

# norme européenne norme française

NF EN 61082-1

Décembre 1993

Indice de classement : C 03-251

## établissement des documents utilisés en électrotechnique

### partie 1 : prescriptions générales

E : Preparation of documents used in electrotechnology  
Part 1 : General requirements

D : Erstellung von in der Elektrotechnik verwendeten Dokumenten  
Teil 1 : Allgemeine Anforderungen

**Norme française homologuée** par décision du Directeur Général de l'afnor le 20 novembre 1993 pour prendre effet à compter du 20 décembre 1993.

Remplace les normes homologuées NF C 03-151 de février 1979 et NF C 03-153 de février 1979.

**correspondance** Le présent document reproduit la norme européenne EN 61082-1 de septembre 1993 basée sur la publication CEI 1082-1 (1991).

**analyse** Le présent document indique les prescriptions générales à suivre pour l'établissement des diverses sortes de documents utilisés en électrotechnique ; ces prescriptions sont détaillées dans les autres normes de la même série.

**descripteurs** Diagramme, documentation, électrotechnique, prescriptions, représentation graphique, schéma, symbole graphique.

**modifications** Le présent document prend en compte les conventions générales modernes établies, l'assistance de l'ordinateur en matière de gestion et de dessin, ainsi que l'existence de supports nouveaux de données.

**corrections**

## AVANT-PROPOS NATIONAL

### 1. Origine et statut

- 1.1. Le présent document est constitué par la version en français de la norme de la Commission Electrotechnique Internationale, CEI 1082-1, 1ère édition, 1991 "Etablissement des documents utilisés en électrotechnique, Partie 1 : Prescriptions générales". La publication CEI 1082 est destinée à remplacer progressivement la publication CEI 113 "Schémas, diagrammes, tableaux", dont les différentes parties ont été publiées de 1971 à 1982.
- 1.2 Le présent document comporte en plus une annexe ZA repérée par un trait vertical dans la marge, et en fine, deux appendices nationaux dont le premier, page III, est constitué par un index alphabétique, avec repères numériques, donnant la version en anglais des principaux termes rencontrés.

### 2. Domaine d'application

- 2.1 Le présent document est le premier d'une série de normes consacrées à l'établissement des documents utilisés en électrotechnique et correspond à la 1ère partie de la publication CEI 1082, publication dont le plan est le suivant :
  - première partie : Prescriptions générales,
  - deuxième partie : Schémas adaptés à la fonction (en préparation),
  - troisième partie : Schémas, tableaux et listes des connexions (en préparation),
  - quatrième partie : Documents d'installation.D'autres parties sont à l'étude :
  - nomenclature des matériels,
  - listes des pièces de rechange.
- 2.2 La CEI 1082 provient de la CEI 113 qu'elle remplace dans son ensemble. Cependant, par suite de restructuration et d'augmentation de la matière traitée, il n'existe pas de correspondance exacte entre les parties de la CEI 1082 et celles de la CEI 113. Au niveau national, la liste de classement ci-dessous fournit des indications approchées :
  - C 03-251 correspond aux NF C 03-151 et NF C 03-153,
  - C 03-252 correspond à la NF C 03-154,
  - C 03-253 correspond aux NF C 03-155 et NF C 03-156.On peut noter à cette occasion que la norme NF C 03-152 "Schémas des installations électriques – Schémas, diagrammes, tableaux : Repérage d'identification des éléments", demeure, provisoirement, inchangée (voir à ce sujet les documents du Groupe de Travail 3B/GT 5 de la CEI).
- 2.3 L'annexe A de la première partie de la norme contient des extraits des normes ISO traitant des règles générales de dessin ; ces normes, telles qu'elles sont, ont un caractère normatif. Cependant, les normes étant sujettes à révision, il convient de considérer l'annexe A, dans le cadre de la présente norme, à titre informatif. Pour de plus amples informations, voir l'article 1.2, "Références normatives".
3. Le présent document a fait l'objet d'une procédure d'enquête probatoire qui s'est terminée le 20 août 1992 : aucune observation significative n'a été transmise.  
Cependant, en vue de la prochaine révision qui, dans le cadre des travaux de la CEI doit intervenir avant 1996, les utilisateurs sont invités à faire connaître dès à présent les observations entraînées par la mise en application, et à les adresser à la Commission UTE/CEF 3, U.T.E., Cedex 64, 92052 Paris la Défense, Téléphone : (1) 46 91 11 75, Télécopie : (1) 43 34 00 55.
4. Le présent document a été adopté par le Comité de Direction de l'Union technique de l'Electricité, le 29 septembre 1993 et prend effet dès sa publication.

---

CDU : 621.3:061:003.62

Remplace HD 246.1 S1 : 1977

Descripteurs : Documentation, électrotechnique, prescriptions générales,  
règles de dessin, schémas.

HD 246.3 S1 : 1977 et HD 246.7 S1 : 1984

## VERSION FRANCAISE

**Etablissement des documents utilisés en  
électrotechnique**  
**Partie 1 : Prescriptions générales**  
(CEI 1082-1:1991)

Erstellung von in der  
Elektrotechnik verwendeten  
Dokumenten  
Teil 1: Allgemeine Anforderungen  
(IEC 1082-1:1991)

Preparation of documents used in  
electrotechnology  
Part 1: General requirements  
(IEC 1082-1:1991)

La présente norme européenne a été adoptée par le CENELEC le 1993-07-06. Les membres du CENELEC sont tenus de se soumettre au Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, qui définit les conditions dans lesquelles doit être attribué, sans modification, le statut de norme nationale à la norme européenne.

Les listes mises à jour et les références bibliographiques relatives à ces normes nationales peuvent être obtenues auprès du Secrétariat Central ou auprès des membres du CENELEC.

La présente norme européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français). Une version dans une autre langue faite par traduction sous la responsabilité d'un membre du CENELEC dans sa langue nationale, et notifiée au Secrétariat Central, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CENELEC sont les comités électrotechniques nationaux des pays suivants : Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Irlande, Islande, Italie, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Portugal, Royaume-Uni, Suède et Suisse.

## CENELEC

COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION ELECTROTECHNIQUE

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR ELEKTROTECHNISCHE NORMUNG

EUROPEAN COMMITTEE FOR ELECTROTECHNICAL STANDARDIZATION

---

Secrétariat Central : rue de Stassart 35, B – 1050 Bruxelles

## AVANT-PROPOS

La procédure du questionnaire CENELEC, utilisée pour savoir si la norme internationale CEI 1082-1:1991 pouvait être acceptée comme norme européenne sans modification du texte, a montré que des modifications communes n'étaient pas nécessaires.

Le document de référence a été soumis au vote formel des membres du CENELEC et a été approuvé par le CENELEC comme EN 61082-1 le 6 juillet 1993.

La présente norme européenne remplace les HD 246.1 S1:1977, HD 246.3 S1:1977 et HD 246.7 S1:1984.

Les dates suivantes ont été fixées :

- |   |       |            |
|---|-------|------------|
| – date limite de publication d'une norme nationale identique  | (dop) | 1994-10-01 |
| – date limite de retrait des normes nationales conflictuelles | (dow) | 1994-10-01 |

Les annexes appelées "normatives" font partie du corps de la norme. Les annexes appelées "informatives" ne sont données que pour information.

Dans la présente norme, l'annexe A est informative et l'annexe ZA est normative.

---

## SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS .....	2
Articles	
<b>SECTION 1 – GÉNÉRALITÉS</b>	
1.1 Domaine d'application .....	4
1.2 Références normatives .....	4
<b>SECTION 2 – DÉFINITIONS, CLASSIFICATION</b>	
2.1 Définitions .....	5
2.2 Classification des documents .....	7
<b>SECTION 3 – PRINCIPES DE DOCUMENTATION</b>	
3.1 Considérations générales .....	35
3.2 Objet .....	35
3.3 Structure de la documentation .....	35
3.4 Etablissement des documents .....	36
3.5 Correspondances entre les différents types de documents .....	36
3.6 Conception et documentation assistées par ordinateur .....	36
<b>SECTION 4 – RÈGLES GÉNÉRALES DE DESSINS</b>	
4.1 Généralités .....	43
4.2 Présentation d'ensemble des schémas .....	46
4.3 Symboles graphiques pour schémas .....	47
4.4 Tracés de connexions .....	49
4.5 Encadrements de séparation et enceintes .....	51
4.6 Techniques de simplification .....	51
4.7 Repérages d'identification des matériels et des bornes .....	52
4.8 Références d'emplacement, données techniques, inscriptions explicatives .....	53
Annexe A (informative)     Extraits des normes ISO relatives aux règles générales de dessins .....	82
Annexe ZA (normative)     Autres publications internationales citées dans la présente norme avec les références des publications européennes correspondantes .....	88 à 90

**Section 1 - Généralités**  
**ÉTABLISSEMENT DES DOCUMENTS UTILISÉS EN**  
**ÉLECTROTECHNIQUE**

**1.1 Domaine d'application**

La présente Norme internationale définit des règles et sert de guide pour l'élaboration de documents utilisés en électrotechnique pour certaines sortes de documents.

Les exemples sont destinés à illustrer une règle donnée et ne sont pas forcément représentatifs d'un document complet.

**1.2 Références normatives**

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 27-1:1971	Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique - 1ère partie : Généralités
CEI 76-4:1976	Transformateurs de puissance - 4ème partie : Prises et connexions
CEI 417:1973	Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles
CEI 617-1:1985	Symboles graphiques pour schémas - 1ère partie : Généralités, index général. Tables de correspondance
CEI 617-2:1983	Symboles graphiques pour schémas - 2ème partie : Eléments de symboles, symboles distinctifs et autres symboles d'application générale
CEI 617-3:1983	Symboles graphiques pour schémas - 3ème partie : Conducteurs et dispositifs de connexion
CEI 617-4:1983	Symboles graphiques pour schémas - 4ème partie : Composants passifs
CEI 617-5:1983	Symboles graphiques pour schémas - 5ème partie : Semiconducteurs et tubes électroniques
CEI 617-6:1983	Symboles graphiques pour schémas - 6ème partie : Production, transformation et conversion de l'énergie électrique
CEI 617-7:1983	Symboles graphiques pour schémas - 7ème partie : Appareillage et dispositifs de commande et de protection
CEI 617-8:1983	Symboles graphiques pour schémas - 8ème partie : Appareils de mesure, lampes et dispositifs de signalisation
CEI 617-9:1983	Symboles graphiques pour schémas - 9ème partie : Télécommunications : Commutation et équipements périphériques
CEI 617-10:1983	Symboles graphiques pour schémas - 10ème partie : Télécommunications : Transmission
CEI 617-11:1983	Symboles graphiques pour schémas - 11ème partie : Schémas et plans d'installation, architecturaux et topographiques
CEI 617-12:1991	Symboles graphiques pour schémas - 12ème partie : Opérateurs logiques binaires
CEI 617-13:1978	Symboles graphiques pour schémas - 13ème partie : Opérateurs analogiques
CEI 750:1983	Repérage d'identification du matériel en électrotechnique
CEI 848:1988	Etablissement des diagrammes fonctionnels pour systèmes de commande
CEI 1082-2	Etablissement des documents utilisés en électrotechnique - Partie 2 : Schémas adaptés à la fonction ( <i>en préparation</i> )
ISO 31-1:1978	Grandeurs et unités d'espace et de temps
ISO 31-2:1978	Grandeurs et unités de phénomènes périodiques et connexes
ISO 31-3:1978	Grandeurs et unités de mécanique
ISO 31-4:1978	Grandeurs et unités de chaleur
ISO 31-5:1979	Grandeurs et unités d'électricité et de magnétisme
ISO 31-6:1980	Grandeurs et unités de lumière et de rayonnements électromagnétiques connexes
ISO 31-7:1978	Grandeurs et unités d'acoustique
ISO 31-8:1980	Grandeurs et unités de chimie physique et de physique moléculaire
ISO 31-9:1980	Grandeurs et unités de physique atomique et nucléaire
ISO 31-10:1980	Grandeurs et unités de réactions nucléaires et rayonnements ionisants
ISO 31-11:1978	Signes et symboles mathématiques à employer dans les sciences physiques et dans la technique
ISO 31-12:1981	Paramètres sans dimension
ISO 31-13:1981	Grandeurs et unités de la physique de l'état solide
ISO 128:1982	Dessins techniques - Principes généraux de représentation
ISO 129:1985	Dessins techniques - Cotation - Principes généraux, définitions, méthodes d'exécution et indications spéciales
ISO 216:1975	Papiers d'écriture et certaines catégories d'imprimés - Formats finis - Séries A et B
ISO 1219:1976	Transmissions hydrauliques et pneumatiques - Symboles graphiques
ISO 2594:1972	Dessins de bâtiment - Méthodes de projection
ISO 3098-1:1974	Dessins techniques - Ecriture - Partie 1 : Caractères courants
ISO 3098-2:1984	Dessins techniques - Ecriture - Partie 2 : Caractères grecs
ISO 3098-3:1987	Dessins techniques - Ecriture - Partie 3 : Signes diacritiques et signes particuliers à l'alphabet latin
ISO 3098-4:1984	Dessins techniques - Ecriture - Partie 4 : Caractères cyrilliques
ISO 3461-2:1987	Principes généraux pour la création de symboles graphiques - Partie 2 : Symboles graphiques à utiliser dans la documentation technique de produits
ISO 5455:1979	Dessins techniques - Echelles
ISO 5457:1980	Dessins techniques - Formats et présentation des éléments graphiques des feuilles de dessin
ISO 6428:1982	Dessins techniques - Conditions requises pour la micrographie
ISO 7200:1984	Dessins techniques - Cartouches d'inscriptions

## Section 2 - Définitions, classification

### 2.1 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

Pour les définitions, les termes définis dans le présent article apparaissent en *italique*.

#### 2.1.1 Termes fondamentaux

Les correspondances entre certains des termes sont illustrées dans la figure 1.

**2.1.1.1 support de données** : Matière sur laquelle les informations sont enregistrées, par exemple papier, microforme, disque magnétique ou optique.

**2.1.1.2 document** : Information sur un *support de données*. Normalement, un document est désigné conformément au type d'information et à la forme de présentation, par exemple *schéma de système*, *tableau des connexions*, *diagramme fonctionnel*.

Note: - Les informations peuvent apparaître d'une manière statique sur papier et microforme ou d'une manière dynamique sur des dispositifs d'affichage (vidéo).

**2.1.1.3 dessin (technique)** : Document présentant des informations de manière graphique et pouvant comprendre un texte.

**2.1.1.4 documentation** :

- 1) ensemble de *documents* sur un sujet donné;
- 2) action de traiter des *documents*.

#### 2.1.2 Formes de présentation des informations

**2.1.2.1 forme imagée** : Présentation graphique illustrant la forme, la taille, etc., d'une partie ou d'un ensemble physique, souvent à l'échelle.

**2.1.2.2 plan<sup>1)</sup>** : Dessin représentant une vue, section ou coupe horizontale.

**2.1.2.3 schéma<sup>1)</sup>** : Présentation graphique illustrant, à l'aide de symboles graphiques et de délimitations avec des inscriptions, les relations entre les composants et les parties d'un système ou d'un équipement comprenant ses interconnexions.

**2.1.2.4 carte<sup>1)</sup>** : Présentation graphique d'une installation prenant en compte la topographie de son environnement.

**2.1.2.5 diagramme<sup>1)</sup>** : Présentation graphique décrivant le comportement d'un système, par exemple les relations entre deux ou plus de deux grandeurs, actions ou états variables.

**2.1.2.6 tableau, liste<sup>1)</sup>** : Forme de présentation utilisant des colonnes et rangées.

**2.1.2.7 forme rédactionnelle** : Forme de présentation utilisant un texte, par exemple dans des instructions ou descriptions écrites.

---

1) Ce terme est utilisé avec deux significations différentes : la forme de présentation et le document lui-même.

## 2.1.3 Modes de représentation des composants et des connexions dans les schémas

### Eléments fonctionnellement dépendants d'un composant

**2.1.3.1 représentation assemblée<sup>1)</sup>** : Représentation dans laquelle les parties d'un symbole composite sont réunies. Voir figures 2 et 4.

**2.1.3.2 représentation rangée<sup>2)</sup>** : (*Généralement pour les composants ayant une liaison fonctionnelle mécanique.*) Représentation dans laquelle le symbole est décomposé, chaque partie étant placée dans le schéma de façon que le tracé des circuits puisse être facilement identifié, les parties étant reliées par le symbole de liaison fonctionnelle 02-12-01 de la CEI 617 pour une liaison fonctionnelle. Voir figures 3 et 5.

**2.1.3.3 représentation développée** : (*Pour les composants ayant une liaison fonctionnelle.*) Représentation dans laquelle le symbole est séparé en plusieurs parties, chaque partie étant placée dans le schéma de façon que le tracé des circuits puisse être facilement identifié, les parties étant rattachées au moyen de repères d'identification de matériels. Voir figures 6 et 7.

**2.1.3.4 représentation répétée** : (*Généralement pour les matériels ayant une liaison fonctionnelle électrique, tels que des opérateurs logiques binaires représentés par un symbole comprenant un symbole des communs ou un symbole des sorties communes.*) Représentation dans laquelle un symbole complet est figuré en deux ou plusieurs emplacements dans le schéma, le même repérage d'identification des matériels pour chaque figurine indiquant que les symboles ne représentent qu'un seul matériel. Voir figure 8.

### Eléments fonctionnellement indépendants<sup>3)</sup> d'un composant

**2.1.3.5 représentation groupée** : Représentation dans laquelle :

- 1) un cadre entoure les symboles des éléments. Voir figure 9;
- 2) les symboles des éléments (généralement opérateurs logiques binaires et analogiques) sont accolés. Voir figure 10.

**2.1.3.6 représentation dispersée** : Représentation dans laquelle les symboles des composants sont séparés et placés dans le schéma de façon que le tracé des circuits puisse être facilement identifié, les composants étant rattachés au moyen de repérage d'identification de matériels. Voir figure 11.

### Circuits

**2.1.3.7 représentation multifilaire** : Représentation dans laquelle chaque connexion est représentée par un trait. Voir figure 12.

**2.1.3.8 représentation unifilaire** : Représentation dans laquelle deux ou plus de deux connexions sont représentées par un trait unique. Voir figure 13.

---

1) Appelée précédemment en anglais "assembled representation", terme maintenant déconseillé.

2) Appelée précédemment en anglais "semi-assembled representation", terme maintenant déconseillé.

3) Les parties individuelles du composant peuvent avoir une connexion commune d'alimentation.

#### 2.1.4 Méthodes de présentation d'ensemble des schémas

**2.1.4.1 présentation d'ensemble fonctionnelle** : Méthode de présentation d'ensemble par laquelle les symboles des composants ou leurs parties sont placés dans le *schéma* de telle façon que les relations fonctionnelles puissent être reconnues facilement. Voir figures 3, 5, 7, 14, 15 et 16.

**2.1.4.2 présentation d'ensemble topographique** : Méthode de présentation d'ensemble par laquelle les symboles des composants sont placés de telle façon que les positions relatives dans le *schéma* correspondent à l'emplacement effectif relatif des composants. Voir figures 17 et 18.

### 2.2 Classification des documents

#### 2.2.1 Documents orientés vers la fonction

**2.2.1.1 schéma d'ensemble<sup>1)</sup>** : Schéma relativement simple utilisant souvent la *représentation unifiée*, montrant les principales relations ou connexions entre les pièces constituant un système ou sous-système, une installation, une partie de matériel, un équipement, un logiciel, etc. Voir figures 14 et 15.

**2.2.1.2 schéma-bloc** : Schéma d'ensemble qui utilise principalement des symboles présentés sous forme de blocs annotés.

**2.2.1.3 carte de réseau** : Schéma d'ensemble représentant un réseau sur une *carte*, par exemple des centrales électriques et postes de transformation et lignes électriques, matériels de télécommunications et lignes de transmission. Voir figure 18.

**2.2.1.4 schéma fonctionnel** : Schéma représentant les détails du fonctionnement théorique ou fictif d'un système ou sous-système, d'une installation, d'une partie de matériel, d'un équipement, d'un logiciel, etc. au moyen de circuits théoriques ou fictifs sans tenir compte obligatoirement des moyens utilisés pour la réalisation. Voir figure 16.

**2.2.1.5 schémas fonctionnel logique<sup>2)</sup>** : Schéma fonctionnel dans lequel on utilise le plus souvent des symboles pour opérateurs logiques binaires.

**2.2.1.6 schéma d'équivalence des circuits** : Schéma fonctionnel représentant des circuits équivalents, qui sert d'aide pour l'analyse et le calcul des caractéristiques ou du comportement.

**2.2.1.7 diagramme fonctionnel** : Diagramme décrivant les fonctions et le comportement d'un système de commande, utilisant des étapes et des transitions.<sup>3)</sup>

**2.2.1.8 diagramme [tableau] de séquence** : Diagramme [tableau] représentant la succession des opérations ou l'état des appareils d'un système, les opérations ou l'état des appareils individuels figurant sous forme de liste sur un seul axe et les étapes du processus, ou le temps, étant tracés à angle droit. Voir figure 21.

**2.2.1.9 diagramme de séquence-temps** : Diagramme de séquence, les axes de temps étant tracés à l'échelle.

---

1) Un schéma d'ensemble représentant des dispositifs essentiellement non électriques dans les trajets de processus est normalement désigné *organigramme (de processus)*.

2) Appelée précédemment en anglais "pure logic diagram", terme maintenant déconseillé.

3) La publication correspondante est la CEI 848.

**2.2.1.10 schéma des circuits :** *Schéma représentant la mise en œuvre des circuits d'un système ou sous-système, d'une installation, d'une partie de matériel, d'un équipement, d'un logiciel, etc. et décrivant les parties et connexions au moyen de symboles graphiques disposés de façon à montrer les fonctions mais sans nécessairement tenir compte des dimensions physiques, formes ou emplacements des matériels.* Voir figures 4, 5 et 7.

**2.2.1.11 schéma fonctionnel des bornes :** *Schéma pour un ensemble fonctionnel représentant les bornes pour les connexions d'interface et donnant une description des fonctions internes. Celles-ci peuvent être décrites au moyen d'un schéma des circuits, simplifié s'il y a lieu, d'un schéma fonctionnel, d'un diagramme fonctionnel, d'un diagramme de séquence ou d'un texte.* Voir figures 19 et 20.

**2.2.1.12 schéma [tableau] [liste] de programmation :** *Schéma [tableau] [liste] représentant en détail les éléments destinés à la programmation, leurs repérages et leurs interconnexions, disposés de façon telle que les correspondances puissent être clairement reconnues.* Voir figure 22.

## 2.2.2 Documents de disposition

**2.2.2.1 plan de masse :** *Plan représentant par rapport à des "points cadastrés" l'emplacement de travaux de construction, réseaux de distribution, chantiers et donnant des informations sur les paysages, les moyens d'accès et la disposition générale du site.* Voir figure 24.

**2.2.2.2 dessin [plan] d'installation :** *Dessin [plan] représentant l'emplacement des composants d'une installation.* Voir figures 17, 23, 25 et 26.

**2.2.2.3 schéma d'installation :** *Dessin d'installation* représentant les connexions entre les matériels. Voir figure 17.

**2.2.2.4 dessin de construction :** *Dessin* représentant la position dans l'espace et la forme d'un groupe de parties assemblées, normalement à l'échelle.

**2.2.2.5 dessin de disposition :** *Dessin de construction* simplifié ou complété pour donner les informations nécessaires dans un but particulier. Voir figures 27 et 30.

## 2.2.3 Documents de connexions

**2.2.3.1 schéma [tableau] des connexions :** *Schéma [tableau] représentant ou portant sous forme de liste les connexions d'une installation ou d'un équipement.*

**2.2.3.2 schéma [tableau] des connexions intérieures :** *Schéma [tableau] des connexions* représentant ou portant sous forme de liste les connexions à l'intérieur d'une unité de construction. Voir figure 28.

**2.2.3.3 schéma [tableau] des connexions extérieures (interconnexions) :** *Schéma [tableau] des connexions* représentant les connexions entre différentes unités de construction. Voir figure 29.

**2.2.3.4 schéma [tableau] des connexions des bornes :** *Schéma [tableau] des connexions* représentant les bornes d'une unité de construction ainsi que les connexions intérieures et/ou extérieures à ces bornes. Voir figure 31.

**2.2.3.5 schéma [tableau] [liste] des câbles :** *Schéma [tableau] [liste]* donnant des indications sur les câbles, telles que le repérage des conducteurs, l'emplacement des extrémités et, si nécessaire, les caractéristiques, les trajets et la fonction. Voir figure 32.

#### **2.2.4 Listes des matériels**

**2.2.4.1 nomenclature des matériels :** *Liste précisant les matériels (parties, éléments, logiciels, équipements, etc.) qui constituent un ensemble (ou sous-ensemble) et, si nécessaire, les documents de référence. Voir figure 33.*

**2.2.4.2 liste des pièces de rechange :** *Liste précisant les matériels (parties, éléments, logiciels, matériel en vrac, etc.) recommandés pour une maintenance préventive et corrective.*

#### **2.2.5 Documents spécifiques à l'installation**

Documents donnant des instructions ou des informations concernant les conditions d'installation ainsi que l'approvisionnement, la fourniture, le déchargement, le montage et les essais d'un système, d'une installation, d'un équipement ou d'un composant.

#### **2.2.6 Documents spécifiques à la mise en service**

Documents donnant des instructions ou des informations concernant la mise en service et indiquant les mises au point préalables, les modes de simulation, les valeurs de réglage recommandées et les actions à prévoir pour obtenir la mise au point et le fonctionnement correct d'un système, d'une installation, d'un équipement ou d'un composant.

#### **2.2.7 Documents spécifiques à l'exploitation**

Documents donnant des instructions ou des informations concernant l'exploitation d'un système, d'une installation, d'un équipement ou d'un composant.

#### **2.2.8 Documents spécifiques à la maintenance**

Documents donnant des instructions ou des informations concernant les procédures de maintenance, par exemple dans des manuels de maintenance ou d'utilisation d'un système, d'une installation, d'un équipement ou d'un composant.

#### **2.2.9 Documents spécifiques à la fiabilité et la maintenabilité**

Documents donnant des instructions sur la fiabilité et la maintenabilité d'un système, d'une installation, d'un équipement ou d'un composant.

#### **2.2.10 Autres documents**

D'autres documents peuvent être nécessaires, tels que par exemple des manuels, guides, catalogues, listes de dessins et de documents.

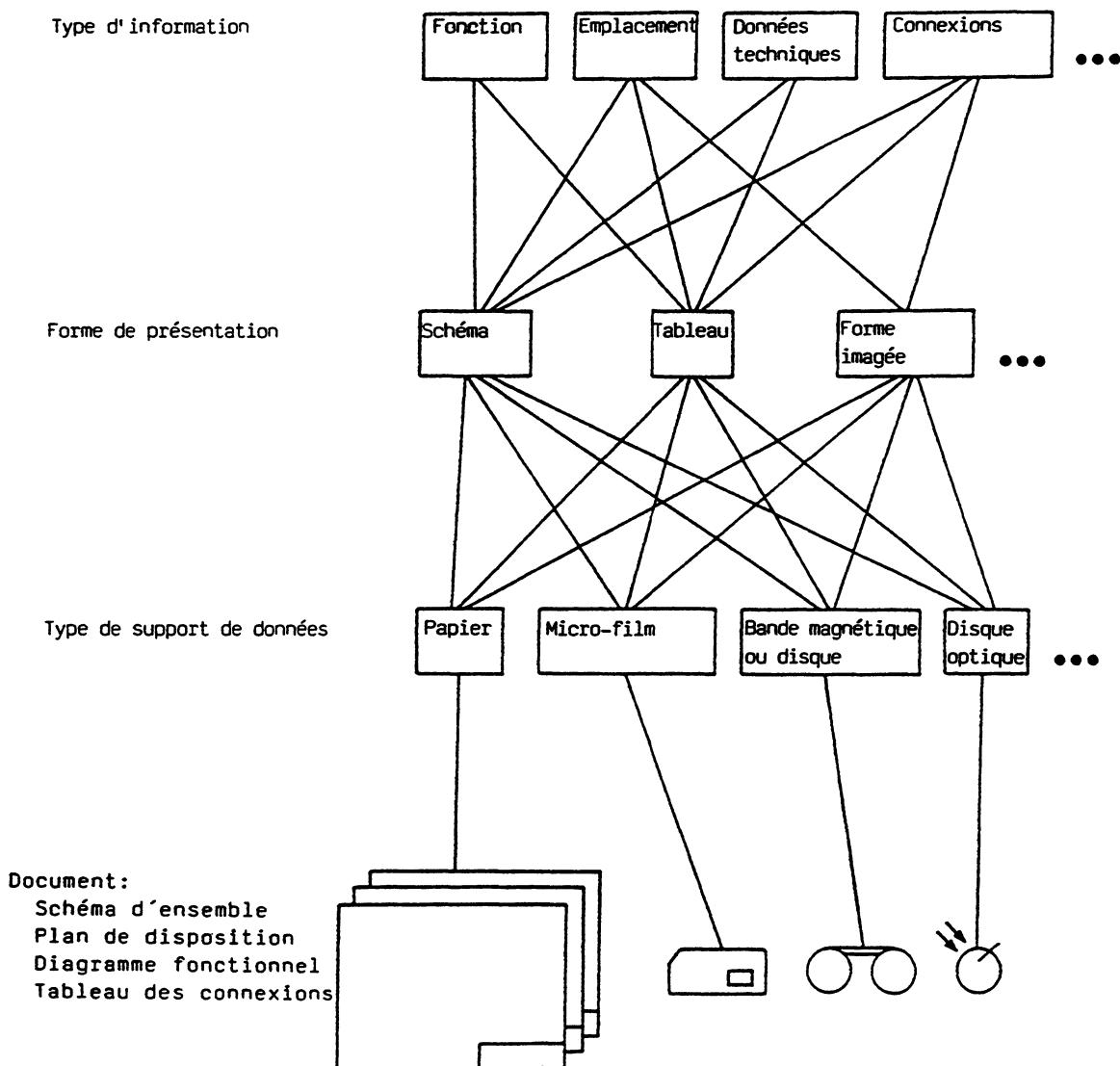


Figure 1 - Quelques correspondances entre les divers types d'information, les formes de présentation, les types de supports de données et la classification des documents.

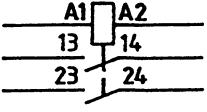
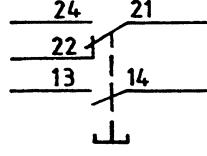
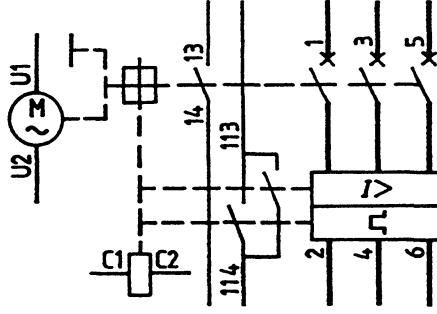
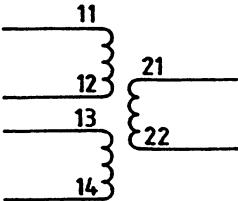
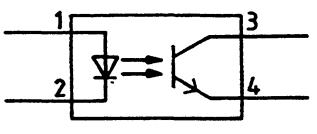
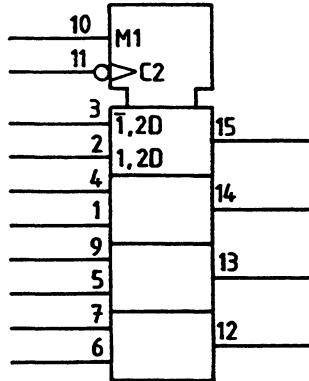
N°	Représentation assemblée	Description	Observations
1		Relais	Peut figurer en représentation rangée (fig.3) ou en représentation développée (fig.6).
2		Bouton-poussoir	
3		Disjoncteur, actionné à la main ou par un moteur, avec mécanisme à déclenchement libre, bobine de relais, déclencheur à maximum de courant et déclencheur à surcharge thermique.	
4		Transformateur à 3 enroulements	Peut figurer en représentation développée (fig. 6).
5		Coupleur optique	
6		Multiplexeur à mémoire, quadruple à 2 entrées.	Peut figurer en représentation répétée (fig. 8, 84 et 85).

Figure 2 - Exemples de symboles en représentation assemblée.

N°	Représentation rangée	Description
1		Relais
2		Bouton-poussoir
3		Disjoncteur, actionné à la main ou par un moteur, avec mécanisme à déclenchement libre, bobine de relais, déclencheur à maximum de courant et déclencheur à surcharge thermique.

Figure 3 - Exemples de symboles en représentation rangée ; les composants représentés sont les mêmes que dans les exemples 1 - 3 de la figure 2.

