

CHAPITRE III

COURS DE SCHEMA D'ELECTRIQUE

1. Définition :

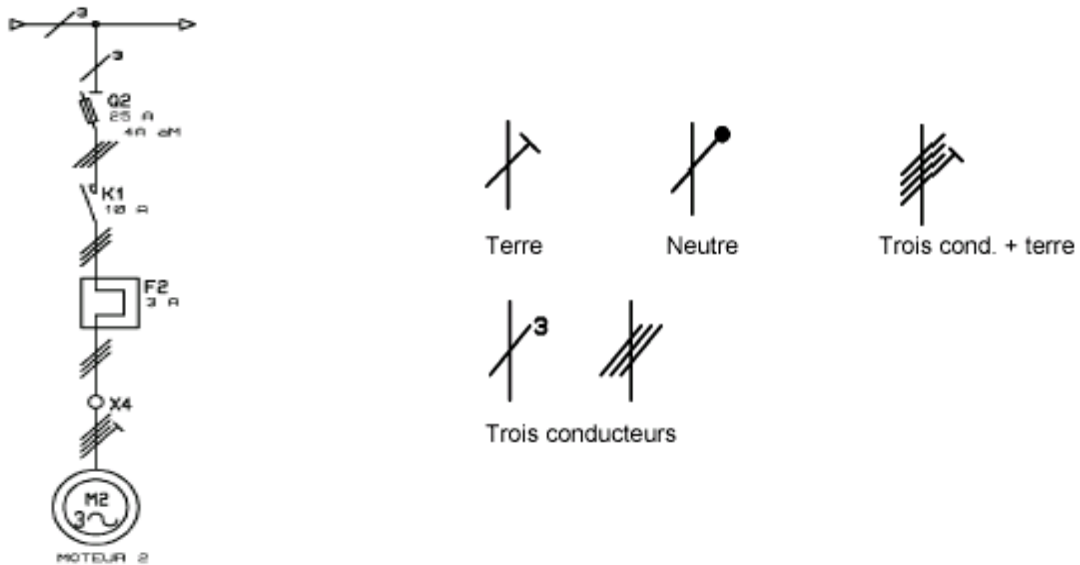
Un schéma électrique représente, à l'aide de symboles graphiques, les différentes parties d'un réseau, d'une installation, d'un équipement qui sont reliées et connectées fonctionnellement.

Un schéma électrique à pour but :

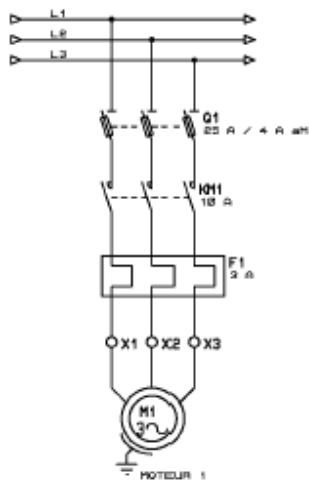
- D'expliquer le fonctionnement de l'équipement (il peut être accompagné de tableaux et de diagramme).
- De fournir les bases d'établissement des schémas de réalisation ;
- de faciliter les essais et la maintenance.

2. Classification des schémas

- 2-1 selon le mode de représentation
 - 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.

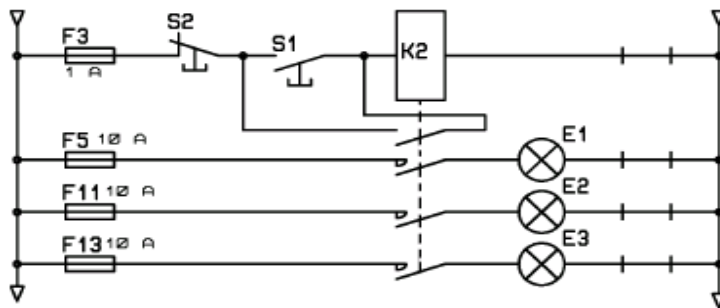


- **b) Représentation multifilaire** : Chaque conducteur est représenté par un trait

