

I- STANDARDISATION ELECTRIQUE

Dans le domaine du schéma électrotechnique, c'est une norme qui établit un standard servant de référence sur la façon de représenter un objet ou une fonction par un symbole. Elle est ratifiée et à ce titre c'est un document légal comme un texte de loi. Elle est utilisée par les professionnels ou par les utilisateurs d'un pays ou ensemble d'états.

1.1 Intérêt de la standardisation

La standardisation permet :

- de répondre aux tendances actuelles de normalisation
- de tendre à internationaliser une symbolisation de représentation et de repérage
- de faciliter la mise en service et la maintenance
- d'éliminer les risques de confusion.

Il conviendra de préciser, si nécessaire, le nom ou numéro identifiant la norme utilisée pour la production du document technique.

1.2 Recommandations générales pour l'établissement des schémas

1.2.1 Symboles

Chaque équipement électrique est désigné par un symbole qui le représente dans un schéma. La signification d'un symbole est définie par sa forme et en aucun cas par sa dimensions ni par l'épaisseur de ses traits.

Les symboles sont standardisés par les organismes de normalisation.

Exemple :



Elle peut être éventuellement modifiée par le symbole du conducteur. Dans ce cas, l'appareil doit être représenté exactement comme indiqué dans la norme.



L'orientation des symboles n'est pas définie ; pour améliorer la présentation et la compréhension du schéma, les symboles sont en général représentés dans le sens horizontal ou vertical afin d'éviter de croiser ou couder les tracés des conducteurs.

Les symboles doivent être choisis de façon à rester cohérents pour l'ensemble du schéma.

Les symboles cités dans les différentes normes sont les symboles de base ; ils peuvent être combinés ensemble pour représenter un appareil complexe.

1.2.2 Conducteurs et connections

Un conducteur est représenté par un trait. Dans le cas d'un croisement de conducteurs (ce qui est à éviter) leurs symboles ne doivent pas être modifiés.

Exemples



Dans le cas d'une dérivation de conducteurs, si le schéma est très clair et compréhensible, il ne faut pas indiquer la connexion ; dans le cas contraire, elle doit être représentée par un point.

Exemples



1.2.3 Etat et position de tous les appareils de coupure

a) Tous les appareils de coupure doivent avoir leur contact qui se déplace :

- Soit de la gauche vers la droite.
- Soit du bas vers le haut.

Exemples



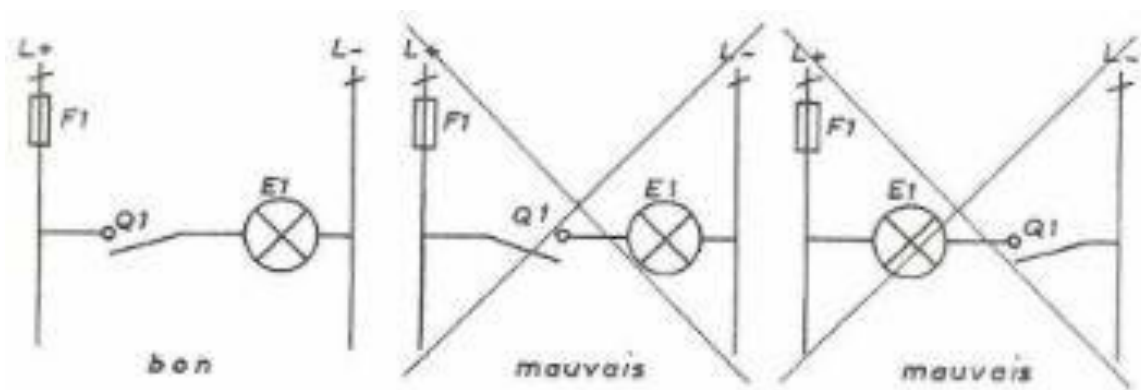
Appareils de coupure "travaillant" de la gauche vers la droite (leur position de repos étant à gauche).

Appareils de coupure "travaillant" du bas vers le haut (leur position de repos étant en bas).

b) La borne fixe de tous les appareils de coupure est dirigée vers le potentiel le plus élevé (phase en alternatif, polarité positive en continu). C'est pourquoi, celle-ci est toujours placée à gauche ou en haut du symbole.

Les appareils de coupure doivent interrompre le potentiel le plus élevé ; il faut donc relier le récepteur au potentiel le moins élevé.

Exemples



1.2.4 Etat de fonctionnement des schémas

Tout schéma doit être représenté sur la position arrêt avec sa source d'alimentation coupée.

Notes :

- Les bobines des relais normalement excités en fonctionnement sont désexcités ; Leurs contacts sont au repos.
- Une bobine d'un relais normalement excitée à l'arrêt est considérée désexcitée (source d'alimentation coupée) ; ses contacts sont au repos.

Pour éviter toute ambiguïté, une indication spéciale est nécessaire si :

- Les appareils peuvent prendre deux états stables
- un circuit est représenté dans une position déterminée.

Exemples :

Schéma représenté porte fermée, chariot à gauche.

Schéma représenté à la pression atmosphérique, à une température de 20°C.

1.2.5 Règles générales d'exécution des schémas électriques

Les circuits de puissance, de commandes et les signalisations sont représentés sur deux parties distinctes du schéma, avec des épaisseurs de traits différentes.

a) *Disposition générale en représentation développée*

A la partie supérieure du schéma du circuit de puissance, des lignes horizontales représentent le réseau. Les différents moteurs ou appareils récepteurs sont placés sur les dérivations. Le schéma de commande est développé entre deux lignes horizontales figurant les deux polarités.

b) *Représentation du circuit de puissance*

Le circuit de puissance peut être représenté sous forme unifilaire ou multifilaire. La représentation unifilaire est à utiliser uniquement pour les cas simples comme les démarreurs directs, les démarreurs de moteurs à deux enroulements, etc.

Dans une représentation unifilaire, c'est le nombre de traits obliques qui barrent le trait représentant les connexions qui indique le nombre de conducteurs semblables. Par exemple :

- deux pour un réseau monophasé
- trois pour un réseau triphasé

Afin de permettre à l'utilisateur de déterminer la section des conducteurs, les caractéristiques électriques de chaque récepteur sont indiquées soit dans le schéma s'il est simple, soit dans une nomenclature.

Les bornes de raccordement des appareils extérieurs à l'équipement sont portées également sur le tracé.

c) *Représentation des circuits de commande et de signalisation*

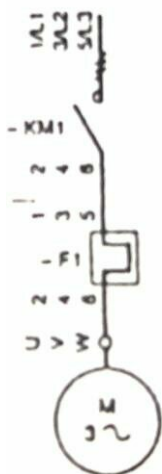
Les circuits de commande et de signalisation, les symboles des organes de commande des contacteurs, des relais et autres appareils commandés électriquement, sont disposés les uns à la suite des autres, autant que possible dans l'ordre correspondant à leur alimentation lors d'un fonctionnement normal. Deux lignes horizontales ou conducteurs communs figurent l'alimentation. Les bobines des contacteurs et les récepteurs divers, lampes, avertisseurs, horloges, etc., sont reliés directement aux conducteurs inférieurs. Les autres organes, contacts auxiliaires, appareils extérieurs de commande (boutons, contacts à commande mécanique, etc.), ainsi que les bornes de raccordement sont représentées au-dessus de l'organe commandé. Les ensembles et les appareils auxiliaires externes sont dessinés éventuellement dans un encadrement en traits pointillés. Ceci permet à l'installateur de déterminer plus facilement le nombre de conducteurs nécessaires à leur raccordement (2).

d) *Indications complémentaires*

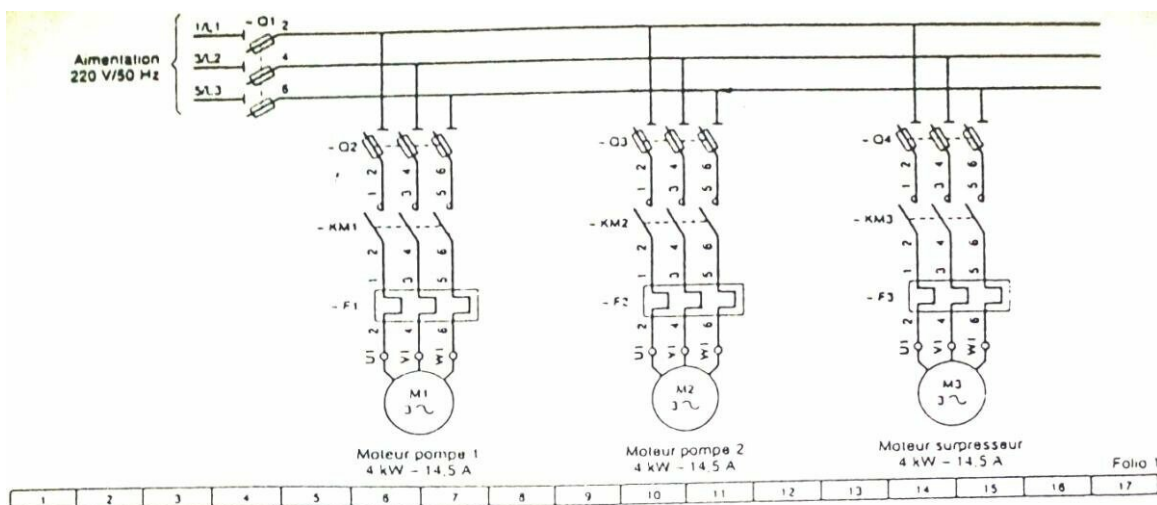
Pour améliorer la clarté du schéma, les lettres et les chiffres qui constituent les repères d'identification précisant la nature de l'appareil sont inscrits à gauche horizontalement tandis que le marquage de ses bornes est inscrit à gauche mais du bas vers le haut (3). Dans une disposition horizontale, le repère d'identification ainsi que les repères des bornes sont placés en haut. Les appareils étant groupés par fonction et dans l'ordre logique du déroulement des opérations, leur fonction ainsi que celle du groupe auquel ils appartiennent sont indiquées. Sur les schémas complexes, lorsqu'il devient difficile de trouver tous les contacts d'un même appareil, le schéma développer du circuit de commande est complété par un repérage numérique de chaque ligne verticale. En dessous des organes de commande sont portés les repères numériques des contacts qu'ils actionnent et le numéro de la ligne verticale sur laquelle ils se trouvent(4). Si nécessaire le folio du schéma est précisé.

