

Chapitre 1 : Généralité sur l'appareillage

I. Introduction

Qu'est-ce qu'un appareillage électrique ?

L'expression « appareillage électrique » ou « appareillage de commutation » ou encore « appareillage de connexion électrique » désigne tous les dispositifs en rapport avec la protection du réseau électrique. Par conséquent, cela inclut aussi tous les dispositifs associés, comme le contrôle, le mesurage et la régulation du système électrique.

L'appareillage électrique est un élément qui permet d'obtenir la protection et l'exploitation sûre et ininterrompue d'un réseau électrique.

On retrouve dans cette famille toutes sortes d'éléments comme les appareils de commande, les appareils utilisés pour la protection et les appareils de commutation par exemple les contacteurs, les disjoncteurs ou les interrupteurs.

Les différents éléments qui constituent un appareillage électrique peuvent se trouver à tous les niveaux d'un réseau où il existe des besoins de protection ou de connexion.

Qu'est-ce qu'un schéma électrique ?

On appelle schéma électrique une représentation graphique (dessin ou tracé) d'un circuit électrique ou d'une installation électrique complète : il permet de simplifier une construction qui peut s'avérer parfois complexe. Pour le réaliser, on utilise des symboles qui font l'objet d'une convention. Le schéma montre ainsi les différents éléments qui composent le circuit électrique et leurs connexions. Toutefois la position des composants et leurs interconnexions ne correspondent pas pour autant à leur emplacement réel.

Le schéma électrique vise à représenter au mieux le circuit électrique grâce à des symboles normalisés, il en existe quatre :

- Le schéma électrique développé ;
- Le schéma électrique architectural ou schéma d'implantation électrique ;
- Le schéma électrique unifilaire ;
- Le schéma multifilaire.

Le schéma électrique développé ou schéma de principe

Il s'agit du schéma le plus utilisé car plus intelligible. Les symboles sont disposés sans tenir compte de l'emplacement réel des équipements dans le but de privilégier la compréhension. L'ordre des composants électriques coïncide avec la séquence de fonctionnement.

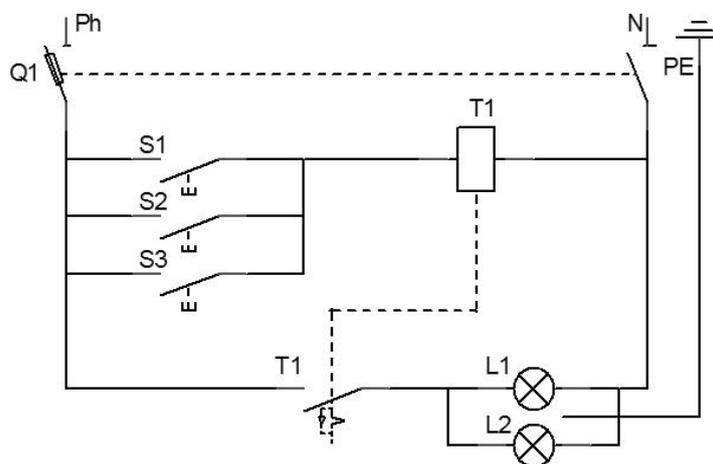


Figure 1. Schéma électrique développé.

Le schéma architectural ou d'implantation électrique

Il s'agit d'une vue en plan de l'habitation. Les éléments électriques comme les interrupteurs, prises, lumières sont placés de façon approximative. Ce schéma est souvent utilisé dans le cadre d'un projet architectural.

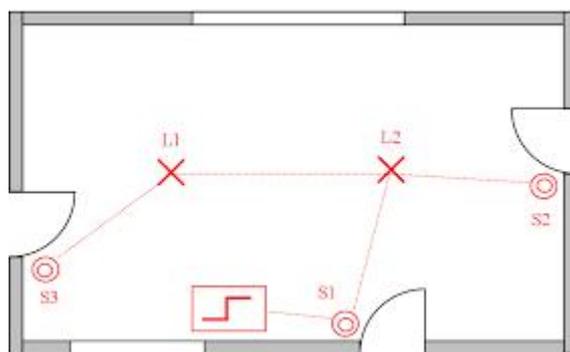


Figure 2. Schéma électrique architectural.

Le schéma électrique unifilaire

Le plan de la maison est précis, les points électriques sont positionnés à leur exact emplacement. Un trait du plan représente l'ensemble des conducteurs sans tenir compte de leur nombre. Il détermine les conduits dans lesquels seront placés les conducteurs.

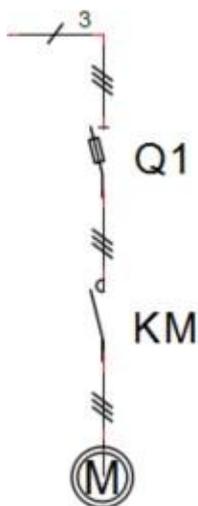


Figure 3. Schéma électrique unifilaire.

Le schéma multifilaire

C'est un schéma réservé aux professionnels. Il est complexe. Il correspond parfaitement au schéma de câblage et montre tous les conducteurs. Il détaille également l'usage de chaque fil et leur nombre exact.

