = 0, application d'un couple de maintien de 150mNm.
- IN4 : Si 0 → pas d'action, si 1 → Arrêt rapide par mise en court-circuit des bobines. Cette action est prioritaire sur les autres commandes.
- IN5 : Commande en PWM. Réglage de l'accélération et de la décélération du moteur. 40000 rpm/sec pour 0% du PWM (accélération maxi) et 100 rpm/sec pour 100% du PWM.
- IN6 : Commande en PWM. Réglage de la consigne de vitesse. 0% du PWM pour 0rpm et 100% du PWM pour vitesse maximale du moteur définie par l'utilisateur.

Les sorties : Ne pas oublier de monter les résistances de pull down sur chacune des sorties (si votre automate ne les intègre pas).

- OUT1 : fourni une information sur la valeur de la vitesse du moteur en PWM.  
Rapport cyclique = 0% → vitesse = 0rpm  
Rapport cyclique = 100% → vitesse = vitesse maximale.
- OUT2 : fourni une information sur la valeur du couple réel en PWM.  
Rapport cyclique = 0% → couple = 0mNm  
Rapport cyclique = 100% → couple = 1Nm.
- OUT3 : Si 0 → moteur en rotation, si 1 → moteur à l'arrêt.
- OUT4 : Si 0 → erreur détectée, si 1 → pas d'erreur.

#### 11.4.2.2. Configuration de l'application

- L'utilisateur a la possibilité de donner un nom de 4 caractères dans « Nom Projet » qui est mémorisé dans le moteur et qui apparaît dans la fenêtre « Informations Moteur ».
- En cas de sauvegarde sur le PC par l'utilisateur, ce nom est utilisé par défaut. Pour plus de détails, voir le paragraphe « Sauvegarde des paramètres ».
- La vitesse maximale du moteur correspondant à un signal PWM de rapport cyclique 100% est calculée comme suit :

$$\text{Consigne Vitesse Moteur}_{100\% \text{ PWM}}[\text{RPM}] = \frac{\text{Vitesse Max Tapis } [m.s^{-1}] \times 60}{\text{Rapport de Vitesse } [m.tr^{-1}]}$$

La valeur calculée est donnée à titre indicatif dans la case grisée.

## Page 61/231

Les sorties : Ne pas oublier de monter les résistances de pull down sur chacune des sorties (si votre automate ne les intègre pas).

- OUT1 : Cible Atteinte.  
     0 : Distance d'arrêt non atteinte  
     1 : Distance d'arrêt atteinte
- OUT2 : Sens de rotation.  
     0 : Moteur Sens inverse  
     1 : Moteur Sens aiguille
- OUT3 : Moteur en rotation.  
     0 : Pas de rotation  
     1 : Moteur en rotation
- OUT4 : Erreur :  
     0 → Pas d'erreur  
     1 → Erreur détectée.

#### 11.4.3.2. Configuration de l'application

- L'utilisateur a la possibilité de donner un nom de 4 caractères dans « Nom Projet » qui est mémorisé dans le moteur et qui apparaît dans la fenêtre « Informations Moteur ».
- En cas de sauvegarde sur le PC par l'utilisateur, ce nom est utilisé par défaut. Pour plus de détails, voir le paragraphe « Sauvegarde des paramètres ».
- Les paramètres « Vitesse Max Tapis » et « Rapport de réduction » permettent de définir une vitesse maximale du moteur pour une consigne de 10V.
- La vitesse maximale du moteur est calculée comme suit :

$$Vitesse\ Moteur_{10V}[RPM] = \frac{Vitesse\ Max\ Tapis\ [m.s^{-1}] \times 60}{Rapport\ de\ Réduction\ [m.tr^{-1}]}$$

La valeur calculée est donnée à titre indicatif dans la case grisée.

- La Distance d'arrêt du moteur est calculée comme suit :

Les paramètres « Distance d'arrêt max en cm » et « rapport de réduction » permettent de définir différentes consignes de position pour le moteur selon la formule ci-dessous (pour rappel un tour moteur équivaut à 4096 pulses).

$$Pulses\ Moteur\ Pour\ 10V[Pulses] = \frac{Distance\ à\ Parcourir\ [cm] \times 4096}{100 * Rapport\ de\ Réduction\ [m.tr^{-1}]}$$

La valeur calculée est donnée à titre indicatif dans la case grisée.

- La zone Sens de Rotation du Moteur, permet de définir le sens de rotation par défaut du moteur (Sens Inverse, Sens Aiguille), lorsque IN2 = 0. Les fabricants de convoyeur à bande demandent (pour une bonne utilisation) que le moteur tire la bande transporteuse.
- La zone commande, permet de définir le type des consignes E5 et E6.
- L'option Via PLC, permet de définir si l'application est contrôlée par automate (si cochée) ou directement par un détecteur « style détecteur optique » (si non cochée). Quand Via PLC n'est pas sélectionné, le moteur mémorise la détection du capteur et va à sa position d'arrêt, même si l'objet a dépassé le capteur. Pour redémarrer le convoyeur, en vitesse une action Arrêt/Marche sur IN1 doit être faite.

- Le paramètre « durée minimum du pulse » permet de filtrer le signal. La durée du signal doit être supérieure à cette valeur avant d'être prise en compte.

## 11.5. Groupe « Machine »

### 11.5.1. Programme Applicatif « Vis Sans Fin »

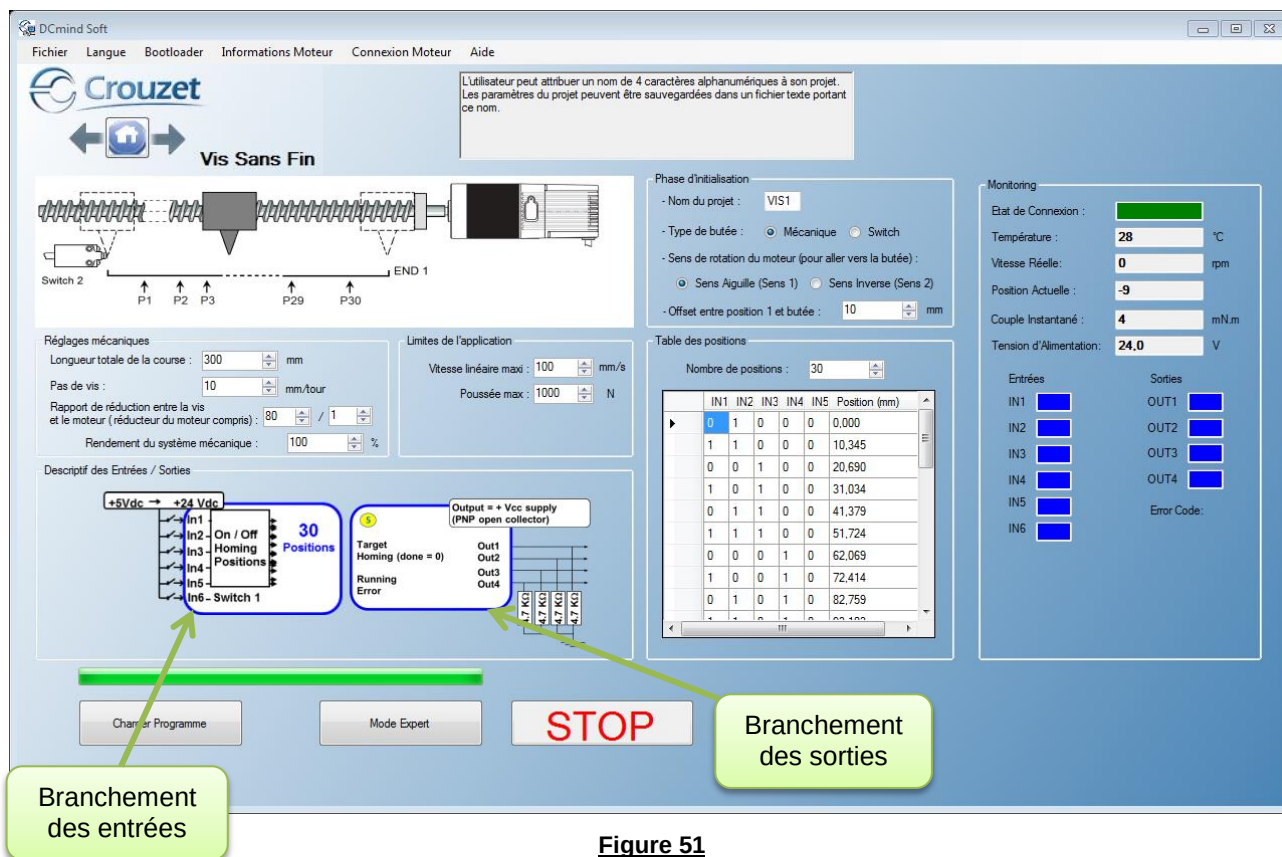


Figure 51

Le programme applicatif « Vis Sans Fin » fait appel au programme expert P111.

A tout moment l'utilisateur peut basculer vers ce mode expert pour accéder à l'ensemble des réglages en cliquant sur le bouton « Mode Expert ».

Les valeurs préréglées en mode applicatif seront chargées directement dans le mode expert.

Il n'est pas possible alors de revenir dans ce programme applicatif.

A tout moment l'utilisateur peut appuyer sur le bouton « STOP » pour arrêter rapidement l'application.

Pour redémarrer le moteur il est nécessaire de recharger le programme.

Une fois les réglages terminés, appuyer sur le bouton « Charger Programme » pour paramétrer le moteur.

**Remarque :** Après chaque mise sous tension du moteur ou après chaque chargement programme, il est nécessaire de réaliser la séquence de homing.

#### 11.5.1.1. Affectation des Entrées / Sorties

Il est nécessaire de se référer au chapitre « Connexion des entrées/sorties ».

Les entrées :

- IN1 à IN5 : 32 combinaisons possibles :
  - IN1 = IN2 = IN3 = IN4 = IN5 = 0 → Arrêt
  - IN1 = 1, les 4 autres = 0 → Lancement de la phase de homing
  - Les 30 autres combinaisons correspondent aux 30 consignes de position
- IN6 : Entrée fin de course si type de butée « Switch » sélectionné

Les sorties : Ne pas oublier de monter les résistances de pull down sur chacune des sorties.

- OUT1 : Si 0 → position de consigne non atteinte, si 1 → position de consigne atteinte.
- OUT2 : Si 0 → phase de homing terminée, si 1 → phase de homing en cours ou non faite.
- OUT3 : Si 0 → moteur à l'arrêt, si 1 → moteur en rotation.
- OUT4 : Si 0 → pas d'erreur, si 1 → erreur détectée.

#### 11.5.1.2. Phase d'initialisation

- L'utilisateur a la possibilité de donner un nom de 4 caractères dans « Nom Projet » qui est mémorisé dans le moteur et qui apparaît dans la fenêtre « Informations Moteur ».
- En cas de sauvegarde sur le PC par l'utilisateur, ce nom est utilisé par défaut. Pour plus de détails, voir le paragraphe « Sauvegarde des paramètres ».
- Sélectionner le type de butée, soit « Mécanique » si la butée se fait par détection d'obstacle sur l'application, soit « Switch » si un capteur de fin de course est utilisé dans l'application.
- Définir le sens de rotation du moteur permettant d'atteindre la butée sélectionnée ci-dessus (rotation en sens aiguille par défaut).
- Pour protéger l'application et éviter que la butée mécanique soit atteinte à chaque retour en position zéro, il est possible de régler un offset de position (en mm) entre la butée mécanique et la position n°1 correspondant à la référence de l'application.

#### 11.5.1.3. Configuration de l'application

- Pour déterminer la vitesse maximale de fonctionnement lors des phases de positionnement, l'utilisateur doit renseigner la vitesse linéaire maximale en mm/s et les paramètres de réglages mécaniques « Pas de vis » et « Rapport de réduction entre la vis et le moteur » permettent d'obtenir une vitesse de rotation moteur selon la formule suivante :

$$Vitesse\ Moteur\ [RPM] = \frac{Vitesse\ Linéaire\ [mm/s] \times Rapport_{Réduction} \times 60}{Pas_{Vis}\ [mm/tour]}$$

- La vitesse de rotation du moteur lors de la phase de recherche de la butée mécanique (homing) est déterminée de la manière suivante :

$$Vitesse\ Homing\ [RPM] = \frac{Vitesse\ Moteur\ [RPM]}{5}$$

#### 11.5.1.4. Configuration du moteur

- Pour déterminer le couple en fonctionnement nominal, l'utilisateur doit renseigner la poussée maximale de son application en Newton et les paramètres de réglages mécaniques « Pas de vis » et « Rapport de réduction entre la vis et le moteur » permettent d'obtenir un couple nominal moteur selon la formule suivante :

$$Couple\ Moteur\ [mN.m] = \frac{1}{2\pi} \times \frac{Poussée\ [N] \times Pas_{vis}\ [mm/tour]}{Rapport_{Réduction}}$$

- Les couples de homing pour la détection de la butée mécanique et maxi **au niveau du moteur** sont déterminés à partir de la valeur du Couple Moteur déterminé ci-dessus de la manière suivante :

$$Couple\ Homing = Couple\ Moteur$$

$$Couple\ Maxi = 2 \times Couple\ Moteur$$

#### 11.5.1.5. Table des positions

- L'utilisateur n'a pas la possibilité de rentrer lui-même les 2 à 30 consignes de positions, elles sont automatiquement définies en 2 à 30 positions équidistantes, en fonction de la course totale définie « Longueur totale de la course » et du paramètre « Nombre de positions ».
- La position n°1 correspond à la détection de la butée mécanique (à l'offset près).
- La dernière position correspond à la course totale de l'application.
- Dans le tableau, les consignes de positions sont données en mm.

### 11.5.2. Programme Applicatif « Vis Sans Fin (Proportionnel) »

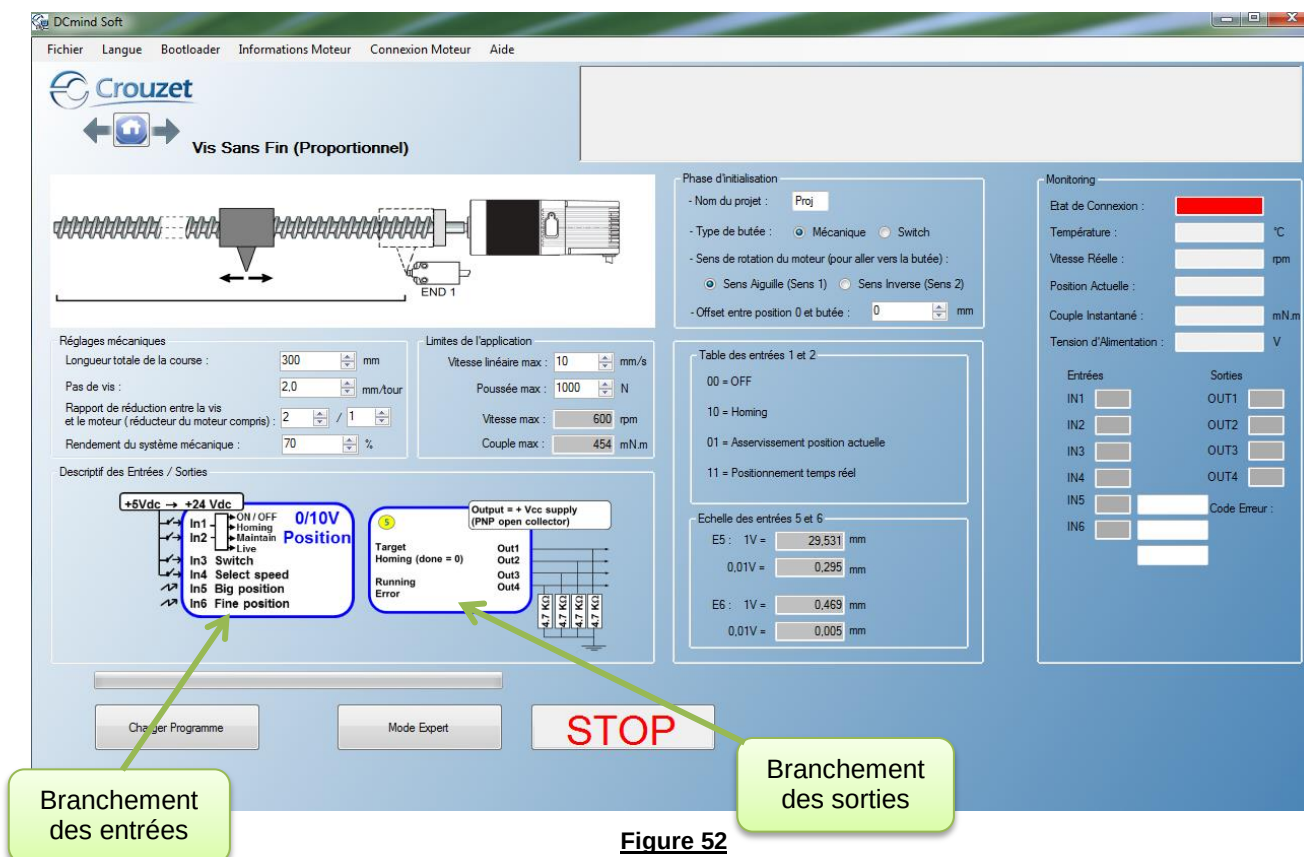


**Figure 52**

Le programme applicatif « Vis Sans Fin (Proportionnel) » fait appel au programme expert P201.

A tout moment l'utilisateur peut basculer vers ce mode expert pour accéder à l'ensemble des réglages en cliquant sur le bouton « Mode Expert ».

Les valeurs pré-réglées en mode applicatif seront chargées directement dans le mode expert.

Il n'est pas possible alors de revenir dans ce programme applicatif.

A tout moment l'utilisateur peut appuyer sur le bouton « STOP » pour arrêter rapidement l'application.

Pour redémarrer le moteur il est nécessaire de recharger le programme.

Une fois les réglages terminés, appuyer sur le bouton « Charger Programme » pour paramétrer le moteur.

Remarque : Après chaque mise sous tension du moteur ou après chaque chargement programme, il est nécessaire de réaliser la séquence de homing.

#### 11.5.2.1. Affectation des Entrées / Sorties

Il est nécessaire de se référer au chapitre « Connexion des entrées/sorties ».

Les entrées :

- IN1 et IN2 : 4 combinaisons possibles :
  - [IN1-IN2] = [00] → Arrêt
  - [IN1-IN2] = [10] → Lancement de la phase de homing
  - [IN1-IN2] = [01] → Asservissement en position actuelle
  - [IN1-IN2] = [11] → Positionnement temps réel
- IN3 : Entrée fin de course si type de butée « Switch » sélectionné
- IN4 : Sélection vitesse rapide (si 0) ou vitesse lente (si 1)
- IN5 : Consigne proportionnelle de position – réglage fort
- IN6 : Consigne proportionnelle de position – réglage fin

Les sorties : Ne pas oublier de monter les résistances de pull down sur chacune des sorties.

- OUT1 : Si 0 → position de consigne non atteinte, si 1 → position de consigne atteinte.
- OUT2 : Si 0 → phase de homing terminée, si 1 → phase de homing en cours ou non faite.
- OUT3 : Si 0 → moteur à l'arrêt, si 1 → moteur en rotation.
- OUT4 : Si 0 → pas d'erreur, si 1 → erreur détectée.

#### 11.5.2.2. Phase d'initialisation

- L'utilisateur a la possibilité de donner un nom de 4 caractères dans « Nom Projet » qui est mémorisé dans le moteur et qui apparaît dans la fenêtre « Informations Moteur ».
- En cas de sauvegarde sur le PC par l'utilisateur, ce nom est utilisé par défaut. Pour plus de détails, voir le paragraphe « Sauvegarde des paramètres ».
- Sélectionner le type de butée, soit « Mécanique » si la butée se fait par détection d'obstacle sur l'application, soit « Switch » si un capteur de fin de course est utilisé dans l'application.
- Définir le sens de rotation du moteur permettant d'atteindre la butée sélectionnée ci-dessus (rotation en sens aiguille par défaut).
- Pour protéger l'application et éviter que la butée mécanique soit atteinte à chaque retour en position zéro, il est possible de régler un offset de position (en mm) entre la butée mécanique et la position n°0 correspondant à la référence de l'application.

#### 11.5.2.3. Configuration de l'application

- Pour déterminer la vitesse maximale de fonctionnement lors des phases de positionnement, l'utilisateur doit renseigner la vitesse linéaire maximale en mm/s et les paramètres de réglages mécaniques « Pas de vis » et « Rapport de réduction entre la vis et le moteur » permettent d'obtenir une vitesse de rotation moteur selon la formule suivante :

$$Vitesse\ Max\ [RPM] = \frac{Vitesse\ Linéaire\ Max\ [mm/s] \times Rapport_{Réduction} \times 60}{Pas_{vis}\ [mm/tour]}$$

- En activant l'entrée numérique n°4 (IN4 = 1), l'utilisateur choisit un profil de vitesse moteur plus lent :

$$Vitesse\ Lente\ [RPM] = \frac{Vitesse\ Max\ [RPM]}{5}$$

- La vitesse de rotation du moteur lors de la phase de recherche de la butée mécanique (homing) est déterminée de la manière suivante :

$$Vitesse\ Homing\ [RPM] = \frac{Vitesse\ Max\ [RPM]}{5}$$

Nota : La vitesse maximale de rotation du moteur ne doit pas dépasser 4000 rpm. En cas de dépassement, la case d'information « Vitesse Max » devient rouge et le chargement des paramètres n'est plus possible. Il est fortement conseillé de vérifier la fiche technique du moteur utilisé avant de configurer son application.

#### 11.5.2.4. Configuration du moteur

- Pour déterminer le couple maximal disponible en fonctionnement, l'utilisateur doit renseigner la poussée maximale de son application en Newton et les paramètres de réglages mécaniques « Pas de vis », « Rapport de réduction entre la vis et le moteur » et le « Rendement du système mécanique » permettant d'obtenir le couple moteur selon la formule suivante :

$$\text{Couple Max [mN.m]} = \frac{1}{2\pi} \times \frac{\text{Poussée [N]} \times \text{Pas}_{\text{vis}} [\text{mm/tour}]}{\text{Rapport}_{\text{Réduction}} \times \rho_{\text{mécanique}}} \times 2$$

$$\text{Couple Nominal} = \frac{\text{Couple Max}}{2}$$

- Le couple de homing pour la détection de la butée mécanique est égal au Couple Nominal.

**Nota :** Le couple maximum ne doit pas dépasser 1000 mN.m. En cas de dépassement, la case d'information « Couple Max » devient rouge et le chargement des paramètres n'est plus possible.

La valeur réelle du couple max est limitée par les caractéristiques du moteur utilisé. Il est fortement conseillé de vérifier la fiche technique du moteur utilisé avant de configurer son application.

#### 11.5.2.5. Consigne de position

- L'utilisateur renseigne la course totale de son application en mm : paramètre « Longueur totale de la course ». Cette course est atteinte lorsque les 2 entrées de consignes analogiques sont à 10V. Pour parcourir cette distance, on affecte les 2 consignes de position comme suit :
  - Réglage fort : l'entrée E5 permet de parcourir  $63/64^{\text{ème}}$  de la « Longueur totale de la course »
  - Réglage fin : l'entrée E6 permet de parcourir  $1/64^{\text{ème}}$  de la « Longueur totale de la course »
- La résolution de chacune des 2 entrées de consignes analogiques est donnée à titre indicatif dans les cases grises de la zone « Table des consignes de positions » :
  - Distance équivalente à une tension appliquée de 1V
  - Distance équivalente à une tension appliquée de 0,01V (résolution du système)

**Exemple :** Pour une « Longueur totale de la course » = 300 mm :

→ L'entrée E5 permet de parcourir :  $\text{Course}_{E5} = \frac{63}{64} \times 300\text{mm} = 295,3125\text{mm}$  (pour 10V appliqué)

Soit 29,53125 mm pour 1V

Soit 0,2953125 mm pour 0,01V

→ L'entrée E6 permet de parcourir :  $\text{Course}_{E6} = \frac{1}{64} \times 300\text{mm} = 4,6875\text{mm}$  (pour 10V appliqué)

Soit 0,46875 mm pour 1V

Soit 0,0046875 mm pour 0,01V

### 11.5.3. Programme Applicatif « Pince »

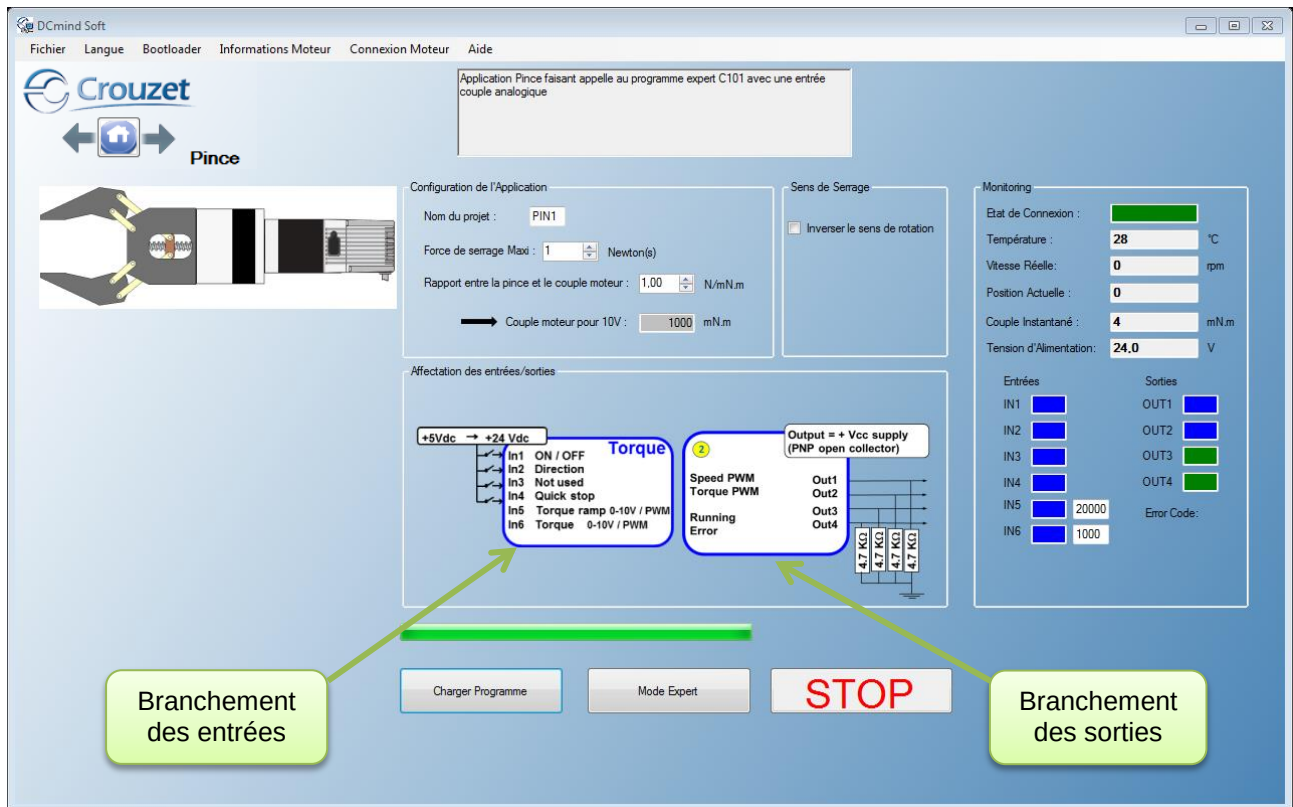


**Figure 53**

Le programme applicatif « Pince » fait appel au programme expert C101.

A tout moment l'utilisateur peut basculer vers ce mode expert pour accéder à l'ensemble des réglages en cliquant sur le bouton « Mode Expert ».

Les valeurs pré-réglées en mode applicatif seront chargées directement dans le mode expert.

Il n'est pas possible alors de revenir dans ce programme applicatif.

A tout moment l'utilisateur peut appuyer sur le bouton « STOP » pour arrêter rapidement l'application.

Pour redémarrer le moteur il est nécessaire de recharger le programme.

Une fois les réglages terminés, appuyer sur le bouton « Charger Programme » pour paramétrer le moteur.

#### 11.5.3.1. Affectation des Entrées / Sorties

Il est nécessaire de se référer au chapitre « Connexion des entrées/sorties ».

##### Les entrées :

- IN1 : Si 0 → Arrêt, si 1 → Marche
- IN2 : Si 0 → rotation du moteur en sens inverse, si 1 → rotation du moteur en sens aiguille
- IN3 : Non utilisée.
- IN4 : Si 0 → pas d'action, si 1 → Arrêt rapide par mise en court-circuit des bobines. Cette action est prioritaire sur les autres commandes.
- IN5 : Commande en 0-10V. Réglage de la rampe de couple du moteur. 20000 mNm/sec pour 0V (rampe maxi) et 100 mNm/sec pour 10V.
- IN6 : Commande en 0-10V. Réglage de la consigne de couple. 0V pour 0 mNm et 10V pour couple maximal du moteur définie par l'utilisateur (valeur dans la case grisée).

Les sorties : Ne pas oublier de monter les résistances de pull down sur chacune des sorties.

- OUT1 : fourni une information sur la valeur de la vitesse du moteur en PWM.  
Rapport cyclique = 0% → vitesse = 0rpm  
Rapport cyclique = 100% → vitesse = 4000rpm.
- OUT2 : fourni une information sur la valeur du couple réel en PWM.  
Rapport cyclique = 0% → couple = 0mNm  
Rapport cyclique = 100% → couple = couple maximal.
- OUT3 : Si 0 → moteur en rotation, si 1 → moteur à l'arrêt.
- OUT4 : Si 0 → erreur détectée, si 1 → pas d'erreur.

#### 11.5.3.2. Configuration de l'application

- L'utilisateur a la possibilité de donner un nom de 4 caractères dans « Nom Projet » qui est mémorisé dans le moteur et qui apparaît dans la fenêtre « Informations Moteur ».
- En cas de sauvegarde sur le PC par l'utilisateur, ce nom est utilisé par défaut. Pour plus de détails, voir le paragraphe « Sauvegarde des paramètres ».
- Le couple maximal du moteur correspondant à une tension de 10V est calculé comme suit :

$$\text{Consigne Couple Moteur}_{10V} [mNm] = \frac{\text{Force Maxi Serrage} [N]}{\text{Rapport}_{\text{Pince/Moteur}} [N/mNm]}$$

La valeur calculée est donnée à titre indicatif dans la case grisée.

## 11.6. Groupe « Dosage »

### 11.6.1. Programme Applicatif « Pompe Péristaltique »

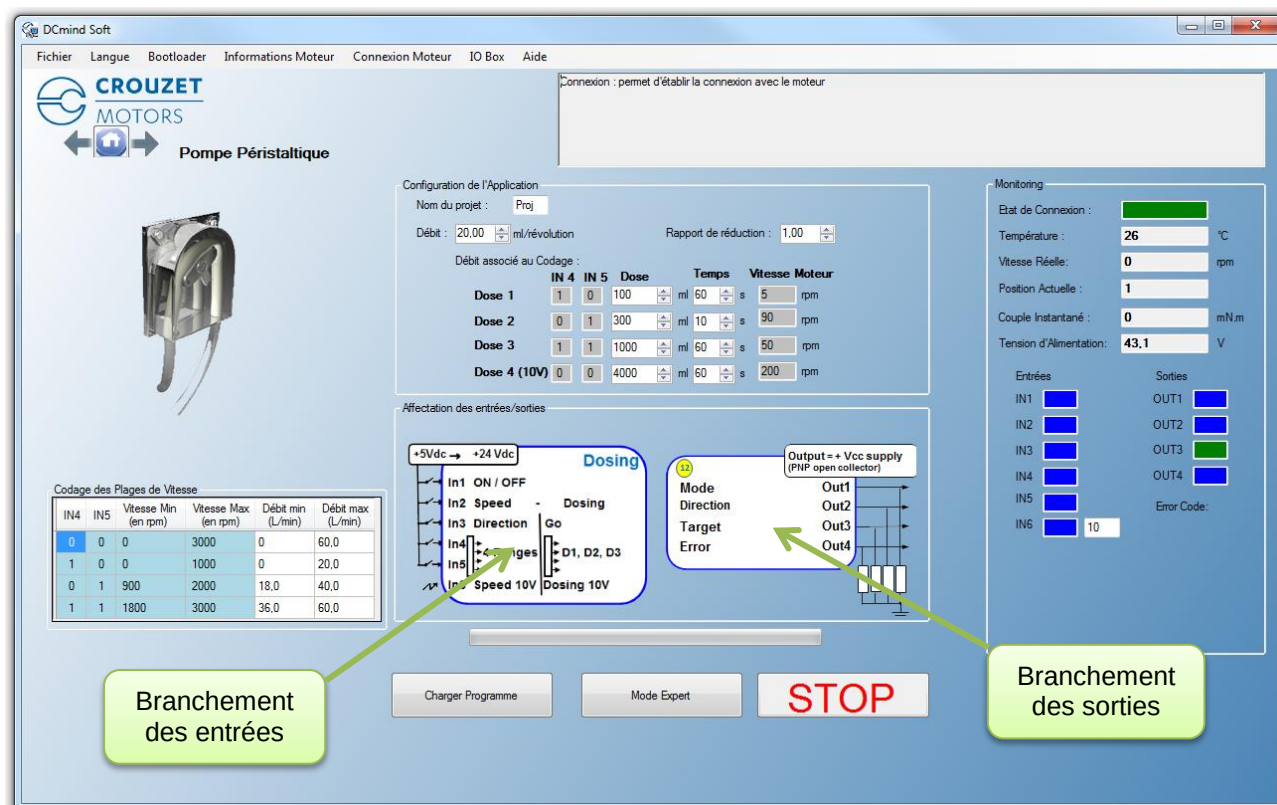


**Figure 54**

Le programme applicatif « Pompe péristaltique » fait appel au programme expert V201.

A tout moment l'utilisateur peut basculer vers ce mode expert pour accéder à l'ensemble des réglages en cliquant sur le bouton « Mode Expert ».

Les valeurs préréglées en mode applicatif seront chargées directement dans le mode expert.

Il n'est pas possible alors de revenir dans ce programme applicatif avec les paramètres modifiés.

A tout moment l'utilisateur peut appuyer sur le bouton « STOP » pour arrêter rapidement l'application.

Pour redémarrer le moteur il est nécessaire de recharger le programme.

Une fois les réglages terminés, appuyer sur le bouton « Charger Programme » pour paramétrer le moteur.

#### 11.6.1.1. Affectation des Entrées / Sorties

Il est nécessaire de se référer au chapitre « Connexion des entrées/sorties ».

Les entrées :

- IN1 : Si 0 → Arrêt, si 1 → Marche
- IN2 : Si 0 → Mode Dosage, si 1 → Mode Vitesse
- IN3 : Si Mode Vitesse : 0 → rotation du moteur en sens inverse, 1 → rotation du moteur en sens aiguille
  - Si Mode Dosage : 0 → Pas de dosage, 1 → Lancement de la nouvelle dose
  - (Note : Dans ce mode Dosage la durée du niveau « 1 » sur IN3 doit être au minimum de 15ms pour que la consigne soit prise en compte).
- IN4 et IN 5 : Selon le mode, codage de la plage de vitesse ou du débit.
- IN6 : Commande Analogique (0/10V).

Si mode Vitesse : Réglage de la vitesse entre les bornes min et max (selon codage IN4 et IN 5).  
Si mode Dosage : Réglage (Analogique) de la dose D4 à réaliser.

Les sorties : Ne pas oublier de monter les résistances de pull down sur chacune des sorties.

- OUT1 : fourni une information sur le mode de fonctionnement.  
0 : Mode Dosage  
1 : Mode Vitesse
- OUT2 : Sens de rotation.  
0 : Sens Inverse  
1 : Sens Aiguille
- OUT3 : Mode Dosage : 0 → Dose non délivrée, 1 → Dose délivré  
Mode Vitesse : 0 → Moteur en rotation, 1 → Moteur à l'arrêt
- OUT4 : Si 0 → pas d'erreur, si 1 → erreur détectée.

### 11.6.1.2. Configuration de l'application

- L'utilisateur a la possibilité de donner un nom de 4 caractères dans « Nom Projet » qui est mémorisé dans le moteur et qui apparait dans la fenêtre « Informations Moteur ».
- En cas de sauvegarde sur le PC par l'utilisateur, ce nom est utilisé par défaut. Pour plus de détails, voir le paragraphe « Sauvegarde des paramètres ».
- Les paramètres « Dose », « temps » et « rapport de réduction » permettent de calculer pour chacune des entrées 4 et 5 une consigne de position et une consigne de vitesse, selon les formules ci-dessous.

$$\text{Consigne Position [Pulses]} = \frac{\text{Dose [ml]} \times 4096}{\text{Débit [m. tr}^{-1}\text{]}} \times \text{Rapport}_{\text{réduction}}$$

$$\text{Consigne Vitesse [RPM]} = \frac{\text{Dose [ml]}}{\text{Débit [m. tr}^{-1}\text{]}} \times \frac{60}{\text{Temps [sec]}} \times \text{Rapport}_{\text{réduction}}$$

La valeur de vitesse calculée pour chacune des doses est donnée à titre indicatif dans la case grisée.

- Pour ce programme les valeurs des plages de vitesse sont figées aux valeurs par défaut, vous pouvez les modifier en passant en mode Expert.

| IN 4 | IN 5 | Vitesse Min Moteur (rpm) | Vitesse Max Moteur (rpm) |
|------|------|--------------------------|--------------------------|
| 0    | 0    | 0                        | 3000                     |
| 1    | 0    | 0                        | 1000                     |
| 0    | 1    | 900                      | 2000                     |
| 1    | 1    | 1800                     | 3000                     |

## 12. PROGRAMMES EXPERTS

### 12.1. Programmes en vitesse

#### 12.1.1. Typologie des entrées des programmes V100

Le tableau ci-dessous définit la fonction associée à chacune des entrées des 4 programmes de type V100 (la couleur associée au numéro de l'entrée correspond à celle du faisceau d'E/S) :

| Entrées   | Programmes       |                |                                                                                                                                  |                                                                                                                          |
|-----------|------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | V101             | V102           | V103                                                                                                                             | V104                                                                                                                     |
| <b>E1</b> | ON / OFF         | ON / OFF       | 000 : vitesse consigne « E6 »<br>001 : Vitesse prioritaire n°1<br>010 : Vitesse prioritaire n°2<br>100 : Vitesse prioritaire n°3 | 8 combinaisons :<br>Codage de 8 vitesses<br>préprogrammées                                                               |
| <b>E2</b> | Sens             | Sens           |                                                                                                                                  |                                                                                                                          |
| <b>E3</b> | Maintien         | Maintien       |                                                                                                                                  |                                                                                                                          |
| <b>E4</b> | Arrêt rapide     | Arrêt rapide   | 00 : Arrêt rapide<br>10 : Rotation en sens inverse<br>01 : Rotation en sens aiguille<br>11 : Arrêt, désactivation erreur         | 00 : Arrêt rapide<br>10 : Rotation en sens inverse<br>01 : Rotation en sens aiguille<br>11 : Arrêt, désactivation erreur |
| <b>E5</b> | Rampe de vitesse | Couple Nominal |                                                                                                                                  |                                                                                                                          |
| <b>E6</b> | Vitesse          | Vitesse        | Vitesse<br>(si E1 = E2 = E3 = 0)                                                                                                 | Couple Nominal                                                                                                           |

Légende :

|                                                                                     |                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
|  | Entrée de type numérique         |
|  | Entrée de type analogique ou PWM |

#### 12.1.2. Typologie des entrées des programmes V200

Le tableau ci-dessous définit la fonction associée à chacune des entrées du programme V200 (la couleur associée au numéro de l'entrée correspond à celle du faisceau d'E/S) :

| Entrées   | V201<br>Mode Vitesse                         | V201<br>Mode Position              | V202             |
|-----------|----------------------------------------------|------------------------------------|------------------|
| <b>E1</b> | ON / OFF                                     | ON / OFF                           | ON / OFF         |
| <b>E2</b> | Choix du Mode                                | Choix du Mode                      | Sens De Rotation |
| <b>E3</b> | Sens de Rotation                             | Validation de Consigne             | Marche Arrière   |
| <b>E4</b> | 00 = Plage Vitesse 1<br>10 = Plage Vitesse 2 | 00 = Position 1<br>10 = Position 2 | Détecteur        |
| <b>E5</b> | 01 = Plage Vitesse 3<br>11 = Plage Vitesse 4 | 01 = Position 3<br>11 = Position 4 | Consigne Vitesse |
| <b>E6</b> | Consigne Vitesse Analogique                  | Consigne Position Analogique       | Consigne D'Arrêt |

Légende :

|                                                                                     |                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
|  | Entrée de type numérique         |
|  | Entrée de type analogique ou PWM |

### 12.1.3. Typologie des sorties des programmes V100

Pour l'ensemble des programmes experts en vitesse, 4 configurations de sorties paramétrables sont disponibles (la couleur associée au numéro de la sortie correspond à celle du faisceau d'E/S) :

|          | S1                                              | S2                                          | S3                                                                                                                                                         | S4                   |
|----------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Type n°1 | Top Hall<br><i>pulse</i>                        | Couple Réel<br><i>PWM</i>                   | Sens de Rotation<br><i>TOR</i>                                                                                                                             | Erreur<br><i>TOR</i> |
| Type n°2 | Vitesse Réelle<br><i>PWM</i>                    | Couple Réel<br><i>PWM</i>                   | Moteur en Rotation<br><i>TOR</i>                                                                                                                           | Erreur<br><i>TOR</i> |
| Type n°3 | Vitesse Réelle<br><i>Fréquence</i>              | Sens de Rotation<br><i>TOR</i>              | Moteur en Rotation<br><i>TOR</i>                                                                                                                           | Erreur<br><i>TOR</i> |
| Type n°4 | Vitesse Réelle<br>centrée sur 50%<br><i>PWM</i> | Couple Réel<br>centré sur 50%<br><i>PWM</i> | 00 : erreur détectée<br>01 : moteur en rotation<br>10 : moteur arrêté en mode maintien<br>11 : moteur arrêté libre sur l'axe<br><i>Combinaisons de TOR</i> |                      |

Légende :

|                                                                                   |                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|  | Sortie de type numérique               |
|  | Sortie de type PWM / Pulse / Fréquence |

### 12.1.4. Typologie des sorties des programmes V200

Pour les programme expert en vitesse V200, la configuration des sorties est automatiquement sélectionnée en fonction du programme (la couleur associée au numéro de la sortie correspond à celle du faisceau d'E/S) :

|                |               | OUT1                                 | OUT2                    | OUT3                             | OUT4                 |
|----------------|---------------|--------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|----------------------|
| Programme V201 | Mode Vitesse  | Mode De fonctionnement<br><i>TOR</i> | Direction<br><i>TOR</i> | Moteur En rotation<br><i>TOR</i> | Erreur<br><i>TOR</i> |
|                | Mode Position | Type mode<br><i>TOR</i>              | Direction<br><i>TOR</i> | Cible Atteinte<br><i>TOR</i>     | Erreur<br><i>TOR</i> |
| Programme V202 |               | Cible Atteinte<br><i>TOR</i>         | Direction<br><i>TOR</i> | Moteur en Rotation<br><i>TOR</i> | Erreur<br><i>TOR</i> |

Légende :

|                                                                                     |                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|  | Sortie de type numérique |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|

### 12.1.5. Description des différents onglets type V100 et V200

Pour la description des onglets, le programme expert V101 est pris comme exemple (pour le détail de chaque programme expert en vitesse, voir les parties « Programme Expert V101 » à « Programme Expert V104 » de ce document).

#### 12.1.5.1. Page d'accueil

Cette page est commune à tous les programmes experts et applicatifs, que ce soit en mode vitesse, position ou couple. Elle permet de choisir entre les différents types de programmes applicatifs et experts.

Dans notre cas d'exemple, on choisit dans le groupe « Programmes Experts » la catégorie « Vitesse V100 », les icones des différents programmes experts de type V100 apparaissent dans la fenêtre en bas à droite, il faut alors cliquer sur celui correspondant au programme expert « V101 » :

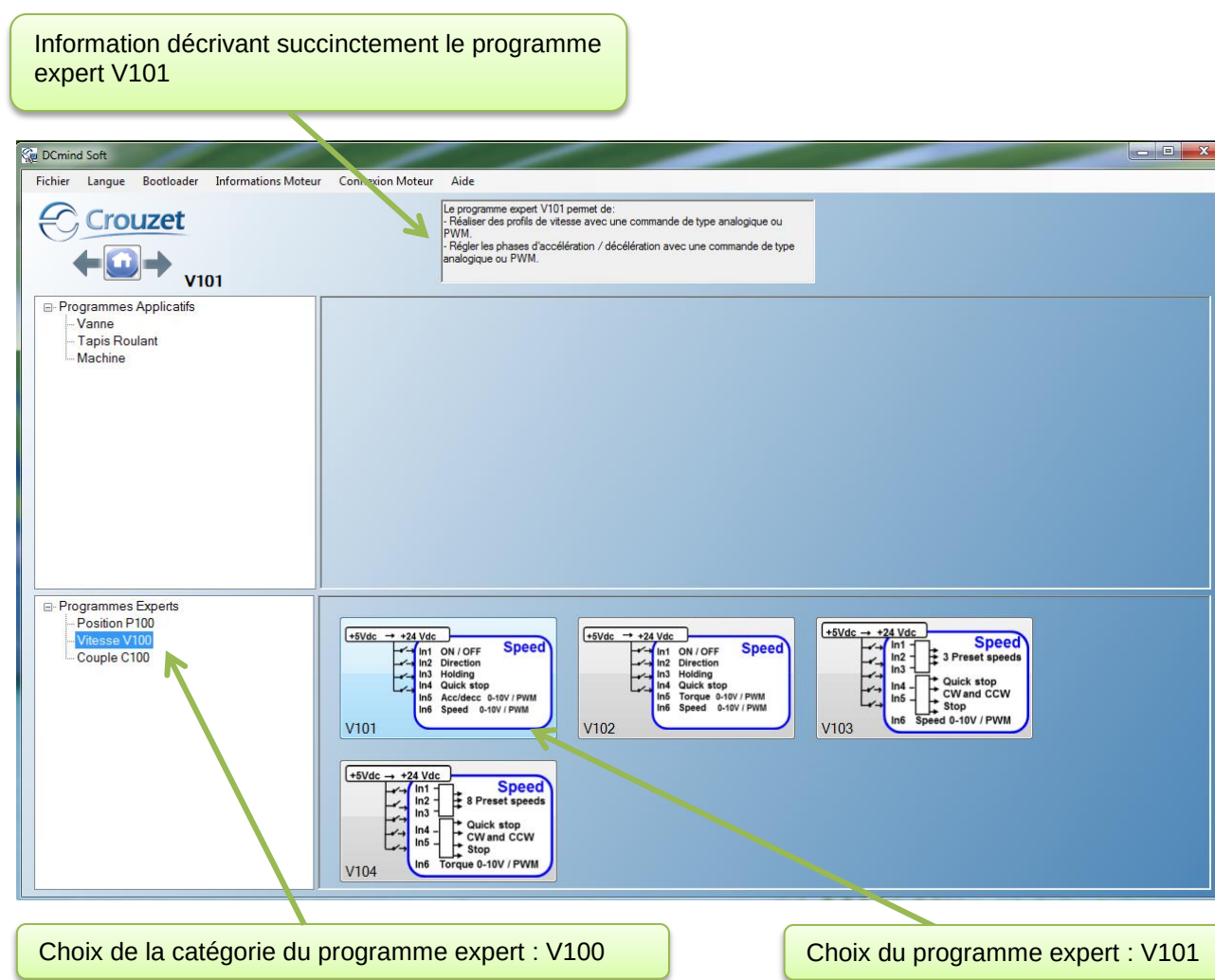


**Figure 55**

### 12.1.5.2. Onglet « Descriptif »

C'est un onglet d'information dans lequel sont décrits succinctement les différents profils de vitesse qui peuvent être réalisés à partir de ce mode expert :

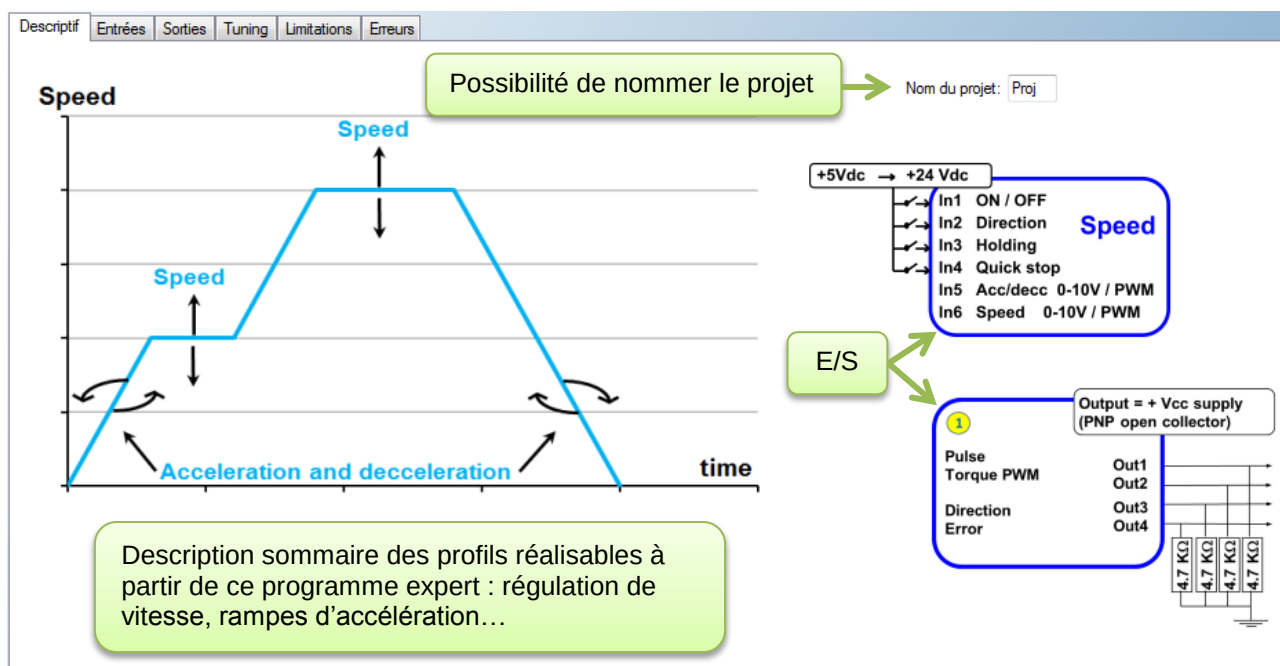


Figure 56

### 12.1.5.3. Onglet « Entrées »

Cet onglet permet de configurer les différentes entrées de ce mode expert (polarité des entrées numériques, valeur, type de commande, borne maxi et mini des commandes...) :

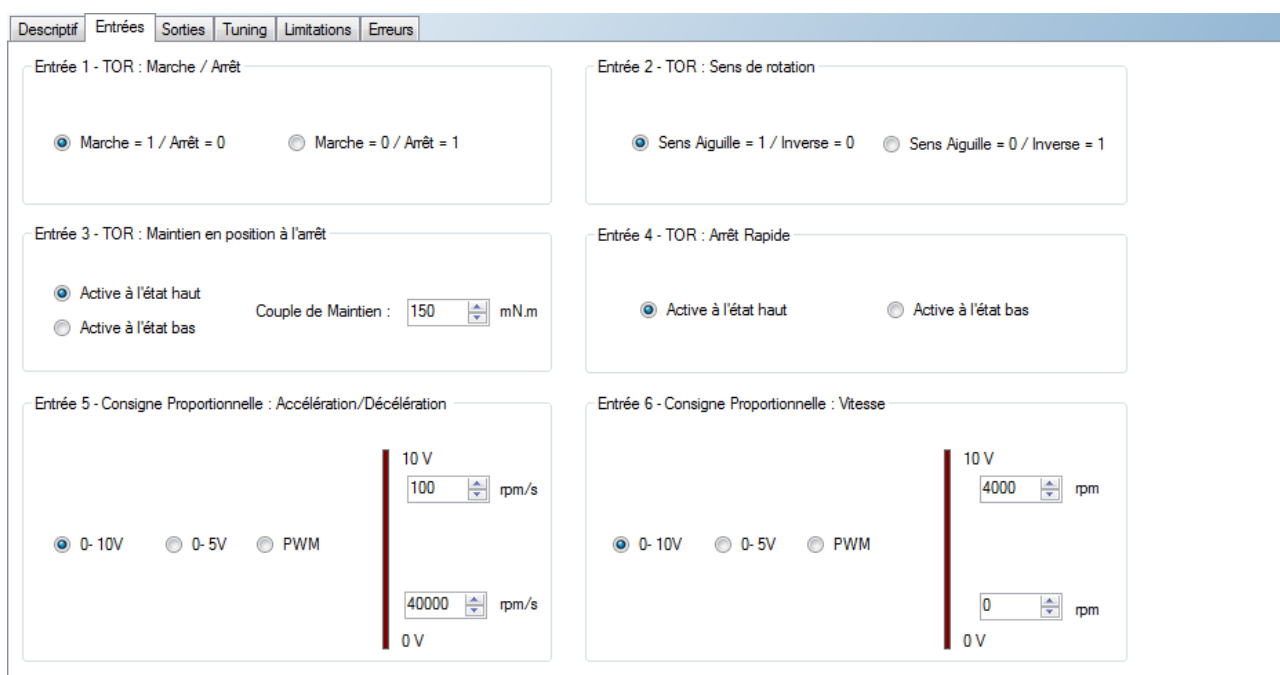


Figure 57

#### 12.1.5.4. Onglet « Sorties »

Cet onglet permet de choisir et de configurer les différentes sorties de ce mode expert (type 1 à type 4 en vitesse) :



Descriptif Entrées Sorties Tuning Limitations Erreurs

Type 1 Type 2 Type 3 Type 4 Type 5 Type 6 Type 7 Type 8 Type 9 Type 10

Sortie 1 - Pulse : Vitesse Réelle  
Largeur du top hall : 500  $\mu$ s

Sortie 1 - PWM : Vitesse Réelle  
Fréquence PWM : 1000 Hz

Sortie 1 - Fréquence : Vitesse Réelle  
Fréquence 1000rpm : 1000 Hz

Sortie 1 - PWM : Vitesse Réelle (centrée sur 50%)  
Fréquence PWM : 1000 Hz

Sortie 2 - PWM : Couple Réel  
Fréquence PWM : 1000 Hz  
Couple S2 (100% PWM) : 1000 mN.m

Sortie 2 - PWM : Couple Réel  
Fréquence PWM : 1000 Hz  
Couple S2 (100% PWM) : 1000 mN.m

Sortie 2 - TOR : Sens de Rotation  
0 : Sens Inverse  
1 : Sens Aiguille

Sortie 2 - PWM : Couple Réel (centré sur 50%)  
Fréquence PWM : 1000 Hz  
Couple S2 (100% PWM) : 1000 mN.m

Sortie 3 - TOR : Sens de Rotation  
0 : Sens Inverse  
1 : Sens Aiguille

Sortie 3 - TOR : Moteur en Rotation  
0 : moteur en rotation  
1 : moteur à l'arrêt

Sortie 3 - TOR : Moteur en Rotation  
0 : moteur en rotation  
1 : moteur à l'arrêt

Sortie 3 & 4 - TOR : Etat du Moteur  
00 : Erreur détectée  
01 : Moteur en rotation  
10 : Moteur arrêté et couple de maintien actif  
11 : Moteur arrêté sans maintien

Sortie 4 - TOR : Erreur  
0 : erreur détectée  
1 : pas d'erreur détectée

Sortie 4 - TOR : Erreur  
0 : erreur détectée  
1 : pas d'erreur détectée

Sortie 4 - TOR : Erreur  
0 : erreur détectée  
1 : pas d'erreur détectée

Réglages paramètres du type de sorties n°1

Réglages paramètres du type de sorties n°2

Réglages paramètres du type de sorties n°3

Réglages paramètres du type de sorties n°4

Figure 58

#### 12.1.5.5. Onglet « Tuning »

Cet onglet permet de représenter graphiquement certains paramètres (vitesse, couple...) et de modifier les coefficients de la boucle de régulation de vitesse. Il est commun à tous les programmes experts en vitesse.

