

CAHIER DE CHARGE
ÉPREUVE

MÉTIER 19
ÉLECTROTECHNIQUE

MAI 2010

1.1 - MISE EN SITUATION	3
1.1.1 - <i>Généralité</i>	3
1.1.2 - <i>Étape A : Câblage d'un automatisme dans un panneau</i>	3
1.1.3 - <i>Étape B : Programmation du relais programmable ou de l'automate</i>	3
1.1.4 - <i>Étape C : Dépannage</i>	3
2.1 – CONDUCTEURS	4
2.1.1 – <i>Calibre et usage</i>	4
2.1.2 – <i>Code de couleur</i>	4
2.2 – CANALISATION	4
2.2.1 – <i>Rayon de courbure</i>	4
2.2.2 – <i>Qualité et fini</i>	4
2.4– TABLEAU	5
3.1 - DESCRIPTION GÉNÉRALE.....	6
3.2 - SYNOPTIQUE DU PROCÉDÉ	6
3.3 - CHOIX TECHNOLOGIQUES	6
3.4 - PARAMÈTRE D'OPÉRATION	7
3.5 - PANNEAU DE CONTRÔLE.....	8
3.6 DESCRIPTION DE LA PARTIE COMMANDE.....	9
3.6.1 - <i>Mode Manuel</i>	9
3.6.2 - <i>Mode Automatique</i>	9
3.6.3 - <i>Situations d'urgence</i>	10
3.6.4 - <i>Coupure secteur</i>	10
4.1 - TABLEAU DES CAPTEURS ET DES ACTIONNEURS.....	11

1.1 - Mise en situation

1.1.1 - Généralité

Par cette épreuve, nous voulons évaluer :

- a) La capacité d'analyse des données techniques.
- b) La qualité du travail de câblage.
- c) La capacité de mettre en œuvre un automatisme sécuritaire.
- d) Les moyens pris pour résoudre un problème.

1.1.2 - Étape A : Câblage d'un automatisme dans un panneau

En tant que technicien, vous devez posséder l'habileté de compléter le câblage d'un système et d'apporter les modifications qui s'imposent. Nous évaluerons la qualité de votre travail manuel et la précision avec laquelle vous ferez la correspondance avec les dessins fournis.

1.1.3 - Étape B : Programmation du relais programmable ou de l'automate

On vous donnera une fonctionnalité et vous programmerez le relais programmable ou l'automate. Le système devra être fonctionnel et répondre aux directives du devis et des plans.

1.1.4 - Étape C : Dépannage

Cette section servira à évaluer vos capacités de résolutions de problèmes.

2.1 – Conducteurs

2.1.1 – Calibre et usage

1. Les conducteurs de puissance seront de calibre 14 AWG.
2. Les conducteurs de contrôle seront de calibre 18 AWG.
3. Toute exception aux paragraphes 1 & 2 sera mentionnée spécifiquement sur les dessins.
4. Les conducteurs utilisés comme conducteur de mise à la terre ou de continuité des masses ne devront l'être qu'à ce seul usage.

2.1.2 – Code de couleur

Le code de couleurs requis pour distinguer les circuits sera le suivant :

- | | | |
|-----------------------------|--------|----------------------|
| 1. Puissance Monophasée | neutre | → blanc |
| | ligne | → noir |
| 2. Puissance Triphasée | neutre | → blanc |
| | ligne | → rouge, noir & bleu |
| 3. Contrôle DC | | → bleu |
| 4. Contrôle AC | neutre | → blanc |
| | Ligne | → rouge |
| 5. Masse et mise à la terre | | → vert |

2.2 – Canalisation

2.2.1 – Rayon de courbure

Lorsqu'on doit, au cours des travaux, plier une canalisation destinée à une installation par tirage, le rayon intérieur de la courbe doit être au moins six fois plus grand que le diamètre intérieur de la canalisation.

2.2.2 – Qualité et fini

Les courbes doivent être faites sans déformer la canalisation et sans endommager les surfaces intérieures ou extérieures.