Exemples de circuits de puissance

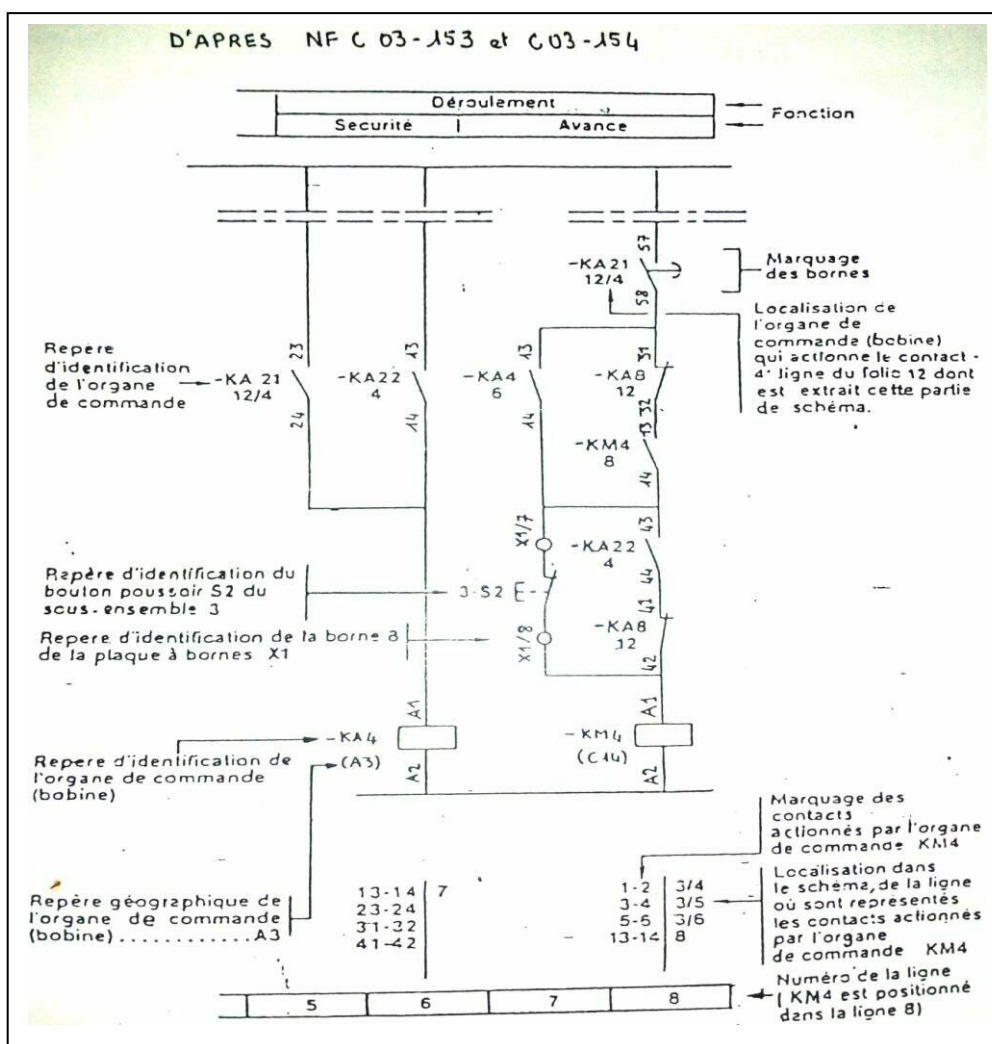
a) unifilaire



b) multifilaire



Exemple de circuit de commande



1.3 Repérage d'identification des éléments

Introduction

La complexité des installations électriques et leur étendue obligent à identifier tous les éléments. La norme NF C 03-152 précise les règles qui permettent un repérage standard dans tous les schémas électriques.

Le schéma développé permet de pouvoir câbler directement l'équipement sans passer par un schéma multifilaire. Sur un schéma développé, chaque symbole d'un élément doit être repéré de façon à pouvoir situer tous éléments d'un appareil. On désigne par élément un tout indissociable, par exemple un contacteur, un sectionneur ou un bouton-poussoir.

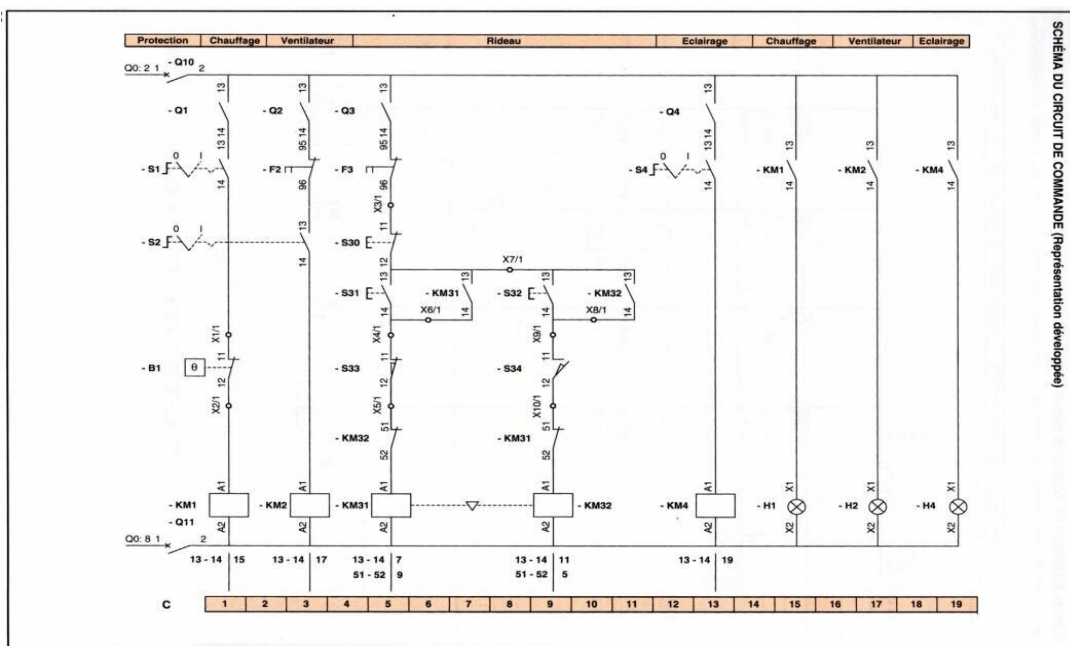
1.3.1 Méthode de repérage en schéma développé

Les circuits élémentaires peuvent être disposés verticalement ou horizontalement. Sur un schéma développé, chaque symbole d'un élément doit être repéré de façon à pouvoir situer tous les éléments d'un appareil (voir schéma figure...).

Chaque ligne verticale du schéma est située dans une zone repérée par un chiffre ou repère de lignes verticales espacées de 20 à 40 mm.

- A la partie supérieure ou inférieure est indiquée la fonction.
- Chaque organe du schéma est repéré par :
 - l'identification de l'organe de commande ;
 - le marquage des bornes ;
 - éventuellement la localisation de l'organe de commande.
- A la partie inférieure, on porte le marquage des contacts actionnés par l'organe de commande ainsi que leur localisation dans le schéma (repère de ligne verticale).

Exemple : (voir schéma page suivante).



1.3.2 Repère d'identification

C'est un ensemble de signes, de lettres et de chiffres placés à proximité d'un élément et qui permet de situer cet élément dans une installation complexe.

Exemple :

= L 12 + B5 - K3A : 9

= **L12** : local 12

+ **B5** : ligne B, colonne numéro 5

- **K 3A** : contacteur, numéro 3, auxiliaire

: **9** : borne 9

Le repérage d'identification comprend donc :

- des signes distincts : = + -
- des indications alphanumériques.

Un repère d'identification complet comporte quatre blocs d'informations qui sont repérés par les signes distinctifs.



a) Bloc 1: (symbole =)

Il définit la subdivision essentielle (ou ensemble global) à laquelle appartient l'élément à repérer et permet d'effectuer la relation entre un certain nombre d'éléments dispersés en précisant leur emplacement ou leur fonction dans l'équipement. Il est, en général, composé soit de chiffre(s), soit d'une lettre et de chiffre(s)

Exemple : = C12: commande convoyeur N°12

= A1 : ensemble armoire numéro 1

b) Bloc 2 (symbole +)

Il permet de localiser rapidement un élément (relais, contacteur, moteur) parmi tous les autres de présentation analogue mais à usage différent. Il définit l'emplacement du symbole à repérer par rapport à son ensemble ou son ensemble fonctionnel. Il est, en général, composé :

- d'un chiffre qui est le numéro de l'ensemble ou du sous ensemble si nécessaire,
- de lettres ou de chiffres qui définissent la ligne sur laquelle est positionné le symbole à repérer,
- de chiffres qui définissent la colonne sur laquelle est positionné le symbole à repérer.

Les deux dernières informations permettent de positionner le symbole à repérer par rapport à des coordonnées cartésiennes.

Exemple : +1 B 3 : tiroir numéro 1, ligne D, colonne 3.

c) **Bloc 3 (symbole -)**

Il définit le repère du symbole dans le schéma. Ce bloc est composé de 3 parties.

✓ Partie 1

Elle définit la nature ou la famille de l'élément à repérer. Elle est composée d'une lettre: c'est la **sorte d'élément** concerné. les sortes d'éléments sont définies par le tableau donnant la signification des lettres **A** jusqu'à **Z** (**tableau 1**).

Exemple : K, contacteur.