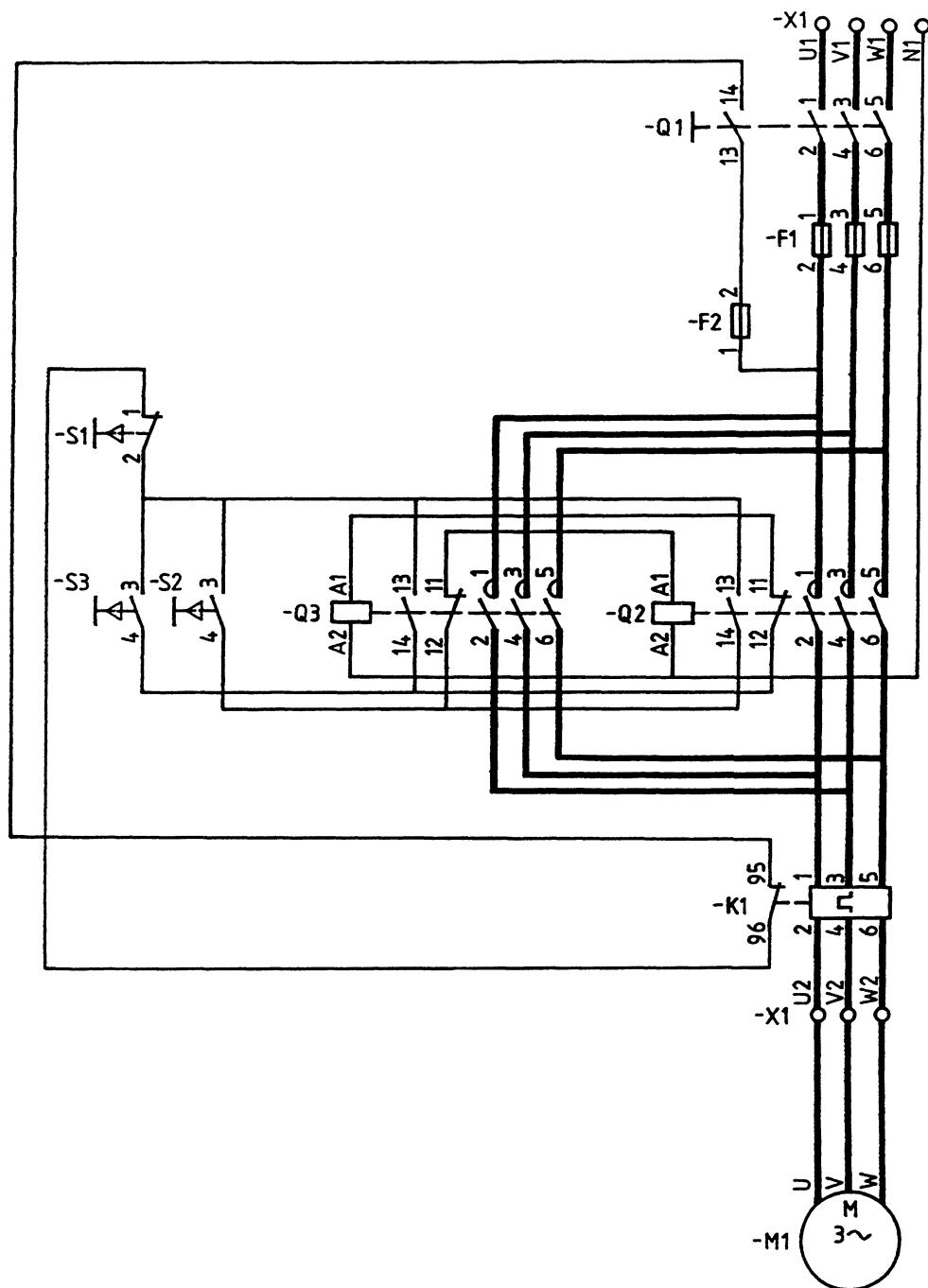


Figure 4 - Exemple de schéma des circuits utilisant la représentation assemblée; système d'entraînement à 2 sens de rotation.

N°	Représentation développée	Description
1		Relais
2		Bouton-poussoir
3		Disjoncteur, actionné à la main ou par un moteur, avec mécanisme à déclenchement libre, bobine de relais, déclencheur à maximum de courant et déclencheur à surcharge thermique
4		Transformateur à 3 enroulements
5		Coupleur optique

Figure 6 - Exemples de symboles en représentation développée ; les composants représentés sont les mêmes que dans les exemples 1 - 3 dans la figure 2.

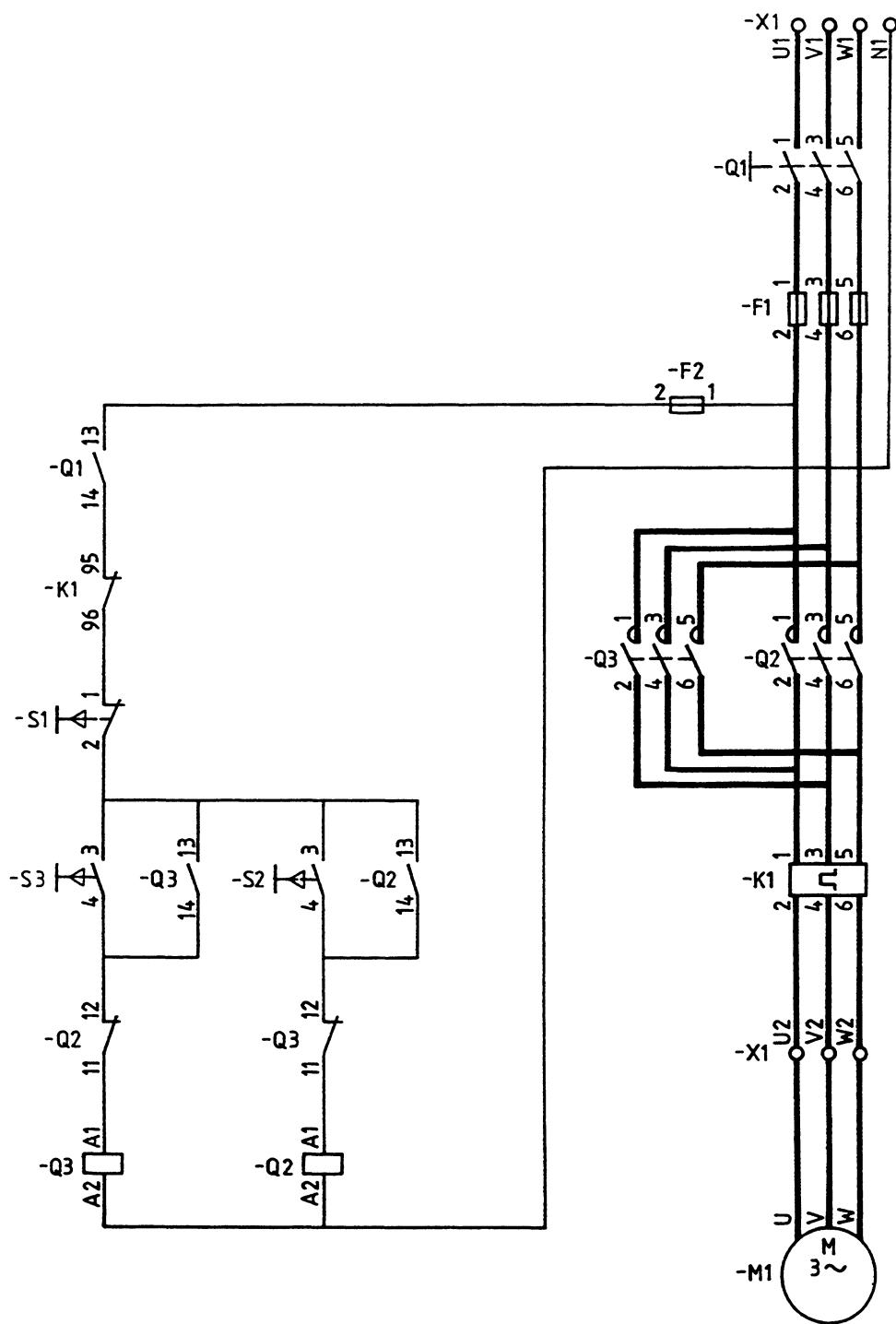


Figure 7 - Exemple de schéma des circuits utilisant la représentation développée. Même système d'entraînement que celui représenté aux figures 4 et 5.

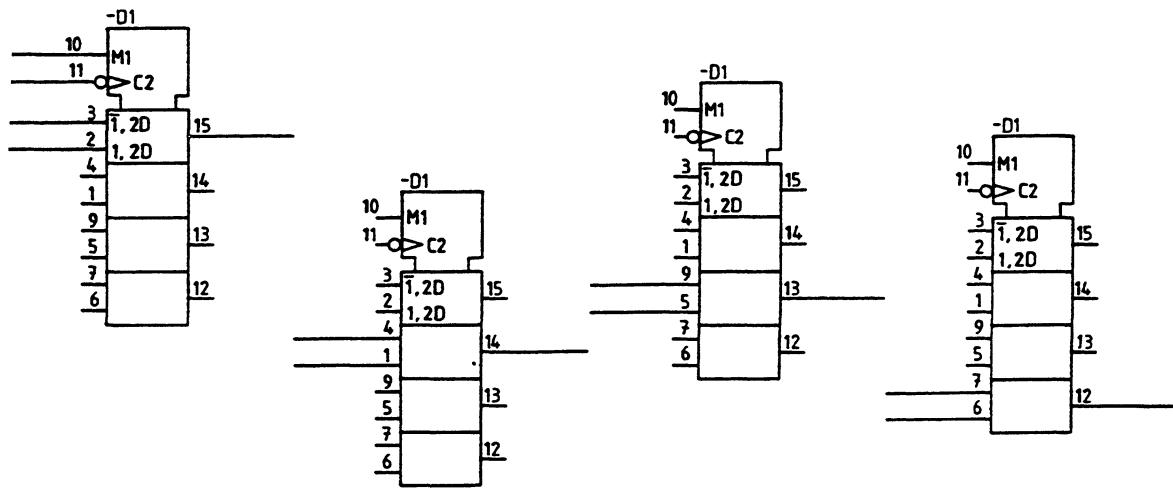


Figure 8 - Exemple de représentation répétée; multiplexeur représenté dans l'exemple 6 de la figure 2.

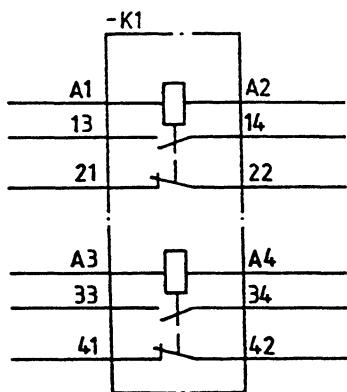


Figure 9 - Exemple de représentation groupée; élément bloc de 2 relais électromécaniques.

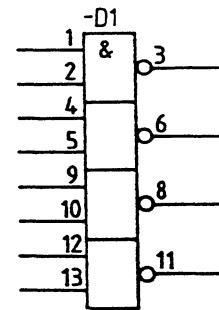


Figure 10 - Exemple de représentation groupée; élément bloc de 4 opérateurs-ET avec symbole de négation à la sortie.

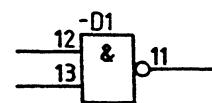
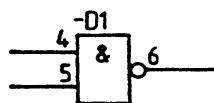
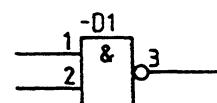
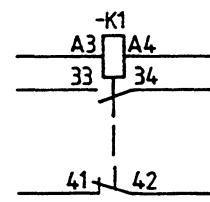
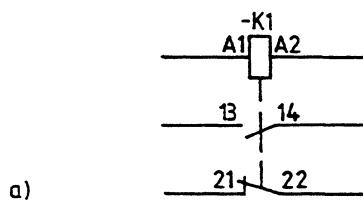


Figure 11 - Exemple de représentation dispersée; les composants représentés en a) sont les mêmes que dans la figure 9, ceux représentés en b) sont les mêmes que dans la figure 10.

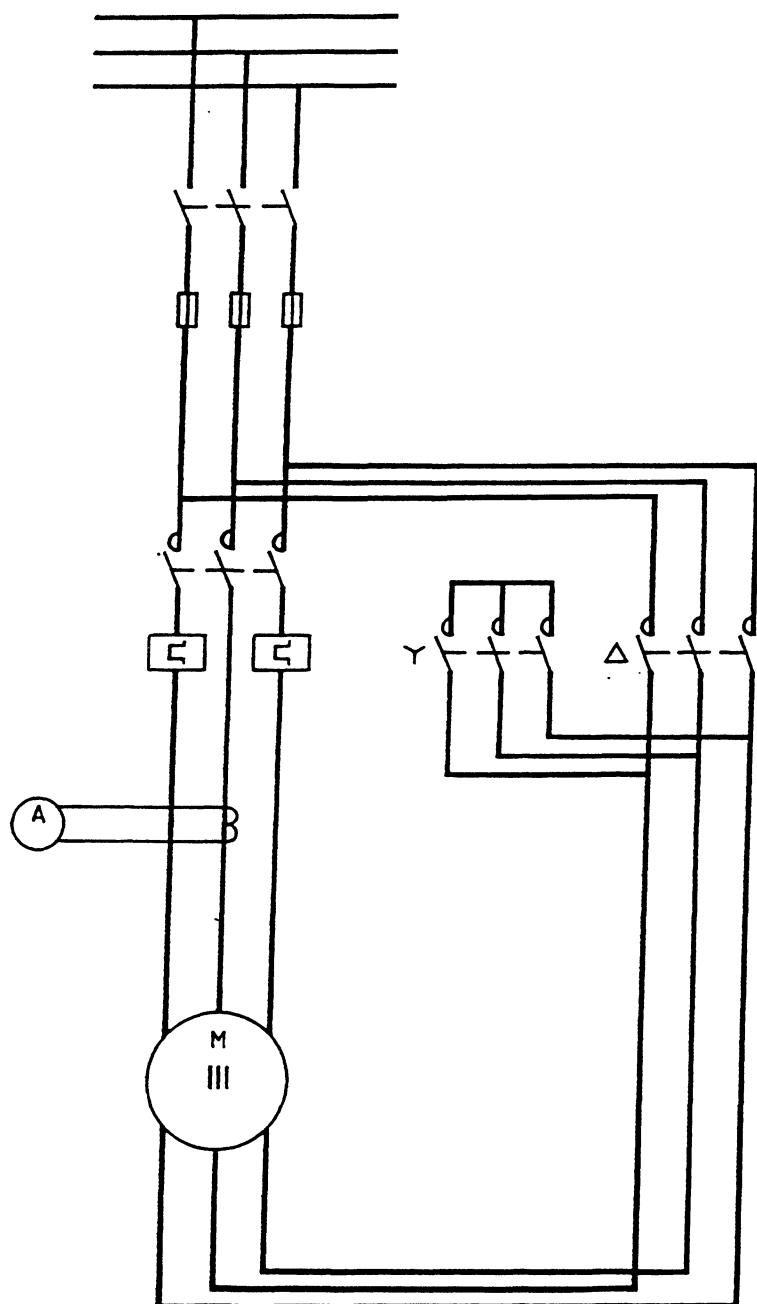


Figure 12 - Exemple de connexions en représentation multifilaire; démarreur étoile-triangle.

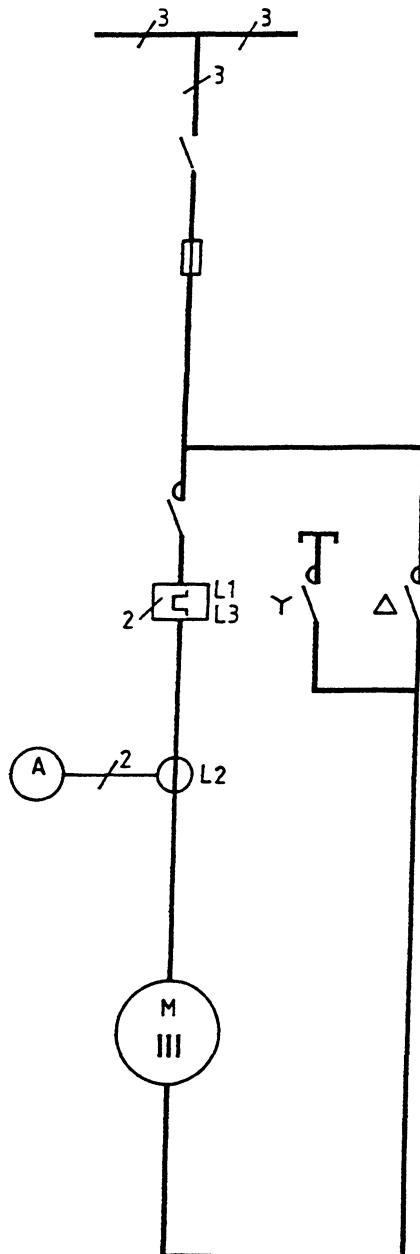


Figure 13 - Exemple de connexions en représentation unifiée; même démarreur que celui représenté sur la figure 12.

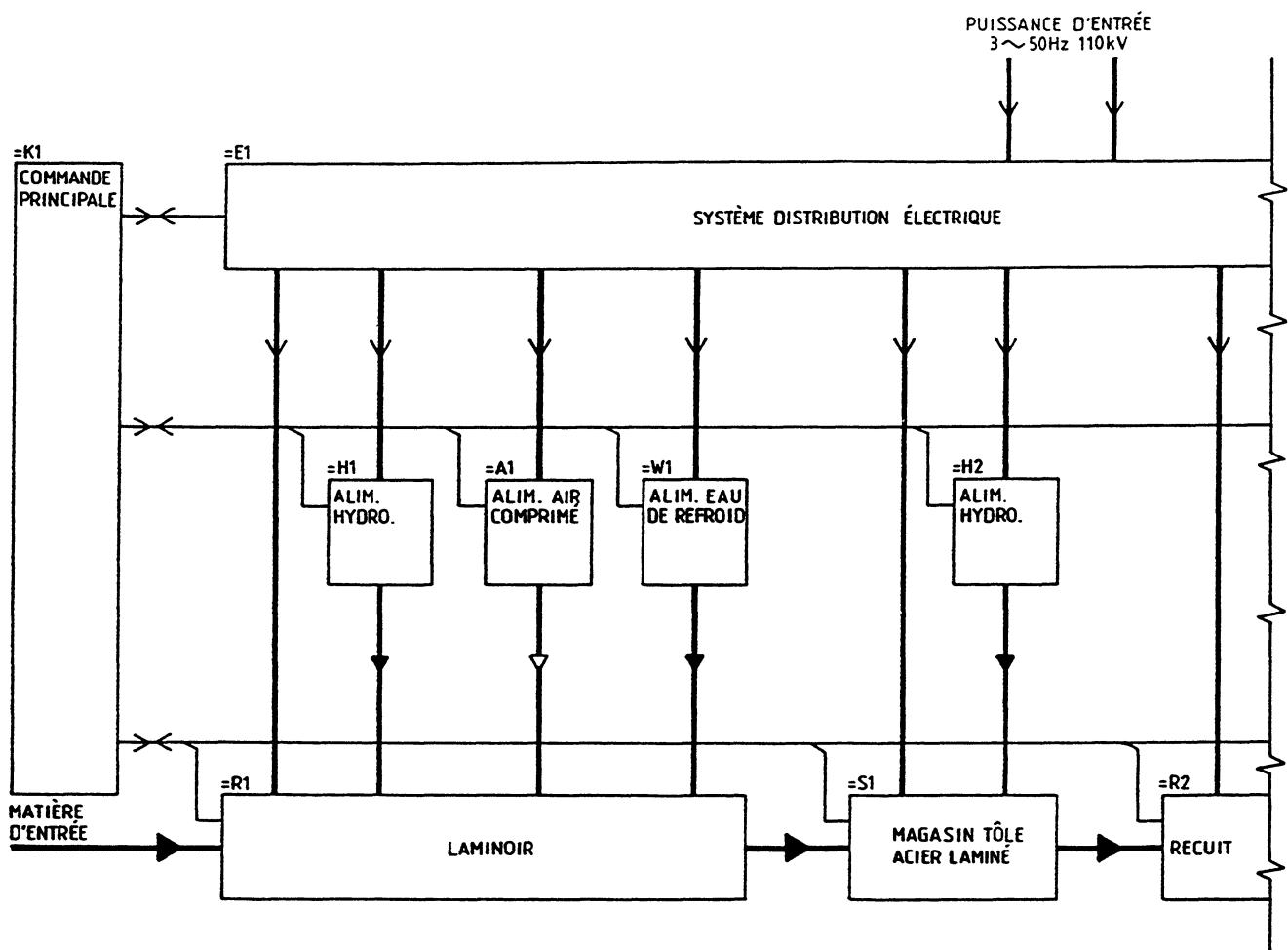


Figure 14 - Exemple d'un schéma de système avec disposition d'ensemble fonctionnelle; acierie.

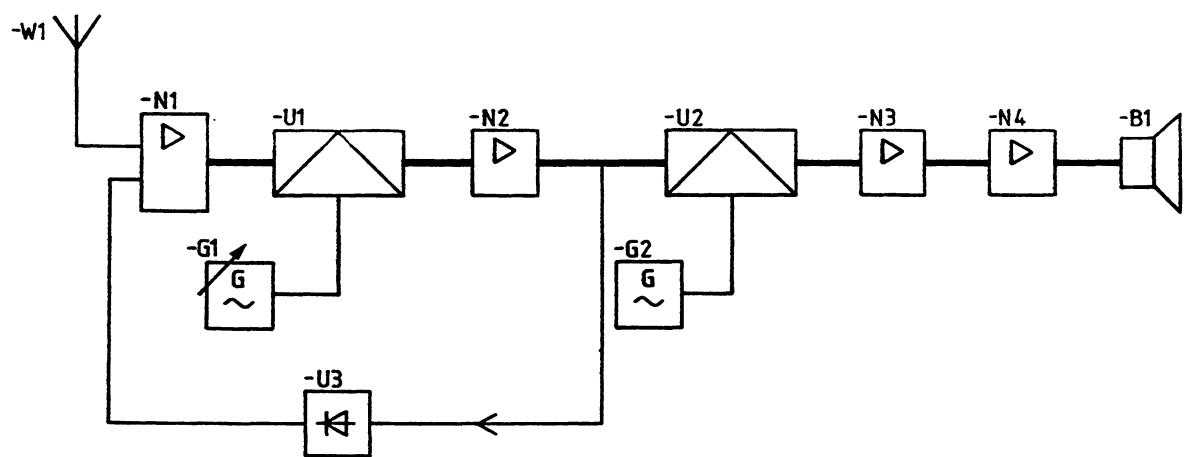


Figure 15 - Exemple d'un schéma de système avec disposition d'ensemble fonctionnelle; récepteur radio.

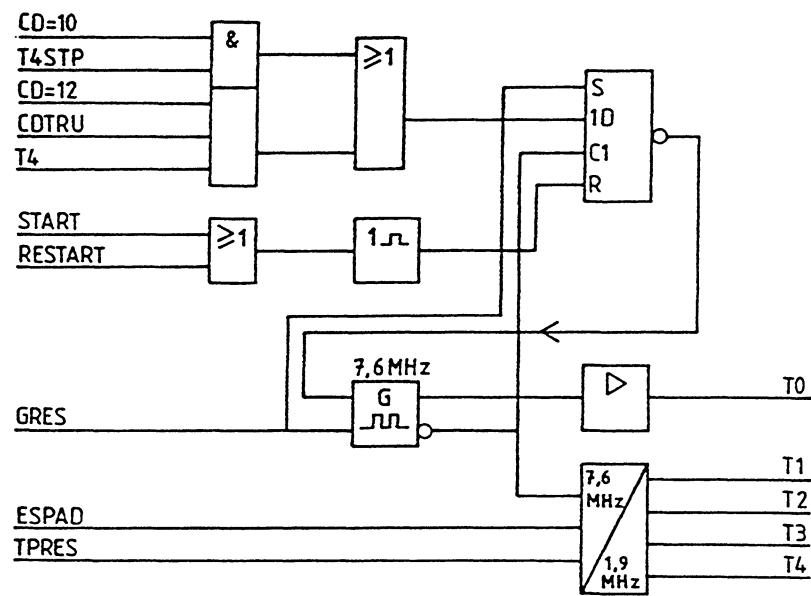


Figure 16 - Exemple de schéma de fonction logique; générateur d'impulsions de synchronisation.

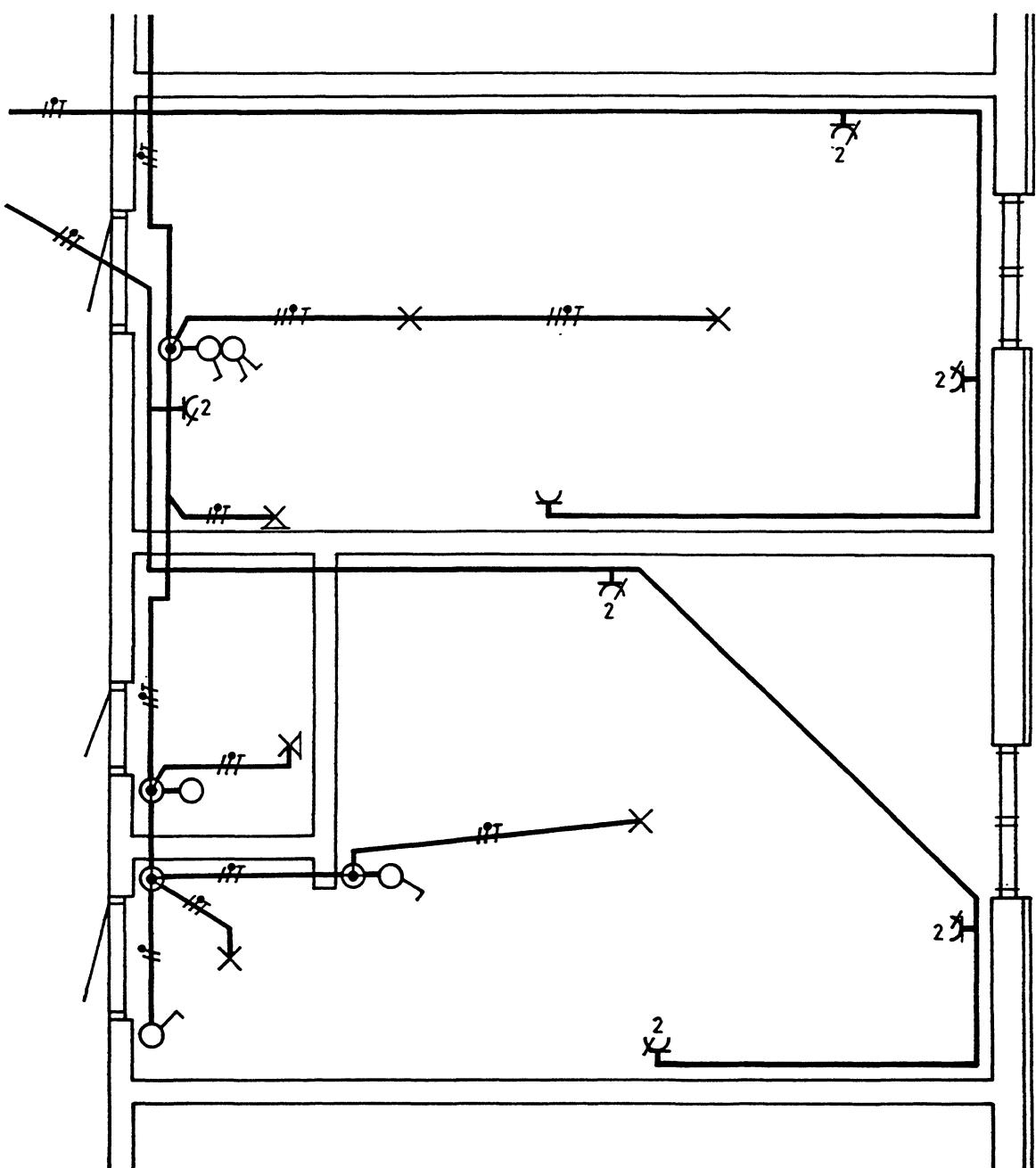


Figure 17 - Exemple de schéma (dessin) d'installation avec présentation topographique; installation d'éclairage dans un bâtiment.

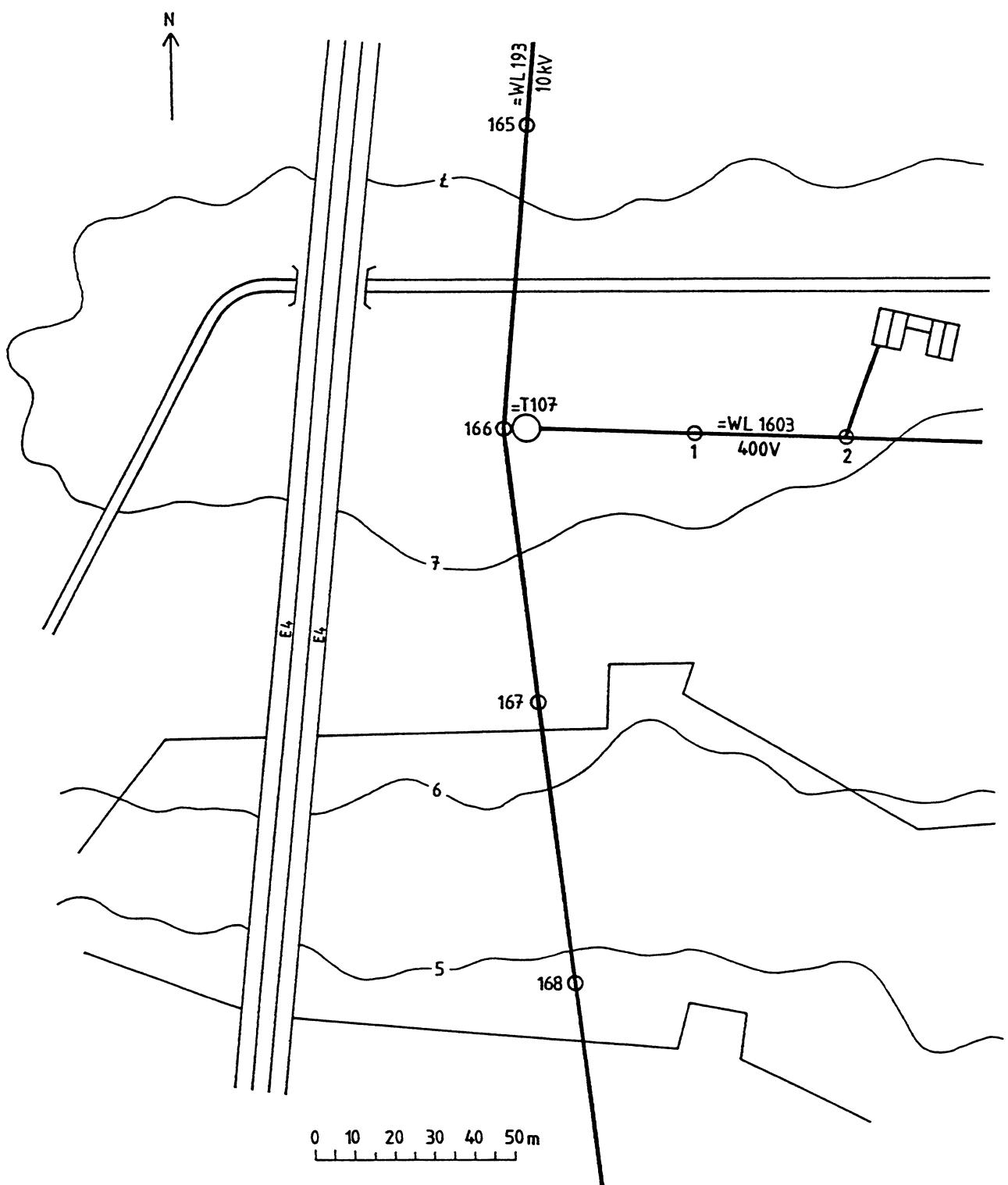


Figure 18 - Exemple de carte de réseau; ligne aérienne HT avec un poste de transformation et une dérivation de 400 V.

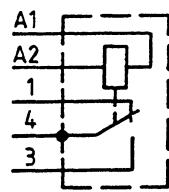


Figure 19 - Exemple de schéma fonctionnel des bornes; relais électromagnétique blindé.