2.4– Tableau

2.4.1 – Nombre maximal de conducteurs

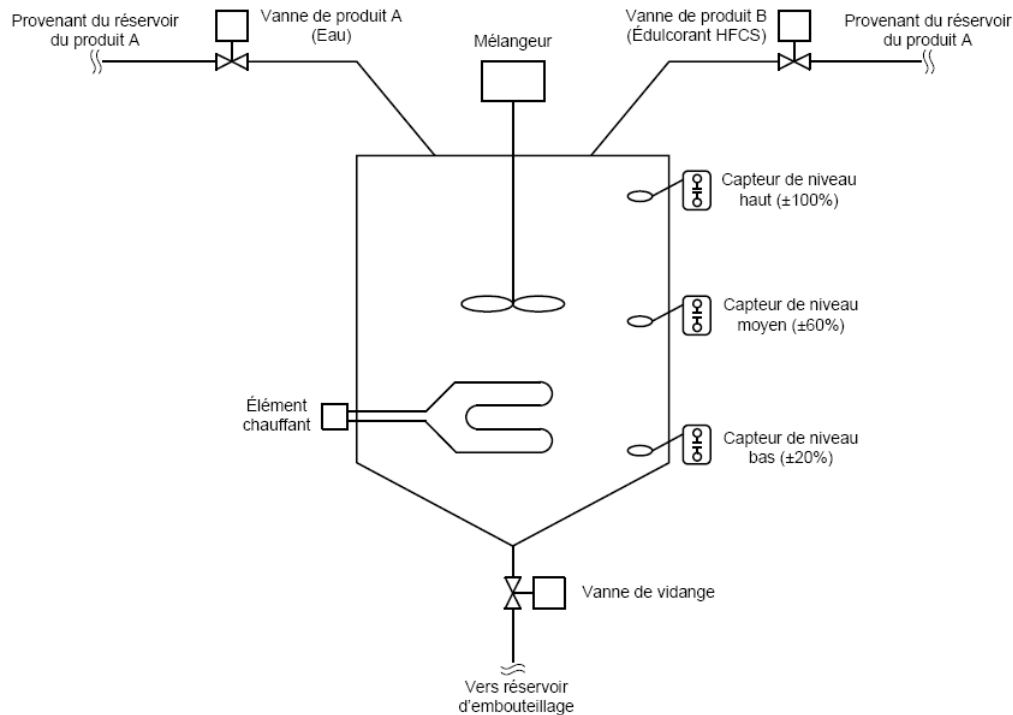
Le nombre maximal de conducteur de même diamètre pour chaque grosseur nominale de conduit ou de tube est défini dans le tableau qui suit.

Grosseur du conduit ou du tube, pouce(")/millimètre(mm)		½" 12mm	¾" 19mm
CONDUCTEUR			
TYPE	Grosseur AWG, kcmil		
RW75, R90, RW75 (XLPE), RW90 (XLPE),RW75E PRW90EP	16	10	20
	14	4	8
	12	3	6
	10	2	4

* Dans la détermination du nombre de conducteurs, on ne tient pas compte du conducteur de mise à la terre.

3.1 - Description générale

Ce système de production automatisée est une portion d'un procédé de fabrication et d'embouteillage de produit agro-alimentaire liquide. Cette section de la machine est la portion de la préparation et du dosage de la concentration en édulcorant de différents saveurs de boissons liquides. L'édulcorant utilisée dans ce procédé est du sirop de maïs à haute teneur en fructose (HSCF) [High Fructose Corn Syrup]. De l'eau domestique filtrée est utilisée afin de diluer la concentration de l'édulcorant. Selon la saveur à produire (Sélection de la recette), il faut maintenir une concentration volumique de 40% (Recette A), 60% (Recette B) ou 80% (Recette C) en édulcorant.



3.2 - Synoptique du procédé

3.3 - Choix technologiques

La commande de l'automatisme étant très simple, elle est assurée par un relais programmable.

Les capteurs et les pré-actionneurs sont de technologie électrique. Les actionneurs sont de technologie électrique pour les électrovannes et un variateur de vitesse est utilisé afin de contrôler la vitesse du mélangeur.

3.4 - Paramètre d'opération

La cuve contient approximativement 1000L (Niveau haut). Les détections du niveau bas et moyen se produisent lorsque le niveau atteint approximativement 200L et 600L. Ces sondes de niveau sont temporisée de 2 secondes afin d'éviter les fausses détections dues aux remous provoqué par remplissage et le mélange (Les sondes sont physiquement remplacées par des sélecteurs).

Sur un départ automatique de la station de mélange (Sélecteur en mode automatique et pression du bouton Départ), les 2 produits sont ajouté afin d'atteindre la concentration sélectionné.

Afin de faciliter la dissolution de l'édulcorant liquide, la cuve est d'abord rempli d'eau jusqu'à ce qu'au minimum, le niveau bas soit atteint (peut importe la recette choisie) et l'édulcorant doit toujours être ajouté le plus tard possible dans la séquence. Le dimensionnement des vannes a été fait en fonction d'obtenir un débit similaire lors de l'ajout des 2 produits dans la cuve de mélange.