Lettre	Sorte d'élément	Exemples
A	Ensembles, sous-ensembles fonctionnels.	Amplificateur à tubes ou à transistors, amplificateur magnétique, laser, maser. Variateur électronique. Automate programmable.
B	Transducteurs d'une grandeur non électrique en une grandeur électrique ou vice versa.	Couple thermo-électrique, cellule thermo-électrique, cellule photo-électrique, dynamomètre électrique, transducteur à cristal, microphone, tête de lecture, synchro-transmetteur.
C	Condensateurs.	
D	Opérateurs binaires, dispositifs de temporisation, dispositifs de mise en mémoire.	Opérateur combinatoire, ligne à retard, bascule bistable, bascule monostable, enregistreur, mémoire magnétique, enregistreur sur bande ou sur disque.
E	Matériels divers.	Éclairage, chauffage, éléments non spécifiés dans ce tableau.
F	Dispositifs de protection.	Coupe-circuit à fusible, limiteur de surtension, parafoudre.
G	Générateurs (dispositifs d'alimentation).	Génératrice, alternateur, convertisseur rotatif de fréquence, batterie, oscillateur, oscillateur à quartz.
H	Dispositifs de signalisation.	Avertisseurs lumineux et sonores.
J		
K	Relais et contacteurs.	
L	Inductances.	Bobine d'induction, bobine de blocage.
M	Moteurs.	
N		
P	Instruments de mesure, dispositifs d'essai.	Appareil indicateur, appareil enregistreur, compteur, commutateur horaire.
Q	Appareils mécaniques de connexion pour circuits de puissance.	Disjoncteur, sectionneur.
R	Résistances.	Résistance réglable, potentiomètre, rhéostat, shunt, thermistance.
S	Appareils mécaniques de connexion pour circuits de conduite.	Auxiliaire manuel de commande, bouton poussoir, interrupteur fin de course, sélecteur, cadran téléphonique, étage de connexion.
T	Transformateurs.	Transformateur de tension, transformateur de courant.
U	Modulateurs, convertisseurs.	Discriminateur, démodulateur, convertisseur de fréquence, codeur, convertisseur redresseur, onduleur autonome, translateur télégraphique.
V	Tubes électroniques, semi-conducteurs.	Tube à vide, tube à gaz, tube à décharge, lampe à décharge, diode, transistor, thyristor.
W	Voies de transmission, guides d'onde, antennes.	Bretelle (conducteur de renvoi), câble, jeu de barres, guides d'onde, coupleur directif de guide d'onde, dipôle, antenne parabolique.
X	Bornes, fiches, socles.	Fiche et prise de connexion, clips, fiche d'essai, plaquette à bornes, sortie à souder.
Y	Appareils mécaniques actionnés électriquement.	Frein, embrayage, électrovalve pneumatique.
Z	Charges correctives, transformateurs différentiels, filtres, correcteurs, limiteurs.	Équilibreur, compresseur/extenseur, filtre à cristal.

✓ Partie 2

Elle définit le numéro de l'élément concerné de 1 à n. L'utilisateur choisit le nombre.

Exemple : K3 indique qu'il s'agit du contacteur numéro 3.

✓ Partie 3

Elle définit la fonction de l'élément concerné et se compose, en général, d'une lettre : la diversité des fonctions rend impossible la création d'un code complet.

Exemple : K3A (A indique la fonction auxiliaire.

(Voir tableau page suivante).

Lettre repère	Fonction générale	Lettre repère	Fonction générale
A	Auxiliaire.	N	Mesure
B	Direction de mouvement (avant, arrière, lever, baisser, dextrorsum, sinistrorsum).	P	Proportionnel.
C	Comptage numérique.	Q	Démarrage, d'arrêt, de fin de course.
D	Différentiel.	R	Réarmement, effacement.
E		S	Mise en mémoire, enregistrement.
F	Protection.	T	Temporisation.
G	Essai.	U	
H	Signalisation.	V	Vitesse (accélération, freinage)
J	Intégration.	W	Additionneur.
K	Approche (exemple : mise à niveau).	X	Multiplicateur.
L		Y	Analogique.
M	Principal.	Z	Numérique.

Remarques :

- La tendance est de préciser la sorte d'élément par une 2^{ème} lettre.

Exemple : **KM** : contacteur moteur; **KA** : contacteur auxiliaire; **FU** : fusible ; **FT** : relais thermique.

- Dans les équipements simples, on ne peut conserver que les parties 3A et 3B.

Exemple : contacteur **K3A** ou **KA3**

a) **Bloc 4 (symbole :)**

Il définit le repère de la borne de l'appareil et est composé :

- soit de chiffres,
- soit de chiffres et de lettres.

Exemples

:6 borne numéro 6.

:U1 borne numéro U1 du moteur.

1.3.3 Remarques générales

- L'ensemble des quatre blocs est employé, pour le repérage d'identification des éléments, dans les tableaux ou nomenclatures.

Exemple :

=A1 +1 C5 -K2CM :4

Il faut lire : borne 4 du contacteur principal N°2 situé au croisement de la ligne C et de la colonne 5 dans le sous-ensemble 1 qui est situé dans l'armoire 1.

Le plus souvent, seul le troisième bloc est utilisé pour le repérage des éléments dans un schéma.

Exemples :

K 1 M Contacteur principal N° 1

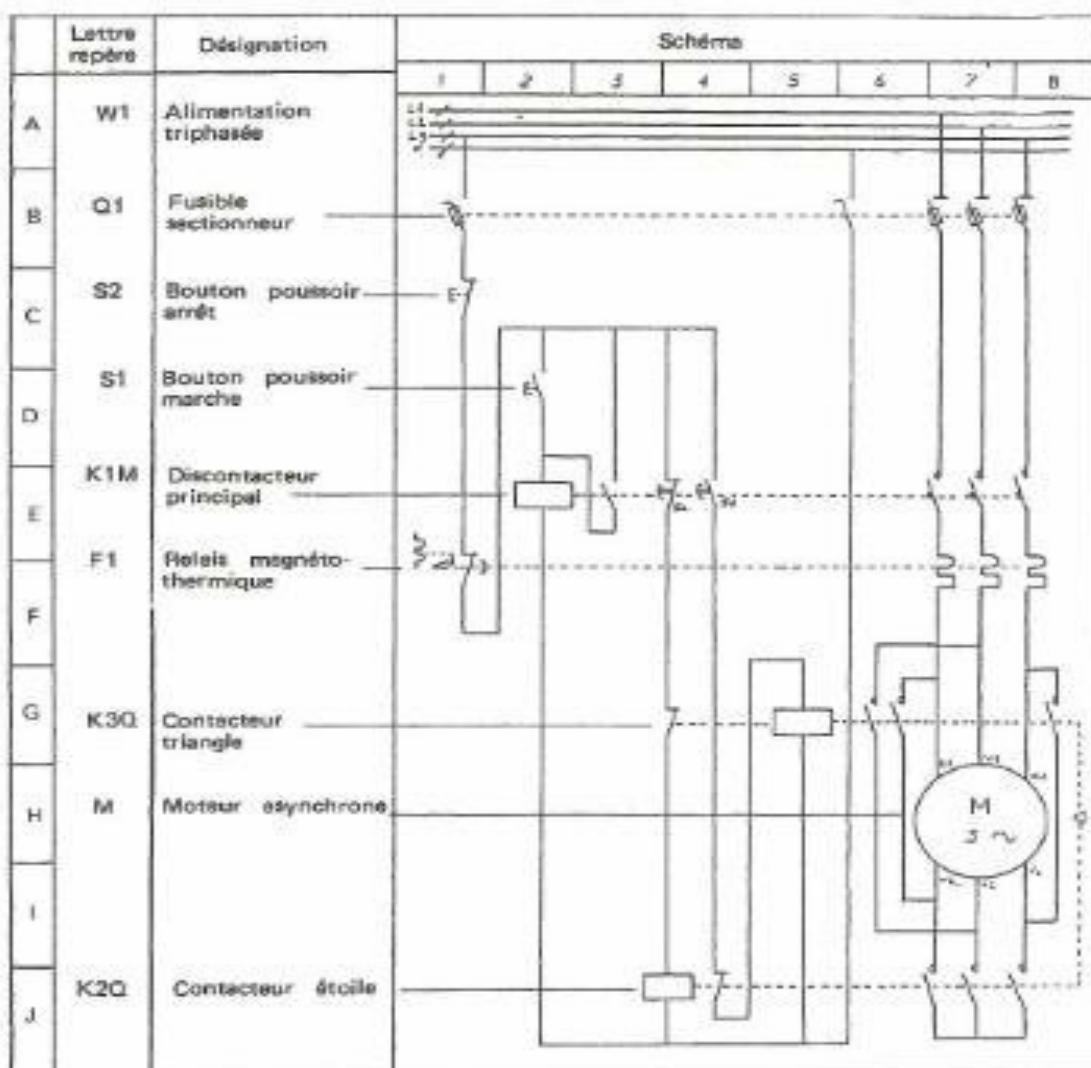
K 5 A Relais auxiliaire N° 5

K 3 T Relais temporisé N° 3

K 8 B Contact de position N° 8

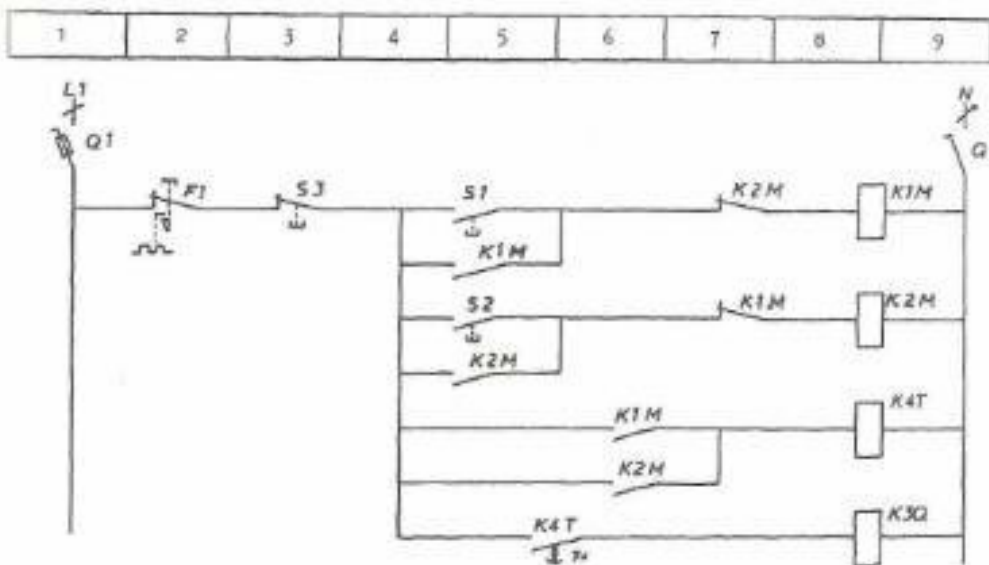
1.3.4 Exemples de repérage d'identification d'éléments