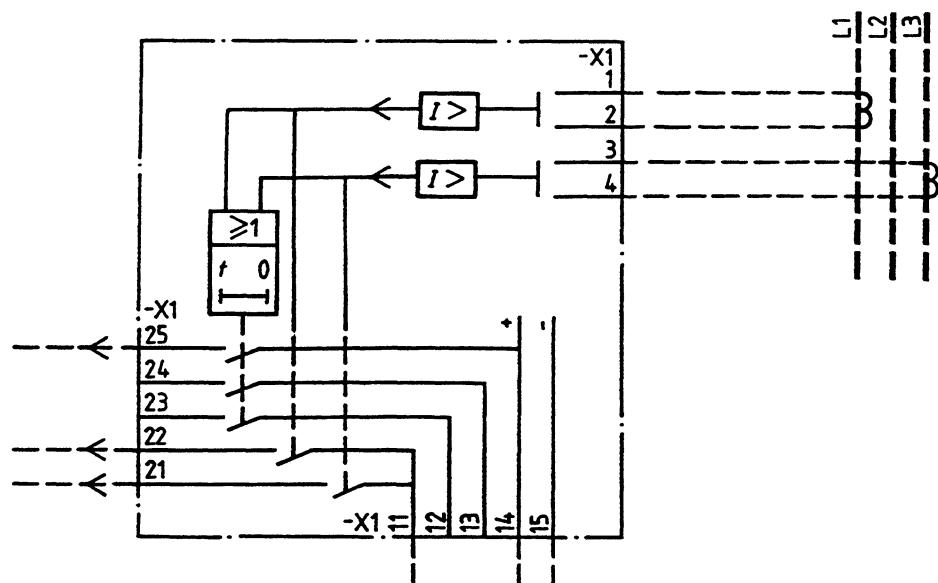


Figure 20 - Exemple de schéma fonctionnel des bornes; unité fonctionnelle pour la détection de surintensité.

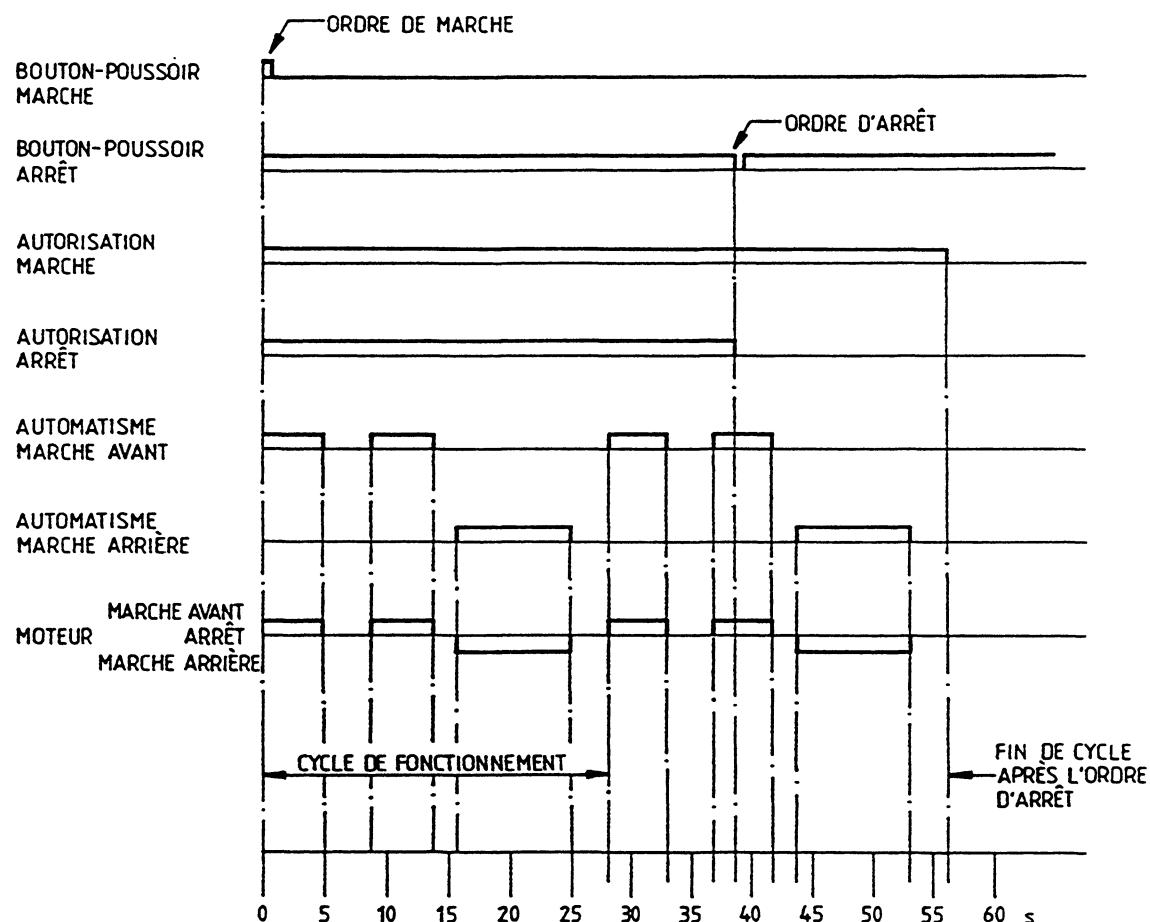


Figure 21 - Exemple de diagramme de séquence-temps ; commande d'un système d'entraînement.

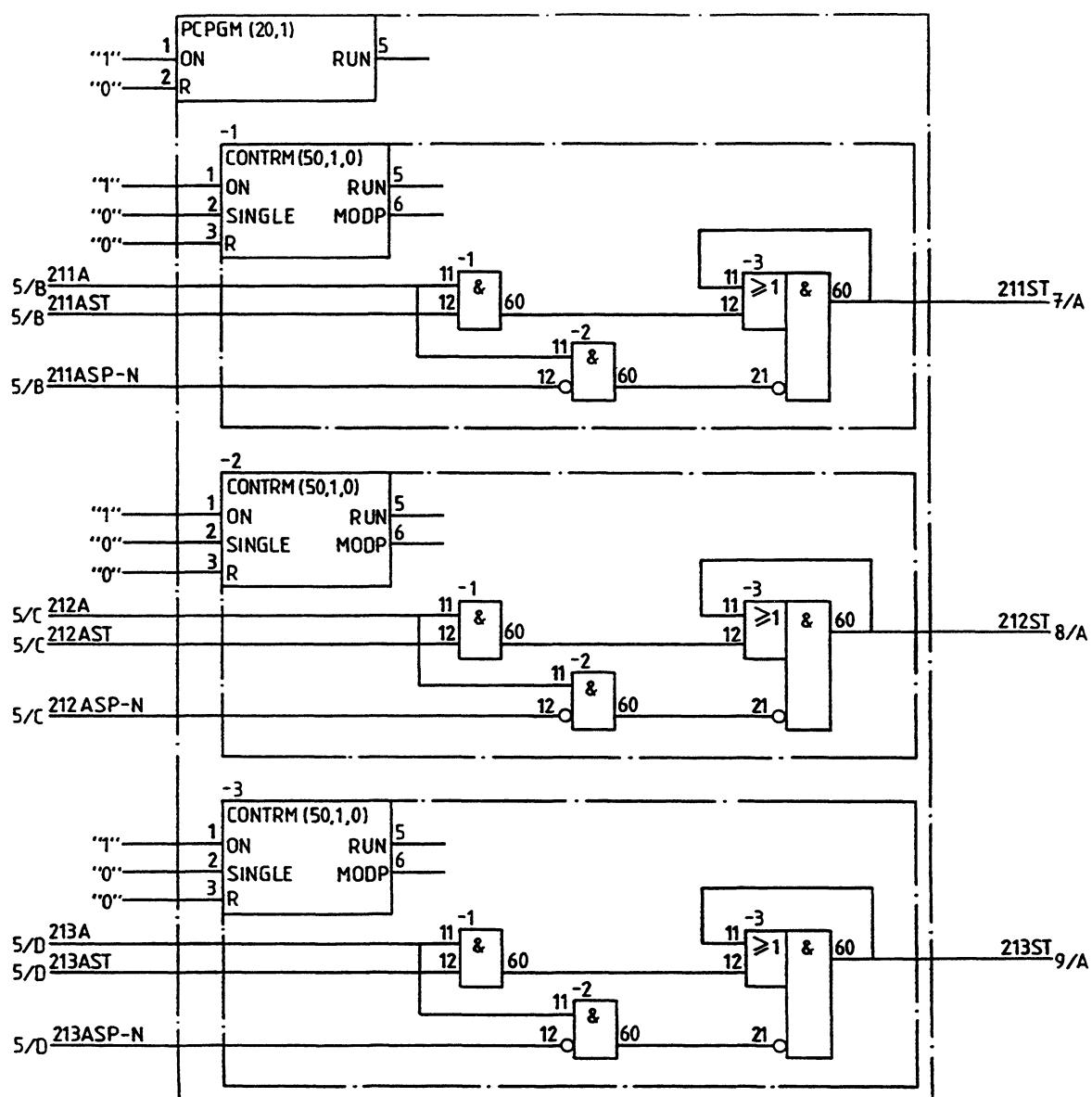


Figure 22 - Exemple de schéma de programmation pour un automate programmable industriel; programmation pour la commande de trois ensembles d'équipements de commande.  
(Les normes des langages de programmation pour automates programmables industriels sont à l'étude.)

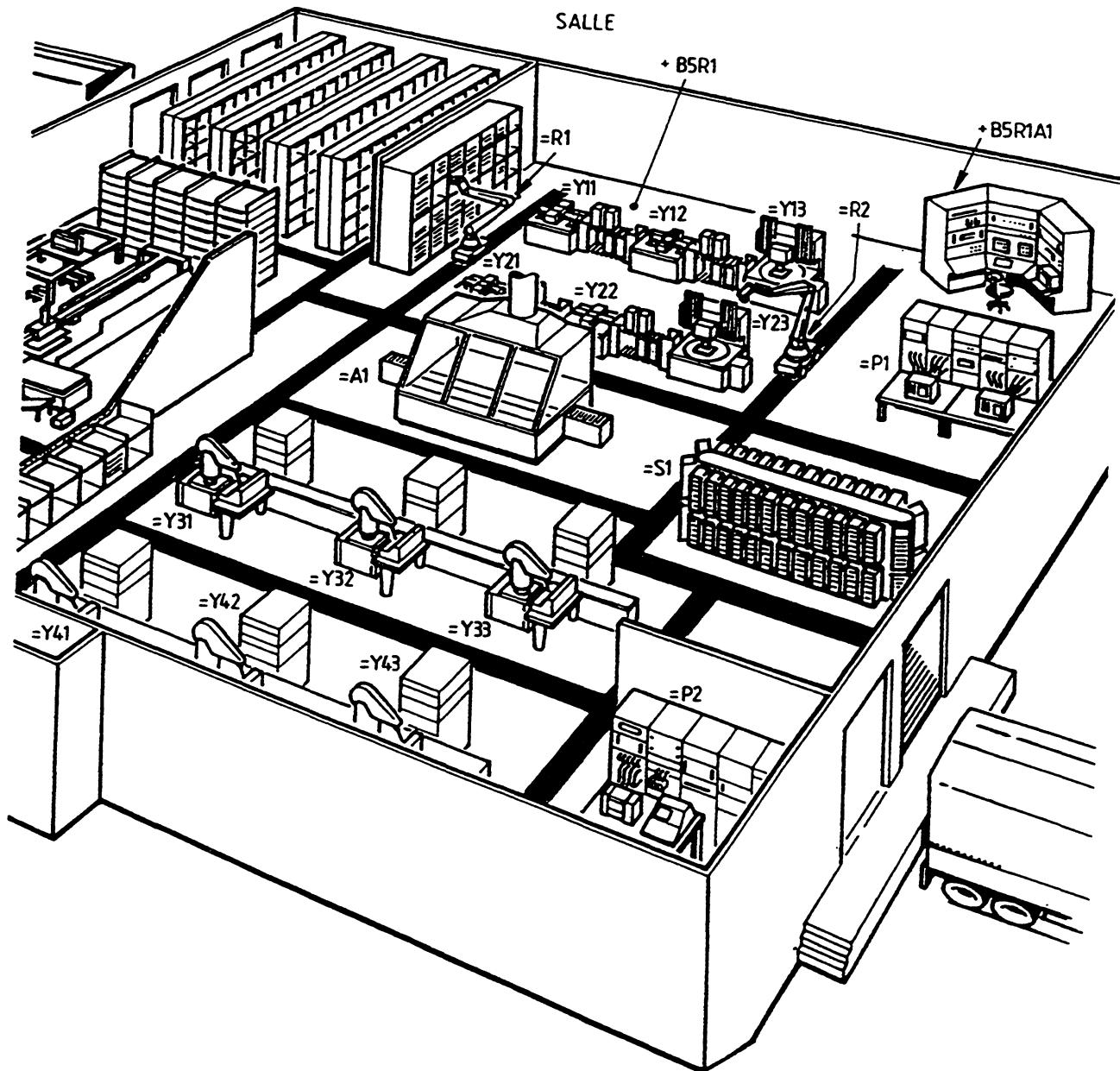


Figure 23 - Exemple d'un dessin d'installation; partie d'une usine.

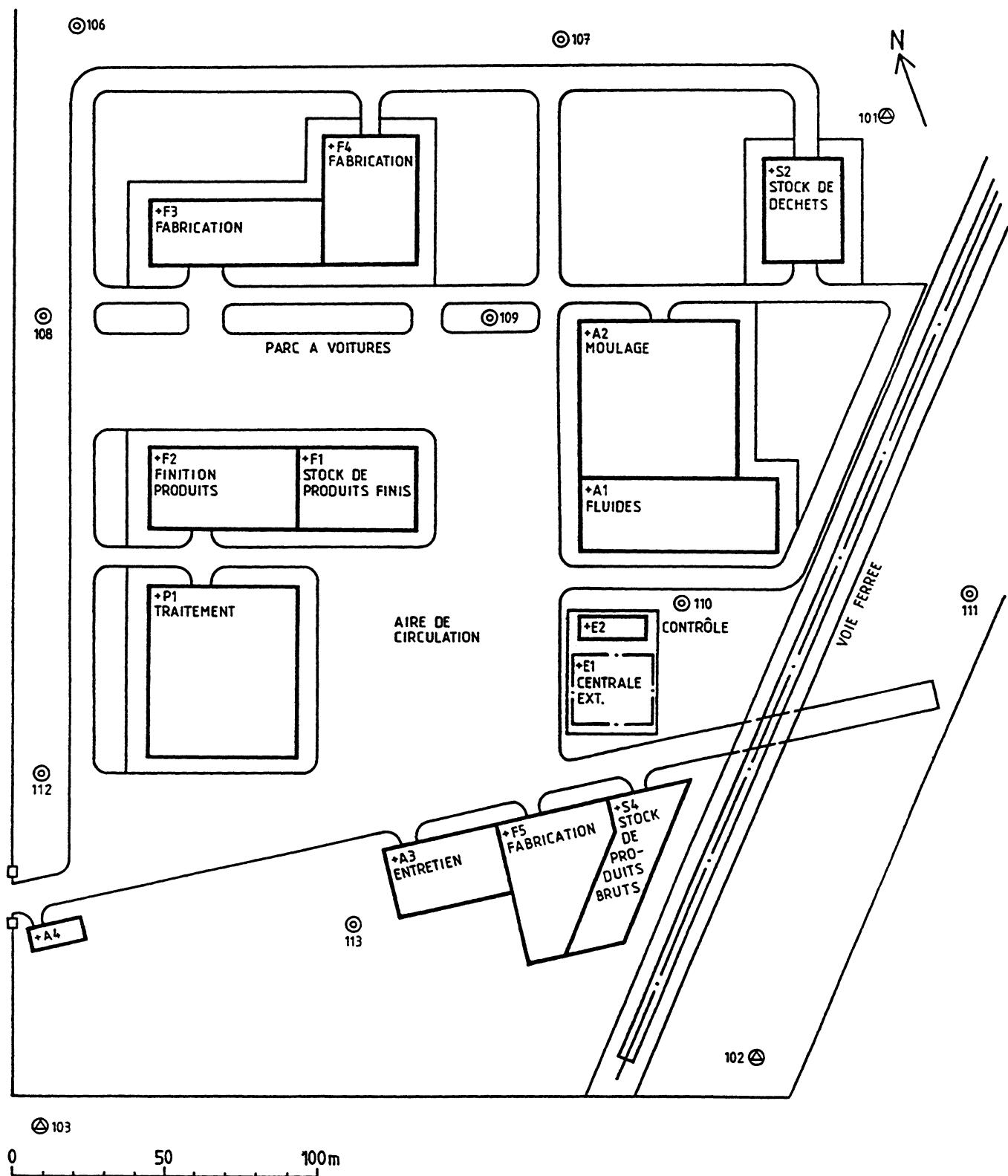


Figure 24 - Exemple de plan de masse; installation industrielle.

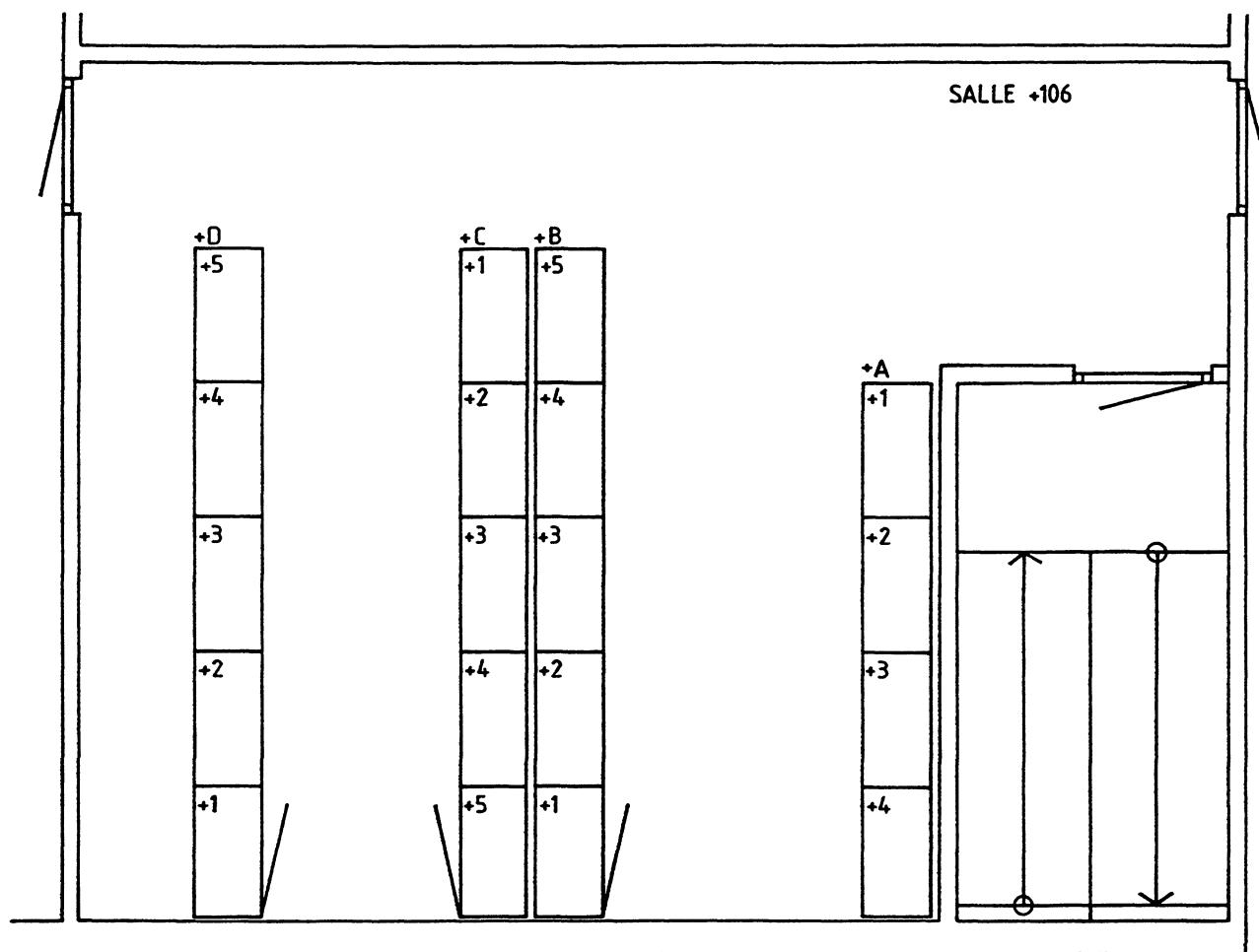


Figure 25 - Exemple de plan d'installation; salle de commutation avec ensembles d'appareillage.

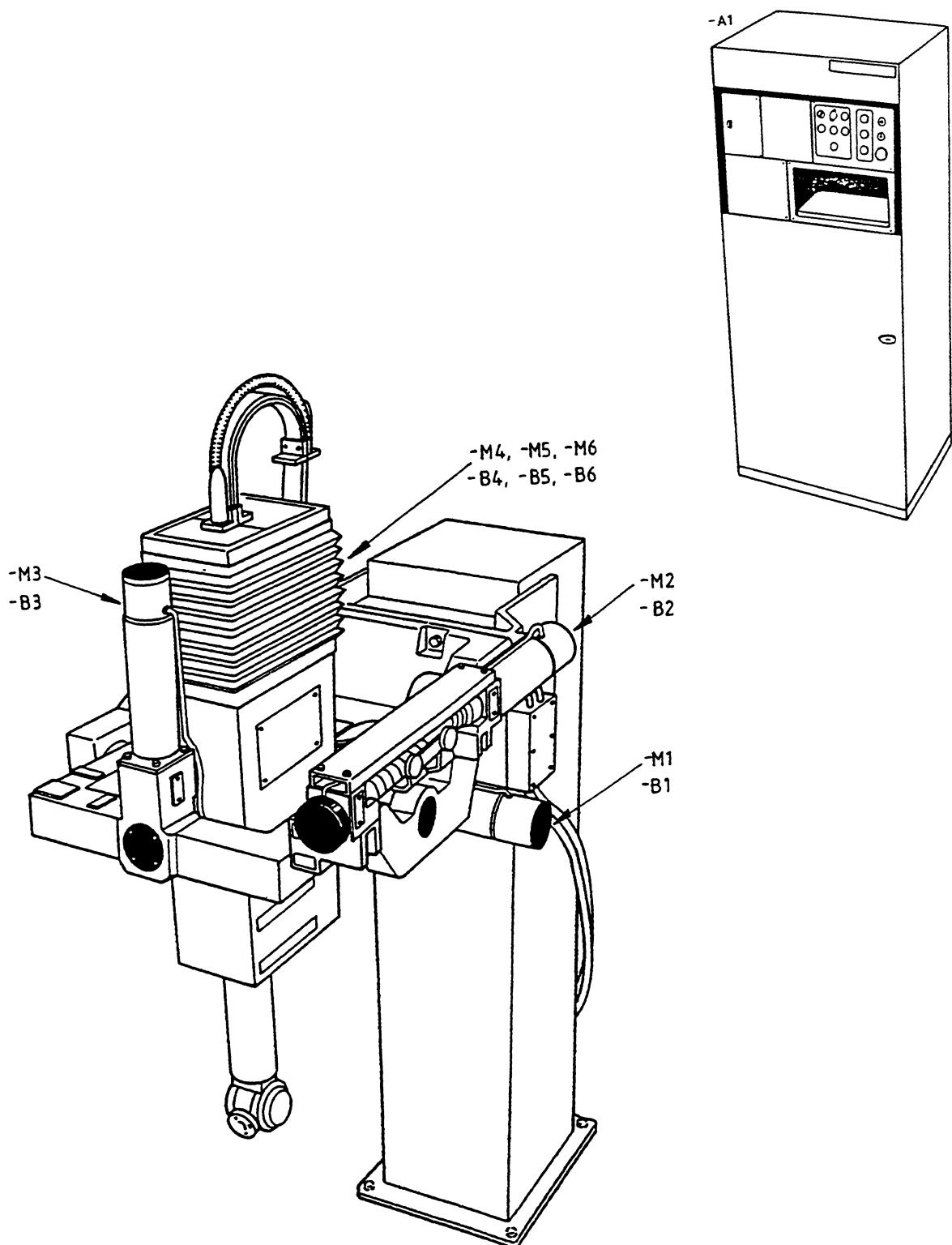


Figure 26 - Exemple d'un dessin d'installation; robot électrique.

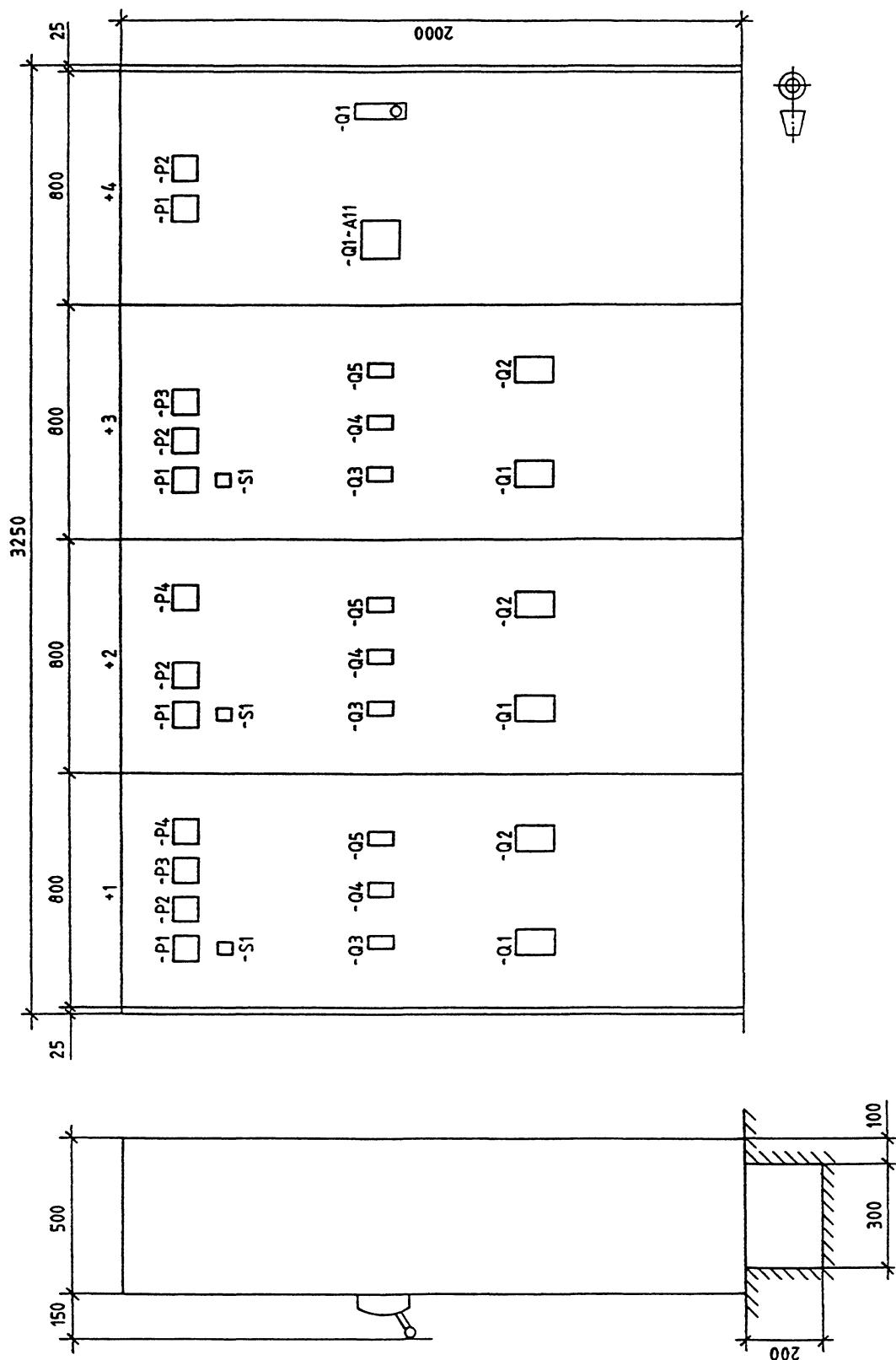


Figure 27 - Exemple de dessin de disposition; ensemble d'appareillage +A sur la figure 25.

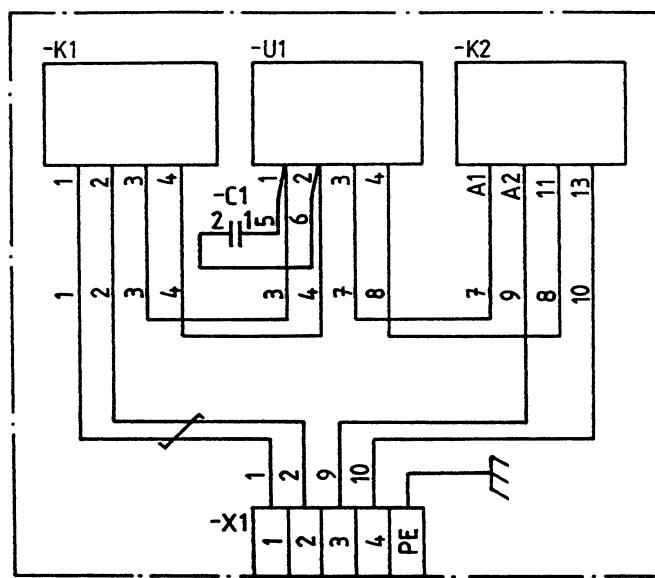


Figure 28 - Exemple de schéma des connexions intérieures; sous-ensemble dans un ensemble d'appareillage.

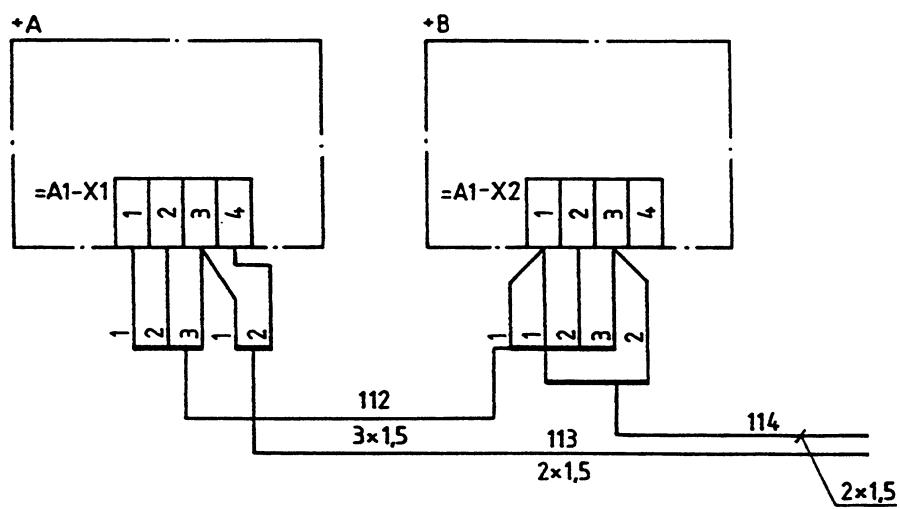


Figure 29 - Exemple d'un schéma des connexions extérieures (interconnexions); partie d'une installation contenant, entre autres, deux plaquettes de connexions =A1-X1 et =A1-X2, situées dans les unités de construction +A et +B.

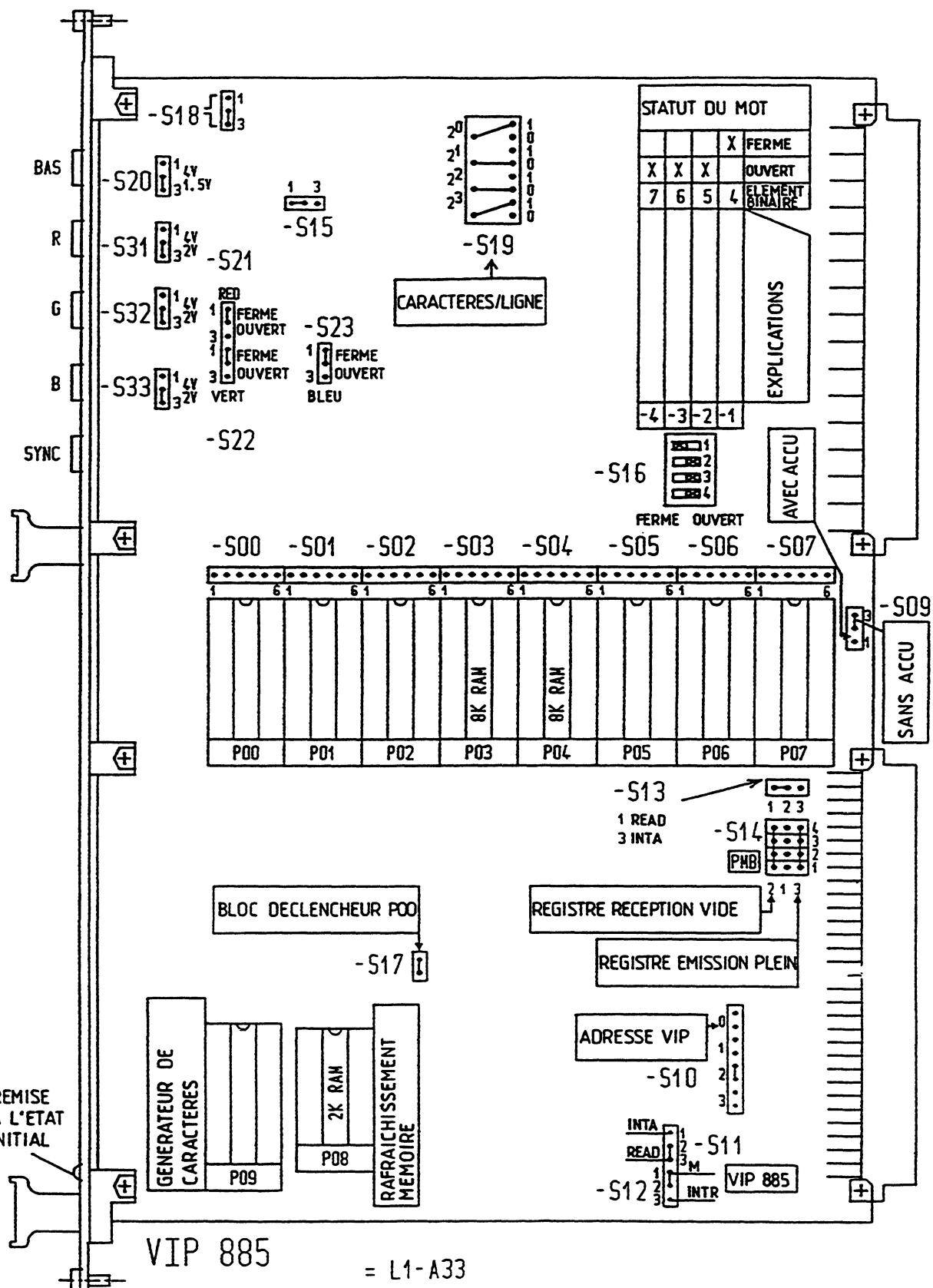


Figure 30 - Exemple d'un dessin de disposition; carte imprimée.