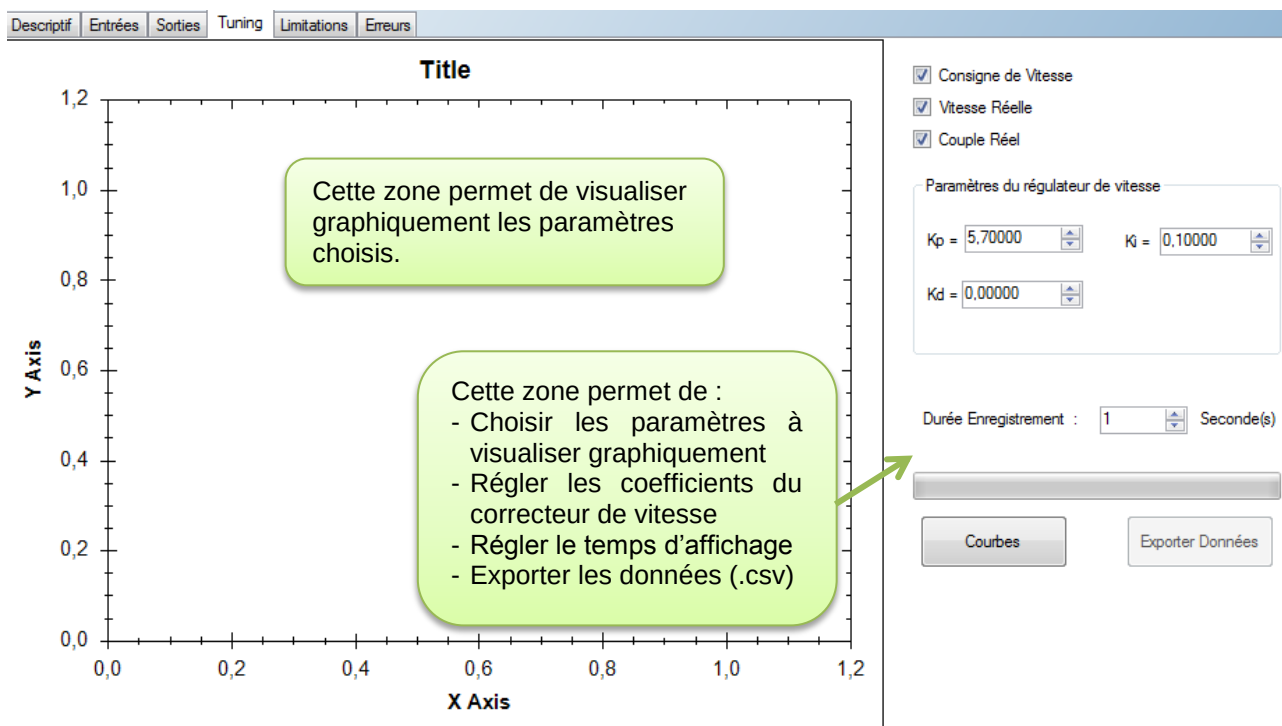


Figure 59

### 12.1.5.6. Onglet « Limitations »

Cet onglet permet de paramétrer les différentes limites de fonctionnement du moteur : couple nominal et maximal (autorisation de pic de couple) et le seuil de surtension d'alimentation.

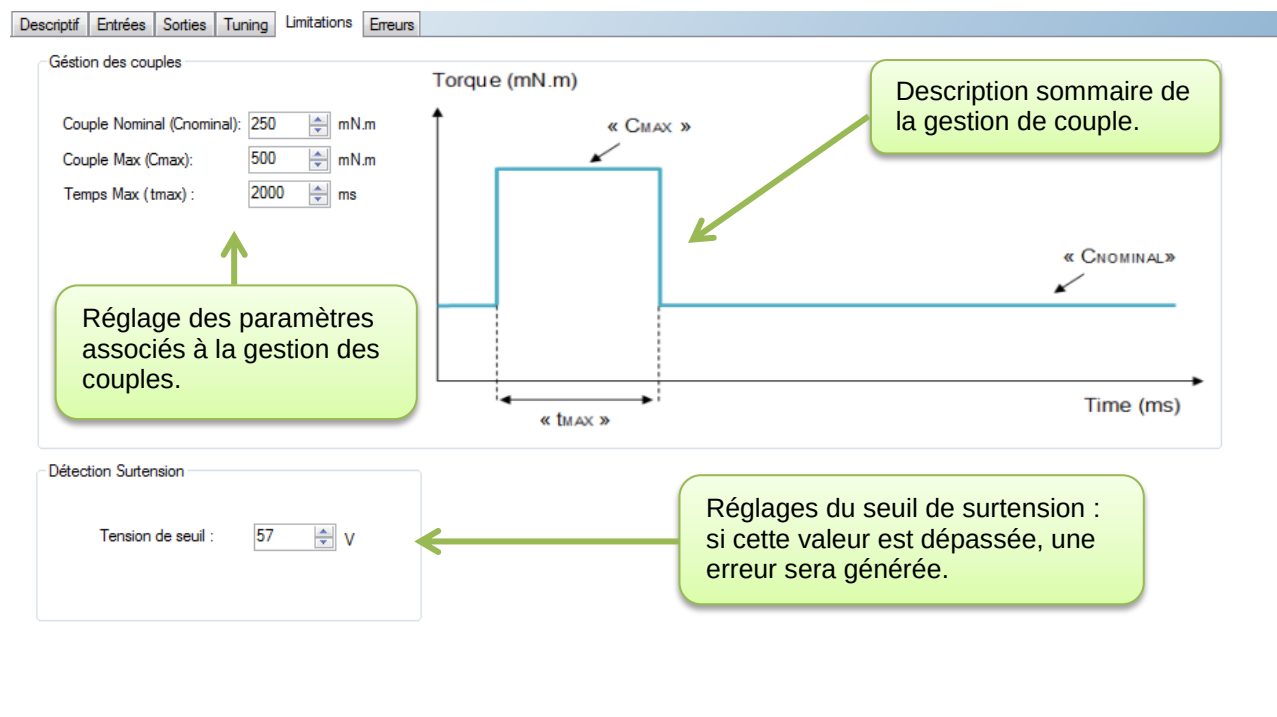


Figure 60

### 12.1.5.7. Onglet « Erreurs »

Cet onglet informe sur le type d'erreur rencontrée (à partir du code d'erreur) et sur l'action à réaliser par le moteur suite à cette erreur. L'action pour l'erreur sur-couple est paramétrable.

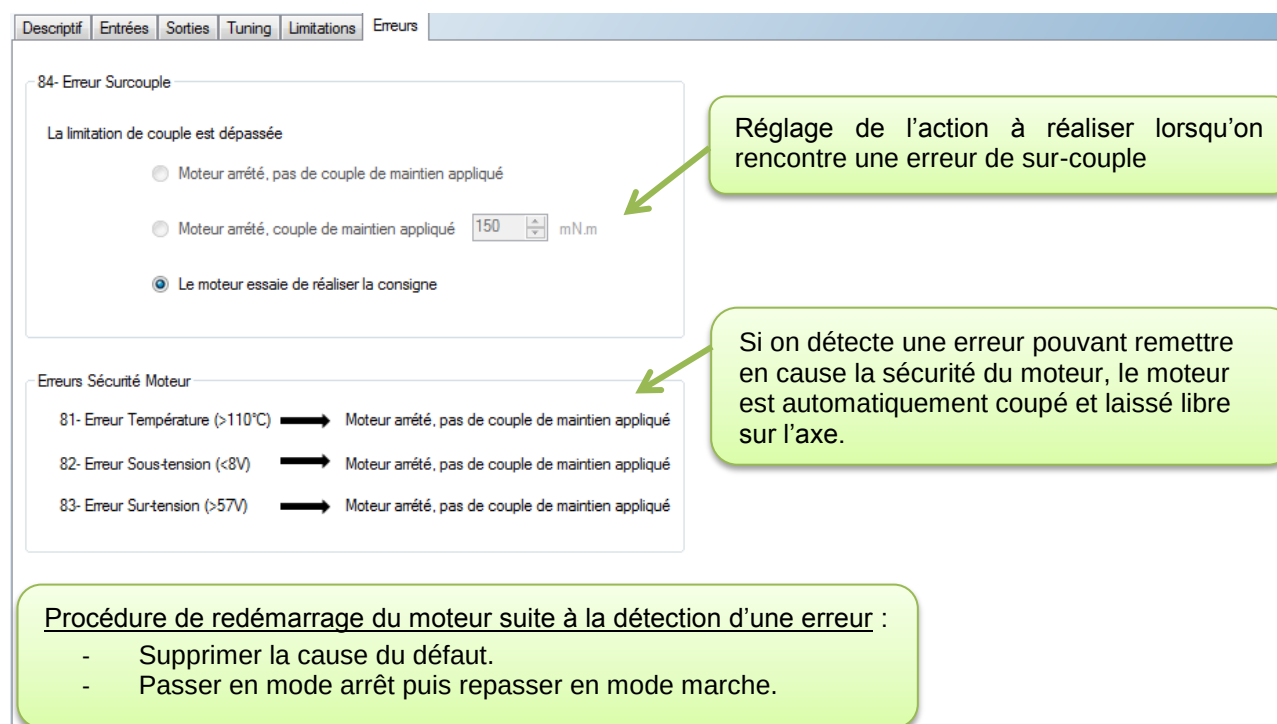


Figure 61

### 12.1.6. Programme Expert V101

#### 12.1.6.1. Descriptif

Le programme expert V101 permet de :

- Réaliser des profils de vitesse avec une commande de type analogique ou PWM.
- Régler les phases d'accélération / décélération avec une commande de type analogique ou PWM.
- Paramétrer les couples nominal et maximum pour la sécurité de l'application via l'IHM.

#### 12.1.6.2. Paramètres de l'onglet « Entrées »

Entrée numérique n°1 : Permet de régler la polarité de l'entrée « Marche / Arrêt ».

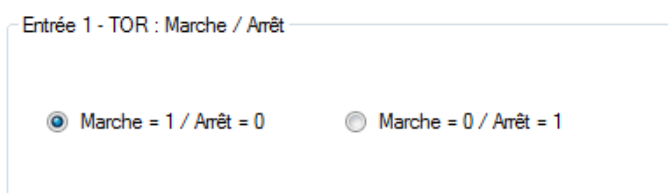


**Figure 62**

Entrée numérique n°2 : Permet de régler la polarité de l'entrée « Sens de rotation ».

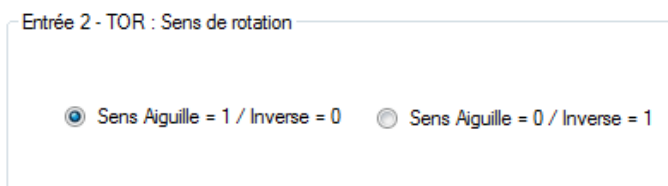


**Figure 63**

Entrée numérique n°3 : Permet de régler la polarité de l'entrée « Maintien en position à l'arrêt » et de régler la valeur du Couple de Maintien.

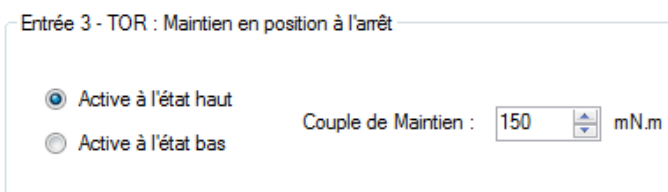


**Figure 64**

Entrée numérique n°4 : Permet de régler la polarité de l'entrée « Arrêt Rapide ».

Cette entrée permet d'arrêter le moteur le plus rapidement possible, sans tenir compte des consignes appliquées aux autres entrées.

Entrée 4 - TOR : Arrêt Rapide

☒ Active à l'état haut
 ☐ Active à l'état bas

**Figure 65**

Entrée consigne n°5 : Permet de choisir le type de commande pour la consigne d'accélération / décélération et de fixer les bornes maxi et mini de cette consigne. Il est possible de fonctionner en échelle inversée.

Entrée 5 - Consigne Proportionnelle : Accélération/Décélération

☒ 0- 10V
 ☐ 0- 5V
 ☐ PWM

10 V  
 100 rpm/s  
 40000 rpm/s  
 0 V

**Figure 66**

Entrée consigne n°6 : Permet de choisir le type de commande pour la consigne de vitesse et de fixer les bornes maxi et mini de cette consigne. Il est possible de fonctionner en échelle inversée.

Entrée 6 - Consigne Proportionnelle : Vitesse

☒ 0- 10V
 ☐ 0- 5V
 ☐ PWM

10 V  
 4000 rpm  
 0 rpm  
 0 V

**Figure 67**

### 12.1.6.3. Paramètres de l'onglet « Sorties » type 1

Paramétrage de la sortie Pulse n°1 « Vitesse Réelle » : Un top Hall de largeur paramétrable (100 à 800µs) est généré à chaque fois qu'un des 3 capteurs hall du moteur change d'état.

Les moteurs 80140\_SMI21 et 80180\_SMI21 ont 12 tops Hall par tour (2 paires de pôles).  
Le moteur 80280\_SMI21 a 24 tops Hall par tour (4 paires de pôles).



**Figure 68**

Paramétrage de la sortie PWM n°2 « Couple Réel » : On peut paramétrer la fréquence du signal de cette sortie et la valeur de couple correspondant à un rapport cyclique de 100% (mise à l'échelle).

Si rapport cyclique = 0% → Couple fourni = 0mNm.  
Si rapport cyclique = 100% → Couple fourni = « Couple S2 ».

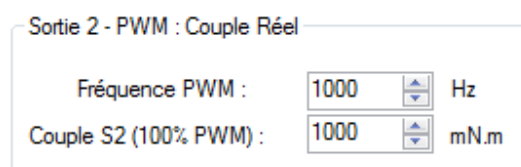


**Figure 69**

Etat de la sortie numérique n°3 « Sens de Rotation » : Permet de connaître le sens de rotation du moteur.

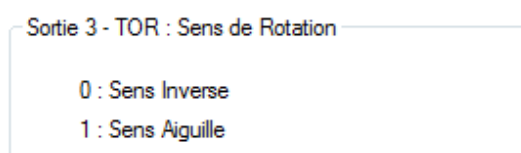


**Figure 70**

Etat de la sortie numérique n°4 « Erreur » : Permet de savoir si une erreur a été détectée.

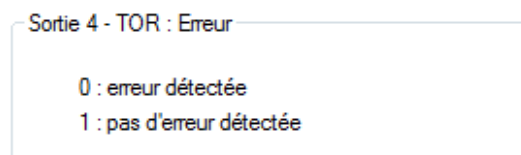


**Figure 71**

#### 12.1.6.4. Paramètres de l'onglet « Sorties » type 2

Paramétrage de la sortie PWM n°1 « Vitesse Réelle » : On peut paramétrer la fréquence du signal de cette sortie (impérativement identique à celle de la sortie PWM n°2).

Si rapport cyclique = 0% → Vitesse réelle = 0rpm.

Si rapport cyclique = 100% → Vitesse réelle = consigne de vitesse maximale définie en E6.

Sortie 1 - PWM : Vitesse Réelle

Fréquence PWM :  Hz

**Figure 72**

Paramétrage de la sortie PWM n°2 « Couple Réel » : On peut paramétrer la fréquence du signal de cette sortie (impérativement identique à celle de la sortie PWM n°1) et la valeur de couple correspondant à un rapport cyclique de 100% (mise à l'échelle).

Si rapport cyclique = 0% → Couple fourni = 0mNm.

Si rapport cyclique = 100% → Couple fourni = « Couple S2 ».

Sortie 2 - PWM : Couple Réel

Fréquence PWM :  Hz

Couple S2 (100% PWM) :  mN.m

**Figure 73**

Etat de la sortie numérique n°3 « Moteur en Rotation » : Permet de savoir si le moteur est à l'arrêt ou en rotation.

Sortie 3 - TOR : Moteur en Rotation

0 : moteur en rotation

1 : moteur à l'arrêt

**Figure 74**

Etat de la sortie numérique n°4 « Erreur » : Permet de savoir si une erreur a été détectée.

Sortie 4 - TOR : Erreur

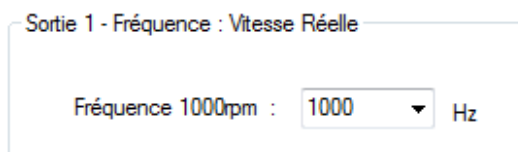
0 : erreur détectée

1 : pas d'erreur détectée

**Figure 75**

### 12.1.6.5. Paramètres de l'onglet « Sorties » type 3

Paramétrage de la sortie fréquence n°1 « Vitesse Réelle » : On peut paramétrer la fréquence du signal de cette sortie pour laquelle le moteur tourne à 1000 RPM (200, 500 ou 1000 Hz).

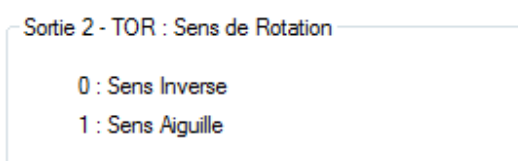


Sortie 1 - Fréquence : Vitesse Réelle

Fréquence 1000rpm : 1000 Hz

**Figure 76**

Etat de la sortie numérique n°2 « Sens de Rotation » : Permet de connaître le sens de rotation du moteur.

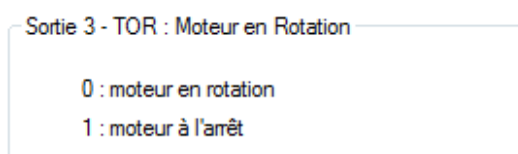


Sortie 2 - TOR : Sens de Rotation

0 : Sens Inverse  
1 : Sens Aiguille

**Figure 77**

Etat de la sortie numérique n°3 « Moteur en Rotation » : Permet de savoir si le moteur est à l'arrêt ou en rotation.

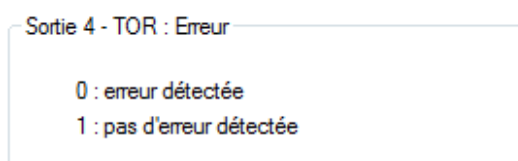


Sortie 3 - TOR : Moteur en Rotation

0 : moteur en rotation  
1 : moteur à l'arrêt

**Figure 78**

Etat de la sortie numérique n°4 « Erreur » : Permet de savoir si une erreur a été détectée.



Sortie 4 - TOR : Erreur

0 : erreur détectée  
1 : pas d'erreur détectée

**Figure 79**

#### 12.1.6.6. Paramètres de l'onglet « Sorties » type 4

Paramétrage de la sortie PWM n°1 : « Vitesse Réelle centrée sur 50% » : On peut paramétrer la fréquence du signal de cette sortie (impérativement identique à celle de la sortie PWM n°2).

Si rapport cyclique = 0% → rotation en sens aiguille à la consigne de vitesse maximale définie en E6  
Si rapport cyclique = 50% → Vitesse réelle = 0 rpm.  
Si rapport cyclique = 100% → rotation en sens inverse à la consigne de vitesse maximale définie en E6.

Sortie 1 - PWM : Vitesse Réelle (centrée sur 50%)

Fréquence PWM :  Hz

**Figure 80**

Paramétrage de la sortie PWM n°2 « Couple Réel centré sur 50% » : On peut paramétrer la fréquence du signal de cette sortie (impérativement identique à celle de la sortie PWM n°1) et la valeur de couple correspondant à un rapport cyclique de 100% (mise à l'échelle).

Si rapport cyclique = 0% → Couple de freinage fourni = « Couple S2 ».  
Si rapport cyclique = 50% → Couple fourni = 0mNm.  
Si rapport cyclique = 100% → Couple moteur fourni = « Couple S2 ».

Sortie 2 - PWM : Couple Réel (centré sur 50%)

Fréquence PWM :  Hz

Couple S2 (100% PWM) :  mN.m

**Figure 81**

Combinaisons des sorties numériques n°3 & 4 « Etat du Moteur » : Permet de connaître l'état dans lequel se trouve le moteur.

Sortie 3 & 4 - TOR : Etat du Moteur

00: Erreur détectée

01: Moteur en rotation

10: Moteur arrêté et couple de maintien actif

11: Moteur arrêté sans maintien

**Figure 82**

### 12.1.6.7. Paramètres de l'onglet « Tuning »

Choix des différents paramètres à représenter graphiquement : soit 1, soit 2 soit les 3 paramètres. On peut donc comparer la réponse en vitesse du système (mesure vs consigne) tout en visualisant l'évolution du courant.

- ☒ Consigne de Vitesse
- ☒ Vitesse Réelle
- ☒ Couple Réel

**Figure 83**

Réglage des coefficients du correcteur PID dans l'asservissement de vitesse (cette fonctionnalité est réservée aux utilisateurs avertis). Les valeurs données dans l'exemple ci-dessous assurent un fonctionnement correct des produits dans la plupart des cas.

Paramètres du régulateur de vitesse

|      |                                      |      |                                      |
|------|--------------------------------------|------|--------------------------------------|
| Kp = | <input type="text" value="5,70000"/> | Ki = | <input type="text" value="0,10000"/> |
| Kd = | <input type="text" value="0,00000"/> |      |                                      |

**Figure 84**

Il est possible de régler la durée d'enregistrement que l'on souhaite visualiser, de 1 à 300 secondes. Le pas d'échantillonnage est de 10ms. Pendant l'acquisition des données, les autres fonctions de l'IHM sont indisponibles.

Durée Enregistrement :  Seconde(s)



**Figure 85**

Bouton « Courbes » : permet de lancer l'acquisition des données. L'affichage des courbes ne se fait qu'une fois l'acquisition terminée.

Bouton « Exporter Données » : permet de récupérer les données correspondant aux paramètres sélectionnés dans un fichier texte (.txt). Pour que ce fichier soit compatible avec le tableur Excel, modifier son extension en .csv.



**Figure 86**

Exemple : Avec une consigne de vitesse sur l'entrée n°6 à 3200 RPM et une consigne d'accélération sur l'entrée n°5 à 800 RPM/s, on obtient la représentation graphique suivante (enregistrement sur une durée de 10 secondes) :

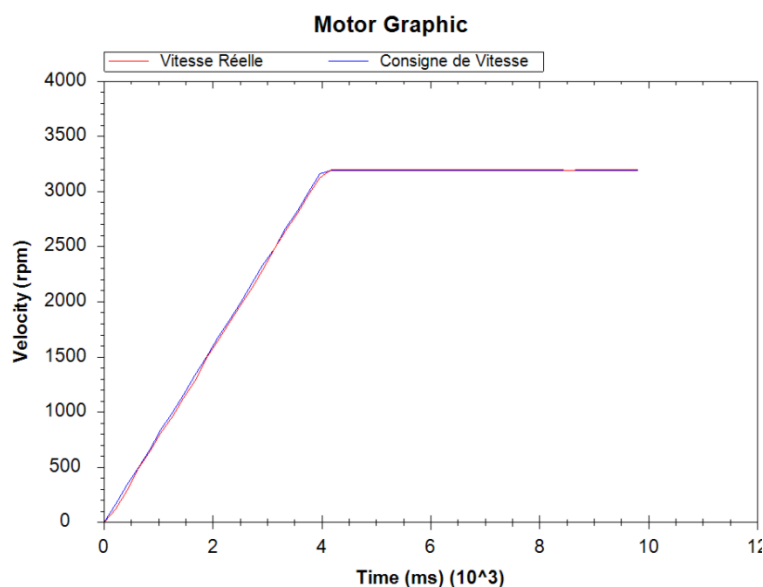


**Figure 87**

Remarque : Il est possible de modifier les échelles d'affichages avec la molette de la souris. D'autres fonctionnalités sont disponibles avec un clic droit sur la souris.

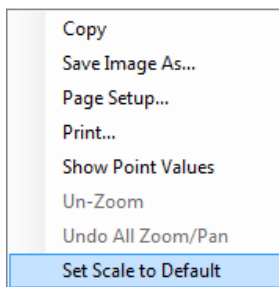


**Figure 88**

### 12.1.6.8. Paramètres de l'onglet « Limitations »

 **AVERTISSEMENT**

**MOUVEMENT INATTENDU**  
 Un réglage inapproprié des valeurs de couple peut entraîner des mouvements inattendus de l'application et la destruction du moteur.

- S'assurer que cela ne peut provoquer aucun dommage.
- Ne procéder à l'essai que si personne ni aucun obstacle ne se trouve dans la zone de danger.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**

Cet onglet permet de régler les valeurs limites de différents paramètres.

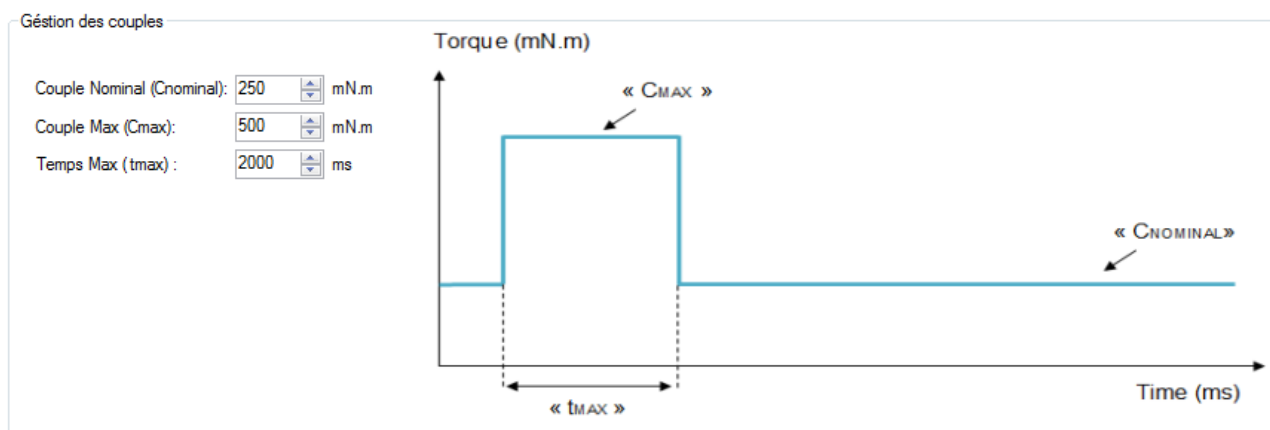


**Figure 89**

Paramétrage des différents couples : Lorsque le couple de l'application devient supérieur au couple «  $C_{NOMINAL}$  », le moteur peut fournir un couple jusqu'à la valeur «  $C_{MAX}$  » pendant la durée maximale «  $t_{MAX}$  ». Au-delà, si le couple de l'application est toujours supérieur à «  $C_{NOMINAL}$  », le couple du moteur est limité à la valeur «  $C_{NOMINAL}$  » jusqu'à ce que le couple de l'application redevienne inférieur à cette valeur.

 **AVERTISSEMENT**

**SURTENSIONS**  
 Lors des phases de freinage, le moteur génère des surtensions

- Vérifier que ses surtensions sont acceptables par les autres appareils branchés sur la même alimentation.
- Favoriser l'utilisation d'un circuit externe pour limiter les surtensions

En cas d'utilisation intensive du freinage.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**

Paramétrage du seuil de détection d'une surtension : Si la tension aux bornes du moteur dépasse ce seuil, une erreur est générée, le moteur est arrêté et aucun couple de maintien n'est appliqué (libre sur l'axe).

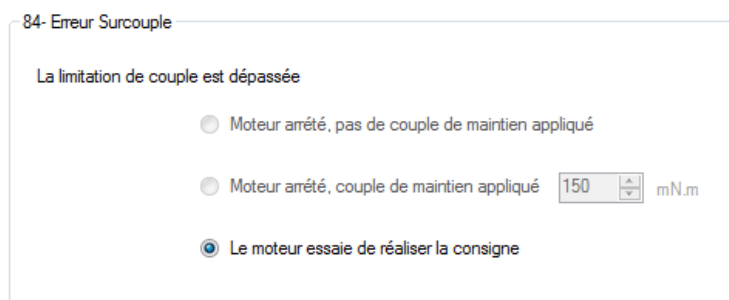
Détection Surtension

Tension de seuil :  V

**Figure 90**

### 12.1.6.9. Paramètres de l'onglet « Erreurs »

Paramétrage de l'action à réaliser lorsque l'on détecte une erreur de sur-couple : couple réel supérieur au couple nominal «  $C_{NOMINAL}$  » pendant une durée supérieure à «  $t_{MAX}$  ».



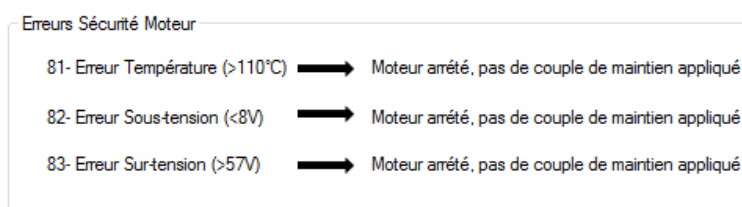
84- Erreur Surcouple

La limitation de couple est dépassée

☐ Moteur arrêté, pas de couple de maintien appliqué  
☐ Moteur arrêté, couple de maintien appliqué 150 mN.m  
☒ Le moteur essaie de réaliser la consigne

**Figure 91**

Pour toutes les erreurs concernant la sécurité du moteur, l'action à réaliser n'est pas paramétrable : en cas d'erreur, on arrête le moteur et aucun couple de maintien n'est appliqué (libre sur l'axe).



Erreurs Sécurité Moteur

|                                 |   |                                                   |
|---------------------------------|---|---------------------------------------------------|
| 81- Erreur Température (>110°C) | ➡ | Moteur arrêté, pas de couple de maintien appliqué |
| 82- Erreur Sous-tension (<8V)   | ➡ | Moteur arrêté, pas de couple de maintien appliqué |
| 83- Erreur Surtension (>57V)    | ➡ | Moteur arrêté, pas de couple de maintien appliqué |

**Figure 92**

Procédure de redémarrage du moteur suite à la détection d'une erreur :

- Supprimer la cause du défaut.
- Passer en mode arrêt : désactiver l'entrée numérique n°1 « Marche / Arrêt ».
- Repasser en mode marche : activer l'entrée numérique n°1 « Marche / Arrêt ».

### 12.1.7. Programme Expert V102

#### 12.1.7.1. Descriptif

Le programme expert V102 permet de :

- Réaliser des profils de vitesse avec une commande de type analogique ou PWM.
- Régler la limitation de couple avec une commande de type analogique ou PWM.

#### 12.1.7.2. Paramètres de l'onglet « Entrées »

Entrée numérique n°1 : Permet de régler la polarité de l'entrée « Marche / Arrêt ».

Entrée 1 - TOR : Marche / Arrêt

☒ Marche = 1 / Arrêt = 0
 ☐ Marche = 0 / Arrêt = 1

**Figure 93**

Entrée numérique n°2 : Permet de régler la polarité de l'entrée « Sens de rotation ».

Entrée 2 - TOR : Sens de rotation

☒ Sens Aiguille = 1 / Inverse = 0
 ☐ Sens Aiguille = 0 / Inverse = 1

**Figure 94**

Entrée numérique n°3 : Permet de régler la polarité de l'entrée « Maintien en position à l'arrêt » et de régler la valeur du Couple de Maintien.

Entrée 3 - TOR : Maintien en position à l'arrêt

☒ Active à l'état haut
 ☐ Active à l'état bas

Couple de Maintien : 150 mN.m

**Figure 95**

Entrée numérique n°4 : Permet de régler la polarité de l'entrée « Arrêt Rapide ».

Cette entrée permet d'arrêter le moteur le plus rapidement possible, sans tenir compte des consignes appliquées aux autres entrées.

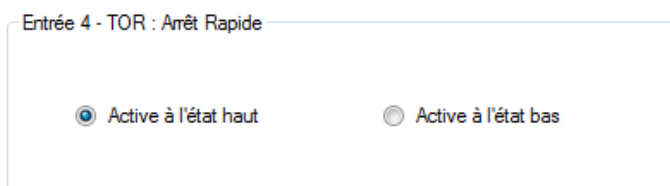


**Figure 96**

Entrée consigne n°5 : Permet de choisir le type de commande pour la consigne de limitation de couple et de fixer les bornes maxi et mini de cette consigne. Il est possible de fonctionner en échelle inversée.

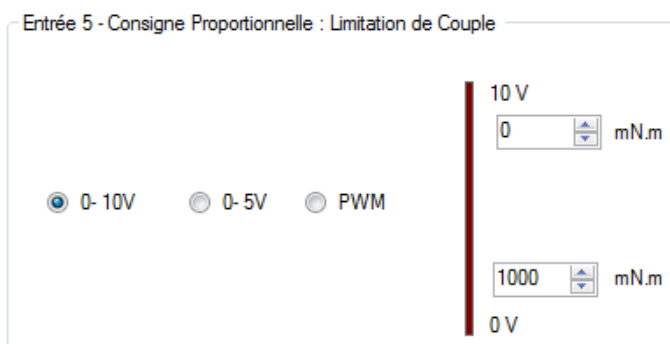


**Figure 97**

Entrée consigne n°6 : Permet de choisir le type de commande pour la consigne de vitesse et de fixer les bornes maxi et mini de cette consigne. Il est possible de fonctionner en échelle inversée.

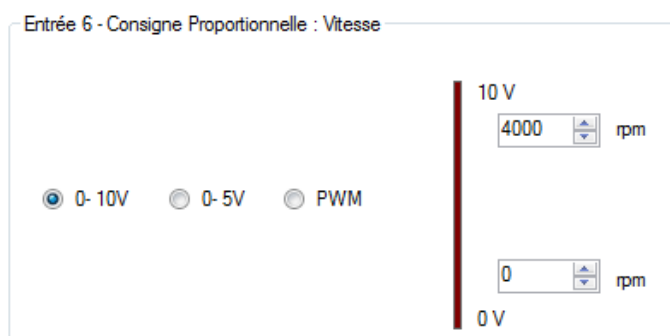


**Figure 98**

### 12.1.7.3. Paramètres de l'onglet « Sorties » type 1

Paramétrage de la sortie Pulse n°1 « Vitesse Réelle » : Un top Hall de largeur paramétrable (100 à 800µs) est généré à chaque fois qu'un des 3 capteurs hall du moteur change d'état.

Les moteurs 80140\_SMI21 et 80180\_SMI21 ont 12 tops Hall par tour (2 paires de pôles).  
Le moteur 80280\_SMI21 a 24 tops Hall par tour (4 paires de pôles).



**Figure 99**

Paramétrage de la sortie PWM n°2 « Couple Réel » : On peut paramétrer la fréquence du signal de cette sortie et la valeur de couple correspondant à un rapport cyclique de 100% (mise à l'échelle).

Si rapport cyclique = 0% → Couple fourni = 0mNm.  
Si rapport cyclique = 100% → Couple fourni = « Couple S2 ».

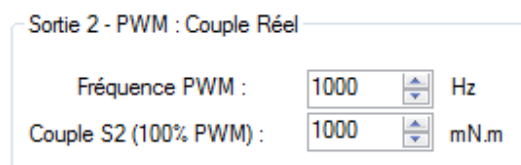


**Figure 100**

Etat de la sortie numérique n°3 « Sens de Rotation » : Permet de connaître le sens de rotation du moteur.

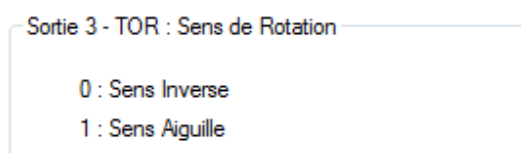


**Figure 101**

Etat de la sortie numérique n°4 « Erreur » : Permet de savoir si une erreur a été détectée.

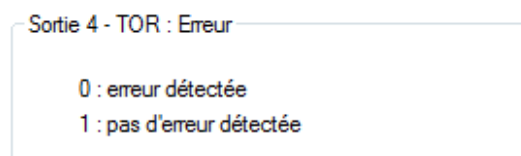


**Figure 102**

#### 12.1.7.4. Paramètres de l'onglet « Sorties » type 2

Paramétrage de la sortie PWM n°1 « Vitesse Réelle » : On peut paramétrer la fréquence du signal de cette sortie (impérativement identique à celle de la sortie PWM n°2).

Si rapport cyclique = 0% → Vitesse réelle = 0rpm.

Si rapport cyclique = 100% → Vitesse réelle = consigne de vitesse maximale définie en E6.

Sortie 1 - PWM : Vitesse Réelle

Fréquence PWM :  Hz

**Figure 103**

Paramétrage de la sortie PWM n°2 « Couple Réel » : On peut paramétrer la fréquence du signal de cette sortie (impérativement identique à celle de la sortie PWM n°1) et la valeur de couple correspondant à un rapport cyclique de 100% (mise à l'échelle).

Si rapport cyclique = 0% → Couple fourni = 0mNm.

Si rapport cyclique = 100% → Couple fourni = « Couple S2 ».

Sortie 2 - PWM : Couple Réel

Fréquence PWM :  Hz

Couple S2 (100% PWM) :  mN.m

**Figure 104**

Etat de la sortie numérique n°3 « Moteur en Rotation » : Permet de savoir si le moteur est à l'arrêt ou en rotation.

Sortie 3 - TOR : Moteur en Rotation

0 : moteur en rotation

1 : moteur à l'arrêt

**Figure 105**

Etat de la sortie numérique n°4 « Erreur » : Permet de savoir si une erreur a été détectée.

Sortie 4 - TOR : Erreur

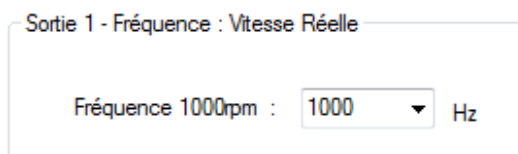
0 : erreur détectée

1 : pas d'erreur détectée

**Figure 106**

#### 12.1.7.5. Paramètres de l'onglet « Sorties » type 3

Paramétrage de la sortie fréquence n°1 « Vitesse Réelle » : On peut paramétrer la fréquence du signal de cette sortie pour laquelle le moteur tourne à 1000 RPM (200, 500 ou 1000 Hz).

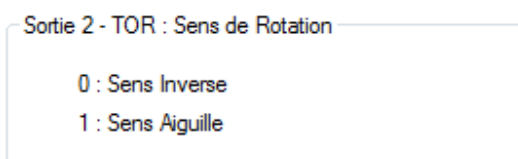


Sortie 1 - Fréquence : Vitesse Réelle

Fréquence 1000rpm : 1000 Hz

**Figure 107**

Etat de la sortie numérique n°2 « Sens de Rotation » : Permet de connaître le sens de rotation du moteur.

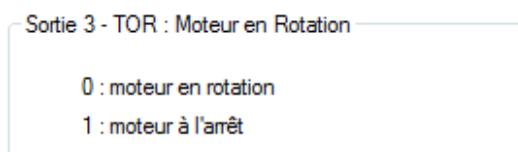


Sortie 2 - TOR : Sens de Rotation

0 : Sens Inverse  
1 : Sens Aiguille

**Figure 108**

Etat de la sortie numérique n°3 « Moteur en Rotation » : Permet de savoir si le moteur est à l'arrêt ou en rotation.

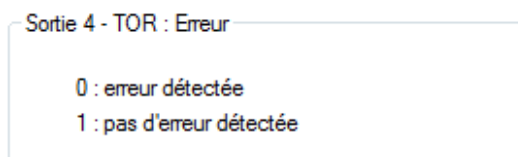


Sortie 3 - TOR : Moteur en Rotation

0 : moteur en rotation  
1 : moteur à l'arrêt

**Figure 109**

Etat de la sortie numérique n°4 « Erreur » : Permet de savoir si une erreur a été détectée.



Sortie 4 - TOR : Erreur

0 : erreur détectée  
1 : pas d'erreur détectée

**Figure 110**

#### 12.1.7.6. Paramètres de l'onglet « Sorties » type 4

Paramétrage de la sortie PWM n°1 : « Vitesse Réelle centrée sur 50% » : On peut paramétrer la fréquence du signal de cette sortie (impérativement identique à celle de la sortie PWM n°2).

- Si rapport cyclique = 0% → rotation en sens aiguille à la consigne de vitesse maximale définie en E6
- Si rapport cyclique = 50% → Vitesse réelle = 0 rpm.
- Si rapport cyclique = 100% → rotation en sens inverse à la consigne de vitesse maximale définie en E6.

Sortie 1 - PWM : Vitesse Réelle (centrée sur 50%)

Fréquence PWM :  Hz

**Figure 111**

Paramétrage de la sortie PWM n°2 « Couple Réel centré sur 50% » : On peut paramétrer la fréquence du signal de cette sortie (impérativement identique à celle de la sortie PWM n°1) et la valeur de couple correspondant à un rapport cyclique de 100% (mise à l'échelle).

- Si rapport cyclique = 0% → Couple de freinage fourni = « Couple S2 ».
- Si rapport cyclique = 50% → Couple fourni = 0mNm.
- Si rapport cyclique = 100% → Couple moteur fourni = « Couple S2 ».

Sortie 2 - PWM : Couple Réel (centré sur 50%)

Fréquence PWM :  Hz

Couple S2 (100% PWM) :  mN.m

**Figure 112**

Combinaisons des sorties numériques n°3 & 4 « Etat du Moteur » : Permet de connaître l'état dans lequel se trouve le moteur.

Sortie 3 & 4 - TOR : Etat du Moteur

00: Erreur détectée

01: Moteur en rotation

10: Moteur arrêté et couple de maintien actif

11: Moteur arrêté sans maintien

**Figure 113**

### 12.1.7.7. Paramètres de l'onglet « Tuning »

Choix des différents paramètres à représenter graphiquement : soit 1, soit 2 soit les 3 paramètres. On peut donc comparer la réponse en vitesse du système (mesure vs consigne) tout en visualisant l'évolution du courant.

- ☒ Consigne de Vitesse
- ☒ Vitesse Réelle
- ☒ Couple Réel

**Figure 114**

Réglage des coefficients du correcteur PID dans l'asservissement de vitesse (cette fonctionnalité est réservée aux utilisateurs avertis). Les valeurs données dans l'exemple ci-dessous assurent un fonctionnement correct des produits dans la plupart des cas.

Paramètres du régulateur de vitesse

|      |                                      |      |                                      |
|------|--------------------------------------|------|--------------------------------------|
| Kp = | <input type="text" value="5,70000"/> | Ki = | <input type="text" value="0,10000"/> |
| Kd = | <input type="text" value="0,00000"/> |      |                                      |

**Figure 115**

Il est possible de régler la durée d'enregistrement que l'on souhaite visualiser, de 1 à 300 secondes. Le pas d'échantillonnage est de 10ms. Pendant l'acquisition des données, les autres fonctions de l'IHM sont indisponibles.

Durée Enregistrement :  Seconde(s)



**Figure 116**

Bouton « Courbes » : permet de lancer l'acquisition des données. L'affichage des courbes ne se fait qu'une fois l'acquisition terminée.

Bouton « Exporter Données » : permet de récupérer les données correspondant aux paramètres sélectionnés dans un fichier texte (.txt). Pour que ce fichier soit compatible avec le tableur Excel, modifier son extension en .csv.



**Figure 117**

Exemple : Avec une consigne de vitesse sur l'entrée n°6 à 2000 RPM et une limitation de couple sur l'entrée n°5 à 1000 mN.m, on obtient la représentation graphique suivante (enregistrement sur une durée de 5 secondes) :

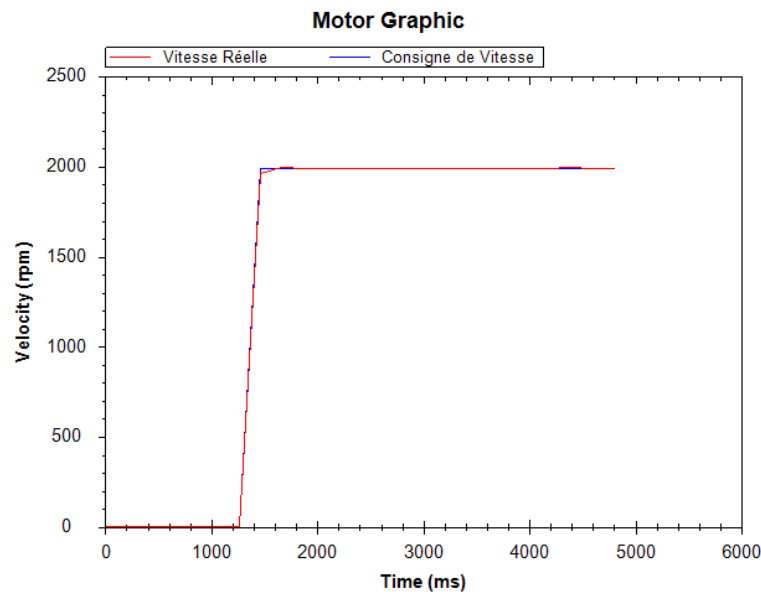


**Figure 118**

Remarque : Il est possible de modifier les échelles d'affichages avec la molette de la souris. D'autres fonctionnalités sont disponibles avec un clic droit sur la souris.

