



**TECHNOLOGIE  
D'ELECTRICITE**

# **REPRESENTATION GRAPHIQUE**



Lycée L.RASCOL 10, rue de la République  
BP 218. 81012 ALBI CEDEX

# **SOMMAIRE**

## **Cycle de vie d'un système automatisé**

## **Contenu des dossiers relatifs au système automatisé support du projet**

Dossier conception

Dossier réalisation tests intégration

## **Règles générales pour l'exécution des schémas électriques**

Représentation graphique normalisée

Schéma développé

Schéma d'implantation

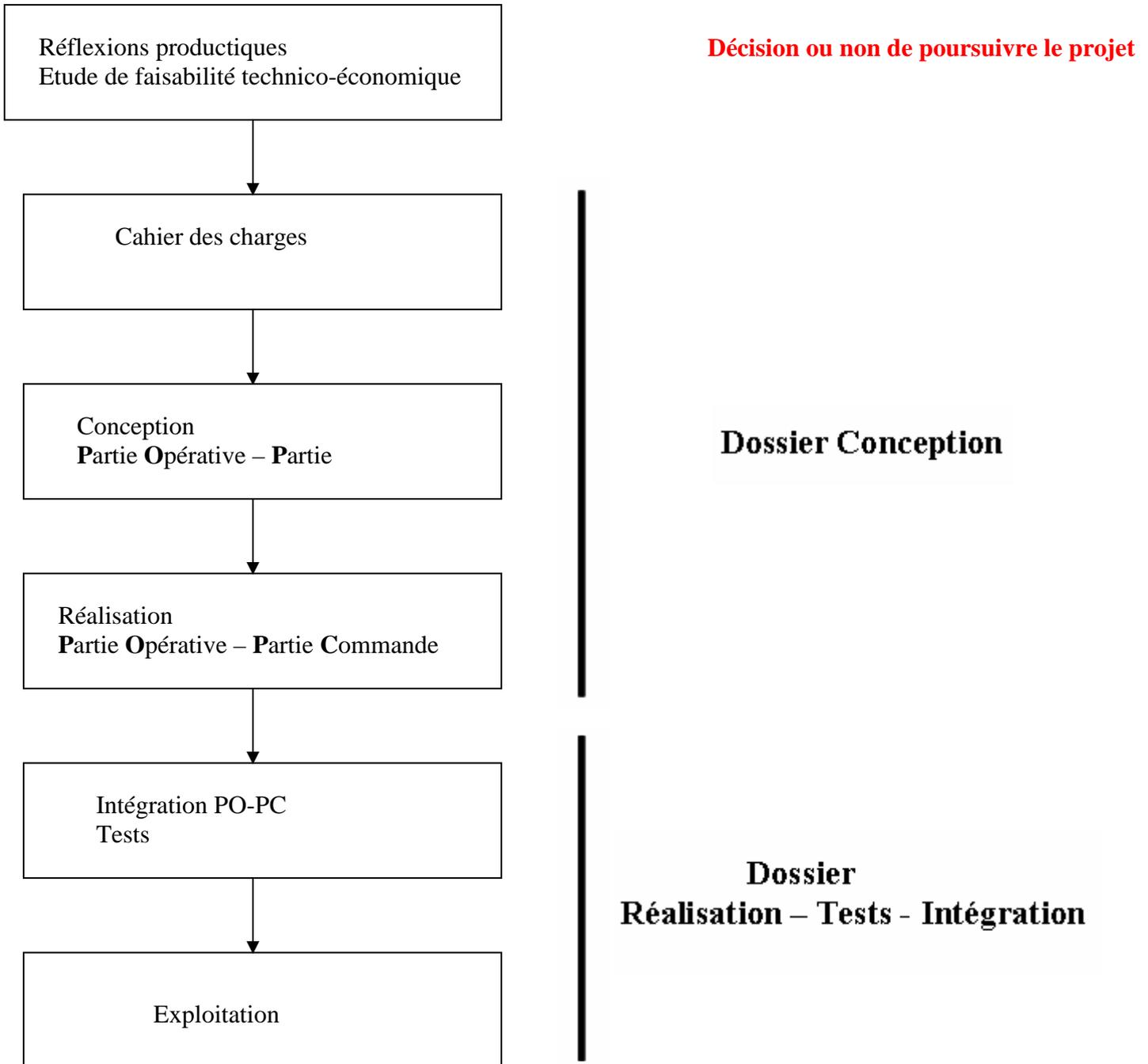
Marquage des bornes

Repérage

Schéma général des connexions internes

Schéma général des connexions extérieures

## CYCLE DE VIE D'UN SYSTEME AUTOMATISE



# CONTENU DES DOSSIERS RELATIFS AU SYSTEME AUTOMATISE SUPPORT DU PROJET

## DOSSIER CONCEPTION

### 1) Cahier des charges général

Faire référence à la norme NF X50-150

- 1 - Saisie du besoin "équipe pédagogique"
- 2 – Contraintes du système (site, planning, mode de conduite).

### 2) Partie opérative

- 1 - Perspective
- 2 - Etude de l'ensemble ou des sous-ensembles :
  - \* Dessins avec conditions fonctionnelles.
  - \* Nomenclature.
  - \* Calculs (choix ou vérification).
  - \* Documentation technique réduite aux parties utiles du dessin et au calcul.

### 3) Partie Commande

- 1 - Présentation de la PC
  - \* Structure schématique de la PO (avec capteurs et actionneurs).
- 2 - Structure de l'automatisme
  - \* Hiérarchie (sous forme de schémas blocs).
  - \* Gemma.
  - \* Structuration de la PC (Matériels, échanges).
- 3 - Fonctionnement de la PC
  - \* Description des différents Grafcet (Sécurité, Conduite Machine, Coordination des tâches, Tâches).
- 4 - Choix de la P. C
  - \* Justification, documentation technique.
- 5 - Energie - Traitement - Distribution
  - \* Choix des composants spécifiques (doc technique en annexe).
  - \* Schémas de commande et de puissance avec nomenclature.
  - \* Dessin d'implantation (armoire et pupitre).

