

# Chapitre *1*

## Introduction aux installations électriques

### Table des matières

---

<b>Chapitre 1 Introduction aux installations électriques</b> .....	1
I. Introduction.....	2
II. Domaines domestiques et industriels.....	2
III. Importance des informations liées aux matériels.....	2
IV. Schéma électrique industrielle .....	3
1. Définition .....	3
2. Classification des schémas.....	3
3. Selon le but envisagé.....	3
4. Selon le mode de représentation .....	3
V. Identification des éléments .....	5
5. Identification de la fonction de l'élément .....	6
6. Identification des bornes d'appareils .....	7

---

## I. Introduction

Une installation électrique est ensemble d'éléments électriques raccordés en boucle permettant à l'énergie électrique de circuler. Une installation est constituée en générale d'source d'énergie électrique, des appareils de commande et de protection, des récepteurs qui sont raccordés par des conducteurs formant une boucle aux bornes de la source. En pratique deux types d'installations domestique ou industrielle.

## II. Domaines domestiques et industriels

Afin de lever tout malentendu, il convient de préciser ce qui relève du *domaine industriel*, par opposition au *domaine domestique*.

La définition « historique » vise à encadrer le domaine des appareils et installations « *domestiques* » à celui qui serait alimenté en basse tension, les autres relevant du domaine « *industrie* ». Cette relation avec le type de branchement est utilisée dans la réglementation pour distinguer les différentes procédures de contrôle :

- **Domestique** : contrôle initial par le *consuel* couvrant pratiquement toute responsabilité de l'installateur ou de l'utilisateur.
- **Industriel** : contrôle initial et périodique par un organisme habilité des installations industrielles dont le chef de l'établissement reste entièrement responsable de la sécurité contre tous dangers électrique pouvant atteindre le personnel.

Cette distinction n'est pas suffisante pour s'appliquer aux matériels électriques. En effet les matériels, même les tableaux, installés dans des bureaux d'un grand immeuble ont les mêmes contraintes d'utilisation que ceux installés dans une habitation. Alors, un concept plus général a été proposé.

Le *domaine domestique* se caractérise par les particularités suivantes :

- Les matériels peuvent être mis en œuvre par un utilisateur final. Deux ou trois données sont nécessaires à leurs choix (par exemple : fonction, nombre de pôles, intensité). Aucun réglage n'est toléré. Aucune disposition complémentaire n'est ajoutée pour assurer la protection contre un usage dangereux. Aucune formation spécifique sur l'appareillage n'est requise pour les mettre en œuvre.
- Les matériels sont directement utilisables par des personnes « ordinaires » c'est-à-dire sans formation ni instruction spécifique. Les personnes « sensibles » telles que les enfants, personnes âgées ou handicapées font partie des personnes utilisatrices.
- Ce matériel étant initialement prévu pour les installations domestiques sont isolés entre phase (s) et terre pour 250V. il a une tolérance aux surtensions très limitée.
- Il ne doit pas générer de perturbations électromagnétiques (parasites), mais il reste très sensible aux perturbations reçues.
- Aucune surveillance ou entretien n'est exigé.

Le *domaine industriel* se caractérise, à l'opposé, par les particularités suivantes :

- Les matériels sont confiés à des professionnels formés aux règles de l'art, capables de les choisir, de les régler et de les mettre en œuvre en fonction des contraintes de l'installation qu'ils savent reconnaître et évaluer.
- Les vendeurs de ces matériels ont l'obligation de porter à la connaissance de leurs clients toutes les caractéristiques de leurs produits, qui seraient nécessaires pour les sélectionner et les adapter aux usages auxquels ils sont destinés. Parmi ces caractéristiques, les différentes tensions d'isolement, niveau de perturbations engendrées et limites de celles qu'ils reçoivent,
- La surveillance de l'état de l'installation est demandée, exigent un contrôle périodique ce qui conduit à des maintenances préventives.