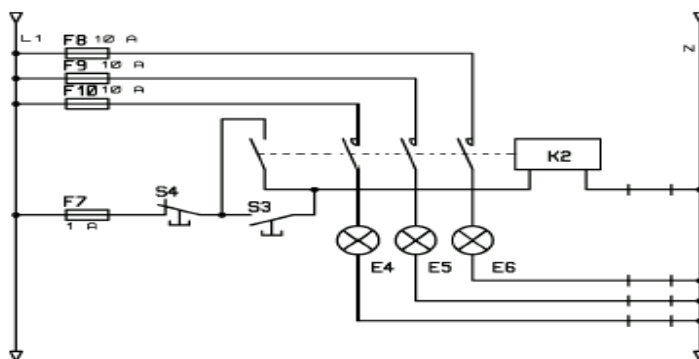


Exemple : démarrage direct d'un moteur triphasé (circuit de puissance).

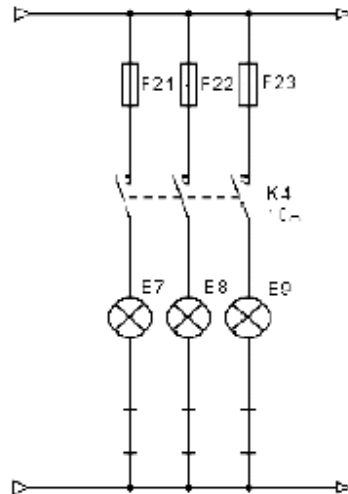
- **2. Selon l'emplacement des symboles**
 - a) **Représentation assemblée** Les symboles des différents éléments d'un même appareil, ou d'un même équipement, sont représentés juxtaposés sur le schéma.



- **b) Représentation rangée** Les symboles des différents éléments d'un même appareil ou d'une même installation sont séparés et disposés de façon que l'on puisse tracer facilement les symboles des liaisons mécaniques entre différents éléments qui manœuvre ensemble.

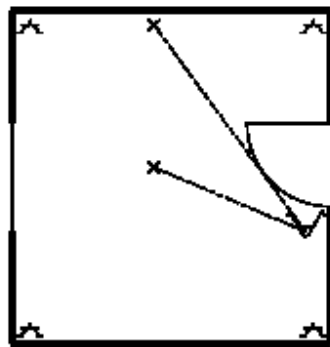


- **c) Représentation développée** les symboles des différents éléments d'un même appareil ou d'une même installation sont séparés et disposés de manière que le tracé de chaque circuit puisse être facilement suivi. C'est la tendance actuelle dans tous les schémas de commandes.



3. Représentation topographique la représentation des symboles rappelle la disposition réelle des matériels dans l'espace.

Il traduit l'implantation des appareils avec leurs liaisons d'interdépendance (---) conformément au cahier des charges de l'installation. Ce schéma respecte les positions des appareils dans l'espace et indique les liaisons entre les appareils de commande et les appareils commandés.



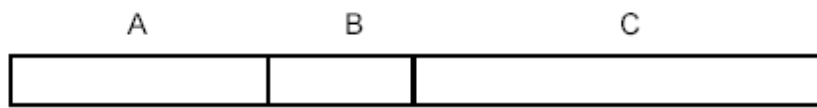
Exemple : schéma architecturaux, plan ou schéma d'implantation.

III.3. Identification des éléments

III.3 1. Définition

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

III.3 2. Principe de l'identification par le type, la fonction et le numéro de l'élément concerné



sorte de l'élément fonction numéro de l'élément concerné

III.3 3. 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

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

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...

Repère	Sorte d'élément	Exemple
E	Matériel divers	Eclairage, 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, persistance.
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.

III.4. 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 ...)

Le tableau ci dessous donne une identification fonctionnelle

TABLEAU DES REPERES 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

III 5. Identification des bornes d'appareils

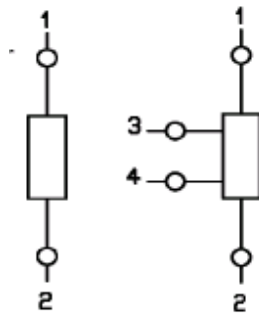
Il est fondé sur une notation alphanumérique employant des lettres majuscules et des chiffres arabes.

