

Description technique de la glissière motorisée et des Grafocets

1 Description du système

La machine est constituée d'une glissière verticale commandée par un moteur électrique. Le moteur entraîne une vis / un système de translation tel que *10 tours moteur correspondent à un déplacement linéaire de 4 mm* du chariot.

La course totale mécanique est de 450 mm, dont 430 mm de course utile et deux zones de sécurité de 10 mm en haut et en bas. Trois capteurs sont disposés le long de la course (début de course, prise d'origine de mesure, fin de course) afin de définir les zones de référence et de sécurité.

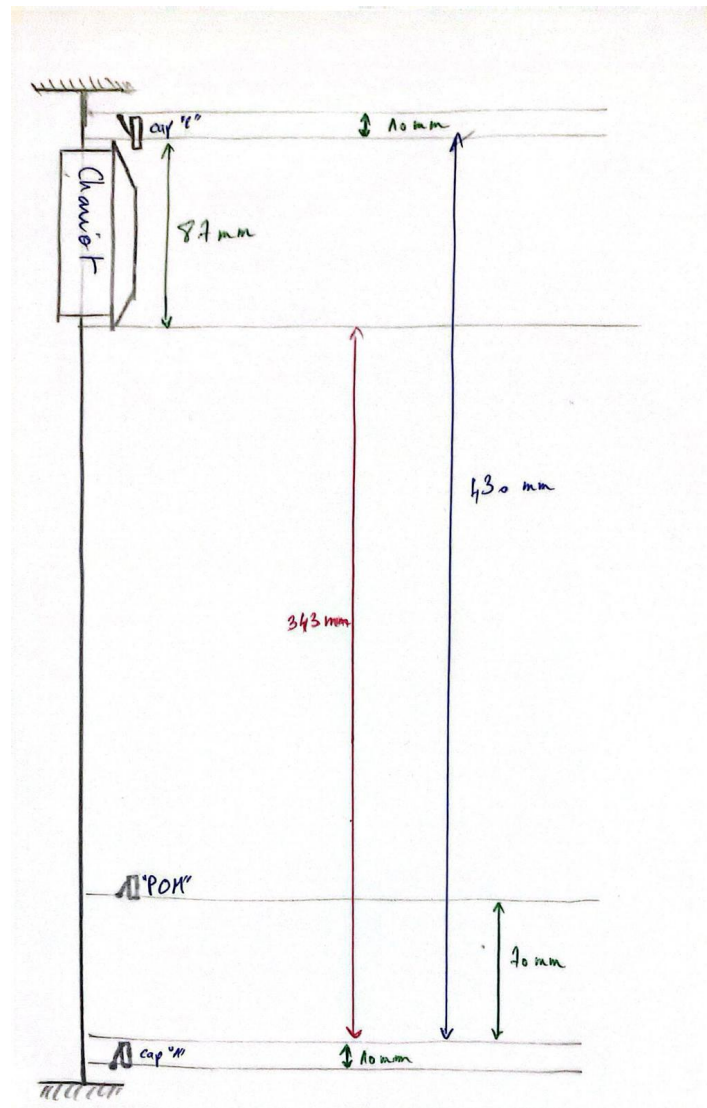


FIGURE 1 – Schéma de la glissière, de la course utile et des capteurs.

Le système est piloté par un automate via plusieurs Grafocets : prise d'origine de mesure, pré-positionnement avant course, sécurité, Grafcet principal, mode automatique et mode manuel.