Durant le remplissage, si de l'édulcorant est ajouté, le mélangeur doit être actionné en basse vitesse (15Hz) et lorsque la concentration dépasse 66,67% dans la cuve (Ratio de 2 pour 1), l'élément chauffant doit être alimenté (Alimenté par un relai électronique « TRIAC »). La saveur est ajoutée manuellement par l'opérateur sous forme de poudre, ce qui n'a aucune influence sur le niveau de liquide dans la cuve.

Lorsque la cuve est pleine, le mélangeur est actionné en haute vitesse (25Hz) durant 2 minutes.

La vanne de vidange est ensuite ouverte afin de vider la cuve de mélange dans le réservoir de remplissage. La vanne se referme lorsque le niveau bas n'est plus détecté durant une minute complète, ce qui complète la séquence de la recette.

Le cycle recommence automatiquement tant que l'opérateur n'appuie pas sur le bouton d'arrêt de la séquence. Si l'opérateur appuie sur le bouton d'arrêt, la recette en cours se termine normalement.

3.5 - Panneau de contrôle

Cette vue du panneau de contrôle donne un aperçu des commandes mises à la disposition de l'opérateur.

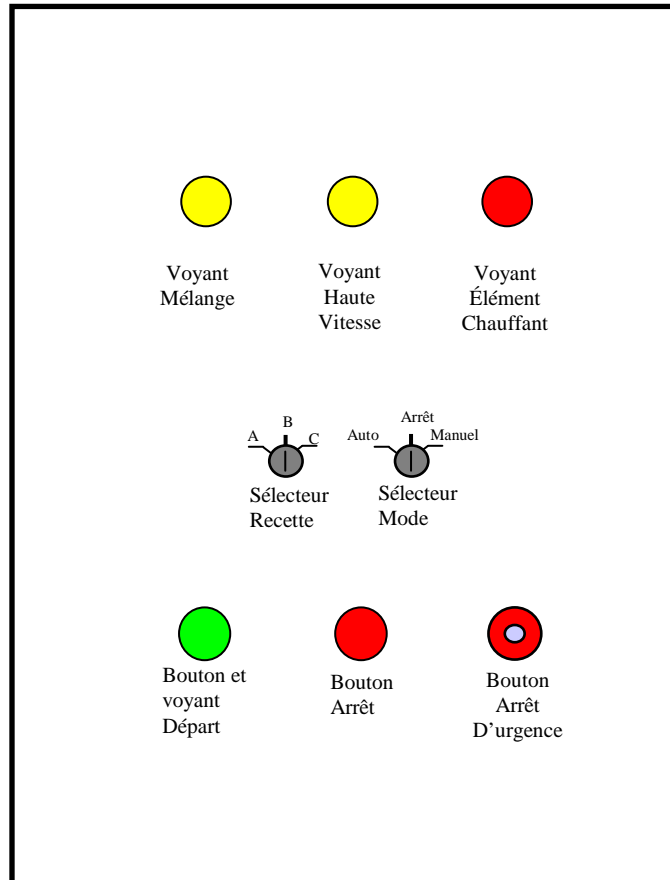


Figure 1 – Panneau de contrôle

Les sélecteurs sont à 3 positions maintenues.

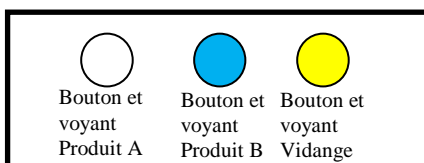


Figure 2 – Station de contrôle des vannes

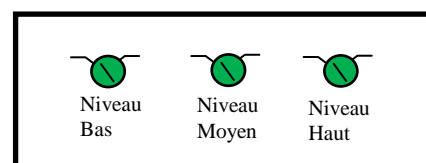


Figure 3 – Station de niveau de la cuve

Des sélecteurs remplacent les capteurs de niveau et sont à 2 positions maintenues.

3.6 Description de la partie commande

3.6.1 - Mode Manuel

Le panneau opérateur dispose d'un sélecteur "*Mode Auto/Manuel*". Lorsque le mode marche "*Manuel*" est actionné, l'opérateur peut alors commander manuellement les vannes de remplissage et de vidange.

Le mélangeur peut être opéré à partir du clavier du variateur.

Afin d'assurer la protection de l'équipement, il n'est pas possible d'opérer l'élément chauffant en mode manuel.

3.6.2 - Mode Automatique

Le panneau opérateur dispose d'un sélecteur "*Mode Auto/Manuel*". Lorsqu'une commande du mode "*Auto*" est actionnée le cycle automatique peut débuter.