## III. Importance des informations liées aux matériels

Il est indispensable de disposer d'une méthode de travail, de vocabulaires, de procédures d'évaluation des caractéristiques,... communs et connus entre les différents acteurs du même domaine. Donc, les indications qu'on peut trouver sur l'un des produits diffusés sur la planète doivent être universelles.

- Un produit peut prendre plusieurs appellations qui doivent être connues par les gens du domaine.
- La nature du courant que l'appareil peut conduire (continu ou alternatif)

- La tension, la fréquence et la puissance d'utilisation...etc

## IV. Schéma électrique industrielle

### 1. Définition

Un schéma électrique représente, à l'aide de symboles graphiques, les différentes parties d'un réseau, d'une installation ou d'un équipement qui sont reliées et connectées fonctionnellement. Un schéma électrique a pour but :

- d'expliquer le fonctionnement de l'équipement (il peut être accompagné de tableaux et de diagramme) ;
- de fournir les bases d'établissement des schémas de réalisation ;
- de faciliter les essais et la maintenance.

### 2. Classification des schémas

#### 2.1 Selon le but envisagé

##### a) Schéma fonctionnel :

C'est un schéma explicatif relativement simple, destiné à faire comprendre le fonctionnement d'une installation ou une partie d'installation, par des symboles ou par des figures simples.

##### b) Schéma des circuits (de principe) :

Schéma explicatif destiné à faire comprendre en détail le fonctionnement d'une installation ou une partie d'installation. Ce type tient compte des connections électriques et des liaisons qui interviennent dans l'installation.

##### c) Schéma d'équivalence :

Schéma explicatif particulier nécessaire à l'analyse et aux calculs des caractéristiques d'un élément de circuit ou d'un circuit.

##### d) Schéma de réalisation :

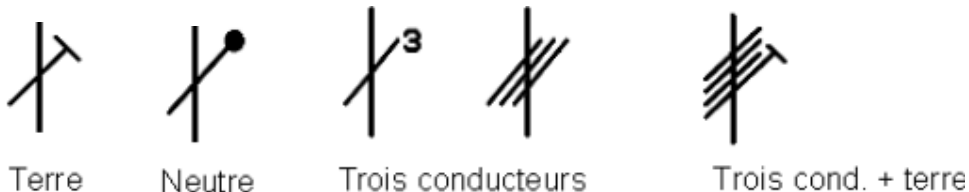
Destiné à guider la réalisation et la vérification des connexions d'une installation ou d'un équipement ; ces connections peuvent être intérieures à l'équipement ou extérieures aux différentes parties de l'équipement ou installation.

#### 2.2 Selon le mode de représentation

##### 2.2.1 Selon le nombre de conducteurs

##### a) Représentation unifilaire

Deux ou plus de deux conducteurs sont représentés par un trait unique. On indique sur ce trait le nombre de conducteurs en parallèle. Cette représentation est surtout utilisée en triphasé.

