

1 - Normes et symboles



Sommaire

1. La normalisation	p. 6
2. Symboles élémentaires	p. 7
3. Symboles des circuits électriques	p. 8
4. Symboles d'appareillage	p. 9
5. Symboles d'appareils d'utilisation	p. 10
6. Classification des schémas	p. 11

La normalisation existe à l'échelon international, européen et national. La tendance est de parvenir à un langage commun des électriciens qui facilite l'écriture, la lecture, la compréhension des schémas électriques.

1. Différents organismes de normalisation

En France : L'AFNOR (Association française de normalisation) publie toutes les normes françaises : mécanique, alimentation, textiles, etc. Pour l'électricité, c'est l'UTE qui propose les normes à l'AFNOR (UTE : Union technique de l'électricité).

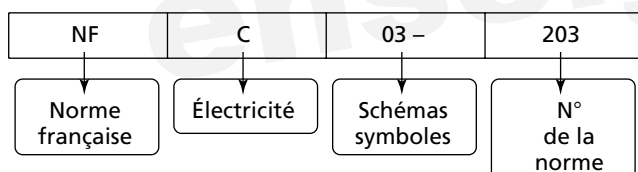
En Europe : Le CENELEC (Comité européen de normalisation électrotechnique) a pour rôle d'harmoniser les normes anglaises, allemandes, françaises.

Dans le monde : La CEI (Commission électrotechnique internationale) appelée aussi IEC (*International electrotechnical commission*).

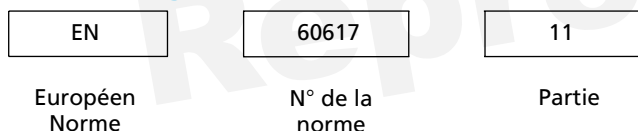
2. Normes françaises (NF)

Les normes françaises sont établies le plus souvent à partir des projets de normes internationales ou européennes. L'UTE présente aussi au CENELEC, et à la CEI des propositions françaises en vue de l'établissement de ces normes.

2.1. Repérage d'une norme française



2.2. Repérage d'une norme européenne



3. Les normes d'électrotechnique

Les normes d'électrotechnique correspondent à la classe C. – ÉLECTRICITÉ. On distingue 9 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 TRANSFORMANT L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE
- **Groupe 6** : APPAREILLAGE, MATÉRIEL D'INSTALLATION
- **Groupe 7** : MATÉRIEL UTILISANT L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE
- **Groupe 8** : COMPOSANTS ÉLECTRIQUES
- **Groupe 9** : TÉLÉCOMMUNICATION

4. Les normes de schémas

4.1. Qu'est-ce qu'un schéma ?

Un schéma représente, à l'aide de symboles graphiques, les différentes parties d'un réseau, d'une installation, d'un équi-

pement, qui sont reliées et connectées fonctionnellement.

Un schéma de circuit doit :

- *expliquer* le fonctionnement de l'équipement.
- Il peut être accompagné de tableaux et de diagrammes ;
- *fournir* les bases d'établissement des schémas de réalisation.

4.2. La classification des normes

Les normes sont désignées par le préfixe NF EN 606 17 suivi d'un chiffre qui indique le numéro de partie.

Exemple :

La norme française NF C 03-201 : généralités, index général, se désigne par :

- NF EN 60617-1 en norme européenne.
- 617-1 en norme CEI.
- L'indication C 03-201 est conservée comme indice de classement.
- EN 60617-1 (C 03-201) : généralités, index général.
- EN 60617-2 (C 03-202) : éléments de symboles.
- EN 60617-3 (C 03-203) : conducteurs et dispositifs de connexion.
- EN 60617-4 (C 03-204) : composants passifs.
- EN 60617-5 (C 03-205) : semi-conducteurs et tubes électroniques.
- EN 60617-6 (C 03-206) : production, transformation, conversion de l'énergie électrique.
- EN 60617-7 (C 03-207) : appareillage de commande et de protection.
- EN 60617-8 (C 03-208) : appareils de mesures, lampes, signalisation.
- EN 60617-9 (C 03-209) : télécommunication, commutation.
- EN 60617-10 (C 03-210) : télécommunication, transmission.
- EN 60617-11 (C 03-211) : schémas et plans d'installation, architecturaux et topographiques.
- EN 60617-12 (C 03-212) : opérateurs logiques binaires.
- EN 60617-13 (C 03-213) : opérateurs analogiques.