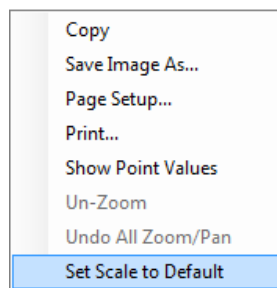


**Figure 119**

#### 12.1.7.8. Paramètres de l'onglet « Limitations »


**AVERTISSEMENT**

**SURTENSIONS**  
Lors des phases de freinage, le moteur génère des surtensions

- Vérifier que ses surtensions sont acceptables par les autres appareils branchés sur la même alimentation.
- Favoriser l'utilisation d'un circuit externe pour limiter les surtensions

En cas d'utilisation intensive du freinage.  
**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**

Paramétrage du seuil de détection d'une surtension : Si la tension aux bornes du moteur dépasse ce seuil, une erreur est générée, le moteur est arrêté et aucun couple de maintien n'est appliqué (libre sur l'axe).

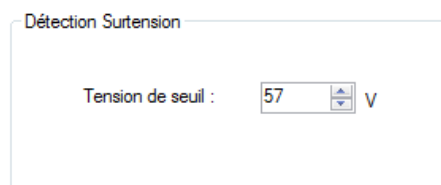


**Figure 120**

#### 12.1.7.9. Paramètres de l'onglet « Erreurs »

Pour toutes les erreurs concernant la sécurité du moteur, l'action à réaliser n'est pas paramétrable : en cas d'erreur, on arrête le moteur, aucun couple de maintien n'est appliqué (libre sur l'axe).

| Erreurs Sécurité Moteur         |   |                                                   |
|---------------------------------|---|---------------------------------------------------|
| 81- Erreur Température (>110°C) | ➡ | Moteur arrêté, pas de couple de maintien appliqué |
| 82- Erreur Sous-tension (<8V)   | ➡ | Moteur arrêté, pas de couple de maintien appliqué |
| 83- Erreur Surtension (>57V)    | ➡ | Moteur arrêté, pas de couple de maintien appliqué |

**Figure 121**

Procédure de redémarrage du moteur suite à la détection d'une erreur :

- Supprimer la cause du défaut.
- Passer en mode arrêt : désactiver l'entrée numérique n°1 « Marche / Arrêt ».
- Repasser en mode marche : activer l'entrée numérique n°1 « Marche / Arrêt ».

## 12.1.8. Programme Expert V103

### 12.1.8.1. Descriptif

Le programme expert V103 permet de :

- Réaliser des profils de vitesse avec une commande de type analogique ou PWM.
- Forcer la commande de vitesse sur une des 3 vitesses préprogrammées.
- Paramétrer les phases d'accélération / décélération via l'IHM.

### 12.1.8.2. Paramètres de l'onglet « Entrées »

Combinaisons des entrées numériques n°1 à n°3 : Permet de choisir le type de consigne de vitesse appliquée en entrée du moteur :

- Si aucune entrée n'est active, la consigne sera celle appliquée sur l'entrée n°6.
- Si une de ces 3 entrées est active, la consigne sera la vitesse prioritaire associée à cette entrée.

Nota : si plus de 1 entrée E1 à E3 sont activées, la consigne prise en compte est celle de l'entrée n°6.

Entrées 1, 2, 3 - TOR : Choix Consigne Vitesse

| E1                               | E2                               | E3                               |                                                               |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <input type="button" value="0"/> | <input type="button" value="0"/> | <input type="button" value="0"/> | Vitesse consigne Entrée 6                                     |
| <input type="button" value="1"/> | <input type="button" value="0"/> | <input type="button" value="0"/> | Vitesse prioritaire n°1 <input type="text" value="1000"/> rpm |
| <input type="button" value="0"/> | <input type="button" value="1"/> | <input type="button" value="0"/> | Vitesse prioritaire n°2 <input type="text" value="2000"/> rpm |
| <input type="button" value="0"/> | <input type="button" value="0"/> | <input type="button" value="1"/> | Vitesse prioritaire n°3 <input type="text" value="3000"/> rpm |

**Figure 122**

Combinaisons des entrées numériques n°4 et n°5 : Permet de choisir le mouvement à réaliser parmi les 4 actions indiquées ci-dessous.

Entrées 4, 5 - TOR : Choix Mouvement

| Entrée 4                         | Entrée 5                         |                                    |
|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| <input type="button" value="0"/> | <input type="button" value="0"/> | Arrêt Rapide                       |
| <input type="button" value="1"/> | <input type="button" value="0"/> | Rotation en sens inverse           |
| <input type="button" value="0"/> | <input type="button" value="1"/> | Rotation en sens aiguille          |
| <input type="button" value="1"/> | <input type="button" value="1"/> | Arrêt et désactivation de l'erreur |

**Figure 123**

Entrée consigne n°6 : Permet de choisir le type de commande pour la consigne de vitesse et de fixer les bornes maxi et mini de cette consigne. Il est possible de fonctionner en échelle inversée.

Entrée 6 - Consigne Proportionnelle : Vitesse

☒ 0-10V
 ☐ 0-5V
 ☐ PWM

10 V

0 V

rpm

rpm

**Figure 124**

Réglage des pentes d'accélération et de décélération : Ces valeurs sont fixées via l'IHM et ne peuvent pas être modifiées par des entrées au cours du fonctionnement du moteur. Par défaut, les pentes sont fixées à 40000 RPM/sec.

Accélération et Décélération

Pente d'accélération

rpm/s

Pente de décélération

rpm/s

**Figure 125**

### 12.1.8.3. Paramètres de l'onglet « Sorties » type 1

Paramétrage de la sortie Pulse n°1 « Vitesse Réelle » : Un top Hall de largeur paramétrable (100 à 800µs) est généré à chaque fois qu'un des 3 capteurs hall du moteur change d'état.

Les moteurs 80140\_SMI21 et 80180\_SMI21 ont 12 tops Hall par tour (2 paires de pôles).  
Le moteur 80280\_SMI21 a 24 tops Hall par tour (4 paires de pôles).



**Figure 126**

Paramétrage de la sortie PWM n°2 « Couple Réel » : On peut paramétrer la fréquence du signal de cette sortie et la valeur de couple correspondant à un rapport cyclique de 100% (mise à l'échelle).

Si rapport cyclique = 0% → Couple fourni = 0mNm.  
Si rapport cyclique = 100% → Couple fourni = « Couple S2 ».

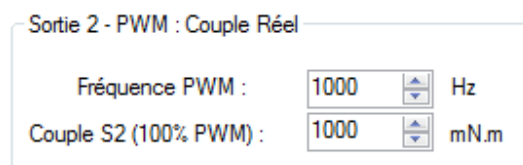


**Figure 127**

Etat de la sortie numérique n°3 « Sens de Rotation » : Permet de connaître le sens de rotation du moteur.

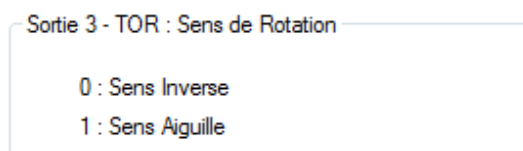


**Figure 128**

Etat de la sortie numérique n°4 « Erreur » : Permet de savoir si une erreur a été détectée.

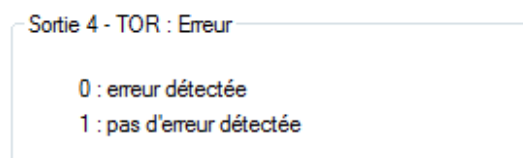


**Figure 129**

#### 12.1.8.4. Paramètres de l'onglet « Sorties » type 2

Paramétrage de la sortie PWM n°1 « Vitesse Réelle » : On peut paramétrer la fréquence du signal de cette sortie (impérativement identique à celle de la sortie PWM n°2).

Si rapport cyclique = 0% → Vitesse réelle = 0rpm.

Si rapport cyclique = 100% → Vitesse réelle = consigne de vitesse maximale définie en E6.

Sortie 1 - PWM : Vitesse Réelle

Fréquence PWM :  Hz

**Figure 130**

Paramétrage de la sortie PWM n°2 « Couple Réel » : On peut paramétrer la fréquence du signal de cette sortie (impérativement identique à celle de la sortie PWM n°1) et la valeur de couple correspondant à un rapport cyclique de 100% (mise à l'échelle).

Si rapport cyclique = 0% → Couple fourni = 0mNm.

Si rapport cyclique = 100% → Couple fourni = « Couple S2 ».

Sortie 2 - PWM : Couple Réel

Fréquence PWM :  Hz

Couple S2 (100% PWM) :  mN.m

**Figure 131**

Etat de la sortie numérique n°3 « Moteur en Rotation » : Permet de savoir si le moteur est à l'arrêt ou en rotation.

Sortie 3 - TOR : Moteur en Rotation

0 : moteur en rotation

1 : moteur à l'arrêt

**Figure 132**

Etat de la sortie numérique n°4 « Erreur » : Permet de savoir si une erreur a été détectée.

Sortie 4 - TOR : Erreur

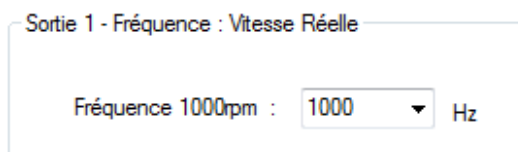
0 : erreur détectée

1 : pas d'erreur détectée

**Figure 133**

#### 12.1.8.5. Paramètres de l'onglet « Sorties » type 3

Paramétrage de la sortie fréquence n°1 « Vitesse Réelle » : On peut paramétrer la fréquence du signal de cette sortie pour laquelle le moteur tourne à 1000 RPM (200, 500 ou 1000 Hz).

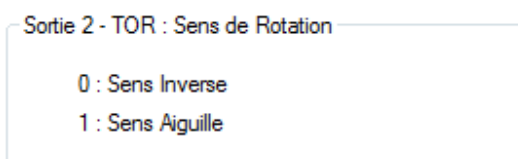


Sortie 1 - Fréquence : Vitesse Réelle

Fréquence 1000rpm : 1000 Hz

**Figure 134**

Etat de la sortie numérique n°2 « Sens de Rotation » : Permet de connaître le sens de rotation du moteur.

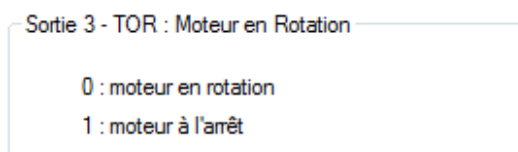


Sortie 2 - TOR : Sens de Rotation

0 : Sens Inverse  
1 : Sens Aiguille

**Figure 135**

Etat de la sortie numérique n°3 « Moteur en Rotation » : Permet de savoir si le moteur est à l'arrêt ou en rotation.

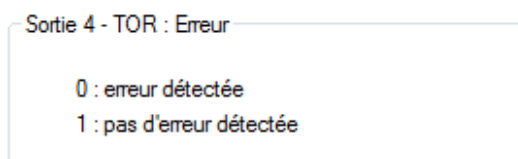


Sortie 3 - TOR : Moteur en Rotation

0 : moteur en rotation  
1 : moteur à l'arrêt

**Figure 136**

Etat de la sortie numérique n°4 « Erreur » : Permet de savoir si une erreur a été détectée.



Sortie 4 - TOR : Erreur

0 : erreur détectée  
1 : pas d'erreur détectée

**Figure 137**

#### 12.1.8.6. Paramètres de l'onglet « Sorties » type 4

Paramétrage de la sortie PWM n°1 : « Vitesse Réelle centrée sur 50% » : On peut paramétrer la fréquence du signal de cette sortie (impérativement identique à celle de la sortie PWM n°2).

- Si rapport cyclique = 0% → rotation en sens aiguille à la consigne de vitesse maximale définie en E6
- Si rapport cyclique = 50% → Vitesse réelle = 0 rpm.
- Si rapport cyclique = 100% → rotation en sens inverse à la consigne de vitesse maximale définie en E6.

Sortie 1 - PWM : Vitesse Réelle (centrée sur 50%)

Fréquence PWM :  Hz

**Figure 138**

Paramétrage de la sortie PWM n°2 « Couple Réel centré sur 50% » : On peut paramétrer la fréquence du signal de cette sortie (impérativement identique à celle de la sortie PWM n°1) et la valeur de couple correspondant à un rapport cyclique de 100% (mise à l'échelle).

- Si rapport cyclique = 0% → Couple de freinage fourni = « Couple S2 ».
- Si rapport cyclique = 50% → Couple fourni = 0mNm.
- Si rapport cyclique = 100% → Couple moteur fourni = « Couple S2 ».

Sortie 2 - PWM : Couple Réel (centré sur 50%)

Fréquence PWM :  Hz

Couple S2 (100% PWM) :  mN.m

**Figure 139**

Combinaisons des sorties numériques n°3 & 4 « Etat du Moteur » : Permet de connaître l'état dans lequel se trouve le moteur.

Sortie 3 & 4 - TOR : Etat du Moteur

00: Erreur détectée

01: Moteur en rotation

10: Moteur arrêté et couple de maintien actif

11: Moteur arrêté sans maintien

**Figure 140**

### 12.1.8.7. Paramètres de l'onglet « Tuning »

Choix des différents paramètres à représenter graphiquement : soit 1, soit 2 soit les 3 paramètres. On peut donc comparer la réponse en vitesse du système (mesure vs consigne) tout en visualisant l'évolution du courant.

- ☒ Consigne de Vitesse
- ☒ Vitesse Réelle
- ☒ Couple Réel

**Figure 141**

Réglage des coefficients du correcteur PID dans l'asservissement de vitesse (cette fonctionnalité est réservée aux utilisateurs avertis). Les valeurs données dans l'exemple ci-dessous assurent un fonctionnement correct des produits dans la plupart des cas.

Paramètres du régulateur de vitesse

|      |                                      |      |                                      |
|------|--------------------------------------|------|--------------------------------------|
| Kp = | <input type="text" value="5,70000"/> | Ki = | <input type="text" value="0,10000"/> |
| Kd = | <input type="text" value="0,00000"/> |      |                                      |

**Figure 142**

Il est possible de régler la durée d'enregistrement que l'on souhaite visualiser, de 1 à 300 secondes. Le pas d'échantillonnage est de 10ms. Pendant l'acquisition des données, les autres fonctions de l'IHM sont indisponibles.

Durée Enregistrement :  Seconde(s)



**Figure 143**

Bouton « Courbes » : permet de lancer l'acquisition des données. L'affichage des courbes ne se fait qu'une fois l'acquisition terminée.

Bouton « Exporter Données » : permet de récupérer les données correspondant aux paramètres sélectionnés dans un fichier texte (.txt). Pour que ce fichier soit compatible avec le tableur Excel, modifier son extension en .csv.



**Figure 144**

Exemple : Avec une vitesse prioritaire sur l'entrée n°1 à 1000 RPM, une vitesse prioritaire sur l'entrée n°2 à 2000 RPM et une vitesse prioritaire sur l'entrée n°3 à 3000 RPM, on obtient la représentation graphique suivante (enregistrement sur une durée de 15 secondes) :

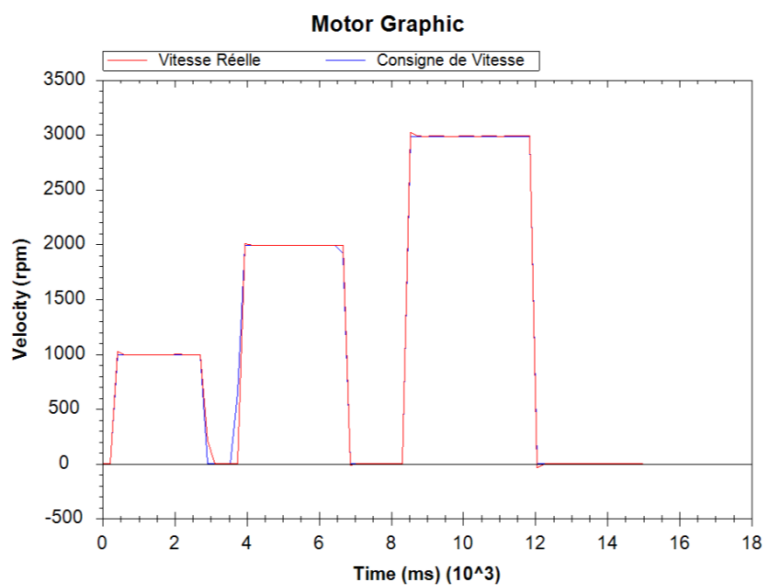


**Figure 145**

Remarque : Il est possible de modifier les échelles d'affichages avec la molette de la souris. D'autres fonctionnalités sont disponibles avec un clic droit sur la souris.

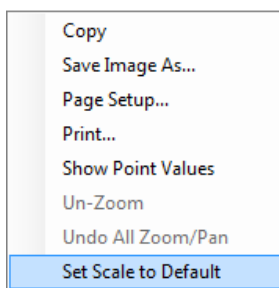


**Figure 146**

#### 12.1.8.8. Paramètres de l'onglet « Limitations »

 **AVERTISSEMENT**

**MOUVEMENT INATTENDU**  
 Un réglage inapproprié des valeurs de couple peut entraîner des mouvements inattendus de l'application et la destruction du moteur.

- S'assurer que cela ne peut provoquer aucun dommage.
- Ne procéder à l'essai que si personne ni aucun obstacle ne se trouve dans la zone de danger.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**

Cet onglet permet de régler les valeurs limites de différents paramètres.

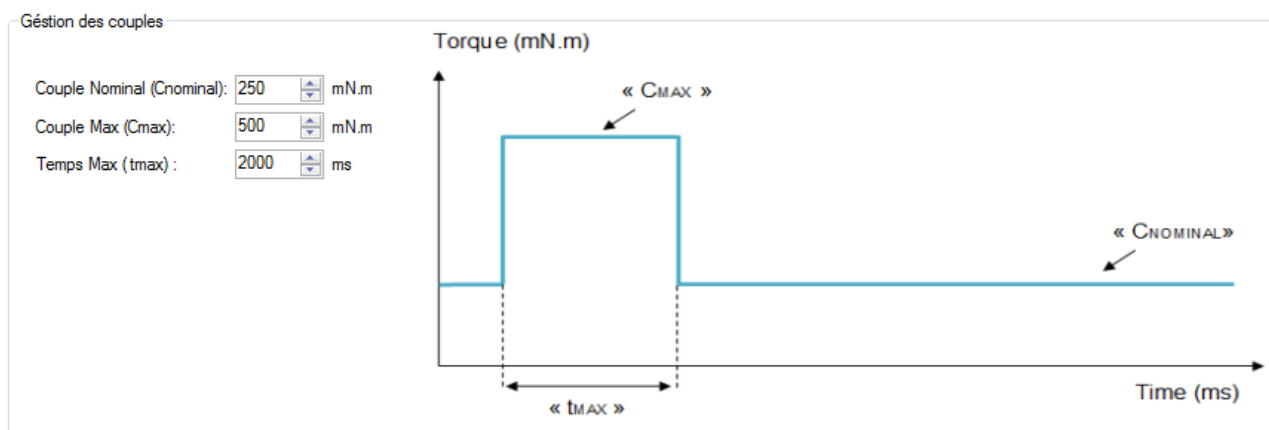


**Figure 147**

Paramétrage des différents couples : Lorsque le couple de l'application devient supérieur au couple «  $C_{NOMINAL}$  », le moteur peut fournir un couple jusqu'à la valeur «  $C_{MAX}$  » pendant la durée maximale «  $t_{MAX}$  ». Au-delà, si le couple de l'application est toujours supérieur à «  $C_{NOMINAL}$  », le couple du moteur est limité à la valeur «  $C_{NOMINAL}$  » jusqu'à ce que le couple de l'application redevienne inférieur à cette valeur.

 **AVERTISSEMENT**

**SURTENSIONS**  
 Lors des phases de freinage, le moteur génère des surtensions

- Vérifier que ses surtensions sont acceptables par les autres appareils branchés sur la même alimentation.
- Favoriser l'utilisation d'un circuit externe pour limiter les surtensions

En cas d'utilisation intensive du freinage.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**

Paramétrage du seuil de détection d'une surtension : Si la tension aux bornes du moteur dépasse ce seuil, une erreur est générée, le moteur est arrêté et aucun couple de maintien n'est appliqué (libre sur l'axe).

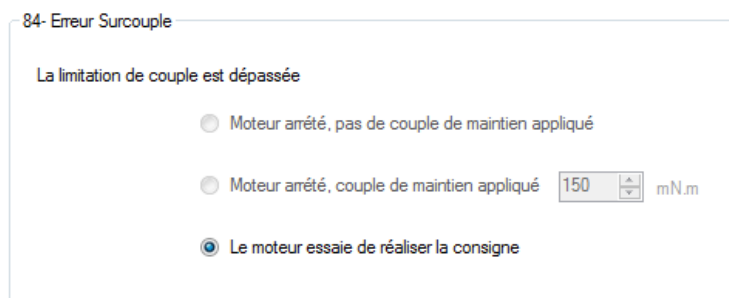
Détection Surtension

Tension de seuil :  V

**Figure 148**

### 12.1.8.9. Paramètres de l'onglet « Erreurs »

Paramétrage de l'action à réaliser lorsque l'on détecte une erreur de sur-couple : couple réel supérieur au couple nominal «  $C_{NOMINAL}$  » pendant une durée supérieure à «  $t_{MAX}$  ».



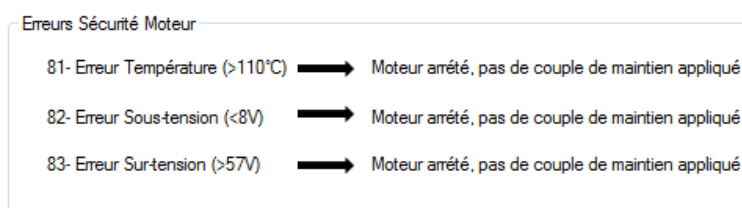
84- Erreur Surcouple

La limitation de couple est dépassée

☐ Moteur arrêté, pas de couple de maintien appliqué  
☐ Moteur arrêté, couple de maintien appliqué 150 mN.m  
☒ Le moteur essaie de réaliser la consigne

**Figure 149**

Pour toutes les erreurs concernant la sécurité du moteur, l'action à réaliser n'est pas paramétrable : en cas d'erreur, on arrête le moteur, aucun couple de maintien n'est appliqué (libre sur l'axe).



Erreurs Sécurité Moteur

|                                 |   |                                                   |
|---------------------------------|---|---------------------------------------------------|
| 81- Erreur Température (>110°C) | ➡ | Moteur arrêté, pas de couple de maintien appliqué |
| 82- Erreur Sous-tension (<8V)   | ➡ | Moteur arrêté, pas de couple de maintien appliqué |
| 83- Erreur Sur-tension (>57V)   | ➡ | Moteur arrêté, pas de couple de maintien appliqué |

**Figure 150**

Procédure de redémarrage du moteur suite à la détection d'une erreur :

- Supprimer la cause du défaut.
- Passer en mode arrêt : activer les entrées numériques n°4 et n°5.
- Repasser en mode marche : désactiver soit l'entrée numérique n°4 soit l'entrée numérique n°5.

### 12.1.9. Programme Expert V104

#### 12.1.9.1. Descriptif

Le programme expert V104 permet de :

- Réaliser des profils de vitesse avec un choix de 8 valeurs préconfigurées.
- Régler la limitation de couple avec une commande de type analogique ou PWM.
- Paramétrer les phases d'accélération / décélération via l'IHM.

#### 12.1.9.2. Paramètres de l'onglet « Entrées »

Combinaisons des entrées numériques n°1 à n°3 : Permet de choisir le type de consigne de vitesse appliquée en entrée du moteur : 8 combinaisons possibles.

Entrées 1, 2, 3 - TOR : Choix Consigne Vitesse

| Entrée 1 | Entrée 2 | Entrée 3 |      |     |
|----------|----------|----------|------|-----|
| 0        | 0        | 0        | 0    | rpm |
| 1        | 0        | 0        | 500  | rpm |
| 0        | 1        | 0        | 1000 | rpm |
| 1        | 1        | 0        | 1500 | rpm |
| 0        | 0        | 1        | 2000 | rpm |
| 1        | 0        | 1        | 2500 | rpm |
| 0        | 1        | 1        | 3000 | rpm |
| 1        | 1        | 1        | 3500 | rpm |

**Figure 151**

Combinaisons des entrées numériques n°4 et n°5 : Permet de choisir le mouvement à réaliser parmi les 4 actions indiquées ci-dessous.

Entrées 4, 5 - TOR : Choix Mouvement

| Entrée 4 | Entrée 5 |                                    |
|----------|----------|------------------------------------|
| 0        | 0        | Arrêt Rapide                       |
| 1        | 0        | Rotation en sens inverse           |
| 0        | 1        | Rotation en sens aiguille          |
| 1        | 1        | Arrêt et désactivation de l'erreur |

**Figure 152**

Entrée consigne n°6 : Permet de choisir le type de commande pour la consigne de limitation de couple et de fixer les bornes maxi et mini de cette consigne. Il est possible de fonctionner en échelle inversée.

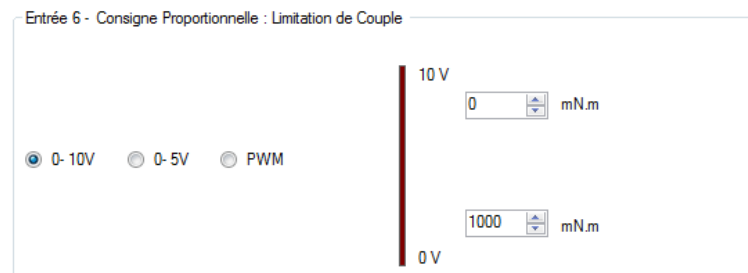


**Figure 153**

Réglage des pentes d'accélération et de décélération : Ces valeurs sont fixées via l'IHM et ne peuvent pas être modifiées par des entrées au cours du fonctionnement du moteur. Par défaut, les pentes sont fixées à 40000 RPM/sec.

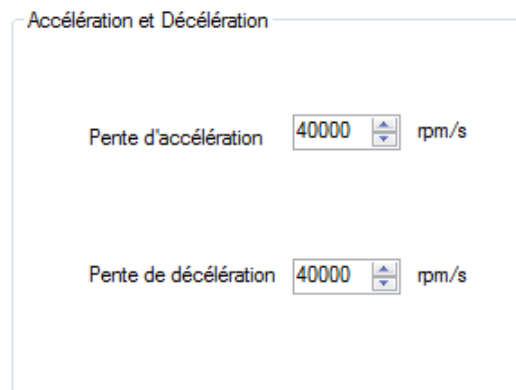


**Figure 154**

### 12.1.9.3. Paramètres de l'onglet « Sorties » type 1

Paramétrage de la sortie Pulse n°1 « Vitesse Réelle » : Un top Hall de largeur paramétrable (100 à 800µs) est généré à chaque fois qu'un des 3 capteurs hall du moteur change d'état.

Les moteurs 80140\_SMI21 et 80180\_SMI21 ont 12 tops Hall par tour (2 paires de pôles).  
Le moteur 80280\_SMI21 a 24 tops Hall par tour (4 paires de pôles).



**Figure 155**

Paramétrage de la sortie PWM n°2 « Couple Réel » : On peut paramétrer la fréquence du signal de cette sortie et la valeur de couple correspondant à un rapport cyclique de 100% (mise à l'échelle).

Si rapport cyclique = 0% → Couple fourni = 0mNm.  
Si rapport cyclique = 100% → Couple fourni = « Couple S2 ».

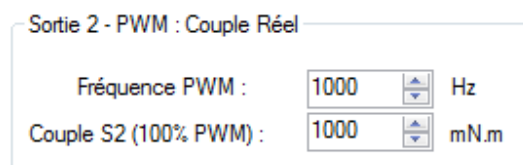


**Figure 156**

Etat de la sortie numérique n°3 « Sens de Rotation » : Permet de connaître le sens de rotation du moteur.

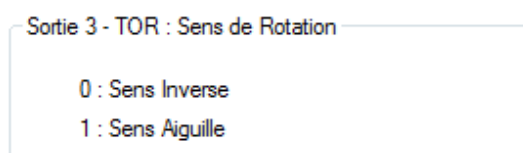


**Figure 157**

Etat de la sortie numérique n°4 « Erreur » : Permet de savoir si une erreur a été détectée.

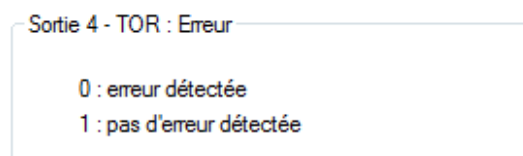


**Figure 158**

#### 12.1.9.4. Paramètres de l'onglet « Sorties » type 2

Paramétrage de la sortie PWM n°1 « Vitesse Réelle » : On peut paramétrer la fréquence du signal de cette sortie (impérativement identique à celle de la sortie PWM n°2).

Si rapport cyclique = 0% → Vitesse réelle = 0rpm.  
Si rapport cyclique = 100% → Vitesse réelle = 4000 rpm.



**Figure 159**

Paramétrage de la sortie PWM n°2 « Couple Réel » : On peut paramétrer la fréquence du signal de cette sortie (impérativement identique à celle de la sortie PWM n°1) et la valeur de couple correspondant à un rapport cyclique de 100% (mise à l'échelle).

Si rapport cyclique = 0% → Couple fourni = 0mNm.  
Si rapport cyclique = 100% → Couple fourni = « Couple S2 ».

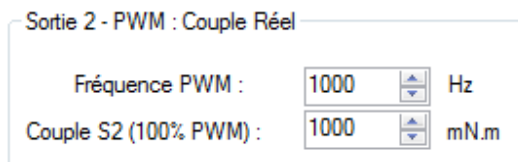


**Figure 160**

Etat de la sortie numérique n°3 « Moteur en Rotation » : Permet de savoir si le moteur est à l'arrêt ou en rotation.

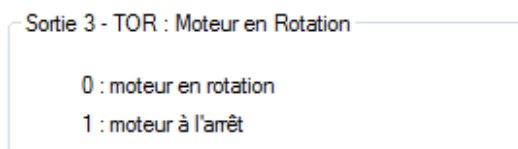


**Figure 161**

Etat de la sortie numérique n°4 « Erreur » : Permet de savoir si une erreur a été détectée.

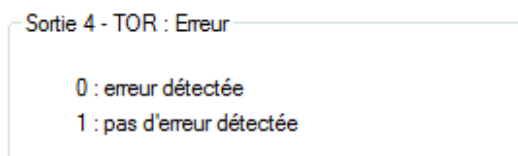
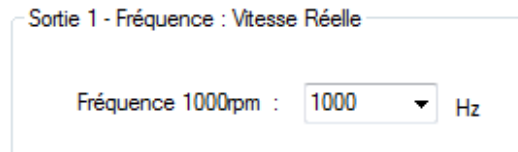


**Figure 162**

#### 12.1.9.5. Paramètres de l'onglet « Sorties » type 3

Paramétrage de la sortie fréquence n°1 « Vitesse Réelle » : On peut paramétrer la fréquence du signal de cette sortie pour laquelle le moteur tourne à 1000 RPM (200, 500 ou 1000 Hz).

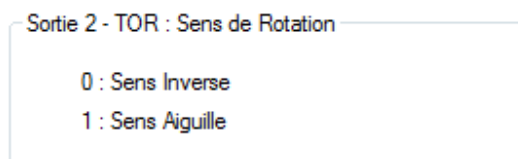


Sortie 1 - Fréquence : Vitesse Réelle

Fréquence 1000rpm : 1000 Hz

**Figure 163**

Etat de la sortie numérique n°2 « Sens de Rotation » : Permet de connaître le sens de rotation du moteur.

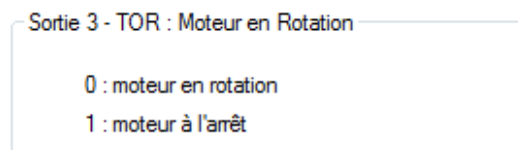


Sortie 2 - TOR : Sens de Rotation

0 : Sens Inverse  
1 : Sens Aiguille

**Figure 164**

Etat de la sortie numérique n°3 « Moteur en Rotation » : Permet de savoir si le moteur est à l'arrêt ou en rotation.

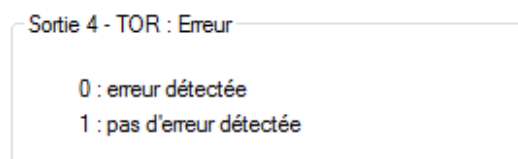


Sortie 3 - TOR : Moteur en Rotation

0 : moteur en rotation  
1 : moteur à l'arrêt

**Figure 165**

Etat de la sortie numérique n°4 « Erreur » : Permet de savoir si une erreur a été détectée.



Sortie 4 - TOR : Erreur

0 : erreur détectée  
1 : pas d'erreur détectée

**Figure 166**

#### 12.1.9.6. Paramètres de l'onglet « Sorties » type 4

Paramétrage de la sortie PWM n°1 : « Vitesse Réelle centrée sur 50% » : On peut paramétrer la fréquence du signal de cette sortie (impérativement identique à celle de la sortie PWM n°2).

- Si rapport cyclique = 0% → rotation en sens aiguille à la vitesse de 4000 rpm.
- Si rapport cyclique = 50% → Vitesse réelle = 0 rpm.
- Si rapport cyclique = 100% → rotation en sens inverse à la vitesse de 4000 rpm.

Sortie 1 - PWM : Vitesse Réelle (centrée sur 50%)

Fréquence PWM :  Hz

**Figure 167**

Paramétrage de la sortie PWM n°2 « Couple Réel centré sur 50% » : On peut paramétrer la fréquence du signal de cette sortie (impérativement identique à celle de la sortie PWM n°1) et la valeur de couple correspondant à un rapport cyclique de 100% (mise à l'échelle).

- Si rapport cyclique = 0% → Couple de freinage fourni = « Couple S2 ».
- Si rapport cyclique = 50% → Couple fourni = 0mNm.
- Si rapport cyclique = 100% → Couple moteur fourni = « Couple S2 ».

Sortie 2 - PWM : Couple Réel (centré sur 50%)

Fréquence PWM :  Hz

Couple S2 (100% PWM) :  mN.m

**Figure 168**

Combinaisons des sorties numériques n°3 & 4 « Etat du Moteur » : Permet de connaître l'état dans lequel se trouve le moteur.

Sortie 3 & 4 - TOR : Etat du Moteur

00: Erreur détectée

01: Moteur en rotation

10: Moteur arrêté et couple de maintien actif

11: Moteur arrêté sans maintien

**Figure 169**

### 12.1.9.7. Paramètres de l'onglet « Tuning »

Choix des différents paramètres à représenter graphiquement : soit 1, soit 2 soit les 3 paramètres. On peut donc comparer la réponse en vitesse du système (mesure vs consigne) tout en visualisant l'évolution du courant.

- ☒ Consigne de Vitesse
- ☒ Vitesse Réelle
- ☒ Couple Réel

**Figure 170**

Réglage des coefficients du correcteur PID dans l'asservissement de vitesse (cette fonctionnalité est réservée aux utilisateurs avertis). Les valeurs données dans l'exemple ci-dessous assurent un fonctionnement correct des produits dans la plupart des cas.

Paramètres du régulateur de vitesse

|      |                                      |      |                                      |
|------|--------------------------------------|------|--------------------------------------|
| Kp = | <input type="text" value="5,70000"/> | Ki = | <input type="text" value="0,10000"/> |
| Kd = | <input type="text" value="0,00000"/> |      |                                      |

**Figure 171**

Il est possible de régler la durée d'enregistrement que l'on souhaite visualiser, de 1 à 300 secondes. Le pas d'échantillonnage est de 10ms. Pendant l'acquisition des données, les autres fonctions de l'IHM sont indisponibles.

Durée Enregistrement :  Seconde(s)



**Figure 172**

Bouton « Courbes » : permet de lancer l'acquisition des données. L'affichage des courbes ne se fait qu'une fois l'acquisition terminée.

Bouton « Exporter Données » : permet de récupérer les données correspondant aux paramètres sélectionnés dans un fichier texte (.txt). Pour que ce fichier soit compatible avec le tableur Excel, modifier son extension en .csv.



**Figure 173**

Exemple : Avec 8 vitesses préprogrammées, on obtient la représentation graphique suivante : (enregistrement sur une durée de 30 secondes). La vitesse n°1 est à 0 RPM.

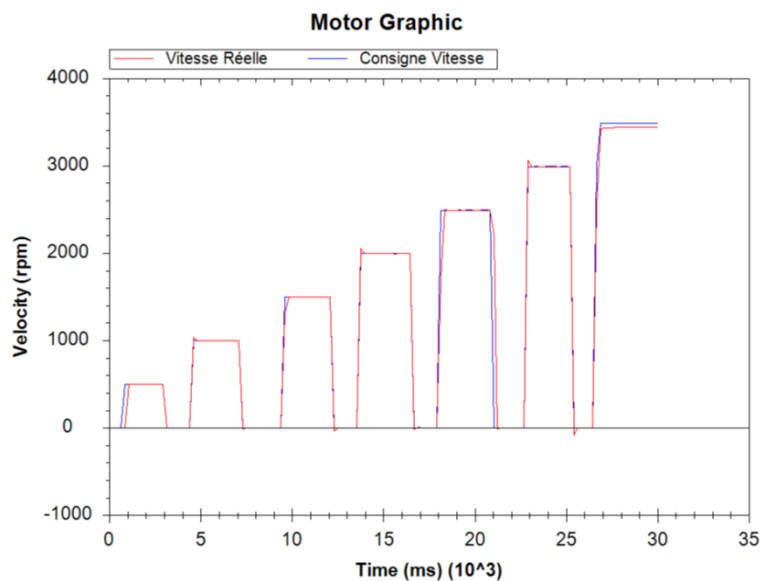


**Figure 174**

Remarque : Il est possible de modifier les échelles d'affichages avec la molette de la souris. D'autres fonctionnalités sont disponibles avec un clic droit sur la souris.

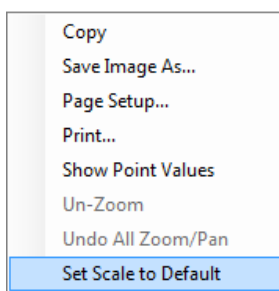


**Figure 175**

#### 12.1.9.8. Paramètres de l'onglet « Limitations »


**AVERTISSEMENT**

**SURTENSIONS**  
Lors des phases de freinage, le moteur génère des surtensions

- Vérifier que ses surtensions sont acceptables par les autres appareils branchés sur la même alimentation.
- Favoriser l'utilisation d'un circuit externe pour limiter les surtensions

En cas d'utilisation intensive du freinage.  
**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**

Paramétrage du seuil de détection d'une surtension : Si la tension aux bornes du moteur dépasse ce seuil, une erreur est générée, le moteur est arrêté et aucun couple de maintien n'est appliqué (libre sur l'axe).

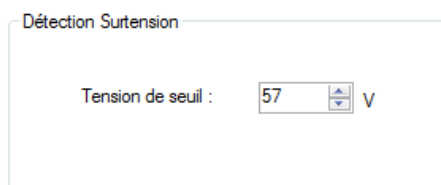


**Figure 176**

#### 12.1.9.9. Paramètres de l'onglet « Erreurs »

Pour toutes les erreurs concernant la sécurité du moteur, l'action à réaliser n'est pas paramétrable : en cas d'erreur, on arrête le moteur, aucun couple de maintien n'est appliqué (libre sur l'axe).

| Erreurs Sécurité Moteur         |   |                                                   |
|---------------------------------|---|---------------------------------------------------|
| 81- Erreur Température (>110°C) | ➡ | Moteur arrêté, pas de couple de maintien appliqué |
| 82- Erreur Sous-tension (<8V)   | ➡ | Moteur arrêté, pas de couple de maintien appliqué |
| 83- Erreur Surtension (>57V)    | ➡ | Moteur arrêté, pas de couple de maintien appliqué |

**Figure 177**

Procédure de redémarrage du moteur suite à la détection d'une erreur :

- Supprimer la cause du défaut.
- Passer en mode arrêt : activer les entrées numériques n°4 et n°5.
- Repasser en mode marche : désactiver soit l'entrée numérique n°4 soit l'entrée numérique n°5.

### 12.1.10. Programme Expert V201

#### 12.1.10.1. Descriptif

Le programme expert V201 permet de :

- Régler une vitesse avec une commande de type analogique 0/10V, 0/5V ou PWM. La régulation est basée sur le principe de la cible mouvante et permet d'atteindre des vitesses très basses (jusqu'à 1 rpm).
- Régler une position relative avec une commande de type analogique 0/10V, 0/5V ou PWM.
- De basculer entre les modes vitesses et positions.

#### 12.1.10.2. Paramètres de l'onglet « Entrées »

Entrée numérique n°1 : « ON/OFF »

Cette entrée permet de démarrer le moteur. La polarité de l'entrée est ajustable.

Entrée 1 - TOR : Marche / Arrêt

☒ Marche = 1 / Arrêt = 0 ☐ Marche = 0 / Arrêt = 1

**Figure 178**

Entrée numérique n°2 : « Mode »

Cette entrée permet de sélectionner le mode (Vitesse ou Position). La polarité de l'entrée est ajustable.

Entrée 2 - TOR : Mode de Fonctionnement

☒ Vitesse = 1 / Pas à Pas = 0 ☐ Vitesse = 0 / Pas à Pas = 1

**Figure 179**

Entrée numérique n°3 (Mode Vitesse) : « Direction »

Cette entrée permet de définir le sens de rotation. La polarité de l'entrée est ajustable.

#### Mode Vitesse

Entrée 3 - TOR : Sens de rotation

☒ Sens Aiguille = 1 / Inverse = 0 ☐ Sens Aiguille = 0 / Inverse = 1

**Figure 180**

Entrée numérique n°3 (Mode Position) : « Go »

Cette entrée permet de donner le départ pour aller à une nouvelle position. Elle n'est prise en compte que lorsque le dernier positionnement est terminé.

La durée minimale du pulse fonctionne comme un filtre, ce signal ne peut être pris en compte seulement si la durée de ce pulse est supérieur à la valeur définie en paramètre.

#### Mode Position

Entrée 3 - TOR : Go

Entrée impulsionnelle : Durée minimum du pulse  ms

**Figure 181**

### Entrées numériques n°4 & n°5 (Mode Vitesse) : Codage Vitesse

Permet de sélectionner une « Plage de Vitesse » pour l'entrée 6.

Pour chacune de ces plages, il est possible de définir une vitesse minimale et maximale, ainsi que les rampes d'accélération et de décélération.

Entrée 4 . 5 - TOR : Choix de la plage de vitesse

| E4 | E5 | Min (rpm) | Max (rpm) | Accélération(rpm/s) | Décélération (rpm/s) |
|----|----|-----------|-----------|---------------------|----------------------|
| 0  | 0  | 1         | 1000      | 4000                | 4000                 |
| 1  | 0  | 1000      | 2000      | 4000                | 4000                 |
| 0  | 1  | 2000      | 3000      | 4000                | 4000                 |
| 1  | 1  | 3000      | 3500      | 4000                | 4000                 |

**Figure 182**

### Entrées numériques n°4 & n°5 (Mode Position) : Codage Position

Permet de choisir le « Pas » (Consigne de Position Relative).

Pour chacune de ces positions, il est possible de définir un nombre de pulses (4096 pulses → 1 tour moteur), la vitesse et les rampes d'accélération et de décélération.

La combinaison E4 = 0 et E5 = 0, permet le positionnement analogique via l'entrée 6.

Entrée 4 . 5 - TOR : Choix du Pas

| E4 | E5 | Pulses   | Vitesse (rpm) | Accélération(rpm/s) | Décélération (rpm/s) |
|----|----|----------|---------------|---------------------|----------------------|
| 1  | 0  | 1000     | 1000          | 4000                | 4000                 |
| 0  | 1  | 2000     | 1000          | 4000                | 4000                 |
| 1  | 1  | 3000     | 1000          | 4000                | 4000                 |
| 0  | 0  | Entrée 6 | 1000          | 4000                | 4000                 |

**Figure 183**

### Entrée consigne n°6 (Mode Vitesse) : « Vitesse »

Permet de choisir le type de commande pour la consigne de vitesse.

Cette entrée permet de parcourir la zone de valeur de vitesse définie par le codage des entrées 4 et 5.

Entrée 6 - Consigne Proportionnelle : Vitesse

☒ 0- 10V
 ☐ 0- 5V
 ☐ PWM



10 V

0 V

Max (rpm)

Min (rpm)

**Figure 184**

Entrée consigne n°6 (Mode Position) : « Pas »

Cette entrée ajuste la valeur du pas à faire (positionnement relatif), lorsque IN4 = IN5 = 0, en utilisant une commande analogique (0/10V, 0/5V ou PWM).

Les paramètres accessibles sont :

- Nombre de Pulses Minimum (4096 → 1 tour moteur)
- Nombre de Pulses Maximum (4096 → 1 tour moteur)
- Type du signal (0/10V, 0/5V, PWM)

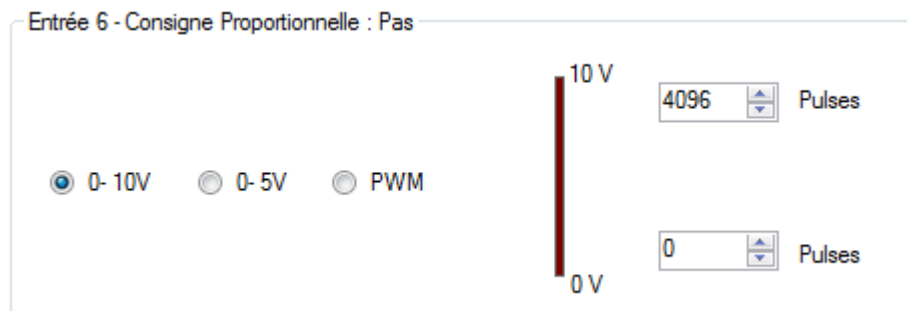


**Figure 185**

### 12.1.10.3. Paramètres de l'onglet « Sorties »

Etat de la sortie numérique n°1 : « Mode de Fonctionnement » :

Informe sur le mode de fonctionnement du programme en cours.

Sortie 1 - Mode de fonctionnement

0 : Mode Position

1 : Mode Vitesse

**Figure 186**

Etat de la sortie numérique n°2 : « Sens de Rotation » :

Indique le sens de rotation du moteur.

Sortie 2 - TOR : Sens de Rotation

0 : moteur en rotation Sens CCW

1 : moteur en rotation Sens CW

**Figure 187**

Etat de la sortie numérique n°3 (Mode Vitesse) : « Moteur en Rotation » :

Permet de dire si le moteur est en rotation ou non.

Sortie 3 - TOR : Moteur en Rotation

0 : moteur en rotation

1 : moteur à l'arrêt

**Figure 188**

Etat de la sortie numérique n°3 (Mode Position) : « Témoin de cible atteinte » :

Permet de savoir si la consigne de position a été atteinte.

Sortie 3 - TOR : Cible Atteinte

0 : Cible pas atteinte

1 : Cible Atteinte

**Figure 189**

Etat de la sortie numérique n°4 : « Erreur »

Permet de savoir si une erreur a été détectée.

Sortie 4 - TOR : Erreur

0 : Pas d'erreur détectée

1 : Erreur détectée

**Figure 190**

#### 12.1.10.4. Paramètres de l'onglet « Tuning »

Choix des différents paramètres à représenter graphiquement : soit 1, soit 2, soit 3 soit tout les paramètres. On peut donc comparer la réponse en vitesse du système (mesure vs consigne) tout en visualisant l'évolution du courant.

- ☒ Vitesse Réelle
- ☐ Couple Réel
- ☒ Position Réelle
- ☒ Consigne de Position

**Figure 191**

Réglage des coefficients du correcteur PID dans l'asservissement de position (cette fonctionnalité est réservée aux utilisateurs avertis). Les valeurs données dans l'exemple ci-dessous assurent un fonctionnement correct des produits dans la plupart des cas.

Paramètres du régulateur de position

|      |                                      |      |                                      |
|------|--------------------------------------|------|--------------------------------------|
| Kp = | <input type="text" value="0.50000"/> | Ki = | <input type="text" value="0.00600"/> |
| Kd = | <input type="text" value="3.00000"/> |      |                                      |

**Figure 192**

Il est possible de régler la durée d'enregistrement que l'on souhaite visualiser, de 1 à 300 secondes. Le pas d'échantillonnage est de 10ms. Pendant l'acquisition des données, les autres fonctions de l'IHM sont indisponibles.

Durée Enregistrement :  Seconde(s)



**Figure 193**

Bouton « Courbes » : permet de lancer l'acquisition des données. L'affichage des courbes ne se fait qu'une fois l'acquisition terminée.

Bouton « Exporter Données » : permet de récupérer les données correspondant aux paramètres sélectionnés dans un fichier texte (.txt). Pour que ce fichier soit compatible avec le tableur Excel, modifier son extension en .csv.



**Figure 194**

Exemple : Avec une consigne de vitesse sur l'entrée n°6 à 2000 RPM, on obtient la représentation graphique suivante (enregistrement sur une durée de 5 secondes) :

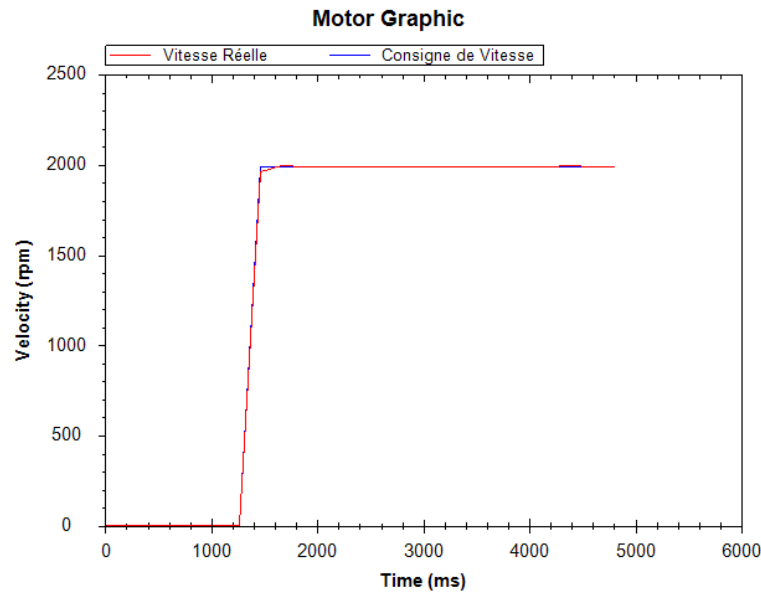


**Figure 195**

Remarque : Il est possible de modifier les échelles d'affichages avec la molette de la souris. D'autres fonctionnalités sont disponibles avec un clic droit sur la souris.