### 4) Etude de la sécurité

- Protection des personnes
- \* Zones à protéger.
  - \* Moyens mis en œuvre.

## **DOSSIER REALISATION TESTS INTEGRATION.**

### **1) Partie Opérative**

Etude d'un sous-ensemble si modifications (voir § 2 du dossier conception).

### **2) Partie Commande**

Affectation des entrées et des sorties.

Programmation (Grafcet codés, Algorithmes, Organigrammes, Programmes).

### **3) Mise en Oeuvre**

Partie Opérative

Dossier de sous-traitance (éventuellement).

Réalisations spécifiques (outils d'assemblage, usinage, d'affûtage .....

Assemblage, réglages (fiches de tests)

Partie Commande

Repérage (principe retenu).

Réalisation de circuits câblés.

Procédure de test des circuits câblés (fiches de tests)

Procédures de tests du programme d'application (fiches de tests)

Réglages (relais thermiques, variateurs, limiteurs de pression ou de débit ..etc..).

### **4) Etude financière**

Aspect d'offre, devis (2 ou 3 exemples)

Bons de commande (2 ou 3 exemples)

Bilan financier en différenciant PO et PC.

### **5) Dossier exploitation**

Installation - Mise en service - tests

Guide de production normale (notice d'utilisation).

Guide des arrêts (traduction "littéraire" du GEMMA).

\* Arrêts non voulus: comment repartir?

\* Arrêts d'urgence: comment repartir?

Maintenance, entretien, réglages

\* Réglages de maintenance, de fonctionnement.

\* Révisions systématiques prévues.

\* Nomenclature des organes d'usure.

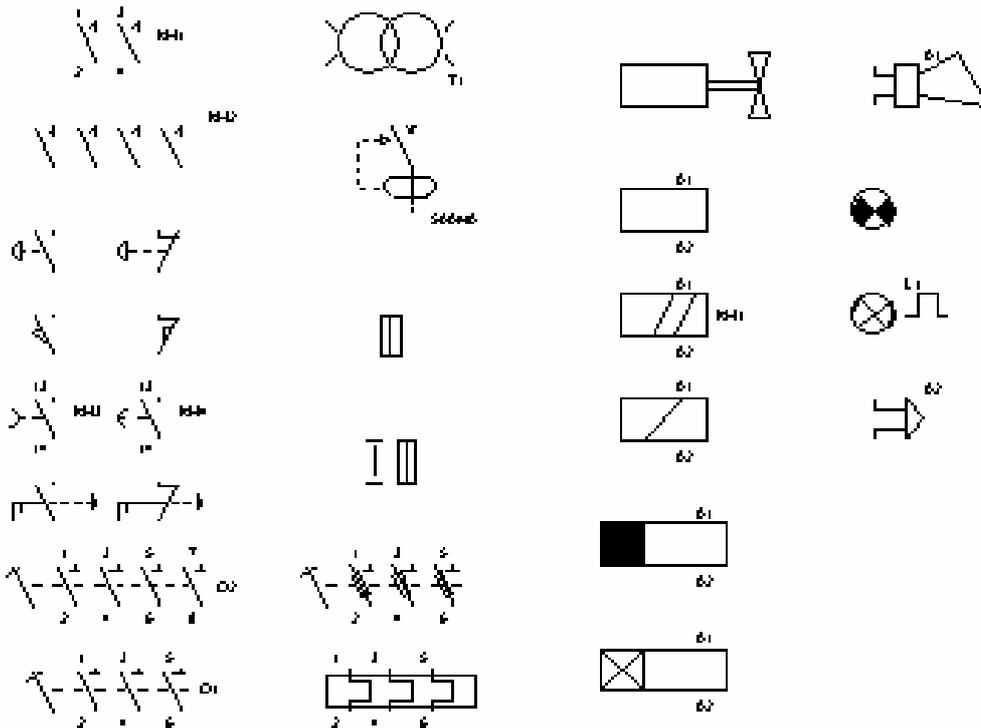
Dépannage

\* Tableau de diagnostics.

# REGLES GENERALES POUR L'EXECUTION DES SCHEMAS ELECTRIQUES

## 1) Représentation graphique normalisée

Utilisation de symboles normalisés



Représentation horizontale:

- déplacement des contacts du bas vers le haut

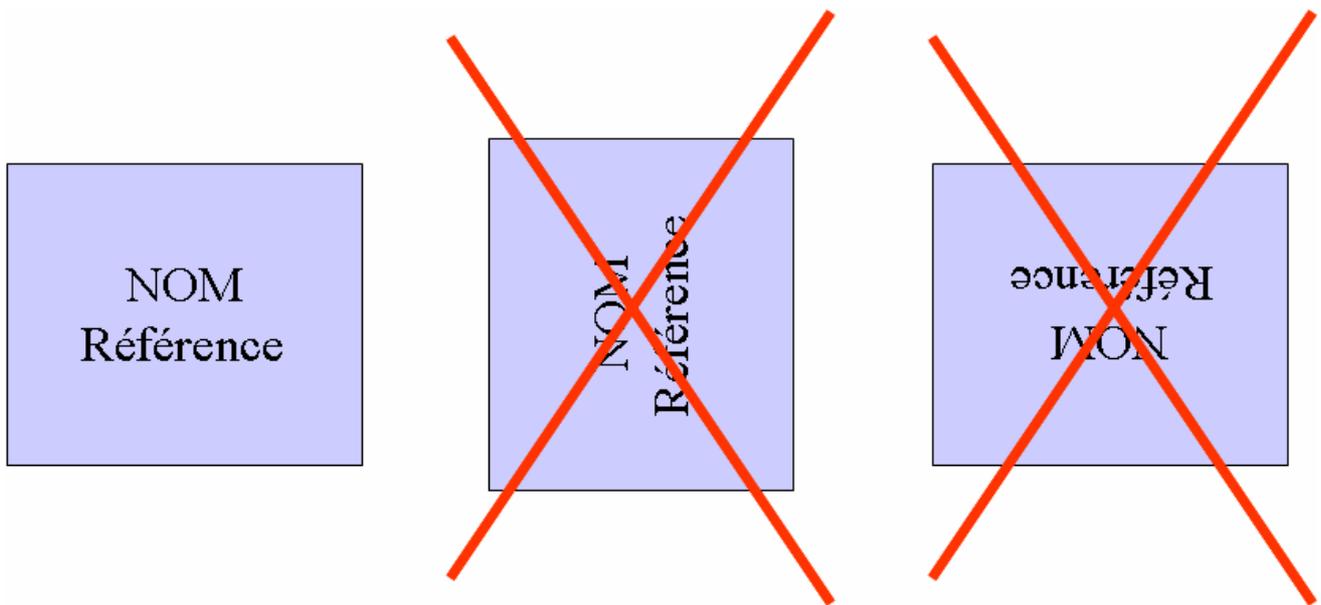


Représentation verticale:

- déplacement des contacts de la gauche vers la droite

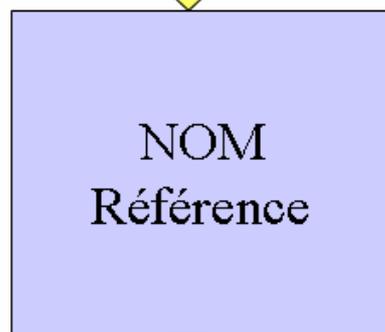
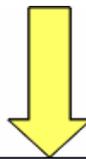


Installation de l'appareillage



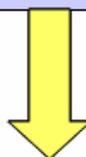
L'appareillage a un sens de travail, bien positionné les indications constructeur sont clairement visibles par l'utilisateur.

Alimentation par le haut



Repérages impairs

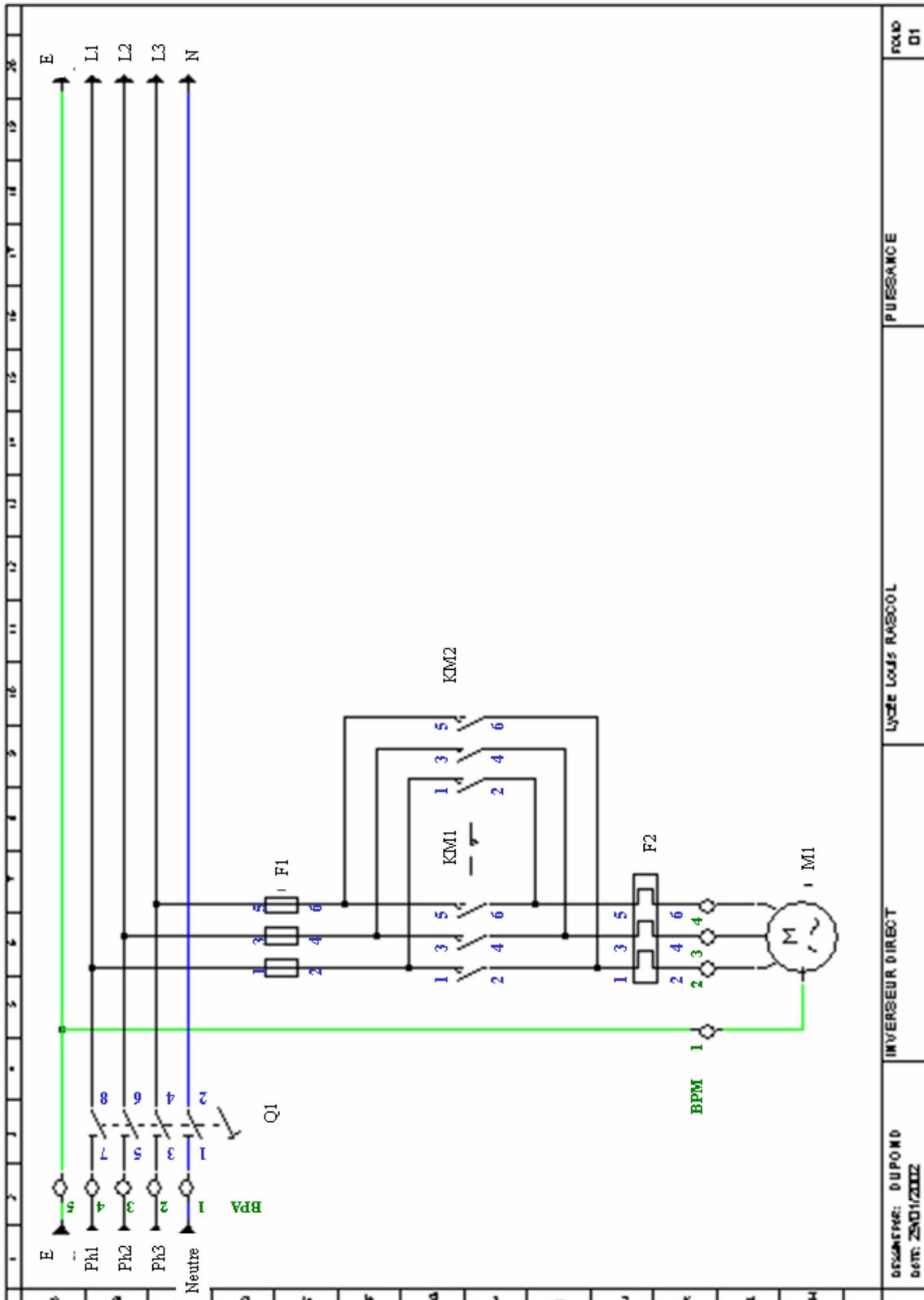
Utilisation par le bas

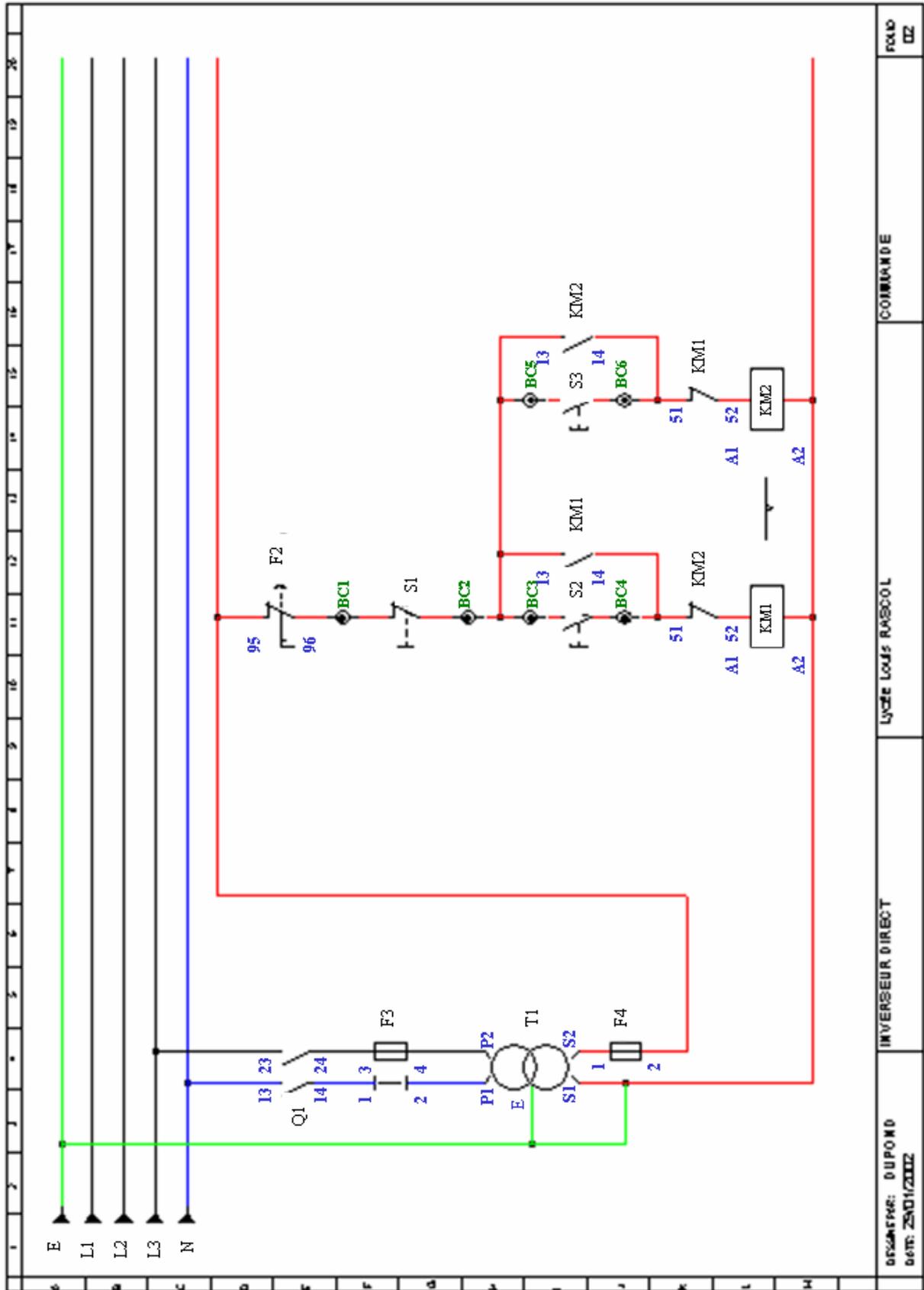


Repérages pairs

## 2) Schémas développés

Ils sont les premiers réalisés et doivent permettre de comprendre en détail le fonctionnement du système. Ils utilisent des symboles normalisés et permettent les commandes du matériel.

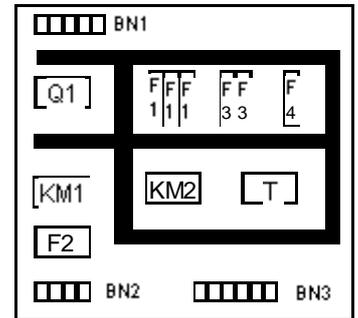




### 3) Schéma d'implantation

Il permet de retrouver dans l'armoire électrique les différents éléments. Leur position doit être étudiée de manière à permettre :

- \* l'arrivée et le départ des signaux de commande et de puissance.
- \* La séparation facile du câblage du circuit de commande et de puissance.



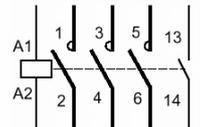
### 4) Marquage des bornes

Tous les appareils électriques doivent avoir des repères affectés à chacune de leurs bornes. Ces repères sont constitués par des lettres et des chiffres:

- \$ Élément simple On repère les extrémités par les nombres 1 et 2.
- \$ Organes de commande On utilise les lettres majuscules A.B.C.....
- \$ Contacts principaux On utilise un seul chiffre :



- 1 à 6 pour les éléments tripolaires
- 1 à 8 pour les éléments tétra polaires



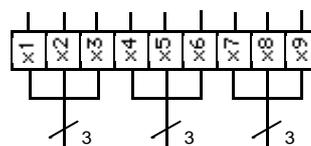
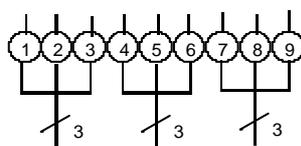
- \$ Contacts auxiliaires On utilise deux chiffres :
  - Chiffre des unités 1-2 « Ouverture »
  - 3-4 « Fermeture »
  - 5-6 ou 7-8 « Temporisation »
  - Chiffre des dizaines indique le n° d'ordre dans l'appareil

\$ Bornes raccordées à des conducteurs particuliers

Désignation		Marquage
Système alternatif	Phase 1	L1
	Phase 2	L2
	Phase 3	L3
	Neutre	N
Appareil alternatif	Phase 1	U
	Phase 2	V
	Phase 3	W
Système continu	Positif	L+
	Médian	M
	Négatif	L-
Conducteur de protection Terre		PE E

\$ Appareil de connexion (bornier)

Deux variantes



### 5) Repérage des conducteurs

La nécessité d'avoir à suivre les circuits pour les essais, l'entretien, les modifications d'une installation, oblige à repérer les conducteurs par des chiffres et des lettres qui peuvent être dépendants des bornes qu'ils relient ou indépendants de ces bornes.