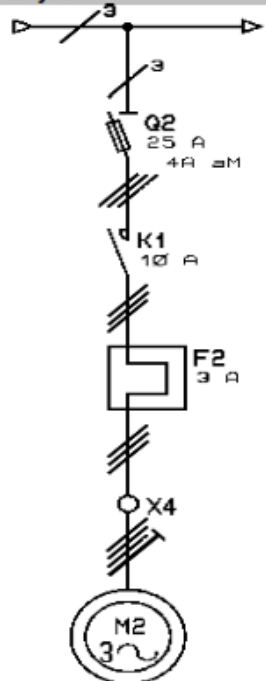


*Symboles utilisés pour la représentation unifilaire*

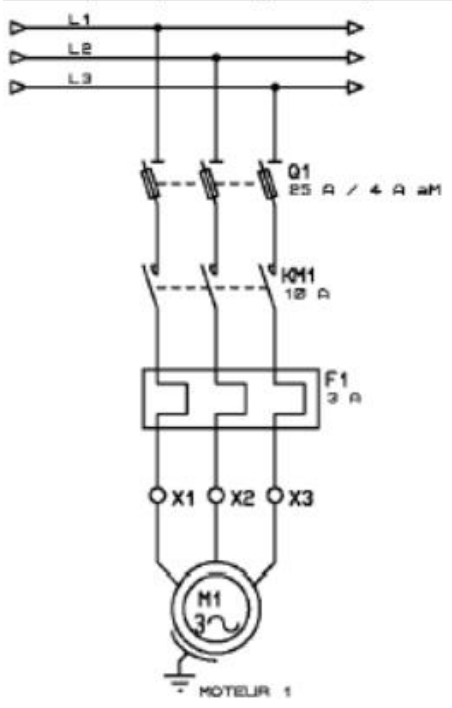
##### b) Représentation multifilaire

Chaque conducteur est représenté par un trait

Exemple d'un schéma unifilaire



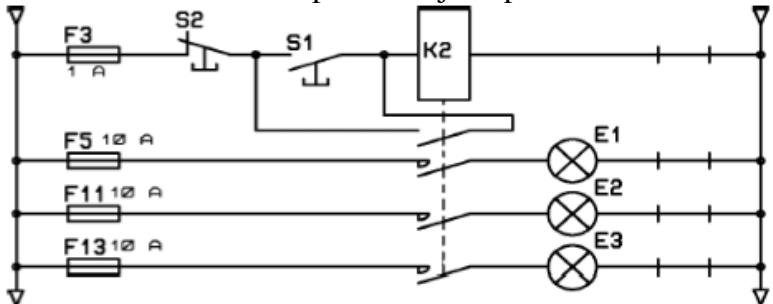
Exemple : démarrage direct d'un moteur triphasé (circuit de puissance).



2.2.2 Selon l'emplacement des symboles

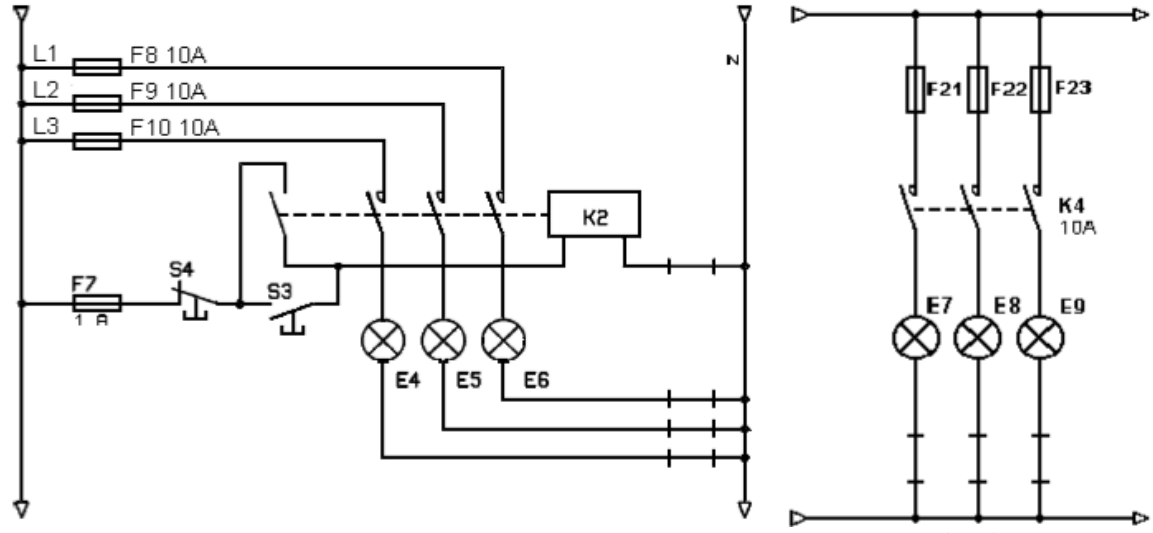
a) Représentation assemblée

Les symboles des différents éléments sont représentés juxtaposés sur le schéma.



b) Représentation rangée

Les symboles des différents éléments sont séparés et disposés de façon que l'on puisse tracer facilement les symboles des liaisons mécaniques entre différents éléments qui manœuvrent ensemble (la bobine K2 et ses contacts sont dessinés juxtaposés).



