

## 1. Généralité sur l'appareillage :

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

Le rôle de l'appareillage est d'assurer en priorité la protection automatique de ces circuits contre tous les incidents susceptibles d'en perturber le fonctionnement, mais aussi d'effectuer sur commande les différentes opérations qui permettent de modifier la configuration du réseau dans les conditions normales de service.

L'importance du rôle de l'appareillage électrique pour la manœuvre et la protection du réseau.

Pour remplir ses fonctions avec fiabilité et disponibilité, il doit posséder de nombreuses aptitudes :

- Supporter des contraintes diélectriques dues à des ondes de chocs (dus à la foudre ou à la manœuvre d'appareils) ou à des tensions à fréquence industrielle.
- Assurer le passage du courant permanent ou de court-circuit, sans échauffement excessif et sans dégradation des contacts.
- Être capable de fonctionner dans des conditions atmosphériques défavorables : à haute ou à basse température, en altitude où la densité de l'air est plus faible, parfois sous forte pollution (pollution marine, vents de sables...).
- Supporter des séismes avec une accélération au sol égale à 0,2g ou 0,5g.
- Et surtout, pour les disjoncteurs, être capable d'interrompre tous les courants inférieurs à son pouvoir de coupure (courants de charge et courants de court-circuit).

## 2. Choix et classifications de l'appareillage :

L'appareillage électrique est classé en plusieurs catégories selon :

### 1 : Sa fonction :

Pour adapter la source d'énergie au comportement du récepteur, il est défini cinq grandes fonctions à remplir par l'appareillage électrique :

- **Le sectionnement** : il est nécessaire d'isoler, en tout ou partie, les circuits, les récepteurs de leur source d'énergie afin de pouvoir intervenir sur les installations en garantissant la sécurité des intervenants (électriciens habilités).
- **L'interruption** : alors que l'installation est en service, le récepteur remplissant sa fonction, il est parfois nécessaire d'interrompre son alimentation en pleine charge, ceci pouvant faire office d'arrêt d'urgence.
- **La protection contre les courts circuits** : les installations et les récepteurs peuvent 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, les perturbations sur le réseau d'alimentation et les risques d'accidents humains, il est indispensable de détecter ces courts circuits et d'interrompre rapidement le circuit concerné.

- **La 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.
- **La commutation** : son rôle est d'établir et de couper le circuit d'alimentation du récepteur.

## **2 : Sa tension :**

On distingue les domaines de tension suivants:

- La basse tension BT qui concerne les tensions inférieures à 1 kV.
- La moyenne tension MT (HTA) qui concerne les tensions entre 1 kV et 50 kV.
- La haute tension HT (HTB) qui concerne les tensions supérieures à 50 kV.

## **3 : Sa destination :**

L'appareillage électrique est destiné à fonctionner dans les réseaux ou installations principaux suivants:

- Installations domestiques BT (< 1 kV).
- Installations industrielles BT (< 1 kV).
- Installations industrielles HT (3,6 à 24 kV).
- Réseaux de distribution (< 52 kV).
- Réseaux de répartition ou de transport ( $\geq$  52 kV).

## **4 : Son installation :**

On peut distinguer :

- Le matériel pour l'intérieur, qui est destiné à être installé uniquement à l'intérieur d'un bâtiment, à l'abri des intempéries et de la pollution, avec une température ambiante qui n'est pas inférieure à - 5 °C (éventuellement - 15 °C ou - 25 °C).
- Le matériel pour l'extérieur, qui est prévu pour être installé à l'extérieur des bâtiments, et qui par suite doit être capable de fonctionner dans des conditions climatiques et atmosphériques contraignantes.

### **5 : Le type de matériel :**

Deux types sont distingués :

- Le matériel ouvert, dont l'isolation externe est faite dans l'air.
- Le matériel sous enveloppe métallique ou blindé, muni d'une enveloppe métallique, reliée à la terre, qui permet d'éviter tout contact accidentel avec les pièces sous tension.

### **6 : La température de service :**

L'appareillage est prévu pour fonctionner avec les températures normales de service suivantes:

- La température maximale de l'air ambiant n'excède pas 40 °C et sa valeur moyenne, mesurée pendant une période de 24 h, n'excède pas 35 °C.
- La température minimale de l'air ambiant n'est pas inférieure à - 25 °C ou - 40 °C.

### **7 : Sa technique de coupure :**

- L'amorçage d'un arc entre deux contacts, comme principe de base pour la coupure d'un courant alternatif.
- L'interruption du courant.
- La recherche permanente de la réduction des énergies de manœuvre, afin de réaliser des appareils plus fiables et plus économiques.
- La réduction des surtensions, générées pendant leur fonctionnement, grâce à l'insertion de résistances de fermeture ou par la synchronisation des manœuvres par rapport à la tension.