L'opérateur doit ensuite appuyer sur départ pour que la production démarre. Le voyant Départ s'allumera sur un départ de séquence.

Lorsque le "*Mode auto*" a été actionné, si le variateur est en faute, le voyant Mélangeur clignotera lentement (1 seconde allumé, 1 seconde éteint). Un départ de séquence sera alors impossible.

Lorsque le "*Mode auto*" a été actionné, si un niveau de liquide est détecté, le voyant Départ clignotera rapidement (½ seconde allumé, ½ seconde éteint). Un départ de séquence sera alors impossible.

La production se fait selon la description de la section 3.4 - Paramètre d'opération.

3.6.3 - Situations d'urgence

Un bouton d'arrêt d'urgence maître est prévu sur la porte. Son contact coupe l'alimentation sur toutes les sorties (y compris les voyants) de l'automate.

En mode automatique, après le ré-enclenchement du bouton d'arrêt d'urgence (lui était maintenu), il est nécessaire d'appuyer sur le bouton-*poussoir* "*Départ*" afin de reprendre la séquence à l'étape en cours avant l'interruption.

En mode manuel, il suffit de ré enclencher le bouton d'arrêt d'urgence et d'appuyer sur les boutons des éléments que l'on veut activer.

3.6.4 - Coupure secteur

En mode automatique, une coupure du secteur exige une réinitialisation du procédé. L'opérateur doit alors être capable de vidanger la cuve de mélange (vanne manuelle permettant l'évacuation du produit vers un drain) ou de compléter manuellement la recette en cours à l'aide du mode manuel.

4.1 - Tableau des capteurs et des actionneurs

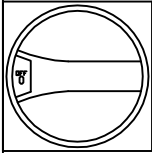
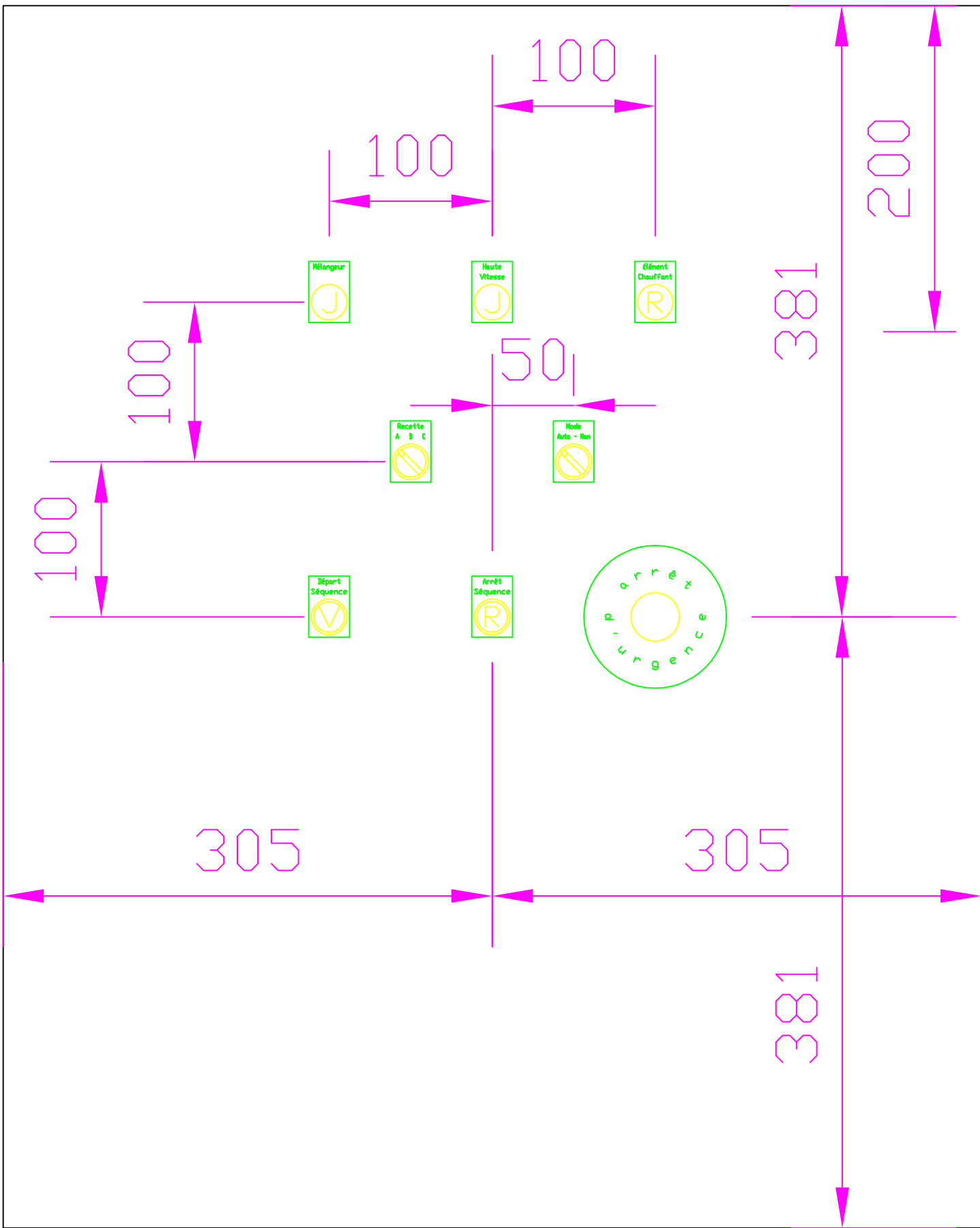
4.1.1 - TABLEAU DES CAPTEURS (ENTRÉES)