4.3. Les règles pour les schémas

- EN 61082-1 (C 03-251) : établissement des documents – Première partie : prescriptions générales.
- EN 61082-2 (C 03-252) : schémas adaptés à la fonction.
- EN 61082-3 (C 03-253) : schémas, tableaux et listes des connexions.

4.4. 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 – Étiquetage.

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 (paratonnerre, éclairage public, etc.).
- 18 Mesures de protection et de prévention.

Groupe 2 : CONSTRUCTION ÉLECTRIQUE, MATÉRIAUX ÉLECTROTECHNIQUES

- 20 Construction électrique – Généralités.
- 23 Matériel électrique pour atmosphère explosives.
- 26 Isolants – Généralités – Isolants solides – Vernis.
- 27 Fluides pour applications électrotechniques.
- 28 Matériaux magnétiques.

1. Symboles élémentaires

1.1. Généralités

Les symboles ne sont, en principe, jamais employés seuls ; ils s'inscrivent à côté d'autres symboles. Ils sont souvent utilisés sur les plaques signalétiques des machines ou des appareils.

1.2. Nature des courants et polarités

Symbole	Désignation
==	Courant continu
~	Courant alternatif
~ 50 Hz	Courant alternatif à 50 Hz
1 ~	Courant alternatif monophasé
3 ~	Courant alternatif triphasé
~	Appareils et machines utilisables aussi bien en courant continu qu'en courant alternatif
~ -	Courant redressé
+	Polarité positive
-	Polarité négative
N	Neutre

1.3. Systèmes de distribution

Symbole	Désignation
1 ~ 50 Hz	Monophasé 50 Hz
3 ~ 50 Hz 400 V	Triphasé 50 Hz 380 V
3 + N ~ 50 Hz 400 V	Triphasé avec neutre 50 Hz 380 V
2 == 120 V	Courant continu à 110 V

1.4. Variabilité

Symbole	Désignation
	Variabilité symbole général
	Variabilité non linéaire
	Ajustabilité prédéterminée
	Variabilité par échelon
	Ajustabilité par échelon
	Variabilité continue
	Ajustabilité continue
	Variabilité intrinsèque linéaire
	Variabilité intrinsèque non linéaire
	Régulation automatique
	Exemple : Amplificateur avec contrôle automatique de gain

1.5. Organes mécaniques

Symbole	Désignation
	Écran
	Ligne de séparation (enveloppe) repère de position d'un appareil
	Liaison mécanique symbole général
	Liaison mécanique : symbole employé lorsque l'espace disponible est trop faible pour que l'on puisse utiliser le symbole général
	Sens mouvement translation
	Sens mouvement translation
	Mouvement rotation un sens
	Mouvement rotation deux sens
	Dispositif d'accrochage unidirectionnel : - en prise - libéré
	Dispositif d'accrochage bidirectionnel : - en prise - libéré
	Dispositif d'accrochage : symbole simplifié réservé au cas d'accrochage avec décrochage par commande directe à main
	Verrouillage entre appareils par des moyens mécaniques
	Embrayage ou accouplement mécanique : - embrayé - débrayé
	Frein
	Moteur avec frein serré
	Moteur avec frein desserré
	Commande par came
	Commande par came et galet
	Commande par levier pour entraînement rectiligne ou circulaire
	Commande par levier avec poignée
	Ressort de traction
	Ressort de compression

1. Symboles pour les circuits électriques

Représentation		Désignation
unifilaire	multifilaire	
		Un conducteur
		Deux conducteurs
		Trois conducteurs
	n traits	n conducteurs
	N —	conducteur neutre
	PE —	conducteur de protection électrique
	T —	conducteur relié à la terre
	M —	conducteur relié à la masse

2. Bornes de connexions

Symbole	Désignation
	Dérivation, point de liaison : borne
	Barrette à bornes avec repère de bornes
	Croisement de deux conducteurs sans connexion électrique
	Dérivation, liaison en T
	Double liaison en T
	Double liaison utilisée seulement pour des raisons de présentation
	Terre
	Masse (2 variantes)
	Masse mise à la terre
	Terre avec barrette de raccordement

Remarque :

En schéma, le trait peut représenter :

- a)** soit un ou plusieurs conducteurs ;
- b)** soit une canalisation électrique ;
- c)** soit une ligne de distribution d'énergie électrique.

Lorsque, dans un même schéma, on veut distinguer deux circuits par des traits de largeur différente, le rapport des deux largeurs doit être de 2 ou supérieur à 2.