Exemple n°1



Contact relais magnéto-thermique	=A1 +2E1 -F1
Bouton poussoir arrêt	=T3 + C1 -S2
Bouton poussoir marche	=T3 + D2 -S1
Bobine discontacteur principal	=A1 +1E2 -K1M
Bobine contacteur étoile	=A1 +1J4 -K2Q
Bobine contacteur triangle	=A1 +G5 -K3Q

Exemple n°2



Légende :

Q1: fusible sectionneur

K1M: discontacteur marche avant

F1: relais magnéto-thermique

S3: bouton poussoir arrêt

S1: bouton poussoir marche avant

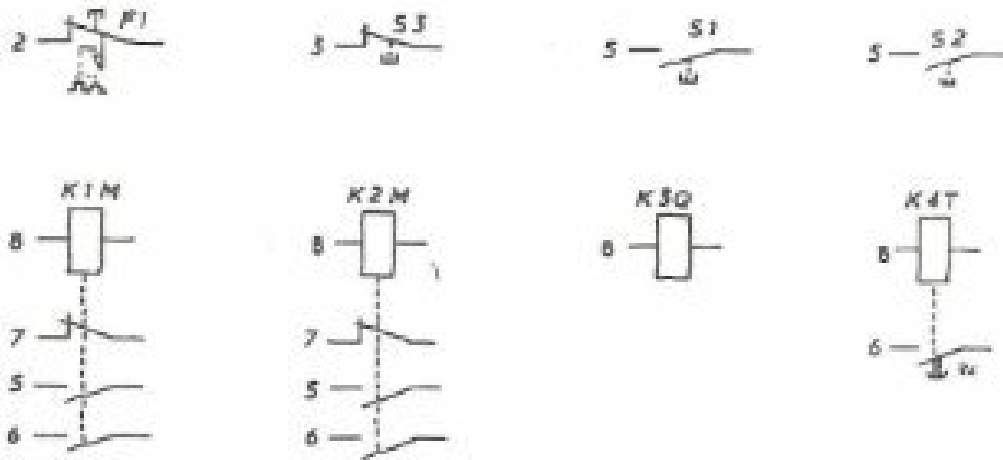
K2M: discontacteur marche arrière

S2: bouton poussoir marche arrière

K3Q: contacteur deuxième temps

K4T: relais temporisé

Schémas annexes



Remarques:

Dans les schémas compliqués, ceux-ci sont nécessaires pour représenter facilement le nombre d'éléments d'un appareil et leurs endroits respectifs.

1.4 Marquage des bornes d'appareil

Dans un schéma développé, le repérage répond à des règles d'applications précises.

Les repères définissent les matériels, les bornes de raccordement des appareils, les conducteurs et les borniers.

L'utilisation de ces règles facilite les opérations de cablage et de mise au point, tout autant qu'elle participe à l'amélioration de la productivité des équipements par la réduction des temps de maintenance qu'elle entraîne.

L'identification des bornes permet de fournir des informations sur la fonction réelle de l'élément.

1.4.1 Marquage des bornes de raccordement des appareils.

Les repères indiqués sont ceux qui figurent sur les bornes ou sur la plaque signalétique de l'appareil.

A chaque organe de commande, à chaque type de contact, principal, auxiliaire instantané ou temporisé, sont affectés deux repères alphanumériques ou numériques qui lui sont propres.

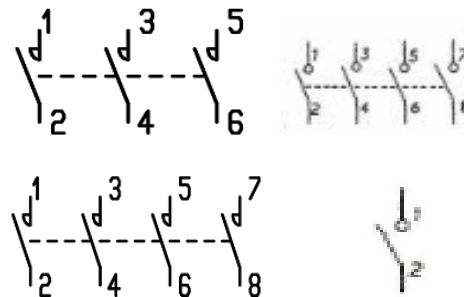
✓ **Contacts principaux**

Leurs bornes sont repérées par un seul chiffre :

- de 1 à 6 en tripolaire,
- de 1 à 8 en tétrapolaire.

Les chiffres impairs sont placés en haut et la progression s'effectue de haut en bas et de gauche à droite.

Sur les contacteurs de petits calibres, le quatrième pôle d'un contacteur tétrapolaire fait exception à cette règle : ses bornes portent les mêmes repères que ceux du contact auxiliaire NO dont il occupe la place. D'autre part, les repères des pôles rupteurs sont habituellement précédés de la lettre "R".



✓ **Contacts auxiliaires**

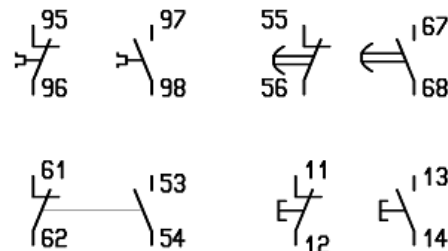
Les bornes des contacts auxiliaires sont repérées par des nombres à deux chiffres.

Les chiffres des unités ou chiffres de fonction indiquent la fonction du contact auxiliaire :

- 1 et 2 : contact à ouverture.
- 3 et 4 : contact à fermeture.
- 5 et 6 : contact ouverture à fonctionnement spécial tel que temporisé, décalé, de passage, de déclenchement thermique.
- 7 et 8 : contact à fermeture à fonctionnement spécial tel que temporisé, décalé, de passage, de déclenchement sur un relais de surcharge.

Le chiffre des dizaines indique le numéro d'ordre de chaque contact de l'appareil. Ce numéro est indépendant de la position géographique des contacts sur le schéma.

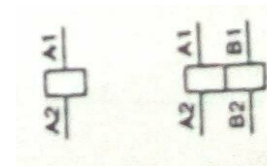
Le rang 9 (et 0 si nécessaire) est réservé aux contacts auxiliaires des relais de protection contre les surcharges, suivi de la fonction 5 et 6 ou 7 et 8.



✓ **Organes de commande (bobine)**

Les repères sont alphanumériques, la lettre étant placée en première position;

- Bobine de commande d'un contacteur A1 et A2.
- Bobine de commande à deux enroulement d'un contacteur; A1 et A2; B1 et B2.



1.4.2 Marquage des bornes dans les borniers

✓ **Circuit de commande**

Dans chaque groupe de bornes, le numérotage va en croissant de la gauche vers la droite de 1 à n.

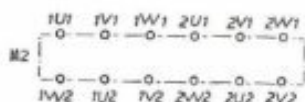
✓ **Circuit de puissance**

Conformément aux publications internationales, le repérage est le suivant:

- alimentation: L1 – L2 – L3 – N – PE.
- vers un moteur: U – V – W; K – L – M.
- vers des résistances de démarrage: A – B – C , etc.



Moteur à trois enroulements : le numéro d'ordre est supprimé



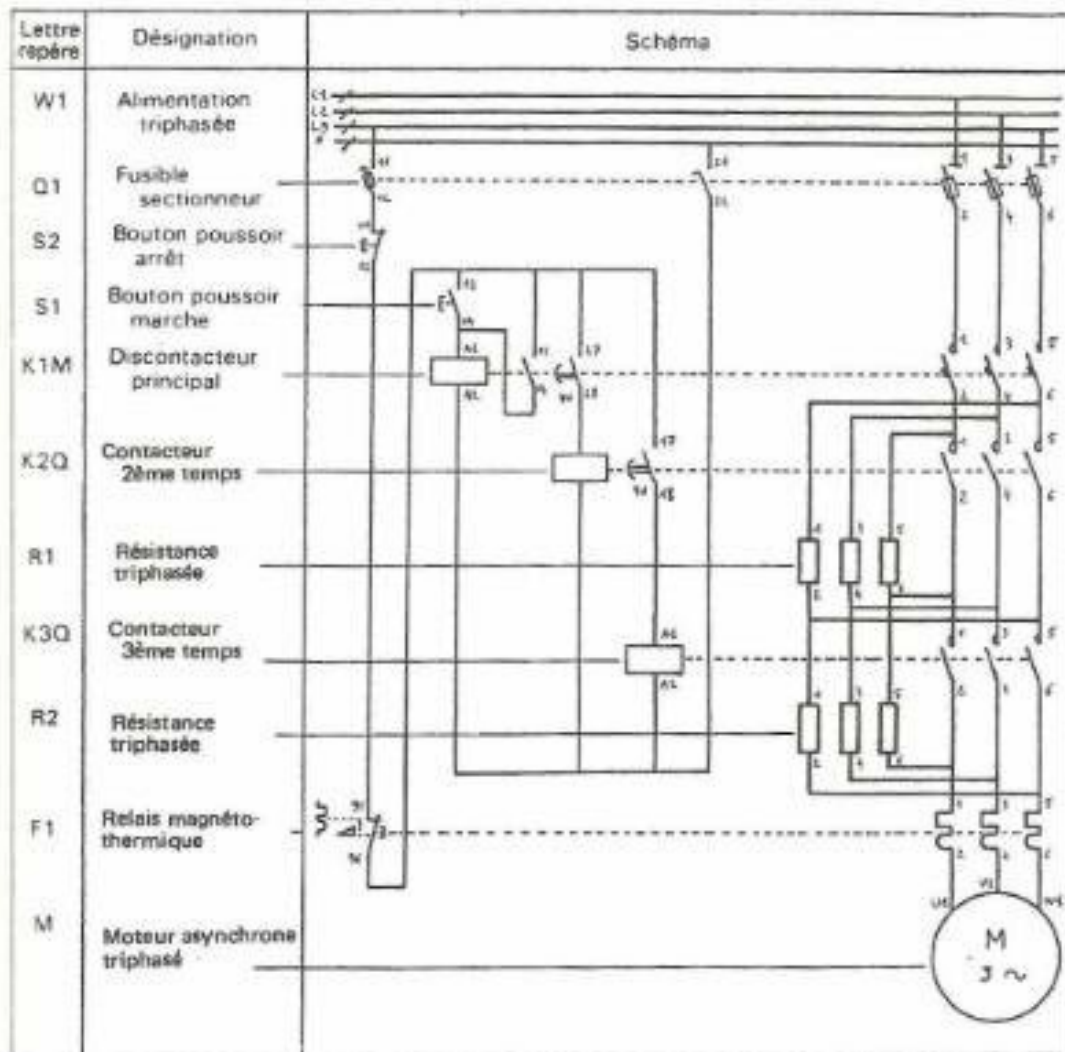
Moteur à six enroulements : le numéro d'ordre est indispensable