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

- ✚ Air.
- ✚ Huile.
- ✚ Air comprimé.
- ✚ SF<sub>6</sub>.
- ✚ Vide.

## Chapitre 02 : Phénomènes liés aux courants et à la tension

L'installation électrique permet de fournir l'énergie électrique nécessaire au bon fonctionnement des récepteurs. Ceux-ci consomment une puissance électrique dont l'expression est fonction de l'intensité du courant qui traverse le récepteur et de la tension à ses bornes.

Ces deux grandeurs électriques ont une influence directe sur la conception des appareillages :

- ✓ Le courant électrique va conditionner la notion de pouvoir de coupure et de fermeture. En effet, la problématique essentielle de l'appareillage électromécanique est la coupure de l'arc électrique qui se forme systématiquement à l'ouverture d'un circuit électrique.
- ✓ La tension d'alimentation va définir les distances d'isolement entre les bornes et les contacts. Dans ce qui suit nous allons voir les phénomènes liés au courant et à la tension électriques.

### 1 : Les surintensités :

Dans un circuit électrique, la surintensité est atteinte lorsque l'intensité du courant dépasse une limite jugée supérieure à la normale.

Les causes et les valeurs des surintensités sont multiples. On distingue habituellement dans les surintensités, les surcharges et les courts circuits.

#### **1-1 : La surcharge :**

Le courant de surcharge est en général une faible surintensité se produisant dans un circuit électrique sain. L'exemple type en est le circuit alimentant des prises de courant sur lesquelles on a raccordé un trop grand nombre d'appareil.

- **Caractéristiques :**

Le terme “**surcharge**” est utilisé pour un courant excessif circulant dans un circuit en bon état électriquement. Les surcharges sont en général inférieures à 10 fois le courant nominal du circuit.

#### **Causes habituelles des surcharges :**

Causes	Exemples
Manque de maintenance	Accumulation de poussières, salissures, particules étrangères
Vieillessement des équipements	Pièces usées, lubrification insuffisante
Problème thermique	Isolement dégradé, composants défectueux
Mauvaise utilisation	Capacité insuffisante, usage excessif

Qualité de l'énergie	Surtensions et sous tensions transitoires
Défauts de terre de faible amplitude	Particules métalliques, dégâts des eaux

### 1-2 : Le court-circuit :

Le courant de court-circuit est en général une forte intensité produite par un défaut de résistance négligeable entre des points présentant une différence de potentiel en service normal.

- **Caractéristiques :**

Le court-circuit est souvent dû à une défaillance électrique importante comme la rupture d'un isolant, la chute d'un objet métallique sur des barres ou la défaillance d'un semi-conducteur. Il en résulte un courant de défaut dont la valeur efficace est très élevée (typiquement supérieure à 10 fois la valeur du courant nominal de l'installation).

#### **Causes habituelles des courts circuits :**

Causes	Exemples
Elément étranger	<i>Boulons, tournevis autres objets conducteurs</i>
Défaillances de composants	<i>Claquage de semi-conducteur</i>
Surtensions	<i>Foudre, commutations, interruptions</i>
Défauts de terre de grande amplitude	<i>Court-circuit à la terre</i>
Influences externes	<i>Inondations, incendies, vibrations</i>

### 2 : Les surtensions:

Ce sont des perturbations qui se superposent à la tension nominale d'un circuit. Elles peuvent apparaître :

- ✓ Entre phases ou entre circuits différents, et sont dites de mode différentiel.
- ✓ Entre les conducteurs actifs et la masse ou la terre.

Une surtension est une impulsion ou une onde de tension qui se superpose à la tension nominale du réseau.

#### **2-1 : Types de surtension dans les réseaux électriques :**

Quatre types de surtension peuvent perturber les installations électriques et les récepteurs :

##### **2-1-1 : Surtensions de manœuvre :**

Surtensions à haute fréquence ou oscillatoire amortie causées par une modification du régime établi dans un réseau électrique (lors d'une manœuvre d'appareillage) elles sont d'une durée de quelques dizaines microsecondes à quelques millisecondes. La manœuvre d'un sectionneur dans un poste électrique à isolation gazeuse engendre en particulier des surtensions à fronts très raides.

### **2-1-2 : Surtensions à fréquence industrielle :**

Surtensions à la même fréquence que le réseau (50, 60 ou 400 Hz) causées par un changement d'état permanent du réseau (suite à un défaut : défaut d'isolement, rupture conducteur neutre,...). Parmi ces surtensions, on peut citer : surtension provoquée par un défaut d'isolement, surtension sur une longue ligne à vide (effet Ferranti), et surtension par Ferro résonance.