Les lettres I et O ne doivent pas être utilisées.

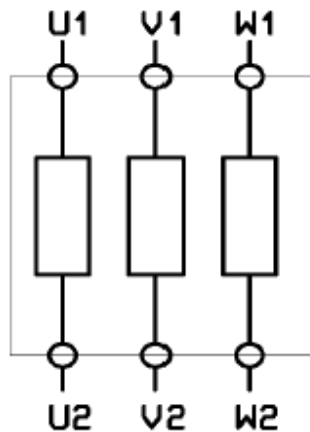
III.5 1. Principe de marquage pour les bornes

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.

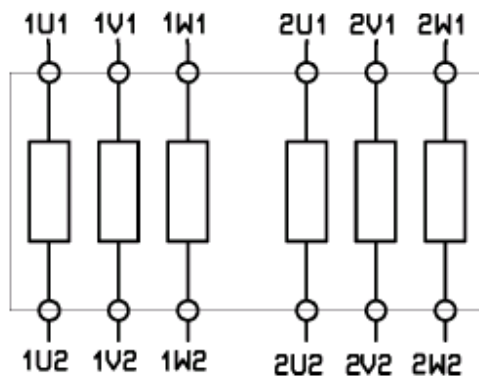
S'il existe des points intermédiaires à cet élément, on les distingue par des nombres supérieurs en ordre normalement croissant à ceux des extrémités.



- **b) Pour un groupe d'élément** Pour un groupe d'éléments semblables, les extrémités des éléments seront désignées t par des lettres de référence qui précéderont les nombres de référence indiqué au paragraphe (a). **Exemple :** U, V, W pour les phases d'un système alternatif triphasé.

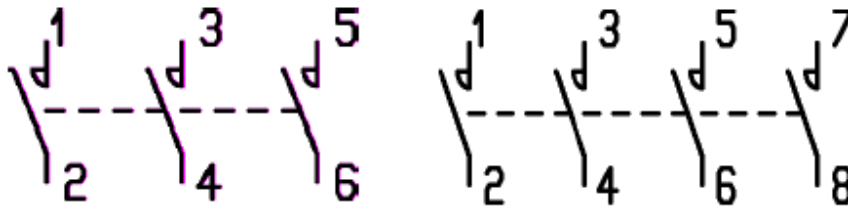


- **c) Pour plusieurs groupes semblable :** Pour plusieurs groupes semblables d'éléments ayant les mêmes lettres de référence, on les distingue par un préfixe numérique devant les lettres de référence.



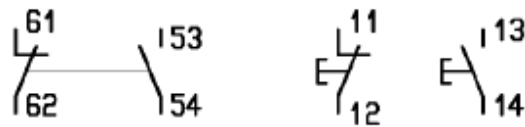
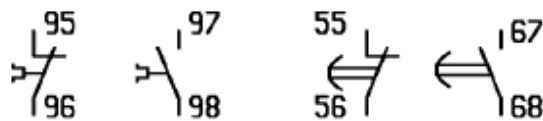
III.5 2. Principe de marquage des contacts

- **a) Contacts principaux** Les bornes sont repérées par un seul chiffre de 1 à 6 (tripolaire), de 1 à 8 (tétra polaire).



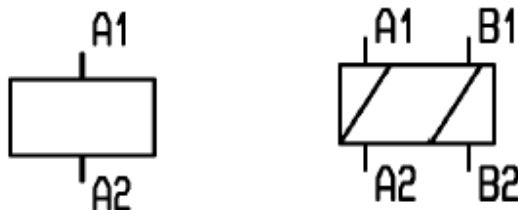
- **b) Contacts auxiliaires** Ils sont repérés par un nombre de deux chiffres. Le chiffre des unités indique la fonction du contact :

- 1-2, contact à ouverture ;
- 3-4, contact à fermeture ;
- 5-6, 7-8, contact à fonctionnement spécial.