Détail des entrées	Symbole	Assignation des entrées à l'automate	Information fournie à l'état "1"
Détection niveau Haut	NivH	I1	Le niveau \geq à « Haut »
Détection niveau Moyen	NivM	I2	Le niveau \geq à « Moyen »
Détection niveau Bas	NivB	I3	Le niveau \geq à « Bas »
Départ du cycle	Dcy	I4	Demande de Départ de cycle
Arrêt du cycle	Acy	I5	N'est pas en arrêt
Sélecteur de Recette à « A »	RecA	I6	Demande de la recette A
Sélecteur de Recette à « C »	RecC	IB	Demande de la recette C
Sélecteur Mode à « auto »	AUTO	IC	Séquence en automatique
Bouton d'arrêt d'urgence	AU	ID	N'est pas en arrêt d'urgence
Variateur (mélangeur) en faute	Faute	IE	Le variateur n'est pas en faute
--- Entrée Libre ---		IF	
--- Entrée Libre ---		IG	

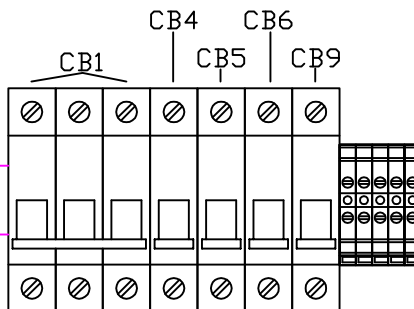
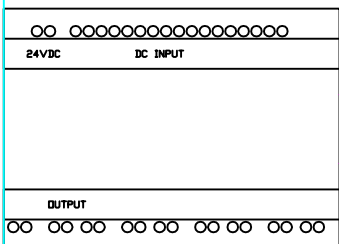
4.1.2 - TABLEAU DES ACTIONNEURS (SORTIES)

Détail des sorties	Symbole	Assignation des sorties à l'automate	Action à l'état "1"
Voyant Départ	Voy_Dép	O1	Allume voyant Départ
Vanne Produit A	Van_Prod_A	O2	Ouvre vanne admission produit A
Vanne Produit B	Van_Prod_B	O3	Ouvre vanne admission produit B
Vanne de Vidange	Van_Vid	O4	Ouvre vanne de vidange
Élément chauffant	Él_Chauf	O5	Active l'élément chauffant
--- Sortie Libre ---		O6	
Arrêt/Départ Mélangeur	Mel	O7	Fait tourner le mélangeur
Haute vitesse Mélangeur	H_Vit	O8	Active la haute vitesse du mélangeur

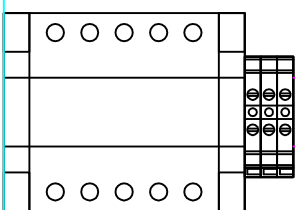
En gras sorties 24 volts



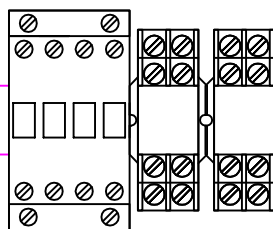
RELAI PROGRAMMABLE



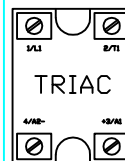
ALIMENTATION CC



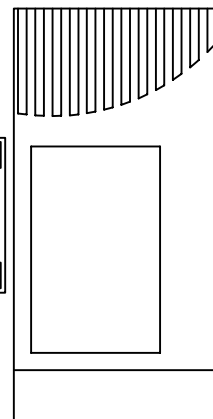
CR6 CR42 CR44



CR40



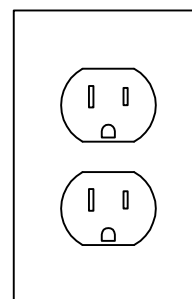
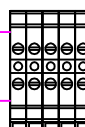
VARIATEUR