### **2-1-3 : Surtensions causées par des décharges électrostatiques :**

Surtensions à très haute fréquence très courtes (quelques nanosecondes) causées par la décharge de charges électriques accumulées (Par exemple, une personne marchant sur une moquette avec des semelles isolantes se charge électriquement à une tension de plusieurs kilovolts).

### **2-1-4 : Surtensions d'origine atmosphérique :**

L'orage est un phénomène naturel connu de tous, spectaculaire et dangereux. Mille orages éclatent en moyenne chaque jour dans le monde. Les surtensions d'origine atmosphérique sont causées par le coup de foudre direct ou indirect sur les lignes électriques.

## **3 : Les efforts électrodynamiques :**

En cas de court-circuit dans une configuration de ligne ou de poste en conducteurs souples, on mesure alors des surtensions mécaniques (traction et flexion) appelées efforts électrodynamiques au niveau des supports et des isolateurs d'ancrage. On observe également des mouvements de conducteurs très importants. Ces efforts pouvant être considérables, il est indispensable de les prendre en compte dès la conception d'un nouvel ouvrage.

## **4 : Rigidité diélectrique :**

La rigidité diélectrique d'un milieu isolant représente la valeur maximum du champ électrique que le milieu peut supporter avant le déclenchement d'un arc électrique (donc d'un court-circuit).

## **5 : Isolant électrique :**

En électricité comme en électronique, un isolant, ou isolant électrique aussi appelé matériau diélectrique, est une partie d'un composant ou un organe ayant pour fonction d'interdire le passage de tout courant électrique entre deux parties conductrices. Un isolant possède peu de charges libres, elles y sont piégées, contrairement à un matériau conducteur où les charges sont nombreuses et libres de se déplacer sous l'action d'un champ électromagnétique.

## **6 : Claquage électrique :**

Le claquage est un phénomène qui se produit dans un isolant quand le champ électrique est plus important que ce que peut supporter cet isolant. Il se forme alors un arc électrique.

## **7 : Ionisation des gaz :**

L'ionisation est l'action qui consiste à enlever ou ajouter des charges à un atome ou une molécule. L'atome - ou la molécule - perdant ou gagnant des charges n'est plus neutre électriquement. Il est alors appelé ion.

## **Appareillages de connexions**

Les appareillages de connexions permettent d'assurer le raccordement entre deux parties d'un circuit électrique ou le sectionnement de l'installation et d'isoler la partie en aval et garantir sa séparation de toute source d'énergie électrique, ces appareils se manipulent toujours à vide.

### **1- Bornes de connexion**

Les bornes de connexions sont implantés dans plusieurs appareillages et charges électriques (moteurs électriques, transformateurs, chauffages, appareils de réglage, appareils de mesure etc. ....) pour assurer le passage d'énergie électrique entre deux connecteurs, l'un mâle l'autre femelle, ce qui forme un contact électrique.

### **2- Prises de courants**

Les prises de courants permettent d'alimenter tous les appareils électriques de la vie ordinaire domestique (réfrigérateur, lave-linge, cafetière, aspirateur, télévision, etc....) ainsi que industrielle (moteurs asynchrones triphasés, etc.) en les connectant au réseau électrique.

Les prises de courants peuvent être encastrées ou apparentes, la prise femelle est encastrée dans le mur. Pour des raisons de sécurité, les contacts se font au fond de trous circulaires.

La prise mâle (fiche) vient s'insérer dans la prise femelle, les broches sont en laiton et correspondent à la phase et au neutre, avec éventuellement une broche de terre. Il existe différents prises électriques :

- 1- Prise bipolaire, lorsqu'elle comporte deux organes de contact isolés les uns des autres.
- 2- Prise tripolaire, lorsqu'elle comporte trois organes de contact isolés les uns des autres.
- 3- Prise tétra polaire, lorsqu'elle comporte quatre organes de contact isolés les uns des autres.

### **3- Le sectionneur :**

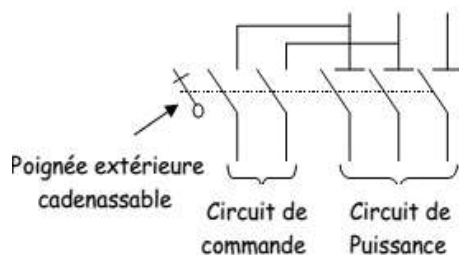
#### **3-1- Définition :**

Un sectionneur est un appareil qui permet d'effectuer la mise hors tension d'une installation en séparant la partie installation de toute source d'énergie électrique.

Il n'a pas de pouvoir de coupure, il ne peut donc être manœuvré en charge (se manipule toujours à vide). Il pour but d'isoler (c'est sa fonction) une partie du circuit pour en permettre la visite, l'entretien et d'effectuer des opérations de maintenance, de dépannage ou de modification sur les circuits électriques qui se trouvent en aval, en toute sécurité.