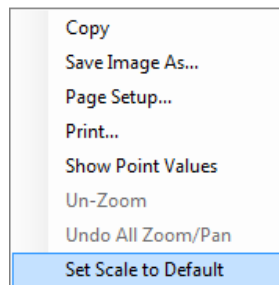


**Figure 196**

#### 12.1.10.5. Paramètres de l'onglet « Limitations »

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>AVERTISSEMENT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p><b>SURTENSIONS</b></p> <p>Lors des phases de freinage, le moteur génère des surtensions</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifier que ses surtensions sont acceptables par les autres appareils branchés sur la même alimentation.</li> <li>• Favoriser l'utilisation d'un circuit externe pour limiter les surtensions En cas d'utilisation intensive du freinage.</li> </ul> <p><b>Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.</b></p> |

Paramétrage du seuil de détection d'une surtension : Si la tension aux bornes du moteur dépasse ce seuil, une erreur est générée, le moteur est arrêté et aucun couple de maintien n'est appliqué (libre sur l'axe).

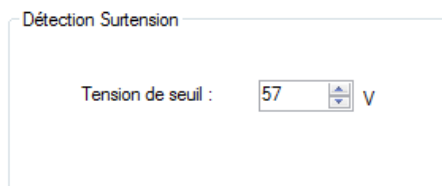


**Figure 197**

#### 12.1.10.6. Paramètres de l'onglet « Erreurs »

Pour toutes les erreurs concernant la sécurité du moteur, l'action à réaliser n'est pas paramétrable : en cas d'erreur, on arrête le moteur, aucun couple de maintien n'est appliqué (libre sur l'axe).

| Erreurs Sécurité Moteur         |   |                                                   |
|---------------------------------|---|---------------------------------------------------|
| 81- Erreur Température (>110°C) | ➡ | Moteur arrêté, pas de couple de maintien appliqué |
| 82- Erreur Sous-tension (<8V)   | ➡ | Moteur arrêté, pas de couple de maintien appliqué |
| 83- Erreur Surtension (>57V)    | ➡ | Moteur arrêté, pas de couple de maintien appliqué |

**Figure 198**

Procédure de redémarrage du moteur suite à la détection d'une erreur :

- Supprimer la cause du défaut.
- Passer en mode arrêt : désactiver l'entrée numérique n°1 « Marche / Arrêt ».
- Repasser en mode marche : activer l'entrée numérique n°1 « Marche / Arrêt ».

### 12.1.11. Programme Expert V202

#### 12.1.11.1. Descriptif

Le programme expert V202 permet de :

- Régler une vitesse avec une commande de type analogique 0/10V ou 0/5V ou PWM. La régulation est basée sur le principe de la cible mouvante et permet d'atteindre des vitesses très basses (jusqu'à 1 rpm).
- Régler une position relative, avec une commande de type analogique 0/10V, 0/5V ou PWM.
- Passer du mode cible mouvante (Mode Vitesse) au mode cible fixe (Mode Position) et réciproquement.

#### 12.1.11.2. Paramètres de l'onglet « Entrées »

Entrée numérique n°1 : « ON/OFF »

Cette entrée permet de mettre en marche le moteur.

Permet de régler la polarité de l'entrée « Marche / Arrêt ».

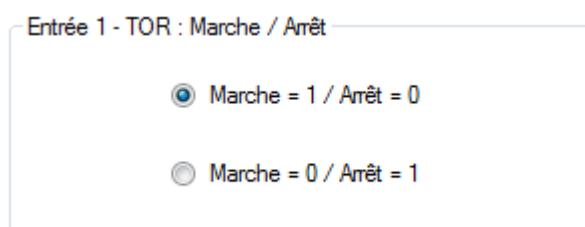


**Figure 199**

Entrée numérique n°2 : « Direction »

Cette entrée permet de changer le sens de rotation du moteur. Cette entrée n'inhibe pas l'entrée 4.

Permet de régler la polarité de cette entrée.

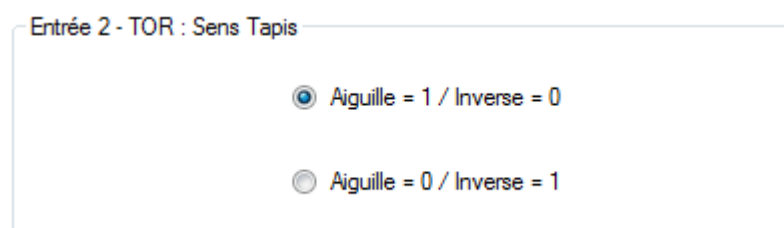


**Figure 200**

### Entrée numérique n°3 : « Reverse »

Permet d'inverser le sens de rotation du moteur avec inhibition de l'entrée IN4 « Sensor ».

Permet de régler la polarité de cette entrée.

Entrée 3 - TOR : Marche Arriere

☒ Actif = 1 / Inactif = 0

☐ Actif = 0 / Inactif = 1

**Figure 201**

### Entrée numérique n°4 : « Sensor »

Cette entrée commute du Mode Vitesse au Mode Position et inversement.

La Polarité de cette entrée est sélectionnable.

Permet de régler la polarité pour la détection du détecteur. Le champ « entrée impulsionnelle » permet de définir une durée minimale du pulse sur E4. La durée du signal doit être supérieure à cette valeur avant d'être prise en compte.

L'option « Via PLC » permet de choisir si l'application est contrôlée par un automate ou par un détecteur.

- Si "Via PLC" est sélectionné: Lorsque E4 est désactivé, le moteur passe directement en mode "position cible mouvante" (vitesse).
- Si "Via PLC" n'est pas sélectionné: Le moteur mémorise l'activation de IN4. Pour retourner en mode vitesse, IN4 doit être désélectionné et une action Arrêt/Marche sur IN1 est nécessaire.

Entrée 4 - TOR : Detecteur

☒ Detecte = 1 / Non detecte = 0    ☐ Detecte = 0 / Non detecte = 1

Entrée impulsionnelle : Durée minimum du pulse  ms

☐ Via PLC

**Figure 202**

### Entrée analogique 5 : « Speed 0/10V »

Règle la vitesse de rotation du moteur par une commande analogique 0/10V, 0/5V ou PWM.

Les paramètres de réglages sont la plage de vitesse, l'accélération (Valeur pour E5 et E6) et la décélération, le type de consigne.

Entrée 5 - Consigne Proportionnelle : Vitesse

Accélération (rpm/s) : 3000

Décélération (rpm/s) : 3000

0-10V (selected) 0-5V PWM

10 V 4000 rpm

0 V 0 rpm

Figure 203

### Entrée analogique 6 : « Position »

Règle la consigne de position du moteur par une commande analogique 0/10V, 0/5V ou PWM. La position « zéro » est donnée par l'activation de l'entrée 4 « Sensor ».

Les paramètres de réglages sont la plage de position d'arrêt, la décélération, le type de consigne.

Le paramètre « Filtrage » : Détermine le temps pendant lequel la consigne doit rester constante avant d'être prise en compte.

Le paramètre « Mémorisation » :

- Mémorisation: La valeur de consigne (hors PWM) n'est prise en compte que quand la consigne de vitesse IN5 est inférieure à cette valeur. Ne fonctionne pas en PWM.
- Exemples: Si Mémorisation = 10V, la consigne IN6 est toujours prise en compte (peu importe la tension sur IN5). Si Mémorisation = 0.2V, la consigne IN6 n'est prise en compte que quand IN5 < 0,2V.

Ce paramètre peut être modifié quand les signaux analogiques sont perturbés (longueur de câble importante par exemple).

Entrée 6 - Consigne Proportionnelle : Position

Filtrage : 0 ms

Décélération (rpm/s) : 3000

0-10V (selected) 0-5V PWM

10 V 40000 Pulses

0 V 0 Pulses

Mémorisation : si E5 < 10,0 V

Figure 204

### 12.1.11.3. Paramètres de l'onglet « Sorties »

Etat de la sortie numérique 1 : « Témoin de cible Atteinte » : Cette sortie informe si le moteur est arrêté à la position cible.

Sortie 1 - Témoin de cible atteinte

0 : Cible non Atteinte

1 : Cible Atteinte

**Figure 205**

Etat de la sortie numérique 2 : « Direction » Permet de connaître le sens de rotation du moteur.

Sortie 2 - TOR : Sens de Rotation

0 : moteur en rotation Sens CCW

1 : moteur en rotation Sens CW

**Figure 206**

Etat de la sortie numérique n°3 : « Run » : Permet de dire si le moteur est en rotation ou non.

Sortie 3 - TOR : Moteur en Rotation

0 : Moteur à l'arrêt

1 : Moteur en rotation

**Figure 207**

Etat de la sortie numérique n°4 : « Error » Permet de savoir si une erreur a été détectée.

Sortie 4 - TOR : Erreur

0 : Pas d'erreur détectée

1 : Erreur détectée

**Figure 208**

#### 12.1.11.4. Paramètres de l'onglet « Tuning »

Choix des différents paramètres à représenter graphiquement : soit 1, soit 2, soit 3 soit tous les paramètres. On peut donc comparer la réponse en vitesse du système (mesure vs consigne) tout en visualisant l'évolution du courant.

- ☒ Vitesse Réelle
- ☐ Couple Réel
- ☒ Position Réelle
- ☒ Consigne de Position

**Figure 209**

Réglage des coefficients du correcteur PID dans l'asservissement de position (cette fonctionnalité est réservée aux utilisateurs avertis). Les valeurs données dans l'exemple ci-dessous assurent un fonctionnement correct des produits dans la plupart des cas.

Paramètres du régulateur de position

|      |                                      |      |                                      |
|------|--------------------------------------|------|--------------------------------------|
| Kp = | <input type="text" value="0.50000"/> | Ki = | <input type="text" value="0.00600"/> |
| Kd = | <input type="text" value="3.00000"/> |      |                                      |

**Figure 210**

Il est possible de régler la durée d'enregistrement que l'on souhaite visualiser, de 1 à 300 secondes. Le pas d'échantillonnage est de 10ms. Pendant l'acquisition des données, les autres fonctions de l'IHM sont indisponibles.

Durée Enregistrement :  Seconde(s)



**Figure 211**

Bouton « Courbes » : permet de lancer l'acquisition des données. L'affichage des courbes ne se fait qu'une fois l'acquisition terminée.

Bouton « Exporter Données » : permet de récupérer les données correspondant aux paramètres sélectionnés dans un fichier texte (.txt). Pour que ce fichier soit compatible avec le tableur Excel, modifier son extension en .csv.



**Figure 212**

Exemple : Avec une consigne de vitesse sur l'entrée n°5 à 2000 RPM, on obtient la représentation graphique suivante (enregistrement sur une durée de 5 secondes) :

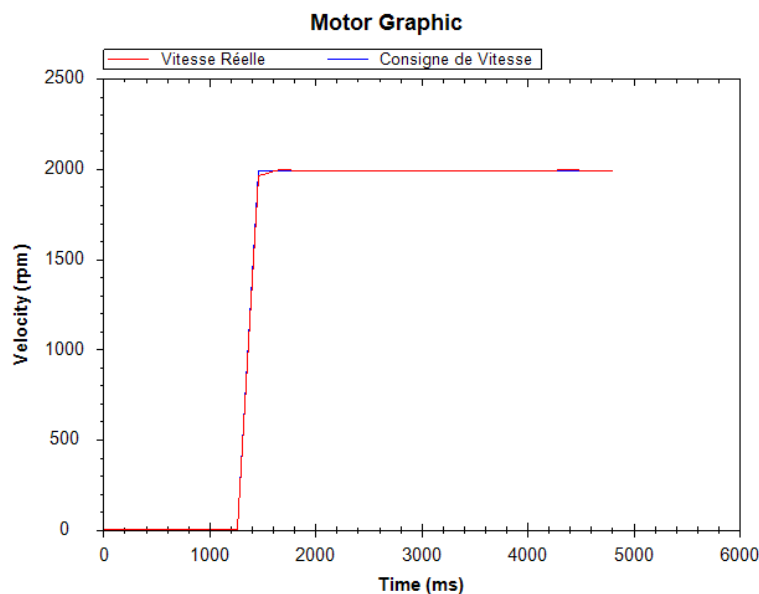


**Figure 213**

Remarque : Il est possible de modifier les échelles d'affichages avec la molette de la souris. D'autres fonctionnalités sont disponibles avec un clic droit sur la souris.

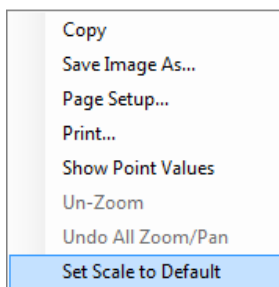


**Figure 214**

#### 12.1.11.5. Paramètres de l'onglet « Limitations »

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>AVERTISSEMENT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p><b>SURTENSIONS</b></p> <p>Lors des phases de freinage, le moteur génère des surtensions</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifier que ses surtensions sont acceptables par les autres appareils branchés sur la même alimentation.</li> <li>• Favoriser l'utilisation d'un circuit externe pour limiter les surtensions</li> </ul> <p>En cas d'utilisation intensive du freinage.</p> |

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**

Paramétrage du seuil de détection d'une surtension : Si la tension aux bornes du moteur dépasse ce seuil, une erreur est générée, le moteur est arrêté et aucun couple de maintien n'est appliqué (libre sur l'axe).

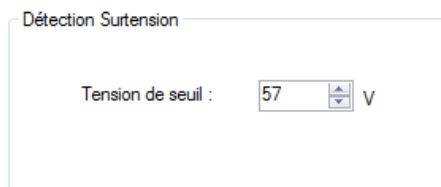


**Figure 215**

#### 12.1.11.6. Paramètres de l'onglet « Erreurs »

Pour toutes les erreurs concernant la sécurité du moteur, l'action à réaliser n'est pas paramétrable : en cas d'erreur, on arrête le moteur, aucun couple de maintien n'est appliqué (libre sur l'axe).

| Erreurs Sécurité Moteur         |   |                                                   |
|---------------------------------|---|---------------------------------------------------|
| 81- Erreur Température (>110°C) | ➡ | Moteur arrêté, pas de couple de maintien appliqué |
| 82- Erreur Sous-tension (<8V)   | ➡ | Moteur arrêté, pas de couple de maintien appliqué |
| 83- Erreur Surtension (>57V)    | ➡ | Moteur arrêté, pas de couple de maintien appliqué |

**Figure 216**

Procédure de redémarrage du moteur suite à la détection d'une erreur :

- Supprimer la cause du défaut.
- Passer en mode arrêt : désactiver l'entrée numérique n°1 « Marche / Arrêt ».
- Repasser en mode marche : activer l'entrée numérique n°1 « Marche / Arrêt ».

## 12.2. Programmes en position

### 12.2.1. Typologie des entrées des programmes P100

Le tableau ci-dessous définit la fonction associée à chacune des entrées des 12 programmes de type P100 (la couleur associée au numéro de l'entrée correspond à celle du faisceau d'Entrées/Sorties) :

| Entrées   | Programmes |                 |                                           |                                           |                                           |                                                            |
|-----------|------------|-----------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|           | P101       | P102            | P103                                      | P104                                      | P105                                      | P106                                                       |
| <b>E1</b> | Position 1 | Validation      | Validation                                | Validation                                | Validation                                | Validation                                                 |
| <b>E2</b> | Position 2 | 1 à 8 positions | 1 à 6 Positions<br>+ Homing<br>+ ON / OFF | 1 à 6 Positions<br>+ Homing<br>+ ON / OFF | 1 à 6 Positions<br>+ Homing<br>+ ON / OFF | 1 à 6 positions proportionnelles<br>+ Homing<br>+ ON / OFF |
| <b>E3</b> | Position 3 |                 |                                           |                                           |                                           |                                                            |
| <b>E4</b> | Position 4 |                 |                                           |                                           |                                           |                                                            |
| <b>E5</b> | Homing     | Homing          | Rampes de vitesse                         | Switch 1 : butée                          | Switch 1 : butée                          | Switch 1 : butée                                           |
| <b>E6</b> | ON / OFF   | ON / OFF        | Vitesse                                   | Vitesse                                   | Arrêt rapide                              | Switch 2 : butée                                           |

| Entrées | P107             | P108                                       | P109                                       | P110                                       | P111                                       | P112                                                        |
|---------|------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| E1      | 1 à 16 positions | Validation                                 | Validation                                 | Validation                                 | 1 à 30 Positions<br>+ Homing<br>+ ON / OFF | 1 à 30 positions proportionnelles<br>+ Homing<br>+ ON / OFF |
| E2      |                  | 1 à 14 Positions<br>+ Homing<br>+ ON / OFF | 1 à 14 Positions<br>+ Homing<br>+ ON / OFF | 1 à 14 Positions<br>+ Homing<br>+ ON / OFF |                                            |                                                             |
| E3      |                  |                                            |                                            |                                            |                                            |                                                             |
| E4      |                  |                                            |                                            |                                            |                                            |                                                             |
| E5      | Homing           |                                            |                                            |                                            |                                            |                                                             |
| E6      | ON / OFF         | Vitesse                                    | Switch 1 :<br>butée                        | Arrêt rapide                               | Switch 1 :<br>butée                        | Switch 1 :<br>butée                                         |

Légende :



Entrée de type numérique

Entrée de type analogique ou PWM

Programmes à venir

### 12.2.2. Typologie des entrées des programmes P200

Le tableau ci-dessous définit la fonction associée à chacune des entrées des 6 programmes de type P200 (la couleur associée au numéro de l'entrée correspond à celle du faisceau d'Entrées/Sorties) :

| Entrées   | Programmes                                                           |                                                             |                            |
|-----------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------|
|           | P201                                                                 | P202                                                        | P203                       |
| <b>E1</b> | 00 : Arrêt, désactivation erreur<br>10 : Lancement Homing            | 00 : Arrêt, désactivation erreur<br>10 : Lancement Homing   | ON / OFF                   |
| <b>E2</b> | 01 : Asservissement position actuelle<br>11 : Positionnement en live | 01 : Validation consigne de position<br>11 : Positionnement | Homing                     |
| <b>E3</b> | Switch 1 :<br>butée                                                  | Switch 1 :<br>butée                                         | Switch 1 :<br>butée        |
| <b>E4</b> | Choix Profil de Vitesse                                              | Choix Profil de Vitesse                                     | Validation                 |
| <b>E5</b> | Consigne Position<br>Réglage fort                                    | Consigne Position<br>Réglage fort                           | Consigne Vitesse<br>maxi   |
| <b>E6</b> | Consigne Position<br>Réglage fin                                     | Consigne Position<br>Réglage fin                            | Consigne 1024<br>positions |

| Entrées   | Programmes                 |                                                                                                                          |                                                                      |
|-----------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|           | P204                       | P205                                                                                                                     | P206                                                                 |
| <b>E1</b> | ON / OFF                   | 00 : Arrêt, désactivation erreur<br>10 : Lancement Homing<br>01 : Validation consigne de position<br>11 : Positionnement | 00 : Arrêt, désactivation erreur<br>10 : Lancement Homing            |
| <b>E2</b> | Homing                     |                                                                                                                          | 01 : Asservissement position actuelle<br>11 : Positionnement en live |
| <b>E3</b> | Switch 1 :<br>butée        | Switch 1 :<br>butée                                                                                                      | Switch 1 :<br>butée                                                  |
| <b>E4</b> | Switch 2 :<br>butée        | Switch 2 :<br>butée                                                                                                      | Switch 2 :<br>butée                                                  |
| <b>E5</b> | Validation                 | Consigne Vitesse maxi                                                                                                    | Consigne Vitesse maxi                                                |
| <b>E6</b> | Consigne 1024<br>positions | Consigne 1024 positions                                                                                                  | Consigne 1024 positions                                              |

Légende :



Entrée de type numérique

Entrée de type analogique 0-10V

Programmes à venir

### 12.2.3. Typologie des sorties des programmes P100 et P200

Pour l'ensemble des programmes experts en position, 5 configurations de sorties paramétrables sont disponibles (la couleur associée au numéro de la sortie correspond à celle du faisceau d'Entrées/Sorties) :

|          | S1                                              | S2                                            | S3                                                                                                                                                                                                                               | S4                          |
|----------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Type n°5 | En attente, cible atteinte (si 1)<br><i>TOR</i> | Phase de homing terminée (si 0)<br><i>TOR</i> | Moteur en rotation (si 1)<br><i>TOR</i>                                                                                                                                                                                          | Erreur (si 1)<br><i>TOR</i> |
| Type n°6 | En attente, cible atteinte (si 1)<br><i>TOR</i> | Phase de homing terminée (si 1)<br><i>TOR</i> | Moteur en rotation (si 0)<br><i>TOR</i>                                                                                                                                                                                          | Erreur (si 0)<br><i>TOR</i> |
| Type n°7 | En attente, cible atteinte (si 1)<br><i>TOR</i> | Couple Réel centré sur 50%<br><i>PWM</i>      | 00 : erreur détectée<br>01 : homing non fait <u>OU</u> non terminé<br>10 : moteur à l'arrêt <u>ET</u> homing terminé<br>11 : moteur en rotation (positionnement)<br><i>Combinaisons de TOR</i>                                   |                             |
| Type n°8 | En attente, cible atteinte (si 1)<br><i>TOR</i> | Couple Réel centré sur 50%<br><i>PWM</i>      | 00 : erreur détectée <u>OU</u> moteur en mode arrêt<br><u>ET</u> homing non fait<br>01 : moteur en rotation (positionnement)<br>10 : moteur à l'arrêt <u>ET</u> homing terminé<br>11 : non utilisé<br><i>Combinaisons de TOR</i> |                             |
| Type n°9 | Top Hall<br><i>pulse</i>                        | Sens de rotation<br><i>TOR</i>                | 00 : erreur détectée <u>OU</u> moteur en mode arrêt<br>01 : non utilisé<br>10 : moteur à l'arrêt <u>ET</u> cible atteinte<br>11 : moteur en rotation (positionnement)<br><i>Combinaisons de TOR</i>                              |                             |

Légende :



Sortie de type numérique

Sortie de type PWM / Pulse / Fréquence

#### 12.2.4. Description des différents types de homing

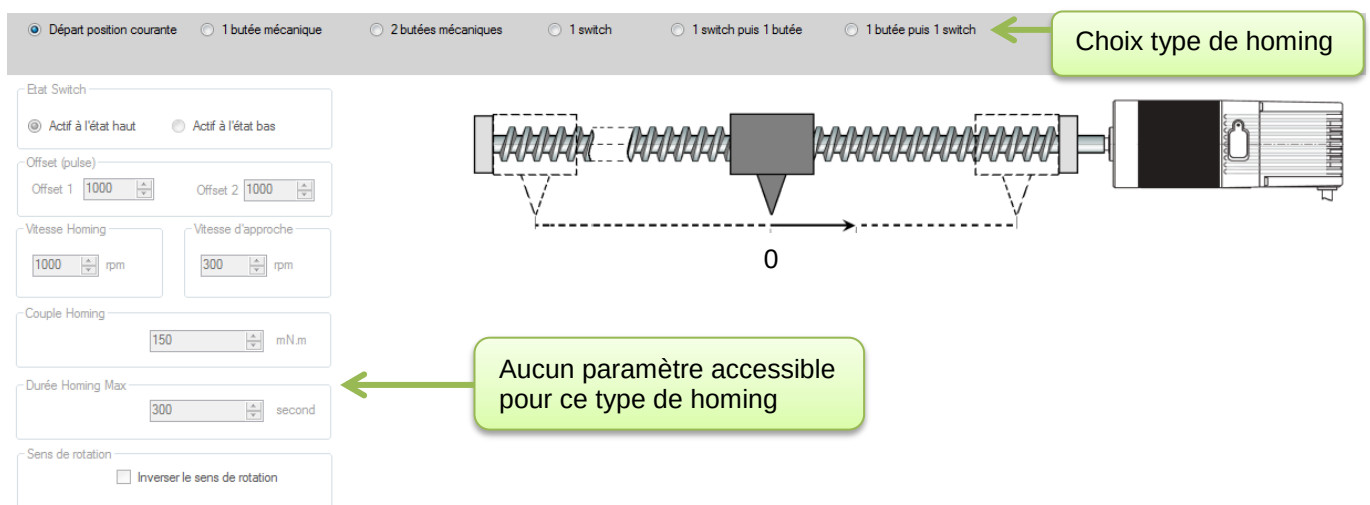
La séquence de homing est une phase d'initialisation qui permet au moteur d'estimer la course complète de l'application en allant chercher des butées mécaniques. La détection de ces butées peut se faire de 2 manières :

- Avec 1 capteur de fin de course en récupérant l'information sur une des entrées.
- Par détection de sur-couple lorsque le moteur est en butée mécanique.

Nota : Le sens de rotation par défaut du moteur est le sens aiguille.

##### 12.2.4.1. Phase de homing sans switch

###### a) Départ en position courante :



The screenshot shows the configuration interface for the 'Départ position courante' (Current position start) homing mode. The interface includes a top bar with radio buttons for different homing types: 'Départ position courante' (selected), '1 butée mécanique', '2 butées mécaniques', '1 switch', '1 switch puis 1 butée', and '1 butée puis 1 switch'. A green arrow points from the 'Choix type de homing' label to the selected option. Below the top bar, there are several configuration sections: 'Etat Switch' (with 'Actif à l'état haut' selected), 'Offset (pulse)' (with 'Offset 1' and 'Offset 2' both set to 1000), 'Vitesse Homing' (set to 1000 rpm) and 'Vitesse d'approche' (set to 300 rpm), 'Couple Homing' (set to 150 mN.m), 'Durée Homing Max' (set to 300 second), and 'Sens de rotation' (with 'Inverser le sens de rotation' unchecked). A diagram of a motor with a spring and a switch is shown to the right. A green arrow points from the 'Aucun paramètre accessible pour ce type de homing' label to the 'Durée Homing Max' field.

**Figure 217**

Au lancement de la séquence de homing, la position courante sert de référence (position 0).

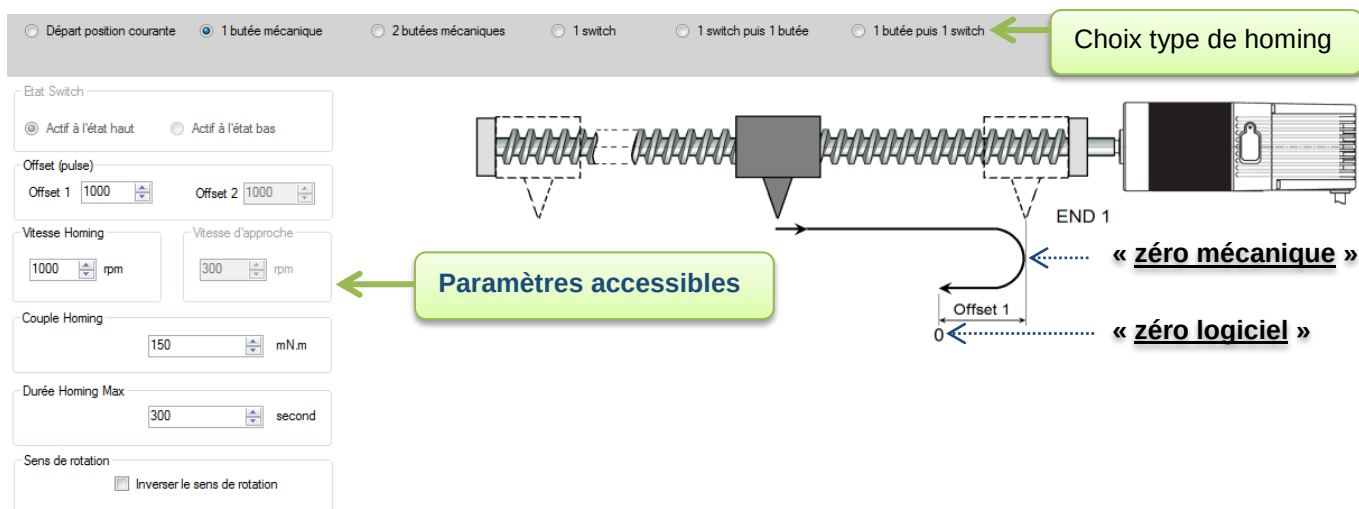
b) Une seule butée mécanique :


**Figure 218**

Cette phase de homing permet de rechercher la butée mécanique du système de la manière suivante :

- En fonction de la position de la butée « END1 » (à droite ou à gauche), l'utilisateur choisi le « **Sens de rotation** » approprié et fixe une « **Vitesse Homing** ».
- Lorsque le couple de l'application devient supérieur au « **Couple Homing** », la butée mécanique « END1 » est détectée, le moteur se trouve en position « **zéro mécanique** ».
- Pour éviter au moteur de venir en contact sur la butée mécanique « END1 » à chaque retour en position de référence, on peut régler l'« **Offset 1** » (en pulses codeur).
- Cette nouvelle position sera considérée comme la position de référence. Le moteur se positionne en « **zéro logiciel** » : la phase de homing est terminée.
- Par mesure de sécurité, si la phase de homing n'est pas terminée au bout de la « **Durée Homing Max** », le moteur détecte une erreur de type « Homing » et s'arrête.

### c) Deux butées mécaniques :

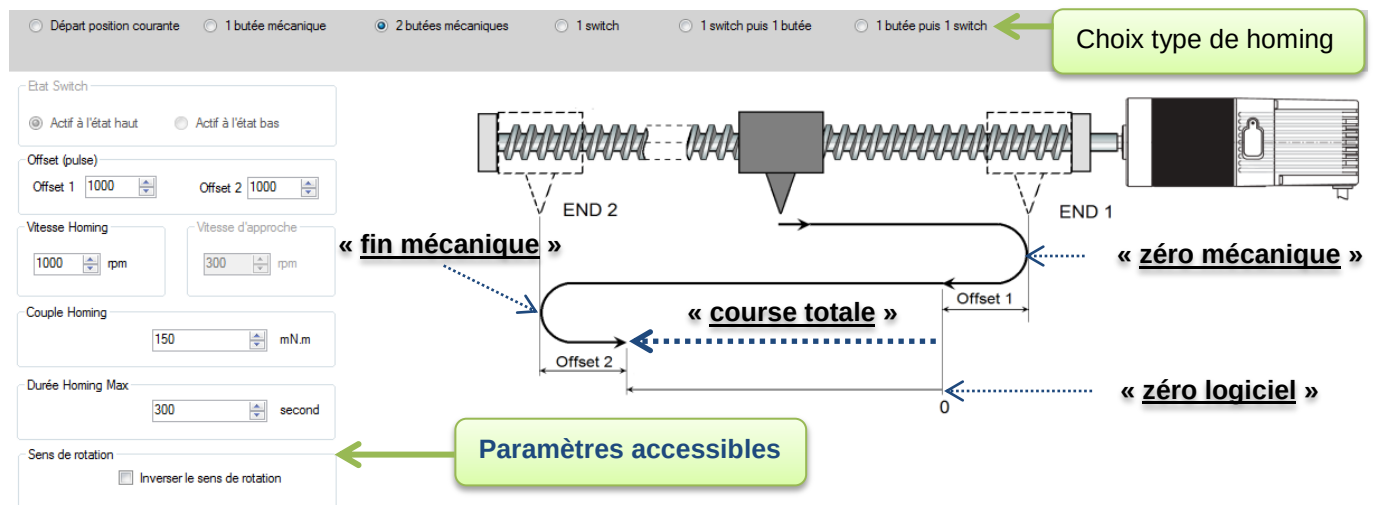


Figure 219

Cette phase de homing permet de rechercher les 2 butées mécaniques du système de la manière suivante :

- En fonction de la position de la 1<sup>ère</sup> butée « END1 » (à droite ou à gauche), l'utilisateur choisi le « **Sens de rotation** » approprié et fixe une « **Vitesse Homing** ».
- Lorsque le couple de l'application devient supérieur au « **Couple Homing** », la butée mécanique « END1 » est détectée, le moteur se trouve en position « **zéro mécanique** ».
- Pour éviter au moteur de venir en contact sur la butée mécanique « END1 » à chaque retour en position de référence, on peut régler l'« **Offset 1** » (en pulses codeur) qui nous donne la différence de position entre le « **zéro mécanique** » et le « **zéro logiciel** ».
- Le moteur part alors dans l'autre sens pour rechercher la 2<sup>ème</sup> butée mécanique « END2 ». De façon similaire la butée mécanique « END2 » est détectée. Le moteur se trouve en position « **fin mécanique** ».
- Pour éviter au moteur de venir en contact sur la butée mécanique « END2 », on peut régler l'« **Offset 2** » (en pulses codeur) qui nous donne la différence de position entre la « **fin mécanique** » et la « **course totale** ».
- Après la détection des 2 butées mécaniques, le moteur se positionne en (END2 – offset 2) : la phase de homing est terminée.
- Par mesure de sécurité, si la phase de homing n'est pas terminée au bout de la « **Durée Homing Max** », le moteur détecte une erreur de type « Homing » et s'arrête.

#### 12.2.4.2. Phase de homing avec 1 switch

a) 1 switch et aucune butée mécanique :

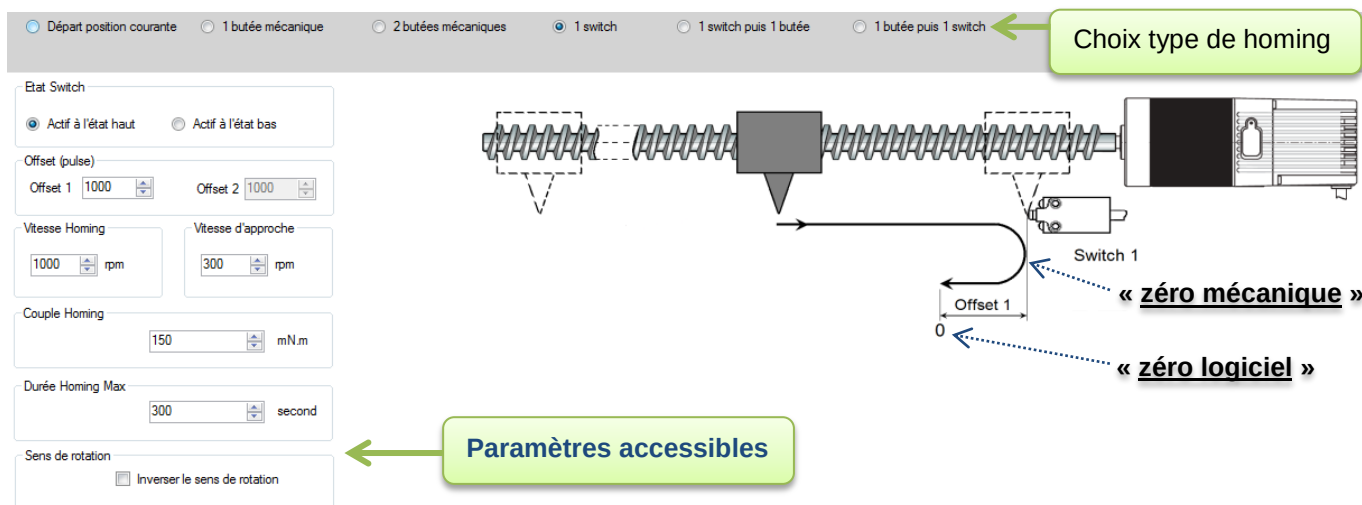


**Figure 220**

Cette phase de homing permet de rechercher la butée type « switch » du système de la manière suivante :

- Configurer au préalable la polarité du switch : « **actif à l'état haut** » ou « **actif à l'état bas** ».
- En fonction de la position du switch (à droite ou à gauche), l'utilisateur choisi le « **Sens de rotation** » approprié et fixe une « **Vitesse Homing** ».
- Lorsque le switch change d'état, la butée « Switch 1 » est détectée. Le moteur se trouve en position « **zéro mécanique** ».
- Pour éviter au moteur de venir en contact sur le switch à chaque retour en position de référence, on peut régler l'« **Offset 1** » (en pulses codeur).
- Cette nouvelle position sera considérée comme la position de référence. Le moteur se positionne en « **zéro logiciel** » : la phase de homing est terminée.
- Par mesure de sécurité, si la phase de homing n'est pas terminée au bout de la « **Durée Homing Max** », le moteur détecte une erreur de type « Homing » et s'arrête.

b) 1 switch puis 1 butée mécanique : le zéro étant défini par le switch

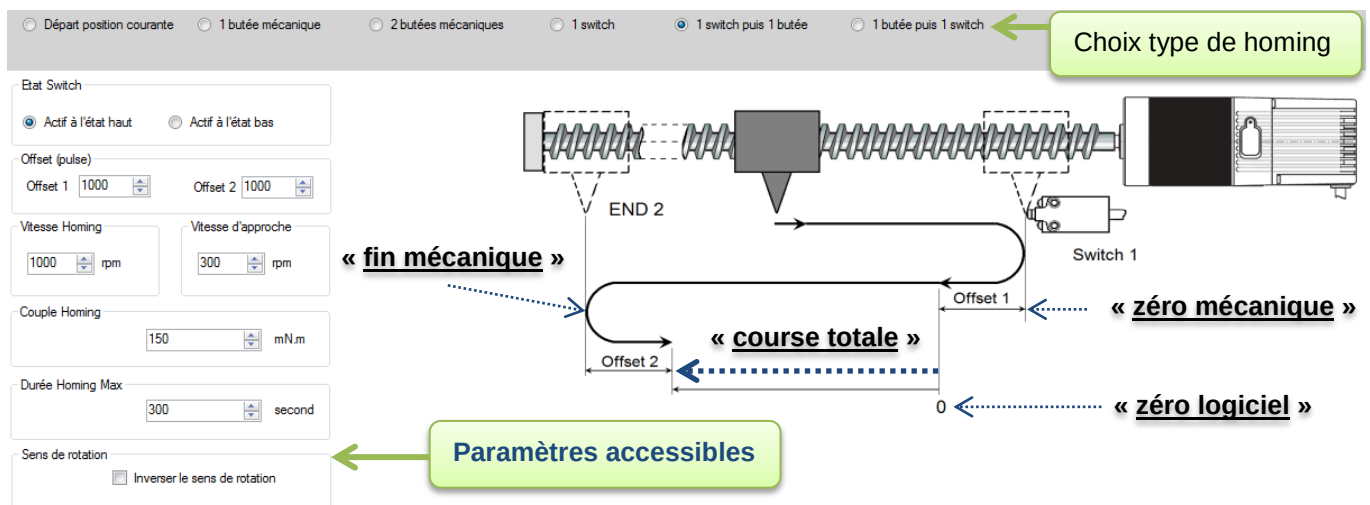


**Figure 221**

Cette phase de homing permet de rechercher dans un 1<sup>er</sup> temps la butée type « switch » du système puis dans un 2<sup>nd</sup> temps la butée mécanique du système de la manière suivante :

- Configurer au préalable la polarité du switch : « **actif à l'état haut** » ou « **actif à l'état bas** ».
- En fonction de la position du switch (à droite ou à gauche), l'utilisateur choisit le « **Sens de rotation** » approprié et fixe une « **Vitesse Homing** ».
- Lorsque le switch change d'état, la première butée « Switch 1 » est détectée. Le moteur se trouve en position « **zéro mécanique** ».
- Pour éviter au moteur de venir en contact sur la butée « Switch 1 » à chaque retour en position de référence, on peut régler l'« **Offset 1** » (en pulses codeur) qui nous donne la différence de position entre le « **zéro mécanique** » et le « **zéro logiciel** ».
- Le moteur part alors dans l'autre sens pour rechercher la 2<sup>ème</sup> butée mécanique « END2 ».
- Lorsque le couple de l'application devient supérieur au « **Couple Homing** », la butée mécanique « END2 » est détectée, le moteur se trouve en position « **fin mécanique** ».
- Pour éviter au moteur de venir en contact sur la butée mécanique « END2 », on peut régler l'« **Offset 2** » (en pulses codeur) qui nous donne la différence de position entre la « **fin mécanique** » et la « **course totale** ».
- Après la détection des 2 butées, le moteur se positionne en (END2 – offset 2) : la phase de homing est terminée.
- Par mesure de sécurité, si la phase de homing n'est pas terminée au bout de la « **Durée Homing Max** », le moteur détecte une erreur de type « Homing » et s'arrête.

c) 1 butée mécanique puis 1 switch : le zéro étant défini par la butée mécanique

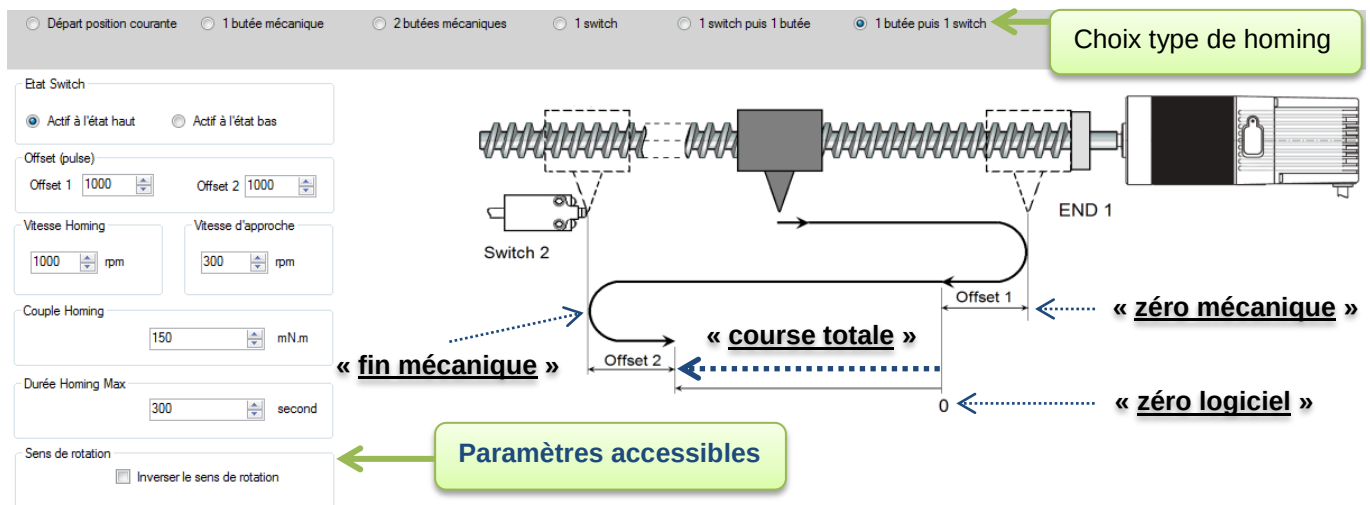


Figure 222

Cette phase de homing permet de rechercher dans un 1<sup>er</sup> temps la butée mécanique du système puis dans un 2<sup>nd</sup> temps la butée type « switch » du système de la manière suivante :

- Configurer au préalable la polarité du switch : « **actif à l'état haut** » ou « **actif à l'état bas** ».
- En fonction de la position de la butée mécanique « END1 » (à droite ou à gauche), l'utilisateur choisi le « **Sens de rotation** » approprié et fixe une « **Vitesse Homing** ».
- Lorsque le couple de l'application devient supérieur au « **Couple Homing** », la butée mécanique « END1 » est détectée, le moteur se trouve en position « **zéro mécanique** ».
- Pour éviter au moteur de venir en contact sur la butée mécanique « END1 » à chaque retour en position de référence, on peut régler l'« **Offset 1** » (en pulses codeur) qui nous donne la différence de position entre le « **zéro mécanique** » et le « **zéro logiciel** ».
- Le moteur part alors dans l'autre sens pour rechercher la 2<sup>ème</sup> butée « Switch 2 ».
- Lorsque le switch change d'état, la 2<sup>ème</sup> butée « Switch 2 » est détectée, le moteur se trouve en position « **fin mécanique** ».
- Pour éviter au moteur de venir en contact sur la butée « Switch 2 », on peut régler l'« **Offset 2** » (en pulses codeur) qui nous donne la différence de position entre la « **fin mécanique** » et la « **course totale** ».
- Après la détection des 2 butées, le moteur se positionne en (Switch 2 – offset 2) : la phase de homing est terminée.
- Par mesure de sécurité, si la phase de homing n'est pas terminée au bout de la « **Durée Homing Max** », le moteur détecte une erreur de type « Homing » et s'arrête.

### 12.2.5. Description des différents onglets type P100

Pour la description des onglets, le programme expert P101 est pris comme exemple (pour le détail de chaque programme expert en position, voir les parties « Programme Expert P101 » et « Programme Expert P111 » de ce document).

#### 12.2.5.1. Page d'accueil

Cette page est commune à tous les programmes experts et applicatifs, que ce soit en mode vitesse, position ou couple. Elle permet de choisir entre les différents types de programmes applicatifs et experts.