2 Grafcet de prise d'origine de mesure

Grafcet de prise d'origine de mesure

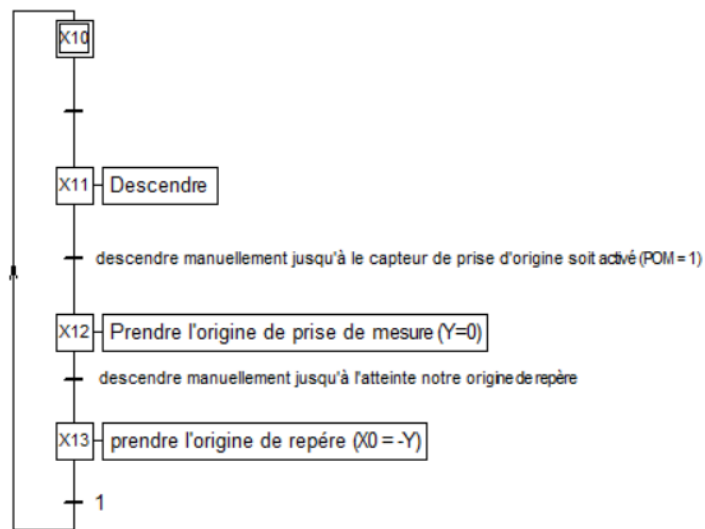


FIGURE 2 – Grafcet de prise d'origine de mesure.

Ce Grafcet est utilisé lors de la mise en service ou après une perte d'origine.

- **X10** : étape initiale, le système est prêt pour la procédure.
- **X11** : commande de descente manuelle du chariot. L'opérateur déplace le chariot jusqu'à ce que le capteur de prise d'origine de mesure soit activé (capteur POM = 1).
- **X12** : l'ordonnée de mesure est initialisée à $Y = 0$ (origine de mesure).
- **X13** : on mémorise l'origine du repère mécanique; la position courante Y est stockée dans $X_0 = -Y$ afin de disposer d'un repère absolu pour les déplacements ultérieurs.

3 Grafcet avant course

Ce Grafcet effectue automatiquement la mise en position de départ de la course.

Grafcet avant course

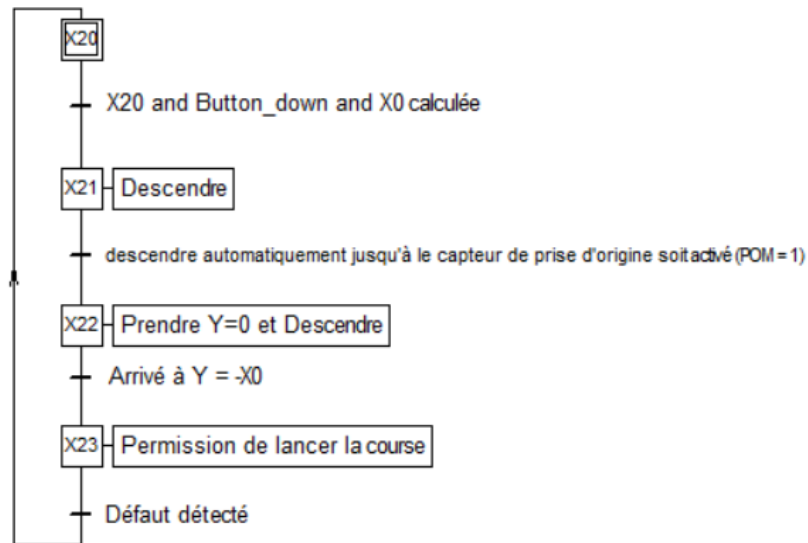


FIGURE 3 – Grafcet de pré-positionnement avant course.

- **X20** : attente de la demande de mise en position (`Button_down`) et de la disponibilité d'une valeur de X_0 calculée.
- **X21** : descente automatique du chariot jusqu'à réactivation du capteur d'origine de mesure ($POM = 1$).
- **X22** : remise de $Y = 0$ et poursuite de la descente jusqu'à la position $Y = -X_0$ correspondant au début de course utile.
- **X23** : autorisation de lancer le cycle de déplacement (course automatique).

4 Grafcet de sécurité

Sécurité

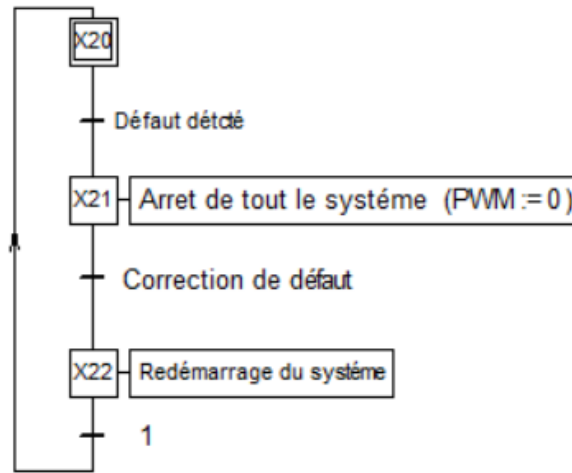


FIGURE 4 – Grafcet de sécurité.