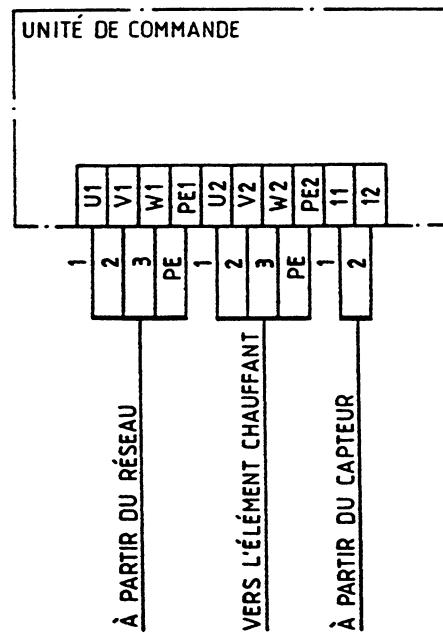


Figure 31 - Exemple d'un schéma des connexions des bornes; unité de commande.

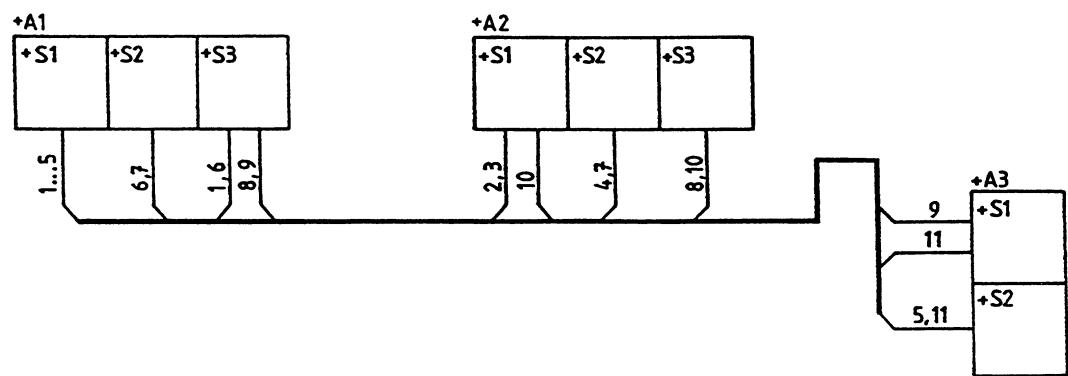


Figure 32 - Exemple d'un schéma des câbles; installation des câbles pour les ensembles +A1, +A2 et +A3.

Figure 33 - Exemple de nomenclature des matériels; système de pompage =W1P1.

### Section 3 - Principes de documentation

#### 3.1 Considérations générales

La documentation technique permet d'accompagner une installation ou un système pendant toute son existence.

Les études dans le domaine électrotechnique montrent :

- que les installations ou systèmes deviennent plus complexes;
- que les progrès techniques rapides impliquent des techniques et des solutions nouvelles;
- que les utilisateurs et les entreprises sont de plus en plus liés à des systèmes complexes et que les besoins d'installations ou systèmes rendus sûrs, faciles à mettre en œuvre et à exploiter par l'intermédiaire d'une documentation, vont en s'accroissant.

Ces études nécessitent d'examiner les installations ou systèmes dans leur ensemble et les éléments respectifs en tant que partie intégrante de toute l'installation. Cette vue d'ensemble est d'importance primordiale pour le processus d'ingénierie et la façon dont il est traité dans la documentation.

#### 3.2 Objet

L'objet de la documentation est de fournir des informations sous la forme la plus simple possible.

La documentation technique est indispensable à la gestion, la mise en service et la maintenance d'une installation ou d'un système.

L'intégration de la sécurité dans la conception des installations et systèmes confère à ces documents une importance supplémentaire puisque les documents vont spécifier les conditions normales d'utilisation.

La documentation technique constitue dans un contrat une partie aussi significative que la fourniture du matériel et est un élément essentiel du processus d'après-vente.

Il convient que la documentation fournit les informations nécessaires, tant pour le matériel que pour le logiciel, afin de couvrir toutes les phases par lesquelles passe une installation pendant son existence ; en règle générale, elle devra :

- décrire de façon complète l'installation, le système ou l'équipement;
- être précise et concise;
- être facile à comprendre;
- convenir à l'application pour laquelle elle est prévue;
- être facile à exploiter et à tenir à jour.

#### 3.3 Structure de la documentation

La présentation de la documentation conformément à une structure normalisée fournit un moyen de sous-traiter et d'informatiser les opérations de maintenance avec plus de facilité.

Il est admis que les informations relatives aux installations et aux systèmes peuvent être organisées avec des structures arborescentes servant de base. La structure représente la façon dont le processus ou le produit se subdivise en processus ou sous-produits plus petits.

Il convient qu'un document donné décrive l'un de ces produits, processus, sous-produits ou sous-processus.

Selon la finalité recherchée, on peut distinguer différentes structures, par exemple une structure orientée vers la fonction et une structure orientée vers l'emplacement. La figure 34 représente certaines correspondances entre les deux structures.

La figure 35 montre un exemple dans lequel un seul schéma d'ensemble décrit toute l'installation industrielle. L'un des schémas d'ensemble plus détaillés et le schéma des circuits correspondant décrivent le système d'alimentation en eau de refroidissement, désigné =W1.

La figure 36 représente une variante dans laquelle il existe un schéma de circuits pour chacun des trois systèmes de pompes =W1=P1, =W1=P2 et =W1=P3.

#### 3.4 Etablissement des documents

Le niveau de détail adopté pour la documentation technique devra fournir une explication en ce qui concerne le fonctionnement, par exemple les schémas des circuits, et une description de la conception, par exemple documents de connexions, du matériel.

Plus particulièrement, la rédaction et la présentation de la documentation doivent avoir pour but l'utilisation pratique, ce qui exige ce qui suit :

- clarté des exposés, schémas et illustrations;
- concision du texte, sans que la clarté en soit affectée;
- utilisation d'un système de repérage des matériels pour l'identification rapide de tous les éléments du matériel auxquels les utilisateurs ont accès; et
- possibilité de mise à jour au fur et à mesure que le système évolue.

#### 3.5 Correspondances entre les différents types de documents

Etant donné que la même information est souvent utilisée pour des types de documents différents, il existe une correspondance entre les documents. Voir figure 37.

Pour obtenir une documentation homogène, cette correspondance entre les documents doit être prise en considération lorsque l'on détermine l'ordre d'élaboration des documents. En règle générale, l'élaboration débute à un niveau d'ensemble suivi de niveaux plus détaillés ; par exemple, on peut distinguer trois niveaux de schémas, du plus général au plus spécifique et correspondant aux schémas d'ensemble, aux schémas fonctionnels et aux schémas des circuits. Simultanément, il convient que les documents descriptifs fonctionnels précèdent ceux décrivant la mise en œuvre. Voir figure 38.

#### 3.6 Conception et documentation assistées par ordinateur

L'informatique joue un rôle de plus en plus important dans de nombreux secteurs de la conception et de la documentation des matériels électrotechniques. Pour apprécier pleinement les avantages des ordinateurs dans la présentation de la documentation, il est important d'observer certaines directives.

Il convient de stocker les données de conception dans un fichier ou une base de données de façon à obtenir une homogénéité entre tous les documents, et entre l'installation ou le matériel et les documents.

Dans le cas où le transfert de données d'étude entre systèmes d'ordinateur s'avère nécessaire, le processus peut être simplifié si des formats de données et des jeux de caractères de type reconnu sont utilisés par le système initial de saisie des études assistées par ordinateur.

Les terminaux pour la saisie des études jouent un rôle de plus en plus important dans la prise en compte et la documentation des études. Lors du choix et de l'utilisation de ces terminaux, on obtient de meilleurs résultats en établissant des directives spécifiques pour leur emploi :

- Il est recommandé que le terminal convienne aux normes industrielles applicables aux symboles, caractères et formats requis.
- Il est recommandé que le système de saisie des études accepte des formats normalisés pour la base de données et les symboles graphiques associés afin de permettre l'acheminement des études de conception vers d'autres systèmes, en vue d'un traitement ultérieur.
- Il est recommandé que la saisie initiale des études soit effectuée en conformité avec les pratiques de documentation nécessaires ; en règle générale, l'organisation des données permet d'apporter des compléments et des modifications sans remaniement important.

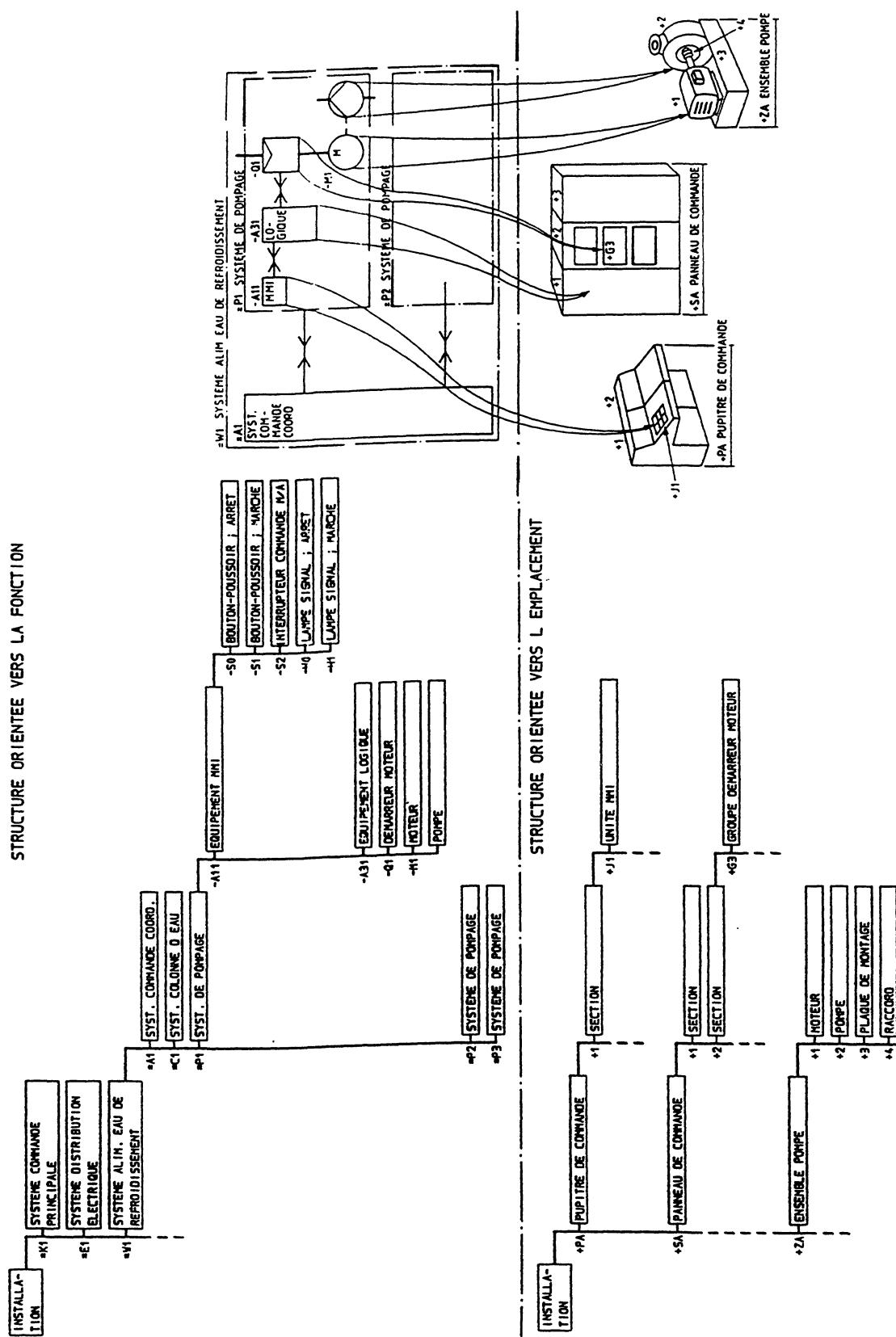


Figure 34 - Exemple d'une structure orientée vers la fonction et d'une structure matérielle, et leurs correspondances.

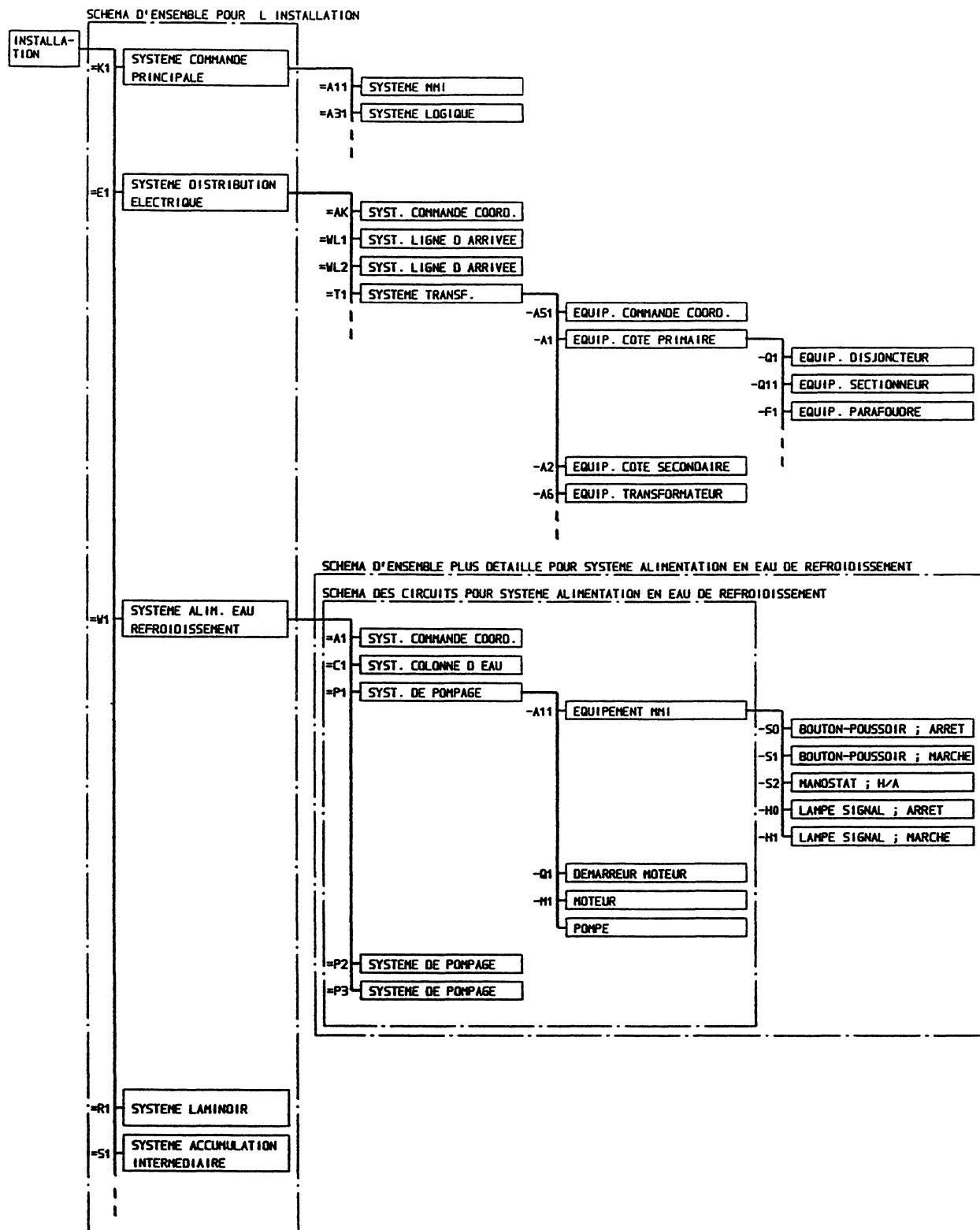


Figure 35 - Exemple d'une structure orientée vers la fonction avec indications de l'étendue des schémas d'ensemble et des circuits; acierie.

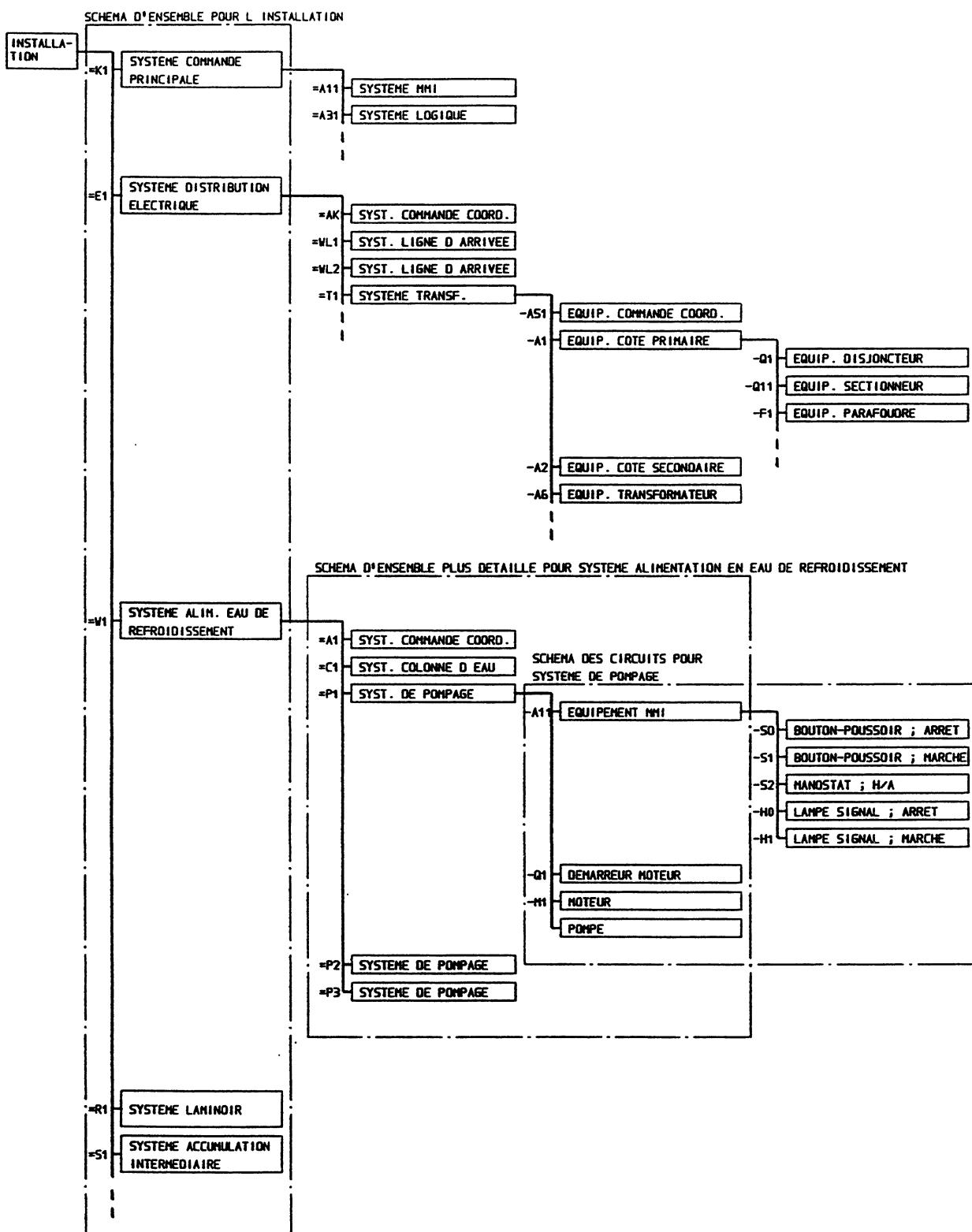


Figure 36 - Même figure que la précédente, représentant une autre configuration des schémas des circuits.

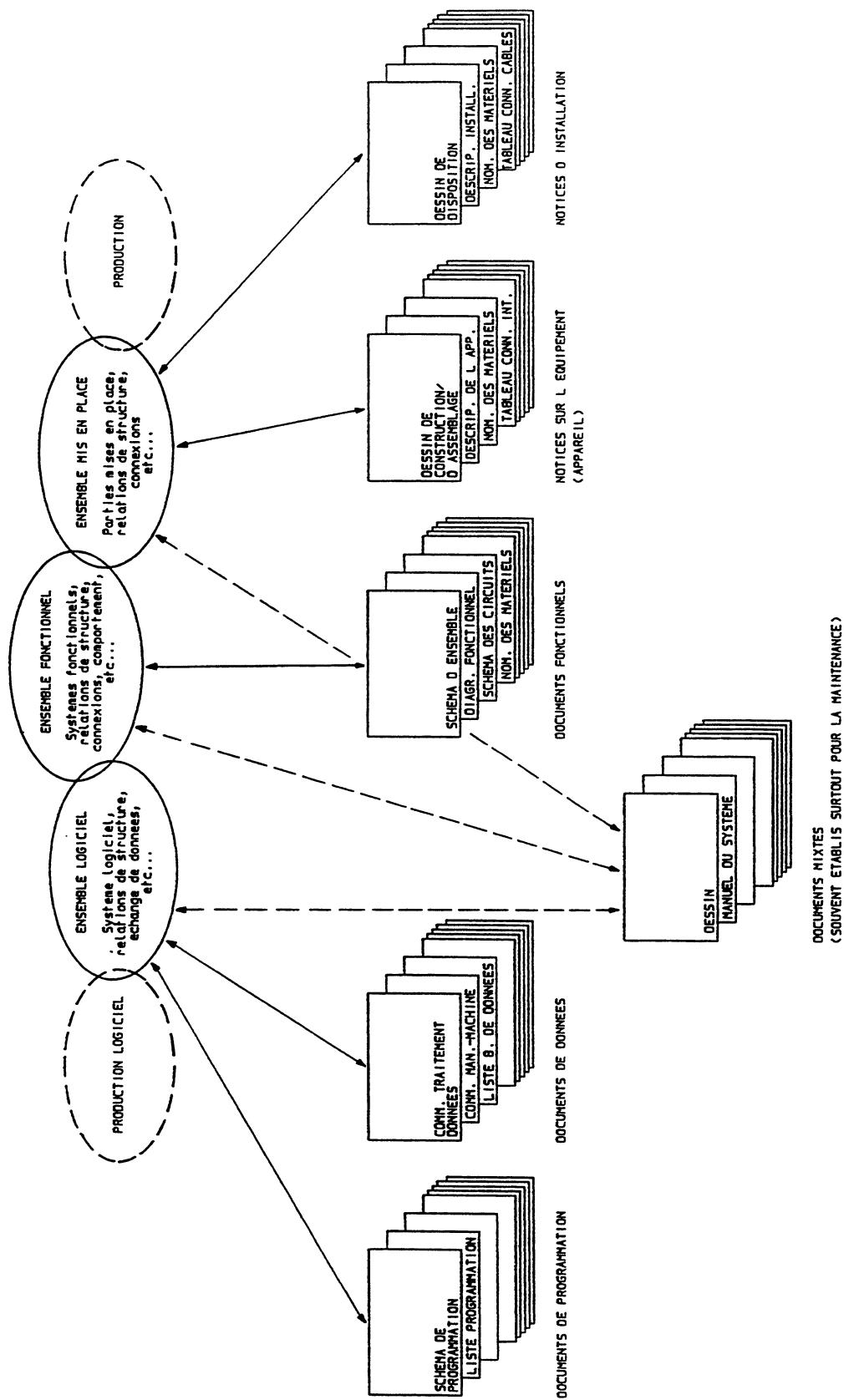


Figure 37 - Correspondances entre différents types de documents en ce qui concerne leur contenu.

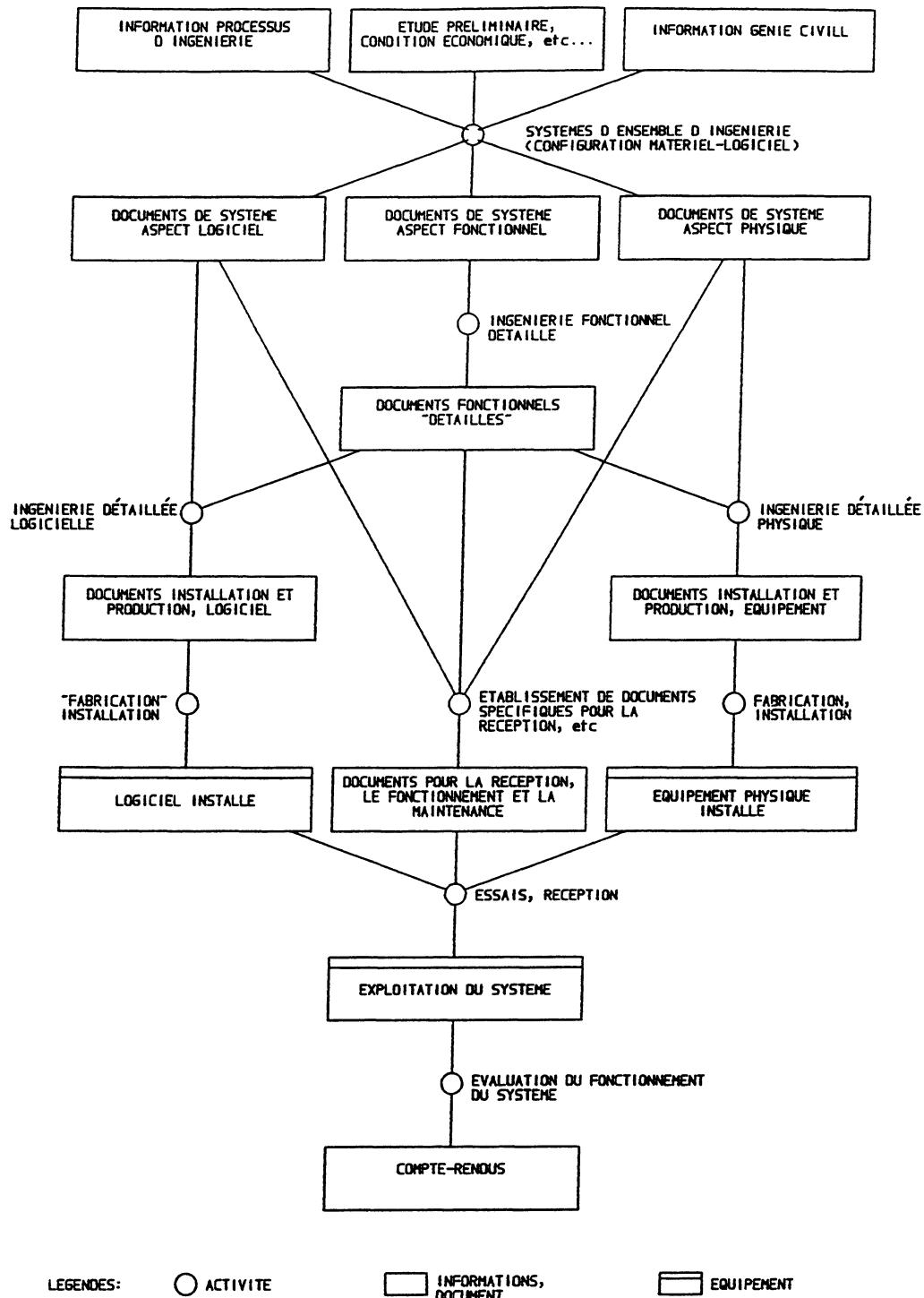


Figure 38 - Correspondances entre différents types de documents en ce qui concerne l'ordre suivant lequel ils sont établis.

## Section 4 - Règles générales de dessins

### 4.1 Généralités

#### 4.1.1 *Introduction*

Tous les documents doivent pouvoir être lus dans les conditions d'utilisation réelle prévues.

L'article 4.1 fournit des règles homogènes en ce qui concerne la présentation définitive des documents quels que soient les supports et quelles que soient les méthodes par lesquelles les documents sont obtenus ou conservés. Ces règles sont compatibles avec les normes ISO.<sup>1)</sup>

L'annexe A (informative) contient un certain nombre d'extraits tirés des normes ISO applicables.

#### 4.1.2 *Règles de mise en page*

##### 4.1.2.1 *Généralités*

- a) Il convient que la présentation définitive des documents sur papier ou supports équivalents, par exemple film à dessin, soit conforme aux dimensions des dessins spécifiés en 4.1.2.2. Les dimensions spécifiées en 4.1.2.3 jusqu'à 4.1.2.5 doivent être appliquées comme spécifié pour les formats de feuilles choisis.
- b) La présentation définitive des documents sur d'autres supports, par exemple écran de projection, affichage vidéo, doit avoir les dimensions spécifiées en 4.1.2.3 et jusqu'en 4.1.2.5 qui sont proportionnelles à celles des formats de feuilles autorisés en 4.1.2.2.

##### 4.1.2.2 *Formats*

Il convient que la présentation définitive des documents sur papier ou supports équivalents soit, en règle générale, conforme aux formats de feuilles indiqués dans l'ISO 5457, tableau 1 ou 2. Voir A.6.1. Il ne convient pas d'utiliser les formats allongés exceptionnels conformes au tableau 3 de l'ISO 5457 ; ils ne sont pas indiqués en A.6.1.

Pour les documents imprimés, tels que les feuilles de données et instructions, on peut également utiliser le format A5 conformément à l'ISO 216.

Les formats des feuilles sont en principe choisis en tenant compte :

- de la lisibilité;
- de la composition et de la complexité du dossier d'ensemble;
- de la possibilité d'utiliser un format plus réduit mais avec un plus grand nombre de feuilles;
- des conditions imposées par une conception et une documentation assistées par ordinateur; et
- des conditions imposées par la manipulation, la recopie, le microfilmage, la mise en fichier et autres procédés de production de la documentation.

---

1) Au moment de l'établissement de la présente norme, les normes ISO ne donnent pas de recommandations en ce qui concerne la présentation définitive des documents, ou les documents originaux sur d'autres supports que le papier ou matériaux équivalents.

#### 4.1.2.3 *Cartouche d'inscriptions*

Il est recommandé que la position et les dimensions de la zone d'identification du cartouche d'inscriptions soient conformes à l'ISO 5457. Voir A.6.2.

Les informations contenues dans le cartouche d'inscriptions doivent satisfaire à l'ISO 7200. Voir A.8.

Le cartouche d'inscriptions d'un dessin contenant des repérages d'identification des matériels comporte généralement une zone réservée aux parties de repérages d'identification des matériels qui sont communes à tous ou à la plupart des matériels sur la feuille. Voir figure 39.

#### 4.1.2.4 *Marges et cadres*

Les marges et cadres, les repères de centrage et d'orientation et les graduations métriques de référence doivent en principe satisfaire à l'ISO 5457.

#### 4.1.2.5 *Système de coordonnées*

Les schémas doivent avoir un système de coordonnées conforme à l'ISO 5457. La figure dans A.6.3 montre une grille type avec la position de départ à l'angle supérieur gauche. La norme permet également de commencer le numérotage de la grille à l'angle inférieur droit.

#### 4.1.3 *Numéro d'identification des dessins, numéro des feilles*

Chaque dessin doit comporter au moins un numéro d'identification placé dans le cartouche d'inscriptions. Toutes les feilles dans un dessin à feilles multiples doivent être numérotées de façon à pouvoir les rattacher les unes aux autres. Voir figure 39.