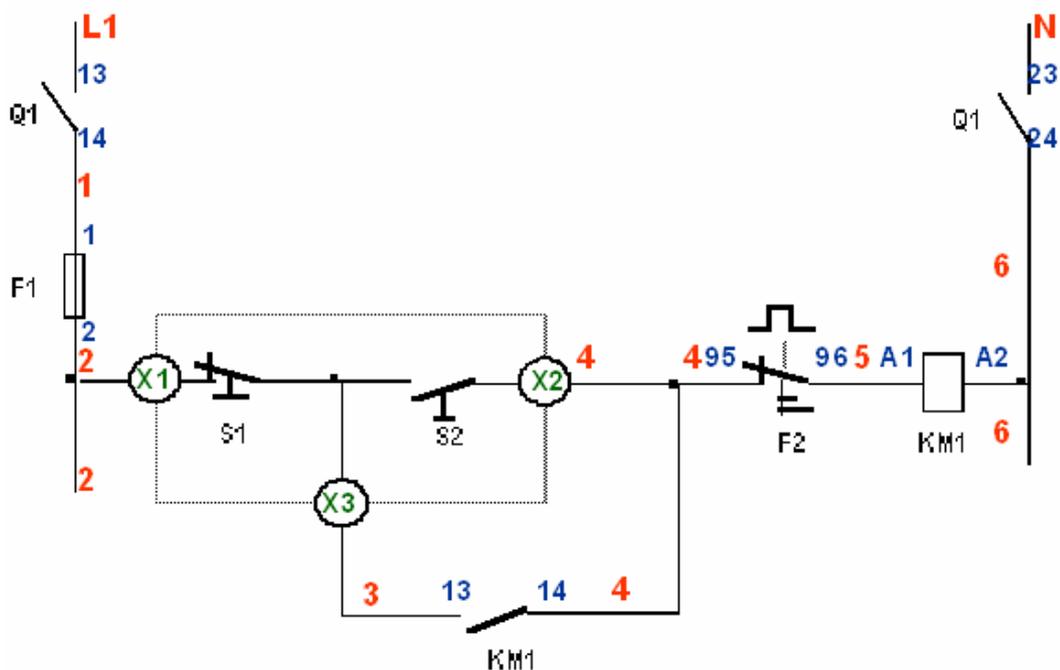
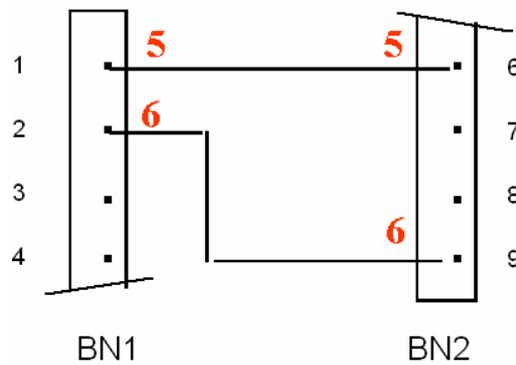
#### \$ Repérage indépendant (équipotentiel)

On repère en général, par un chiffre qui est le même tout le long du trajet même s'il comporte des jonctions en cours de trajet.

Quand plusieurs fils arrivent à une borne, ce repérage très simple, ne permet pas de savoir d'où ils viennent.

Si on effectue un câblage à partir uniquement du schéma développé, les dérivations peuvent être réalisées différemment, d'où une difficulté supplémentaire lors du dépannage, surtout pour les équipements complexes.

Dans ce cas, un tableau où diagramme des connexions est nécessaire.

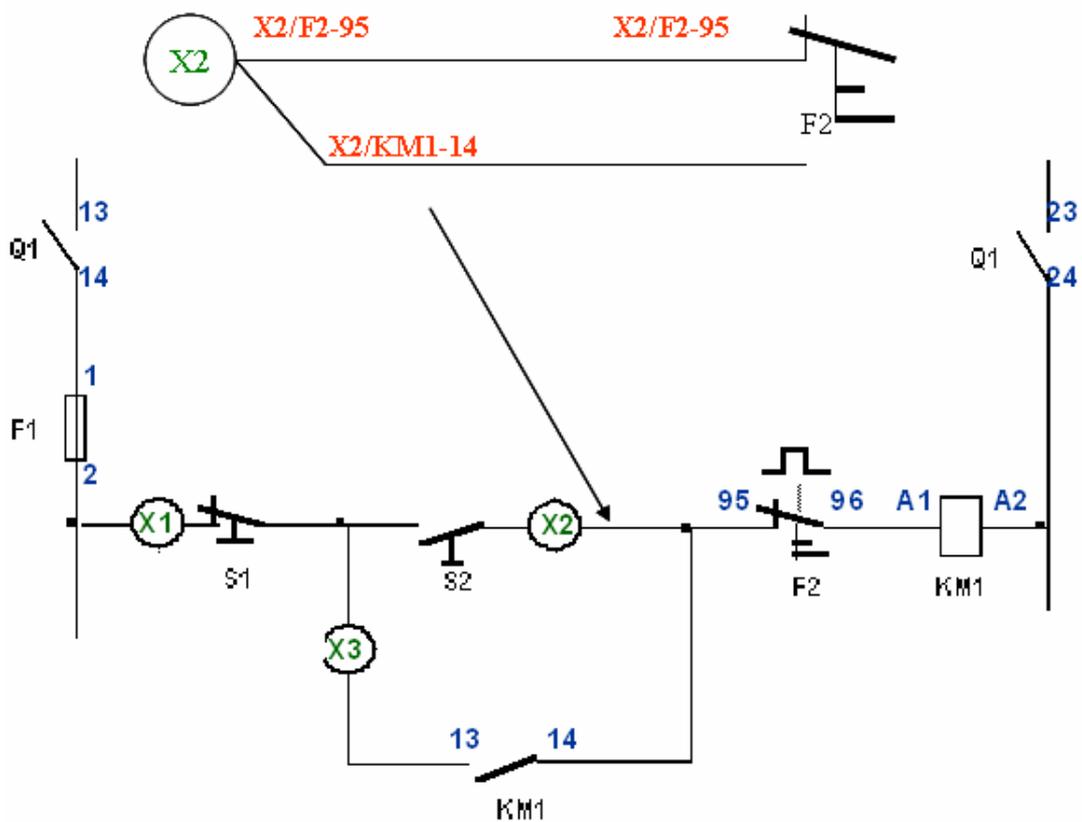
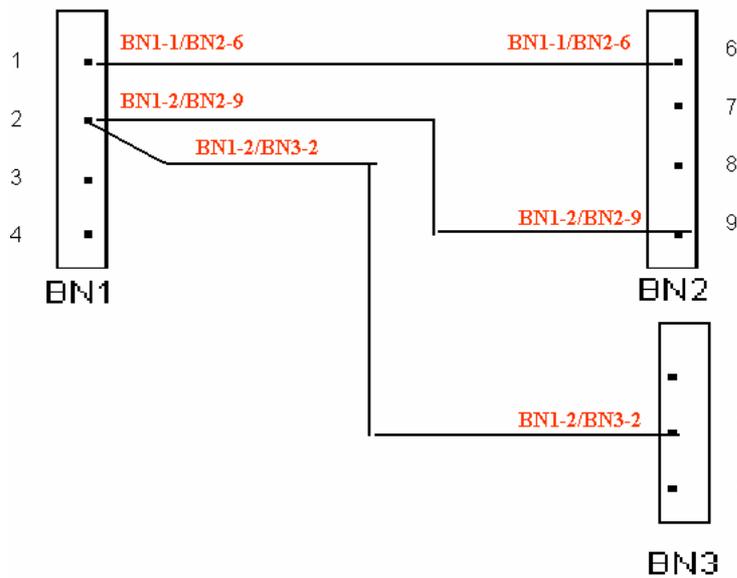