Remarque : Le chiffre des dizaines indique le numéro d'ordre de chaque contact auxiliaire de l'appareil.

- **c) Organe de commande** On utilise A1 et A2. Pour deux enroulements (ex : relais bistable) on utilisera A1-A2 et B1-B2.



- **d) Marquages particuliers** Ils concernent les bornes raccordées à des conducteurs bien définis : voir tableau suivant.

TABLEAU DES MARQUAGES PARTICULIERS DES BORNES D'APPAREIL

Bornes d'appareil pour		Marquage	
		Notation alpha-numérique	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	

III.6. Repérage des conducteurs sur les schémas

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.

III.6 1. Repérage dépendant

Le repère du conducteur reproduit les marques des bornes ou des équipements auxquelles les deux extrémités de ce conducteur doivent être raccordées.

III.6 2. Repérage indépendant

Il utilise le même repère simple tout le long du conducteur. Généralement un schéma ou un tableau de connexions doit être employé.

III.6 3. Repérages particuliers (voir tableau)

TABLEAU DES 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	

III.7. Respect de la normalisation

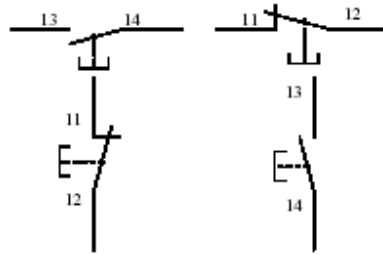
Le schéma électrique est un moyen de représentation des circuits et installations électriques, c'est donc un langage qui doit être compris par tous les électriciens.

Des règles de représentation sont à respecter. Elles sont répertoriées dans des normes nationales, européenne et internationale.

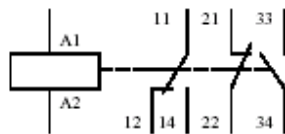
III.7 1. Quelques règles essentiels sur les schémas et les symboles

- 7.1a. Sens de manœuvre

- En représentation horizontale, l'action se fait de bas vers le haut.
- En représentation verticale, l'action se fait de gauche vers la droite.



- **7.1b. Liaisons mécaniques** Ces liaisons représentent la relation entre 2 éléments électriques ; elle se fait en pointillé.

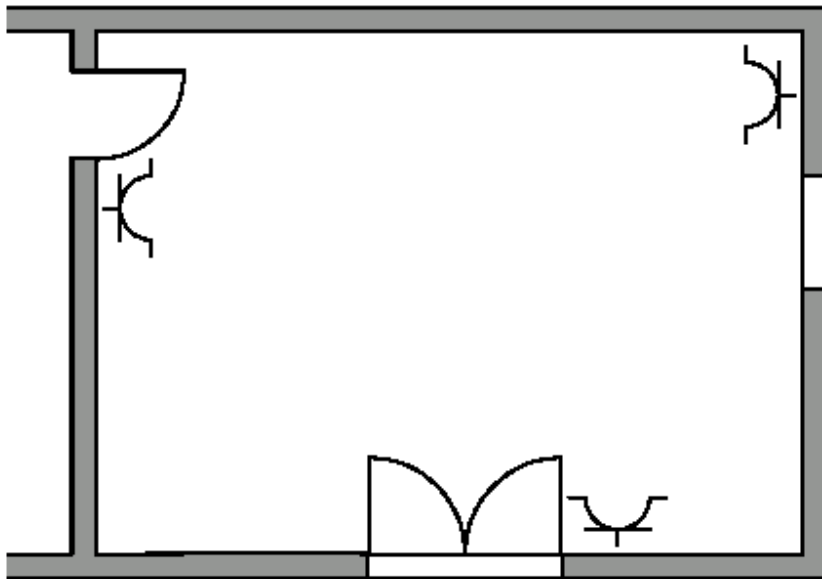


III.8 Exemple de synthèse : schéma d'installation de prises de courant dans un local