3. Organes électriques

Symbole	Désignation
	Résistance, symbole général.
	Résistance variable
	Résistance dépendant de la tension (varistance)
	Résistance variable à contact mobile
	Potentiomètre à contact mobile
	Potentiomètre à ajustage prédéterminé
	Résistance à prises fixes
	Élément chauffant
	Inductance
	Inductance avec noyau magnétique.
	Inductance à noyau magnétique variable, de façon continue
	Inductance avec prises fixes
	Inductance variable par contact mobile, à variation par échelons
	Condensateur symbole général
	Condensateur électrolytique polarisé
	Condensateur variable
	Condensateur à ajustage prédéterminé
	Condensateur variable à double armature mobile
	Condensateur polarisé variable en fonction de la température
	Condensateur polarisé variable en fonction de la tension
	Couple thermo-électrique
	Élément chauffant pour tubes à vide et dispositifs de mesure
	Électrode symbole général

1. Appareillage de connexion

Contacts	
Symbole	Désignation
	Contact à fermeture (contact travail)
	Symbole utilisé comme symbole général d'interrupteur
	Contact à ouverture (contact repos)
	Interrupteur-sectionneur
	Contacteur
	Discontacteur
	Disjoncteur
	Sectionneur
	Fusible
	Sectionneur à fusible
Fiches, prises et connecteurs C 03-203	
Symbole	Désignation
	Prise de connecteur
	Prise de prolongateur
	Pôle d'une prise
	Fiche de connecteur
	Fiche de prolongateur
	Pôle d'une fiche
	Fiche et prise (connecteur, prolongateur)
	Représentation unifilaire
	Ensemble de connecteurs : partie fixe partie mobile
	Partie fixe et mobile accouplée : la prise ou socle est fixe, la fiche est mobile
	Barrette de connexion : ouverte
	fermée

2. Bobine de relais électromagnétique

Symbole	Désignation
	Organe de commande d'un relais : symbole général (2 variantes)
	Organe de commande d'un relais avec 1 seul enroulement
	Organe de commande d'un relais avec 2 enroulements
	Organe de commande d'un relais à mise au repos retardée
	Organe de commande d'un relais à mise au travail retardée

3. Auxiliaire de commande

Symbole	Désignation
	Contact à fermeture à commande manuelle et retour automatique
	Contact à ouverture à commande manuelle et retour automatique
	Bouton poussoir
	Tirette
	Bouton rotatif
	Fermeture à clé
	« Coup de poing »
	Interrupteur de position à contact à fermeture
	Interrupteur de position à contact à ouverture
	Mécanisme à déclenchement libre venant de l'actionneur vers les contacts principaux et auxiliaires
	Interrupteur agissant par effet thermique direct
	Commutateur complexe symbole fonctionnel
	Combinateur à came

1. Appareils de mesure

Symbole	Désignation
	Appareil indicateur symbole général
	Appareil enregistreur
	Appareil intégrateur
	Voltmètre
	Phasemètre
	Indicateur de déphasage
	Oscilloscope
	Wattmètre enregistreur
	Oscillographe
	Varmètre enregistreur
	Ampèreheuremètre
	Compteur d'énergie active

* Ces symboles comportent à l'intérieur le symbole littéral de la grandeur mesurée.

2. Dispositifs de comptage

	Fonction de comptage de nombre d'événements, symbole distinctif
	Compteur d'impulsions électriques
	Compteur d'impulsions électriques avec mise à zéro électrique

3. Thermocouples

	Thermocouple avec symboles de polarité
	Thermocouple à élément chauffant isolé

4. Horloges électriques

	Horloge, symbole général
	Horloge-mère

5. Lampes et dispositifs de signalisation

Symbole	Désignation
	Lampe, symbole général, et lampe de signalisation.
	Lampe de signalisation, type clignotant
	Voyant électromécanique
	Avertisseur sonore klaxon
	Sonnerie
	Sonnerie à un coup
	Sirène
	Ronfleur (forme 1)
	Ronfleur (forme 2)

* La couleur est indiquée par 2 lettres
RD = rouge, GN = vert

6. Appareils de télémessure

	Convertisseur de signal, symbole général
	Émetteur de télémessure
	Récepteur de télémessure

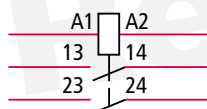
7. Autres appareils d'éclairage c 03-211