Dans notre cas d'exemple, on choisit dans le groupe « Programmes Experts » la catégorie « Position P100 », les icones des différents programmes experts de type P100 apparaissent dans la fenêtre en bas à droite, il faut alors cliquer sur celui correspondant au programme expert « P101 » :

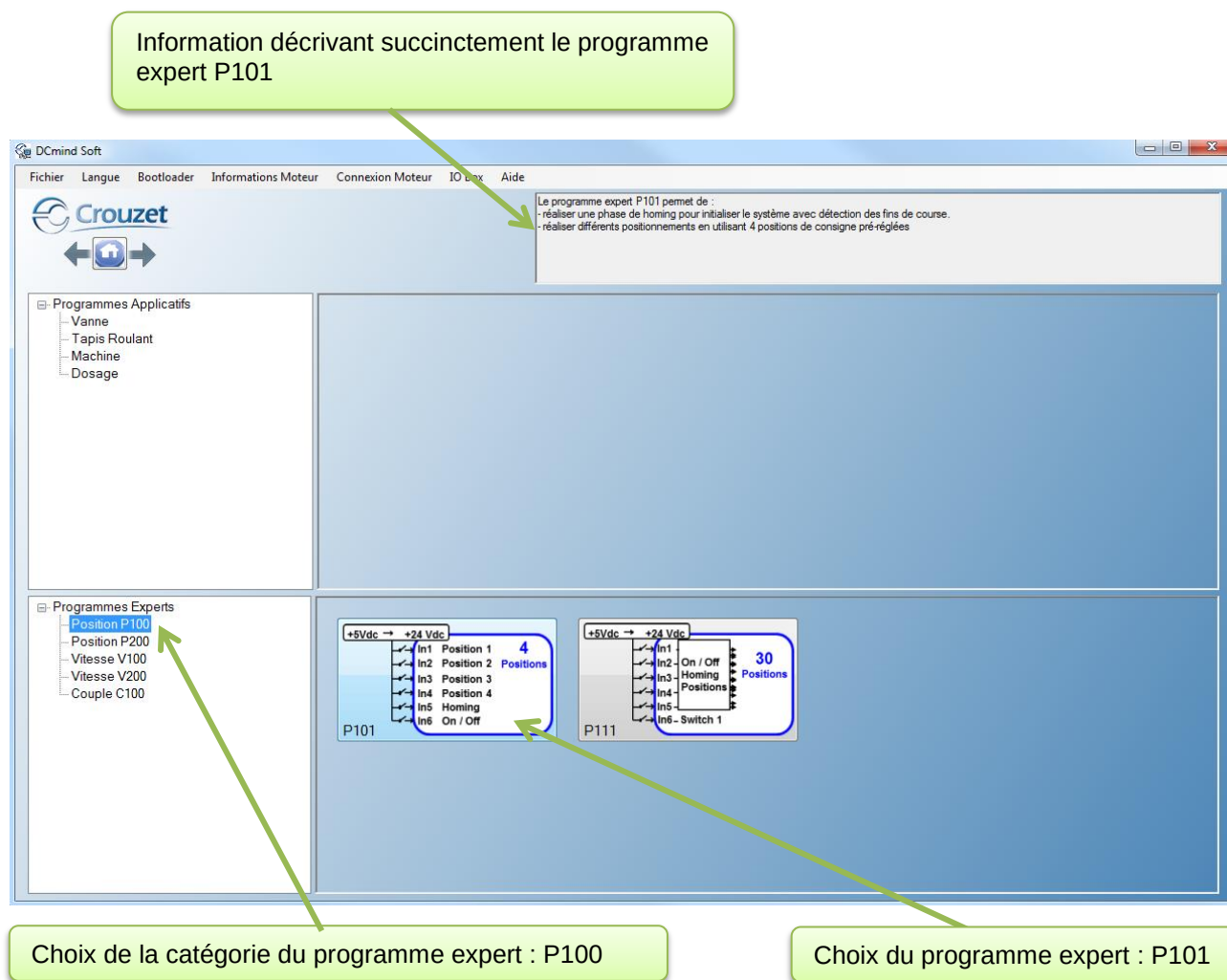


**Figure 223**

### 12.2.5.2. Onglet « Descriptif »

C'est un onglet d'information dans lequel sont décrits succinctement les différents profils de position qui peuvent être réalisés à partir de ce mode expert :

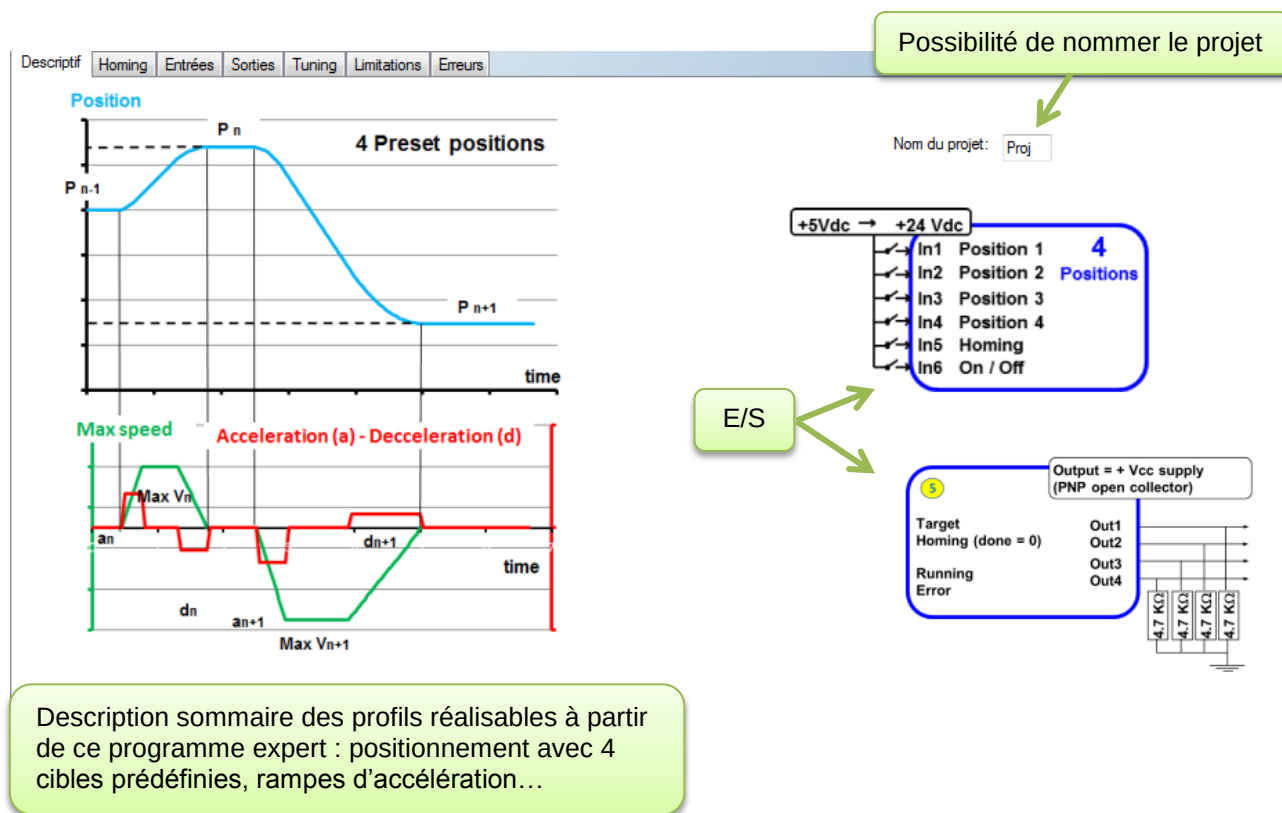
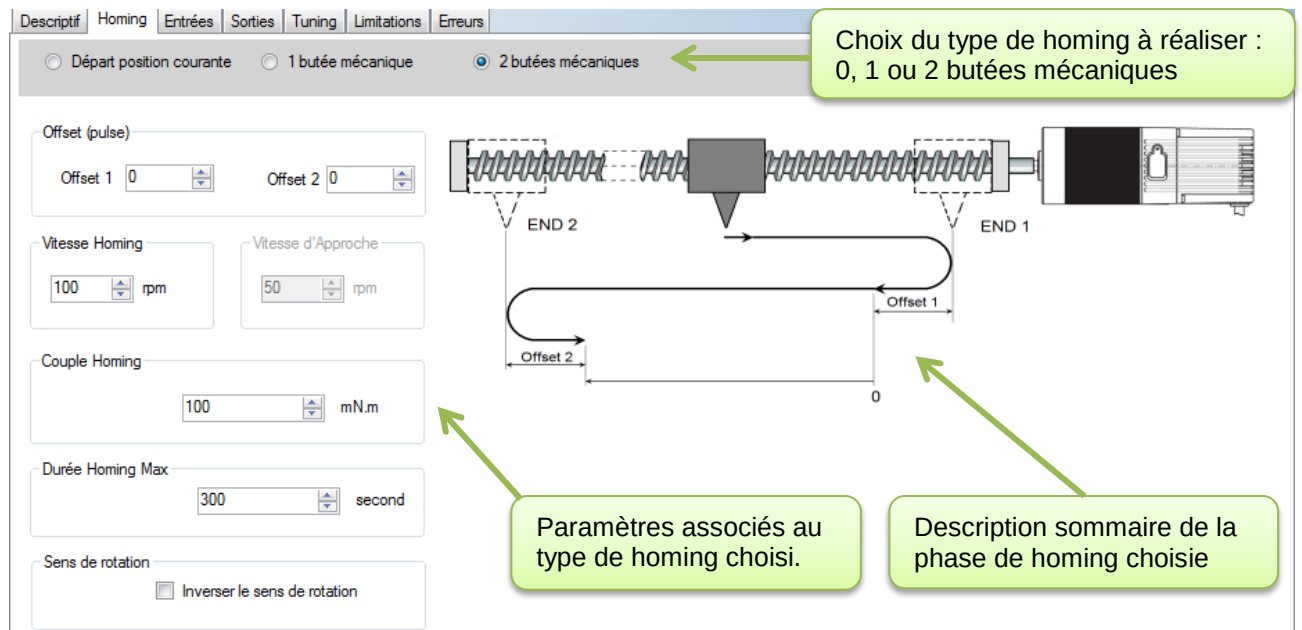


Figure 224

### 12.2.5.3. Onglet « Homing »

Cet onglet permet de choisir le type de homing à réaliser et de le paramétrer : offset(s), vitesse, couple de détection, durée maxi de la phase de homing, sens de rotation du moteur pour aller chercher la 1<sup>ère</sup> butée.



Choix du type de homing à réaliser : 0, 1 ou 2 butées mécaniques

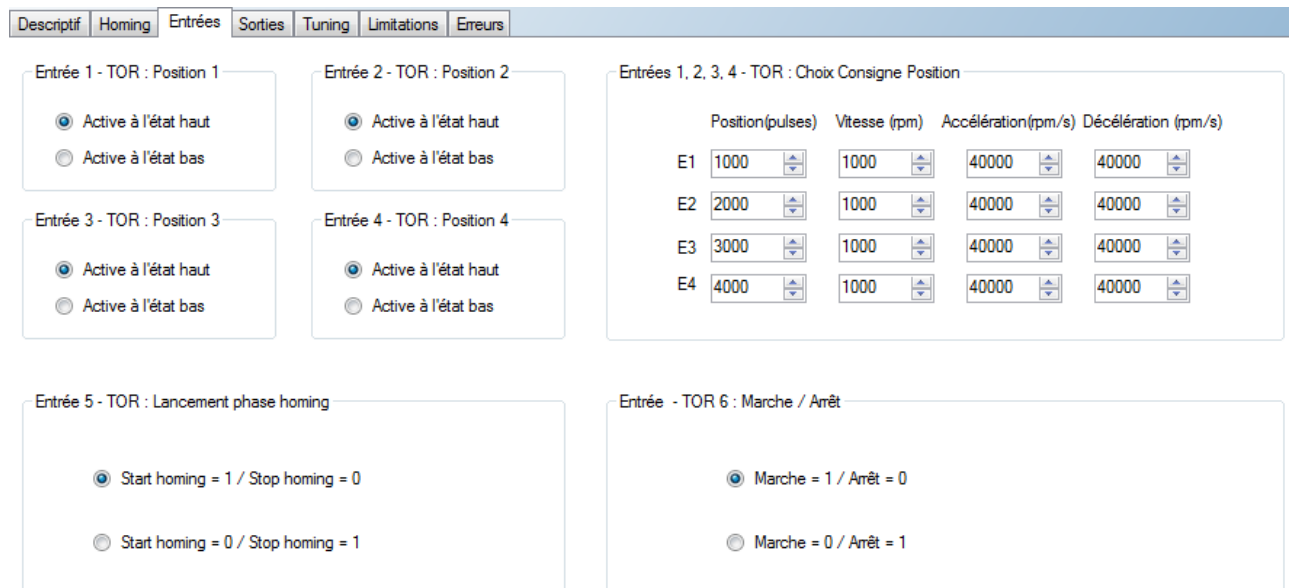
Paramètres associés au type de homing choisi.

Description sommaire de la phase de homing choisie

Figure 225

### 12.2.5.4. Onglet « Entrées »

Cet onglet permet de configurer les différentes entrées de ce mode expert (polarité des entrées numériques, paramétrage des 4 positions cibles : position, vitesse maxi, pente d'accélération et de décélération).



Entrée 1 - TOR : Position 1

Active à l'état haut

Active à l'état bas

Entrée 2 - TOR : Position 2

Active à l'état haut

Active à l'état bas

Entrée 3 - TOR : Position 3

Active à l'état haut

Active à l'état bas

Entrée 4 - TOR : Position 4

Active à l'état haut

Active à l'état bas

Entrées 1, 2, 3, 4 - TOR : Choix Consigne Position

|    | Position(pulses) | Vitesse (rpm) | Accélération(rpm/s) | Décélération (rpm/s) |
|----|------------------|---------------|---------------------|----------------------|
| E1 | 1000             | 1000          | 40000               | 40000                |
| E2 | 2000             | 1000          | 40000               | 40000                |
| E3 | 3000             | 1000          | 40000               | 40000                |
| E4 | 4000             | 1000          | 40000               | 40000                |

Entrée 5 - TOR : Lancement phase homing

Start homing = 1 / Stop homing = 0

Start homing = 0 / Stop homing = 1

Entrée - TOR 6 : Marche / Arrêt

Marche = 1 / Arrêt = 0

Marche = 0 / Arrêt = 1

Figure 226

### 12.2.5.5. Onglet « Sorties »

Cet onglet permet de choisir et de configurer les différentes sorties de ce mode expert (type 5 à type 9 en position) :



Descriptif | Homing | Entrées | **Sorties** | Tuning | Limitations | Erreurs

☐ Type 1
 ☐ Type 2
 ☐ Type 3
 ☐ Type 4
 ☒ **Type 5**
☐ Type 6
 ☐ Type 7
 ☐ Type 8
 ☐ Type 9
 ☐ Type 10

| Type 5                                                                                                                         | Type 6                                                                                                                         | Type 7                                                                                                                                                                                            | Type 8                                                                                                                                                                                                                       | Type 9                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sortie 1 - TOR : Témoin de cible atteinte</b><br>0 : Position de consigne non atteinte<br>1 : Position de consigne atteinte | <b>Sortie 1 - TOR : Témoin de cible atteinte</b><br>0 : Position de consigne non atteinte<br>1 : Position de consigne atteinte | <b>Sortie 1 - TOR : Témoin de cible atteinte</b><br>0 : Position de consigne non atteinte<br>1 : Position de consigne atteinte                                                                    | <b>Sortie 1 - TOR : Témoin de cible atteinte</b><br>0 : Position de consigne non atteinte<br>1 : Position de consigne atteinte                                                                                               | <b>Sortie 1 - Pulse : Vitesse Réelle</b><br>Largeur du top hall : <input type="text" value="500"/> $\mu$ s                                                                                                |
| <b>Sortie 2 - TOR : Information phase Homing</b><br>0 : Homing terminé<br>1 : Homing en cours ou non fait                      | <b>Sortie 2 - TOR : Information phase Homing</b><br>0 : Homing en cours ou non fait<br>1 : Homing terminé                      | <b>Sortie 2 - PWM : Couple Réel (centré sur 50%)</b><br>Fréquence PWM : <input type="text" value="1000"/> Hz<br>Couple S2 (100% PWM) : <input type="text" value="1000"/> mN.m                     | <b>Sortie 2 - PWM : Couple Réel (centré sur 50%)</b><br>Fréquence PWM : <input type="text" value="1000"/> Hz<br>Couple S2 (100% PWM) : <input type="text" value="1000"/> mN.m                                                | <b>Sortie 2 - TOR : Sens de Rotation</b><br>0 : Sens Inverse<br>1 : Sens Aiguille                                                                                                                         |
| <b>Sortie 3 - TOR : Moteur en Rotation</b><br>0 : Moteur à l'arrêt<br>1 : Moteur en rotation                                   | <b>Sortie 3 - TOR : Moteur en Rotation</b><br>0 : Moteur en rotation<br>1 : Moteur à l'arrêt                                   | <b>Sortie 3 &amp; 4 - TOR : Etat du moteur</b><br>00 : Erreur détectée<br>01 : Homing en cours ou non fait<br>10 : Homing terminé et moteur à l'arrêt<br>11 : Moteur en rotation (positionnement) | <b>Sortie 3 &amp; 4 - TOR : Etat du moteur</b><br>00 : Erreur détectée ou moteur en mode arrêt et homing non fait<br>01 : Moteur en rotation (positionnement)<br>10 : Homing terminé et moteur à l'arrêt<br>11 : Non utilisé | <b>Sortie 3 &amp; 4 - TOR : Etat du moteur</b><br>00 : Erreur détectée ou moteur en mode arrêt<br>01 : Non utilisé<br>10 : Moteur à l'arrêt et cible atteinte<br>11 : Moteur en rotation (positionnement) |
| <b>Sortie 4 - TOR : Erreur</b><br>0 : Pas d'erreur<br>1 : Erreur détectée                                                      | <b>Sortie 4 - TOR : Erreur</b><br>0 : Erreur détectée<br>1 : Pas d'erreur                                                      |                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                           |

Réglages paramètres du type de sorties n°5     
 Réglages paramètres du type de sorties n°6     
 Réglages paramètres du type de sorties n°7     
 Réglages paramètres du type de sorties n°8     
 Réglages paramètres du type de sorties n°9

**Figure 227**

### 12.2.5.6. Onglet « Tuning »

Cet onglet permet de représenter graphiquement certains paramètres (vitesse, position, couple...) et de modifier les coefficients de la boucle de régulation de position. Il est commun à tous les programmes experts en position.

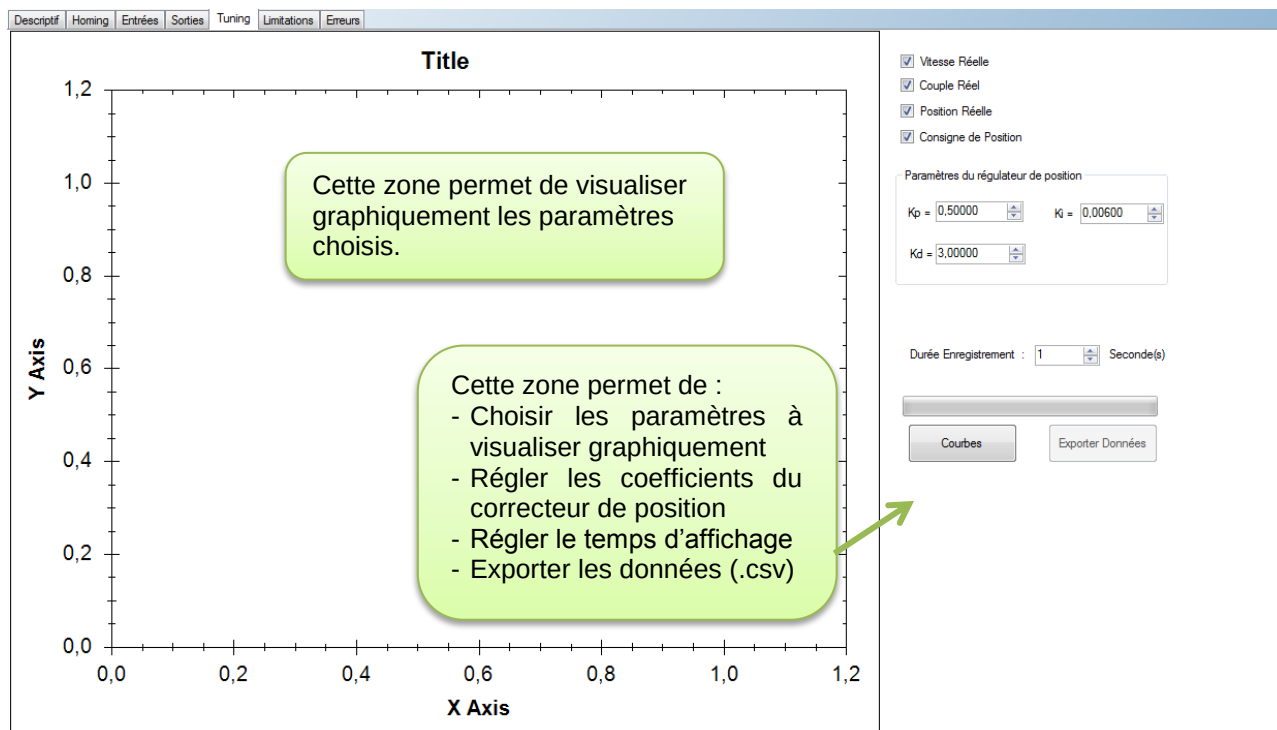


Figure 228

### 12.2.5.7. Onglet « Limitations »

Cet onglet permet de paramétrer les différentes limites de fonctionnement du moteur : couple nominal et maximal (autorisation de pic de couple) et le seuil de surtension d'alimentation.

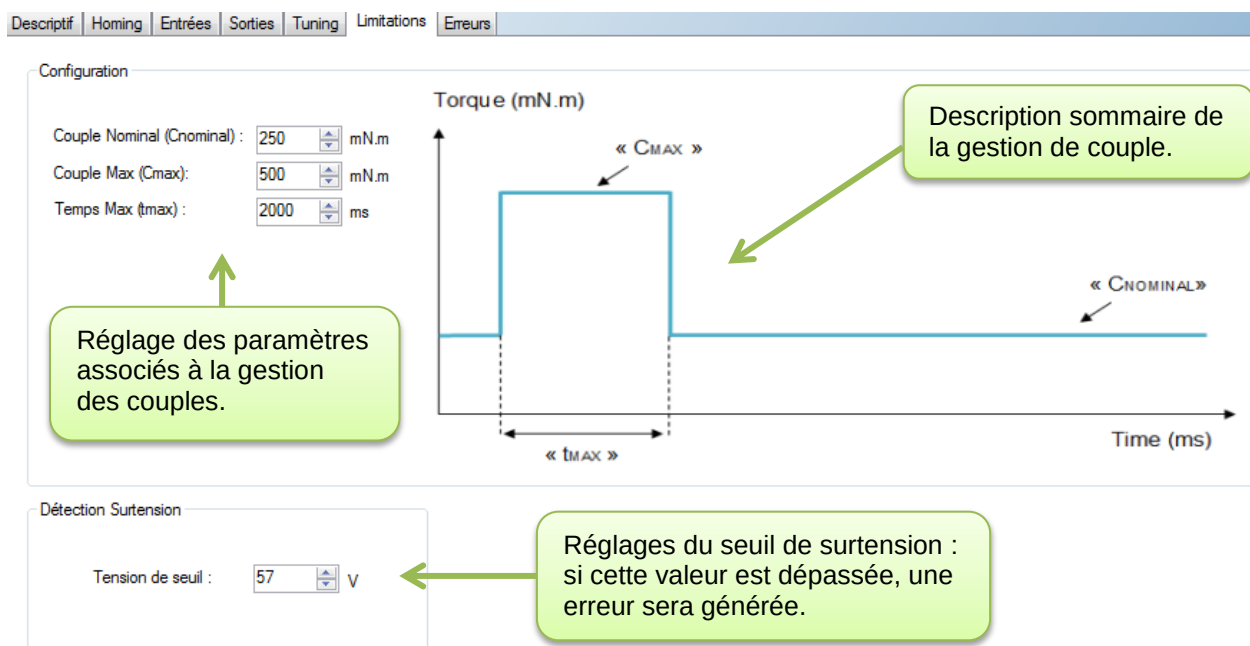
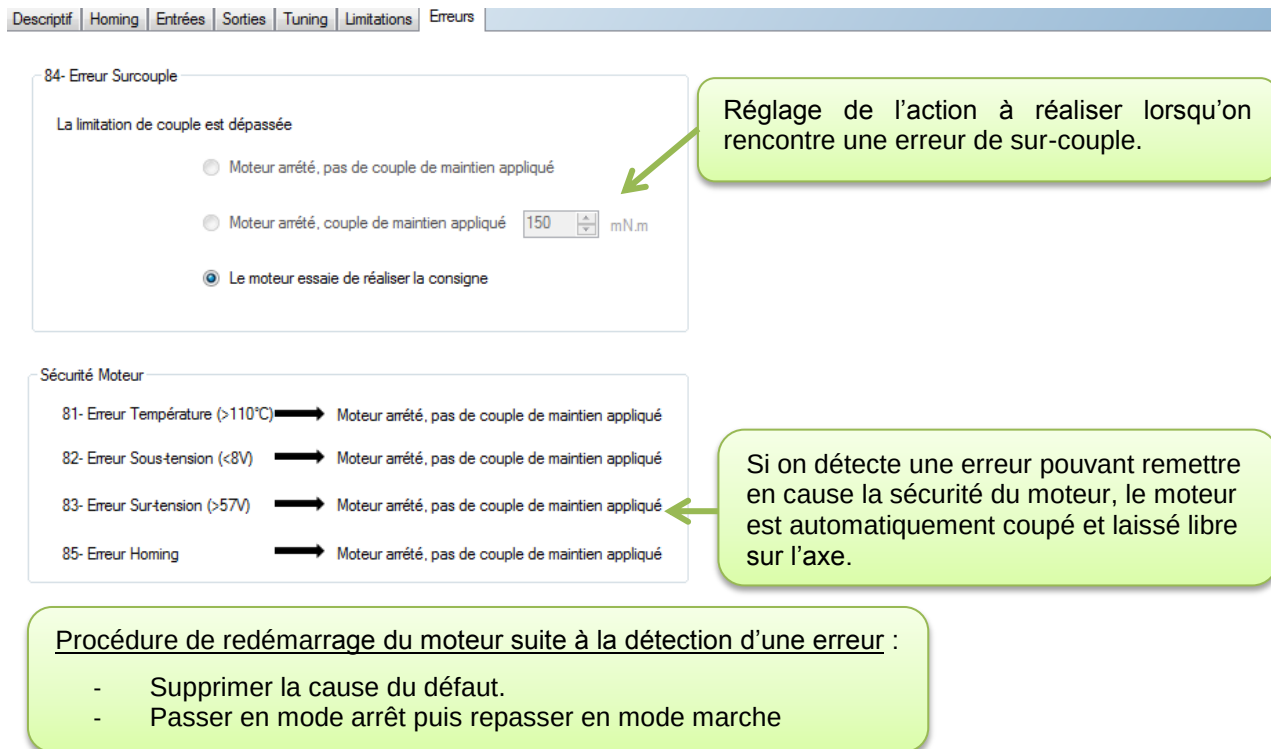


Figure 229

### 12.2.5.8. Onglet « Erreurs »

Cet onglet informe sur le type d'erreur rencontrée (à partir du code d'erreur) et sur l'action à réaliser par le moteur suite à cette erreur.

L'action pour l'erreur sur-couple est paramétrable.



Descriptif | Homing | Entrées | Sorties | Tuning | Limitations | Erreurs

**84- Erreur Surcouple**

La limitation de couple est dépassée

- ☐ Moteur arrêté, pas de couple de maintien appliqué
- ☐ Moteur arrêté, couple de maintien appliqué 150 mN.m
- ☒ Le moteur essaie de réaliser la consigne

**Sécurité Moteur**

|                                 |                                                     |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 81- Erreur Température (>110°C) | → Moteur arrêté, pas de couple de maintien appliqué |
| 82- Erreur Sous-tension (<8V)   | → Moteur arrêté, pas de couple de maintien appliqué |
| 83- Erreur Surtension (>57V)    | → Moteur arrêté, pas de couple de maintien appliqué |
| 85- Erreur Homing               | → Moteur arrêté, pas de couple de maintien appliqué |

**Procédure de redémarrage du moteur suite à la détection d'une erreur :**

- Supprimer la cause du défaut.
- Passer en mode arrêt puis repasser en mode marche

**Figure 230**

## 12.2.6. Programme Expert P101

### 12.2.6.1. Descriptif

Le programme expert P101 permet de :

- Réaliser une phase de homing pour initialiser le système avec détection des fins de course.
- Réaliser différents positionnements en utilisant 4 positions de consigne pré-réglées, chacune correspondant à une des entrées numériques « E1 » à « E4 ».
- Régler les phases d'accélération / décélération ainsi que la vitesse maximale à ne pas dépasser entre chacun des points via l'IHM.

### 12.2.6.2. Paramètres de l'onglet « Homing »

Réglage de la différence de position (en pulses) entre les butées mécaniques et les limites de la course complète de l'application : la butée 1 (END1) représente le début de la course, la butée 2 (END2) représente la fin de la course.

Remarque : Dans le cas où l'on a une seule butée mécanique, le paramètre « Offset 2 » n'est pas disponible.

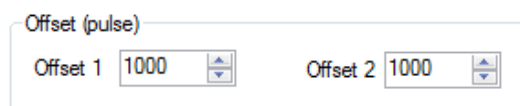


**Figure 231**

Réglage de la vitesse de recherche des butées durant la phase de homing.

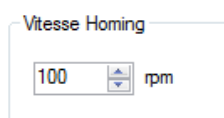


**Figure 232**

Réglage du couple de homing permettant de trouver une butée mécanique par détection de sur-couple.



**Figure 233**

Réglage de la durée maximale autorisée pour la phase de homing. En cas de dépassement, une erreur sera générée. Durée limitée à 300 secondes.



**Figure 234**

Réglage du sens de rotation pour la recherche de la première butée (END1).

Nota : Par défaut, le moteur tourne en sens aiguille.

Sens de rotation

☐ Inverser le sens de rotation

**Figure 235**

### 12.2.6.3. Paramètres de l'onglet « Entrées »

Entrée numérique n°1 : Permet de régler la polarité de l'entrée « Position 1 ».

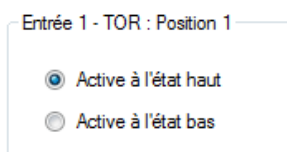


**Figure 236**

Entrée numérique n°2 : Permet de régler la polarité de l'entrée « Position 2 ».

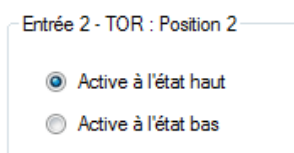


**Figure 237**

Entrée numérique n°3 : Permet de régler la polarité de l'entrée « Position 3 ».

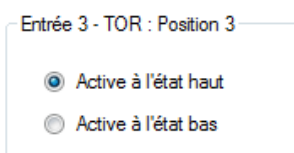


**Figure 238**

Entrée numérique n°4 : Permet de régler la polarité de l'entrée « Position 4 ».

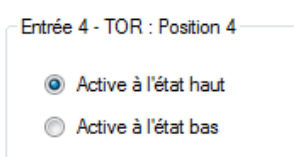


**Figure 239**

Réglages des 4 consignes de positions et des profils de vitesses à suivre (rampe d'accélération, palier de vitesse et rampe de décélération : profil trapèzoïdal) :

Entrées 1, 2, 3, 4 - TOR : Choix Consigne Position

|    | Position(pulses) | Vitesse (rpm) | Accélération(rpm/s) | Décélération (rpm/s) |
|----|------------------|---------------|---------------------|----------------------|
| E1 | 1000             | 1000          | 40000               | 40000                |
| E2 | 2000             | 1000          | 40000               | 40000                |
| E3 | 3000             | 1000          | 40000               | 40000                |
| E4 | 4000             | 1000          | 40000               | 40000                |

**Figure 240**

Entrée numérique n°5 : Permet de régler la polarité de l'entrée « Lancement phase homing ».

Entrée 5 - TOR : Lancement phase homing

☒ Start homing = 1 / Stop homing = 0  
☐ Start homing = 0 / Stop homing = 1

**Figure 241**

Entrée numérique n°6 : Permet de régler la polarité de l'entrée « Marche / Arrêt ».

Entrée - TOR 6 : Marche / Arrêt

☒ Marche = 1 / Arrêt = 0  
☐ Marche = 0 / Arrêt = 1

**Figure 242**

#### 12.2.6.4. Paramètres de l'onglet « Sorties » type 5

Etat de la sortie numérique n°1 « Témoin de cible atteinte » : Permet de savoir si la consigne de position a été atteinte.

Sortie 1 - TOR : Témoin de cible atteinte

0 : Position de consigne non atteinte

1 : Position de consigne atteinte

**Figure 243**

Etat de la sortie numérique n°2 « Information phase Homing » : Permet de savoir où en est la phase de homing : terminée, en cours ou non faite.

Sortie 2 - TOR : Information phase Homing

0 : Homing terminé

1 : Homing en cours ou non fait

**Figure 244**

Etat de la sortie numérique n°3 « Moteur en Rotation » : Permet de savoir si le moteur est à l'arrêt ou en rotation.

Sortie 3 - TOR : Moteur en Rotation

0 : Moteur à l'arrêt

1 : Moteur en rotation

**Figure 245**

Etat de la sortie numérique n°4 « Erreur » : Permet de savoir si une erreur a été détectée.

Sortie 4 - TOR : Erreur

0 : Pas d'erreur

1 : Erreur détectée

**Figure 246**

#### 12.2.6.5. Paramètres de l'onglet « Sorties » type 6

Etat de la sortie numérique n°1 « Témoin de cible atteinte » : Permet de savoir si la consigne de position a été atteinte.

Sortie 1 - TOR : Témoin de cible atteinte

0 : Position de consigne non atteinte

1 : Position de consigne atteinte

**Figure 247**

Etat de la sortie numérique n°2 « Information phase Homing » : Permet de savoir où en est la phase de homing : terminée, en cours ou non faite.

Sortie 2 - TOR : Information phase Homing

0 : Homing en cours ou non fait

1 : Homing terminé

**Figure 248**

Etat de la sortie numérique n°3 « Moteur en Rotation » : Permet de savoir si le moteur est à l'arrêt ou en rotation.

Sortie 3 - TOR : Moteur en Rotation

0 : Moteur en rotation

1 : Moteur à l'arrêt

**Figure 249**

Etat de la sortie numérique n°4 « Erreur » : Permet de savoir si une erreur a été détectée.

Sortie 4 - TOR : Erreur

0 : Erreur détectée

1 : Pas d'erreur

**Figure 250**

#### 12.2.6.6. Paramètres de l'onglet « Sorties » type 7

Etat de la sortie numérique n°1 « Témoin de cible atteinte » : Permet de savoir si la consigne de position a été atteinte.

Sortie 1 - TOR : Témoin de cible atteinte

0 : Position de consigne non atteinte

1 : Position de consigne atteinte

**Figure 251**

Paramétrage de la sortie PWM n°2 « Couple Réel centré sur 50% » : On peut paramétrer la fréquence du signal de cette sortie et la valeur de couple correspondant à un rapport cyclique de 100% (mise à l'échelle).

Si rapport cyclique = 0% → Couple de freinage fourni = « Couple S2 ».

Si rapport cyclique = 50% → Couple fourni = 0mNm.

Si rapport cyclique = 100% → Couple moteur fourni = « Couple S2 ».

Sortie 2 - PWM : Couple Réel (centré sur 50%)

Fréquence PWM : 1000 Hz

Couple S2 (100% PWM) : 1000 mN.m

**Figure 252**

Combinaisons des sorties numériques n°3 & 4 « Etat du Moteur » : Permet de connaître l'état dans lequel se trouve le moteur.

Sortie 3 & 4 - TOR : Etat du moteur

00 : Erreur détectée

01 : Homing en cours ou non fait

10 : Homing terminé et moteur à l'arrêt

11 : Moteur en rotation (positionnement)

**Figure 253**

### 12.2.6.7. Paramètres de l'onglet « Sorties » type 8

Etat de la sortie numérique n°1 « Témoin de cible atteinte » : Permet de savoir si la consigne de position a été atteinte.

Sortie 1 - TOR : Témoin de cible atteinte

0 : Position de consigne non atteinte

1 : Position de consigne atteinte

**Figure 254**

Paramétrage de la sortie PWM n°2 « Couple Réel centré sur 50% » : On peut paramétrer la fréquence du signal de cette sortie et la valeur de couple correspondant à un rapport cyclique de 100% (mise à l'échelle).

Si rapport cyclique = 0% → Couple de freinage fourni = « Couple S2 ».

Si rapport cyclique = 50% → Couple fourni = 0mNm.

Si rapport cyclique = 100% → Couple moteur fourni = « Couple S2 ».

Sortie 2 - PWM : Couple Réel (centré sur 50%)

Fréquence PWM : 1000 Hz

Couple S2 (100% PWM) : 1000 mN.m

**Figure 255**

Combinaisons des sorties numériques n°3 & 4 « Etat du Moteur » : Permet de connaître l'état dans lequel se trouve le moteur.

Sortie 3 & 4 - TOR : Etat du moteur

00 : Erreur détectée ou moteur en mode arrêt et homing non fait

01 : Moteur en rotation (positionnement)

10 : Homing terminé et moteur à l'arrêt

11 : Non utilisé

**Figure 256**

#### 12.2.6.8. Paramètres de l'onglet « Sorties » type 9

Paramétrage de la sortie Pulse n°1 « Vitesse Réelle » : Un top Hall de largeur paramétrable (100 à 800µs) est généré à chaque fois qu'un des 3 capteurs hall du moteur change d'état.

Les moteurs 80140\_SMI21 et 80180\_SMI21 ont 12 tops Hall par tour (2 paires de pôles).  
Le moteur 80280\_SMI21 a 24 tops Hall par tour (4 paires de pôles).



**Figure 257**

Etat de la sortie numérique n°2 « Sens de Rotation » : Permet de connaître le sens de rotation du moteur.

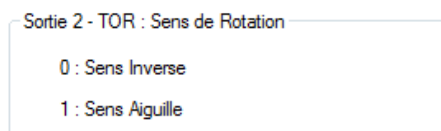


**Figure 258**

Combinaisons des sorties numériques n°3 & 4 « Etat du Moteur » : Permet de connaître l'état dans lequel se trouve le moteur.

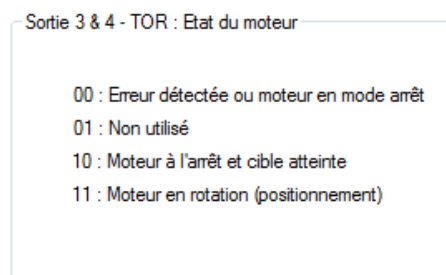


**Figure 259**

### 12.2.6.9. Paramètres de l'onglet « Tuning »

Choix des différents paramètres à représenter graphiquement : soit 1, soit 2 soit 3, soit les 4 paramètres. On peut donc comparer la réponse en position du système (mesure vs consigne) tout en visualisant l'évolution du courant et de la vitesse.

- ☒ Vitesse Réelle
- ☐ Couple Réel
- ☒ Position Réelle
- ☒ Consigne de Position

**Figure 260**

Réglage des coefficients du correcteur PID dans l'asservissement de position (cette fonctionnalité est réservée aux utilisateurs avertis). Les valeurs données dans l'exemple ci-dessous assurent un fonctionnement correct des produits dans la plupart des cas.

Paramètres du régulateur de position

|      |                                      |      |                                      |
|------|--------------------------------------|------|--------------------------------------|
| Kp = | <input type="text" value="0.50000"/> | Ki = | <input type="text" value="0.00600"/> |
| Kd = | <input type="text" value="3.00000"/> |      |                                      |

**Figure 261**

Il est possible de régler la durée d'enregistrement que l'on souhaite visualiser, de 1 à 300 secondes. Le pas d'échantillonnage est de 10ms. Pendant l'acquisition des données, les autres fonctions de l'IHM sont indisponibles.

Durée Enregistrement :  Seconde(s)



**Figure 262**

Bouton « Courbes » : permet de lancer l'acquisition des données. L'affichage des courbes ne se fait qu'une fois l'acquisition terminée.

Bouton « Exporter Données » : permet de récupérer les données correspondant aux paramètres sélectionnés dans un fichier texte (.txt). Pour que ce fichier soit compatible avec le tableur Excel, modifier son extension en .csv.



**Figure 263**

### Exemple :

- Position 1 : 2000000 points, rampe d'accélération 400rpm/sec, palier de vitesse à 1000 rpm, rampe de décélération à 100 rpm/sec.
- Position 2 : 0 point, rampe d'accélération 400rpm/sec, palier de vitesse à 1000 rpm, rampe de décélération à 100 rpm/sec. On obtient la représentation graphique suivante :

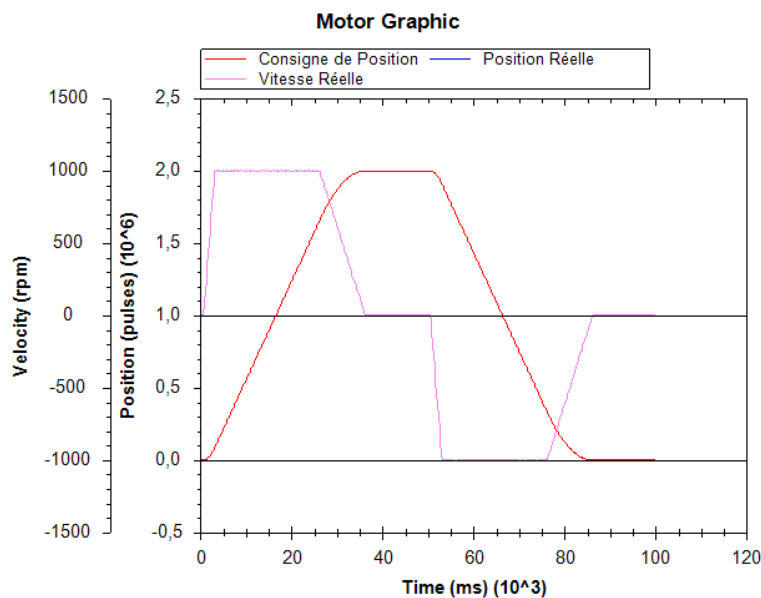


**Figure 264**

Remarque : Il est possible de modifier les échelles d'affichages avec la molette de la souris. D'autres fonctionnalités sont disponibles avec un clic droit sur la souris.

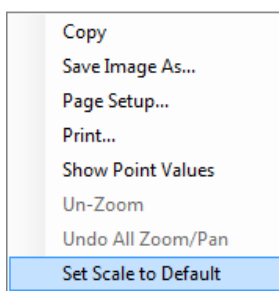


**Figure 265**

### 12.2.6.10. Paramètres de l'onglet « Limitations »

 **AVERTISSEMENT**

**MOUVEMENT INATTENDU**  
 Un réglage inapproprié des valeurs de couple peut entraîner des mouvements inattendus de l'application et la destruction du moteur.

- S'assurer que cela ne peut provoquer aucun dommage.
- Ne procéder à l'essai que si personne ni aucun obstacle ne se trouve dans la zone de danger.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**

Cet onglet permet de régler les valeurs limites de différents paramètres.

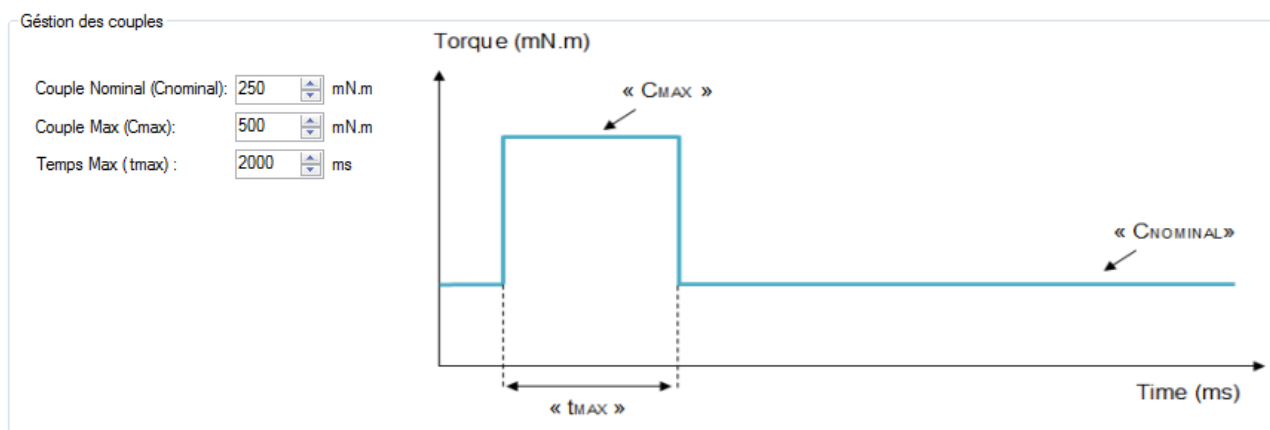


**Figure 266**

Paramétrage des différents couples : Lorsque le couple de l'application devient supérieur au couple «  $C_{NOMINAL}$  », le moteur peut fournir un couple jusqu'à la valeur «  $C_{MAX}$  » pendant la durée maximale «  $t_{MAX}$  ». Au-delà, si le couple de l'application est toujours supérieur à «  $C_{NOMINAL}$  », le couple du moteur est limité à la valeur «  $C_{NOMINAL}$  » jusqu'à ce que le couple de l'application redevienne inférieur à cette valeur.

 **AVERTISSEMENT**

**SURTENSIONS**  
 Lors des phases de freinage, le moteur génère des surtensions

- Vérifier que ses surtensions sont acceptables par les autres appareils branchés sur la même alimentation.
- Favoriser l'utilisation d'un circuit externe pour limiter les surtensions

En cas d'utilisation intensive du freinage.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**

Paramétrage du seuil de détection d'une surtension : Si la tension aux bornes du moteur dépasse ce seuil, une erreur est générée, le moteur est arrêté et aucun couple de maintien n'est appliqué (libre sur l'axe).

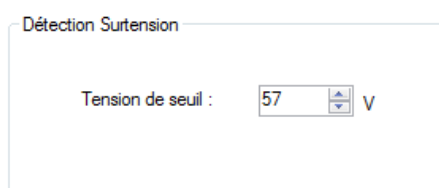


**Figure 267**

### 12.2.6.11. Paramètres de l'onglet « Erreurs »

Paramétrage de l'action à réaliser lorsque l'on détecte une erreur de sur-couple : couple réel supérieur au couple nominal «  $C_{NOMINAL}$  » pendant une durée supérieure à «  $t_{MAX}$  ».

84- Erreur Surcouple

La limitation de couple est dépassée

☐ Moteur arrêté, pas de couple de maintien appliqué  
☐ Moteur arrêté, couple de maintien appliqué 150 mN.m  
☒ Le moteur essaie de réaliser la consigne

**Figure 268**

Pour toutes les erreurs concernant la sécurité du moteur, l'action à réaliser n'est pas paramétrable : en cas d'erreur, le moteur s'arrête, aucun couple de maintien n'est appliqué (libre sur l'axe).

Sécurité Moteur

|                                 |   |                                                   |
|---------------------------------|---|---------------------------------------------------|
| 81- Erreur Température (>110°C) | ➡ | Moteur arrêté, pas de couple de maintien appliqué |
| 82- Erreur Sous-tension (<8V)   | ➡ | Moteur arrêté, pas de couple de maintien appliqué |
| 83- Erreur Surtension (>57V)    | ➡ | Moteur arrêté, pas de couple de maintien appliqué |
| 85- Erreur Homing               | ➡ | Moteur arrêté, pas de couple de maintien appliqué |

**Figure 269**

Procédure de redémarrage du moteur suite à la détection d'une erreur :

- Supprimer la cause du défaut.
- Passer en mode arrêt : désactiver l'entrée numérique n°6 « Marche / Arrêt ».
- Repasser en mode marche : activer l'entrée numérique n°6 « Marche / Arrêt ».

## 12.2.7. Programme Expert P111

### 12.2.7.1. Descriptif

Le programme expert P111 permet de :

- Réaliser une phase de homing pour initialiser le système avec détection des fins de course (type switch ou mécanique). Un seul contact type switch est géré dans ce programme.
- Réaliser différents positionnements en utilisant 1 à 30 positions de consignes prééglées, chacune correspondant à une combinaison spécifique au niveau des entrées numériques « E1 » à « E5 ».
- Régler les phases d'accélération / décélération ainsi que la vitesse maximale à ne pas dépasser entre chacun des points via l'IHM.

### 12.2.7.2. Paramètres de l'onglet « Homing »

Réglage de la polarité du switch câblé sur l'entrée numérique « E6 » :

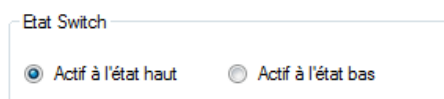


**Figure 270**

Réglage de la différence de position (en pulses) entre les butées mécaniques et les limites de la course complète de l'application : la butée 1 (END1) représente le début de la course, la butée 2 (END2) représente la fin de la course.

Remarque : Dans le cas où l'on a une seule butée mécanique, le paramètre « Offset 2 » n'est pas disponible.

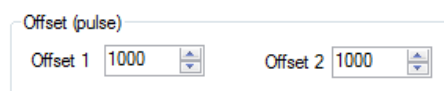


**Figure 271**

Réglage de la vitesse de recherche des butées durant la phase de homing.

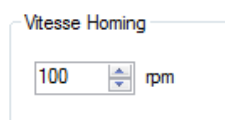


**Figure 272**

Réglage du couple de homing permettant de trouver une butée mécanique par détection de sur-couple.

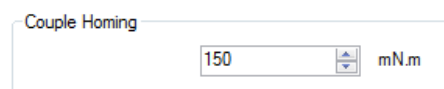


**Figure 273**

Réglage de la durée maximale autorisée pour la phase de homing. En cas de dépassement, une erreur sera générée. Durée limitée à 300s.



**Figure 274**

Réglage du sens de rotation pour la recherche de la première butée.

Nota : Par défaut, le moteur tourne en sens aiguille.

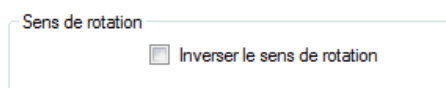


**Figure 275**

### 12.2.7.3. Paramètres de l'onglet « Entrées »

Information concernant la polarité du switch câblé sur l'entrée numérique n°6. Le choix de cette polarité se fait dans l'onglet « Homing » (voir ci-dessus).

Entrée 6 - TOR : Switch

☒ Actif à l'état haut

☐ Actif à l'état bas

**Figure 276**

Choix du nombre de consignes de position à préréglées (voir tableau ci-dessous).

Nombre de consigne de position : 30

**Figure 277**

|   | Index Position | IN1 | IN2 | IN3 | IN4 | IN5 | Position (pulses) | Vitesse (rpm) | Accélération (rpm/s) | Décélération (rpm/s) |
|---|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|---------------|----------------------|----------------------|
| ► | Stop           | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1                 | 1             | 1                    | 1                    |
|   | Start Homing   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1                 | 1000          | 40000                | 40000                |
|   | Position 1     | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 1000              | 1000          | 40000                | 40000                |
|   | Position 2     | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 2000              | 1000          | 40000                | 40000                |
|   | Position 3     | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 3000              | 1000          | 40000                | 40000                |
|   | Position 4     | 1   | 0   | 1   | 0   | 0   | 4000              | 1000          | 40000                | 40000                |
|   | Position 5     | 0   | 1   | 1   | 0   | 0   | 5000              | 1000          | 40000                | 40000                |
|   | Position 6     | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 6000              | 1000          | 40000                | 40000                |
|   | Position 7     | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 7000              | 1000          | 40000                | 40000                |
|   | Position 8     | 1   | 0   | 0   | 1   | 0   | 8000              | 1000          | 40000                | 40000                |
|   | Position 9     | 0   | 1   | 0   | 1   | 0   | 9000              | 1000          | 40000                | 40000                |
|   | Position 10    | 1   | 1   | 0   | 1   | 0   | 10000             | 1000          | 40000                | 40000                |
|   | Position 11    | 0   | 0   | 1   | 1   | 0   | 11000             | 1000          | 40000                | 40000                |
|   | Position 12    | 1   | 0   | 1   | 1   | 0   | 12000             | 1000          | 40000                | 40000                |
|   | Position 13    | 0   | 1   | 1   | 1   | 0   | 13000             | 1000          | 40000                | 40000                |
|   | Position 14    | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   | 14000             | 1000          | 40000                | 40000                |
|   | Position 15    | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 15000             | 1000          | 40000                | 40000                |
|   | Position 16    | 1   | 0   | 0   | 0   | 1   | 16000             | 1000          | 40000                | 40000                |
|   | Position 17    | 0   | 1   | 0   | 0   | 1   | 17000             | 1000          | 40000                | 40000                |
|   | Position 18    | 1   | 1   | 0   | 0   | 1   | 18000             | 1000          | 40000                | 40000                |

**Figure 278**

#### 12.2.7.4. Paramètres de l'onglet « Sorties » type 5

Etat de la sortie numérique n°1 « Témoin de cible atteinte » : Permet de savoir si la consigne de position a été atteinte.

Sortie 1 - TOR : Témoin de cible atteinte

0 : Position de consigne non atteinte

1 : Position de consigne atteinte

**Figure 279**

Etat de la sortie numérique n°2 « Information phase Homing » : Permet de savoir où en est la phase de homing : terminée, en cours ou non faite.

Sortie 2 - TOR : Information phase Homing

0 : Homing terminé

1 : Homing en cours ou non fait

**Figure 280**

Etat de la sortie numérique n°3 « Moteur en Rotation » : Permet de savoir si le moteur est à l'arrêt ou en rotation.

Sortie 3 - TOR : Moteur en Rotation

0 : Moteur à l'arrêt

1 : Moteur en rotation

**Figure 281**

Etat de la sortie numérique n°4 « Erreur » : Permet de savoir si une erreur a été détectée.

Sortie 4 - TOR : Erreur

0 : Pas d'erreur

1 : Erreur détectée

**Figure 282**

#### 12.2.7.5. Paramètres de l'onglet « Sorties » type 6

Etat de la sortie numérique n°1 « Témoin de cible atteinte » : Permet de savoir si la consigne de position a été atteinte.

Sortie 1 - TOR : Témoin de cible atteinte

0 : Position de consigne non atteinte

1 : Position de consigne atteinte

**Figure 283**

Etat de la sortie numérique n°2 « Information phase Homing » : Permet de savoir où en est la phase de homing : terminée, en cours ou non faite.

Sortie 2 - TOR : Information phase Homing

0 : Homing en cours ou non fait

1 : Homing terminé

**Figure 284**

Etat de la sortie numérique n°3 « Moteur en Rotation » : Permet de savoir si le moteur est à l'arrêt ou en rotation.

Sortie 3 - TOR : Moteur en Rotation

0 : Moteur en rotation

1 : Moteur à l'arrêt

**Figure 285**

Etat de la sortie numérique n°4 « Erreur » : Permet de savoir si une erreur a été détectée.