Ce Grafcet surveille les défauts (dépassement de fin de course, erreur de capteur, temps anormal, etc.).

- **X20** : état normal, surveillance des conditions de défaut.
- **X21** : en cas de défaut détecté, arrêt d'urgence de la commande moteur ($PWM := 0$). Toute énergie de mouvement est supprimée.
- **X22** : après correction du défaut par l'opérateur, autorisation de redémarrer le système et retour à X20.

5 Grafcet principal (main)

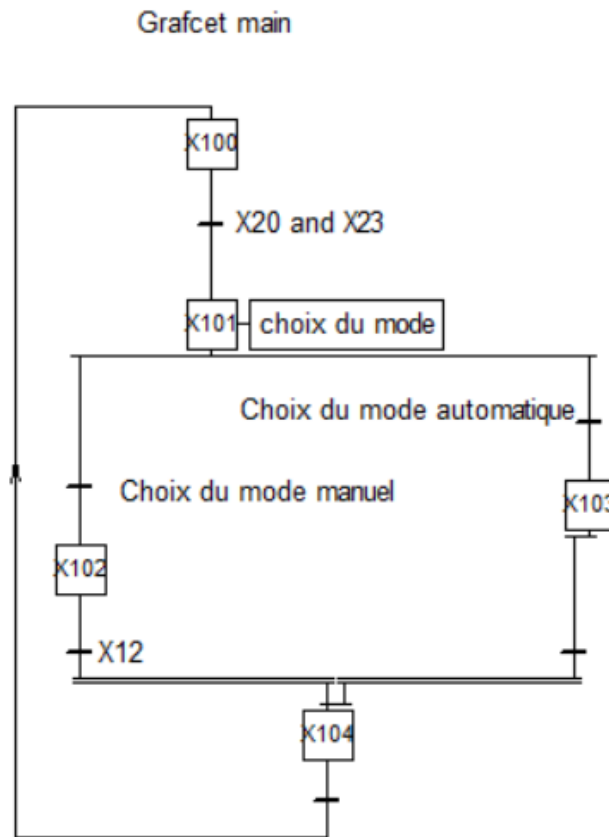


FIGURE 5 – Grafcet principal de gestion des modes.

- **X100** : état d'attente générale.
- Transition vers **X101** lorsque la pré-condition est valide (X20 actif et X23 = permission de lancer la course).
- **X101** : étape de choix de mode. L'opérateur sélectionne soit le mode automatique, soit le mode manuel.
- **X102** : branche mode automatique (appel du Grafcet Automatique).
- **X103** : branche mode manuel (appel du Grafcet Mode Manuel).
- **X104** : fin du cycle, retour à l'état d'attente X100.