S'il est nécessaire que plusieurs dessins ou types de dessins soient groupés sur la même feuille, il est recommandé que chacun d'eux soit clairement identifié, par exemple au moyen de chiffres supplémentaires.

#### 4.1.4 *Traits*

##### 4.1.4.1 *Types de traits*

Les types de traits doivent être conformes à l'ISO 128. Voir A.1.2.

Pour les schémas, les règles d'application sont indiquées dans la CEI 617-1, -2 et -3, et à l'article 4.4. Noter que le symbole 02-01-06 de la CEI 617, ligne de séparation, comportant des tirets et des points, peut être représenté avec des tirets longs et courts, comme représenté dans le trait du type G de la norme ISO.

##### 4.1.4.2 *Largeur des traits*

Les traits sur un quelconque document définitif sur papier ou support équivalent doivent avoir une largeur minimale de 0,18 mm; ils sont en principe choisis parmi les largeurs de traits spécifiées dans l'ISO 128. Voir A.1.3. Les traits sur les documents prévus pour être micrographiés doivent également être conformes à l'ISO 6428. Voir A.7.1.

Les traits sur les documents définitifs ou tout autre support doivent être soumis aux règles relatives aux largeurs qui conviennent à ce support.

Si deux largeurs de traits au moins sont utilisées, le rapport entre deux largeurs quelconques est, en règle générale, d'au moins 2:1 d'après l'ISO 128.

##### 4.1.4.3 *Espacement des traits*

D'après l'ISO 128, l'espacement entre les bords des traits parallèles est en général au moins égal à deux fois la largeur du trait le plus épais des deux traits. c'est-à-dire, lorsque deux traits parallèles

sont de même épaisseur, la distance d'axe en axe est, en règle générale, au moins égale à 3 fois la largeur de chacun de ces traits. Voir A.1.4.

Pour les tracés de connexion parallèles dans les schémas, la distance d'axe en axe est, en règle générale, au moins égale à la hauteur d'écriture. Pour les tracés de connexion comportant des informations supplémentaires, par exemple des désignations de signaux, la distance doit être au moins égale à deux fois la hauteur d'écriture.

#### *4.1.5 Ecriture et orientation d'écriture*

Pour les dessins et schémas électrotechniques, il convient d'utiliser le type d'écriture B indiqué dans l'ISO 3098/1. Il y a lieu d'utiliser normalement des lettres verticales (droites). Il est permis d'utiliser une écriture inclinée (italique) pour les symboles littéraux pour les grandeurs, comme dans la CEI 27-1, si cela s'avère pratique.

La hauteur d'écriture totale, y compris la largeur des traits utilisée pour composer les lettres, doit être au moins égale à 10 fois la largeur des traits utilisée pour composer les lettres.

L'écriture sur des documents qui sont à micrographier doit également être conforme à l'ISO 6428. Voir A.7.2.

L'ensemble des écritures sur un document lors de l'utilisation définitive (à l'exception de la représentation par dessin des marquages réels de l'équipement ou des repères dans la marge) doit pouvoir être lu pour deux orientations au plus du document, séparées par un angle de 90°, à partir des bords inférieur et droit du document.

#### *4.1.6 Flèches et lignes de repère*

Les formes des flèches dans les symboles sont données dans la CEI 617 :

- 02-03-01, variabilité;
- 02-04-01, direction d'un effort ou d'un mouvement;
- 02-05-01, direction de propagation de l'énergie et des signaux;
- 03-01-10, extrémité d'une ligne de repère aboutissant à un tracé de connexion.

Les formes des flèches destinées à indiquer la direction de flux d'un fluide sont données dans l'ISO 1219. Voir figure 40.

Une ligne de repère doit être constituée d'un trait continu mince et doit indiquer l'endroit où s'applique une note ou une référence. Elle doit se terminer conformément aux règles de l'ISO 128. Voir A.1.5. Cependant, une ligne de repère qui aboutit à un tracé de connexion doit se terminer soit par une barre oblique, à la fois par rapport au tracé de connexions et à la ligne de repère, soit par une flèche. Voir figure 41. Des extrémités multiples sont autorisées.

#### *4.1.7 Extrémités des lignes de cote et indication d'origine*

Les lignes de cote doivent être établies conformément à l'ISO 129. Voir A.2.1. Le diamètre de l'indication d'origine est, en règle générale, d'environ 10 fois la largeur de trait.

#### *4.1.8 Vues*

Pour les dessins sous forme imagée utilisant le projection orthographique, on peut utiliser, au choix, deux méthodes de projection. Voir A.1.1. Dans un quelconque ensemble de dessins, il convient d'utiliser une seule méthode de projection.

Pour les dessins dans le domaine du bâtiment, voir l'ISO 2594.

#### 4.1.9 Echelles

Si les dessins, par exemple des plans de disposition, sont établis à l'échelle, il est recommandé que l'échelle soit choisie conformément à l'ISO 5455. Voir A.5.

Lorsqu'il est prévu d'obtenir des dimensions à partir de mesures sur le dessin, il est recommandé d'inclure une échelle graduée.

### 4.2 Présentation d'ensemble des schémas

#### 4.2.1 Généralités

Dans l'établissement d'un schéma, l'essentiel est d'adopter une présentation claire afin de faciliter la compréhension.

#### 4.2.2 Direction de propagation des informations

En règle générale, pour les schémas d'ensemble, fonctionnels et des circuits, la direction principale de propagation est de gauche à droite ou, également, de haut en bas. Cependant, la plupart des symboles présentés sous formes d'encadrés pour le traitement des signaux, et les symboles pour les opérateurs logiques binaires et les opérateurs analogiques sont conçus en vue d'une direction de propagation des informations de gauche à droite. En conséquence, il est recommandé de disposer les circuits comprenant de tels symboles en tenant compte de cela. Voir figure 42.

Si la direction de propagation des signaux individuels n'apparaît pas clairement, les tracés de connexion doivent comporter des flèches (symbole 02-05-01 de la CEI 617). Voir figure 43. Ces flèches ne doivent pas être accolées à un quelconque symbole des composants.

#### 4.2.3 Disposition des symboles

Conformément aux méthodes de présentation définies à l'article 2.1.4, il convient de disposer les symboles et les circuits de façon à mettre en évidence soit la correspondance fonctionnelle soit l'emplacement physiquement occupé.

Dans un schéma avec présentation fonctionnelle, il convient de grouper et de placer les symboles liés par la fonction aussi près les uns des autres que le permettent les exigences de l'annotation tout en évitant les surcharges. Il convient de disposer les circuits, chaque fois que possible, selon l'ordre dans lequel ils fonctionnent.

Sur un schéma représentant un système de commande, les groupes fonctionnels formant le système de commande sont généralement placés à la gauche ou au-dessus de groupes fonctionnels qui représentent le système commandé. Voir figure 43.

Sur un schéma avec présentation d'ensemble topographique, il convient de grouper et de placer les symboles de façon à montrer les positions relatives physiquement occupées par les composants correspondants. Voir figures 17 et 32.

### 4.3 Symboles graphiques pour schémas

#### 4.3.1 Généralités

Les symboles graphiques doivent être conformes à la CEI 617. Si le symbole désiré n'est pas représenté, il peut être possible d'en élaborer un à partir des symboles normalisés, d'après les directives de la CEI 617. Voir figures 44 et 45.

Pour les matériels qui ne rentrent pas dans le cadre de la CEI 617, il convient de consulter les normes ISO relatives aux symboles graphiques.

**Si le symbole répondant au besoin n'est pas normalisé et si la signification n'apparaît pas d'elle-même au lecteur à qui elle est destinée, le symbole utilisé doit faire l'objet d'une explication dans une note sur le schéma ou dans un document d'accompagnement.**

#### 4.3.2 Choix des symboles

Dans les cas où la CEI 617 donne des formes différentes pour un symbole donné, on doit choisir :

- a) la forme préférentielle si possible; ou sinon
- b) la forme du symbole convenant à l'application particulière du schéma.

Exemples:

- Pour un schéma d'ensemble, surtout si la représentation unifilaire est adoptée, il suffit dans de nombreux cas d'utiliser le symbole général ou le symbole simplifié. Dans le cas d'un transformateur, voir figure 46.
- Pour un schéma destiné à faciliter une étude détaillée, il se peut que le symbole général ne soit pas suffisant. Pour un transformateur, par exemple, il peut être nécessaire de donner plus d'ampleur au symbole général à l'aide de symboles distinctifs indiquant le mode de couplage des enroulements et un code conformément à la CEI 76-4 pour le groupe vectoriel. Voir figure 47.
- Pour un schéma des circuits dans lequel toutes les parties telles que les enroulements, les bornes et leurs identification doivent être représentées, il sera nécessaire d'avoir recours à la forme complète du symbole. Voir figure 48.

#### 4.3.3 Taille du symbole

La signification d'un symbole est définie par sa forme et par son graphisme intérieur. La taille et la largeur du trait n'ont, habituellement, aucune influence sur la signification du symbole.

La taille minimale d'un symbole doit être telle que les règles relatives à la largeur de traits, l'espacement des traits, l'écriture, etc. peuvent être appliquées. Dans le cadre de ces limitations, les symboles dans la CEI 617-11, destinés à être utilisés sur des plans et schémas d'installation ou sur des cartes de réseau, peuvent faire l'objet d'un agrandissement ou d'une réduction de façon à pouvoir s'adapter à l'échelle du plan ou de la carte.

Pour la lisibilité, le module M utilisé afin de déterminer les proportions des symboles dans la CEI 617 et dans l'ISO 3461/2 (voir A.4) doit être au moins égal à la hauteur d'écriture.

Dans certains cas, il peut être nécessaire ou utile d'utiliser différentes tailles de symboles pour :

- augmenter le nombre d'entrées ou de sorties;
- faciliter l'inclusion d'informations complémentaires;
- faire ressortir certaines particularités; et
- faciliter l'utilisation d'un symbole en tant que symbole distinctif.

**Il convient de conserver la forme générale du symbole et également, si possible, les proportions relatives.**

Exemples:

- Dans la figure 49, le symbole de l'excitatrice dans un groupe machine est représenté plus petit que celui du générateur principal afin d'indiquer sa fonction auxiliaire.
- Dans la figure 50, le symbole de l'opérateur logique ET avec sortie de complémentarité a été agrandi pour permettre une inscription supplémentaire.

#### **4.3.4 Orientation des symboles**

Comme déjà indiqué en 4.2.2, de nombreux symboles de la CEI 617 sont prévus pour un trajet des signaux de gauche à droite. Il convient de conserver ce principe en tant que règle essentielle dans tous les schémas et de représenter de préférence les symboles comme indiqué dans la CEI 617.

Dans certains cas, il est nécessaire de s'éloigner de l'orientation fondamentale des symboles. Voir 4.2.2. En conséquence, les symboles peuvent être transposés par rotation ou symétrie si leur signification n'est pas de ce fait modifiée. Dans d'autres cas, il peut être nécessaire de reconcevoir le symbole pour tenir compte des différentes orientations.

Les symboles représentés sous forme d'encadrés, les symboles des opérateurs logiques binaires et des opérateurs analogiques, comportant des lettres, des symboles distinctifs, des graphiques ou des marquages pour les entrées et les sorties, doivent être orientés de façon à pouvoir être lus lorsqu'on regarde le schéma à partir des bords inférieur ou droit. Voir figure 51.

En conséquence, pour un symbole représenté dans la CEI 617 avec une direction de propagation des informations de la gauche vers la droite, si la direction de propagation sur le schéma est

- de gauche à droite, le symbole doit être représenté de la même manière que dans la CEI 617;
- de bas en haut, le symbole doit être représenté de la même manière que dans la CEI 617, mais transposé par rotation selon un angle de 90° dans le sens contraire des aiguilles d'une montre;
- de droite à gauche, un nouveau symbole doit être établi pour montrer les entrées et leurs marquages à droite, et les sorties et leurs marquages à gauche;
- de haut en bas, un nouveau symbole doit être établi comme pour une propagation de droite à gauche, puis le symbole doit être transposé par rotation selon un angle de 90° dans le sens contraire des aiguilles d'une montre.

Ces règles signifient que seuls deux jeux de symboles sont nécessaires pour satisfaire aux quatre directions possibles de propagation du signal. Exemple : figure 52 dans laquelle un certain nombre de cas types ont été choisis.

#### **4.3.5 Représentation des bornes**

Dans la CEI 617, la plupart des symboles sont représentés sans symboles pour les bornes quelles qu'elles soient. Le plus souvent, il n'est pas nécessaire d'ajouter les symboles des bornes, balais, etc., aux symboles des composants. Dans certains cas, les symboles des bornes font partie des symboles et doivent être représentés. Voir figure 53.

#### 4.3.6 *Représentation des connexions*

Dans la CEI 617, les symboles des composants et des dispositifs sont généralement représentés avec des connexions. Dans la plupart des cas, les symboles des connexions ne figurent qu'à titre d'exemples. D'autres emplacements pour les symboles de connexion sont autorisés, à condition que la signification du symbole complet ne soit pas changée. Voir figure 54.

Dans certains cas, l'emplacement des tracés de connexion change la signification du symbole du composant et doit être figuré comme indiqué dans la CEI 617. Exemple : voir figure 55.

### 4.4 **Tracés de connexions**

#### 4.4.1 *Généralités*

Pour les schémas autres que ceux comportant une présentation d'ensemble topographique, les tracés de connexions doivent être rectilignes avec un minimum de courbures et de croisements. Voir figures 56 et 57. Les tracés de connexions doivent être orientés horizontalement ou verticalement, sauf dans les cas où les traits obliques améliorent la clarté du schéma, par exemple avec disposition symétrique des composants ou avec changement d'ordre des phases. Voir figure 58.

#### 4.4.2 *Jonction des tracés de connexions*

Il convient de représenter les jonctions des tracés de connexions sous la forme de "branchements en T" en utilisant les symboles 03-02-04, -05 et -06 de la CEI 617. Lorsque des considérations liées à la disposition empêchent l'utilisation exclusive de la méthode de branchement en T, un branchement double peut être utilisé comme dans le symbole 03-02-07. Voir figure 59.

Il est admis que de nombreux systèmes CAO nécessitent un point à chaque branchement.

La plupart des exemples dans la présente Norme internationale montrent des branchements sans point.

#### 4.4.3 *Circuits importants*

Pour faire ressortir ou pour distinguer les circuits importants, par exemple les circuits de puissance, on peut utiliser des traits plus épais. Dans certains schémas, plus de deux épaisseurs de traits peuvent être nécessaires. Voir figures 60 et 61, et également 4.1.4.2.

#### 4.4.4 *Connexions futures envisagées*

Il est permis d'indiquer une connexion future envisagée au moyen d'une ligne de tirets.

#### 4.4.5 *Identification*

On peut avoir besoin de munir les tracés de connexions de repères d'identification, par exemple des désignations de signaux surtout lorsque les tracés sont interrompus. Voir 4.4.6. L'identification doit être placée au-dessus des tracés horizontaux des connexions, ou à gauche des tracés verticaux de connexions, le long des tracés ou dans une interruption des tracés. Voir figure 62.

#### 4.4.6 *Tracés interrompus*

Il est permis d'interrompre un tracé de connexions traversant une grande partie ou une zone chargée d'un schéma. Dans ce cas, et également lorsqu'un tracé de connexions est interrompu sur une feuille pour reprendre sur une autre, les extrémités du tracé interrompu doivent être mutuellement repérées.

Il convient de dessiner les extrémités du tracé interrompu de façon qu'elles puissent être reconnues facilement.

Ce repérage doit comprendre au moins l'un des éléments suivants :

- la désignation du signal ou un autre repérage conformément à 4.4.5;
- un symbole de connexion à la terre, à la masse ou tout autre point commun ; voir les symboles de la section 15 dans la CEI 617-2;
- des tableaux annexes; ou
- d'autres moyens non équivoques.

Si les besoins de clarté l'exigent, on doit fournir, conformément à 4.8.2, les références des emplacements (sur le schéma) des extrémités correspondantes.

Exemples : Figures 63, 64 et 65.

#### 4.4.7 Tracés de connexions parallèles

##### 4.4.7.1 Regroupement

S'il existe six ou plus de six tracés de connexions parallèles, il convient de les disposer en groupes. Dans les schémas d'ensemble, fonctionnel, et des circuits, il convient d'effectuer le regroupement selon leurs fonctions. Si cela n'est pas possible, les tracés sont à disposer en groupes dont chacun ne doit pas comporter plus de 5 traits. Voir figure 66.

##### 4.4.7.2 Mise en faisceau

Les tracés de connexions parallèles multiples peuvent être représentés par un seul trait (faisceau de ligne de connexions) au moyen de l'une des méthodes suivantes :

- a) Les tracés de connexions parallèles sont interrompus : une ligne transversale après un petit intervalle représente l'assemblage en faisceau. Voir figures 67, 68 et 69a.
- b) Chaque tracé de connexions individuel rejoint la ligne de faisceau en biais dans le sens de l'autre (des autres) extrémité(s) du trait individuel. Voir figures 69b, 70 et 71. Les tracés de connexions formant une jonction avec l'une quelconque des lignes du faisceau rejoignent le faisceau à angle droit. Voir figure 71.

Si l'enchaînement des tracés de connexions est le même mais si l'ordre n'est pas évident, par exemple lorsque la ligne de faisceau est courbée, comme représenté sur la figure 68, le premier tracé de connexions doit être indiqué à chaque extrémité, par exemple à l'aide d'un point.

Si les enchaînements aux extrémités sont différents, chaque tracé de connexions doit être repéré à chaque extrémité. Voir figures 69, 70 et 71.

Le nombre de tracés de connexions représentés par une ligne de faisceau doit être indiqué si nécessaire. La CEI 617-3 indique deux formes de ce mode de représentation ; la figure 72 montre un exemple, utilisant la forme 2.

#### 4.4.8 Bus d'informations

Si un tracé de connexions représente une ligne omnibus acheminant plusieurs informations (simultanément ou multiplexées dans le temps), il est permis de l'indiquer au moyen du symbole 12-53-01 ou 12-53-02 de la CEI 617-12, comme représenté à la figure 73.

## 4.5 Encadrements de séparation et enceintes

### 4.5.1 Encadrements de séparation

Un encadrement de séparation délimitant une unité ou un groupe fonctionnel, ou une unité de construction (par exemple un groupe de composants ou de dispositifs, un ensemble de relais ou une armoire) doit être dessiné avec une ligne de séparation, symbole 02-01-06 de la CEI 617. En règle générale, l'encadrement de séparation est de forme régulière et en principe n'intersecte pas les symboles de composants. Voir figure 74. Cependant, si la forme régulière complique la disposition d'ensemble des circuits, l'encadrement de séparation peut être de forme irrégulière.

Dans les schémas complexes, un encadrement de séparation représentant une unité peut inévitablement contenir également des symboles pour des éléments ne faisant pas partie de cette unité. Ces symboles sont, en règle générale, représentés à l'intérieur d'un encadrement de séparation secondaire emboité (en fenêtre) ; cet encadrement doit être dessiné avec un trait mixte à deux tirets, selon la note 2 du symbole 02-01-06 dans la CEI 617. Voir figure 75 dans laquelle les auxiliaires de commande -S1 et -S2 ne font pas partie de l'unité -Q1.

S'ils sont représentés, les symboles des répartiteurs faisant partie intégrante d'une unité doivent être placés juste à l'intérieur du châssis, comme représenté sur les figures 75 et 56.

Les symboles des connecteurs doivent être situés de façon à montrer quelle partie du jeu de connecteurs appartient à l'ensemble. Voir figure 78a. Si les deux parties du jeu de connecteurs font partie intégrante de l'ensemble, les deux symboles de connecteurs doivent être représentés à l'intérieur de l'encadrement de séparation. Voir figure 78b.

### 4.5.2 Châssis conducteurs, enceintes conductrices et écrans

Il convient de représenter explicitement les connexions à un châssis conducteur, enceinte conductrice, ou écran, associées à une unité de construction, en utilisant le symbole de la CEI 617 :

- 02-15-04, châssis;
- 02-01-04 ou 02-01-05, y compris la note 1, enceinte;
- 02-01-07, écran; et, s'il y a lieu,
- 03-02-01, connexion de conducteurs.

Voir les figures 79, 80 et 81. Dans la figure 80, l'enceinte, et dans la figure 81, l'écran, entourent l'ensemble de l'unité de construction et, pour cette raison, la ligne de séparation a été supprimée.

La figure 82 représente une unité de construction avec une enceinte conductrice comportant deux condensateurs de traversée. Le symbole CEI 617 04-02-03, condensateur de traversée, comprend l'enceinte (ou l'écran) en tant que partie du symbole.

## 4.6 Techniques de simplification

### 4.6.1 Généralités

On peut avoir recours à des simplifications, par exemple pour accroître le volume d'informations figurant sur chaque feuille ou pour diminuer les surcharges en éliminant les informations répétitives. En règle générale, on peut utiliser toute méthode de simplification qui n'affecte pas la compréhension du dessin. Si d'autres techniques de simplification que celles indiquées dans la présente Norme internationale sont utilisées, il convient de les expliquer sur le dessin ou dans la documentation afférente à moins qu'elles soient évidentes.

#### 4.6.2 Bornes

Il est permis de représenter plusieurs bornes d'un même composant sous la forme d'une borne unique, plus particulièrement dans les schémas d'ensemble. Voir figure 76a. Les identifications des bornes peuvent être indiquées, séparées par des virgules. Voir figure 76 b. Si les bornes sont numérotées à la suite, il suffit de ne représenter que la première et la dernière identification des bornes dans la succession, séparée par des points de suspension (...) s'il n'y a pas de risque de confusion. Voir figure 76c.

Si deux ou plus de deux composants sont interconnectés et si l'on utilise la méthode représentée à la figure 76b ou 76c, l'ordre de succession des identifications des bornes doit être tel que l'ordre de gauche à droite d'un composant corresponde à l'ordre de gauche à droite ou de haut en bas de l'autre (des autres) composant(s). Voir figure 77.

#### 4.6.3 Symboles identiques dans un groupe

Il est permis de représenter un certain nombre de symboles identiques dans un groupe par un seul symbole comportant une barre oblique courte et un chiffre indiquant le nombre d'éléments de symboles représentés par le symbole unique.

Une autre méthode utilisable surtout avec des symboles de forme rectangulaire, consiste à indiquer le nombre de symboles représentés, au moyen d'un chiffre et du signe de multiplication placés entre crochets, par exemple [ 3x ]. Voir figure 83.

Il y a lieu de noter que des connexions multiples sont réparties également entre éléments identiques.

#### 4.6.4 Représentation répétée

Il est permis de simplifier une représentation répétée en supprimant les parties des symboles dont les connexions ne sont pas représentées. Voir les figures 84 et 85 et comparer avec la figure 8. Des indications suivant lesquelles chaque symbole ne représente pas la fonction ou le dispositif complets peuvent être ajoutées.

#### 4.6.5 Connecteurs ou blocs de sortie à l'intérieur d'un encadrement de séparation

Les symboles des connecteurs ou des blocs de sortie qui font partie intégrante d'un ensemble représenté à l'intérieur d'un encadrement de séparation peuvent être supprimés. Voir figure 86. Comparer avec les figures 78b et 79.

#### 4.6.6 Circuits à l'intérieur d'un ensemble représenté par un encadrement de séparation

Les circuits à l'intérieur d'un ensemble représenté par un encadrement de séparation peuvent être représentés sous une forme simplifiée, à condition qu'une référence soit faite à une description plus détaillée, formant ainsi un schéma fonctionnel des bornes. Etant donné que cette méthode est utilisée de manière prédominante dans les schémas adaptés à la fonction, on en fait la description dans la CEI 1082-2 (*en préparation*).

### 4.7 Repérages d'identification des matériels et des bornes

#### 4.7.1 Généralités

Les repérages d'identification des matériels et des bornes doivent être appliqués conformément à la CEI 750.

Note: - Au sens de la présente Norme internationale, les conventions suivantes ont été utilisées pour les repérages d'identification des matériels : pour les contacteurs dans les circuits de puissance, la lettre code Q a été choisie et pour les circuits de mesure utilisés pour la protection, la lettre code K. D'autres conventions conformément à la norme correspondante peuvent être utilisées pour une application réelle.

Chaque jonction d'un dispositif de connexion (borne, bloc de sortie, connecteur, etc.) prévue pour un raccordement sur place ou pour des essais et la localisation des défauts doit être repérée.

#### 4.7.2 Emplacement et orientation des repérages d'identification des matériels

Un repérage d'identification des matériels doit être porté sur chaque symbole représentant un composant ou ses éléments. Voir figures 4 à 11.

L'emplacement des repérages d'identification des matériels doit être homogène à l'intérieur d'un ensemble de documents.

Toutes les fois que cela est réalisable, les repérages d'identification du matériel doivent être situés à proximité du symbole, au-dessus d'un symbole s'il comporte des tracés de connexion horizontaux et à la gauche d'un symbole s'il comporte des tracés de connexion verticaux.

Lorsque cela n'est pas réalisable, il est permis de placer les repérages d'identification ailleurs à proximité du symbole, ou à l'intérieur du cadre du symbole, s'il en existe.

Sur la feuille d'un schéma, il suffit de faire figurer dans le cartouche d'inscriptions les parties des repérages d'identification communs à tous les composants ou à la majorité d'entre eux, représentés sur la feuille. (Ce sujet est l'objet d'étude ultérieure.)

Les repérages d'identification des matériels doivent être orientés horizontalement chaque fois que possible.

Exemple : figure 87. Dans l'exemple 87c, on suppose que le repère essentiel du repérage d'identification des matériels est situé dans le cartouche d'inscriptions.

#### 4.7.3 Emplacement et orientation des identifications des bornes

L'emplacement des identifications des bornes doit être homogène dans un ensemble de documents.

L'identification des bornes doit figurer à proximité de la représentation des bornes, de préférence au-dessus des tracés de connexions horizontaux et à gauche des tracés de connexions verticaux.

Il convient d'orienter les identifications des bornes le long des tracés de connexions comme représenté à la figure 87.

Les identifications des bornes d'un composant ou d'un dispositif doivent être placées à l'extérieur du trait de délimitation ou du cadre du composant, ou du dispositif, s'il en existe. Voir figures 19 et 87.

Les identifications des bornes d'un composant interne d'une unité doivent être représentées à l'intérieur du trait de délimitation de cadre de l'unité. Voir figures 20 et 86.

### 4.8 Références d'emplacement, données techniques, inscriptions explicatives

#### 4.8.1 Symboles littéraux

Les symboles littéraux pour les grandeurs et unités doivent en principe être conformes à la CEI 27 ou à d'autres normes CEI appropriées relatives aux symboles littéraux. Pour les matériels ne faisant pas partie du domaine d'application de la CEI, il convient de consulter l'ISO 31.

Il convient d'indiquer les valeurs conformément aux règles de la CEI 27, par exemple  $6,3\text{ k}\Omega$ ,  $0,6\text{ pF}$ ,  $5\text{ mH}$ . Cependant, si l'emploi du symbole graphique permet de lever toute ambiguïté quant à la grandeur physique, les valeurs peuvent être simplifiées dans l'exemple précédent en  $6,3\text{ k}$  pour une résistance,  $0,6\text{ p}$  pour un condensateur et  $5\text{ m}$  pour une bobine d'inductance.

#### 4.8.2 Références d'emplacement

Il existe plusieurs méthodes de renvoi à d'autres emplacements sur un dessin. Le système de coordonnées (repérage par grille), voir 4.1.2.5, est décrit ci-dessous. D'autres méthodes applicables à des types de dessins particuliers sont indiquées dans la partie correspondante de la présente Norme internationale.

Un emplacement quelconque sur un dessin peut être indiqué par la lettre de la rangée, le numéro de la colonne ou la combinaison alphanumérique définissant la zone. Ces indications peuvent être précédées du numéro de la feuille, du numéro d'identification du dessin ou du repérage d'identification des matériels. Voir tableau 1.

Les repérages par grille doivent se distinguer clairement des autres repérages. Ceci peut être obtenu en disposant les repérages par grille dans des emplacements homogènes ou en les plaçant entre parenthèses.

#### 4.8.3 Données techniques sur les composants

Il est permis d'indiquer des données techniques relatives à un composant; elles doivent être placées à proximité du symbole. Voir figure 88. Il est également possible d'inscrire des données électriques, par exemple les valeurs de résistance, à l'intérieur de symboles rectangulaires, tels que ceux des bobines de relais et des opérateurs logiques binaires.

Il convient de placer les données figurant à l'extérieur d'un symbole au-dessous du repérage d'identification des matériels, le cas échéant.

#### 4.8.4 Données techniques relatives aux signaux

Des formes d'ondes peuvent être ajoutées ; elles sont généralement représentées de la façon où elles apparaissent normalement sur un écran d'oscilloscope, et accompagnées si nécessaire de détails pour les besoins de l'utilisation. Elles peuvent être représentées d'une manière stylisée. Voir figure 89. Si nécessaire, l'axe de la forme d'onde, le niveau de tension, etc. doivent être représentés.

Les données techniques doivent figurer le long des tracés de connexions, au-dessus des tracés de connexions horizontaux et à la gauche des tracés de connexions verticaux, et ne doivent pas rencontrer ni traverser le tracé de connexions. S'il n'est pas possible de représenter l'information au voisinage du tracé de connexions, il convient de la représenter à une certaine distance du tracé de connexion, contenue (de préférence à l'intérieur d'un cercle), avec une ligne de repère allant jusqu'au tracé des connexions. Voir figure 90. Elle peut également être placée à un autre endroit du schéma avec une référence indiquant à quel tracé de connexions elle s'applique, par exemple au moyen de désignations de signaux ou de repérage d'identification des matériels et des bornes. Voir figure 91.

#### 4.8.5 Notes et inscriptions explicatives

Il convient d'avoir recours à une note explicative lorsqu'un sens ne peut être rendu par d'autres moyens. Cette note est généralement placée à proximité de l'endroit où elle s'applique, sinon référence doit être faite à une note placée près du bord du cadre de la feuille de dessin. Dans le cas de documents constitués en liasses, il convient de faire figurer sur la feuille n° 1 toutes les notes ayant un caractère général.

Si des marquages à caractère informatif concernant les fonctions de commande homme-machine, par exemple selon la CEI 417, sont utilisés sur un tableau d'équipement, il convient de faire figurer ces mêmes marquages à côté du symbole graphique correspondant.

#### 4.8.6 Informations incluses dans les symboles pour opérateurs logiques binaires

Des informations générales peuvent figurer à l'intérieur du cadre du symbole. Voir figure 50. Comparer à 4.2 dans la CEI 617-12.

Il convient d'indiquer entre crochets les informations complémentaires relatives à un symbole distinctif général. Il en est de même pour les marques non normalisées relatives aux accès et pour les informations complémentaires intéressant ces marques. Voir figure 92. Comparer avec 4.3 dans la CEI 617-12.

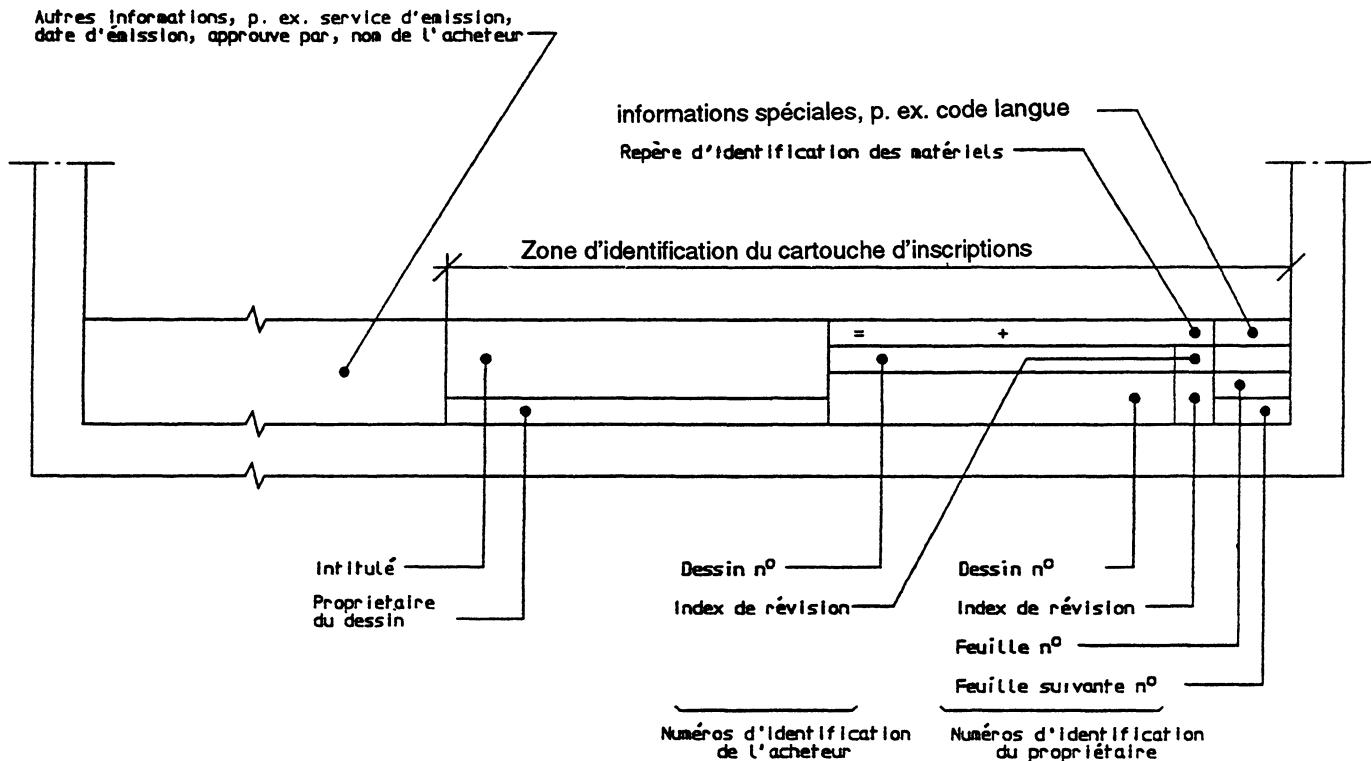


Figure 39 - Exemple de contenu de la zone d'identification d'un cartouche d'inscriptions.