§ Repérage dépendant

C'est un système d'identification des conducteurs qui utilise les marques des bornes auxquelles sont raccordés ces conducteurs.

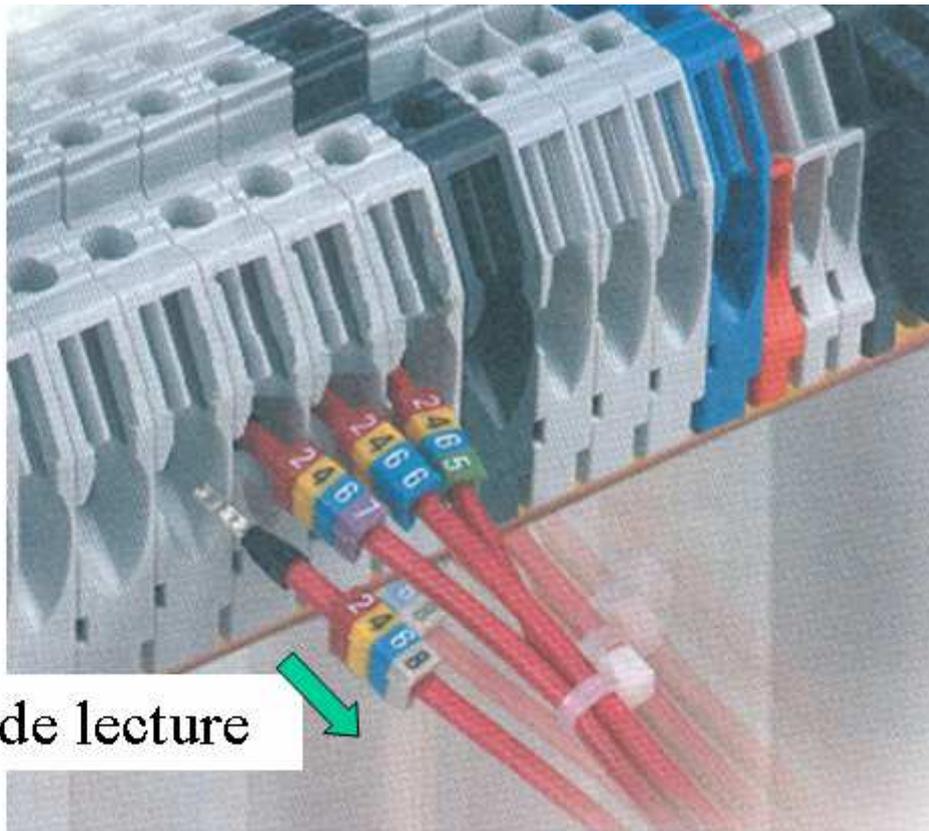
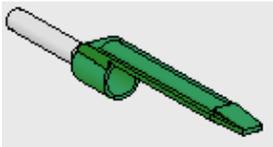
Le repérage des conducteurs peut dépendre du repère de la borne tenante ou du repère de la borne aboutissante ou des deux.

Ce repérage permet l'identification des conducteurs lorsqu'ils ont été débranchés des bornes auxquelles ils doivent être raccordés.



\$ Disposition du marquage

Les repères sont séparés par des tirets (-) des barres de fraction (/) ou des éléments vierge ( )  
Ils se montent sur des embouts surmoulés porte repères où des colliers porte repères.  
Les bagues de repérage, lettres ou chiffre résistent à l'attaque des hydrocarbures.