NB: le chiffre peut être supprimé
S'il n'y a pas d'ambiguïté

Bornes d'appareil pour		Marquage	
		Notation alphanumérique	Symbole graphique
Système alternatif	Phase 1	U	
	Phase 2	V	
	Phase 3	W	
	Neutre	N	
Conducteur de protection		PE	
Terre		E	
Terre sans bruit		TE	
Masse (platine, châssis)		MM	

Tableau de marquage particulier des bornes d'appareils

1.4.3 Exemple de marquage des bornes d'éléments dans un schéma de circuits



1.4.4 Représentation du schéma des circuits sous forme développée –

✓ règles de repérage

Ce schéma explicatif permet de comprendre le fonctionnement de l'équipement, d'exécuter son câblage et de faciliter son dépannage.

Il représente, par des symboles, un équipement avec les connexions électriques ou autres liaisons qui interviennent dans son fonctionnement (voir dessin ci-dessous).

Les divers organes constituant l'appareil (bobine, pôles, contacts auxiliaires, etc.) ne sont pas représentés sur le schéma à proximité les uns des autres, tels qu'ils sont implantés physiquement dans l'appareil, mais séparés et placés selon une disposition qui facilite la compréhension du fonctionnement.

Sauf exception, aucune liaison (trait interrompu) entre les éléments d'un même appareil ne doit figurer sur le schéma.

Chaque élément est repéré par l'identification de l'appareil, ce qui permet de définir leur interaction. Ainsi, lorsque la bobine KM2 est alimentée, le contact 21-22 correspondant s'ouvre.

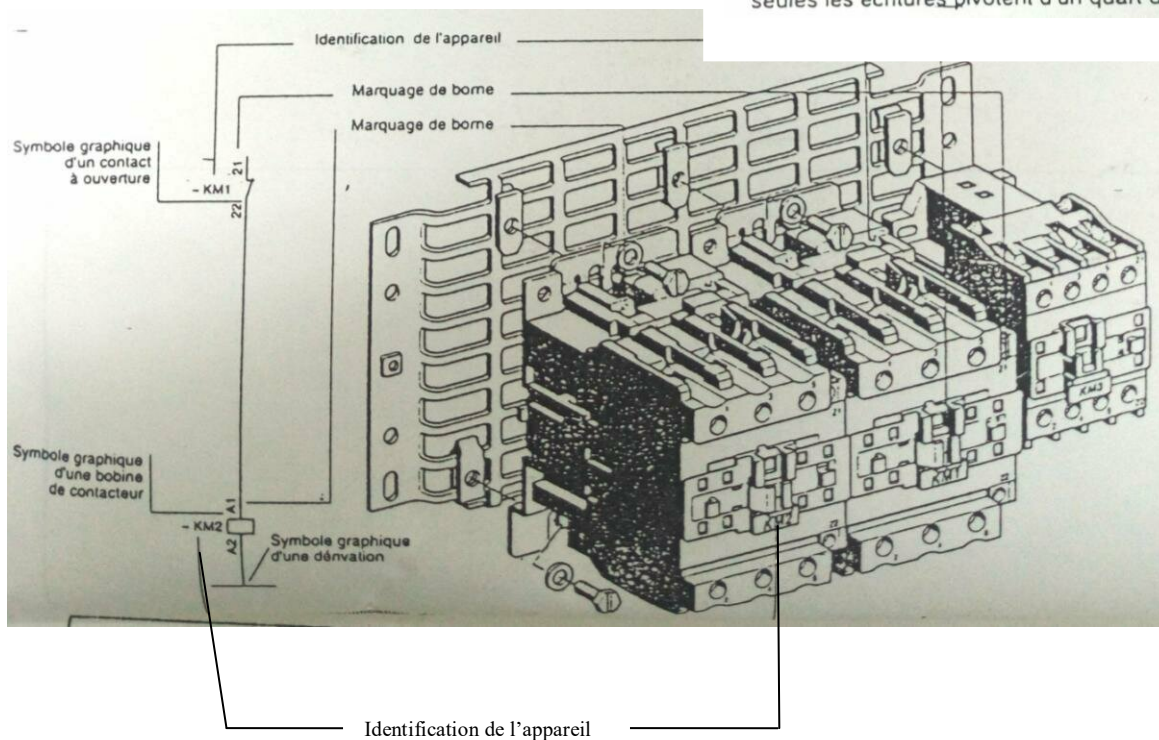
Nous avons vu précédemment :

– que tous les appareils qui entrent dans la composition d'un équipement d'automatisme sont identifiés par une suite alphanumérique,

– que toutes les bornes de raccordement des appareils sont également repérées par leur marquage.

Les règles qui, sur le schéma des circuits, définissent l'emplacement des repères d'identification, sont les suivantes :

- Le repère d'identification doit figurer :
 - pour les organes de commande, en-dessous du symbole ou à sa gauche (IEC 1082-1),
 - pour les contacts et appareils, à gauche du symbole (représentation verticale des symboles).
- Les repères de marquage des bornes d'un appareil sont obligatoirement inscrits à gauche du symbole graphique de l'organe représenté, avec le sens de lecture du bas vers le haut. Lors d'une représentation horizontale, les règles sont les mêmes, seules les écritures pivotent d'un quart de tour.



1.5 Repérage des conducteurs

1.5.1 Sur le schéma

Le repérage individuel des conducteurs est généralement nécessaire pour un schéma des connexions, pour un schéma explicatif détaillé et pour un schéma général des connexions.

Le repérage peut être fixé lors de l'étude du schéma ou dans les cas simples, choisi lors de la pose des conducteurs ; on doit alors reporter les repères sur le schéma ou sur un document annexe.

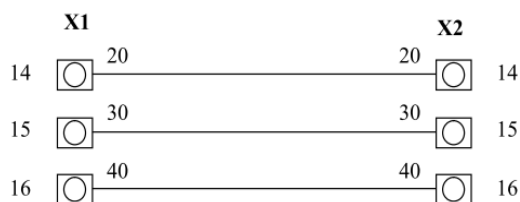
Le repérage des conducteurs est souvent intéressant lors d'un dépannage ou d'une modification de circuits. Il se situe par une notation qui est, le plus souvent, alphanumérique. On distingue d'une part le repérage principal qui est lié au conducteur et d'autre part le repérage complémentaire qui précise sa polarité ou sa fonction dans le montage.

1.5.2 Repérage principal

a) repérage indépendant :

Chaque conducteur possède un repère, en général, numérique et identique aux deux extrémités. Ce type de repérage doit être détaillé sur un tableau annexe ou sur un schéma pour pouvoir être utilisé dans de bonnes conditions.

Exemple:



b) Repérage dépendant

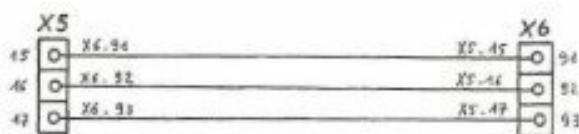
C'est un système d'identification qui utilise les marques des bornes auxquelles sont raccordés les conducteurs.

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

✓ Repérage de pendant de la borne tenante

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

Chaque conducteur possède à son extrémité le repère de la borne sur laquelle il est raccordé. Ce type de repérage ne permet pas de connaître l'endroit de l'autre extrémité du conducteur.

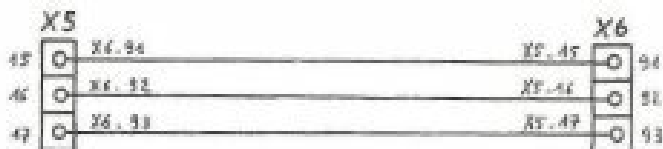


Exemple :

✓ *Repérage dépendant de la borne aboutissante :*

Chaque conducteur possède à chaque extrémité le repère de la borne de la deuxième extrémité. Ce type de repérage n'est pas souhaité lorsque l'on doit débrancher les conducteurs du bornier.

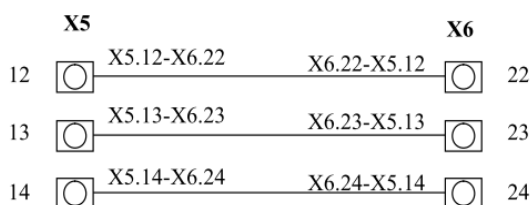
Exemple :



c) Repérage dépendant des bornes tenante et aboutissante :

Sur chaque extrémité du conducteur, sont inscrits les repères des bornes de ses deux extrémités ; chaque groupe de repères doit être séparé par un tiret.

Exemple :



e) Repérage composé :

C'est l'utilisation du repérage indépendant et du repérage dépendant. Chaque groupe de repère doit être séparé par un tiret. Le repérage indépendant se place au milieu des repérages dépendants des deux bornes.

d) Repérage par la couleur

- vert-jaune : conducteur de protection,
- bleu-clair : conducteur neutre ou médian.