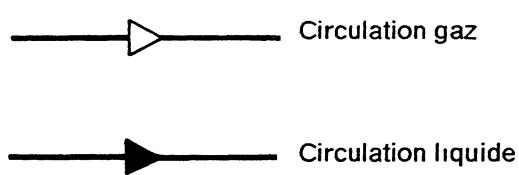


Figure 40 - Indication de la direction de circulation d'un fluide.

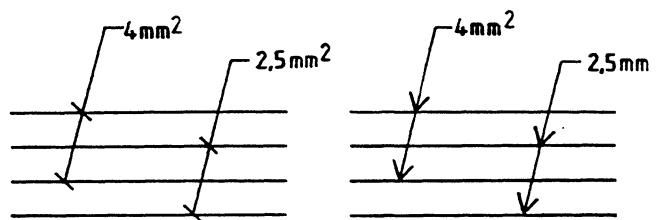
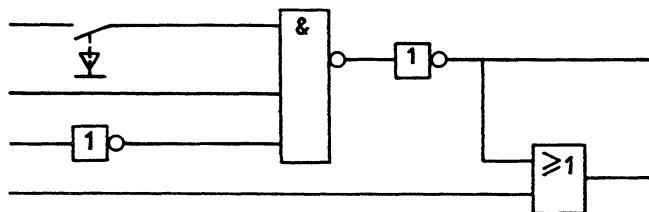
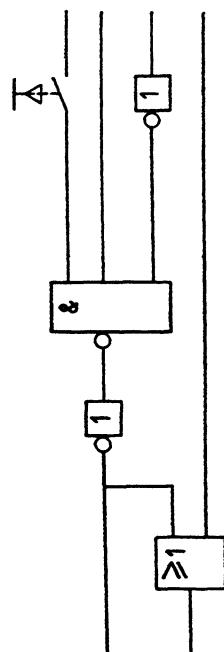


Figure 41 - Lignes de repères aux tracés de connexions



Tracés de connexions horizontaux

*Trajet de signal recommandé*



Tracés de connexions verticaux

*Trajet de signal déconseillé (nécessite des symboles prévus pour un trajet de signal à partir de la droite)*

Figure 42 - Exemples de disposition des circuits contenant des opérateurs logiques binaires.

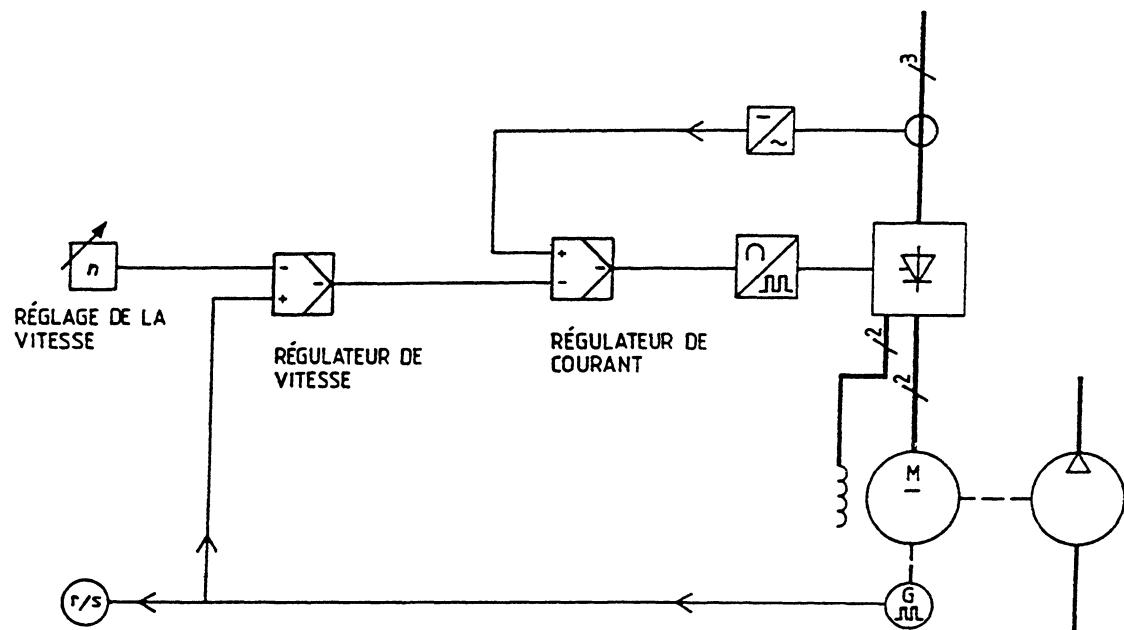


Figure 43 - Exemple de groupes fonctionnels et sens des trajets du signal; système de commande.

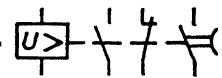
	07-16-01	relais de mesure ou son organe de commande	       
<i>U</i>		lettre code SI désignant la grandeur de la tension	
>	02-06-01	fonctionnement lorsque la grandeur caractéristique dépasse la valeur d'ajustement	
— — —	02-12-01	liaison mécanique	
\	07-02-01	contact de fermeture	
/	07-02-03	contact d'ouverture	
=	02-12-06	mouvement retardé	

Figure 44 - Exemple de construction d'un symbole composite; relais de surtension.

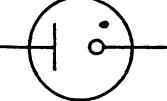
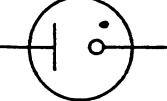
	10-11-04	laser utilisé comme générateur	   Xe $\text{Cr}^{3+} \text{Al}_2\text{O}_3$
	05-14-01	tube à cathode froide à gaz	
	02-07-02	matière solide	
Xe		formule chimique	
$\text{Cr}^{3+} \text{Al}_2\text{O}_3$		formule chimique	

Figure 45 - Exemple de construction d'un symbole composite; générateur à laser rubis.

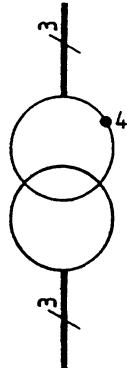


Figure 46 - Exemple de la forme la plus simple d'un symbole; transformateur triphasé avec 4 prises.

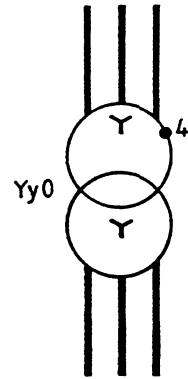


Figure 47 - Exemple d'un symbole complété par les symboles distinctifs pour le raccordement des enroulements et le code de groupe vectoriel; même transformateur que sur la figure 46.

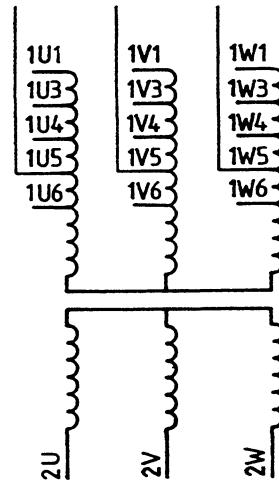


Figure 48 - Exemple d'un symbole détaillé; même transformateur que sur la figure 46.

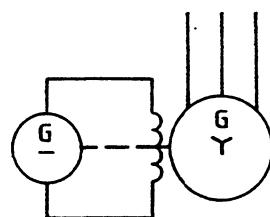


Figure 49 - Exemple de l'utilisation de différentes tailles de symboles; générateur principal triphasé et excitatrice.

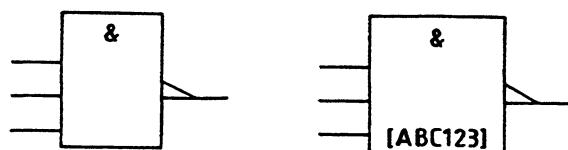
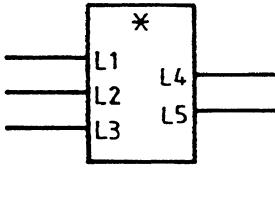
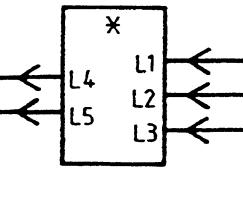
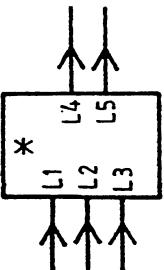
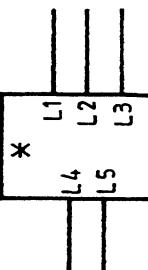


Figure 50 - Exemple de l'utilisation de différentes tailles de symboles; porte -ET avec sortie de complémentarité, sans et avec information supplémentaire.

Tracés de connexions horizontaux		Tracés de connexions verticaux	
Direction du signal de gauche à droite	Direction du signal de droite à gauche	Direction du signal de bas en haut	Direction du signal de haut en bas
			

\* = Symbole distinctif général; placé de préférence en haut, conformément à la CEI 617-12.  
L1, L2, L3 = Marquages des entrées  
L4, L5 = Marquages des sorties

Figure 51 - Illustration des règles pour l'adaptation des symboles à des directions de signal différentes.

	Tracés de connexions horizontaux		Tracés de connexions verticaux	
N°	Direction du signal de gauche à droite	Direction du signal de droite à gauche	Direction du signal de bas en haut	Direction du signal de haut en bas
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

Figure 52 - Exemples de différentes orientations de symboles représentés sous forme d'encadrés et de symboles pour opérateurs logiques binaires.

\* Indique que le symbole est à l'étude dans le cadre de la révision de la CEI 617.  
(Suite de la figure page suivante)

N°	Tracés de connexions horizontaux		Tracés de connexions verticaux	
	Direction du signal de gauche à droite	Direction du signal de droite à gauche	Direction du signal de bas en haut	Direction du signal de haut en bas
8				
9				
10				
11				
12				
13				

Figure 52 - Exemples de différentes orientations de symboles représentés sous forme d'encadrés et de symboles pour opérateurs logiques binaires.

\* Indique que le symbole est à l'étude dans le cadre de la révision de la CEI 617.  
(Suite (1) de la figure, suite (2) à la page suivante)

N°	Tracés de connexions horizontaux		Tracés de connexions verticaux	
	Direction du signal de gauche à droite	Direction du signal de droite à gauche	Direction du signal de bas en haut	Direction du signal de haut en bas
14				
15				
16				
17				

Figure 52 - Exemples de différentes orientations de symboles représentés sous forme d'encadrés et de symboles pour opérateurs logiques binaires.

(Suite (2) de la figure)



Figure 53 - Exemple où les symboles de bornes ou identifications de bornes sont nécessaires pour indiquer la différence entre a) un transformateur de courant avec 2 noyaux et 2 enroulements secondaires (symbole 06-13-03 de la CEI 617) et b) 2 transformateurs de courant, chacun avec un enroulement secondaire.



Figure 54 - Exemple de symboles où différents emplacements des connexions sont autorisés.



Figure 55 - Exemple de symboles où l'emplacement des connexions change la signification.

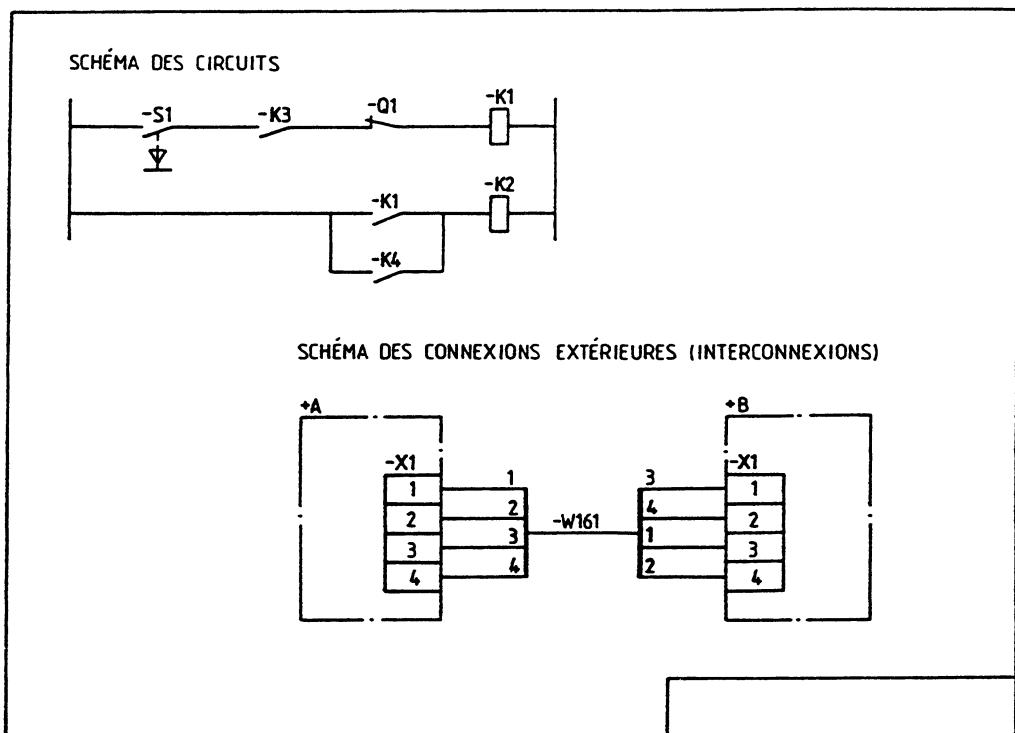


Figure 56 - Exemple de tracés de connexions orientés horizontalement.

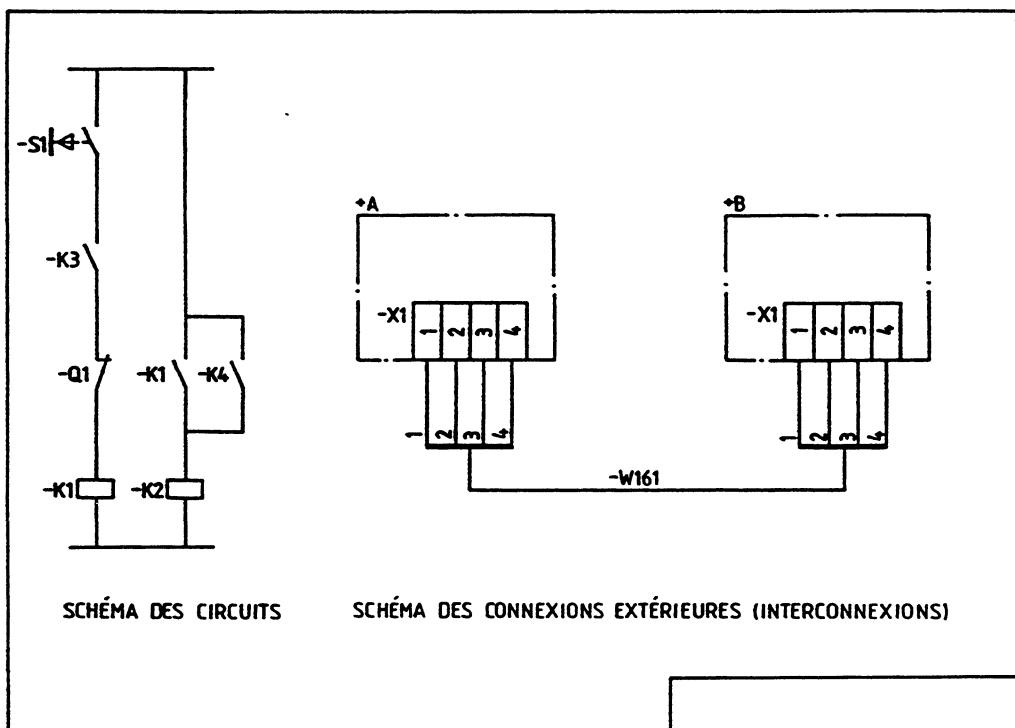


Figure 57 - Exemple de tracés de connexions orientés verticalement.

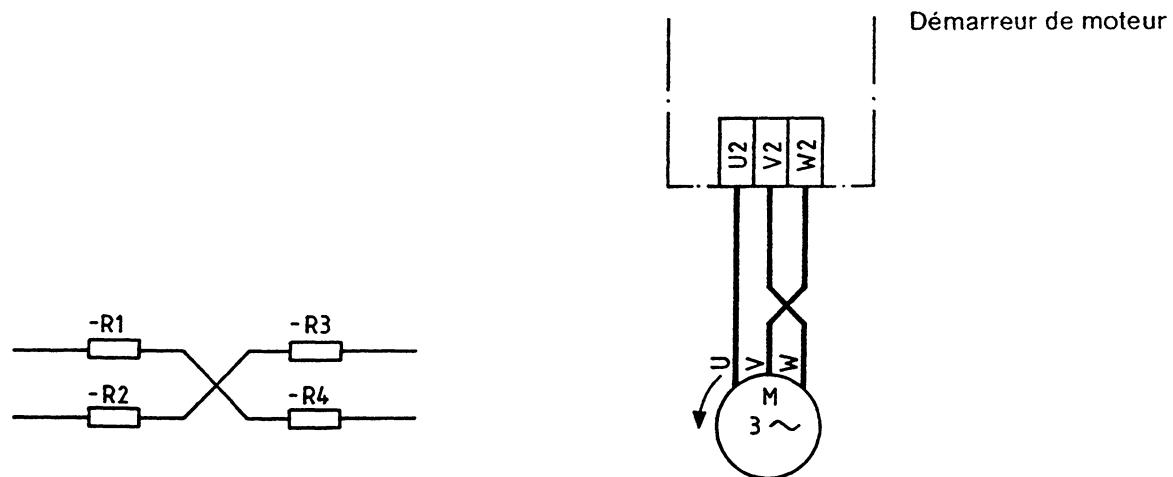


Figure 58 - Exemple de tracés de connexions obliques.

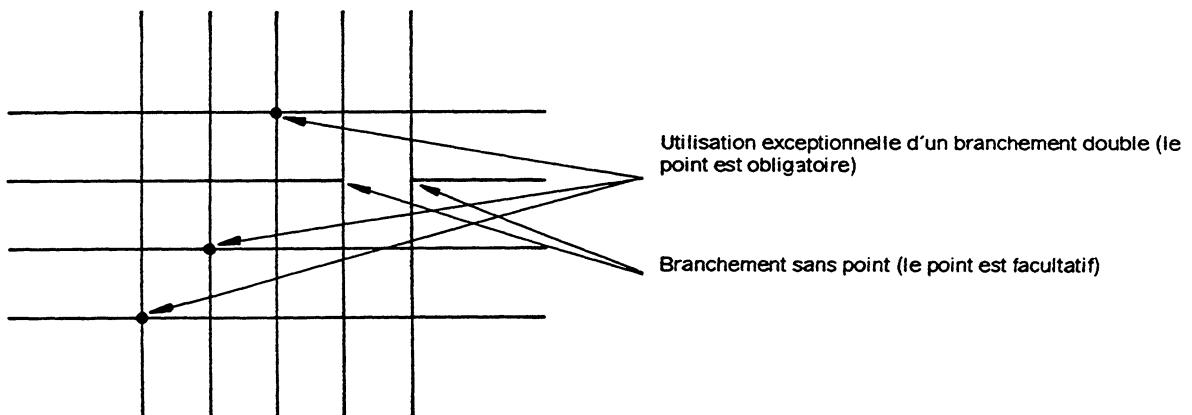


Figure 59 - Exemple de branchements doubles dans un schéma utilisant normalement des "branchements en T".

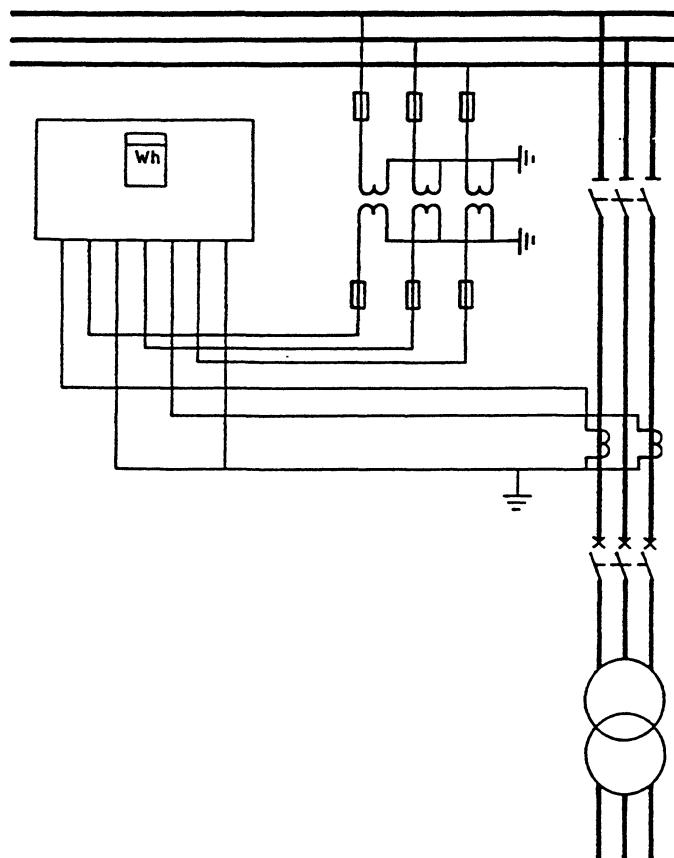


Figure 60 - Exemple de l'utilisation de traits plus épais pour mettre en évidence les circuits de puissance.

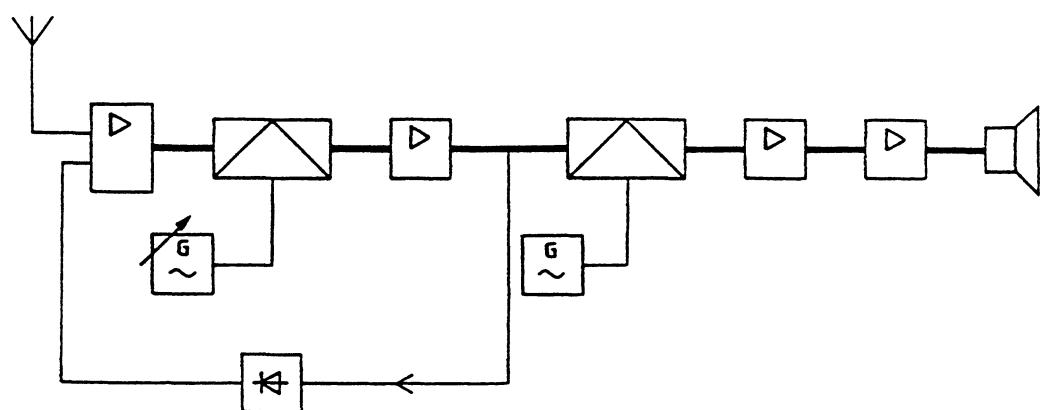


Figure 61 - Exemple de l'utilisation de traits plus épais pour mettre en évidence le trajet principal du signal.

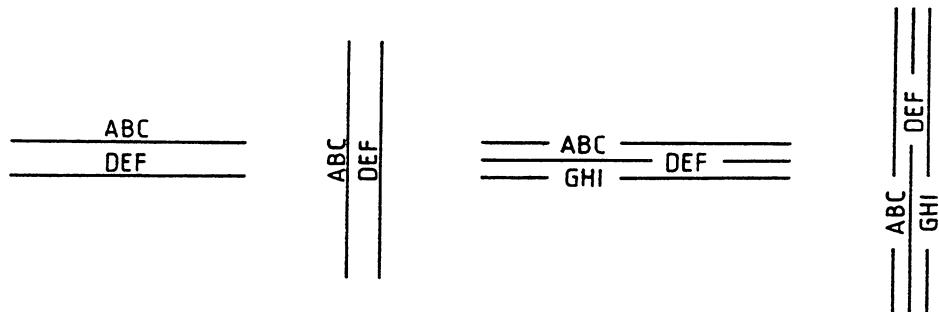


Figure 62 - Exemple d'identification des tracés de connexion.

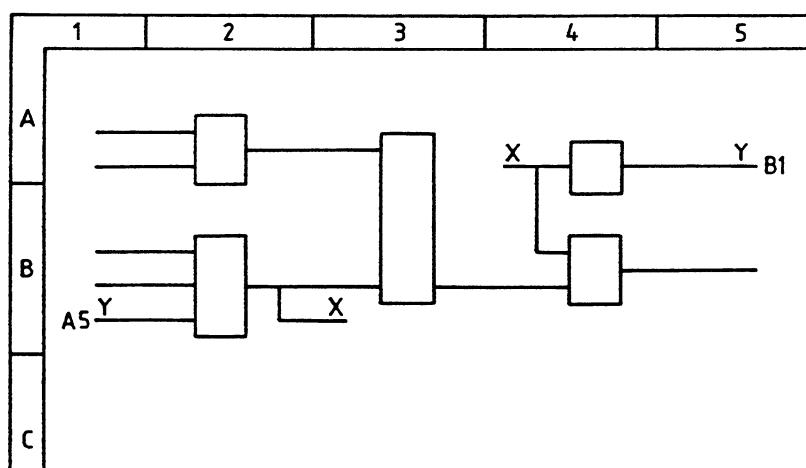


Figure 63 - Exemple de l'utilisation de références de signaux et d'emplacement pour tracés de connexions interrompus; suite sur la même feuille.

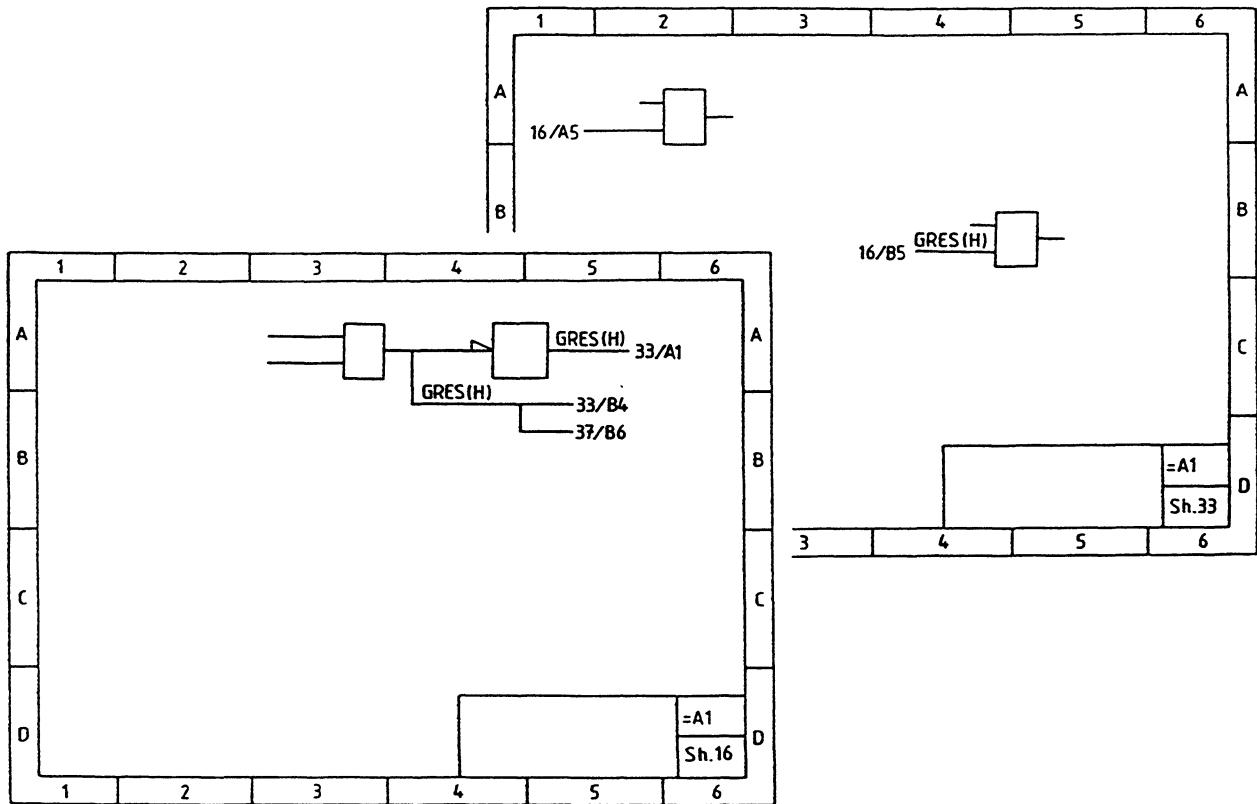


Figure 64 - Exemple de l'utilisation de références de signaux et d'emplacement pour tracés de connexions interrompus; suite sur une autre feuille.

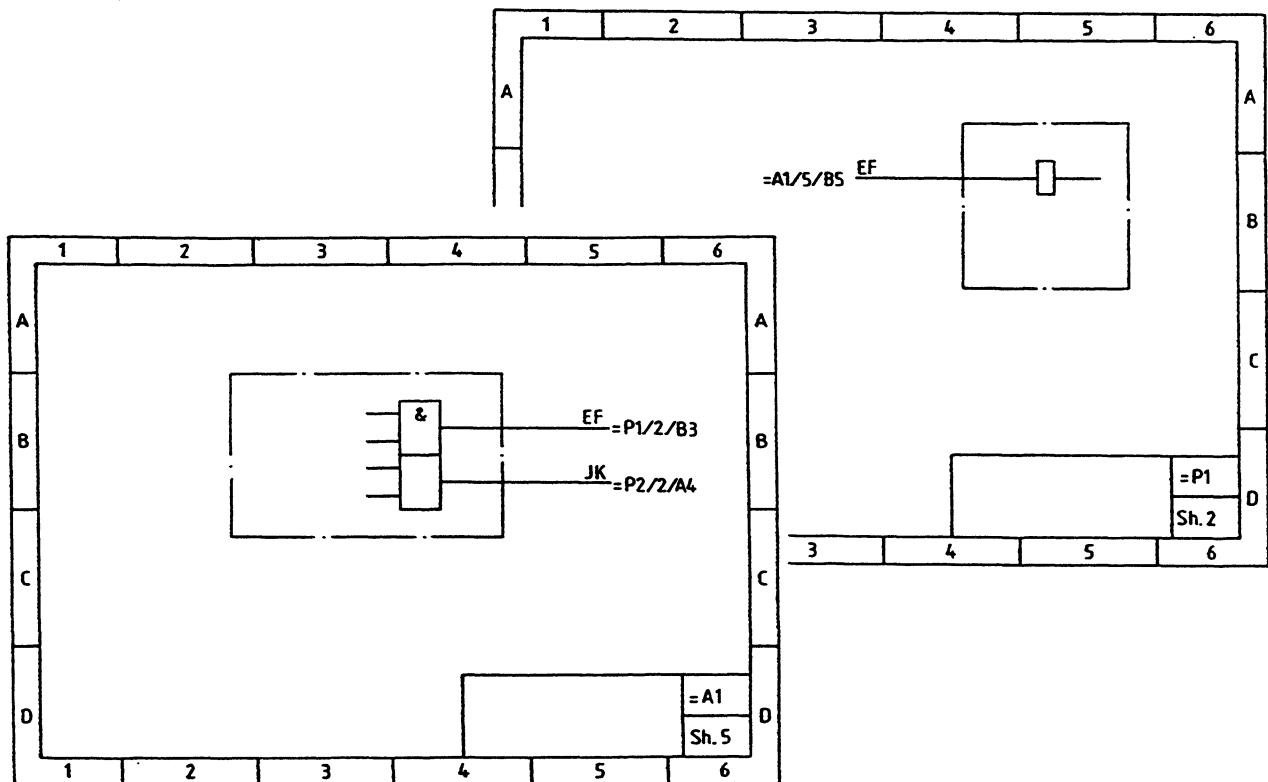


Figure 65 - Exemple de l'utilisation de références de signaux et d'emplacement pour tracés de connexions interrompus; suite sur un autre schéma.