Représentation rangée

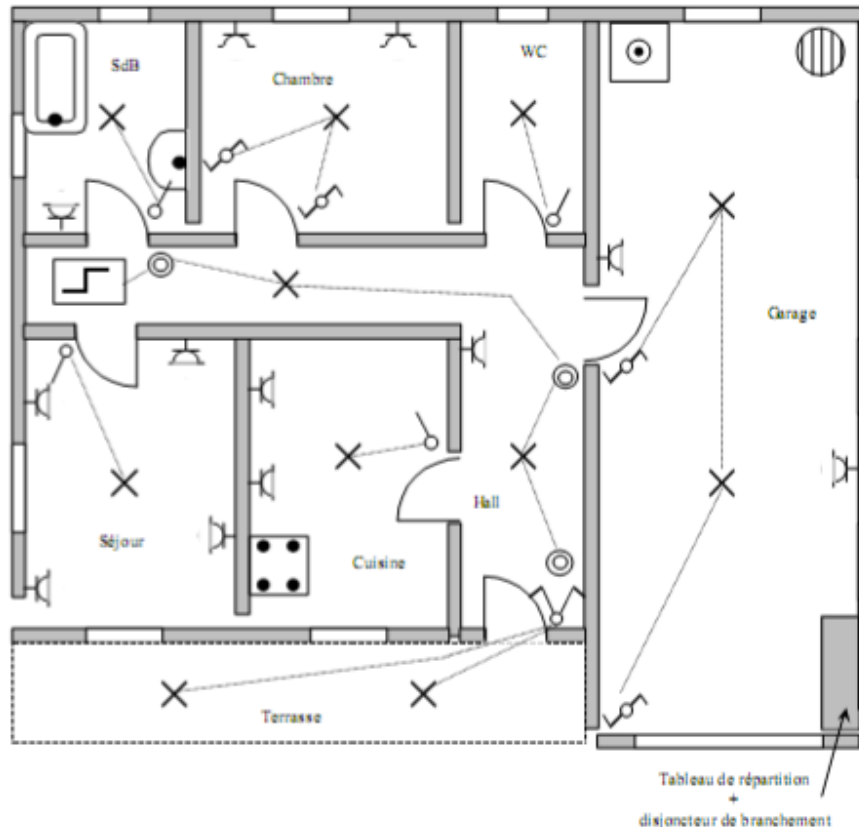
Représentation développée

### c) Représentation développée

Les symboles des différents éléments sont séparés et disposés de manière que le tracé de chaque circuit puisse être facilement suivi. C'est la tendance actuelle dans tous les schémas de commandes.

### 2.2.3 Représentation topographique

La représentation des symboles rappelle la disposition réelle des matériels dans l'espace. Exemple : schéma architectural, plan ou schéma d'implantation.

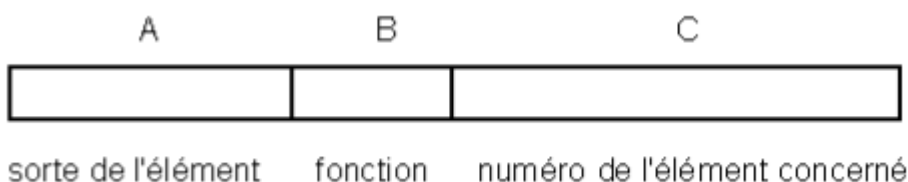


## V. Identification des éléments

### 5.1 Définition

On désigne par élément un tout indissociable, par exemple un contacteur, un sectionneur ou un bouton-poussoir.