Sortie 4 - TOR : Erreur

0 : Erreur détectée

1 : Pas d'erreur

**Figure 286**

### 12.2.7.6. Paramètres de l'onglet « Sorties » type 7

Etat de la sortie numérique n°1 « Témoin de cible atteinte » : Permet de savoir si la consigne de position a été atteinte.

Sortie 1 - TOR : Témoin de cible atteinte

0 : Position de consigne non atteinte

1 : Position de consigne atteinte

**Figure 287**

Paramétrage de la sortie PWM n°2 « Couple Réel centré sur 50% » : On peut paramétrer la fréquence du signal de cette sortie et la valeur de couple correspondant à un rapport cyclique de 100% (mise à l'échelle).

Si rapport cyclique = 0% → Couple de freinage fourni = « Couple S2 ».

Si rapport cyclique = 50% → Couple fourni = 0mNm.

Si rapport cyclique = 100% → Couple moteur fourni = « Couple S2 ».

Sortie 2 - PWM : Couple Réel (centré sur 50%)

Fréquence PWM : 1000 Hz

Couple S2 (100% PWM) : 1000 mN.m

**Figure 288**

Combinaisons des sorties numériques n°3 & 4 « Etat du Moteur » : Permet de connaître l'état dans lequel se trouve le moteur.

Sortie 3 & 4 - TOR : Etat du moteur

00 : Erreur détectée

01 : Homing en cours ou non fait

10 : Homing terminé et moteur à l'arrêt

11 : Moteur en rotation (positionnement)

**Figure 289**

### 12.2.7.7. Paramètres de l'onglet « Sorties » type 8

Etat de la sortie numérique n°1 « Témoin de cible atteinte » : Permet de savoir si la consigne de position a été atteinte.

Sortie 1 - TOR : Témoin de cible atteinte

0 : Position de consigne non atteinte

1 : Position de consigne atteinte

**Figure 290**

Paramétrage de la sortie PWM n°2 « Couple Réel centré sur 50% » : On peut paramétrer la fréquence du signal de cette sortie et la valeur de couple correspondant à un rapport cyclique de 100% (mise à l'échelle).

Si rapport cyclique = 0% → Couple de freinage fourni = « Couple S2 ».

Si rapport cyclique = 50% → Couple fourni = 0mNm.

Si rapport cyclique = 100% → Couple moteur fourni = « Couple S2 ».

Sortie 2 - PWM : Couple Réel (centré sur 50%)

Fréquence PWM : 1000 Hz

Couple S2 (100% PWM) : 1000 mN.m

**Figure 291**

Combinaisons des sorties numériques n°3 & 4 « Etat du Moteur » : Permet de connaître l'état dans lequel se trouve le moteur.

Sortie 3 & 4 - TOR : Etat du moteur

00 : Erreur détectée ou moteur en mode arrêt et homing non fait

01 : Moteur en rotation (positionnement)

10 : Homing terminé et moteur à l'arrêt

11 : Non utilisé

**Figure 292**

#### 12.2.7.8. Paramètres de l'onglet « Sorties » type 9

Paramétrage de la sortie Pulse n°1 « Vitesse Réelle » : Un top Hall de largeur paramétrable (100 à 800µs) est généré à chaque fois qu'un des 3 capteurs hall du moteur change d'état.

Les moteurs 80140\_SMI21 et 80180\_SMI21 ont 12 tops Hall par tour (2 paires de pôles).  
Le moteur 80280\_SMI21 a 24 tops Hall par tour (4 paires de pôles).



**Figure 293**

Etat de la sortie numérique n°2 « Sens de Rotation » : Permet de connaître le sens de rotation du moteur.

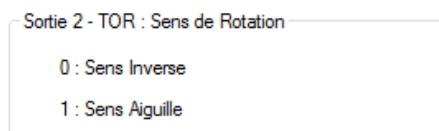


**Figure 294**

Combinaisons des sorties numériques n°3 & 4 « Etat du Moteur » : Permet de connaître l'état dans lequel se trouve le moteur.

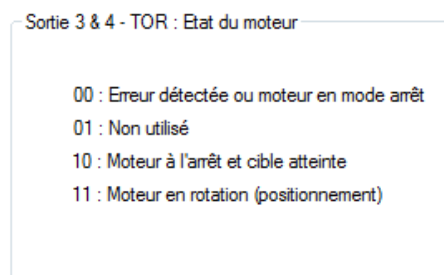


**Figure 295**

### 12.2.7.9. Paramètres de l'onglet « Tuning »

Choix des différents paramètres à représenter graphiquement : soit 1, soit 2 soit 3, soit les 4 paramètres. On peut donc comparer la réponse en position du système (mesure vs consigne) tout en visualisant l'évolution du courant et de la vitesse.

- ☒ Vitesse Réelle
- ☐ Couple Réel
- ☒ Position Réelle
- ☒ Consigne de Position

**Figure 296**

Réglage des coefficients du correcteur PID dans l'asservissement de position (cette fonctionnalité est réservée aux utilisateurs avertis). Les valeurs données dans l'exemple ci-dessous assurent un fonctionnement correct des produits dans la plupart des cas.

Paramètres du régulateur de position

|      |                                      |      |                                      |
|------|--------------------------------------|------|--------------------------------------|
| Kp = | <input type="text" value="0,50000"/> | Ki = | <input type="text" value="0,00600"/> |
| Kd = | <input type="text" value="3,00000"/> |      |                                      |

**Figure 297**

Il est possible de régler la durée d'enregistrement que l'on souhaite visualiser, de 1 à 300 secondes. Le pas d'échantillonnage est de 10ms. Pendant l'acquisition des données, les autres fonctions de l'IHM sont indisponibles.

Durée Enregistrement :  Seconde(s)



**Figure 298**

Bouton « Courbes » : permet de lancer l'acquisition des données. L'affichage des courbes ne se fait qu'une fois l'acquisition terminée.

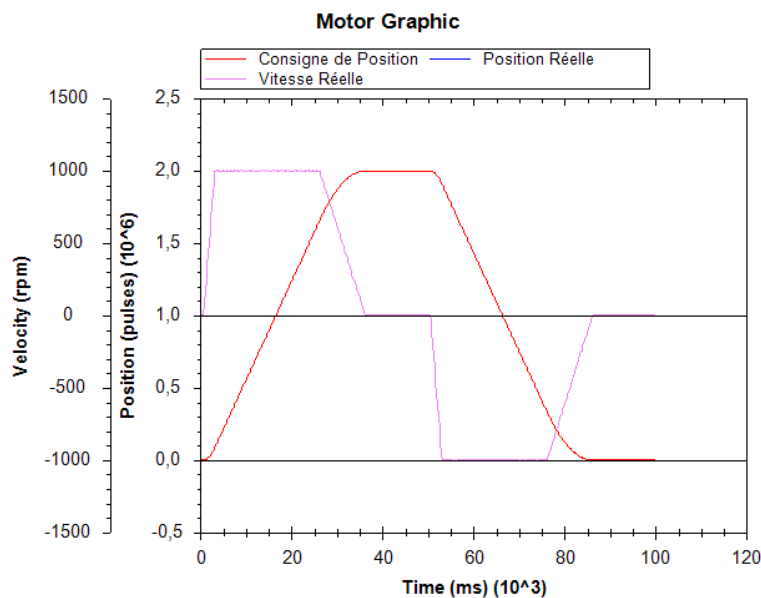
Bouton « Exporter Données » : permet de récupérer les données correspondant aux paramètres sélectionnés dans un fichier texte (.txt). Pour que ce fichier soit compatible avec le tableur Excel, modifier son extension en .csv.



**Figure 299**

### Exemple :

- Position 1 : 2000000 points, rampe d'accélération 400rpm/sec, palier de vitesse à 1000 rpm, rampe de décélération à 100 rpm/sec.
- Position 2 : 0 point, rampe d'accélération 400rpm/sec, palier de vitesse à 1000 rpm, rampe de décélération à 100 rpm/sec. On obtient la représentation graphique suivante :



Remarque : Il est possible de modifier les échelles d'affichages avec la molette de la souris. D'autres fonctionnalités sont disponibles avec un clic droit sur la souris.

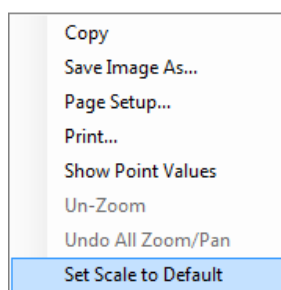


**Figure 300**

### 12.2.7.10. Paramètres de l'onglet « Limitations »

 **AVERTISSEMENT**

**MOUVEMENT INATTENDU**  
 Un réglage inapproprié des valeurs de couple peut entraîner des mouvements inattendus de l'application et la destruction du moteur.

- S'assurer que cela ne peut provoquer aucun dommage.
- Ne procéder à l'essai que si personne ni aucun obstacle ne se trouve dans la zone de danger.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**

Cet onglet permet de régler les valeurs limites de différents paramètres.

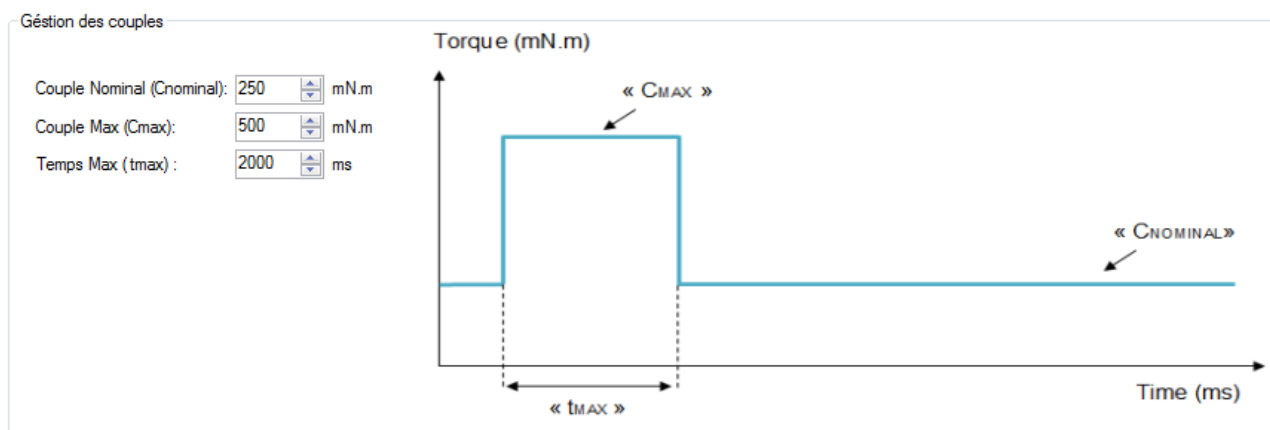


**Figure 301**

Paramétrage des différents couples : Lorsque le couple de l'application devient supérieur au couple «  $C_{NOMINAL}$  », le moteur peut fournir un couple jusqu'à la valeur «  $C_{MAX}$  » pendant la durée maximale «  $t_{MAX}$  ». Au-delà, si le couple de l'application est toujours supérieur à «  $C_{NOMINAL}$  », le couple du moteur est limité à la valeur «  $C_{NOMINAL}$  » jusqu'à ce que le couple de l'application redevienne inférieur à cette valeur.

 **AVERTISSEMENT**

**SURTENSIONS**  
 Lors des phases de freinage, le moteur génère des surtensions

- Vérifier que ses surtensions sont acceptables par les autres appareils branchés sur la même alimentation.
- Favoriser l'utilisation d'un circuit externe pour limiter les surtensions

En cas d'utilisation intensive du freinage.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**

Paramétrage du seuil de détection d'une surtension : Si la tension aux bornes du moteur dépasse ce seuil, une erreur est générée, le moteur est arrêté et aucun couple de maintien n'est appliqué (libre sur l'axe).

Détection Surtension

Tension de seuil :  V

**Figure 302**

### 12.2.7.11. Paramètres de l'onglet « Erreurs »

Paramétrage de l'action à réaliser lorsque l'on détecte une erreur de sur-couple : couple réel supérieur au couple nominal «  $C_{NOMINAL}$  » pendant une durée supérieure à «  $t_{MAX}$  ».

84- Erreur Surcouple

La limitation de couple est dépassée

☐ Moteur arrêté, pas de couple de maintien appliqué  
☐ Moteur arrêté, couple de maintien appliqué 150 mN.m  
☒ Le moteur essaie de réaliser la consigne

**Figure 303**

Pour toutes les erreurs concernant la sécurité du moteur, l'action à réaliser n'est pas paramétrable : en cas d'erreur, on arrête le moteur, aucun couple de maintien n'est appliqué (libre sur l'axe).

Sécurité Moteur

|                                 |   |                                                   |
|---------------------------------|---|---------------------------------------------------|
| 81- Erreur Température (>110°C) | → | Moteur arrêté, pas de couple de maintien appliqué |
| 82- Erreur Sous-tension (<8V)   | → | Moteur arrêté, pas de couple de maintien appliqué |
| 83- Erreur Surtension (>57V)    | → | Moteur arrêté, pas de couple de maintien appliqué |
| 85- Erreur Homing               | → | Moteur arrêté, pas de couple de maintien appliqué |

**Figure 304**

Procédure de redémarrage du moteur suite à la détection d'une erreur :

- Supprimer la cause du défaut.
- Passer en mode arrêt : désactiver les entrées numériques n°1 à n°5.
- Repasser en mode marche : activer une des entrées numériques n°1 à n°5.

### 12.2.8. Description des différents onglets type P200

Pour la description des onglets, le programme expert P201 est pris comme exemple (pour le détail de chaque programme expert en position, voir les parties « Programme Expert P201 » et « Programme Expert P202 » de ce document).

#### 12.2.8.1. Page d'accueil

Cette page est commune à tous les programmes experts et applicatifs, que ce soit en mode vitesse, position ou couple. Elle permet de choisir entre les différents types de programmes applicatifs et experts.

Dans notre cas d'exemple, on choisit dans le groupe « Programmes Experts » la catégorie « Position P200 », les icones des différents programmes experts de type P200 apparaissent dans la fenêtre en bas à droite, il faut alors cliquer sur celui correspondant au programme expert « P201 » :

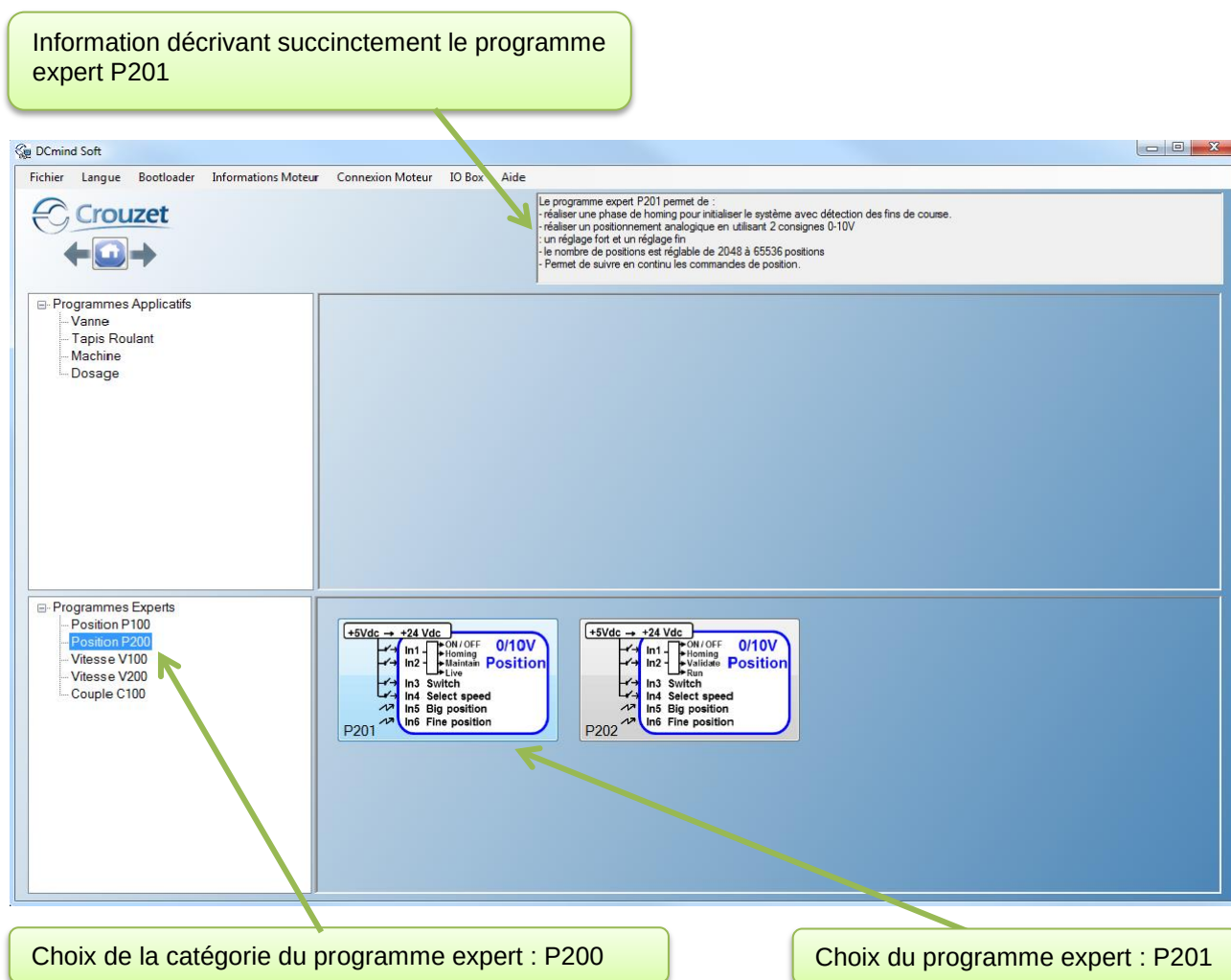


**Figure 305**

### 12.2.8.2. Onglet « Descriptif »

C'est un onglet d'information dans lequel sont décrits succinctement les différents profils de position qui peuvent être réalisés à partir de ce mode expert :

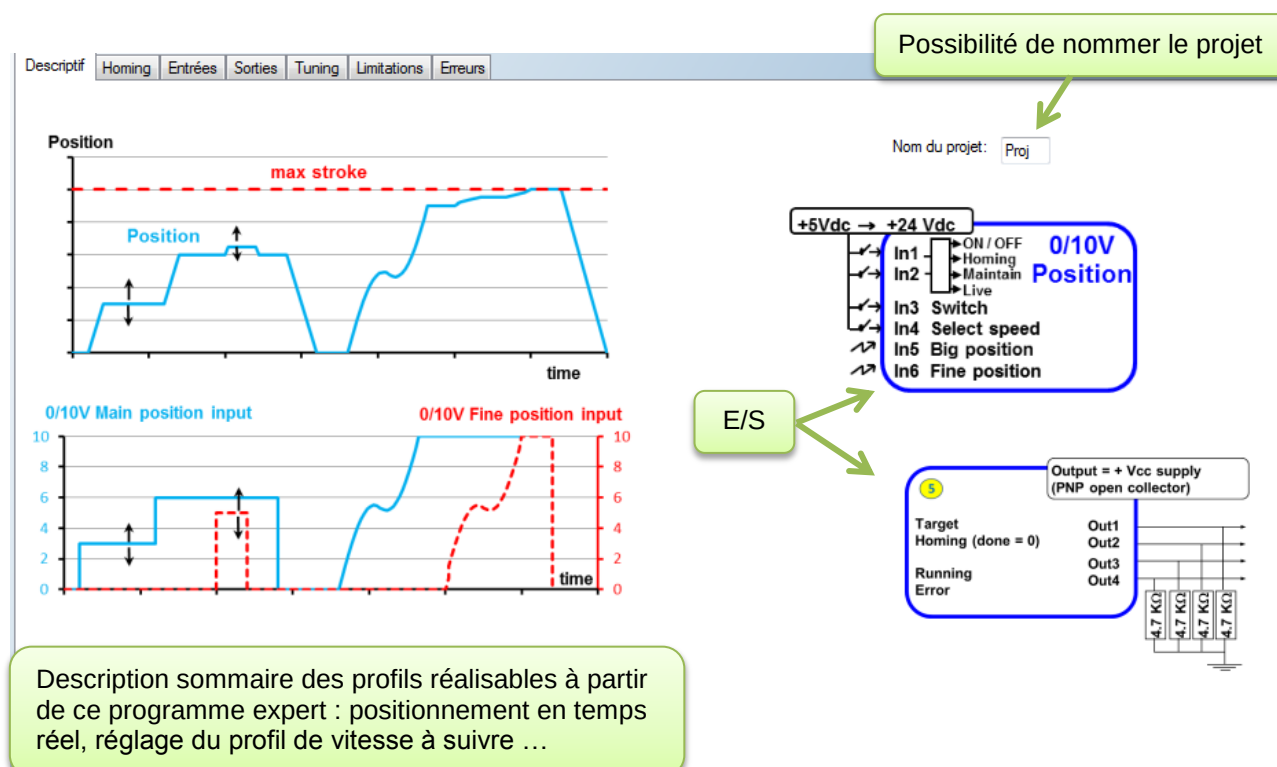
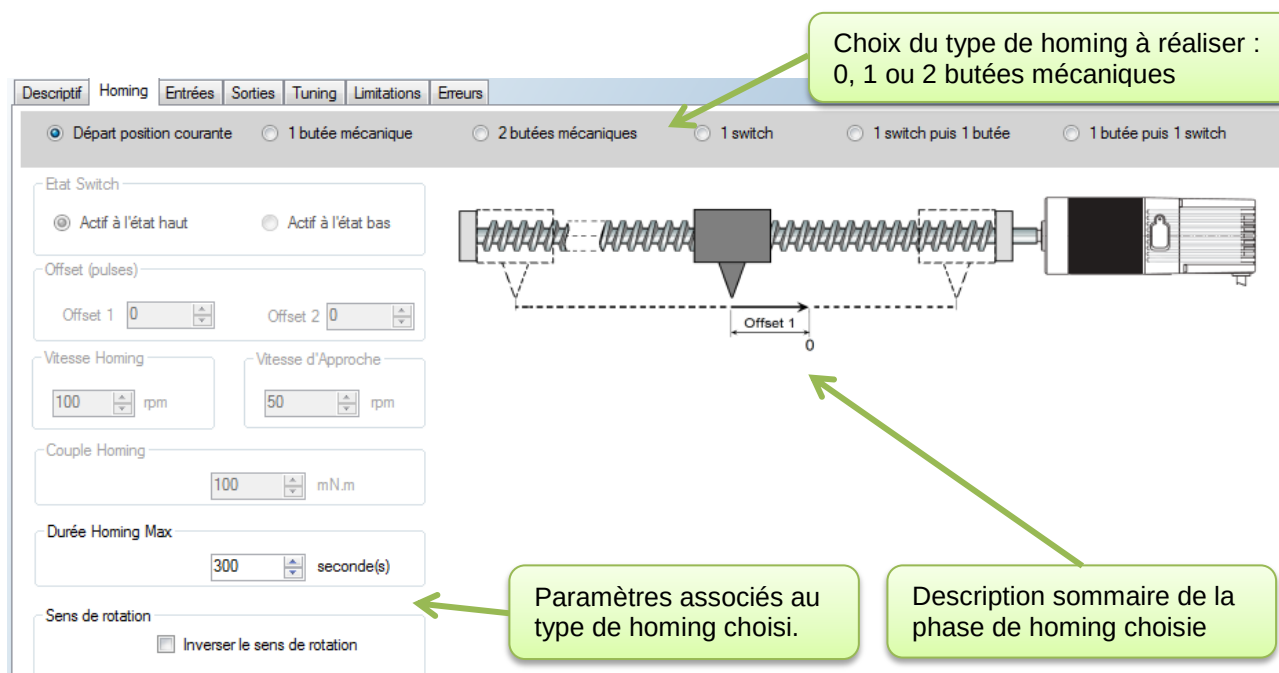


Figure 306

### 12.2.8.3. Onglet « Homing »

Cet onglet permet de choisir le type de homing à réaliser et de le paramétrer : offset(s), vitesse, couple de détection, durée maxi de la phase de homing, sens de rotation du moteur pour aller chercher la 1<sup>ère</sup> butée.



Choix du type de homing à réaliser : 0, 1 ou 2 butées mécaniques

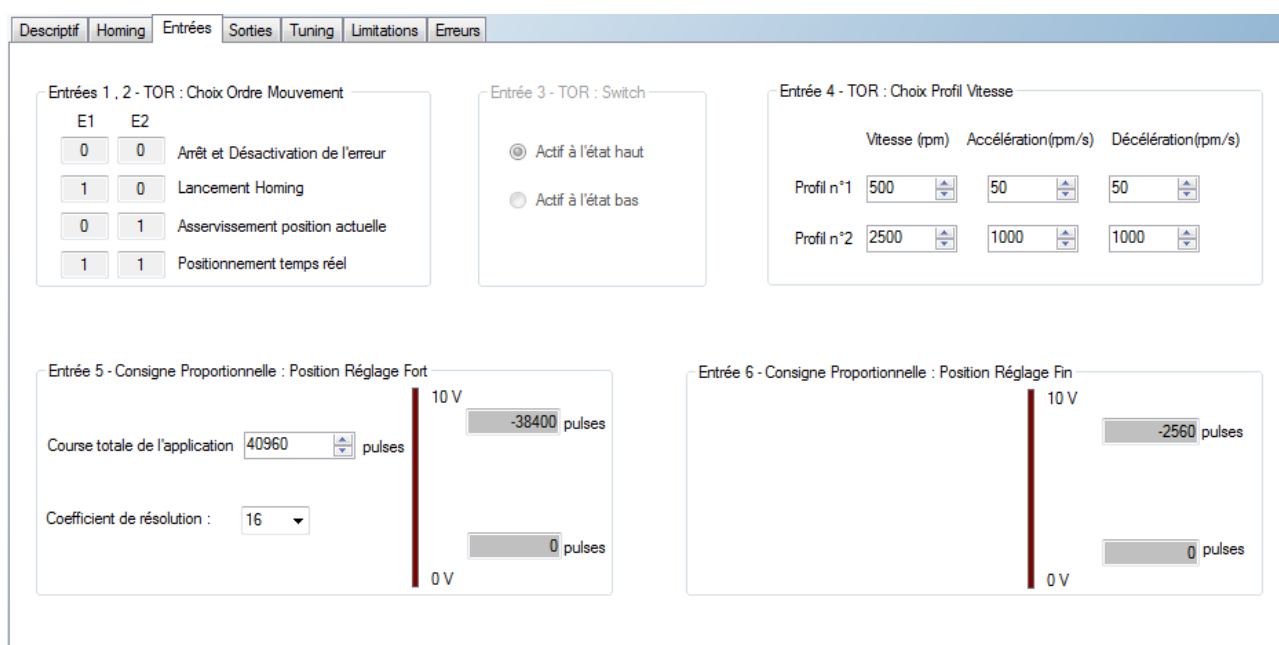
Paramètres associés au type de homing choisi.

Description sommaire de la phase de homing choisie

**Figure 307**

### 12.2.8.4. Onglet « Entrées »

Cet onglet permet de configurer les différentes entrées de ce mode expert (profil de vitesse avec rampe d'accélération et de décélération, course totale de l'application...).



Entrées 1, 2 - TOR : Choix Ordre Mouvement

| E1 | E2 | Action                             |
|----|----|------------------------------------|
| 0  | 0  | Arrêt et Désactivation de l'erreur |
| 1  | 0  | Lancement Homing                   |
| 0  | 1  | Asservissement position actuelle   |
| 1  | 1  | Positionnement temps réel          |

Entrée 3 - TOR : Switch

Actif à l'état haut

Actif à l'état bas

Entrée 4 - TOR : Choix Profil Vitesse

|            | Vitesse (rpm) | Accélération (rpm/s) | Décélération (rpm/s) |
|------------|---------------|----------------------|----------------------|
| Profil n°1 | 500           | 50                   | 50                   |
| Profil n°2 | 2500          | 1000                 | 1000                 |

Entrée 5 - Consigne Proportionnelle : Position Réglage Fort

Course totale de l'application : 40960 pulses

Coefficient de résolution : 16

10 V

-38400 pulses

0 V

0 pulses

Entrée 6 - Consigne Proportionnelle : Position Réglage Fin

10 V

-2560 pulses

0 V

0 pulses

**Figure 308**

### 12.2.8.5. Onglet « Sorties »

Cet onglet permet de choisir et de configurer les différentes sorties de ce mode expert (type 5 à type 9 en position) :



Descriptif | Homing | Entrées | **Sorties** | Tuning | Limitations | Erreurs

Type 1 Type 2 Type 3 Type 4 **Type 5** Type 6 Type 7 Type 8 Type 9 Type 10

| Type 5                                                                                                                         | Type 6                                                                                                                         | Type 7                                                                                                                                                                                            | Type 8                                                                                                                                                                                                                       | Type 9                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sortie 1 - TOR : Témoin de cible atteinte</b><br>0 : Position de consigne non atteinte<br>1 : Position de consigne atteinte | <b>Sortie 1 - TOR : Témoin de cible atteinte</b><br>0 : Position de consigne non atteinte<br>1 : Position de consigne atteinte | <b>Sortie 1 - TOR : Témoin de cible atteinte</b><br>0 : Position de consigne non atteinte<br>1 : Position de consigne atteinte                                                                    | <b>Sortie 1 - TOR : Témoin de cible atteinte</b><br>0 : Position de consigne non atteinte<br>1 : Position de consigne atteinte                                                                                               | <b>Sortie 1 - Pulse : Vitesse Réelle</b><br>Largeur du top hall : 500 µs                                                                                                                                  |
| <b>Sortie 2 - TOR : Information phase Homing</b><br>0 : Homing terminé<br>1 : Homing en cours ou non fait                      | <b>Sortie 2 - TOR : Information phase Homing</b><br>0 : Homing en cours ou non fait<br>1 : Homing terminé                      | <b>Sortie 2 - PWM : Couple Réel (centré sur 50%)</b><br>Fréquence PWM : 1000 Hz<br>Couple S2 (100% PWM) : 1000 mN.m                                                                               | <b>Sortie 2 - PWM : Couple Réel (centré sur 50%)</b><br>Fréquence PWM : 1000 Hz<br>Couple S2 (100% PWM) : 1000 mN.m                                                                                                          | <b>Sortie 2 - TOR : Sens de Rotation</b><br>0 : Sens Inverse<br>1 : Sens Aiguille                                                                                                                         |
| <b>Sortie 3 - TOR : Moteur en Rotation</b><br>0 : Moteur à l'arrêt<br>1 : Moteur en rotation                                   | <b>Sortie 3 - TOR : Moteur en Rotation</b><br>0 : Moteur en rotation<br>1 : Moteur à l'arrêt                                   | <b>Sortie 3 &amp; 4 - TOR : Etat du moteur</b><br>00 : Erreur détectée<br>01 : Homing en cours ou non fait<br>10 : Homing terminé et moteur à l'arrêt<br>11 : Moteur en rotation (positionnement) | <b>Sortie 3 &amp; 4 - TOR : Etat du moteur</b><br>00 : Erreur détectée ou moteur en mode arrêt et homing non fait<br>01 : Moteur en rotation (positionnement)<br>10 : Homing terminé et moteur à l'arrêt<br>11 : Non utilisé | <b>Sortie 3 &amp; 4 - TOR : Etat du moteur</b><br>00 : Erreur détectée ou moteur en mode arrêt<br>01 : Non utilisé<br>10 : Moteur à l'arrêt et cible atteinte<br>11 : Moteur en rotation (positionnement) |
| <b>Sortie 4 - TOR : Erreur</b><br>0 : Pas d'erreur<br>1 : Erreur détectée                                                      | <b>Sortie 4 - TOR : Erreur</b><br>0 : Erreur détectée<br>1 : Pas d'erreur                                                      |                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                           |
| Réglages paramètres du type de sorties n°5                                                                                     | Réglages paramètres du type de sorties n°6                                                                                     | Réglages paramètres du type de sorties n°7                                                                                                                                                        | Réglages paramètres du type de sorties n°8                                                                                                                                                                                   | Réglages paramètres du type de sorties n°9                                                                                                                                                                |

**Figure 309**

## 12.2.8.6. Onglet « Tuning »

Cet onglet permet de représenter graphiquement certains paramètres (vitesse, position, couple...) et de modifier les coefficients de la boucle de régulation de position. Il est commun à tous les programmes experts en position.

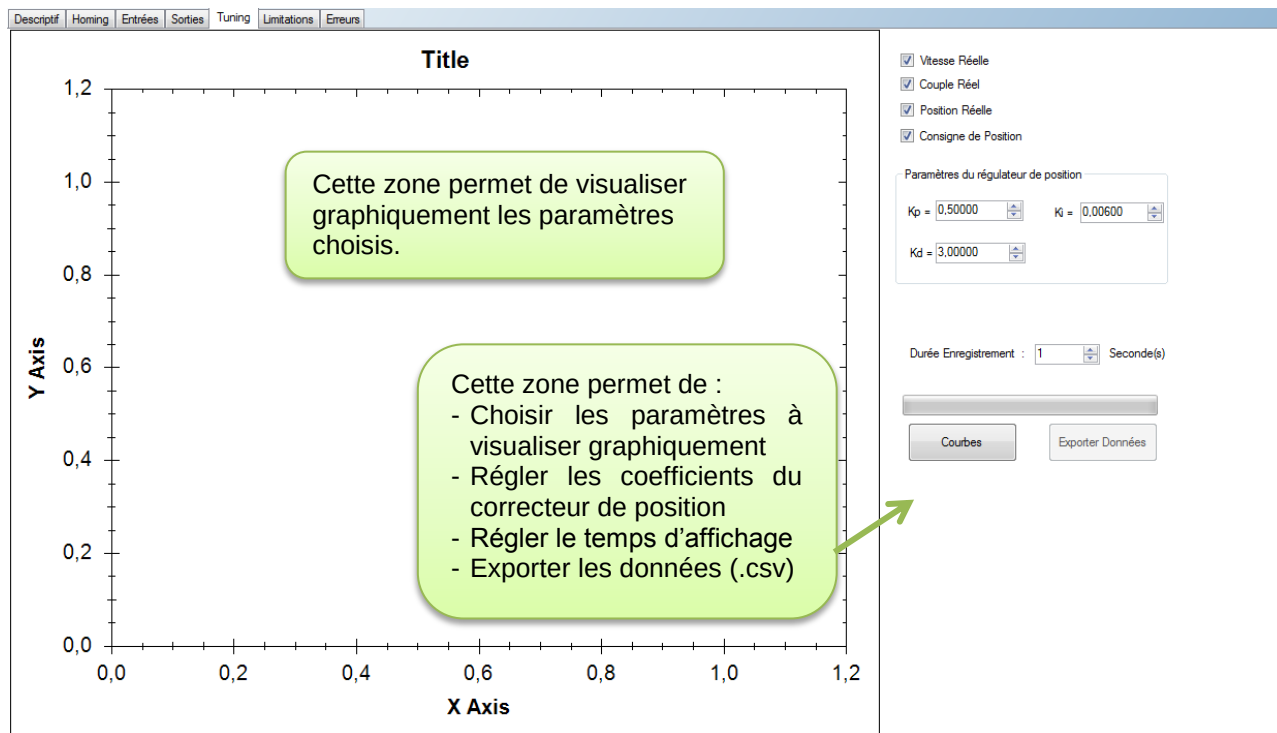


**Figure 310**

## 12.2.8.7. Onglet « Limitations »

Cet onglet permet de paramétrer les différentes limites de fonctionnement du moteur : couple nominal et maximal (autorisation de pic de couple), le seuil de surtension d'alimentation et la tolérance sur la précision du positionnement.

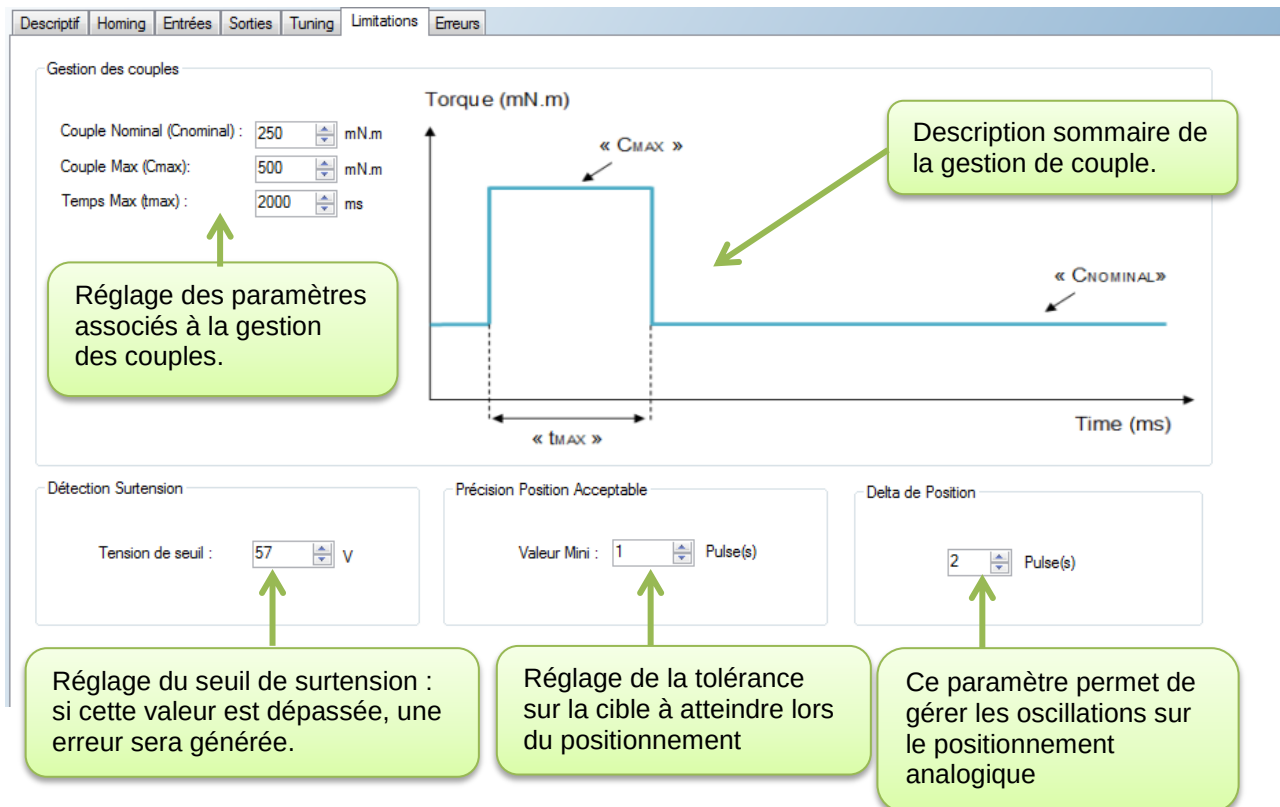


**Figure 311**

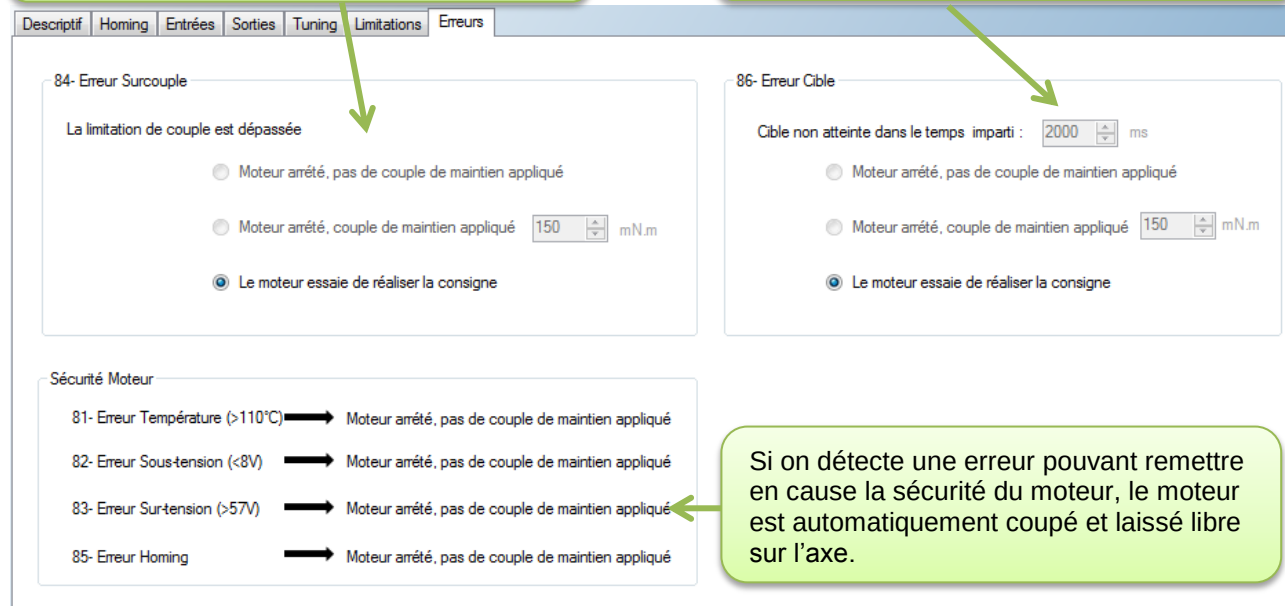
## 12.2.8.8. Onglet « Erreurs »

Cet onglet informe sur le type d'erreur rencontrée (à partir du code d'erreur) et sur l'action à réaliser par le moteur suite à cette erreur.

L'action pour l'erreur sur-couple et pour l'erreur cible est paramétrable\*.

Réglage de l'action à réaliser lorsqu'on rencontre une erreur de sur-couple (\*option).

Réglage de l'action à réaliser lorsqu'on rencontre une erreur cible (\*option).



Procédure de redémarrage du moteur suite à la détection d'une erreur :

- Supprimer la cause du défaut.
- Passer en mode arrêt puis repasser en mode marche

Si on détecte une erreur pouvant remettre en cause la sécurité du moteur, le moteur est automatiquement coupé et laissé libre sur l'axe.

**Figure 312**

## 12.2.9. Programme Expert P201

### 12.2.9.1. Descriptif

Le programme expert P201 permet de :

- Réaliser une phase de homing pour initialiser le système avec détection de fin(s) de course.
- Réaliser un positionnement analogique en utilisant 2 consignes 0-10V : un réglage fort et un réglage fin (la course totale de l'application renseignée par l'utilisateur peut être découpée en 65536 positions).
- Régler les phases d'accélération / décélération ainsi que la vitesse maximale à ne pas dépasser entre chacun des points via l'IHM (2 profils de vitesse peuvent être implémentés).

### 12.2.9.2. Paramètres de l'onglet « Homing »

Réglage de la polarité du switch câblé sur l'entrée numérique « E3 » :

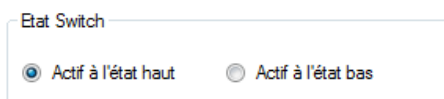


**Figure 313**

Réglage de la différence de position (en pulses) entre les butées mécaniques et les limites de la course complète de l'application : la butée 1 (END1) représente le début de la course, la butée 2 (END2) représente la fin de la course.

Remarque : Dans le cas où l'on a une seule butée mécanique, le paramètre « Offset 2 » n'est pas disponible.



**Figure 314**

Réglage de la vitesse de recherche des butées durant la phase de homing.

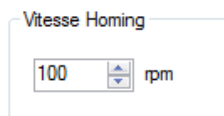


**Figure 315**

Réglage du couple de homing permettant de trouver une butée mécanique par détection de sur-couple.

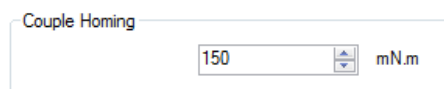


**Figure 316**

Réglage de la durée maximale autorisée pour la phase de homing. En cas de dépassement, une erreur sera générée. Durée limitée à 300s.



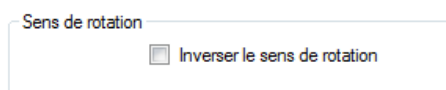
Durée Homing Max

300 second

**Figure 317**

Réglage du sens de rotation pour la recherche de la première butée.

Nota : Par défaut, le moteur tourne en sens aiguille.



Sens de rotation

☐ Inverser le sens de rotation

**Figure 318**

## 12.2.9.3. Paramètres de l'onglet « Entrées »

Combinaisons des entrées numériques n°1 et n°2 : Permet de choisir le mouvement à réaliser parmi les 4 actions ci-dessous.

Entrées 1, 2 - TOR : Choix Ordre Mouvement

| E1                               | E2                               |                                    |
|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| <input type="button" value="0"/> | <input type="button" value="0"/> | Arrêt et Désactivation de l'erreur |
| <input type="button" value="1"/> | <input type="button" value="0"/> | Lancement Homing                   |
| <input type="button" value="0"/> | <input type="button" value="1"/> | Asservissement position actuelle   |
| <input type="button" value="1"/> | <input type="button" value="1"/> | Positionnement temps réel          |

**Figure 319**

Information concernant la polarité du switch câblé sur l'entrée numérique n°3. Le choix de cette polarité se fait dans l'onglet « Homing » (voir ci-dessus).

Entrée 3 - TOR : Switch

☒ Actif à l'état haut  
☐ Actif à l'état bas

**Figure 320**

Entrée numérique n°4 : Choix et réglage des 2 profils de vitesses sélectionnables (rampe d'accélération, palier de vitesse et rampe de décélération : profil trapèzoïdal) :

Entrée 4 - TOR : Choix Profil Vitesse

|            | Vitesse (rpm)                     | Accélération(rpm/s)               | Décélération(rpm/s)               |
|------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Profil n°1 | <input type="text" value="500"/>  | <input type="text" value="50"/>   | <input type="text" value="50"/>   |
| Profil n°2 | <input type="text" value="2500"/> | <input type="text" value="1000"/> | <input type="text" value="1000"/> |

**Figure 321**

Nota : Si l'utilisateur a besoin de changer son profil de vitesse pendant la phase de positionnement, il est fortement recommandé d'utiliser la même pente de décélération pour les deux profils de vitesse afin d'éviter d'éventuels dépassements de cible.

Entrées consignes n°5 et n°6 : Permettent le réglage analogique 0-10V de la consigne de position.

Le paramètre « Course totale de l'application » représente le nombre de pulses codeur correspondant à une tension de consigne de 10V appliquée sur l'entrée numérique n°5 et sur l'entrée numérique n°6.

Le paramètre « Coefficient de résolution » permet de découper la « Course totale de l'application » en 2048 – 4096 – 8192 – 16384 – 32768 ou 65536 positions.

La répartition de la « Course totale de l'application » sur les 2 entrées de consignes analogiques se fait de la manière suivante :

- Sur E5 :  $[0 - 10V] \equiv [0 ; Course_{totale\_application} \times \frac{Coefficient\_résolution - 1}{Coefficient\_résolution}]$  codé sur 1024 points (réglage fort)
- Sur E6 :  $[0 - 10V] \equiv [0 ; Course_{totale\_application} \times \frac{1}{Coefficient\_résolution}]$  codé sur 1024 points (réglage fin)

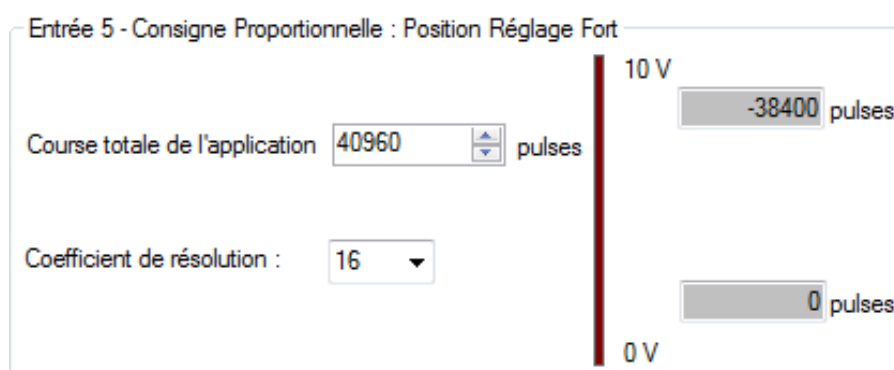


**Figure 322**

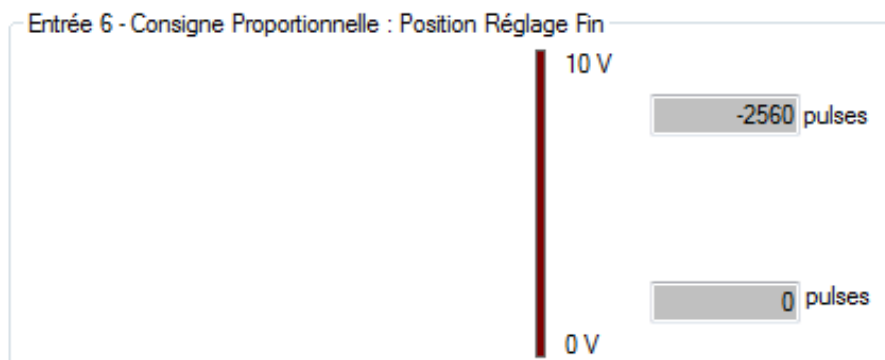


**Figure 323**

La consigne de position est égale à la somme des consignes appliquées sur les entrées n°5 et n°6.

Dans l'exemple ci-dessus :

- Sur E5 :  $[0 - 10V] \equiv [0 ; 40960 \times \frac{16-1}{16}] = [0 ; 38400]$  codé sur 1024 points (réglage fort)
- Sur E6 :  $[0 - 10V] \equiv [0 ; 40960 \times \frac{1}{16}] = [0 ; 2560]$  codé sur 1024 points (réglage fin)

Nota : Le signe (-) des consignes pour 10V dépend du sens de rotation lors de la phase de homing.

#### 12.2.9.4. Paramètres de l'onglet « Sorties » type 5

Etat de la sortie numérique n°1 « Témoin de cible atteinte » : Permet de savoir si la consigne de position a été atteinte.

Sortie 1 - TOR : Témoin de cible atteinte

0 : Position de consigne non atteinte

1 : Position de consigne atteinte

**Figure 324**

Etat de la sortie numérique n°2 « Information phase Homing » : Permet de savoir où en est la phase de homing : terminée, en cours ou non faite.

Sortie 2 - TOR : Information phase Homing

0 : Homing terminé

1 : Homing en cours ou non fait

**Figure 325**

Etat de la sortie numérique n°3 « Moteur en Rotation » : Permet de savoir si le moteur est à l'arrêt ou en rotation.