Les conducteurs de câblage seront de préférence de même couleur, sauf conditions particulières de fabrication.

e) Repérage particulier

Ce repérage est du type alphanumérique ou en couleur et doit être séparé des repères principaux par un signe de ponctuation. Il indique soit la fonction du conducteur (exemples : signalisation, déclenchement...) laquelle il est raccordé (exemples : phase, polarité continue). Dans ce dernier cas, il faut utiliser les repères suivants :

Tableau de marquages des conducteurs particuliers

Désignation des conducteurs		Marquage	
		Notation alpha-numérique	Symbole graphique
Système d'alimentation alternatif	Phase 1	L1	
	Phase 2	L2	
	Phase 3	L3	
	Neutre	N	
Systèmes continu	Positif	L+	+
	Négatif	L-	-
	Médian	M	
Conducteur de protection		PE	
Conducteur de protection non mis à la terre		PU	
Conducteur de protection et conducteur neutre confondus		PEN	
Terre		E	
Terre sans bruit		TE	

Tableau de repères d'identification fonctionnelle

Repère fonctionnel	Légende	Repère fonctionnel	Légende
AL	Alarme	FE	Fermeture
Auto	Automatique (mode)	FR	Freinage
AR	Arrière	GA	Gauche
AT	Arrêt	GV	Grande vitesse
AV	Avant	HA	Haut
BA	Bas	HS	Hors service
CA	Courant alternatif	I	Courant
CC	Courant continu	L	Ligne d'alimentation
D	Triangle (couplage)	MA	Marche
Dcy	Départ cycle	Manu	Manuel (mode)
DE	Descente	MI	Minimum
DM	Démarrage	MO	Montée
DR	Droite	MX	Maximum
EA	Eau	NO	Normal
ES	En service	OU	Ouverture
EX	Excitation	P	Puissance
FC	Fin de course	PV	Petite vitesse
+	Augmentation	SY	Synchronisation
-	Diminution	U	Tension
INC	Incrémentation	Y	Etoile (couplage)
DEC	Décrémentation	W	Vitesse angulaire

II- NORMALISATION ELECTRIQUE

2.1 Définition

C'est un ensemble de règles techniques éditées par une structure ou un organisme national, régional, continental ou international qui permettent :

- De préciser et d'uniformiser les spécifications techniques des différents appareils, équipements et installations électriques,
- D'uniformiser leurs représentations graphiques et leurs schémas de branchement.

Cet ensemble de règles s'impose à tous les utilisateurs et surtout aux professionnels du secteur de façon impérative.

2.2 Organismes officiels de normalisation

Il existe des organismes officiels au niveau national, au niveau régional, au niveau continental et au niveau international.

	Domaine général	Domaine électrotechnique
Monde	ISO	CEI / IEC
Europe	CEN	CENELEC
France	AFNOR	UTE

● **ISO** : International Organization for Standardization (ou Organisation Internationale de Normalisation). Ce domaine concerne les normes qualité. Ces normes s'appliquent aux procédés de fabrication et visent à garantir la qualité du constructeur et des fournisseurs.

- **CEI** : Commission Electrotechnique International, fondée en 1906, prépare les normes applicables à l'électricité et à l'électronique.

Elle a pour mission principale de favoriser la coopération internationale en matière de normalisation. Elle se fixe pour objectifs:

- d'améliorer la sécurité des personnes,
- d'évaluer la qualité des produits et des services,
- de contribuer à la protection de l'environnement.

Elle diffuse une série cohérente de normes approuvée à l'échelon international en vue de leur utilisation, partout dans le monde.

- **CEN** : Comité Européen de Normalisation.

● **CENELEC** : Comité Européen de Normalisation **ELEC**trique, créé en 1973, a pour rôle de supprimer les entraves techniques aux échanges européens pour aboutir à des prescriptions nationales identiques entre des pays ; ses travaux sont basés sur les normes internationales.

- **AFNOR**, Association Française de **NOR**malisation, qui publie toutes les normes françaises.

Il existe deux bureaux français de normalisation qui sont :

- **CEF** : Comité Electrique Français, créé en 1907, qui participe entre autres aux études de la CEI et règle les questions de terminologie, de symboles et de schémas, de grandeurs et d'unités.
- **UTE** : Union Technique de l'Electricité, a été créée en 1947. Elle prépare les projets de normes en vue de leur présentation aux procédures d'enregistrement et d'homologation. L'UTE est par délégation de l'AFNOR, l'organisme national Français du secteur électrique et électronique. C'est aussi le comité électrotechnique Français, membre de la CEI et du CENELEC.

2.3 Autres organismes de normalisation

Aux USA :

- **L'ANSI** : American National Standards Institute. Nous lui devons l'**ASCII** et la normalisation du langage C.
- **L'IEEE**: Institute of Electrical and Electronics Engineers.,

En Côte d'Ivoire, nous avons la **CODINORM** (Côte d'Ivoire **N**ormalisation) qui est un organisme national chargé de proposer les projets de normes, de les homologuer, de les enregistrer, de les éditer et de les diffuser.

La plupart de ces travaux reprennent les normes internationales et surtout les normes Françaises.

2.4 Norme française (NF) – Norme européenne (EN)

2.4.1 Généralités

Les normes françaises sont établies le plus souvent à partir de projets de normes

internationales ou européennes. Les textes établis par l'UTE sont des **données de référence appelées norme**. L'UTE présente aussi au CENELEC et à la CEI des propositions françaises en vue de l'établissement de ces normes.

Il en existe deux types qui sont :

- Les normes enregistrées qui ont fait l'objet d'une décision du commissaire à la normalisation et qui ne s'impose pas dans les marchés publics. La liste de ces normes est publiée au bulletin mensuel de la normalisation française.
- Les normes homologuées qui ont fait l'objet d'un arrêté ministériel, et qui sont obligatoirement des références dans les marchés publics. La liste de ces normes est publiée au journal officiel. Toute norme homologuée a d'abord été publiée en norme enregistrée.

2.4.1 Classification des normes françaises

La référence d'une norme française comprend 3 lettres et 5 chiffres.

a) Exemple de norme française (fig.3.1).

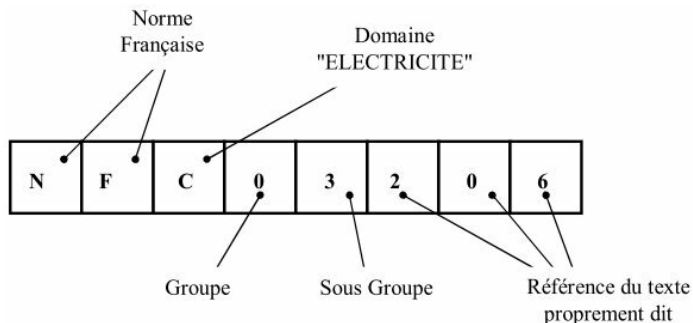


Fig. 1 : Référence d'une norme Française

* **les lettres**

- *NF* : initiales de norme française
- *C* : la troisième lettre indique le domaine traité par la norme. Ici, la lettre *C* désigne le domaine de l'Électricité.

* **les chiffres**

- *0* : le premier chiffre indique le groupe du domaine sur lequel porte le texte. Il en existe dix groupes numérotés de 0 à 9. **0** indiquant le groupe qui porte sur les généralités.
- *3* : Sous-groupe portant sur les symboles et les schémas (il existe dix sous-groupes de 0 à 9)
- *206* : Numéro de la norme (ou référence du texte proprement dit), signifie que la norme porte sur la production, la transformation et la conversion de l'énergie électrique.

b) *Différents groupes*

Les normes d'électrotechnique correspondent à la classe C – ELECTRICITE.

On distingue 10 groupes qui sont :

- groupe **0** : généralités
- groupe **1** : installations électriques
- groupe **2** : construction électrique, matériaux électrotechniques
- groupe **3** : conducteurs nus et isolés
- groupe **4** : mesure – commande – régulation
- groupe **5** : matériel produisant ou transportant l'énergie électrique
- groupe **6** : appareillage, matériel d'installation
- groupe **7** : matériel utilisant l'énergie électrique
- groupe **8** : composants électriques
- groupe **9** : Télécommunication.

c) Plan des groupes 0 ; 1 ; 2

▪ **groupe 0 : généralités**

00 : Application des normes.

01 : Vocabulaire électrotechnique – Unités de mesure.

02 : Normes et textes généraux.

03 : Schémas – Symboles.

04 : Repérage – Etiquetage.

• **groupe 1 : installations électriques**

10 : Installations électriques – Généralités.

11 : Réseaux.

12 : Installations réglementées.

13 : Installations à haute tension.

14 : Branchements.

15 : Installations à basse tension et équipements correspondants.

17 : Autres Installations à haute (paratonnerre, éclairage public, etc.)

18 : Mesures de protection et de prévention.

• **groupe 2 : construction électrique, matériaux électrotechnique**

20 : Construction électrique – Généralités.

23 : Matériel électrique pour atmosphère explosive.

26 : Isolants – Généralités – Isolants solides – Vérins.

27 : Fluides pour applications électrotechniques.

28 : Matériaux magnétiques.

2.4.3 Classification des normes européennes

La référence d'une norme européenne est donnée comme suit :

EN	60617	11
----	-------	----

Norme

N° de la

Partie

11 : désigne, ici, les schémas et plans d'installation architecturaux et topographiques.

2.5 Listes des principales normes des schémas électriques

La liste indiquée par le document ci-contre n'est pas exhaustive.