### 5.2 Principe de l'identification



L'identifiant d'un élément se décompose en générale en trois parties A, B et C et chaque partie nous renseigne le type de l'élément et sa fonction comme l'illustre la figure précédente.

#### 5.3 1 Identification de la sorte d'élément

Les éléments sont identifiés à l'aide de lettre repère (sur la partie A).  
 Exemple : une bobine de contacteur : K, un bouton poussoir : S

Repère	Sorte d'élément	Exemple
A	Ensemble ou sous-ensemble fonctionnel	Amplificateur
B	Transducteur d'une grandeur non électrique en une grandeur électrique ou vice versa	Couple thermo-électrique, cellule photo-électrique...
C	Condensateurs	
D	Opérateur binaire, dispositifs de temporisation ou de mise en mémoire	Opérateur combinatoire, ligne à retard, bascule bistable, monostable, mémoire magnétique...
E	Matériel divers	Éclairage, chauffage, éléments non spécifiés dans ce tableau.
F	Dispositifs de protection	Coupe-circuit, limiteur de surtension, parafoudre...
G	Générateurs (dispositifs d'alimentation)	Génératrice, alternateur, batterie
H	Dispositifs de signalisation	Avertisseur lumineux ou sonores.
K	Relais et contacteurs	
L	Inductances	Bobine d'induction, bobine de blocage.
M	Moteurs	
P	Instrument de mesure, dispositifs d'essai.	Appareil indicateur, appareil enregistreur.
Q	Appareils mécaniques de connexion pour circuit de puissance.	Disjoncteur, sectionneur.
R	Résistances	Potentiomètre, rhéostat, shunt, thermistance.
S	Appareils mécaniques de connexion pour circuit de commande.	Boutons poussoirs, interrupteur fin de course, sélecteur...
T	transformateur	
U	Modulateur, convertisseur.	Convertisseur de fréquence, convertisseur redresseur, onduleur autonome.
X	Bornes, fiches, socles.	
Y	Appareils mécaniques actionnés électriquement.	Frein, embrayage, électrovalve pneumatique.

*Tableau des lettres repères pour l'identification des sortes d'éléments*

### 5.2.2 Identification de la fonction de l'élément

Le repère choisi doit commencer par une lettre (partie B) qui peut être suivie des lettres et/ou chiffres complémentaires nécessaires (partie C). Le code utilisé doit être explicite.

Exemple : la protection par relais thermique F1 pourra être identifiée fonctionnellement par Rth1. (KA1 pour un contacteur auxiliaire ; KM2 ...)

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

Repère fonctionnel	Légende	Repère fonctionnel	Légende
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

Tableau des repères d'identification fonctionnelle

### 3. Identification des bornes d'appareils

Il est fondé sur une notation alphanumérique employant des lettres majuscules et des chiffres  
 Les lettres I et O ne doivent pas être utilisées (pour éviter les confusions I 1 et O 0).

#### 4.1 Principe de marquage pour les bornes

##### a) Pour un élément simple

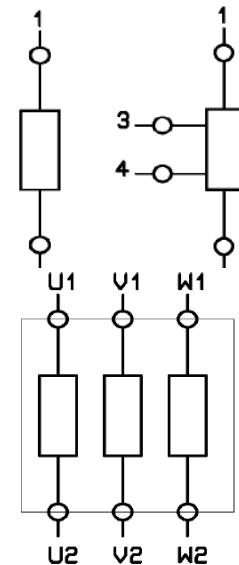
Les deux extrémités d'un **élément simple** sont distinguées par des nombres de référence successifs, par exemple 1 et 2.

S'il existe des points intermédiaires à cet élément, on les distingue par nombres supérieurs en ordre normalement croissant à ceux des extrémités.

##### b) Pour un groupe d'élément

Pour un groupe d'éléments semblables, les extrémités des éléments désignées par des lettres de référence qui précéderont les nombres de référence indiqué au paragraphe précédente.

Exemple : U, V, W pour les phases d'un système alternatif triphasé.



des

seront