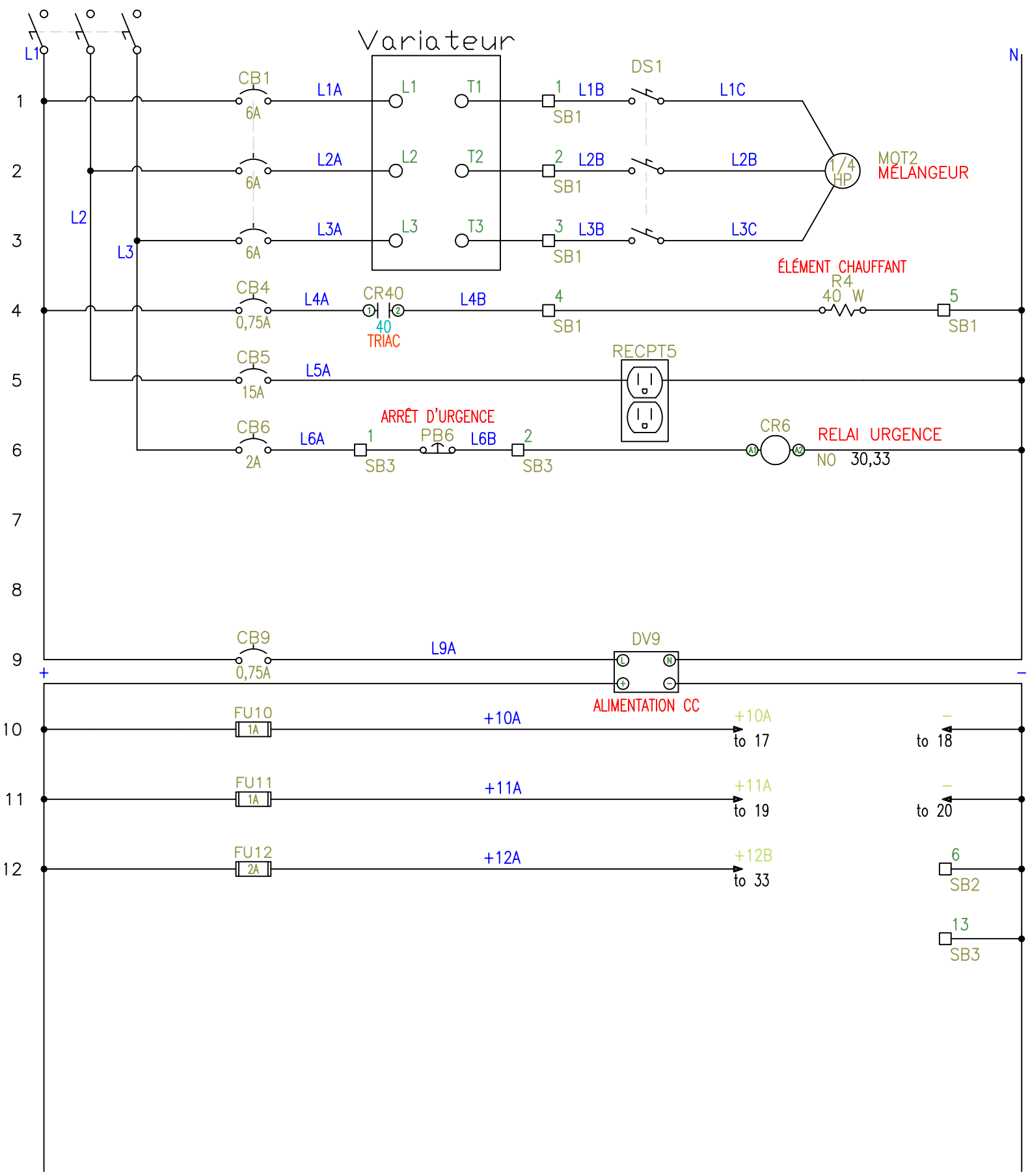


SB2

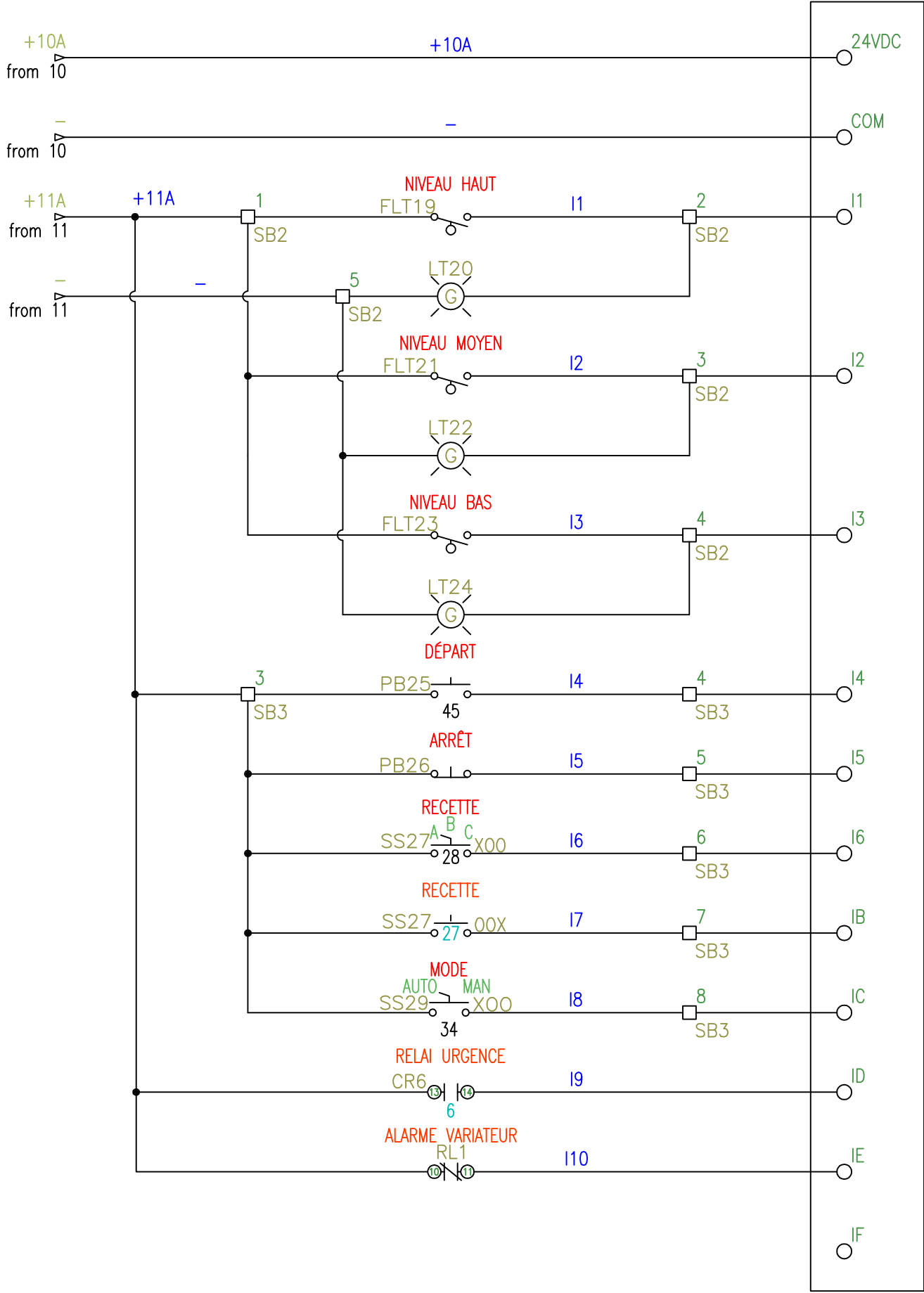
SB3

SB1

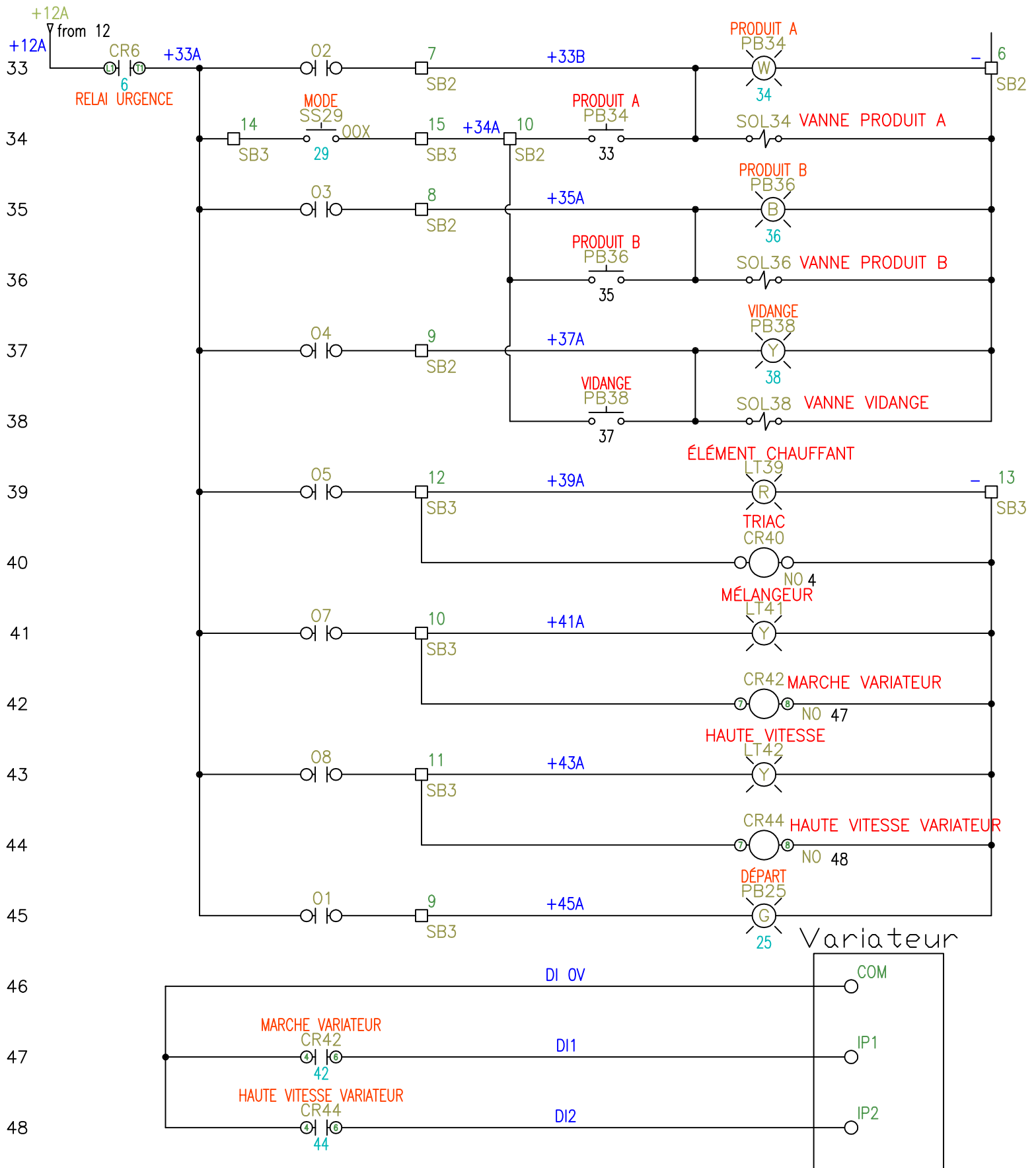




17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32



24VDC
COM
I1
I2
I3
I4
I5
I6
IB
IC
ID
IE
IF



Détail des borniers

SB1
(Puissance)

Borne	Tag	Description
1	L1B	Mélangeur T1
2	L2B	Mélangeur T2
3	L3B	Mélangeur T3
4	L4B	Élément chauffant L
5	N	Élément chauffant N

SB2
(Entrée/Sortie)

Borne	Tag	Description
1	+11A	(+) 24Vcc Entrée
2	I1	Niveau haut
3	I2	Niveau moyen
4	I3	Niveau bas
5	-	(-) 24Vcc
6	-	(-) 24Vcc
7	+33B	Vanne produit A
8	+35A	Vanne produit B
9	+37A	Vanne vidange
10	+34A	Alimentation Manuel

SB3
(Porte)

Borne	Tag	Description
1	L6A	120Vca (AU)
2	L6B	Arrêt Urgence
3	+11A	(+) 24Vcc Entrée
4	I4	Bouton Départ
5	I5	Bouton Arrêt
6	I6	Sélecteur Recette A
7	IB	Sélecteur Recette C
8	IC	Mode automatique
9	+45A	Témoin Départ
10	+41A	Témoin Mélange
11	+43A	Témoin Haute vitesse
12	+39A	Témoin Chauffage
13	-	(-) 24Vcc
14	+33A	(+) 24Vcc Sortie
15	+34A	Alimentation Manuel