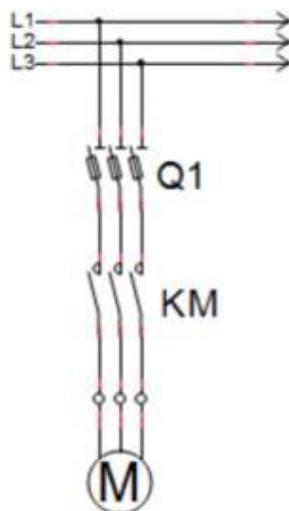


Figure 4. Schéma électrique multifilaire.

II. Choix et classifications de l'appareillage

Un choix adéquat d'appareillage électrique passe inévitablement par une correcte compréhension du récepteur à alimenter de point de vue caractéristiques et de son comportement dans différents régimes de fonctionnement. En fait, il faut tenir compte des différents régimes de fonctionnement y compris les risques de surcharge, la résistance aux courts-circuits et la résistance aux surtensions. L'appareillage électrique est classé en plusieurs catégories selon :

a. Sa fonction

Le rôle d'appareillage, ou sa fonction à accomplir, dans une installation est le premier paramètre qu'il faut tenir compte pour un choix exact. L'appareillage sert à adapter la source d'énergie de la source au comportement du récepteur.

- **Sectionnement** : il est nécessaire d'isoler partiellement ou totalement, les circuits et les récepteurs de leur source d'énergie afin de pouvoir intervenir sur les installations tout en garantissant la sécurité des intervenants.
- **Interruption** : il est parfois nécessaire d'interrompre l'alimentation d'un récepteur en pleine charge, ceci pouvant faire office d'arrêt d'urgence.
- **Protection contre les courts-circuits** : les récepteurs et les installations pouvant être le siège d'incidents électriques ou mécaniques, se traduisant par une élévation rapide et importante du courant absorbé. Un courant supérieur de 10 à 13 fois le courant nominal est un courant de défaut. Il est assimilé à un courant de court-circuit. Afin d'éviter la détérioration des installations et des appareillages, il est indispensable de détecter ces courts-circuits et d'isoler rapidement le circuit concerné.
- **Protection contre les surcharges** : les surcharges mécaniques et les défauts des réseaux d'alimentation sont les causes les plus fréquentes de la surcharge supportée par les récepteurs (moteurs). Ils provoquent une augmentation importante du courant absorbé, conduisant à un échauffement excessif du récepteur, ce qui réduit fortement sa durée de vie et peut aller jusqu'à sa destruction.
- **Commutation** : son rôle est d'établir et de couper le circuit d'alimentation du récepteur.

b. Sa tension et son utilisation

Le niveau de tension est un critère important dans le choix d'appareillage électrique, dans le tableau suivant nous donnons les différentes catégories de tensions.

Tableau 1. Niveaux de tension définis par les normes NF C15-100 et NF C13-200.

Tension AC composée	Domaine de tension	Autre appellation courante	Valeurs usuelles en France (tension d'utilisation)
≤ 50 V	TBT	TBT (Très basse tension)	12 - 24 - 48 V
≤ 1000 V	BT	BT (basse tension)	230 - 380 - 400 V
$1 \text{ kV} \leq U \leq 50 \text{ kV}$	HTA	MT (moyenne tension)	5.5 - 6.6 - 10 - 15 - 20 - 36 kV
$U > 50 \text{ kV}$	HTB	HT (haute tension) THT (très haute tension)	63 - 90 - 150 kV 225 - 400 kV

c. La température de service

Il existe deux principales températures de fonctionnement d'un appareillage électrique la première est celle maximale à l'air ambiant qui généralement n'excède pas 40°C. La deuxième est la température minimale à l'air ambiant qui ne doit pas inférieure à -25°C

d. Sa technique de coupure

Couper le courant est une action indispensable à réaliser sur un circuit électrique, afin d'assurer la sécurité des personnes et des biens en cas de défaut mais aussi pour contrôler la distribution et l'utilisation de l'énergie électrique.

Historiquement, on peut résumer les milieux suivants qui ont été choisis pour la coupure :

- Air ;
- Huile ;
- Air comprimé ;
- SF6
- Vide.

III. Contact électrique

Un contact électrique est un système permettant le passage d'un courant électrique à travers deux éléments de circuit mécaniquement dissociables. C'est un des éléments principaux des composants électromécaniques : contacteur, relais, interrupteur, disjoncteur. Il est aussi la clé de tous les systèmes de connectique.

Un contact électrique est caractérisé aussi bien par sa résistance de contact, que par sa résistance à l'érosion, sa résistance à l'oxydation. Afin d'optimiser ses caractéristiques, les surfaces destinées à assurer la fonction de contact sont recouvertes par plaquage, ou comportent une

partie massive ajoutée, d'un matériau particulier tel que l'Or, le platine (Palladium) et le Tungstène.

Par défaut, ce contact a deux états :

- NO : Normally Open (Normalement Ouvert)
- NC : Normally Closed (Normalement Fermé NF).