Sens de lecture

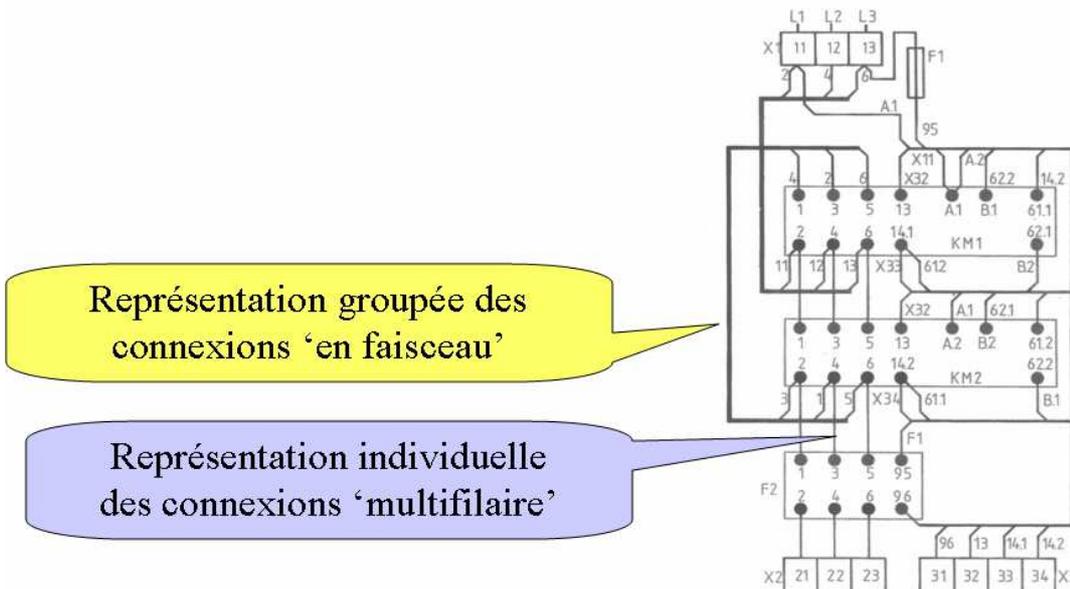
### 6) Schéma général des connexions interne

Schéma de réalisation, destiné à la construction et à la maintenance. Les constituants, les bornes et les conducteurs doivent être identifiés par un repérage cohérent avec les autres schémas.

\$ Schéma unifilaire ou à faisceau

Il est établi suivant une représentation topographique approximative qui représente la disposition observée pendant le travail de câblage par l'opérateur.

Les connexions entre éléments peuvent être représentées individuellement ou groupées.



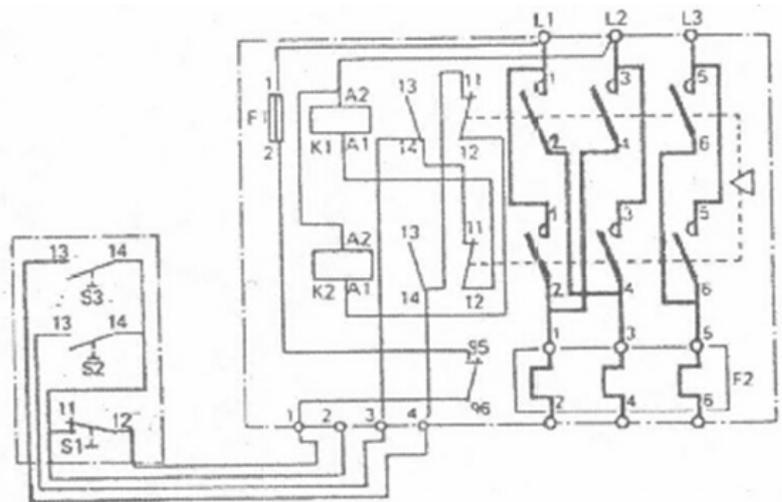
Représentation groupée des connexions 'en faisceau'

Représentation individuelle des connexions 'multifilaire'

\$ Schéma multifilaire

Même chose mais on représente séparément tous les conducteurs.

Représentation individuelle des connexions 'multifilaire'



\$ Diagramme des connexions

On représente les différents appareils par des lignes horizontales et les interconnexions par des lignes verticales. Cette représentation est complètement abstraite de la position des appareils.