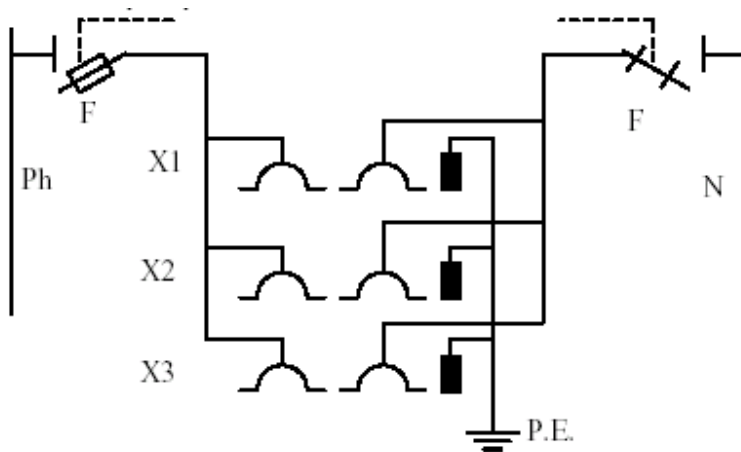
III.8 1. Rôle du schéma

Disposer dans un local d'un certain nombre de points pour utiliser l'énergie électrique dans les récepteurs mobiles ou portables.

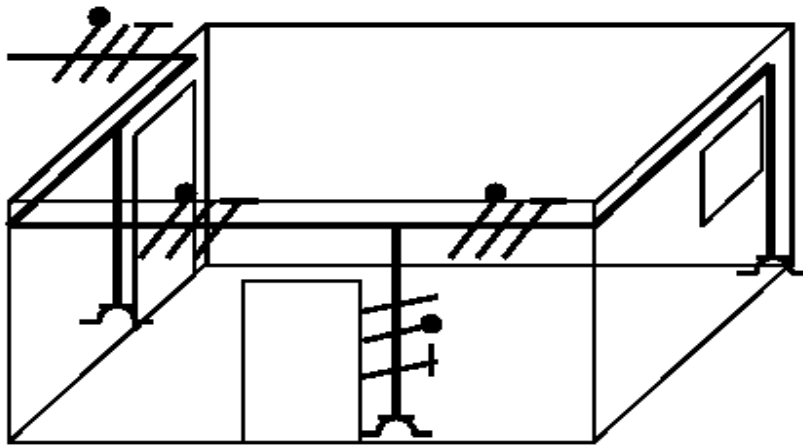
8 2. Plan architectural



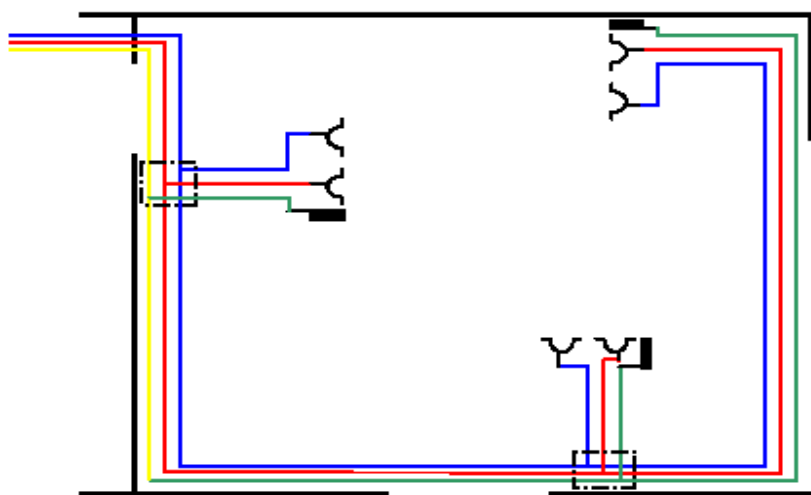
III.8 3. Schéma de principe



III 8 4. Représentation dans l'espace (unifilaire)



III.8 5. Schéma multifilaire



III 9 symbole normalisé des appareils électriques (voir annexe