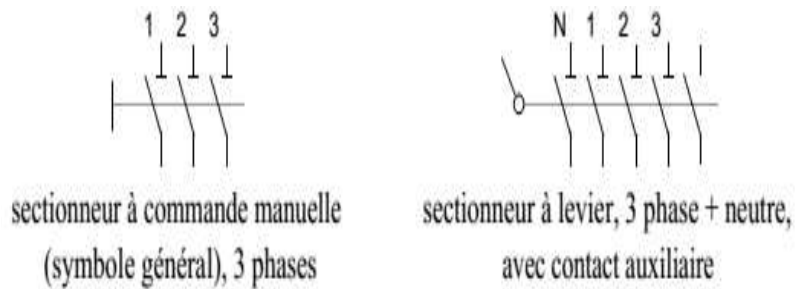
#### **3-2- Symbole :**

Le symbole de sectionneur est :





### 3-3- Appellation : Q, Q1, Q2 etc.

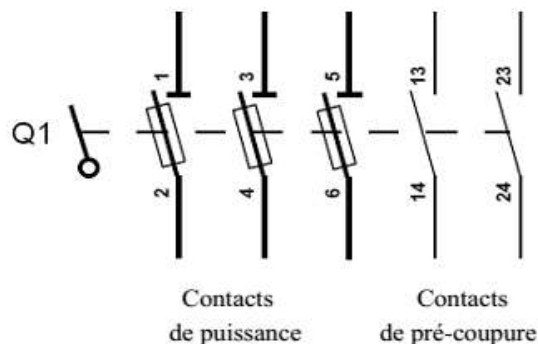


### 3-4- Rôle de sectionneurs :

- 1 : Son but essentiel est de séparer et d'isoler un circuit de toute source de courant.
- 2 : Ne jamais actionner un sectionneur en charge, la capacité qu'a cet appareil à fermer ou à ouvrir un circuit est nul, donc aucun courant ne le traverse lorsqu'on l'actionne, les circuits en aval doivent être ouverts.
- 3 : Le sectionneur ne sera donc pas l'appareil qui devra supporter un arc électrique car il n'est pas le premier élément à s'ouvrir dans la ligne d'alimentation du moteur.
- 4 : Nous pouvons retrouver cet appareil dans différentes classes de tension BT, HT etc.
- 5 : Le sectionneur peut se rencontrer dans différents domaines d'application domestiques, industriels etc.

### 3-5 -Rôle des différents organes :

- ☐ Les contacts principaux (pôles de puissances : 1-2, 3-4, 5-6 et 7-8) permettent d'assurer le sectionnement de l'installation (circuit de puissance) et d'isoler la partie en aval. Ils sont câblés dans la partie puissance de l'installation et repérés sur le symbole de l'appareillage par des chiffres 1 à 8.
- ☐ Les contacts auxiliaires (pré-coupure) permettent de couper le circuit de commande, ils sont repérés (13-14, 23-24).



Sectionneur porte-fusible tripolaire

### 3-6- Caractéristiques principales :

- 1 : Nombre de pôles de puissance (tripolaire, tétra polaire...).
- 2 : Le courant assigné supporté par les pôles de puissance.

3 : Tension maximum d'isolement entre les pôles de puissance.

4 : Nombre de contacts auxiliaires.

5 : Avec ou sans manette.

6 : La nature de la commande.

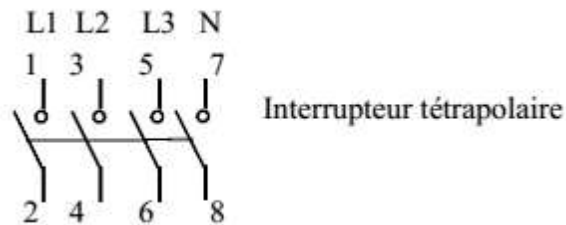
7 : Pouvoir de coupure (Pdc) est nul.

## Appareillages de commande et d'interruption

### 1- Les interrupteurs :

Les interrupteurs assurent la commande manuelle de l'ouverture et la fermeture d'un circuit électrique en charge. Généralement les interrupteurs sont utilisés pour les circuits d'éclairage des locaux d'habitation ou à usage de bureaux.

#### 1-1 : Symbole :



#### 1-2 : Appellation : K, K1, K2...

#### 1-3 : Les différents types : on distingue deux catégories :

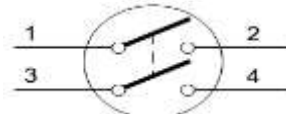
- 1- Les interrupteurs simples.
- 2- Les interrupteurs combinés.