Sortie 3 - TOR : Moteur en Rotation

0 : Moteur à l'arrêt

1 : Moteur en rotation

**Figure 326**

Etat de la sortie numérique n°4 « Erreur » : Permet de savoir si une erreur a été détectée.

Sortie 4 - TOR : Erreur

0 : Pas d'erreur

1 : Erreur détectée

**Figure 327**

### 12.2.9.5. Paramètres de l'onglet « Sorties » type 6

Etat de la sortie numérique n°1 « Témoin de cible atteinte » : Permet de savoir si la consigne de position a été atteinte.

Sortie 1 - TOR : Témoin de cible atteinte

0 : Position de consigne non atteinte

1 : Position de consigne atteinte

**Figure 328**

Etat de la sortie numérique n°2 « Information phase Homing » : Permet de savoir où en est la phase de homing : terminée, en cours ou non faite.

Sortie 2 - TOR : Information phase Homing

0 : Homing en cours ou non fait

1 : Homing terminé

**Figure 329**

Etat de la sortie numérique n°3 « Moteur en Rotation » : Permet de savoir si le moteur est à l'arrêt ou en rotation.

Sortie 3 - TOR : Moteur en Rotation

0 : Moteur en rotation

1 : Moteur à l'arrêt

**Figure 330**

Etat de la sortie numérique n°4 « Erreur » : Permet de savoir si une erreur a été détectée.

Sortie 4 - TOR : Erreur

0 : Erreur détectée

1 : Pas d'erreur

**Figure 331**

## 12.2.9.6. Paramètres de l'onglet « Sorties » type 7

Etat de la sortie numérique n°1 « Témoin de cible atteinte » : Permet de savoir si la consigne de position a été atteinte.

Sortie 1 - TOR : Témoin de cible atteinte

0 : Position de consigne non atteinte

1 : Position de consigne atteinte

**Figure 332**

Paramétrage de la sortie PWM n°2 « Couple Réel centré sur 50% » : On peut paramétrer la fréquence du signal de cette sortie et la valeur de couple correspondant à un rapport cyclique de 100% (mise à l'échelle).

Si rapport cyclique = 0% → Couple de freinage fourni = « Couple S2 ».

Si rapport cyclique = 50% → Couple fourni = 0mNm.

Si rapport cyclique = 100% → Couple moteur fourni = « Couple S2 ».

Sortie 2 - PWM : Couple Réel (centré sur 50%)

Fréquence PWM : 1000 Hz

Couple S2 (100% PWM) : 1000 mN.m

**Figure 333**

Combinaisons des sorties numériques n°3 & 4 « Etat du Moteur » : Permet de connaître l'état dans lequel se trouve le moteur.

Sortie 3 & 4 - TOR : Etat du moteur

00 : Erreur détectée

01 : Homing en cours ou non fait

10 : Homing terminé et moteur à l'arrêt

11 : Moteur en rotation (positionnement)

**Figure 334**

## 12.2.9.7. Paramètres de l'onglet « Sorties » type 8

Etat de la sortie numérique n°1 « Témoin de cible atteinte » : Permet de savoir si la consigne de position a été atteinte.

Sortie 1 - TOR : Témoin de cible atteinte

0 : Position de consigne non atteinte

1 : Position de consigne atteinte

**Figure 335**

Paramétrage de la sortie PWM n°2 « Couple Réel centré sur 50% » : On peut paramétrer la fréquence du signal de cette sortie et la valeur de couple correspondant à un rapport cyclique de 100% (mise à l'échelle).

Si rapport cyclique = 0% → Couple de freinage fourni = « Couple S2 ».

Si rapport cyclique = 50% → Couple fourni = 0mNm.

Si rapport cyclique = 100% → Couple moteur fourni = « Couple S2 ».

Sortie 2 - PWM : Couple Réel (centré sur 50%)

Fréquence PWM :  Hz

Couple S2 (100% PWM) :  mN.m

**Figure 336**

Combinaisons des sorties numériques n°3 & 4 « Etat du Moteur » : Permet de connaître l'état dans lequel se trouve le moteur.

Sortie 3 & 4 - TOR : Etat du moteur

00 : Erreur détectée ou moteur en mode arrêt et homing non fait

01 : Moteur en rotation (positionnement)

10 : Homing terminé et moteur à l'arrêt

11 : Non utilisé

**Figure 337**

#### 12.2.9.8. Paramètres de l'onglet « Sorties » type 9

Paramétrage de la sortie Pulse n°1 « Vitesse Réelle » : Un top Hall de largeur paramétrable (100 à 800µs) est généré à chaque fois qu'un des 3 capteurs hall du moteur change d'état.

Les moteurs 80140\_SMI21 et 80180\_SMI21 ont 12 tops Hall par tour (2 paires de pôles).

Le moteur 80280\_SMI21 a 24 tops Hall par tour (4 paires de pôles).

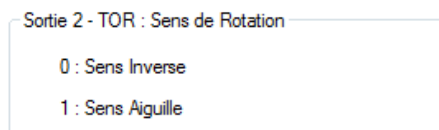


Sortie 1 - Pulse : Vitesse Réelle

Largeur du top hall : 500 µs

**Figure 338**

Etat de la sortie numérique n°2 « Sens de Rotation » : Permet de connaître le sens de rotation du moteur.



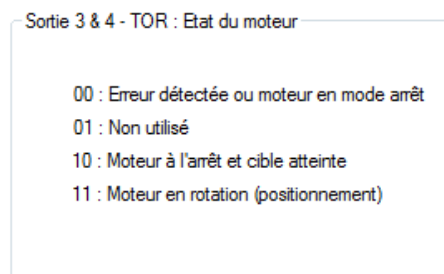
Sortie 2 - TOR : Sens de Rotation

0 : Sens Inverse

1 : Sens Aiguille

**Figure 339**

Combinaisons des sorties numériques n°3 & 4 « Etat du Moteur » : Permet de connaître l'état dans lequel se trouve le moteur.



Sortie 3 & 4 - TOR : Etat du moteur

00 : Erreur détectée ou moteur en mode arrêt

01 : Non utilisé

10 : Moteur à l'arrêt et cible atteinte

11 : Moteur en rotation (positionnement)

**Figure 340**

## 12.2.9.9. Paramètres de l'onglet « Tuning »

Choix des différents paramètres à représenter graphiquement : soit 1, soit 2 soit 3, soit les 4 paramètres. On peut donc comparer la réponse en position du système (mesure vs consigne) tout en visualisant l'évolution du courant et de la vitesse.



**Figure 341**

Réglage des coefficients du correcteur PID dans l'asservissement de position (cette fonctionnalité est réservée aux utilisateurs avertis). Les valeurs données dans l'exemple ci-dessous assurent un fonctionnement correct des produits dans la plupart des cas.

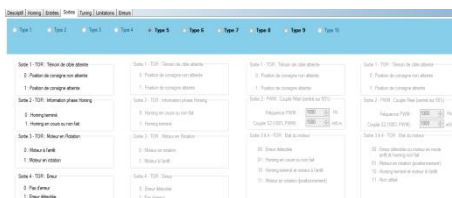


**Figure 342**

Il est possible de régler la durée d'enregistrement que l'on souhaite visualiser, de 1 à 300 secondes. Le pas d'échantillonnage est de 10ms. Pendant l'acquisition des données, les autres fonctions de l'IHM sont indisponibles.

Durée Enregistrement :  Seconde(s)



**Figure 343**

Bouton « Courbes » : permet de lancer l'acquisition des données. L'affichage des courbes ne se fait qu'une fois l'acquisition terminée.

Bouton « Exporter Données » : permet de récupérer les données correspondant aux paramètres sélectionnés dans un fichier texte (.txt). Pour que ce fichier soit compatible avec le tableur Excel, modifier son extension en .csv.



**Figure 344**

Exemple :

- Course totale de l'application = 2000000 pulses
- Profil de vitesse : vitesse = 1000 rpm / accélération = 400 rpm/sec / décélération = 100 rpm/sec
- On obtient la représentation graphique suivante :

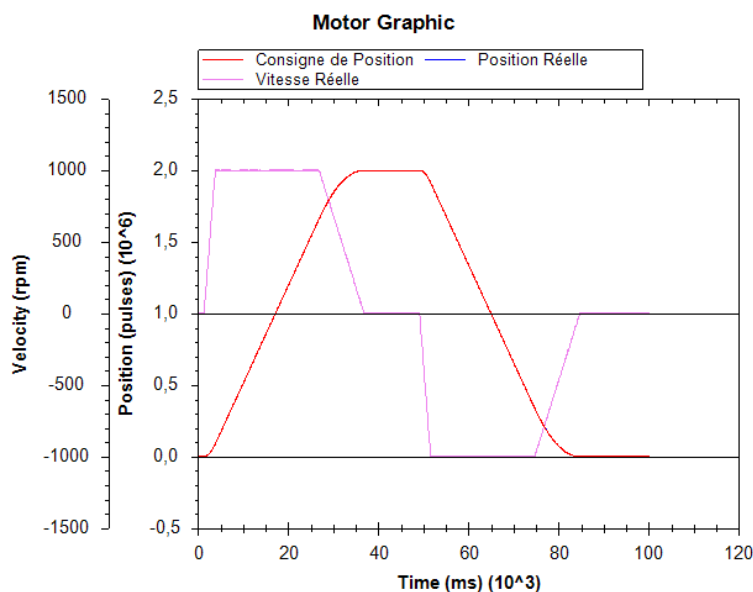


**Figure 345**

Remarque : Il est possible de modifier les échelles d'affichages avec la molette de la souris. D'autres fonctionnalités sont disponibles avec un clic droit sur la souris.

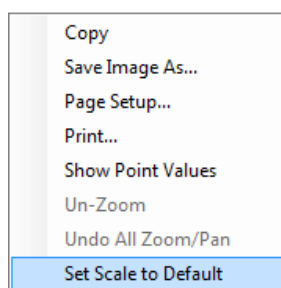


**Figure 346**

## 12.2.9.10. Paramètres de l'onglet « Limitations »

 **AVERTISSEMENT**

**MOUVEMENT INATTENDU**  
 Un réglage inapproprié des valeurs de couple peut entraîner des mouvements inattendus de l'application et la destruction du moteur.

- S'assurer que cela ne peut provoquer aucun dommage.
- Ne procéder à l'essai que si personne ni aucun obstacle ne se trouve dans la zone de danger.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**

Cet onglet permet de régler les valeurs limites de différents paramètres.

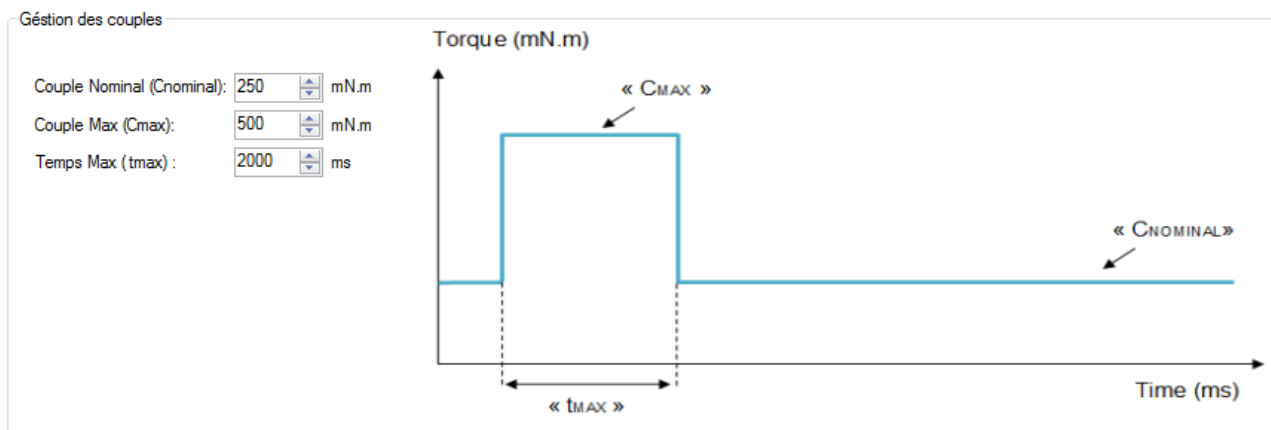


**Figure 347**

Paramétrage des différents couples : Lorsque le couple de l'application devient supérieur au couple «  $C_{NOMINAL}$  », le moteur peut fournir un couple jusqu'à la valeur «  $C_{MAX}$  » pendant la durée maximale «  $t_{MAX}$  ». Au-delà, si le couple de l'application est toujours supérieur à «  $C_{NOMINAL}$  », le couple du moteur est limité à la valeur «  $C_{NOMINAL}$  » jusqu'à ce que le couple de l'application redevienne inférieur à cette valeur.

 **AVERTISSEMENT**

**SURTENSIONS**  
 Lors des phases de freinage, le moteur génère des surtensions

- Vérifier que ses surtensions sont acceptables par les autres appareils branchés sur la même alimentation.
- Favoriser l'utilisation d'un circuit externe pour limiter les surtensions

En cas d'utilisation intensive du freinage.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**

Paramétrage du seuil de détection d'une surtension : Si la tension aux bornes du moteur dépasse ce seuil, une erreur est générée, le moteur est arrêté et aucun couple de maintien n'est appliqué (libre sur l'axe).

Détection Surtension

Tension de seuil :  V

**Figure 348**



Paramétrage de la précision acceptable au niveau de la cible à atteindre : L'information de sortie « Position de consigne atteinte » est active si la position actuelle est égale à la position de consigne +/- la précision demandée :



**Figure 349**

Paramétrage du Delta de Position : Ce paramètre permet de définir un delta pour éviter les oscillations du moteur en positionnement live :



**Figure 350**

## 12.2.9.11. Paramètres de l'onglet « Erreurs »

Paramétrage de l'action à réaliser lorsque l'on détecte une erreur de sur-couple : couple réel supérieur au couple nominal «  $C_{NOMINAL}$  » pendant une durée supérieure à «  $t_{MAX}$  » (en option).

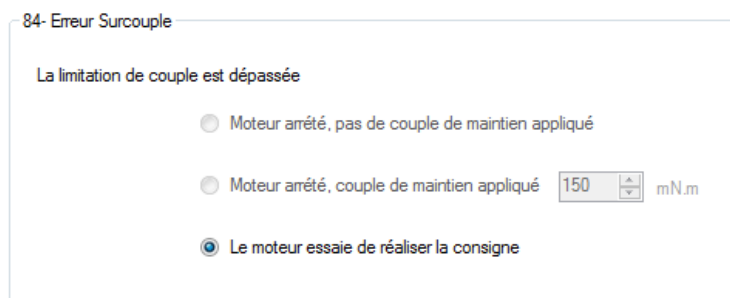


**Figure 351**

Pour toutes les erreurs concernant la sécurité du moteur, l'action à réaliser n'est pas paramétrable : en cas d'erreur, le moteur s'arrête, aucun couple de maintien n'est appliqué (libre sur l'axe).

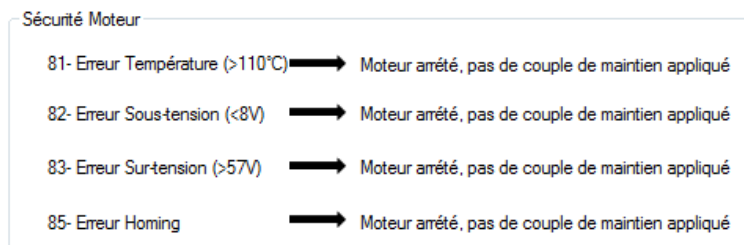


**Figure 352**

Paramétrage de l'action à réaliser lorsque l'on détecte une erreur cible : le moteur n'a pas atteint sa position de consigne +/- la tolérance « Précision Position Acceptable » dans le temps imparti (en option).

86- Erreur Cible

Cible non atteinte dans le temps imparti :  ms

☐ Moteur arrêté, pas de couple de maintien appliqué

☐ Moteur arrêté, couple de maintien appliqué  mN.m

☒ Le moteur essaie de réaliser la consigne

**Figure 353**

Procédure de redémarrage du moteur suite à la détection d'une erreur de type sécurité :

- Supprimer la cause du défaut.
- Passer en mode arrêt : désactiver les entrées numériques n°1 et n°2 « Arrêt et désactivation de l'erreur »
- Repasser en mode marche : activer au minimum 1 des entrées numériques n°1 ou n°2.

### 12.2.10. Programme Expert P202

#### 12.2.10.1. Descriptif

Le programme expert P202 permet de :

- Réaliser une phase de homing pour initialiser le système avec détection de fin(s) de course.
- Définir une consigne de position en utilisant 2 consignes 0-10V : un réglage fort et un réglage fin (la course totale de l'application renseignée par l'utilisateur peut être découpée en 65536 positions).
- Mémoriser cette consigne de position.
- Lancer la phase de positionnement.
- Régler les phases d'accélération / décélération ainsi que la vitesse maximale à ne pas dépasser entre chacun des points via l'IHM (2 profils de vitesse peuvent être implémentés).

#### 12.2.10.2. Paramètres de l'onglet « Homing »

Réglage de la polarité du switch câblé sur l'entrée numérique « E3 » :

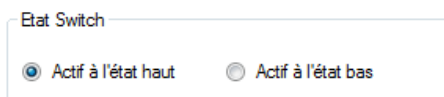


**Figure 354**

Réglage de la différence de position (en pulses) entre les butées mécaniques et les limites de la course complète de l'application : la butée 1 (END1) représente le début de la course, la butée 2 (END2) représente la fin de la course.

Remarque : Dans le cas où l'on a une seule butée mécanique, le paramètre « Offset 2 » n'est pas disponible.



**Figure 355**

Réglage de la vitesse de recherche des butées durant la phase de homing.

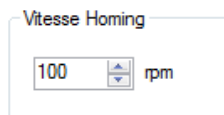


**Figure 356**

Réglage du couple de homing permettant de trouver une butée mécanique par détection de sur-couple.

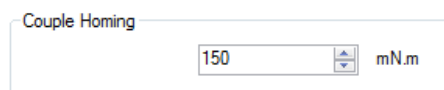


**Figure 357**

Réglage de la durée maximale autorisée pour la phase de homing. En cas de dépassement, une erreur sera générée. Durée limitée à 300s.



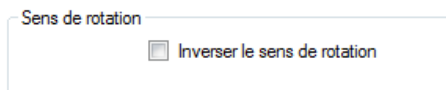
Durée Homing Max

300 second

**Figure 358**

Réglage du sens de rotation pour la recherche de la première butée.

Nota : Par défaut, le moteur tourne en sens aiguille.



Sens de rotation

☐ Inverser le sens de rotation

**Figure 359**

## 12.2.10.3. Paramètres de l'onglet « Entrées »

Combinaisons des entrées numériques n°1 et n°2 : Permet de choisir le mouvement à réaliser parmi les 4 actions ci-dessous.

Entrées 1, 2 - TOR : Choix Ordre Mouvement

| E1                               | E2                               |                                    |
|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| <input type="button" value="0"/> | <input type="button" value="0"/> | Arrêt et Désactivation de l'erreur |
| <input type="button" value="1"/> | <input type="button" value="0"/> | Lancement Homing                   |
| <input type="button" value="0"/> | <input type="button" value="1"/> | Validation position de consigne    |
| <input type="button" value="1"/> | <input type="button" value="1"/> | Positionnement                     |

**Figure 360**

Information concernant la polarité du switch câblé sur l'entrée numérique n°3. Le choix de cette polarité se fait dans l'onglet « Homing » (voir ci-dessus).

Entrée 3 - TOR : Switch

☒ Actif à l'état haut  
☐ Actif à l'état bas

**Figure 361**

Entrée numérique n°4 : Choix et réglage des 2 profils de vitesses sélectionnable (rampe d'accélération, palier de vitesse et rampe de décélération : profil trapézoïdal) :

Entrée 4 - TOR : Choix Profil Vitesse

|            | Vitesse (rpm)                     | Accélération(rpm/s)               | Décélération(rpm/s)               |
|------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Profil n°1 | <input type="text" value="500"/>  | <input type="text" value="50"/>   | <input type="text" value="50"/>   |
| Profil n°2 | <input type="text" value="2500"/> | <input type="text" value="1000"/> | <input type="text" value="1000"/> |

**Figure 362**

Nota : Si l'utilisateur a besoin de changer son profil de vitesse pendant la phase de positionnement, il est fortement recommandé d'utiliser la même pente de décélération pour les deux profils de vitesse afin d'éviter d'éventuels dépassements de cible.

Entrées consignes n°5 et n°6 : Permettent le réglage analogique 0-10V de la consigne de position.

Le paramètre « Course totale de l'application » représente le nombre de pulses codeur correspondant à une tension de consigne de 10V appliquée sur l'entrée numérique n°5 et sur l'entrée numérique n°6.

Le paramètre « Coefficient de résolution » permet de découper la « Course totale de l'application » en 2048 – 4096 – 8192 – 16384 – 32768 ou 65536 positions.

La répartition de la « Course totale de l'application » sur les 2 entrées de consignes analogiques se fait de la manière suivante :

- Sur E5 :  $[0 - 10V] \equiv [0 ; Course_{totale\_application} \times \frac{Coefficient\_résolution - 1}{Coefficient\_résolution}]$  codé sur 1024 points (réglage fort)
- Sur E6 :  $[0 - 10V] \equiv [0 ; Course_{totale\_application} \times \frac{1}{Coefficient\_résolution}]$  codé sur 1024 points (réglage fin)

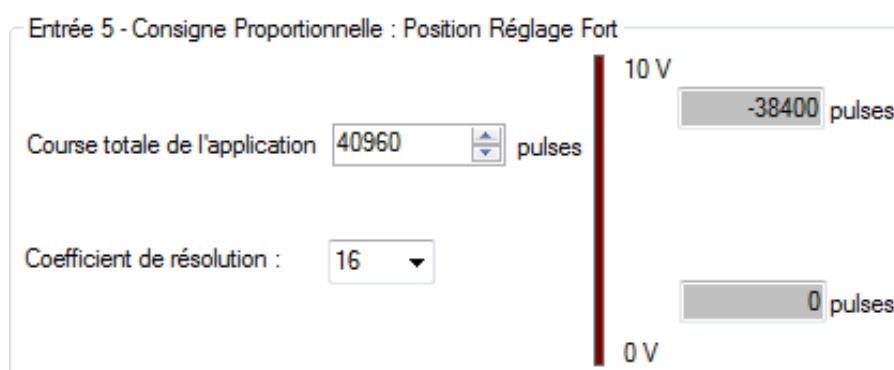


**Figure 363**

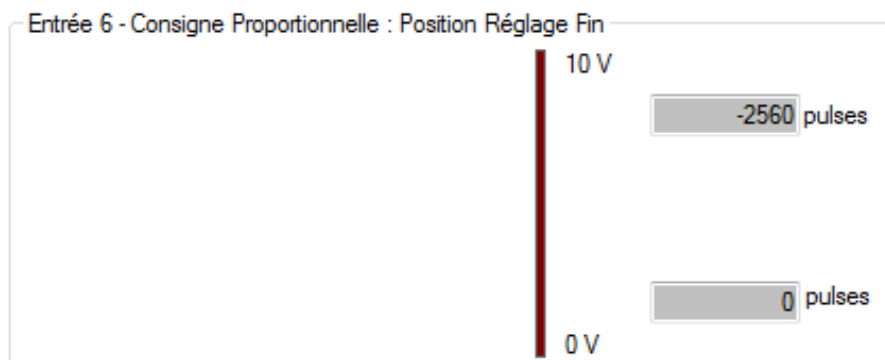


**Figure 364**

La consigne de position est égale à la somme des consignes appliquées sur les entrées n°5 et n°6.

Dans l'exemple ci-dessus :

- Sur E5 :  $[0 - 10V] \equiv [0 ; 40960 \times \frac{16-1}{16}] = [0 ; 38400]$  codé sur 1024 points (réglage fort)
- Sur E6 :  $[0 - 10V] \equiv [0 ; 40960 \times \frac{1}{16}] = [0 ; 2560]$  codé sur 1024 points (réglage fin)

Nota : Le signe (-) des consignes pour 10V dépend du sens de rotation lors de la phase de homing.

#### 12.2.10.4. Paramètres de l'onglet « Sorties » type 5

Etat de la sortie numérique n°1 « Témoin de cible atteinte » : Permet de savoir si la consigne de position a été atteinte.

Sortie 1 - TOR : Témoin de cible atteinte

0 : Position de consigne non atteinte

1 : Position de consigne atteinte

**Figure 365**

Etat de la sortie numérique n°2 « Information phase Homing » : Permet de savoir où en est la phase de homing : terminée, en cours ou non faite.

Sortie 2 - TOR : Information phase Homing

0 : Homing terminé

1 : Homing en cours ou non fait

**Figure 366**

Etat de la sortie numérique n°3 « Moteur en Rotation » : Permet de savoir si le moteur est à l'arrêt ou en rotation.

Sortie 3 - TOR : Moteur en Rotation

0 : Moteur à l'arrêt

1 : Moteur en rotation

**Figure 367**

Etat de la sortie numérique n°4 « Erreur » : Permet de savoir si une erreur a été détectée.

Sortie 4 - TOR : Erreur

0 : Pas d'erreur

1 : Erreur détectée

**Figure 368**

## 12.2.10.5. Paramètres de l'onglet « Sorties » type 6

Etat de la sortie numérique n°1 « Témoin de cible atteinte » : Permet de savoir si la consigne de position a été atteinte.

Sortie 1 - TOR : Témoin de cible atteinte

0 : Position de consigne non atteinte

1 : Position de consigne atteinte

**Figure 369**

Etat de la sortie numérique n°2 « Information phase Homing » : Permet de savoir où en est la phase de homing : terminée, en cours ou non faite.

Sortie 2 - TOR : Information phase Homing

0 : Homing en cours ou non fait

1 : Homing terminé

**Figure 370**

Etat de la sortie numérique n°3 « Moteur en Rotation » : Permet de savoir si le moteur est à l'arrêt ou en rotation.

Sortie 3 - TOR : Moteur en Rotation

0 : Moteur en rotation

1 : Moteur à l'arrêt

**Figure 371**

Etat de la sortie numérique n°4 « Erreur » : Permet de savoir si une erreur a été détectée.

Sortie 4 - TOR : Erreur

0 : Erreur détectée

1 : Pas d'erreur

**Figure 372**

## 12.2.10.6. Paramètres de l'onglet « Sorties » type 7

Etat de la sortie numérique n°1 « Témoin de cible atteinte » : Permet de savoir si la consigne de position a été atteinte.

Sortie 1 - TOR : Témoin de cible atteinte

0 : Position de consigne non atteinte

1 : Position de consigne atteinte

**Figure 373**

Paramétrage de la sortie PWM n°2 « Couple Réel centré sur 50% » : On peut paramétrer la fréquence du signal de cette sortie et la valeur de couple correspondant à un rapport cyclique de 100% (mise à l'échelle).

Si rapport cyclique = 0% → Couple de freinage fourni = « Couple S2 ».

Si rapport cyclique = 50% → Couple fourni = 0mNm.

Si rapport cyclique = 100% → Couple moteur fourni = « Couple S2 ».

Sortie 2 - PWM : Couple Réel (centré sur 50%)

Fréquence PWM :  Hz

Couple S2 (100% PWM) :  mN.m

**Figure 374**

Combinaisons des sorties numériques n°3 & 4 « Etat du Moteur » : Permet de connaître l'état dans lequel se trouve le moteur.

Sortie 3 & 4 - TOR : Etat du moteur

00 : Erreur détectée

01 : Homing en cours ou non fait

10 : Homing terminé et moteur à l'arrêt

11 : Moteur en rotation (positionnement)

**Figure 375**

## 12.2.10.7. Paramètres de l'onglet « Sorties » type 8

Etat de la sortie numérique n°1 « Témoin de cible atteinte » : Permet de savoir si la consigne de position a été atteinte.

Sortie 1 - TOR : Témoin de cible atteinte

0 : Position de consigne non atteinte

1 : Position de consigne atteinte

**Figure 376**

Paramétrage de la sortie PWM n°2 « Couple Réel centré sur 50% » : On peut paramétrer la fréquence du signal de cette sortie et la valeur de couple correspondant à un rapport cyclique de 100% (mise à l'échelle).

Si rapport cyclique = 0% → Couple de freinage fourni = « Couple S2 ».

Si rapport cyclique = 50% → Couple fourni = 0mNm.

Si rapport cyclique = 100% → Couple moteur fourni = « Couple S2 ».

Sortie 2 - PWM : Couple Réel (centré sur 50%)

Fréquence PWM :  Hz

Couple S2 (100% PWM) :  mN.m

**Figure 377**

Combinaisons des sorties numériques n°3 & 4 « Etat du Moteur » : Permet de connaître l'état dans lequel se trouve le moteur.

Sortie 3 & 4 - TOR : Etat du moteur

00 : Erreur détectée ou moteur en mode arrêt et homing non fait

01 : Moteur en rotation (positionnement)

10 : Homing terminé et moteur à l'arrêt

11 : Non utilisé

**Figure 378**

#### 12.2.10.8. Paramètres de l'onglet « Sorties » type 9

Paramétrage de la sortie Pulse n°1 « Vitesse Réelle » : Un top Hall de largeur paramétrable (100 à 800µs) est généré à chaque fois qu'un des 3 capteurs hall du moteur change d'état.

Les moteurs 80140\_SMI21 et 80180\_SMI21 ont 12 tops Hall par tour (2 paires de pôles).

Le moteur 80280\_SMI21 a 24 tops Hall par tour (4 paires de pôles).

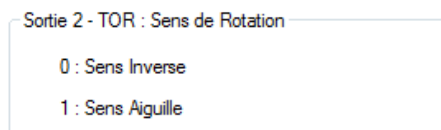


Sortie 1 - Pulse : Vitesse Réelle

Largeur du top hall : 500 µs

**Figure 379**

Etat de la sortie numérique n°2 « Sens de Rotation » : Permet de connaître le sens de rotation du moteur.



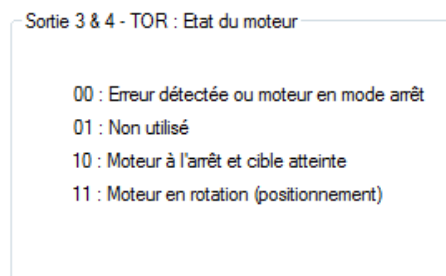
Sortie 2 - TOR : Sens de Rotation

0 : Sens Inverse

1 : Sens Aiguille

**Figure 380**

Combinaisons des sorties numériques n°3 & 4 « Etat du Moteur » : Permet de connaître l'état dans lequel se trouve le moteur.



Sortie 3 & 4 - TOR : Etat du moteur

00 : Erreur détectée ou moteur en mode arrêt

01 : Non utilisé

10 : Moteur à l'arrêt et cible atteinte

11 : Moteur en rotation (positionnement)

**Figure 381**

## 12.2.10.9. Paramètres de l'onglet « Tuning »

Choix des différents paramètres à représenter graphiquement : soit 1, soit 2 soit 3, soit les 4 paramètres. On peut donc comparer la réponse en position du système (mesure vs consigne) tout en visualisant l'évolution du courant et de la vitesse.



**Figure 382**

Réglage des coefficients du correcteur PID dans l'asservissement de position (cette fonctionnalité est réservée aux utilisateurs avertis). Les valeurs données dans l'exemple ci-dessous assurent un fonctionnement correct des produits dans la plupart des cas.

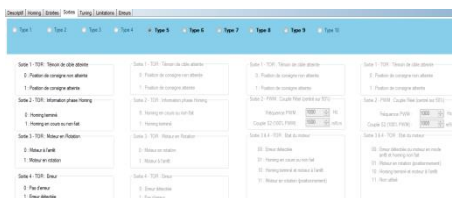


**Figure 383**

Il est possible de régler la durée d'enregistrement que l'on souhaite visualiser, de 1 à 300 secondes. Le pas d'échantillonnage est de 10ms. Pendant l'acquisition des données, les autres fonctions de l'IHM sont indisponibles.

Durée Enregistrement :  Seconde(s)



**Figure 384**

Bouton « Courbes » : permet de lancer l'acquisition des données. L'affichage des courbes ne se fait qu'une fois l'acquisition terminée.

Bouton « Exporter Données » : permet de récupérer les données correspondant aux paramètres sélectionnés dans un fichier texte (.txt). Pour que ce fichier soit compatible avec le tableur Excel, modifier son extension en .csv.



**Figure 385**

Exemple :

- Course totale de l'application = 2000000 pulses
- Profil de vitesse : vitesse = 1000 rpm / accélération = 400 rpm/sec / décélération = 100 rpm/sec
- On obtient la représentation graphique suivante :

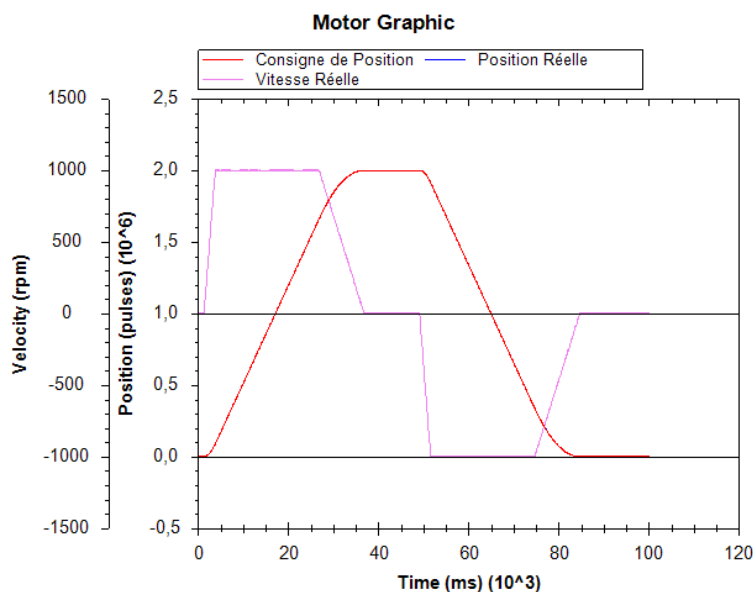


**Figure 386**

Remarque : Il est possible de modifier les échelles d'affichages avec la molette de la souris. D'autres fonctionnalités sont disponibles avec un clic droit sur la souris.

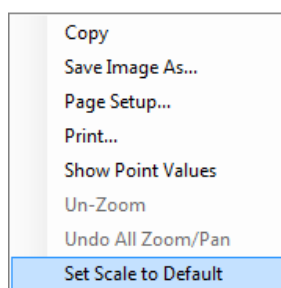


**Figure 387**

## 12.2.10.10. Paramètres de l'onglet « Limitations »

 **AVERTISSEMENT**

**MOUVEMENT INATTENDU**  
 Un réglage inapproprié des valeurs de couple peut entraîner des mouvements inattendus de l'application et la destruction du moteur.

- S'assurer que cela ne peut provoquer aucun dommage.
- Ne procéder à l'essai que si personne ni aucun obstacle ne se trouve dans la zone de danger.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**

Cet onglet permet de régler les valeurs limites de différents paramètres.

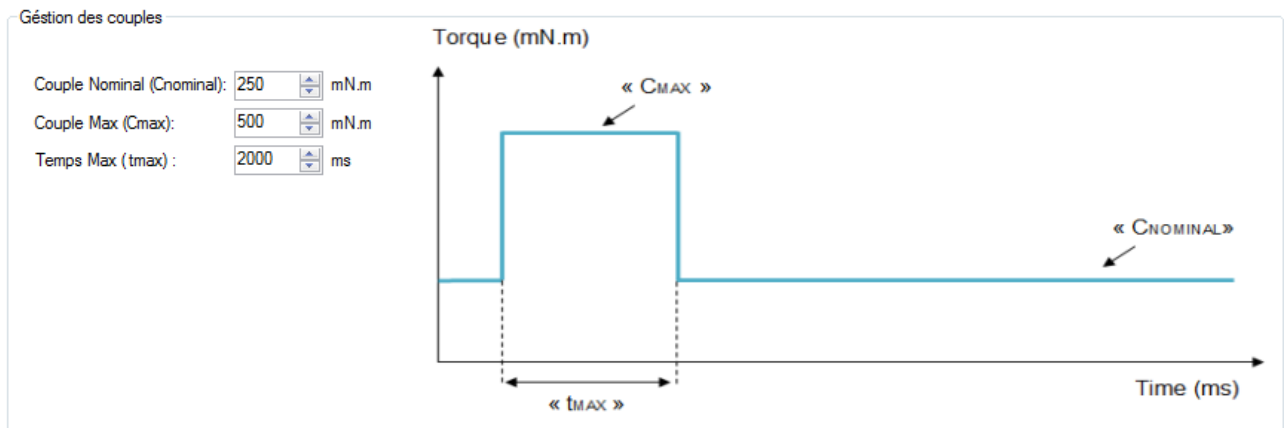


**Figure 388**

Paramétrage des différents couples : Lorsque le couple de l'application devient supérieur au couple « C<sub>NOMINAL</sub> », le moteur peut fournir un couple jusqu'à la valeur « C<sub>MAX</sub> » pendant la durée maximale « t<sub>MAX</sub> ». Au-delà, si le couple de l'application est toujours supérieur à « C<sub>NOMINAL</sub> », le couple du moteur est limité à la valeur « C<sub>NOMINAL</sub> » jusqu'à ce que le couple de l'application redevienne inférieur à cette valeur.

 **AVERTISSEMENT**

**SURTENSIONS**  
 Lors des phases de freinage, le moteur génère des surtensions

- Vérifier que ses surtensions sont acceptables par les autres appareils branchés sur la même alimentation.
- Favoriser l'utilisation d'un circuit externe pour limiter les surtensions

En cas d'utilisation intensive du freinage.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**

Paramétrage du seuil de détection d'une surtension : Si la tension aux bornes du moteur dépasse ce seuil, une erreur est générée, le moteur est arrêté et aucun couple de maintien n'est appliqué (libre sur l'axe).

Détection Surtension

Tension de seuil : 57 V

**Figure 389**



Paramétrage de la précision acceptable au niveau de la cible à atteindre : L'information de sortie « Position de consigne atteinte » est active si la position actuelle est égale à la position de consigne +/- la valeur ci-dessous :



**Figure 390**

## 12.2.10.11. Paramètres de l'onglet « Erreurs »

Paramétrage de l'action à réaliser lorsque l'on détecte une erreur de sur-couple : couple réel supérieur au couple nominal «  $C_{NOMINAL}$  » pendant une durée supérieure à «  $t_{MAX}$  » (en option).

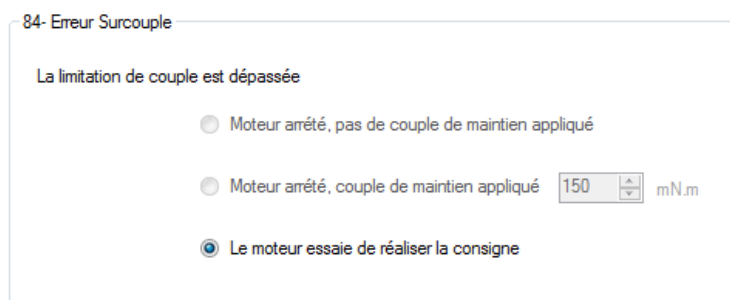


**Figure 391**

Pour toutes les erreurs concernant la sécurité du moteur, l'action à réaliser n'est pas paramétrable : en cas d'erreur, le moteur s'arrête, aucun couple de maintien n'est appliqué (libre sur l'axe).

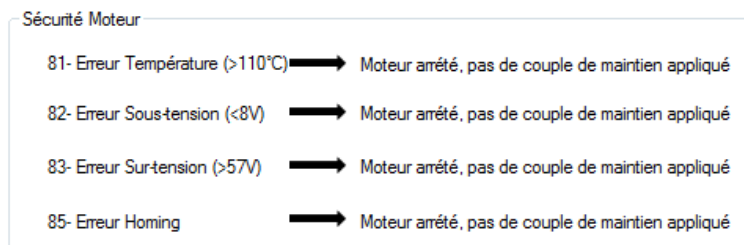


**Figure 392**

Paramétrage de l'action à réaliser lorsque l'on détecte une erreur cible : la position actuelle n'a pas atteint sa position de consigne +/- la tolérance « Précision Position Acceptable » dans le temps imparti (en option).

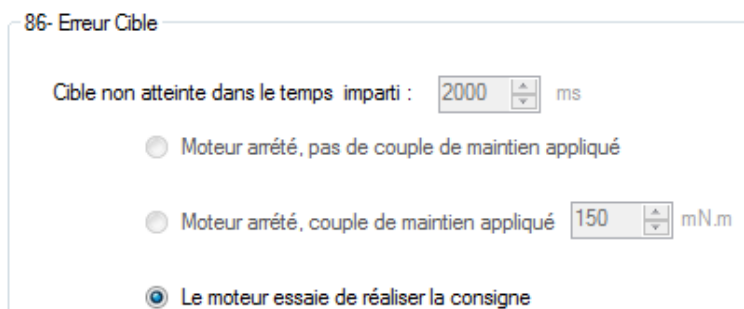


**Figure 393**

Procédure de redémarrage du moteur suite à la détection d'une erreur de type sécurité :

- Supprimer la cause du défaut.
- Passer en mode arrêt : désactiver les entrées numériques n°1 et n°2 « Arrêt et désactivation de l'erreur »
- Repasser en mode marche : activer au minimum 1 des entrées numériques n°1 ou n°2.

## 12.3. Programmes en couple

### 12.3.1. Typologie des entrées des programmes C100

Le tableau ci-dessous définit la fonction associée à chacune des entrées des 2 programmes de type C100 (la couleur associée au numéro de l'entrée correspond à celle du faisceau d'E/S) :

| Entrées | Programmes      |                                                                                                                                 |
|---------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | C101            | C102                                                                                                                            |
| E1      | ON / OFF        | 000 : Consigne de couple « E6 »<br>001 : Couple prioritaire n°1<br>010 : Couple prioritaire n°2<br>100 : Couple prioritaire n°3 |
| E2      | Sens            |                                                                                                                                 |
| E3      | Non utilisée    |                                                                                                                                 |
| E4      | Arrêt rapide    | 00 : Arrêt rapide<br>10 : Rotation en sens inverse<br>01 : Rotation en sens aiguille<br>11 : Arrêt, désactivation erreur        |
| E5      | Rampe de couple |                                                                                                                                 |
| E6      | Couple          | Couple<br>(si E1 = E2 = E3 = 0)                                                                                                 |

Légende :

|                                                                                     |                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
|   | Entrée de type numérique         |
|  | Entrée de type analogique ou PWM |
|  | Programmes à venir               |

### 12.3.2. Typologie des sorties des programmes C100

Pour l'ensemble des programmes experts en couple, nous disposons de 2 configurations de sorties paramétrables (la couleur associée au numéro de la sortie correspond à celle du faisceau d'E/S) :

|           | S1                                              | S2                                          | S3                                                                                                                                                                                          | S4                   |
|-----------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Type n°2  | Vitesse Réelle<br><i>PWM</i>                    | Couple Réel<br><i>PWM</i>                   | Moteur en Rotation<br><i>TOR</i>                                                                                                                                                            | Erreur<br><i>TOR</i> |
| Type n°10 | Vitesse Réelle<br>centrée sur 50%<br><i>PWM</i> | Couple Réel<br>centré sur 50%<br><i>PWM</i> | 00 : erreur détectée<br>01 : moteur en rotation<br>10 : moteur arrêté, consigne de couple atteinte et maintenue<br>11 : moteur arrêté, pas de couple appliqué<br><i>Combinaisons de TOR</i> |                      |

Légende :

|                                                                                     |                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|  | Sortie de type numérique               |
|  | Sortie de type PWM / Pulse / Fréquence |

## 12.3.3. Description des différents onglets

Pour la description des onglets, le programme expert C101 est pris comme exemple (pour le détail de chaque programme expert en couple, voir la partie « Programme Expert C101 » de ce document).

### 12.3.3.1. Page d'accueil

Cette page est commune à tous les programmes experts et applicatifs, que ce soit en mode vitesse, position ou couple. Elle permet de choisir entre les différents types de programmes applicatifs et experts.

Dans notre cas d'exemple, on choisit dans le groupe « Programmes Experts » la catégorie « Couple C100 », les icones des différents programmes experts de type C100 apparaissent dans la fenêtre en bas à droite, il faut alors cliquer sur celui correspondant au programme expert « C101 » :

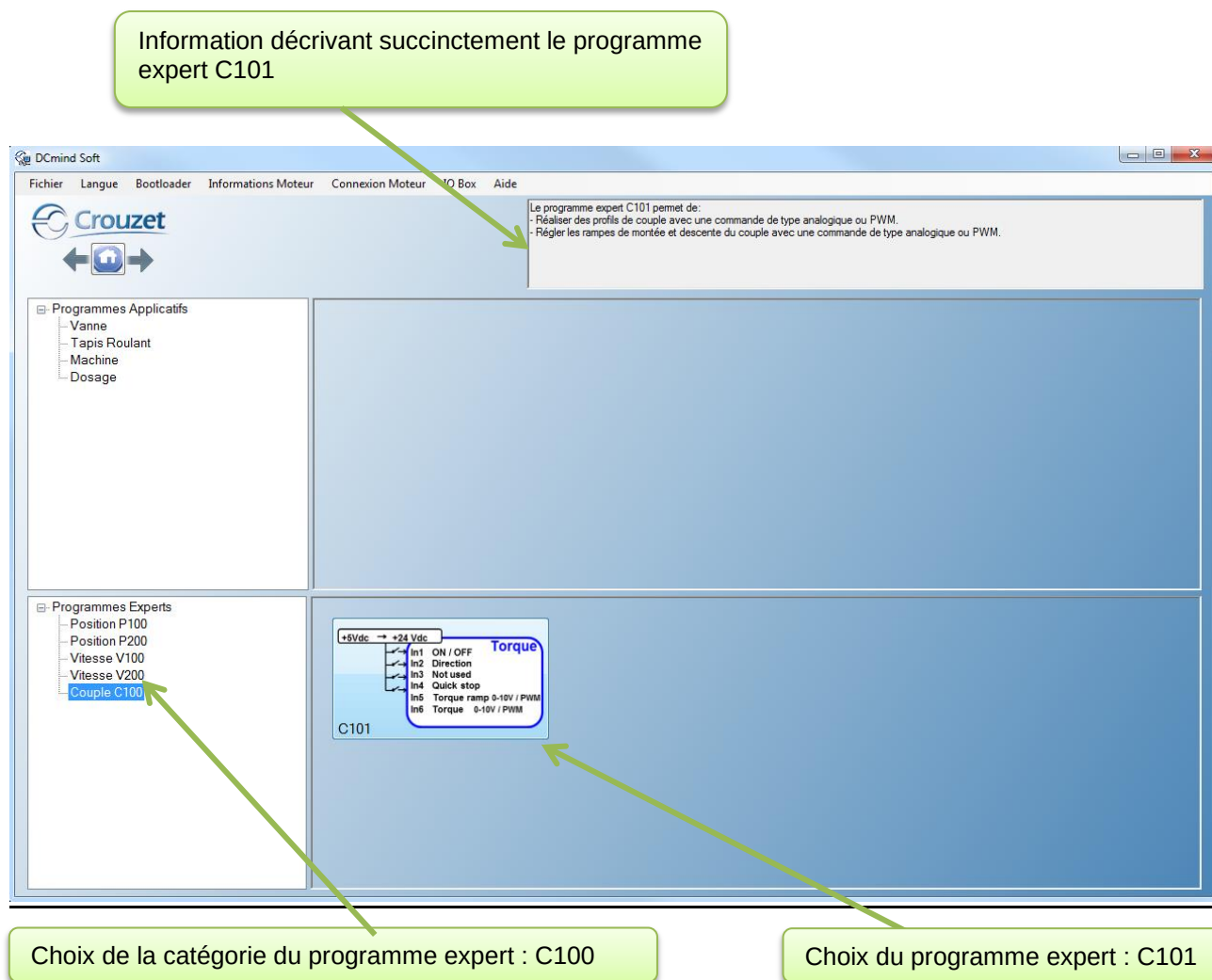


**Figure 394**

### 12.3.3.2. Onglet « Descriptif »

C'est un onglet d'information dans lequel sont décrits succinctement les différents profils de couple qui peuvent être réalisés à partir de ce mode expert :

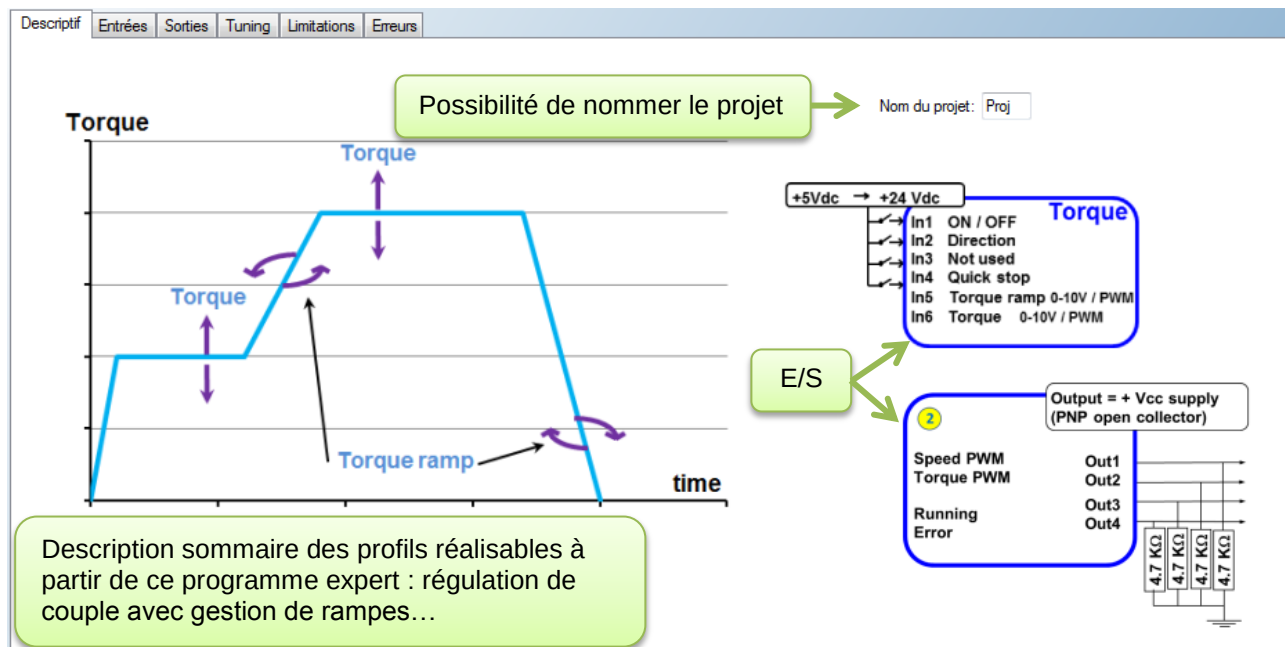


Figure 395

### 12.3.3.3. Onglet « Entrées »

Cet onglet permet de configurer les différentes entrées de ce mode expert (polarité des entrées numériques, valeur, type de commande, borne maxi et mini des commandes...) :

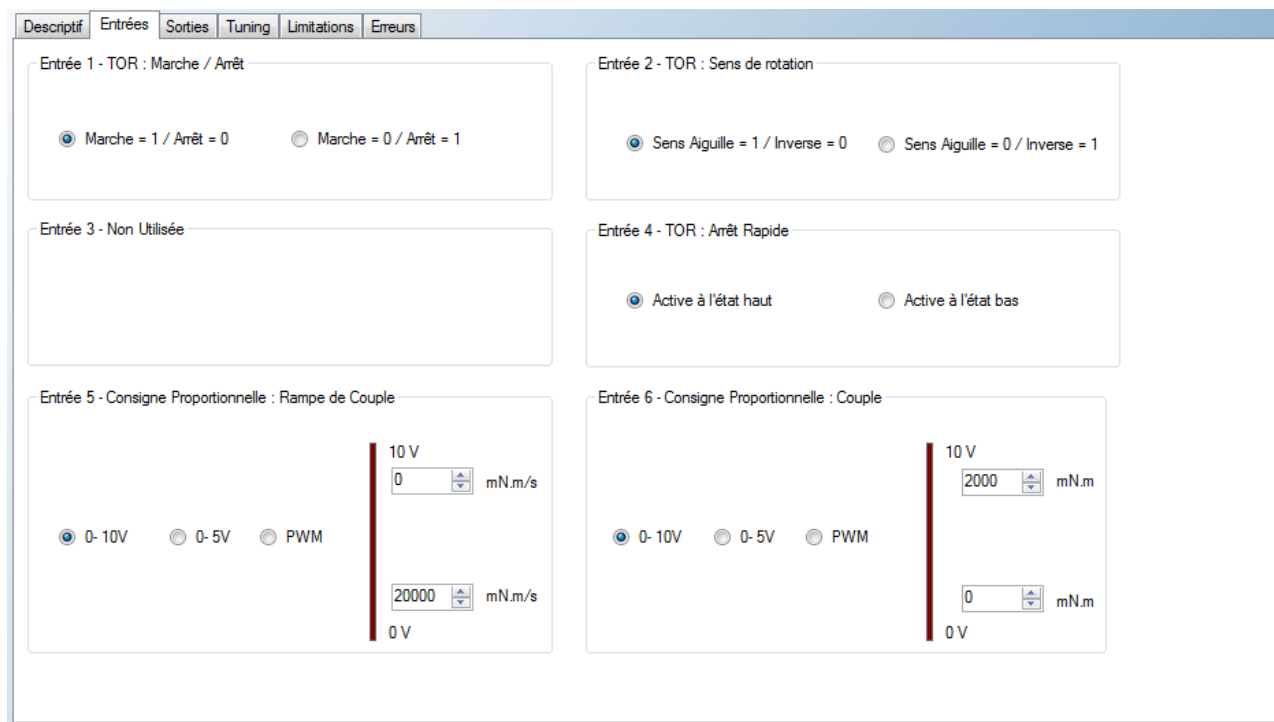


Figure 396

## 12.3.3.4. Onglet « Sorties »

Cet onglet permet de choisir et de configurer les différentes sorties de ce mode expert (type 2 et type 10 en couple) :



**Figure 397**

## 12.3.3.5. Onglet « Tuning »

Cet onglet permet de représenter graphiquement certains paramètres (vitesse, couple...) et de modifier les coefficients de la boucle de régulation de couple. Il est commun à tous les programmes experts en couple.