6 Grafcet automatique

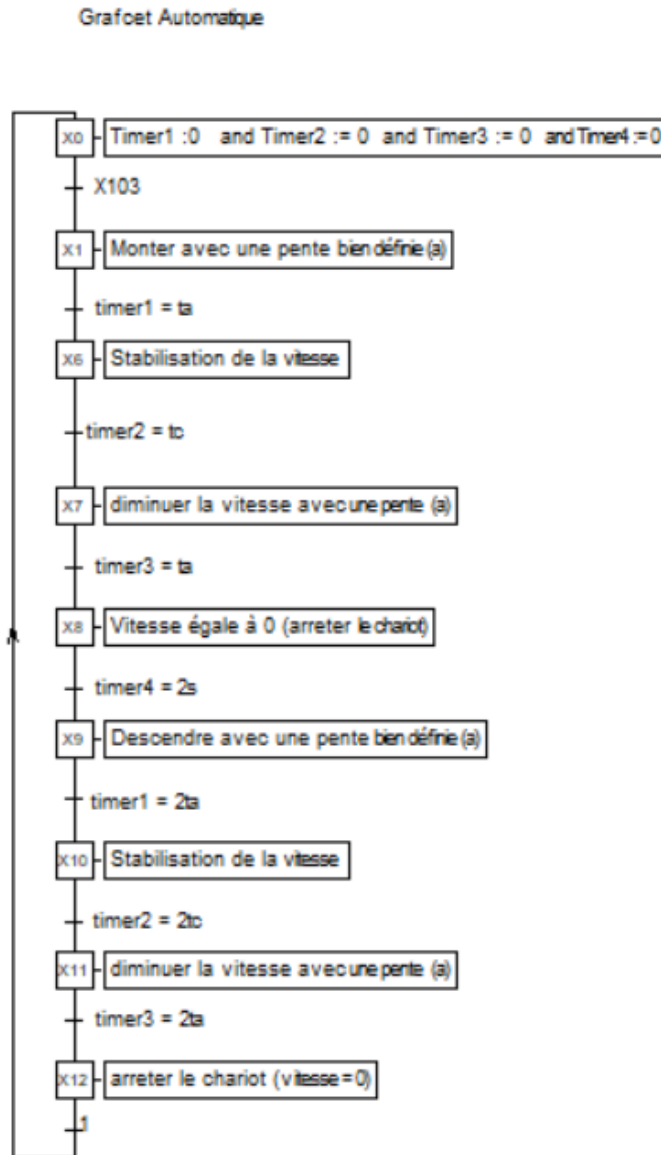


FIGURE 6 – Grafcet de fonctionnement automatique.

Le cycle automatique réalise une montée puis une descente du chariot avec profils de vitesse en rampe, en utilisant des temporisations (Timer1, Timer2, Timer3, Timer4).

- **X0** : conditions initiales (tous les timers à zéro) et autorisation X103 (mode automatique choisi).
- **X1** : montée avec pente d'accélération définie pendant un temps t_a (Timer1).
- **X6** : stabilisation de la vitesse pendant un temps t_c (Timer2).
- **X7** : diminution progressive de la vitesse (rampe de décélération) pendant t_a (Timer3).
- **X8** : vitesse nulle, arrêt du chariot en haut de course. On maintient l'arrêt pendant un temps court (Timer4).
- **X9** : descente avec pente d'accélération définie (durée $2t_a$).
- **X10** : stabilisation de la vitesse de descente (durée $2t_c$).
- **X11** : décélération de descente (durée $2t_a$).
- **X12** : arrêt du chariot en bas de course, vitesse = 0, fin de cycle.

7 Grafcet mode manuel

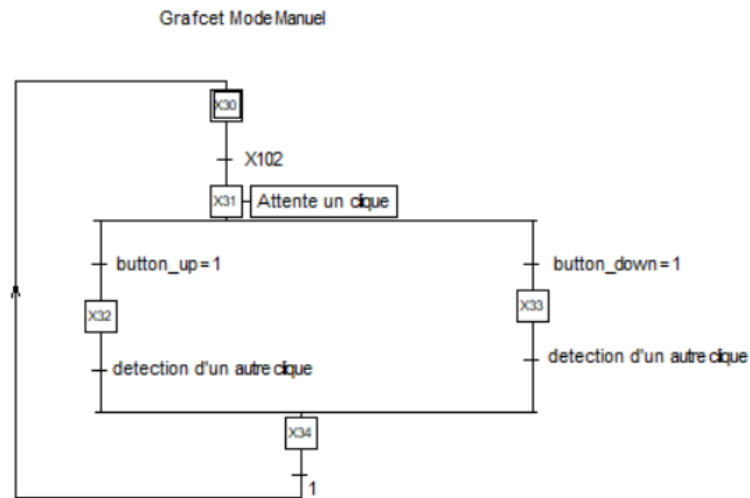


FIGURE 7 – Grafcet de fonctionnement manuel.

- **X30** : activation du mode manuel depuis X102 (Grafcet principal).
- **X31** : attente d'un ordre de déplacement.
- **X32** : déplacement en montée lorsque `button_up = 1`, jusqu'à détection d'un nouveau clic.
- **X33** : déplacement en descente lorsque `button_down = 1`, jusqu'à détection d'un nouveau clic.
- **X34** : retour en attente (X31). Le cycle manuel est permanent tant que le mode manuel est sélectionné.