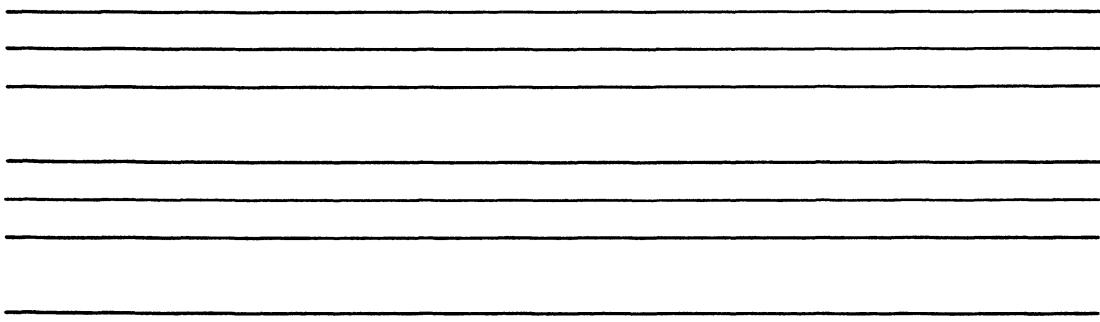


Figure 66 - Exemple de l'utilisation de groupement des tracés.

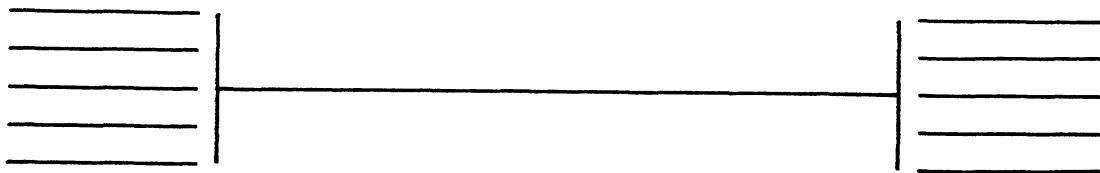


Figure 67 - Exemple de mise en faisceau, méthode a)

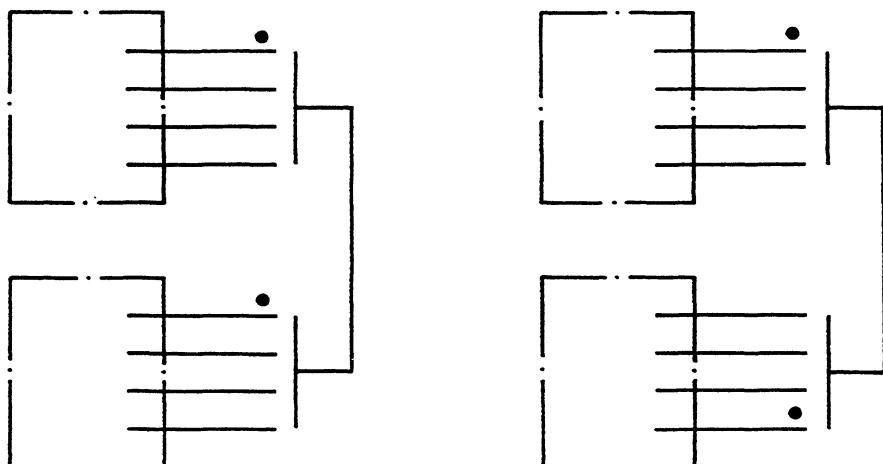


Figure 68 - Exemple de mise en faisceau, méthode a), avec emploi du point pour indiquer la première ligne de connexion.

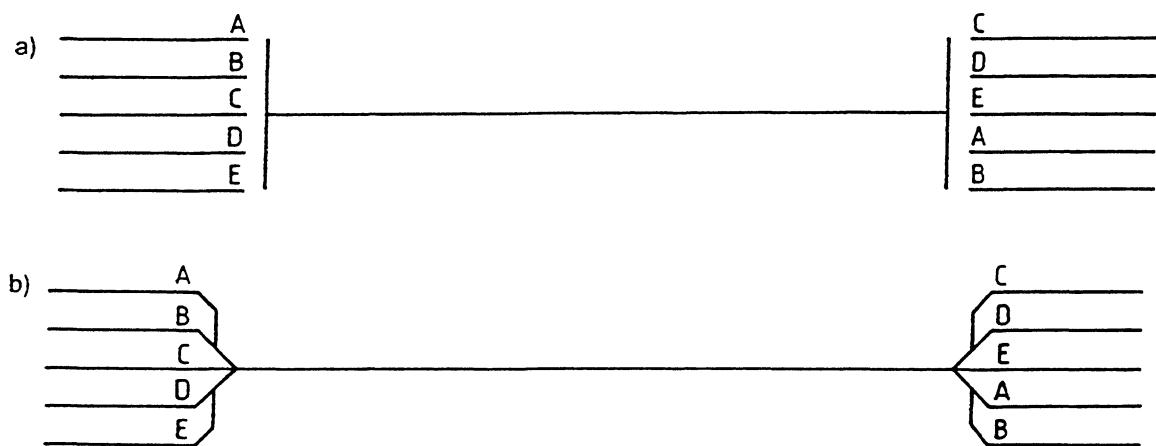


Figure 69 - Exemple de mise en faisceau avec indication des lignes individuelles, méthodes a) et b).

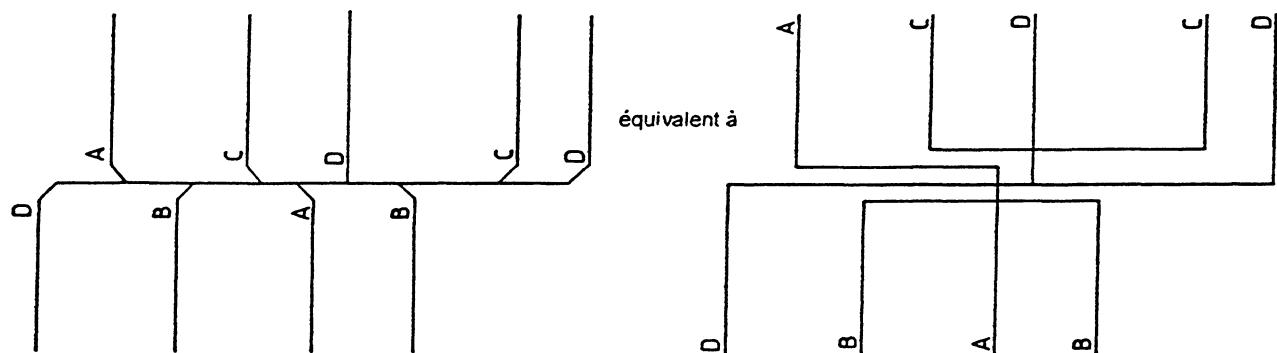


Figure 70 - Exemple de mise en faisceau, méthode b), avec lignes identifiées par des désignations de signaux.

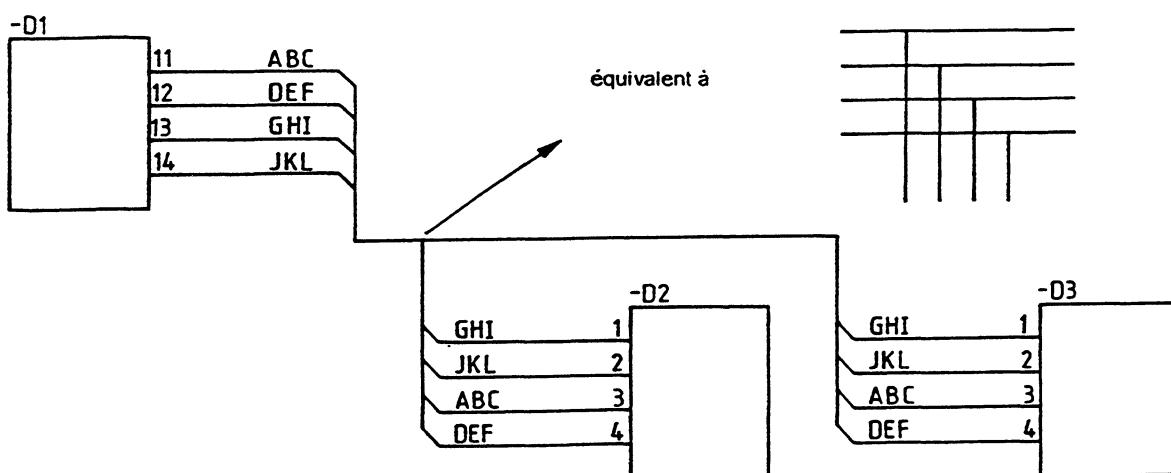


Figure 71 - Mise en faisceau, méthode b), avec lignes identifiées par des désignations de signaux.

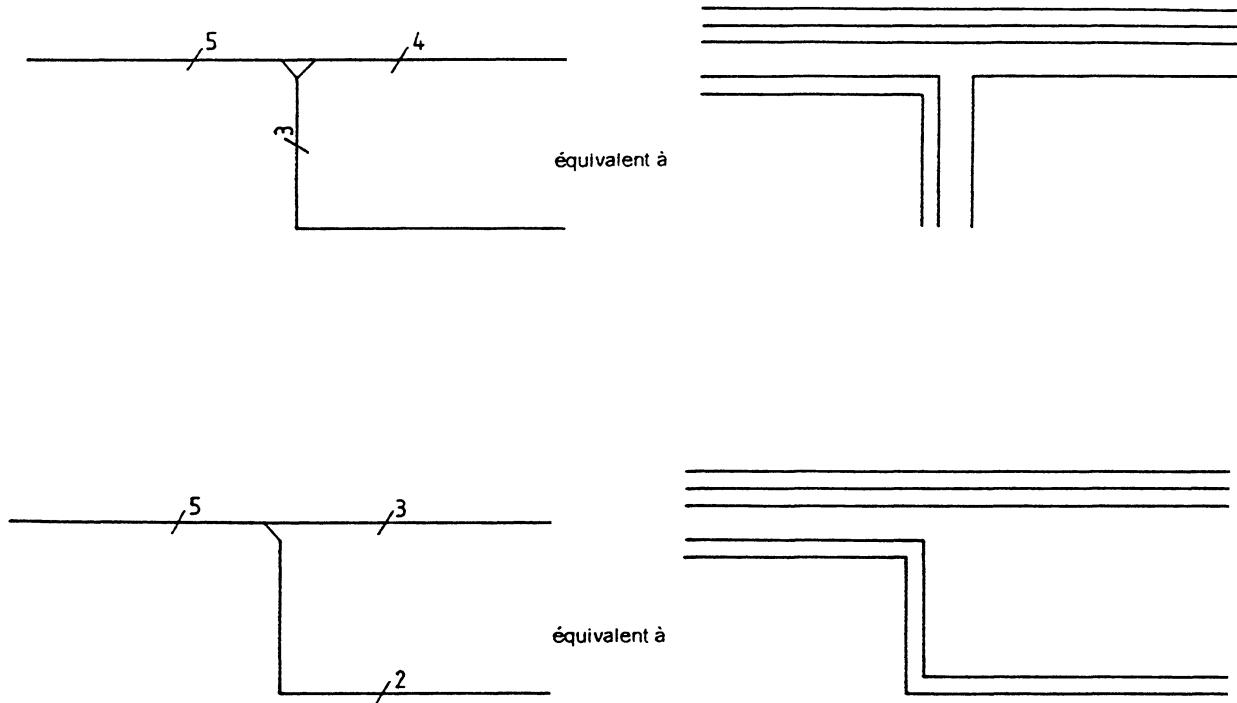


Figure 72 - Exemple de l'utilisation de représentation unifilaire avec le nombre de tracés de connexions indiqué.

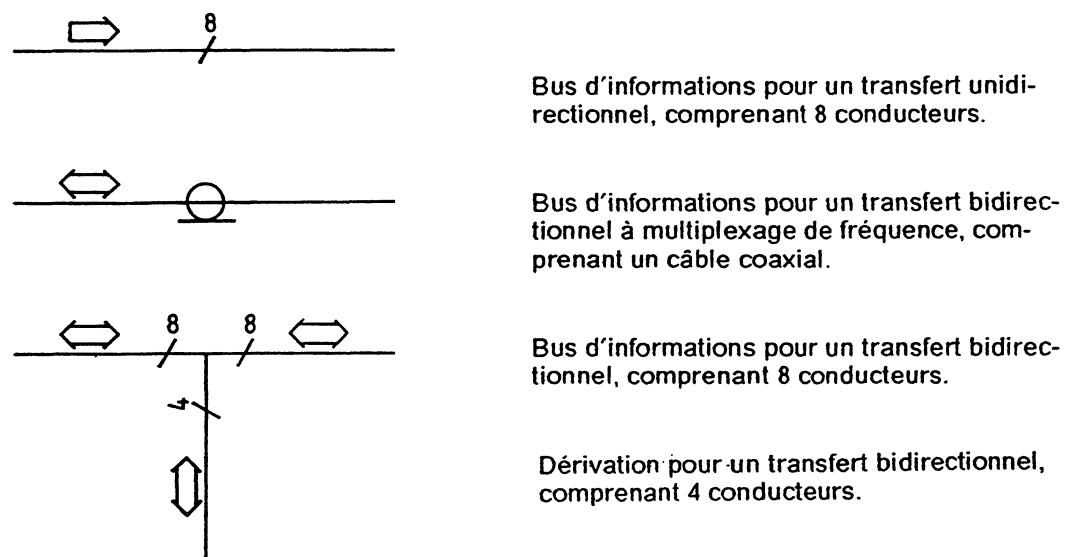


Figure 73 - Exemple de représentation unifilaire; bus d'informations.

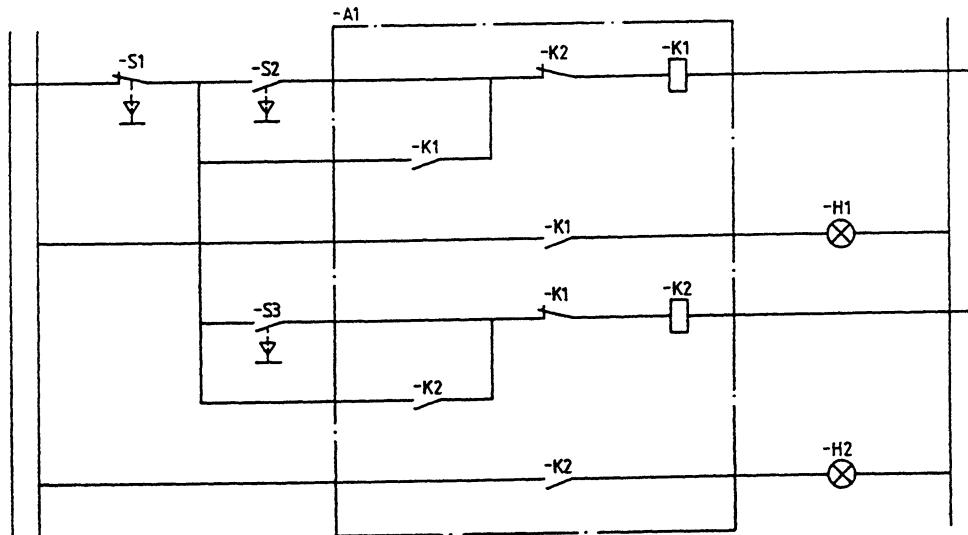


Figure 74 - Exemple de l'utilisation d'un encadrement de séparation ; indication de l'ensemble fonctionnel -A1.

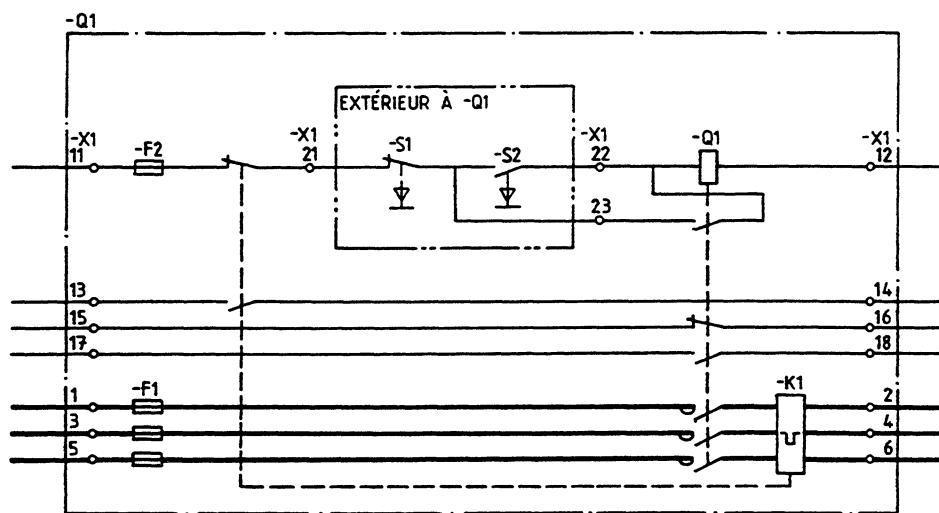


Figure 75 - Exemple de l'utilisation d'un encadrement de séparation en fenêtre ; indication du fait que -S1 et -S2 ne font pas partie de l'ensemble -Q1.

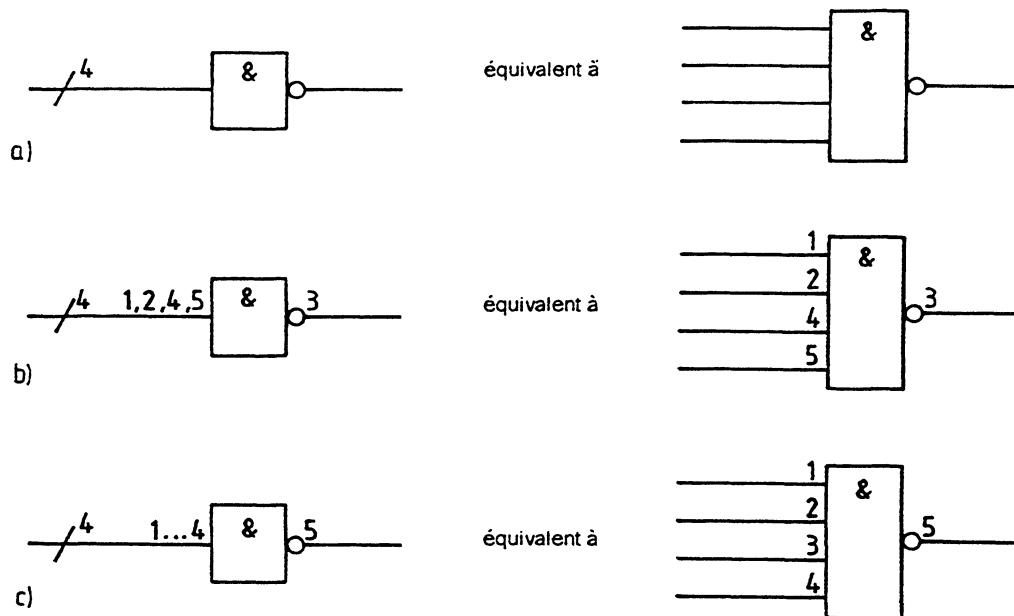


Figure 76 – Exemple de représentation simplifiée des connexions à un composant; porte -ET avec sortie de négation : a) sans identification des bornes, b) avec identification des bornes, c) avec identification des bornes dans l'ordre consécutif de succession.

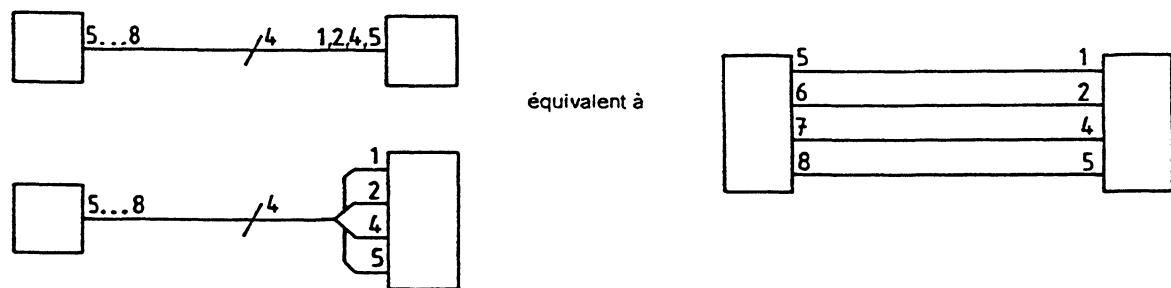
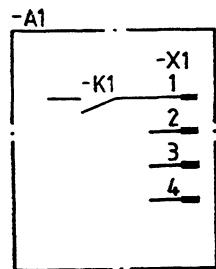
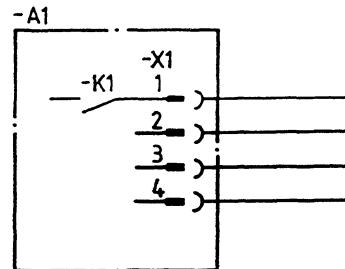
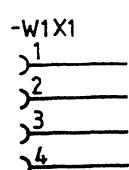


Figure 77 – Exemple d'utilisation des méthodes décrites dans les figures 76b et 76c.



a)



b)

Figure 78 – Exemple illustrant les règles relatives à l'emplacement des symboles des bornes : a) partie de connecteur mâle faisant partie intégrante de l'ensemble -A1, la partie du connecteur femelle faisant partie intégrante du câble -W1; b) les deux connecteurs étant parties intégrantes de l'ensemble -A1.

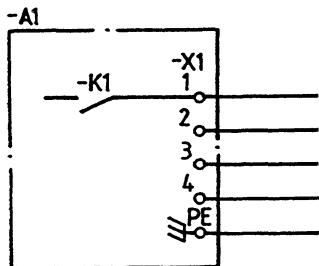


Figure 79 - Exemple d'une connexion à un châssis.

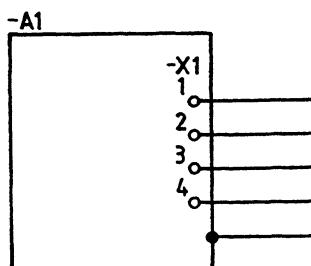


Figure 80 - Exemple d'une connexion à une enceinte conductrice.

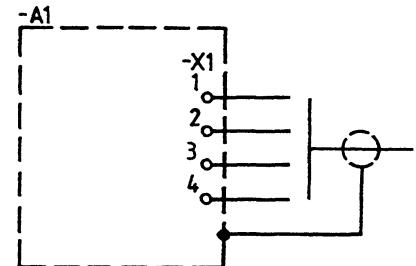


Figure 81 - Exemple d'une connexion à un écran.

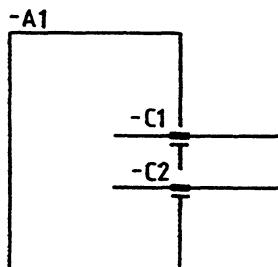


Figure 82 - Exemple de deux condensateurs de traversée reliés à une enceinte conductrice.

N°	Représentation simplifiée	Équivalent à	Description
1			Appareil de connexion tripolaire, à commande manuelle
2			Trois appareils de connexion unipolaires, chacun à commande manuelle
3			Trois transformateurs de courant ; 4 connexions secondaires
4			Deux transformateurs de courant, un dans le conducteur de phase L1 et un dans le conducteur de phase L3 ; 3 connexions secondaires
5	<p>ou</p> <p>ou</p>		Deux portes ET identiques (avec sorties de négation), chacune avec 3 entrées
6			Six bascules type D identiques avec commande commune

Figure 83 - Exemples de représentation simplifiée des composants et des connexions.

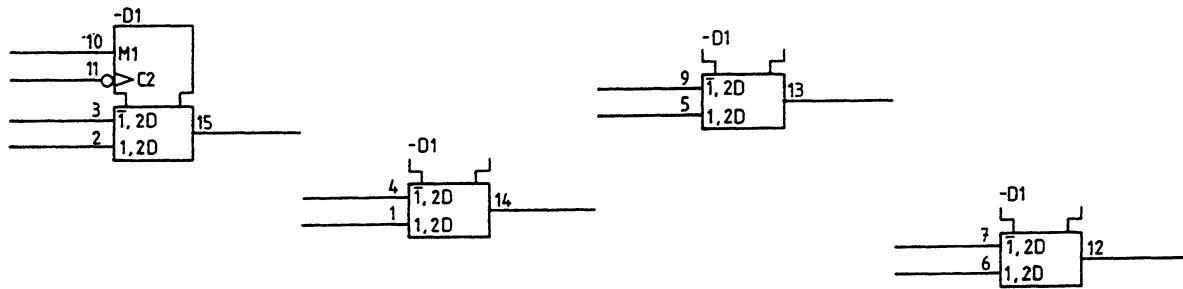


Figure 84 - Exemple de représentation simplifiée répétée; multiplexeur quadruple avec symbole des communs.

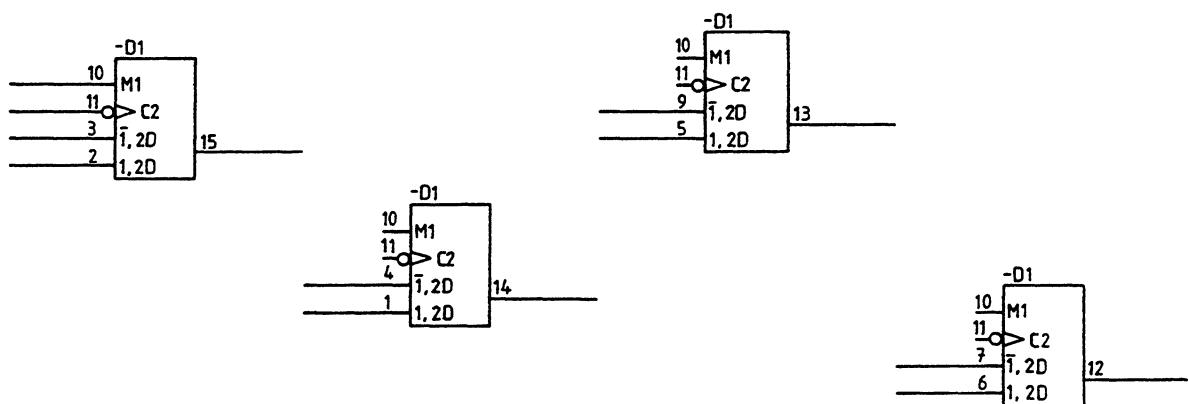


Figure 85 - Exemple de représentation simplifiée répétée; multiplexeur représenté par un symbole sans symbole des communs.

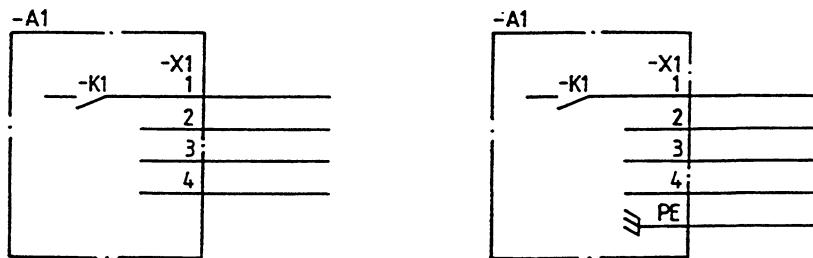


Figure 86 - Exemples de représentation simplifiée des figures 78b et 79.

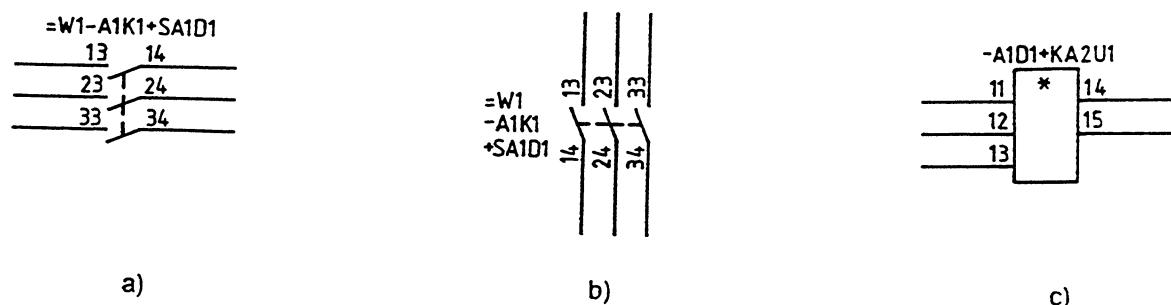


Figure 87 - Exemples illustrant les règles relatives à l'emplacement et à l'orientation des repères d'identification des matériaux et des bornes.

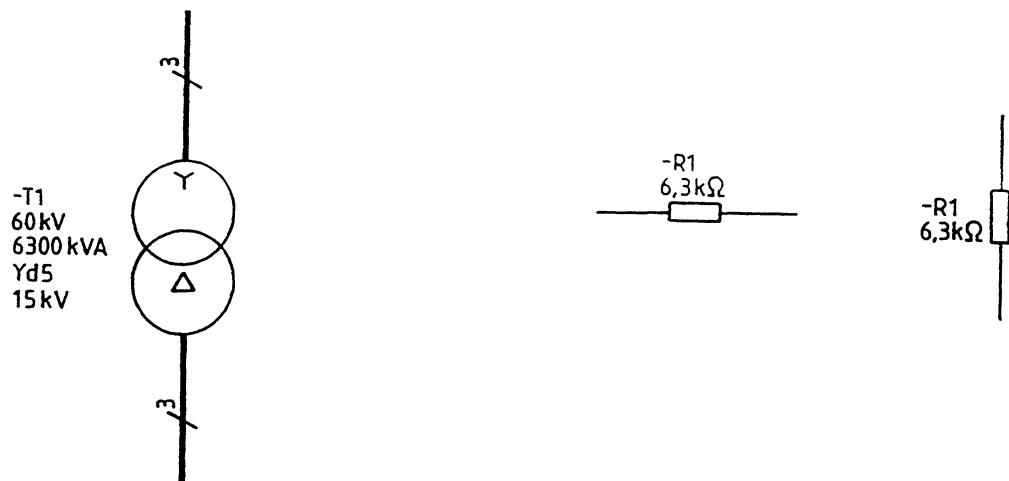
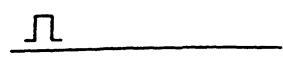
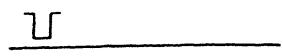


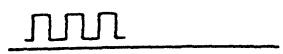
Figure 88 - Exemples illustrant les règles relatives à l'emplacement des données techniques des composants.



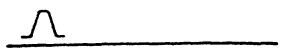
Impulsion positive simple



Impulsion négative simple



Train d'impulsions



Impulsion simple avec durée d'établissement et de décroissance indiquée

Figure 89 - Exemples représentant les formes d'ondes des signaux.

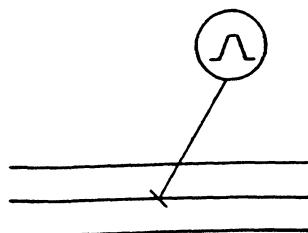


Figure 90 - Exemple représentant la forme d'onde du signal à une certaine distance.

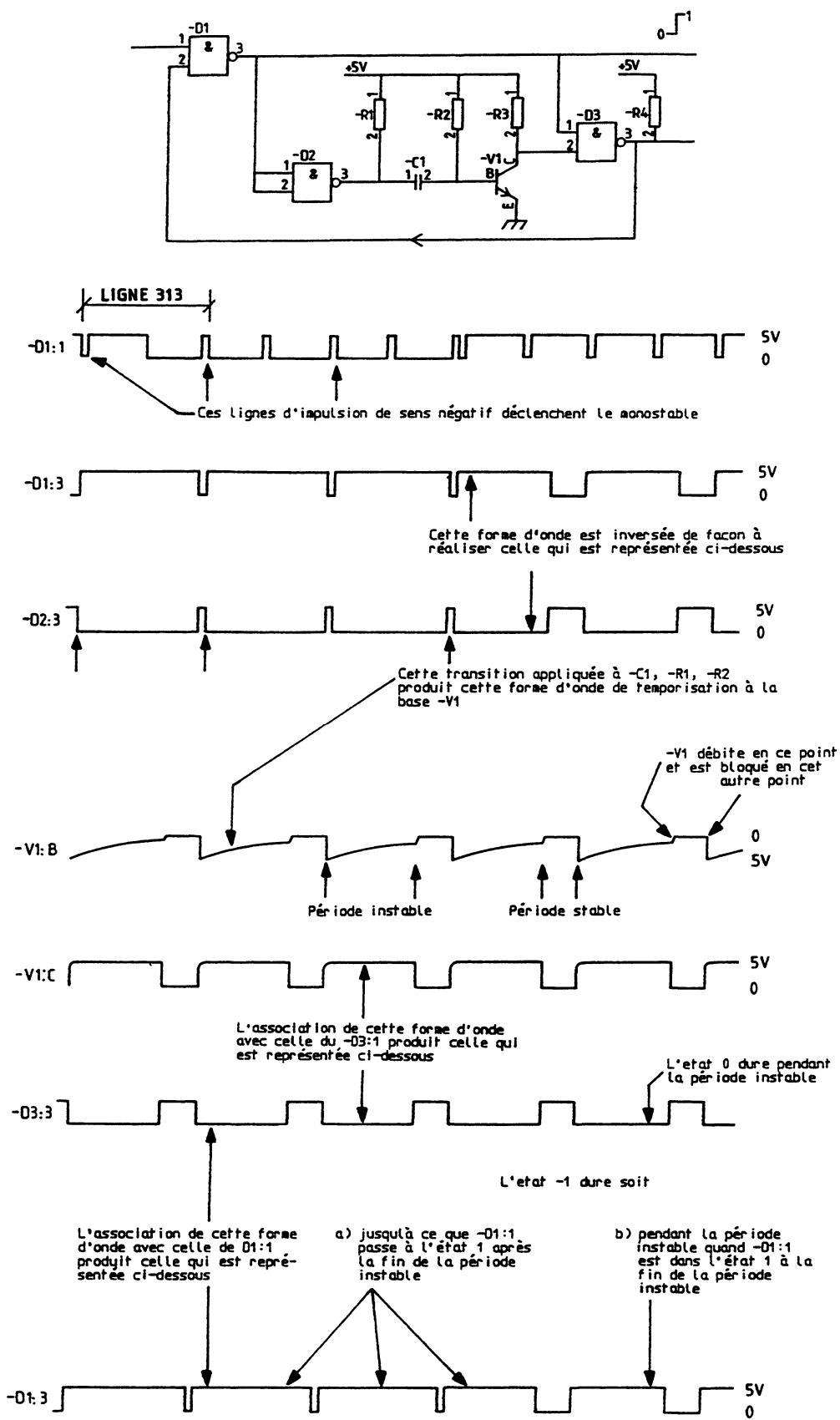


Figure 91 - Exemple représentant la possibilité d'indiquer des formes d'ondes et donnant des textes explicatifs dans un schéma des circuits ; générateur monostable temporisé.