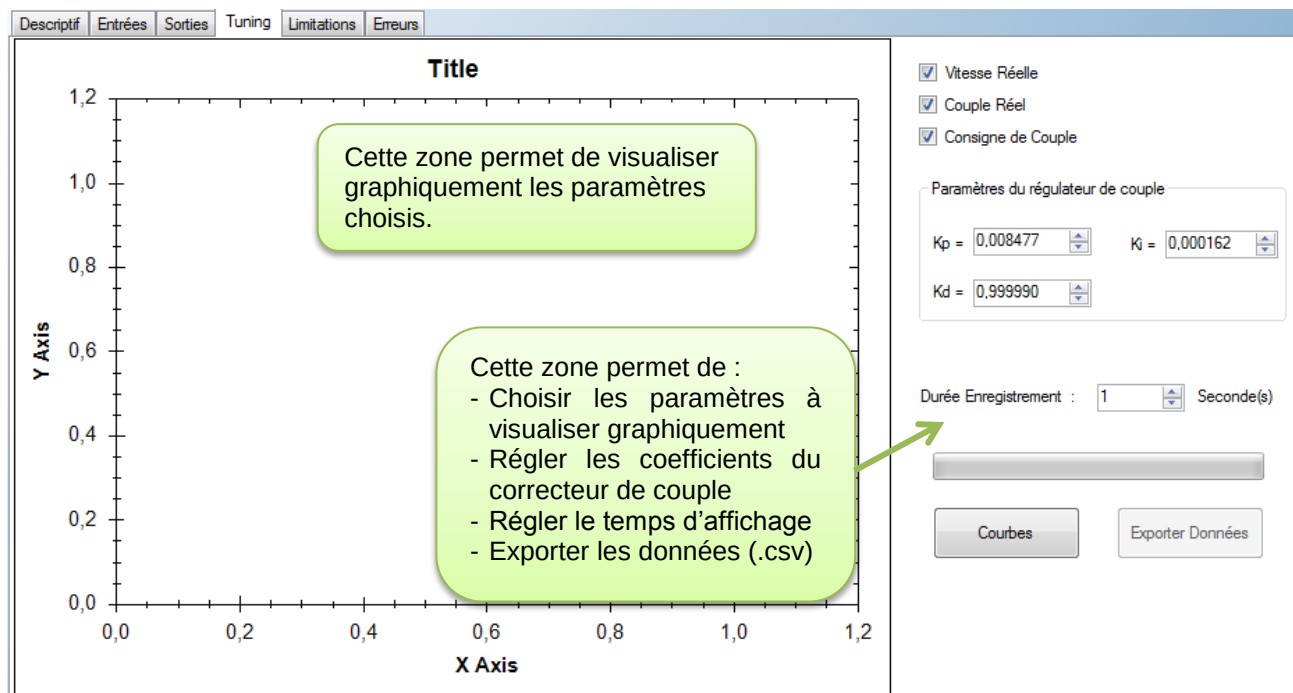


**Figure 398**

## 12.3.3.6. Onglet « Limitations »

Cet onglet permet de régler le seuil de surtension d'alimentation.

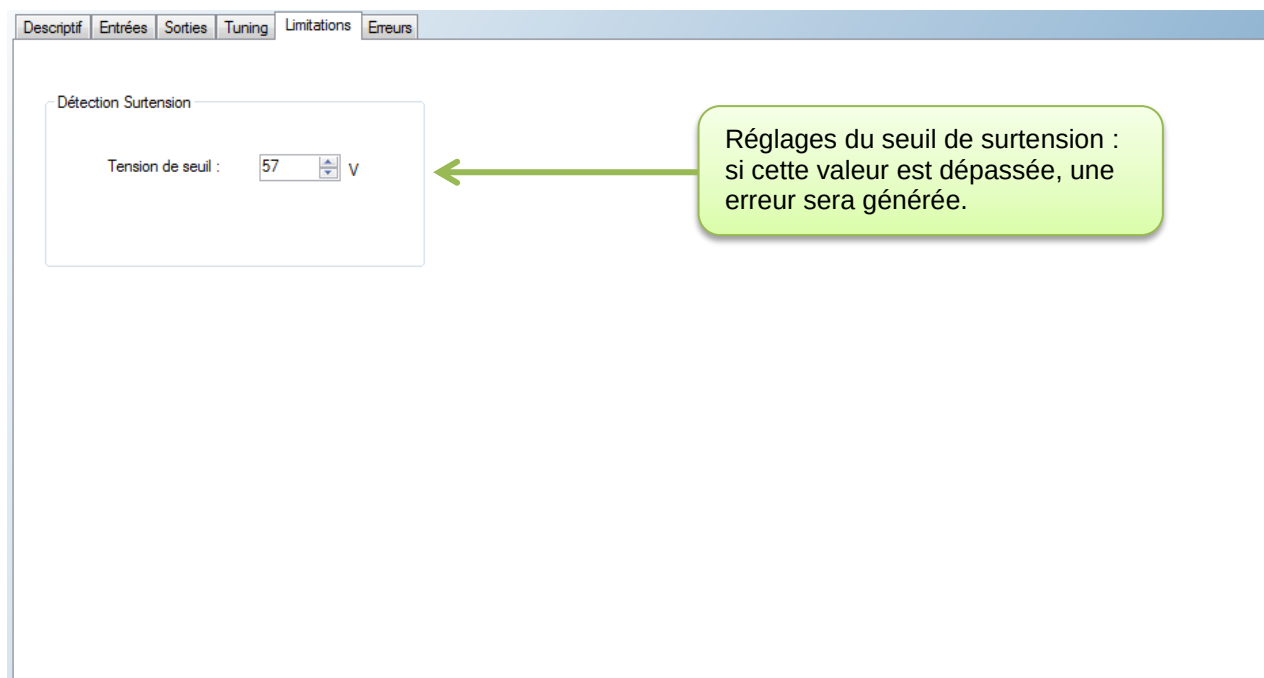


**Figure 399**

## 12.3.3.7. Onglet « Erreurs »

Cet onglet informe sur le type d'erreur rencontrée (à partir du code d'erreur) et sur l'action à réaliser par le moteur suite à cette erreur.

| Descriptif | Entrées | Sorties | Tuning | Limitations | Erreurs |
|------------|---------|---------|--------|-------------|---------|
|------------|---------|---------|--------|-------------|---------|

Erreurs Sécurité Moteur

|                                |   |                                       |
|--------------------------------|---|---------------------------------------|
| 81- Erreur Température (110°C) | → | Moteur arrêté, pas de couple appliqué |
| 82- Erreur Sous-tension (8V)   | → | Moteur arrêté, pas de couple appliqué |
| 83- Erreur Sur-tension (57V)   | → | Moteur arrêté, pas de couple appliqué |

Si on détecte une erreur pouvant remettre en cause la sécurité du moteur, le moteur est automatiquement coupé et laissé libre sur l'axe.

Procédure de redémarrage du moteur suite à la détection d'une erreur :

- Supprimer la cause du défaut.
- Passer en mode arrêt.

**Figure 400**

### 12.3.4. Programme Expert C101

#### 12.3.4.1. Descriptif

Le programme expert C101 permet de :

- Réaliser des profils de couple avec une commande de type analogique ou PWM.
- Régler les rampes de montée et descente en couple avec une commande de type analogique ou PWM.

#### 12.3.4.2. Paramètres de l'onglet « Entrées »

Entrée numérique n°1 : Permet de régler la polarité de l'entrée « Marche / Arrêt ».

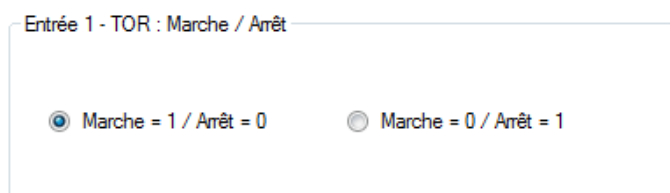


**Figure 401**

Entrée numérique n°2 : Permet de régler la polarité de l'entrée « Sens de rotation ».

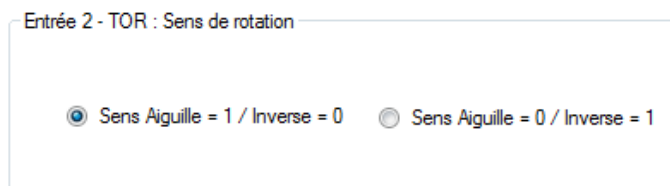


**Figure 402**

Entrée numérique n°3 : Non utilisée

Entrée numérique n°4 : Permet de régler la polarité de l'entrée « Arrêt Rapide ».

Cette entrée permet d'arrêter le moteur le plus rapidement possible, sans tenir compte des consignes appliquées aux autres entrées.

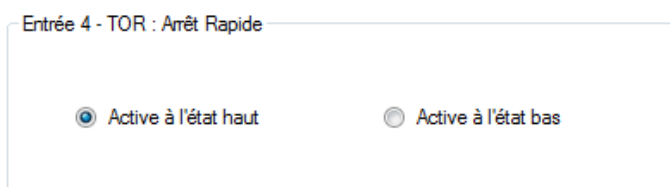


**Figure 403**

Entrée consigne n°5 : Permet de choisir le type de commande pour la consigne de rampe de couple et de fixer les bornes maxi et mini de cette consigne. Il est possible de fonctionner en échelle inversée.

Entrée 5 - Consigne Proportionnelle : Rampe de Couple

☒ 0- 10V   
 ☐ 0- 5V   
 ☐ PWM

10 V

0 mN.m/s

20000 mN.m/s

0 V

**Figure 404**

Entrée consigne n°6 : Permet de choisir le type de commande pour la consigne de couple et de fixer les bornes maxi et mini de cette consigne. Il est possible de fonctionner en échelle inversée.

Entrée 6 - Consigne Proportionnelle : Couple

☒ 0- 10V   
 ☐ 0- 5V   
 ☐ PWM

10 V

2000 mN.m

0 mN.m

0 V

**Figure 405**

## 12.3.4.3. Paramètres de l'onglet « Sorties » type 2

Paramétrage de la sortie PWM n°1 « Vitesse Réelle » : On peut paramétrer la fréquence du signal de cette sortie (impérativement identique à celle de la sortie PWM n°2).

Si rapport cyclique = 0% → Vitesse réelle = 0rpm.

Si rapport cyclique = 100% → Vitesse réelle = consigne de vitesse maximale définie en E6.



**Figure 406**

Paramétrage de la sortie PWM n°2 « Couple Réel » : On peut paramétrer la fréquence du signal de cette sortie (impérativement identique à celle de la sortie PWM n°1) et la valeur de couple correspondant à un rapport cyclique de 100% (mise à l'échelle).

Si rapport cyclique = 0% → Couple fourni = 0mNm.

Si rapport cyclique = 100% → Couple fourni = « Couple S2 ».

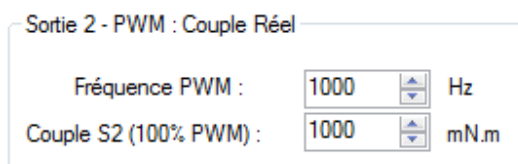


**Figure 407**

Etat de la sortie numérique n°3 « Moteur en Rotation » : Permet de savoir si le moteur est à l'arrêt ou en rotation.

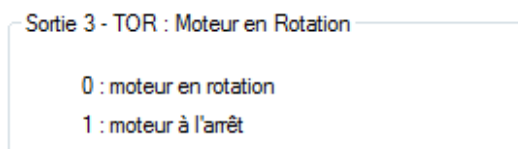


**Figure 408**

Etat de la sortie numérique n°4 « Erreur » : Permet de savoir si une erreur a été détectée.

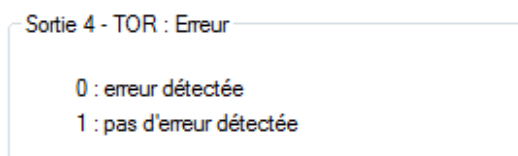


**Figure 409**

## 12.3.4.4. Paramètres de l'onglet « Sorties » type 10

Paramétrage de la sortie PWM n°1 : « Vitesse Réelle centrée sur 50% » : On peut paramétrer la fréquence du signal de cette sortie (impérativement identique à celle de la sortie PWM n°2).

Si rapport cyclique = 0% → rotation en sens aiguille à la consigne de vitesse maximale définie en E6

Si rapport cyclique = 50% → Vitesse réelle = 0 rpm.

Si rapport cyclique = 100% → rotation en sens inverse à la consigne de vitesse maximale définie en E6.

Sortie 1 - PWM : Vitesse Réelle (centrée sur 50%)

Fréquence PWM :  Hz

**Figure 410**

Paramétrage de la sortie PWM n°2 « Couple Réel centré sur 50% » : On peut paramétrer la fréquence du signal de cette sortie (impérativement identique à celle de la sortie PWM n°1) et la valeur de couple correspondant à un rapport cyclique de 100% (mise à l'échelle).

Si rapport cyclique = 0% → Couple de freinage fourni = « Couple S2 ».

Si rapport cyclique = 50% → Couple fourni = 0mNm.

Si rapport cyclique = 100% → Couple moteur fourni = « Couple S2 ».

Sortie 2 - PWM : Couple Réel (centré sur 50%)

Fréquence PWM :  Hz

Couple S2 (100% PWM) :  mN.m

**Figure 411**

Combinaisons des sorties numériques n°3 & 4 « Etat du Moteur » : Permet de connaître l'état dans lequel se trouve le moteur.

Sortie 3 & 4 - TOR : Etat du Moteur

00 : Erreur détectée

01 : Moteur en rotation

10 : Moteur arrêté, consigne de couple atteinte et maintenue

11 : Moteur arrêté, pas de couple appliqué

**Figure 412**

#### 12.3.4.5. Paramètres de l'onglet « Tuning »

Choix des différents paramètres à représenter graphiquement : soit 1, soit 2 soit les 3 paramètres. On peut donc comparer la réponse en couple du système (mesure vs consigne) tout en visualisant l'évolution de la vitesse.

- ☒ Vitesse Réelle
- ☒ Couple Réel
- ☒ Consigne de Couple

**Figure 413**

Réglage des coefficients du correcteur PID dans l'asservissement de couple (cette fonctionnalité est réservée aux utilisateurs avertis). Les valeurs données dans l'exemple ci-dessous assurent un fonctionnement correct des produits dans la plupart des cas.

Paramètres du régulateur de couple

|      |          |      |          |
|------|----------|------|----------|
| Kp = | 0,008477 | Ki = | 0,000162 |
| Kd = | 0,999990 |      |          |

**Figure 414**

Il est possible de régler la durée d'enregistrement que l'on souhaite visualiser, de 1 à 300 secondes.

Le pas d'échantillonnage est de 10ms.

Pendant l'acquisition des données, les autres fonctions de l'IHM sont indisponibles.

Durée Enregistrement : 10 Seconde(s)



**Figure 415**

Bouton « Courbes » : permet de lancer l'acquisition des données. L'affichage des courbes ne se fait qu'une fois l'acquisition terminée.

Bouton « Exporter Données » : permet de récupérer les données correspondant aux paramètres sélectionnés dans un fichier texte (.txt). Pour que ce fichier soit compatible avec le tableur Excel, modifier son extension en .csv.



**Figure 416**

Exemple : Avec une consigne de couple sur l'entrée n°6 à 200 mN.m et une consigne de rampe de couple sur l'entrée n°5 à 50 mN.m/s, on obtient la représentation graphique suivante (enregistrement sur une durée de 20 secondes) :

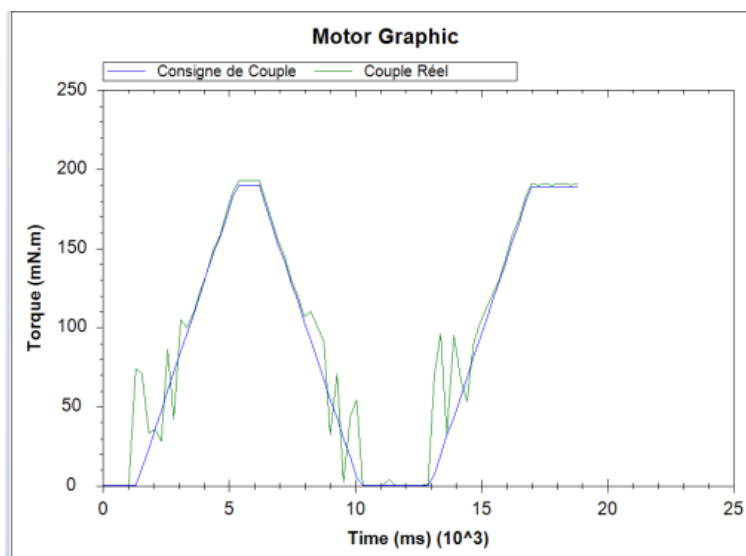


**Figure 417**

Remarque : Il est possible de modifier les échelles d'affichages avec la molette de la souris. D'autres fonctionnalités sont disponibles avec un clic droit sur la souris.

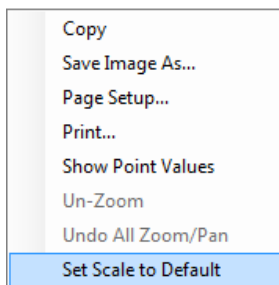


**Figure 418**

## 12.3.4.6. Paramètres de l'onglet « Limitations »

 **AVERTISSEMENT**

**SURTENSIONS**  
 Lors des phases de freinage, le moteur génère des surtensions

- Vérifier que ses surtensions sont acceptables par les autres appareils branchés sur la même alimentation.
- Favoriser l'utilisation d'un circuit externe pour limiter les surtensions

En cas d'utilisation intensive du freinage.  
**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**

Paramétrage du seuil de détection d'une surtension : Si la tension aux bornes du moteur dépasse ce seuil, une erreur est générée, le moteur est arrêté et aucun couple de maintien n'est appliqué (libre sur l'axe).

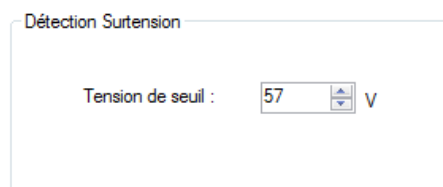


**Figure 419**

## 12.3.4.7. Paramètres de l'onglet « Erreurs »

Pour toutes les erreurs concernant la sécurité du moteur, l'action à réaliser n'est pas paramétrable : en cas d'erreur, on arrête le moteur et aucun couple de maintien n'est appliqué (libre sur l'axe).

| Erreurs Sécurité Moteur         |   |                                                   |
|---------------------------------|---|---------------------------------------------------|
| 81- Erreur Température (>110°C) | ➡ | Moteur arrêté, pas de couple de maintien appliqué |
| 82- Erreur Sous-tension (<8V)   | ➡ | Moteur arrêté, pas de couple de maintien appliqué |
| 83- Erreur Surtension (>57V)    | ➡ | Moteur arrêté, pas de couple de maintien appliqué |

**Figure 420**

Procédure de redémarrage du moteur suite à la détection d'une erreur :

- Supprimer la cause du défaut.
- Passer en mode arrêt : désactiver l'entrée numérique n°1 « Marche / Arrêt ».
- Repasser en mode marche : activer l'entrée numérique n°1 « Marche / Arrêt ».



## 13. SAUVEGARDE DES PARAMETRES

Dans tous les programmes experts (vitesse, position et couple), l'utilisateur a la possibilité de donner un nom à son projet (4 caractères alphanumériques maximum) à l'aide du paramètre « Nom du projet » situé dans l'onglet « Descriptif » des programmes (le programme expert V101 sera utilisé comme exemple) :

Nom du projet:

**Figure 421**

On peut accéder au paramètre « Nom du projet » en cliquant sur l'onglet « Informations Moteur » dans la barre de menu principal :

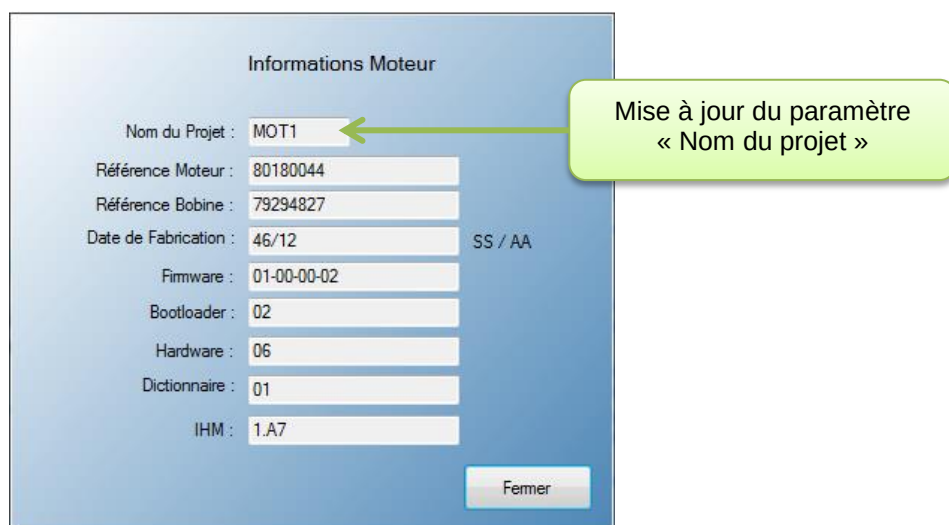


**Figure 422**

Les paramètres du projet peuvent être sauvegardés dans un fichier .xml en cliquant sur « **Enregistrer sous** » dans l'onglet « Fichier » du menu principal.

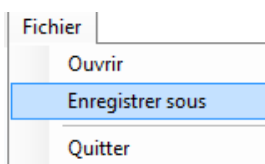


**Figure 423**

Ils pourront également être réutilisés en cliquant sur « **Ouvrir** » dans l'onglet « Fichier » du menu principal puis en sélectionnant le fichier « *MOT1.xml* » approprié.

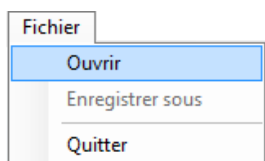


**Figure 424**

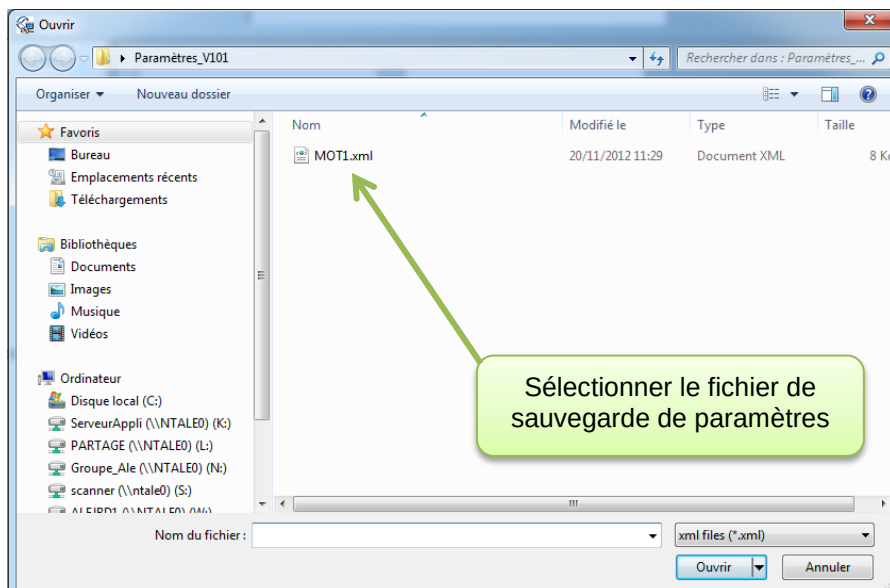


**Figure 425**

Lorsque le fichier de paramètres est chargé, l'IHM lance automatiquement le programme expert ou applicatif associé (dans notre cas d'exemple le programme expert V101) :

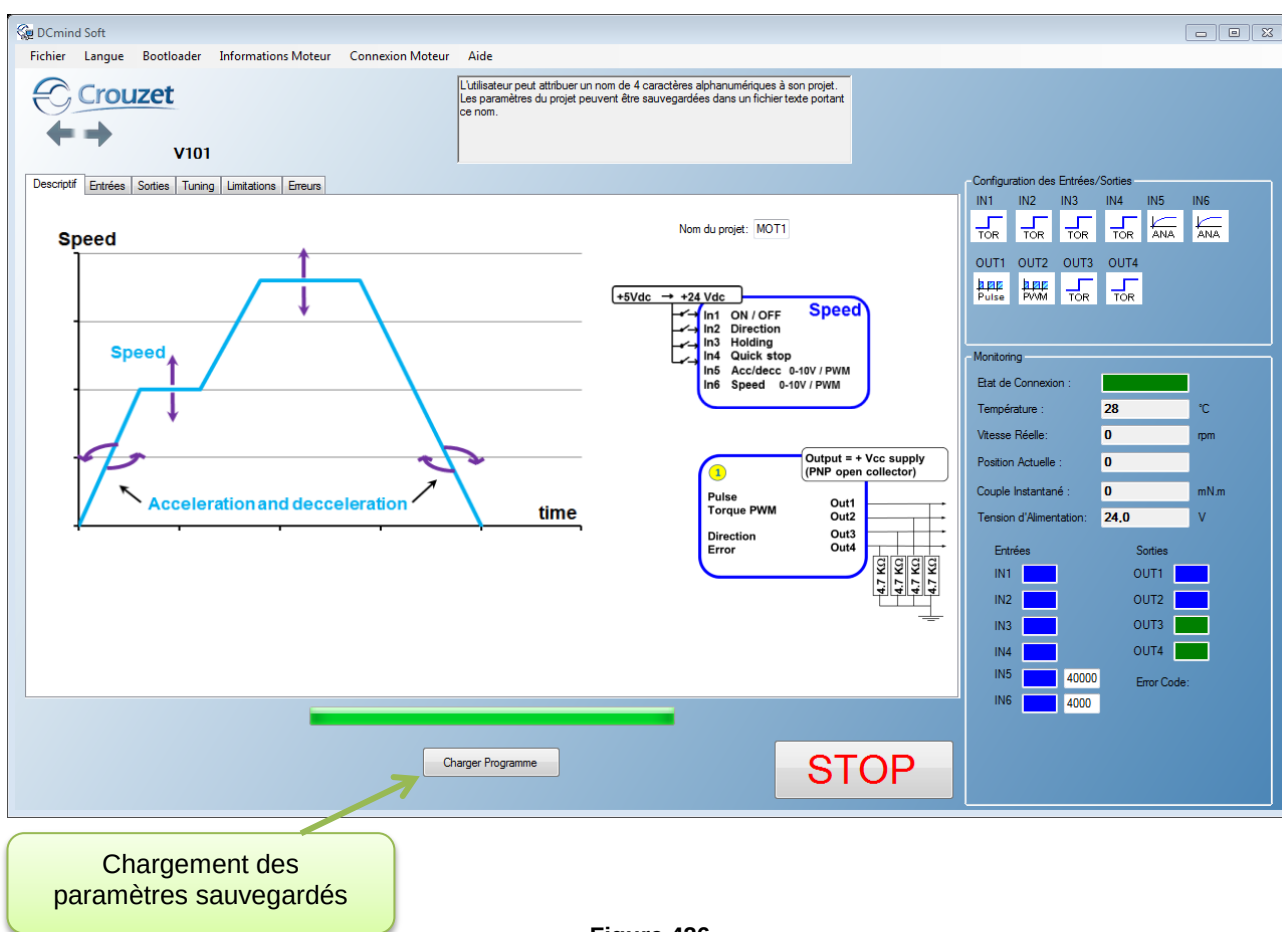


**Figure 426**

Appuyer sur le bouton « Charger Programme » pour charger les paramètres du fichier « MOT1.xml » dans le moteur.

## 14. UTILISATION DE L'IO BOX

Vous pouvez utiliser votre moteur directement à partir du PC sans avoir besoin de brancher votre faisceau d'Entrées / Sorties. Pour ce fait dans un premier temps cliquer sur le bouton Home, puis connectez votre moteur.

Ensuite cliquer sur le bouton IO Box.

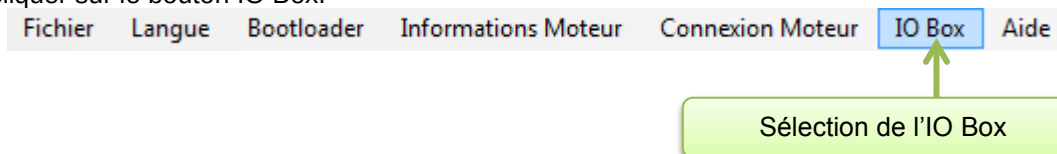


**Figure 427**

Ainsi si vous possédez la dernière mise à jour du Firmware (à partir de 79298011\_D, 79298013\_D, 79298014\_D ), cette nouvelle fenêtre s'ouvre.

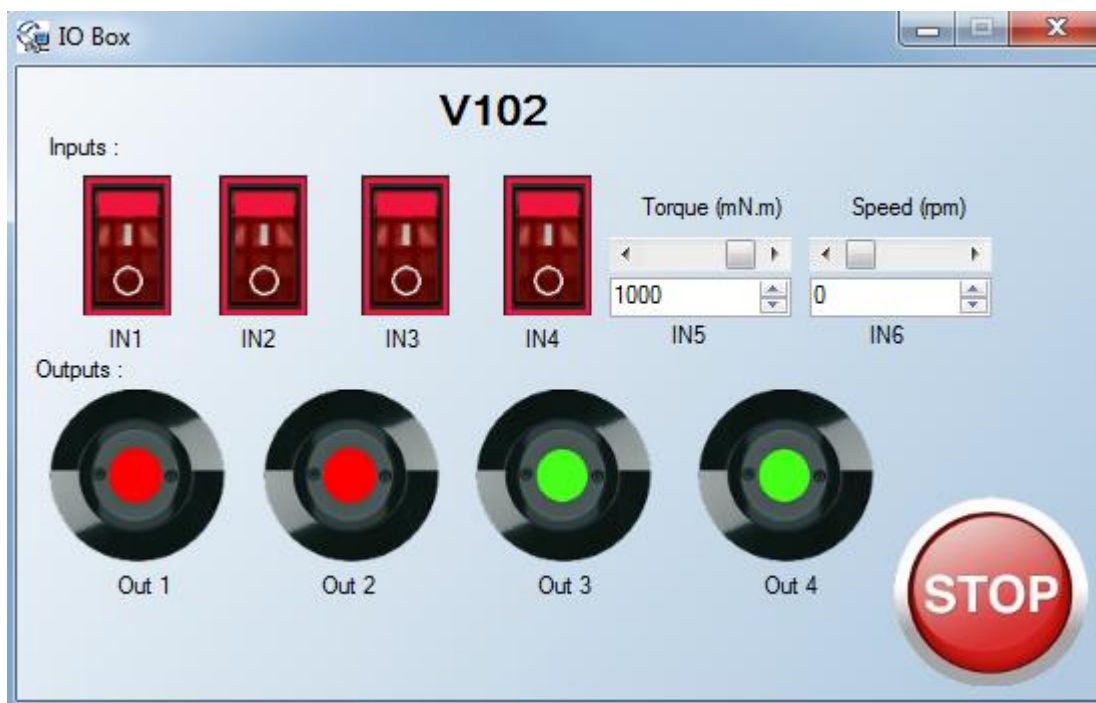


**Figure 428**

Sinon le pop-up suivant apparaît.

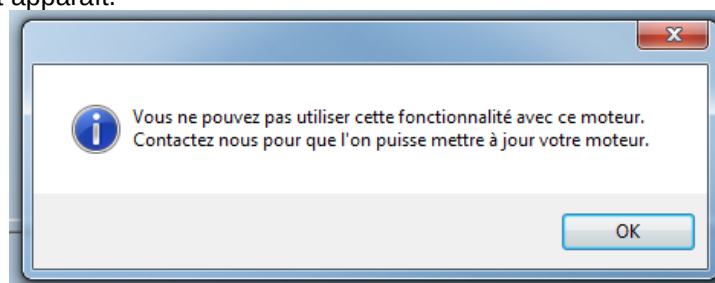


**Figure 429**

Avec cette fonctionnalité vous pouvez directement contrôler votre moteur via le port USB.

La fonctionnalité IO Box détecte automatiquement le programme chargé dans votre moteur.

Exemple : Ci-dessous nous voyons la capture d'écran de cette IO box.

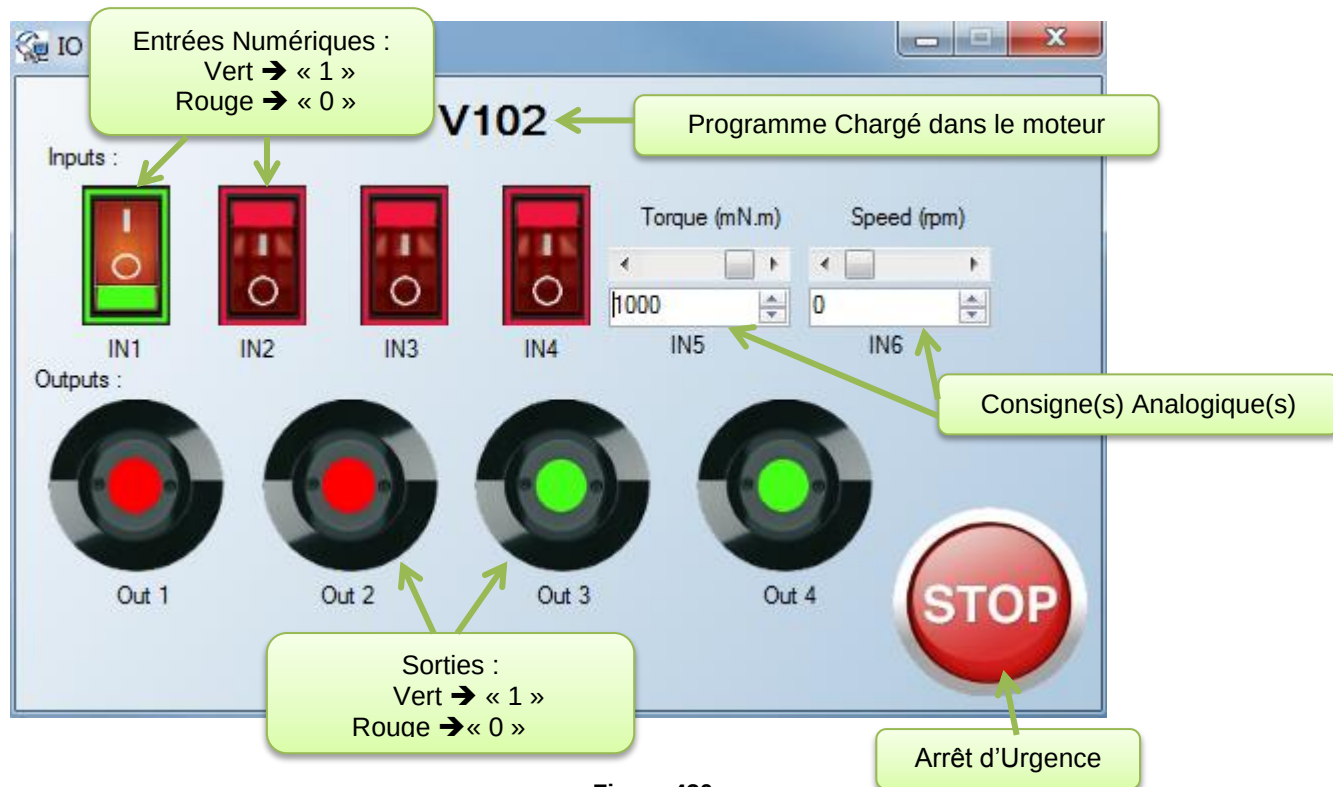


**Figure 430**

Une fois que l'IOBox est fermée votre moteur est configuré comme il l'était avant l'utilisation de cette IO Box.

Si vous chargez un nouveau programme pendant que cette boîte est ouverte, celle-ci se ferme automatiquement, vous aurez alors besoin de ré-ouvrir une IO Box en cliquant sur l'onglet correspondant. Vous aurez ainsi le contrôle sur le nouveau programme chargé.

Un clic sur le bouton d'arrêt d'urgence STOP, fermera automatiquement cette boîte. Pour ré-ouvrir cette boîte, un OFF/ON de l'alimentation puissance du moteur est nécessaire ou recharger les paramètres d'un programme.

Remarque : L'IO Box possède un temps de rafraîchissement de 1 seconde.

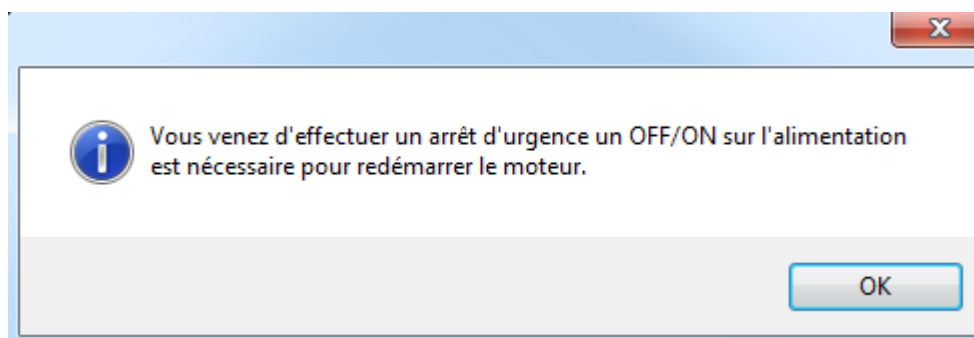


**Figure 431**

## 15. DIAGNOSTIC ET ELIMINATION D'ERREURS

### 15.1. Défaillances mécaniques

| Erreur                    | Cause                                                                                                                                  | Suppression de défaut                                                                                                                                             |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Échauffement important    | Surcharge<br>Frein de maintien non ouvert                                                                                              | Réduire la charge<br>Vérifier la commande du frein de maintien                                                                                                    |
| Sifflements ou cognements | Roulements défectueux                                                                                                                  | Contacteur le service après-vente                                                                                                                                 |
| Bruits de frottement      | Un organe de transmission rotatif frotte                                                                                               | Aligner l'organe de transmission                                                                                                                                  |
| Vibration radiale         | Alignement insuffisant de l'organe de transmission<br>Balourd de l'organe de transmission<br>Arbre tordu<br>Résonance dans la fixation | Aligner l'organe de transmission<br><br>Équilibrer l'organe de transmission<br>Contacteur le service après-vente<br>Vérifier la rigidité de la fixation du moteur |
| Vibration axiale          | Alignement insuffisant de l'organe de transmission<br>Chocs sur l'organe de transmission<br>Résonance dans la fixation                 | Aligner l'organe de transmission<br><br>Vérifier l'organe de transmission<br>Vérifier la rigidité de la fixation du moteur                                        |

### 15.2. Défaillances électriques

| Erreur                                    | Cause                                             | Suppression de défaut                                                                        |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Le moteur ne démarre pas ou difficilement | Surcharge<br>Défaut dans les fils de raccordement | Réduire la charge<br>Contrôler les fils de raccordement<br>Contacteur le service après-vente |
| Échauffement important du stator          | Surcharge                                         | Réduire la charge                                                                            |
| Échauffement des bornes de raccordement   | Fils d'alimentation desserrés ou mal serrés       | Resserrer les vis                                                                            |

## 16. SERVICE, MAINTENANCE ET ELIMINATION

### 16.1. Adresses des points de service après-vente

Contacteur votre distributeur.

La liste des distributeurs est accessible sur le site de CROUZET Automatismes [www.crouzet.com](http://www.crouzet.com)

### 16.2. Stockage

Les moteurs ne doivent être transportés et stockés que dans des environnements secs, exempts de poussière et insensibles aux vibrations.

Les conditions ambiantes sont mentionnées dans la fiche technique du produit et doivent être respectées.

La durée de stockage est essentiellement dictée par la stabilité des lubrifiants et devrait être inférieure à 36 mois.

Afin de préserver le bon fonctionnement, une mise en marche occasionnelle de la solution d'entraînement est recommandée.

### 16.3. Entretien

Seul le fabricant est habilité à procéder aux réparations. En cas d'interventions personnelles, toute garantie et responsabilité s'éteint.

La réparation à l'état monté est impossible.

**Avant toute intervention sur le système d'entraînement, veuillez consulter les chapitres *Installation* et *Mise en service* pour connaître les mesures à prendre.**

Nous recommandons d'effectuer les travaux suivants à intervalles réguliers.

*Branchements et fixation*

=> Vérifier régulièrement tous les câbles de raccordement et les connexions à la recherche de dommages.

Remplacer immédiatement les câbles endommagés.

=> Vérifier le bon serrage de tous les organes de transmission.

=> Resserrer toutes les liaisons boulonnées mécaniques et électriques selon le couple de serrage adapté.



## AVERTISSEMENT

### MOUVEMENT INATTENDU

En cas de dépassement des conditions ambiantes admissibles, des corps étrangers provenant de l'entourage peuvent pénétrer et entraîner des déplacements inattendus ou des dommages matériels.

- Vérifier les conditions ambiantes.

- Eviter impérativement toute stagnation de fluides au niveau de la traversée d'arbre.

**Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**

### *Nettoyage*

Nettoyer régulièrement le moteur de la poussière et de toute saleté. Une dissipation insuffisante de chaleur dans l'air ambiant peut entraîner des températures anormalement élevées.

Les moteurs ne sont pas conçus pour être nettoyés avec un nettoyeur haute pression. La haute pression peut faire pénétrer de l'eau à l'intérieur du moteur.

En cas d'utilisation de produits de nettoyage ou de solvants, il faut veiller à ne pas endommager les fils d'alimentation du moteur et de ses options éventuelles (frein), les roulements à billes et le revêtement du moteur.

### *Vérifier/roder le frein de maintien*

*Le freinage occasionnel avec une charge déplacée contribue à préserver le couple de maintien du frein de maintien. Si le frein de maintien ne produit pas de travail mécanique sur une période prolongée (freinage avec charge déplacée), certaines pièces du frein de maintien peuvent se corroder ou d'autres dépôts peuvent s'accumuler et réduire ainsi le couple de maintien.*

Le frein de maintien est rodé départ usine. Si le frein ne produit pas de travail mécanique pendant une période prolongée, certaines pièces du frein de maintien peuvent se corroder. Si le frein de maintien devait ne pas présenter le couple de maintien spécifié dans les caractéristiques techniques, un nouveau rodage s'avèrerait nécessaire :

=> Le moteur se trouve à l'état démonté. Le frein de maintien est fermé.

=> Mesurer le couple de maintien du frein de maintien à l'aide d'une clé dynamométrique.

=> Comparer la valeur avec le couple de maintien indiqué sur la fiche technique.

=> Si le couple de maintien diffère sensiblement des valeurs indiquées, tourner l'arbre moteur à la main de 25 tours dans les deux sens.

=> Répéter l'opération. Si au bout de 3 répétitions le couple de maintien n'est pas rétabli, veuillez-vous adresser à votre revendeur.

## 16.4. Remplacement du moteur

=> Couper toutes les tensions d'alimentation. S'assurer qu'aucune tension n'est plus appliquée (instructions de sécurité).

=> Repérer tous les branchements et démonter le produit.

=> Le remplacer par un moteur de même référence.

=> Installer le nouveau produit conformément au chapitre 4 "Installation".

=> Procéder à une mise en service conformément au chapitre 5 "Mise en service".

### **16.5. Expédition, stockage, élimination**

Respecter les conditions ambiantes décrites au chapitre : « CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ».

#### *Expéditions*

Ne transporter le produit qu'en le protégeant contre les chocs.

Utiliser pour cela le conditionnement d'origine.

#### *Stockage*

Stocker le produit uniquement dans les conditions ambiantes indiquées et admissibles de température et d'humidité de l'air.

Protéger le produit de la poussière et de l'encrassement.

#### *Élimination*

Le produit est constitué de différents matériaux susceptibles d'être réutilisés ou devant faire l'objet d'un recyclage sélectif. Éliminer le produit conformément aux prescriptions locales.

## 16.6. Termes et abréviations

### *Codeur*

Monté sur le moteur, le capteur de position angulaire fournit des impulsions de fréquence proportionnelle à la vitesse de rotation du moteur.

### *Degré de protection*

Le degré de protection est une détermination normalisée utilisée pour les équipements électriques et destinée à décrire la protection contre la pénétration de solides et de liquides à l'intérieur de l'enveloppe du moteur (exemple IP54M). Le M indique que les essais sont réalisés moteur en fonctionnement. Cette valeur ne prend pas en compte l'étanchéité au niveau de l'axe de sortie, qui doit être prise en compte par l'installateur.

### *Forces axiales*

Forces de traction ou de compression qui agissent sur l'arbre dans le sens longitudinal.

### *Forces radiales*

Forces agissant de manière radiale sur l'arbre.

### *Sens de rotation*

Sens de rotation positif ou négatif de l'arbre du moteur. Le sens de rotation positif est le sens de rotation de l'arbre du moteur dans le sens des aiguilles d'une montre, lorsque l'on regarde le moteur du côté de l'arbre de sortie.

### *Vitesse nominale*

Vitesse de rotation du moteur lorsqu'est appliqué le couple nominal.

### *Courant nominal*

Courant appelé par le moteur lorsqu'est appliqué le couple nominal.

### *Couple nominal*

Couple maximum applicable en fonctionnement continu à l'arbre du moteur.

### *Firmware*

Logiciel de pilotage et contrôle embarqué dans le moteur.

### *Bootloader*

Fonction disponible dans l'IHM permettant la mise à jour du firmware.

### *Switch*

Interrupteur utilisé comme fin de course.

### Abréviations couramment utilisées :

|          |                                                            |
|----------|------------------------------------------------------------|
| IHM :    | Interface Homme Machine                                    |
| SMI21 :  | Nom commercial de la nouvelle gamme brushless CROUZET      |
| Homing : | Phase d'initialisation pour la recherche des butées        |
| TOR :    | Type d'entrées / sorties numériques (Tout Ou Rien)         |
| PWM :    | Pulse Width Modulation (Modulation de Largeur d'Impulsion) |
| SA :     | Sens Aiguille                                              |
| SI :     | Sens Inverse                                               |
| NO :     | Normalement Ouvert                                         |
| NF :     | Normalement Fermé                                          |
| CEM :    | Compatibilité Electromagnétique                            |
| FOC :    | Field Oriented Control                                     |