Pour les interrupteurs simples on trouve les modèles suivant :

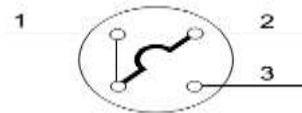
Interrupteur unipolaire



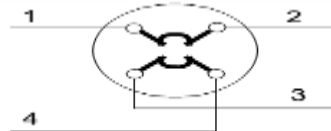
Interrupteur bipolaire



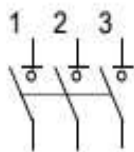
Interrupteur va – et –vient



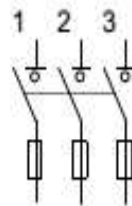
Interrupteur per mutateur



Pour les interrupteurs combinés on cite les modèles suivants:



interrupteurs-sectionneurs



interrupteurs-sectionneurs à fusibles

#### 1-4 : Caractéristiques principales :

- 1- La taille unipolaire, bipolaire, tripolaire etc.
- 2- Tous les interrupteurs doivent couper la phase et non le neutre.
- 3- Avoir leur pôle fixe relié à la phase.
- 4- Le pouvoir de coupure ( $P_{dc}$ ) est de l'ordre de 2 à 3  $I_n$ .
- 5- Le mode d'ouverture et de fermeture est manuel.

#### 2- Les commutateurs

Un commutateur est un interrupteur à plusieurs positions (multipositions), on distingue :

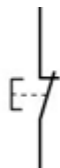
- 1- Commutateur deux à trois directions avec arrêt.
- 2- Commutateur double allumage.
- 3- Commutateur va et vient.
- 4- Commutateur triple allumage.
- 5- Commutateur inverseur.

#### 3- Les boutons poussoirs

Sont des auxiliaires manuels de commande, se trouvent toujours dans les circuits de commandes à pour but de gérer la puissance à partir d'un tableau de commande on cite :

- 1- Les boutons poussoirs à coups.
- 2- Les boutons poussoirs à impulsion.
- 3- Les boutons tournants.

##### 3-1 : Symboles :



Bouton poussoir à ouverture et Retour automatique



Bouton poussoir à fermeture et retour automatique

##### 3-2 : Appellation : S, S1, S2...

#### 4 : Les contacteurs :

##### 4-1 : Contacteur de puissance :

- **Définition :** est un appareil de commande (de jonction commandée) par un électro-aimant, il fonctionne par tout ou rien (TOR). Il est capable d'établir ou d'interrompre le passage de l'énergie électrique, il a donc un pouvoir de coupure non nul. Il s'appelle aussi pré-actionneur puisqu'il se trouve avant l'actionneur dans la chaîne des énergies. Ce dernier peut être commandé à distance au moyen de bouton poussoir actionnés manuellement ou automatiquement asservi à une grandeur physique : pression, température, vitesse, etc.

➤ **Principe de fonctionnement :**

Lorsque la bobine de l'électro-aimant est alimentée, le contacteur se ferme, établissant par l'intermédiaire de pôles de puissances. La partie mobile de l'électro-aimant qui entraîne les parties mobiles des pôles et des contacts auxiliaires où, ces derniers se déplacent soit :

- 1- Par rotation en tournant sur un axe.
- 2- Par translation, en glissant parallèlement aux parties fixes.
- 3- Par un mouvement combiné des deux.

Le contacteur est le premier élément qui s'ouvre dans la ligne d'alimentation du récepteur, charge, moteur, etc. Dès que la bobine est désexcitée (la coupure de la partie commande désalimente la bobine du contacteur), le circuit magnétique se démagnétise et le contacteur s'ouvre sous l'effet :

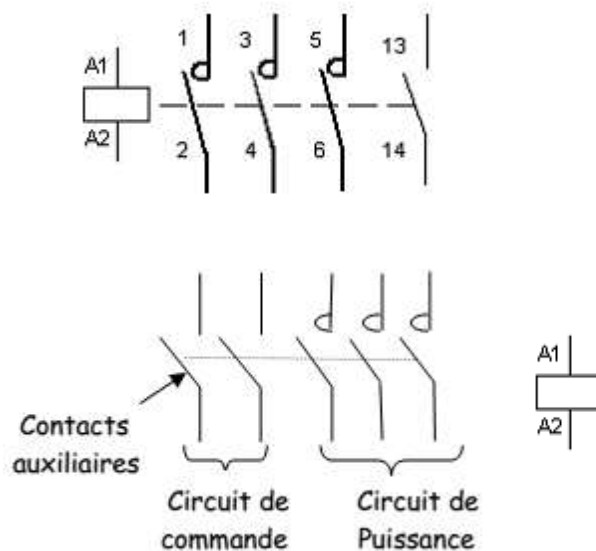
- 1- Des ressorts de pression des pôles.
- 2- Du ressort de rappel de l'armature mobile.

Le contacteur possède trois positions de réglage : arrêt, marche automatique et marche forcée (pendant les heures pleines). Il peut être mis en fonctionnement manuellement ou automatiquement.