Tableau d'exemples de correspondance de normes				
CEI	CENELEC	UTE	France	NF
60617-2	EN 60617-2	NF EN 60617-2	C 03-202	NF C 03-202
60617-2	EN 60617-11	NF EN 60617-11	C 03-211	NF C 03-211

Tableau de normes pour la schématique		
UTE	NF	Qualification
NF EN 60617-1	NF C 03-201	Informations générales
NF EN 60617-2	NF C 03-202	Eléments de symbole
NF EN 60617-3	NF C 03-203	Conducteurs et dispositifs de liaison
NF EN 60617-4	NF C 03-204	Composants passifs
NF EN 60617-5	NF C 03-205	Semi-conducteurs et tubes électroniques
NF EN 60617-6	NF C 03-206	Production et conversion d'énergie électrique
NF EN 60617-7	NF C 03-207	Contact, boutons et dispositifs de protection
NF EN 60617-8	NF C 03-208	Instruments de mesure, voyants et signalisation
NF EN 60617-11	NF C 03-211	Symboles pour schémas d'installation et plans architecturaux
NF EN 60617-12	NF C 03-212	Opérateurs logiques binaires
NF EN 60617-13	NF C 03-213	Opérateurs analogiques

NORMES ET SPECIFICATIONS APPLICABLES POUR LA MARQUE NI CONDUCTEURS ET CABLES ELECTRIQUES

Normes pour les produits

Norme	Intitulé
NI 09.02.001	Conducteurs et câbles isolés - au polychlorure de vinyle (PVC) - de tension nominale au plus égale à 450/750 V - prescriptions générales
NI 141(NI 09.02.002) (NF C 32-201-1)	Conducteurs isolés au PVC pour installation fixe, de tension nominale au plus égale à 450-750V (Série H07 V et H05 V)
NI 142 (NI 09.02.003) (NF C 32-207)	Câbles rigides isolés au PVC sous gaine de PVC de tension nominal 300-500 V (série A05 VV)
NI 411 (NF C 33-209)	Câbles isolés assemblés en faisceaux pour réseaux aériens, de tension assignée 0,6/1 kV
NI 412 (NF C 33-210)	Câbles rigides isolés au Polyéthylène réticulé sous gaine de protection en Polychlorure de vinyle Série H1 XDV-A
NI 413 (NF C 32-321)	Conducteurs et câbles isolés pour installations - Câbles rigides isolés au polyéthylène réticulé sous gaine de protection en polychlorure de vinyle - Câbles de la série U1000 R2V
NI 414 (NF C 32-322)	Conducteurs et câbles isolés pour installations - Câbles rigides isolés au polyéthylène réticulé sous gaine de protection en polychlorure de vinyle armé - Câbles de la série U1000 RVFV

QUELQUES DEFINITIONS IMPORTANTES EN MATIERE DE NORMALISATION

(D'après SCHNEIDER, catalogue BT 98)

Accréditation : Reconnaissance formelle de la compétence et de l'indépendance d'un laboratoire d'essai pour réaliser des essais ou type d'essais déterminés.

Agrément : Appellation générique associée à une marque de conformité (NF...) ou à des accréditations ne donnant pas lieu à un label, délivrée à la suite de contrôle de conformité d'échantillons plus une surveillance de production.

Certificat de conformité : Acte par lequel une tierce partie témoigne qu'il est raisonnablement fondé de s'attendre à ce qu'un produit, processus ou service dûment identifié soit conforme à une norme ou à un autre document normatif spécifié.

Conformité : Attestation de correspondance à une norme ou à un texte de référence.

Homologation : Démonstration, reconnaissance qu'un fournisseur est apte à fournir une pièce (un équipement, un produit,...) conforme à des conditions de qualité, coût et délais spécifiés. Une homologation peut être réalisée par rapport à des conditions contractuelles privées.

Label : Marque spéciale créée par un syndicat professionnel (une association,..) et apposée sur un produit pour en certifier l'origine, les conditions de fabrication, les performances... Un label ne représente pas les mêmes garanties de compétence et d'indépendance que celles apportées par une marque de conformité.

Qualification : Démonstration qu'un produit, un sous-ensemble ou constituant est capable de répondre aux exigences spécifiées soit par essai, soit par calculs...

III- SYMBOLES ELECTRIQUES

3.1 Généralités

Chaque équipement électrique est désigné par un symbole qui le représente dans un schéma. Pour représenter un circuit électrique, l'emploi d'un schéma et de symboles normalisés s'avère plus pratique. Les symboles sont standardisés par des organismes de normalisation.

3.2 Définition

Les symboles électriques sont des **éléments graphiques** ou des **signes** par lesquels on représente chaque composant, appareil, source d'énergie, etc., dans un schéma électrique.

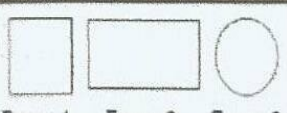

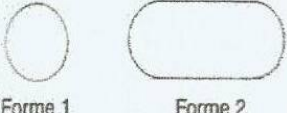
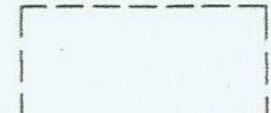

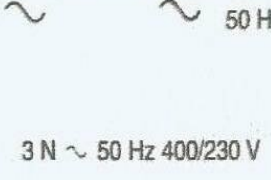

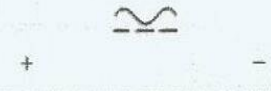
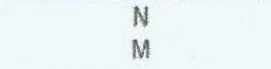
Les symboles sont souvent inscrits sur des plaques signalétiques des machines ou des appareils.

On distingue deux sortes de symboles électriques.

- les symboles simplifiés qui sont utilisés dans les schémas développés (ou schémas multifilaires) ;
- les symboles pour les schémas architecturaux (ou schémas unifilaires).

3.3 Différents symboles

3.3.1 Symboles élémentaires

CADRES ET ENVELOPPES			
 <p>Forme 1 Forme 2 Forme 3</p>	- Dispositif - Équipement - Unité fonctionnelle		- Ligne de séparation
 <p>Forme 1 Forme 2</p>	- Enveloppe (ampoule ou cuve) - Enceinte		- Écran
NATURE DU COURANT ET DE LA TENSION			
 <p>Forme 1 Forme 2</p> <p>Exemple : 2M ___ 220/110 V</p>	- Courant continu - Trois conducteurs, dont un conducteur médian, 220 V (110 V entre conducteur et médian)		- Courant alternatif, 50 Hz - Courant alternatif triphasé avec neutre (230 V entre phase et le neutre)
	- Fréquences basses (fréquences industrielles) - Fréquences moyennes (fréquences acoustiques) - Fréquences hautes (fréquences radio-électriques)		- Courant redressé avec composante alternative - Polarités positive et négative
			- Neutre - Médian

COMMANDES MÉCANIQUES			
	<ul style="list-style-type: none"> - Liaison mécanique - Liaison pneumatique - Liaison hydraulique 		<ul style="list-style-type: none"> - Verrouillage mécanique entre deux appareils
	<ul style="list-style-type: none"> - Mouvement retardé dans le sens du déplacement de l'arc vers son centre 		<ul style="list-style-type: none"> - Dispositif d'accrochage libéré
	<ul style="list-style-type: none"> - Retour automatique dans le sens du triangle 		<ul style="list-style-type: none"> - Dispositif d'accrochage en prise

	<ul style="list-style-type: none"> - Frein
	<ul style="list-style-type: none"> - Moteur avec frein serré (1)
	<ul style="list-style-type: none"> - Moteur avec frein desserré (2)

DISPOSITIFS ET MÉTHODES DE COMMANDE			
	<ul style="list-style-type: none"> - Commande mécanique manuelle, cas général 		<ul style="list-style-type: none"> - Commande par pédale
	<ul style="list-style-type: none"> - Commande mécanique manuelle, à accès restreint 		<ul style="list-style-type: none"> - Commande par levier
	<ul style="list-style-type: none"> - Commande par tirette 		<ul style="list-style-type: none"> - Commande manuelle amovible
	<ul style="list-style-type: none"> - Commande rotative 		<ul style="list-style-type: none"> - Commande par clef
	<ul style="list-style-type: none"> - Commande par poussoir 		<ul style="list-style-type: none"> - Commande par manivelle
	<ul style="list-style-type: none"> - Commande par effet de proximité 		<ul style="list-style-type: none"> - Commande par galet
	<ul style="list-style-type: none"> - Commande par effleurement 		<ul style="list-style-type: none"> - Commande par came

3.3.3 Appareillage et dispositifs de commande et de protection



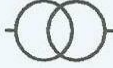






























CONTACTS À DEUX OU TROIS POSITIONS					
	- Contact à fermeture (contact de travail) (NO)		- Contact à ouverture (contact de repos) (NC)		- Contact à deux directions sans chevauchement
	- Contact à deux directions avec chevauchement (deux symboles)		- Contact à deux directions avec position médiane d'ouverture		- Contact à deux fermetures
	- Contact à deux ouvertures	CONTACTS DE PASSAGE À DEUX POSITIONS			
	- Contact de passage fermant momentanément à l'action de son organe de commande (NO)		- Contact de passage fermant momentanément au relâchement de son organe de commande (NO)		- Fermant momentanément à l'action et au relâchement de son organe de commande (NO)
CONTACTS À FONCTIONNEMENT DÉCALÉ					
	- Contact à fermeture anticipée (1) (NO)		- Contact à ouverture anticipée (NO)		- Contact à fermeture tardive (2) (NO)
	- Contact à ouverture tardive (NC)	CONTACTS À TEMPS SPÉCIFIÉ			
	- Contact à fermeture, retardé à la fermeture (NO) (deux symboles)		- Contact à ouverture, retardé à la fermeture (NC) (deux symboles)		- Contact à fermeture, retardé à la fermeture et à l'ouverture (NO)
CONTACTS À RETOUR AUTOMATIQUE OU À POSITION MAINTENUE					
	- Contact à fermeture, à retour automatique (NO)		- Contact à fermeture, à position maintenue (NO)		- Contact à ouverture à retour automatique (NC)
	- Contact à deux directions avec position de coupure médiane d'ouverture, à retour automatique pour la direction de gauche et à position maintenue pour la direction de droite				