**Diagramme des connexions puissance**

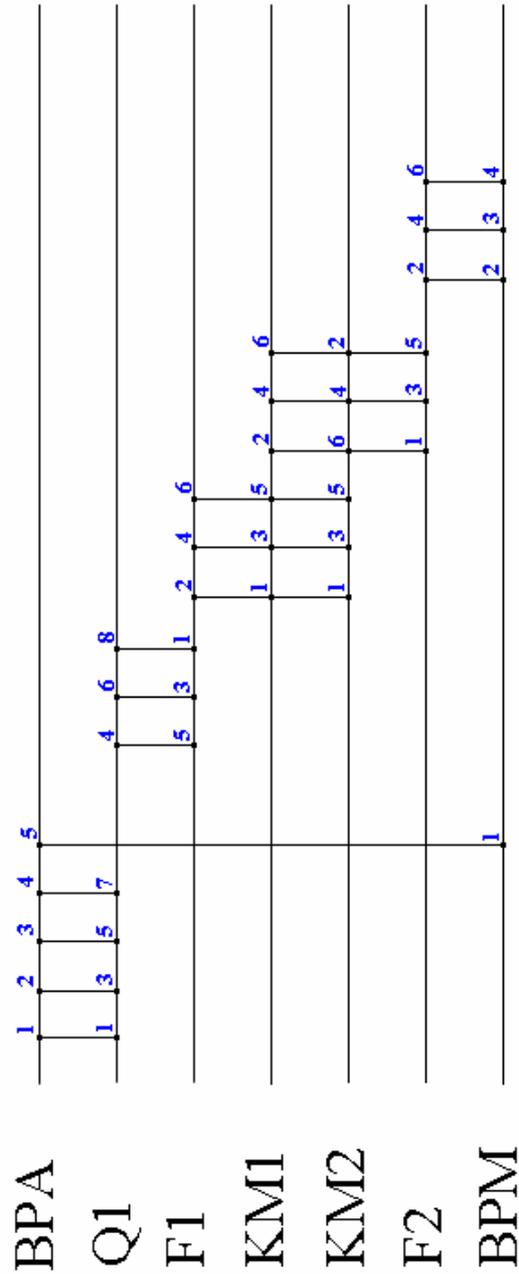
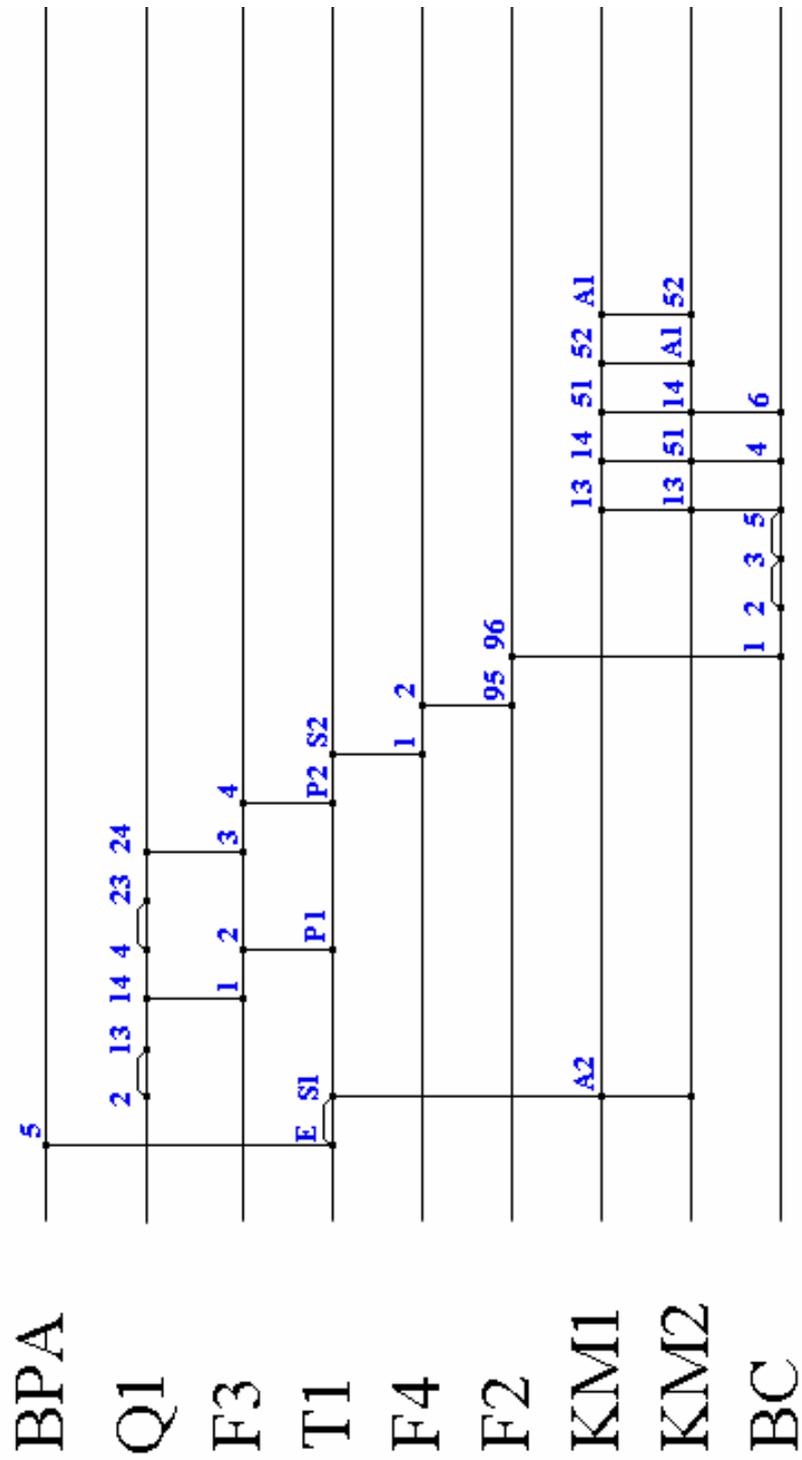


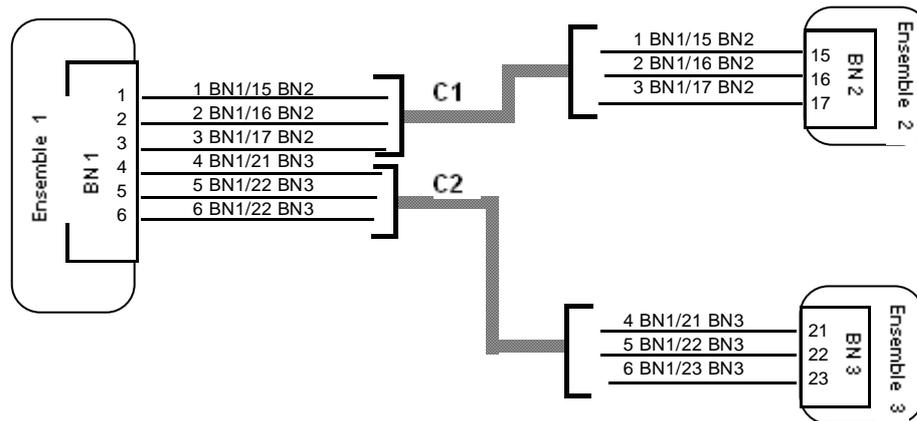
Diagramme des connexions commande



### 7) Schéma général des connexions extérieures

Schéma de réalisation destiné à la construction et à la maintenance. Il représente les connexions entre les différentes parties de l'installation.

§ Représentation sous forme de schéma



§ Représentation sous forme de tableau

Tenant		Aboutissant		Définition du câble	
Repère	Définition	Repère	Définition	Type	Longueur
BPA-1 BPA-2 BPA-3 BPA-4 BPA-5	Bornier coffret	Neutre	Alimentation	CNOMO Puissance 5 x 2,5 mm <sup>2</sup>	5 m
		Ph3			
		Ph2			
		Ph1			
		E			
BPM-1 BPM-2 BPM-3 BPM-4	Bornier coffret	E	Moteur M1	CNOMO Puissance 4 x 2,5 mm <sup>2</sup>	3 m
		U			
		V			
		W			
BC-1 BC-2 BC-3 BC-4 BC-5 BC-6	Bornier coffret	S1	Boîte à Boutons	CNOMO Commande 6 x 1 mm <sup>2</sup>	4 m
		S1			
		S2			
		S2			
		S3			
		S3			