➤ **Rôle :**

Mettre en fonctionnement arrêter un actionneur (moteur, four, transformateur, etc.) en charge, ses pôles de puissance sont prévus pour supporter les arcs électriques, la capacité à souffler cet arc (à le supprimer) sera donc assuré par son pouvoir de coupure.

➤ **Symbole :**



**Appellation :** KM, KM1, KM2...

**Caractéristiques principales :** les caractéristiques d'un contacteur de puissance sont :

- ☐ Nombre de pôles de puissance ; unipolaire, bipolaire, tripolaire et tétrapolaire.
- ☐ Nombre et le type (O, F) de contacts auxiliaires instantanés ou temporisés.
- ☐ Tension de la bobine de commande (24V, 110V, 220V et 380V).
- ☐ Intensité maximum supportée par les pôles de puissance.
- ☐ Tension maximum d'isolement entre les pôles de puissance.
- ☐ Endurance électrique
- ☐ Pouvoir de coupure est de l'ordre de 10 In.

## **Appareillages de protection**

Tout récepteur peut être le siège d'un certain nombre d'incidents mécaniques ou électriques. Afin d'éviter que ceux-ci n'entraînent sa détérioration ainsi que celle de l'équipement automatique à contacteurs qui le commande et perturbent le réseau d'alimentation, il est indispensable de le protéger. C'est le rôle des appareils de protections. Parmi les incidents les plus habituels pouvant se produire sur un récepteur (précisément un moteur), on cite :

### **Les incidents d'origine mécanique :**

Calage, surcharges momentanées ou prolongées qui entraînent systématiquement une augmentation de l'intensité absorbée par le moteur, et par-là même un échauffement dangereux des bobinages. Lorsque la surcharge persiste, le moteur est détérioré et si la section de la ligne est adaptée à l'intensité absorbée et au service du moteur, les fils s'échauffent également, les isolants fondent et il y a risque d'incendie.

### **Les incidents d'origine électrique :**

Sur tension, chute de tension, déséquilibre de phases, manque de phase qui entraîne également une élévation du courant traversant les bobinages et le circuit d'alimentation.

### **Les appareillages de protection doivent réaliser les fonctions suivantes :**

- Protection contre les courts-circuits.
- Protection contre les fortes surcharges.
- Protection contre les surcharges faibles et prolongées.
- Protection contre les défauts d'isollements.
- Protection contre la marche en monophasé.
- Protection contre des démarrages trop longs ou trop fréquents.

### **Parmi les appareillages de protection, on cite :**

Fusibles, Relais de protection, Disjoncteurs, Discontacteurs, Limiteur de courant, Limiteur de tension, parafoudre, etc.

#### **➤ Les fusibles :**

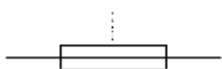
##### **1- Définition :**

Les fusibles sont des éléments de faiblesse dans les circuits électriques. S'il y a surintensités, c'est là que le circuit doit se couper.

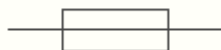
##### **2- Rôle :**

Les fusibles sont des dispositifs de sécurité qui protègent contre les courts-circuits et les surintensités très rapides et très fortes. Ils se présentent sous la forme d'un cylindre, en verre ou en céramique, dont le cœur est traversé par un filament. Ce dernier fond (d'où le nom « fusible », qui signifie « qui peut fondre ») lorsqu'il est soumis à une très forte chaleur engendrée par une surintensité. Cela a pour but de couper le circuit et de protéger les équipements contre d'éventuelles dégradations ou des risques d'incendie.