Fonctions de l'appareillage	Appareillage à fonction simple	Appareillage à fonctions multiples	Appareillage de protection contre les surtensions
<ul style="list-style-type: none"> × Fonction disjoncteur — Fonction sectionneur ⏏ Fonction interrupteur-sectionneur ■ Fonction déclenchement automatique ⏏ Contact à fermeture (contact de travail) ⏏ Contact à ouverture (contact de repos) Bobines de commande Élément de protection thermique Élément de protection magnétique 	<ul style="list-style-type: none"> Sectionneur Interrupteur (commande) Coupe-circuit à fusible (protection contre les surintensités) Contacteur (commande) Rupteur (commande) Bouton-poussoir à fermeture et retour automatique Tirette à ouverture et retour automatique 	<ul style="list-style-type: none"> Fusible interrupteur Fusible sectionneur Fusible interrupteur-sectionneur Fusible à percuteur Disjoncteur Disjoncteur différentiel Disjoncteur tripolaire à relais magnétothermiques Contacteur tripolaire avec contact auxiliaire à deux directions 	<ul style="list-style-type: none"> Eclateur Eclateur double intervalle Limiteur de surtension Parafoudre
			Appareillage de connexion
			<ul style="list-style-type: none"> Fiche de prise de courant Socle de prise de courant Fiche et prise associées
			Autres formes
			<ul style="list-style-type: none"> Fiche mâle Prise femelle Fiche et prise associées

COMMUTATEURS UNIPOLAIRES ET INTERRUPTEURS DE POSITION					
	- Contact à fermeture à commande manuelle (NO) (symbole général)		- Bouton poussoir à fermeture à retour automatique (NO)		- Tirette à fermeture à retour automatique (NO)
	- Bouton rotatif à fermeture sans retour automatique (NO)		- Interrupteur de position (NO)		- Interrupteur de position à deux circuits distincts actionné mécaniquement dans les deux sens
			- Interrupteur de position (NC)		
INTERRUPTEURS FONCTIONNANT SOUS L'EFFET DE LA TEMPÉRATURE					
	- Interrupteur à fermeture (NO)		- Interrupteur agissant par effet thermique direct (NC) (ex. : bilame) (1)		- Tube à gaz avec bilame. Starter pour lampe fluorescente
	- Interrupteur à ouverture (NC)		- Contact d'un relais thermique (NC) (2)		

RELAIS ÉLECTROMÉCANIQUE DE TOUT-OU-RIEN					
	- Organe de commande d'un relais, symbole général (2 variantes)		- Organe de commande d'un relais avec deux enroulements séparés. Représentation rassemblée (2 variantes)		- Organe de commande d'un relais avec deux enroulements séparés, représentation développée (2 variantes)
	- Organe de commande d'un relais à mise au repos retardée		- Organe de commande d'un relais à mise au travail retardée		- Organe de commande d'un relais à mise au travail et mise au repos retardées
	- Organe de commande d'un relais rapide (mise au travail et mise au repos rapide)		- Organe de commande d'un relais insensible au courant alternatif		- Organe de commande d'un relais à courant alternatif
	- Organe de commande d'un relais à résonance mécanique		- Organe de commande d'un relais à verrouillage mécanique		- Organe de commande d'un relais polarisé
	- Relais polarisé fonctionnant pour un seul sens du courant (retour au repos à la coupure)		- Relais polarisé à position médiane fonctionnant pour les deux sens du courant		- Relais polarisé à deux positions stables
	- Organe de commande d'un relais à rémanence (2 variantes)		- Organe de commande d'un relais thermique		- Indication des positions d'un relais bistable : - Organe de commande à deux enroulements - Contact bidirectionnel
			- La norme permet d'ajouter des indications		

3.3.4 Appareils divers et canalisations

APPAREILS DE PRODUCTION ET TRANSFORMATION	APPAREILS DE MESURE	CANALISATIONS	APPAREILS D'UTILISATION
 Générateur  Batterie de piles ou accus  Transformateur  Transformateur triphasé triangle/étoile  Transformateur de courant  Transformateur tore  Autotransformateur	<p>Indicateurs</p>  Voltmètre  Ampèremètre  Wattmètre  Varmètre  Fréquencemètre <p>Enregistreurs</p>  Compteur d'énergie active (wattheuremètre)  Compteur d'énergie active (varheuremètre)	 Conducteur de phase  Neutre  De protection (terre)  5 conducteurs (3 P + N + T)  Connexion borne  Connexion barrette  Croisement de 2 conducteurs avec connexion  Sans connexion  Dérivation  Boîte de jonction non enterrée	 Lampe d'éclairage (symbole général)  Tube à fluorescence  Moteur  Sonnerie  Résistance  Condensateur  Impédance  Eclairage de sécurité sur circuit spécial  Bloc autonome d'éclairage de sécurité

3.3.3 Symboles d'installations dans les bâtiments (NF C 03-211)

IDENTIFICATION DES CONDUCTEURS	
Symbole	Désignation
	Conducteur neutre
	Conducteur de protection (PE)
	Conducteur de protection et neutre confondus (PEN)
	Exemple : canalisation triphasée + neutre + PE

CANALISATIONS	
Symbole	Désignation
	Canalisation montante
	Canalisation descendante
	Canalisation traversante verticalement
	Boîte, symbole général
	Boîte de connexions
	Coffret de branchement avec une canalisation
	Coffret de répartition avec 3 canalisations

SOCLES DE PRISES DE COURANT	
Symbole	Désignation
	Socle de prise de courant, symbole général
	Socle pour 3 prises de courant
	Socle de prise de courant avec contact pour PE
	Socle de prise de courant avec volet d'obturation
	Socle avec interrupteur unipolaire
	Socle de prise avec transformateur de séparation

INTERRUPTEURS	
Symbole	Légende
	Interrupteur symbole général
	Interrupteur à lampe témoin
	Interrupteur à temps de fermeture limité
	Interrupteur bipolaire
	Commutateur unipolaire
	Interrupteur unipolaire va-et-vient
	Permutateur (double va-et-vient)
	Interrupteur gradateur
	Interrupteur à tirette
	Bouton-poussoir
	Bouton-poussoir lumineux
	Minuterie

INSTALLATIONS D'ÉCLAIRAGE	
Symbole	Légende
	Point d'attente d'appareil d'éclairage
	Point d'attente d'appareil d'éclairage en applique
	Lampe, symbole général
	Luminaire à fluorescence
	Luminaire à 2 tubes
	Luminaire à 5 tubes
	Projecteur, symbole général
	Appareil auxiliaire pour lampe à décharge
	Appareil d'éclairage de sécurité
	Bloc autonome d'éclairage de sécurité

3.3.5 Autres symboles

- disposition de connexion (NF C 03-203)

Symbole	Désignation
<p>forme préférée autre forme</p>	Prise de connecteur, prise de prolongateur, pôle d'une prise
	Fiche de connecteur, de prolongateur pôle d'une fiche
	Fiche et prise (connecteur, prolongateur)
	Fiche et prises multipolaires, exemple : tripolaire Représentation multifilaire
	Représentation unifilaire
	Ensemble de connecteurs. Parties fixe et mobile accouplées : la fiche est mobile, la prise est fixe

- Bornes et connexions

	Bornes (le cercle peut être rempli)
<p>forme 1 forme 2</p>	Barrette à bornes, exemple avec des repères de bornes
	Dérivation
	Double dérivation
	Jonction de conducteurs

- Mise à la terre et à la

	Terre, symbole général
	Masse (châssis)
	Présence d'une tension dangereuse




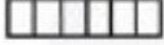


- Conducteurs

Symbole	Désignation
<p>forme 1</p>	Conducteur, groupe de conducteurs, ligne, câble, circuit
<p>3 forme 2</p>	Représentation unifilaire de trois conducteurs
<p>n</p>	n conducteurs en unifilaire

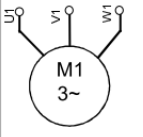
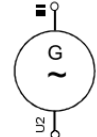
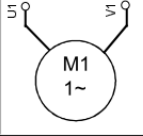
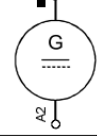
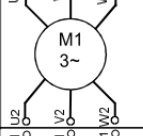
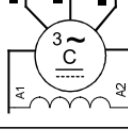
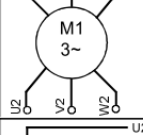
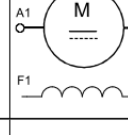
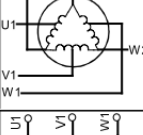
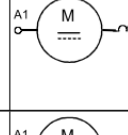
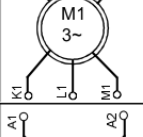
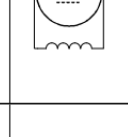
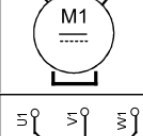
Symboles	Symboles utilisés dans un schéma	
	Multifilaire	Unifilaire et architectural
Interrupteur simple allumage		
Interrupteur doubles allumage		
Interrupteur va et vient		
Bouton poussoir		
Point lumineux central		
Prise de courant 2 pôles		
Prise de courant 2 pôles plus terre		
Télérupteur		
Minuterie		
Boîte dérivation		

3.3.6 Symboles des appareils électrodomestiques dans un schéma électrique

SYMBOLE	DESIGNATION	SYMBOLE	DESIGNATION
	Réfrigérateur		Lave-vaisselles
	Congélateur		Four micro-onde
	Plaque de cuisson		Hotte

	Lave-linge		Cumulus
	Sèche-linge		Chauffage
	Climatiseur		Tableau de répartition

3.3.7. Machines électriques tournantes

Moteur asynchrone triphasé à rotor en court-circuit		Génératrice à courant alternatif	
Moteur asynchrone monophasé		Génératrice à courant continu	
Moteur asynchrone à deux enroulements stator séparés (moteur à deux vitesses)		Commutatrice (triphasé/continu) à excitation en dérivation	
Moteur asynchrone à six bornes de sortie (couplage étoile-triangle)		Moteur à courant continu à excitation séparée	
Moteur asynchrone à couplage de pôles (moteur à deux vitesses)		Moteur à courant continu à excitation série	
Moteur asynchrone triphasé à rotor à bagues		Moteur à courant continu à excitation composée	
Moteur à aimant permanent			
Moteur asynchrone équipé de sondes à thermistance	