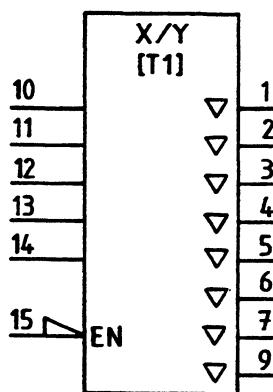


Figure 92 - Exemple d'informations complémentaires relatives à un symbole distinctif général. [ T1 ] est une référence à un tableau à caractère explicatif.

**Tableau 1**  
Exemples d'application des règles relatives aux repérages d'emplacement

Référence d'emplacement	Repérages d'emplacement
Au rang B sur la même feuille	B
A la colonne 3 sur la même feuille	3
A la zone B3 sur la même feuille	B3
A la zone B3 sur la feuille 34	34/B3
A la zone B3 du schéma d'une seule feuille N° 4568	SCHÉMA 4568/B3
A la zone B3 sur la feuille 34 du schéma N° 5796	SCHÉMA 5796/34/B3
A la zone B3 sur le schéma d'une seule feuille représentant le système =S1.	=S1/B3
A la zone B3 sur la feuille 34 d'un schéma à feuilles multiples représentant le système =S1.	=S1/34/B3

Annexe A (informative)

**EXTRAITS DES NORMES ISO RELATIVES AUX  
RÈGLES GÉNÉRALES DE DESSINS**

La liste qui suit est une sélection non exhaustive d'extraits des normes ISO les plus souvent applicables pour les règles relatives aux dessins techniques.

**A.1 ISO 128, Dessins techniques - Principes généraux de représentation**

**A.1.1 Vues**

Deux méthodes de projection orthographique peuvent être utilisées au choix :

- la méthode de projection du premier dièdre (anciennement méthode E)
- la méthode de projection du troisième dièdre (anciennement méthode A)

**A.1.2 Types de traits**

On ne doit utiliser que les types et largeurs de traits figurant dans le tableau suivant.

Dans les cas où d'autres types de traits sont utilisés dans des domaines spéciaux (par exemple des schémas de canalisations ou de conduites électriques), ou bien si les traits spécifiés dans le tableau sont utilisés pour des applications différentes de celles indiquées dans la dernière colonne du tableau, les conventions adoptées doivent être indiquées dans d'autres Normes internationales ou expliquées en notes sur le dessin considéré.

Trait	Désignation	Applications générales Voir figures 9, 10 et autres figures indiquées
A —————	Continu fort	A1 Contours vus A2 Arêtes vues
B —————	Continu fin (droit ou arrondi)	B1 Lignes d'intersection fictives B2 Lignes de cote B3 Lignes d'attache B4 Lignes de repère B5 Hachures B6 Contours de sections rabattues sur place B7 Axes courts
C ~~~~~	Continu fin à main levée 2)	C1 Limites de vues ou coupes, partielles ou interrompues, si ces limites ne sont pas des traits mixtes fins (voir figures 53 et 54) D1
D 1) ——————	Continu fin (droit) avec zigzags	
E - - - - -	Interrompu fort 2)	E1 Contours cachés E2 Arêtes cachées
F - - - - -	Interrompu fin	F1 Contours cachés F2 Arêtes cachées
G - - - - -	Mixte fin	G1 Axes de révolution G2 Traces de plan symétrie G3 Trajectoires
H ———   ———	Mixte fin, fort aux extrémités et aux changement de plans de coupe	H1 Traces de plan de coupe
J - - - - -	Mixte fort	J1 Indication de lignes ou de surfaces faisant l'objet de spécifications particulières
K - - - - -	Mixte fin à deux tirets	K1 Contours de pièces voisines K2 Positions intermédiaires et extrêmes de pièces mobiles K3 Lignes des centres de gravité K4 Contours initiaux avant façonnage (voir figure 58) K5 Parties situées en avant du plan de coupe (voir figure 58)

1) Ce type de trait est utilisé en particulier pour les dessins exécutés d'une façon automatisée.

2) Quelque deux variantes soient disponibles, il ne faut utiliser qu'un seul type de trait sur un même dessin.

Tableau tiré de l'ISO 128

#### A.1.3 Largeurs des traits

Deux largeurs de traits sont utilisées. Le rapport entre le trait fin et le trait épais ne doit pas être inférieur à 2/1.

La largeur des traits est à choisir dans la gamme suivante :

**0,18 - 0,25 - 0,35 - 0,5 - 0,7 - 1 - 1,4 - 2 mm.**

Compte tenu des difficultés rencontrées dans certaines méthodes de reproduction, il est déconseillé d'utiliser la largeur de trait de 0,18 mm.

#### A.1.4 Espacement des traits

L'espacement minimal entre des traits parallèles, y compris les hachures, n'est en principe jamais inférieur à deux fois la largeur du trait le plus épais. Il est recommandé que cet espacement ne soit jamais inférieur à 0,7 mm.

#### A.1.5 Extrémité des lignes de repère

Les lignes de repère se terminent généralement :

- par un point, si elles aboutissent à l'intérieur du contour de l'objet représenté (voir figure 12);
- par une flèche, si elles aboutissent sur le contour de l'objet représenté (voir figure 13);
- sans point ni flèche, si elles aboutissent sur une ligne de cote (voir figure 14).

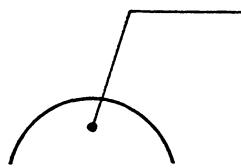


Figure 12 dans ISO 128

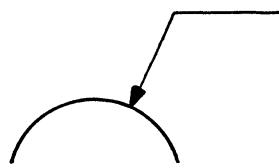


Figure 13 dans ISO 128

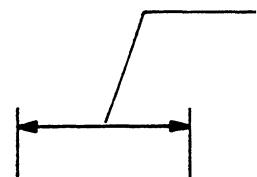


Figure 14 dans ISO 128

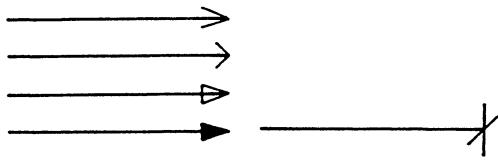
### A.2 ISO 129, Dessins techniques - Cotation

#### A.2.1 Extrémités des lignes de cote et indication d'origine

Deux types d'extrémités des lignes de cote (voir figure 11) et l'indication d'origine (voir figure 12) sont spécifiés dans la présente Norme internationale, à savoir :

- a) la flèche, représentée par deux traits courts, formant deux branches faisant un angle quelconque compris entre 15° et 90°. La flèche peut être ouverte, fermée et, dans ce dernier cas, noircie ou non (voir figure 11a),
- b) la barre oblique, représentée sous forme d'un trait court tracé à 45° (voir figure 11b),
- c) l'indication d'origine, représentée sous forme d'un petit cercle vide d'environ 3 mm de diamètre.

Un même style de flèches d'extrémités doit être utilisé sur un même dessin. Cependant, lorsque l'espace est trop limité, la flèche peut être remplacée par une barre oblique ou un point.



a) Flèches

b) Barre oblique

Figure 11 dans ISO 129

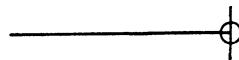


Figure 12 dans ISO 129

### A.3 ISO 3098/1, Dessins techniques - Ecriture

#### A.3.1 Dimensions

La hauteur  $h$  des majuscules est prise comme base des dimensions.

La gamme des hauteurs  $h$  normalisées d'écriture est la suivante :

**2,5 - 3,5 - 5 - 7 - 10 - 14 - 20 mm.**

Les hauteurs  $h$  et  $c$  ( $c$  = hauteur des minuscules sans hampe ni queue) ne doivent pas être inférieures à 2,5 mm.

Les deux rapports normalisés pour  $d/h$  ( $d$  = largeur des traits), 1/14, écriture A et 1/10, écriture B, sont plus économiques, étant donné qu'ils aboutissent à un nombre minimal de largeurs de trait.

L'écriture peut être inclinée à 15° vers la droite (penchée) ou peut être verticale (droite).

### A.4 ISO 3461-2, Symboles graphiques - Principes généraux pour la création de symboles graphiques. Partie 2: Symboles graphiques à utiliser dans la documentation technique de produits

Pour utiliser au mieux les largeurs de traits normalisées indiquées dans l'ISO 128, la série suivante pour le module M, de raison  $\sqrt{2}$ , est recommandée :

**1,8 - 2,5 - 3,5 - 5 - 7 - 10 - 14 - 20 mm.**

### A.5 ISO 5455, Dessins techniques - Echelles

Les échelles recommandées à utiliser pour les dessins techniques sont spécifiées dans le tableau suivant.

Catégorie	Echelles recommandées		
Echelles agrandies	50:1 5:1	20:1 2:1	10:1
Vraie grandeur			1:1
Echelles réduites	1:2 1:20 1:200 1:2000	1:5 1:50 1:500 1:5000	1:10 1:100 1:1000 1:10000

Tableau tiré de l'ISO 5455

**Note:** - Si, pour des applications particulières, une échelle plus grande ou plus petite que celles du tableau est jugée nécessaire, la gamme des échelles recommandées peut être augmentée des deux côtés, à condition que l'échelle nécessaire soit dérivée d'une échelle recommandée par multiplication du numérateur ou du dénominateur par des entiers de 10. On peut choisir des échelles intermédiaires dans les cas exceptionnels où, pour des raisons fonctionnelles, il n'est pas possible d'appliquer les échelles recommandées.

## A.6 ISO 5457, Dessins techniques - Formats et présentation des éléments graphiques des feuilles de dessin

### A.6.1 Formats

Les formats préférentiels des feuilles finies sont donnés au tableau 1.

Désignation	Dimensions, mm
A0	841 x 1 189
A1	594 x 841
A2	420 x 595
A3	297 x 420
A4	210 x 297

Tableau 1 dans ISO 5457

Lorsqu'une feuille de plus grande longueur est nécessaire, il est recommandé d'utiliser l'un des formats du tableau 2.

Désignation	Dimensions, mm
A3 x 3	420 x 891
A3 x 4	420 x 1 189
A4 x 3	297 x 630
A4 x 4	297 x 841
A4 x 5	297 x 1 051

Tableau 2 dans ISO 5457

### A.6.2 Position et dimension du cartouche d'inscriptions

La position du cartouche d'inscriptions est généralement dans la zone d'exécution du dessin de façon que la zone d'identification du cartouche (numéro d'enregistrement, titre, origine, etc.) soit située dans l'angle inférieur droit de la zone d'exécution aussi bien pour les feuilles du type X horizontales que pour les feuilles du type Y verticales.

Le sens de lecture du cartouche sera généralement celui du dessin.

La zone d'identification du cartouche doit être située dans l'angle inférieur droit du cartouche lorsqu'il est vu dans son sens de lecture normale et avoir une longueur maximale de 170 mm.

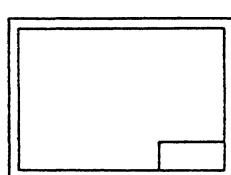


Figure 1 dans ISO 5457. Feuille type X horizontale

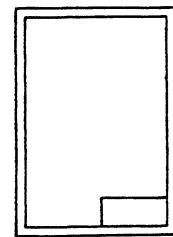


Figure 2 dans ISO 5457. Feuille type Y verticale

#### A.6.3 Système de coordonnées

Il est recommandé que le nombre de divisions du système soit divisible par deux ; il est généralement choisi en fonction de la complexité du dessin. Il est recommandé que les dimensions des mailles du système soient comprises entre 25 mm et 75 mm.

Il est recommandé que les mailles du système soient repérées à l'aide de lettres majuscules sur l'un des axes et des chiffres sur l'autre axe, en prenant, de préférence, comme origine l'angle opposé à celui du cartouche.

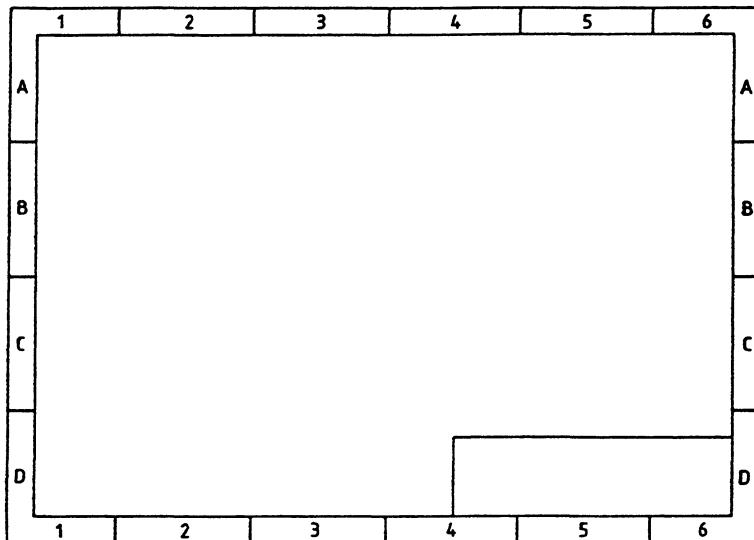


Figure 13 dans ISO 5457. Système de coordonnées

## A.7 ISO 6428, Dessins techniques - Conditions requises pour la micrographie

### A.7.1 Largeur des traits

Il est recommandé d'utiliser pour les documents de formats A0 et A1 une largeur de trait minimale de 0,35 mm.

### A.7.2 Ecriture

Il est recommandé qu'en fonction des formats originaux utilisés, les hauteurs minimales indiquées dans le tableau suivant soient respectées.

Dimensions en millimètres

Hauteurs minimales d'écriture					
	Format				
Ecriture ISO 3098/1	A0	A1	A2	A3	A4
A ( $h = 14 d$ )	5	5	3,5	3,5	3,5
B ( $h = 10 d$ )	3,5	3,5	2,5	2,5	2,5

$h$  = hauteur des majuscules et chiffres

$d$  = largeur de trait

Tableau tiré de l'ISO 6428

## A.8 ISO 7200, Dessins techniques - Cartouche d'inscriptions

On doit grouper les informations destinées à figurer dans le cartouche en plusieurs zones accolées rectangulaires, comme suit :

- 1) la zone d'identification,
- 2) une ou plusieurs zones pour les informations supplémentaires; ces zones peuvent être disposées au-dessus, et/ou à gauche de la zone d'identification.

La zone d'identification doit fournir les informations de base suivantes :

- a) le numéro d'enregistrement ou d'identification,
- b) le titre du dessin,
- c) le nom du propriétaire légal du dessin.

La zone d'identification doit être disposée dans l'angle inférieur droit du cartouche d'inscriptions.

Le numéro d'enregistrement ou d'identification, déterminé par le propriétaire, doit être disposé dans l'angle inférieur droit de la zone d'identification.

## ANNEXE ZA (normative)

### AUTRES PUBLICATIONS INTERNATIONALES CITEES DANS LA PRESENTE NORME AVEC LES REFERENCES DES PUBLICATIONS EUROPEENNES CORRESPONDANTES

Cette norme européenne comporte par référence datée ou non datée des dispositions d'autres publications. Ces références normatives sont citées aux endroits appropriés dans le texte et les publications sont énumérées ci-après. Pour les références datées les amendements ou révisions ultérieurs de l'une quelconque de ces publications ne s'appliquent à cette norme européenne que s'ils y ont été incorporés par amendement ou révision. Pour les références non datées, la dernière édition de la publication à laquelle il est fait référence s'applique.

**Note :** *Dans le cas où une publication internationale est modifiée par les modifications communes du CENELEC, indiqué par (mod), il faut tenir compte de la EN/HD approprié(e).*

Publication CEI	Date	Titre	EN/HD	Date
27-1	1971	Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique Première partie : Généralités	HD 245.1 S3*	1979
76-4, mod	1976	Transformateurs de puissance Quatrième partie : Prises et connexions	HD 398.4 S1	1980
417	1973	Symboles graphiques utilisables sur le matériel – Index, relevé et compilation des feuilles individuelles	HD 243 S10*	1993
617-1	1985	Symboles et graphiques pour schémas Première partie : Généralités, index général – Tables de correspondance	–	–
617-2	1983	Deuxième partie : Eléments de symboles, symboles distinctifs et autres symboles d'application générale	–	–
617-3	1983	Troisième partie : Conducteurs et dispositifs de connexion	–	–
617-4	1983	Quatrième partie : Composants passifs	–	–
617-5	1983	Cinquième partie : Semiconducteurs et tubes électroniques	–	–
617-6	1983	Sixième partie : Production, transformation et conversion de l'énergie électrique	–	–
617-7	1983	Septième partie : Appareillage et dispositifs de commande et de protection	–	–
617-8	1983	Huitième partie : Appareils de mesure lampes et dispositifs de signalisation	–	–

\* HD 245.1 S3 comprend A1:1974 et A2:1977 à la CEI 27-1  
HD 243 S10 comprend les suppléments A:1974 à K:1991 à la CEI 417

Publication CEI	Date	Titre	EN/HD	Date
617-9	1983	Neuvième partie : Télécommunications : Commutation et équipements périphériques	-	-
617-10	1983	Dixième partie : Télécommunications : Transmission	-	-
617-11	1983	Onzième partie : Schémas et plans d'installation, architecturaux et topographiques	-	-
617-12	1991	Douzième partie : Opérateurs logiques binaires	-	-
617-13	1978*	Treizième partie : Opérateurs analogiques	-	-
750	1983	Repérage d'identification du matériel en électrotechnique	-	-
848	1988	Etablissement des diagrammes fonctionnels pour systèmes de commande	-	-
1082-2	-	Etablissement des documents utilisés en électrotechnique – Partie 2 : Schémas adaptés à la fonction (en préparation)	-	-

**Autres publications citées :**

ISO 31-1	1978	Grandeurs et unités d'espace et de temps
ISO 31-2	1978	Grandeurs et unités de phénomènes périodiques et connexes
ISO 31-3	1978	Grandeurs et unités de mécanique
ISO 31-4	1978	Grandeurs et unités de chaleur
ISO 31-5	1979	Grandeurs et unités d'électricité et de magnétisme
ISO 31-6	1980	Grandeurs et unités de lumière et de rayonnements électromagnétiques connexes
ISO 31-7	1978	Grandeurs et unités d'acoustique
ISO 31-8	1980	Grandeurs et unités de chimie physique et de physique moléculaire
ISO 31-9	1980	Grandeurs et unités de physique atomique et nucléaire
ISO 31-10	1980	Grandeurs et unités de réactions nucléaires et rayonnements ionisants

\* CEI 617-13:1978 est remplacée par la CEI 617-13:1993, qui est harmonisée comme EN 60617-13:1993

**Autres publications citées :**

ISO 31-11	1978	Signes et symboles mathématiques à employer dans les sciences physiques et dans la technique
ISO 31-12	1981	Paramètres sans dimension
ISO 31-13	1981	Grandeurs et unités de la physique de l'état solide
ISO 128	1982	Dessins techniques – Principes généraux de représentation
ISO 129	1985	Dessins techniques – Cotation – Principes généraux, définitions, méthodes d'exécution et indications spéciales
ISO 216	1975	Papiers d'écriture et certaines catégories d'imprimés Formats finis – Séries A et B
ISO 1219	1976	Transmissions hydrauliques et pneumatiques Symboles graphiques
ISO 2594	1972	Dessins de bâtiment – Méthodes de projection
ISO 3098-1	1974	Dessins techniques – Ecriture – Partie 1 : Caractères courants
ISO 3098-2	1984	Dessins techniques – Ecriture – Partie 2 : Caractères grecs
ISO 3098-3	1987	Dessins techniques – Ecriture – Partie 3 : Signes diacritiques et signes particuliers à l'alphabet latin
ISO 3098-4	1984	Dessins techniques – Ecriture – Partie 4 : Caractères cyrilliques
ISO 3461-2	1987	Principes généraux pour la création de symboles graphiques Partie 2 : Symboles graphiques à utiliser dans la documentation technique de produits
ISO 5455	1979	Dessins techniques – Echelles
ISO 5457	1980	Dessins techniques – Formats et présentation des éléments graphiques des feuilles de dessin
ISO 6428	1982	Dessins techniques – Conditions requises pour la micrographie
ISO 7200	1984	Dessins techniques – Cartouches d'inscriptions





**Appendice National N°1 (informatif)**  
**Index alphabétique français/anglais**

bornes	4.6.2	terminals
bus d'informations	4.4.8	information buses
carte	2.1.2.4	map
carte de réseau	2.2.1.3	network map
cartouche d'inscriptions	4.1.2.3	title block
châssis conducteurs, enceintes ... écrans	4.5.2	conductive frames, enclosures ... screens
choix des symboles	4.3.2	choice of symbols
circuits à l'intérieur d'un ensemble ...	4.6.7	circuitry within a unit ...
circuits importants	4.4.3	significant circuits
classification des documents	2.2	classification of documents
conception et documentation A.O.	3.6	C.A. documentation
connecteurs ... à l'int. d'un encadrement de sép.	4.6.5	connectors ... inside ... frame
connexions futures envisagées	4.4.4	planned future connections
correspondance ... diff. types docts	3.5	interrelations ... diff. types of documents
définitions	2.1	definitions
dessin (technique)	2.1.1.3	drawing (technical)
dessin [plan] d'installation	2.2.2.2	installation drawing [plan]
dessin de construction	2.2.2.4	assembly drawing
dessin de disposition	2.2.2.5	arrangement drawing
diagramme	2.1.2.5	chart, graph
diagramme [tableau] de séquence	2.2.1.8	sequence chart [table]
diagramme de séquence-temps	2.2.1.9	time sequence chart
diagramme fonctionnel	2.2.1.7	function chart
direction de propagation des informations	4.2.2	signal flow direction
disposition des symboles	4.2.3	arrangement of symbols
document	2.1.1.2	document
documentation	2.1.1.4	documentation
documents ... fiabilité et maintenabilité	2.2.9	reliability- maintainability- ... documents
documents de connexions	2.2.3	connection documents
documents de disposition	2.2.2	location documents
documents orientés vers la fonction	2.2.1	function-oriented documents
documents spécifiques à l'installation	2.2.5	installation-specific documents
documents spécifiques à la mise en service	2.2.6	commissioning-specific documents
documents spécifiques à l'exploitation	2.2.7	operation-specific documents
documents spécifiques à la maintenance	2.2.8	maintenance-specific documents
données techniques sur les composants	4.8.3	technical data about components
données techniques relatives aux signaux	4.8.4	technical data about signals
échelles	4.1.9	scales
écriture et orientation d'écriture	4.1.5	lettering and lettering orientation
emplacement, orient. rep. id. matériels	4.7.2	location, orient. item designations
emplacement, orient. identif. bornes	4.7.3	location, orient. terminal designations
encadrements de séparation et enceintes	4.5	boundary frames and enclosures
encadrements de séparation	4.5.1	boundary frames
espacement des traits	4.1.4.3	spacing of lines
établissement des documents	3.4	preparation of documents
extrémités lignes de cote et indication d'origine	4.1.7	dimension line, termin., origin indication
flèches et lignes de repère	4.1.6	arrowheads and leader lines
formats	4.1.2.2	sizes
forme de présentation des informations	2.1.2	forms of the presentation of information
forme imagée	2.1.2.1	pictorial form
forme rédactionnelle	2.1.2.7	textual form
identification	4.4.5	identification
informations pour opérateurs logiques binaires	4.8.6	information for binary logic elements
jonction des tracés de connexions	4.4.2	junction of connecting lines
largeur des traits	4.1.4.2	thickness of lines
liste des pièces de rechange	2.2.4.2	spare parts list
listes des matériels	2.2.4	item lists
marges et cadres	4.1.2.4	borders and frames
méthodes de présentation d'ens. des schémas	2.1.4	diagram layout methods

mise en faisceau	4.4.7.2	bundling
nomenclature des matériels	2.2.4.1	parts list
notes et inscriptions explicatives	4.8.5	explanatory notes and markings
numéro d'identification des dessins, feuilles	4.1.3	drawing, sheet numbers
orientation des symboles	4.3.4	orientation of symbols
plan	2.1.2.2	plan
plan de masse	2.2.2.1	site plan
présentation d'ensemble fonctionnelle	2.1.4.1	functional layout
présentation d'ensemble topographique	2.1.4.2	topographical layout
présentation d'ensemble des schémas	4.2	layout of diagrams
principes de documentation	3	documentation principles
références d'emplacement ...	4.8	location references ...
références d'emplacement	4.8.2	location references
règles de mise en page	4.1.2	drawing formats
règles générales de dessins	4	general drawings rules
regroupement	4.4.7.1	grouping
repérages d'identif. des matériels et des bornes	4.7	item and terminal designations
représentation assemblée	2.1.3.1	attached representation
représentation des composants	2.1.3	representation of components
représentation développée	2.1.3.3	detached representation
représentation dispersée	2.1.3.6	dispersed representation
représentation des bornes	4.3.5	representation of terminals
représentation des connexions	4.3.6	representation of connections
représentation groupée	2.1.3.5	grouped representation
représentation multifilaire	2.1.3.7	multi-line representation
représentation rangée	2.1.3.2	semi-attached representation
représentation répétée	2.1.3.4	repeated representation
représentation répétée	4.6.4	repeated representation
représentation unifilaire	2.1.3.8	single-line representation
schéma	2.1.2.3	diagram
schéma [tab.] des conn. ext. (interconnexions)	2.2.3.3	interconnection diagram [table]
schéma [tableau] [liste] de programmation	2.2.1.12	program diagram [table] [list]
schéma [tableau] des connexions	2.2.3.1	connection diagram [table]
schéma [tableau] des connexions intérieures	2.2.3.2	unit connection diagram [table]
schéma [tableau] des connexions des bornes	2.2.3.4	terminal connection diagram [table]
schéma [tableau] [liste] des câbles	2.2.3.5	cable diagram [table] [list]
schéma d'ensemble	2.2.1.1	overview diagram
schéma d'équivalence des circuits	2.2.1.6	equivalent-circuit diagram
schéma d'installation	2.2.2.3	installation diagram
schéma des circuits	2.2.1.10	circuit diagram
schéma fonctionnel	2.2.1.4	function diagram
schéma fonctionnel logique	2.2.1.5	logic-function diagram
schéma fonctionnel des bornes	2.2.1.11	terminal-function diagram
schéma-bloc	2.2.1.2	bloc diagram
structure de la documentation	3.3	structure of documentation
support de données	2.1.1.1	medium
symboles graphiques pour schémas	4.3	graphical symbols for diagrams
symboles identiques dans un groupe	4.6.3	identical symbols in a group
symboles littéraux	4.8.1	letter symbols
système de coordonnées	4.1.2.5	reference grid
tableau, liste	2.1.2.6	table, list
taille du symbole	4.3.3	symbol size
techniques de simplification	4.6	simplification techniques
tracés de connexions	4.4	connecting lines
tracés de connexions parallèles	4.4.7	parallel connecting lines
tracés interrompus	4.4.6	interrupted lines
traits	4.1.4	lines
types de traits	4.1.4.1	types of lines
vues	4.1.8	views

**Appendice national № 2 (informatif)****AUTRES NORMES RELATIVES A LA DOCUMENTATION ET AUX SYMBOLES  
GRAPHIQUES D'ELECTROTECHNIQUE (\*)****Symboles graphiques pour schémas électriques :**

- NF C 03-201.**                    – Généralités, index général (CEI 617-1).  
août 1986
- NF C 03-202.**                    – Eléments de symboles, symboles distinctifs et autres symboles d'application générale (CEI 617-2)  
avril 1985
- NF C 03-203.**                    – Conducteurs et dispositifs de connexion (CEI 617-3).  
avril 1985
- NF C 03-204.**                    – Composants passifs (CEI 617-4).  
avril 1985
- NF C 03-205.**                    – Semiconducteurs et tubes électroniques (CEI 617-5).  
avril 1985
- NF C 03-206.**                    – Production, transformation et conversion de l'énergie électrique (CEI 617-6).  
avril 1985
- NF C 03-207.**                    – Appareillage et dispositifs de commande et de protection (CEI 617-7).  
avril 1985
- NF C 03-208.**                    – Appareils de mesure, lampes et dispositifs de signalisation (CEI 617-8).  
avril 1985
- NF C 03-209.**                    – Télécommunications : Commutation et équipements périphériques (CEI 617-9).  
avril 1985
- NF C 03-210.**                    – Télécommunications : Transmission (CEI 617-10).  
avril 1985
- NF C 03-211.**                    – Schémas et plans d'installation, architecturaux et topographiques (CEI 617-11).  
avril 1985
- NF C 03-212.**                    – Opérateurs logiques binaires (CEI 617-12, 2<sup>ème</sup> édition).  
janvier 1993
- NF EN 60617-13.**                – Opérateurs analogiques (CEI 617-13, 2<sup>ème</sup> édition).  
Juin 1993

**Schémas des installations électriques :**

- NF C 03-152.**                    – Schémas, diagrammes, tableaux : Repérage d'identification des éléments.  
janvier 1979
- NF C 03-190.**                    – Schémas, diagrammes, tableaux : Diagramme fonctionnel “GRAFCET” pour la  
juin 1982                            description des systèmes logiques de commande.

- UTE C 03-190.** novembre 1990     – Schémas, diagrammes, tableaux : Etablissement des diagrammes fonctionnels pour systèmes de commande – Diagramme fonctionnel “GRAFCET” (CEI 848).
- UTE C 03-191.** juin 1993     – Schémas, diagrammes, tableaux : Etablissement des diagrammes fonctionnels pour systèmes de commande – Diagramme fonctionnel “GRAFCET” – Extension des concepts de base.
- NF EN 61082-1.** décembre 1993     – Etablissement des documents utilisés en électrotechnique – Prescriptions générales (CEI 1082-1) – *Remplace NF C 03-151 et 153.*
- NF EN 61082-2.** ... 1993     – Etablissement des documents utilisés en électrotechnique – Schémas adaptés à la fonction (CEI 1082-2) – *Remplace NF C 03-154.*
- NF EN 61082-3.** ... 1993     – Etablissement des documents utilisés en électrotechnique – Schémas, tableaux et listes de connexion (CEI 1082-3) – *Remplace NF C 03-155 et 156.*
- NF EN 61175.** décembre 1993     – Désignation des signaux et connexions.

#### Symboles destinés à marquer le matériel :

- NF C 03-417.** août 1986     – Symboles graphiques utilisables sur le matériel – Répertoire général (CEI 417 – HD 243 S7).
- NF C 03-417.** juillet 1988     – Additif n° 1 à la norme NF C 03-417 – août 1986 (HD 243-S8).
- NF C 03-417.** avril 1991     – Additif n° 2 à la norme NF C 03-417 – août 1986 (HD 243-S9).

**Notes :** – Les dates citées (mois et année) sont celles des normes en vigueur lors de la parution de la présente norme. L'indication de la seule année correspond à l'année prévue pour la publication d'une nouvelle norme.

– La mention “(CEI xxx)” indique que la version en français de cette norme internationale est reprise sans changement dans la norme française correspondante.

---

\* Toutes les normes citées sont distribuées par l'Union technique de l'Électricité, cedex 64 – 92052 Paris la Défense – Téléphone : 46 91 11 11 – Télécopie : 47 89 47 75.