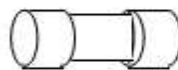
##### **3- Symbole :**



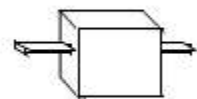
**Fusible à percuteur**



**Fusible simple**



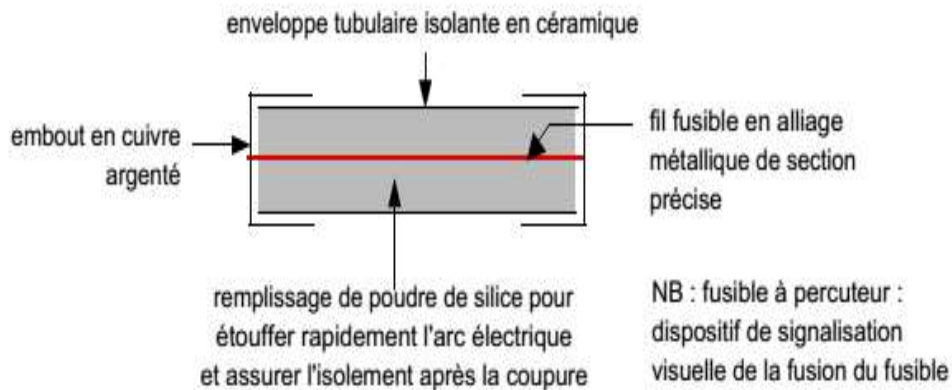
**Cartouche cylindrique**



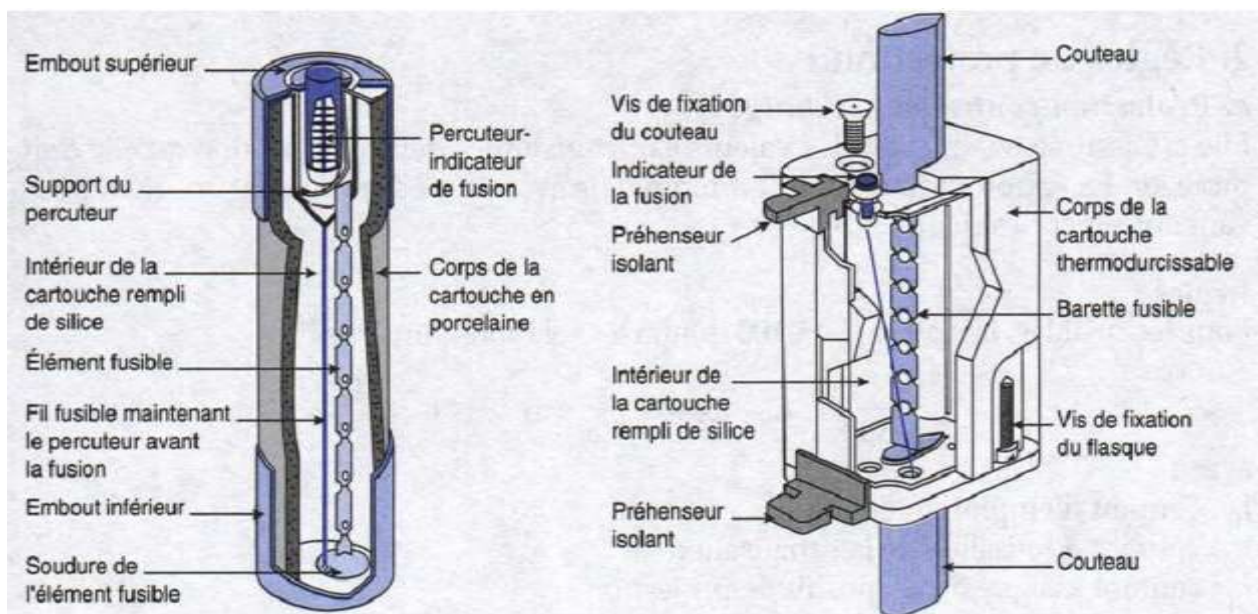
**Cartouche à couteau**

**4- Appellation :** F, F1, F2, etc.

**5- Constitution :** constitution d'un fusible cylindrique simple.



Constitution d'un fusible à percuteur et à couteau :



## 6- Principe de fonctionnement :

Le fusible est constitué d'une lame fusible dans une enveloppe fermée. Cette lame fond si le courant qui la traverse dépasse la valeur assignée. L'enveloppe quant à elle, contient du sable (silice) afin de permettre une coupure franche en évitant ainsi le maintien du passage de courant à travers l'arc électrique.

## 7- Caractéristiques des fusibles :

Ils sont caractérisés par :

### 7.1- L'intensité nominale ( $I_n$ ) :

C'est l'intensité qui peut traverser indéfiniment un fusible sans provoquer ni échauffement excessif, ni fusion. C'est le calibre du fusible, s'exprime en ampère (A).

### 7.2- La tension du réseau ( $U_n$ ) :

C'est la tension du réseau dans lequel le fusible peut être utilisé, généralement elle est de l'ordre de : 250, 400, 500 ou 600. Elle s'exprime en Volts (V).

### 7.3- Courant de non fusion ( $I_{nf}$ ):

C'est le courant qui peut être supporté par le Fusible pendant un temps spécifié sans fondre.

#### 7.4- Courant de fusion ( $I_f$ ):

C'est le courant qui provoque la fusion du Fusible avant la fin du temps spécifié.

#### 7-5 : Pouvoir de coupure (PDC) :

C'est la plus grande intensité de court – circuit qu'un fusible peut couper en évitant la formation d'un arc électrique qui pourrait retarder dangereusement la coupure du courant. Il s'exprime en kilo ampères KA (généralement  $P_{dc} \geq 50 I_n$ ).

#### 7-6 : Pouvoir de limitation (PDL) :

C'est la propriété que possède une cartouche fusible à limiter l'intensité du défaut (court - circuit) et donc les effets électrodynamiques et thermiques du courant.

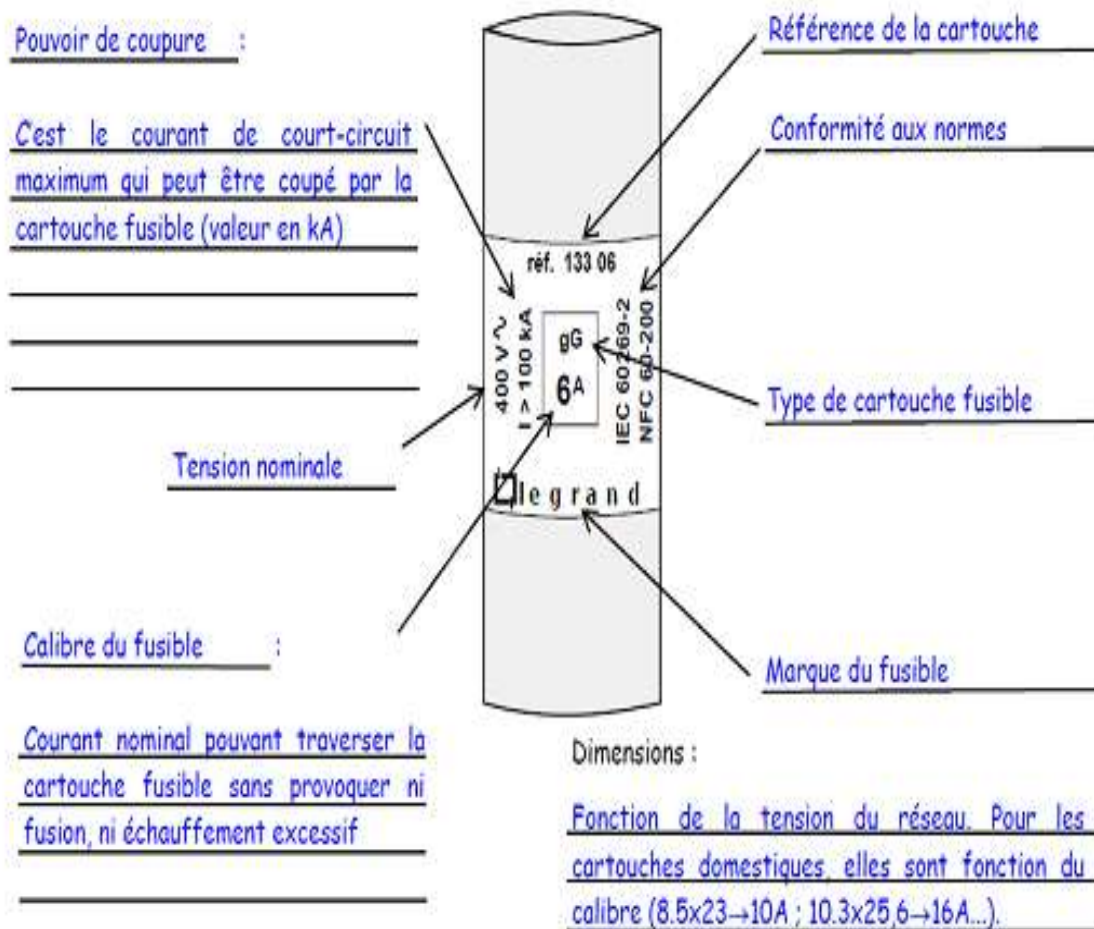
#### 7.7- Durée de coupure (DDC) :

C'est le temps qui s'écoule entre le moment où commence à circuler un courant suffisant pour provoquer la fusion et la fin de la fusion.

#### 7. 8- Désignation d'une cartouche fusible :

Une cartouche fusible est désignée par les éléments suivants :

- Son type (gl, gf, gG, UR ou aM).
- Son calibre (A).
- Sa tension nominale (V).
- Son pouvoir de coupure (KA).
- Sa taille (dimension de la cartouche = diamètre (mm)  $\times$  longueur (mm)).





## **8- Avantages et inconvénients des fusibles:**

### **8.1- Les avantages :**

- Simple et facile à installer.
- Peut coûteux.
- Encombrement réduit.
- Pouvoir de coupure important, les gG et aM sont dit : H.P.C. Haut pouvoir de coupure, car ils peuvent couper les courants de surintensités jusqu'à 100 KA efficace.
- Pas d'entretien.
- Garanti.

### **8.2- Les inconvénients :**

- Un fusible ne sert qu'une fois et doit être changé. L'inconvénient majeur vient du fait qu'il faut le remplacer après usage. C'est pour cela que les disjoncteurs sont de plus en plus employés, ils ont l'avantage d'être ré-armables à volonté.
- Pour effectuer le changement d'une cartouche fusible, il faut être habilité B0V.
- Pour changer le porte fusible il faudra être B1V.
- Surtension lors la fusion.
- Un fusible est élément de résistance, consomme une certaine énergie lorsqu'il est traversé par un courant électrique.