	Lampe d'éclairage, Symbole général
	Projecteur, symbole général
	Projecteur d'illumination
	Bloc autonome d'éclairage de sécurité
	Ballast ou autres auxiliaires pour lampe à décharge
	Starter pour lampe à décharge : tube à gaz avec bilame
	Point d'attente pour un appareil d'éclairage, Symbole pour plan architectural
	Luminaire, symbole général
	Tube à fluorescence
	Réflecteur

1. Modes de représentation dans les schémas

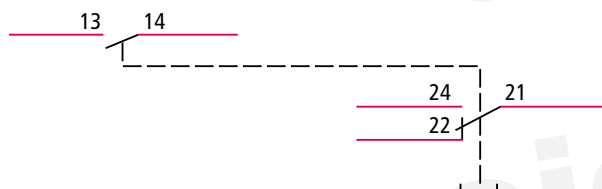
1.1. Éléments fonctionnels

a) **Représentation assemblée** : représentation dans laquelle les parties d'un symbole composite sont réunies.



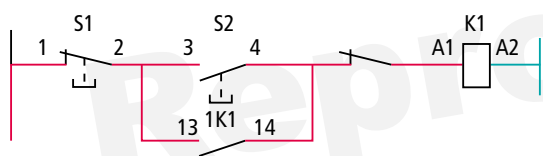
Relais en représentation assemblée.

b) **Représentation rangée** : représentation dans laquelle le symbole est décomposé, chaque partie étant placée dans le schéma de façon que le tracé des circuits puisse être facilement identifié.



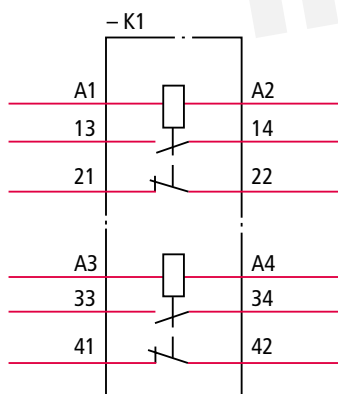
Représentation rangée d'un bouton-poussoir.

c) **Représentation développée** : représentation dans laquelle le symbole est séparé en plusieurs parties, chaque partie étant placée dans le schéma de façon que le tracé des circuits puisse être facilement identifié, les parties étant rattachées au moyen de repères d'identification de matériels.



Représentation en schéma développé d'une commande à contacteur.

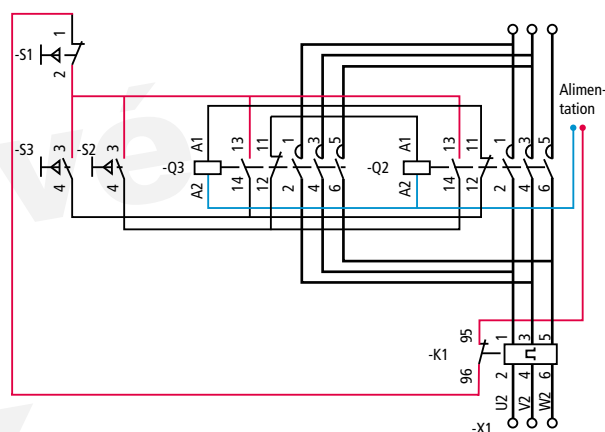
d) **Représentation groupée** : représentation dans laquelle un cadre entoure les symboles des éléments, ou lorsque les symboles des éléments, opérateurs logiques binaires, sont accolés.



Représentation groupée de 2 relais.

1.2. Circuits

a) **Représentation multifilaire** : représentation dans laquelle chaque connexion est représentée par un trait.



Représentation multifilaire d'un discontacteur et de sa commande.

b) **Représentation unifilaire** : représentation dans laquelle deux ou plus de deux connexions sont représentées par un trait unique.

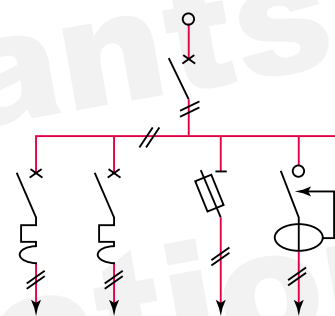


Schéma unifilaire d'un tableau de répartition.

2. Classification des schémas

2.1. Documents orientés vers la fonction

a) **Schéma d'ensemble** : schéma utilisant souvent la représentation unifilaire, montrant les principales relations ou connexions entre les éléments constituant un système, un équipement, ou une installation, ils sont appelés schémas blocs.

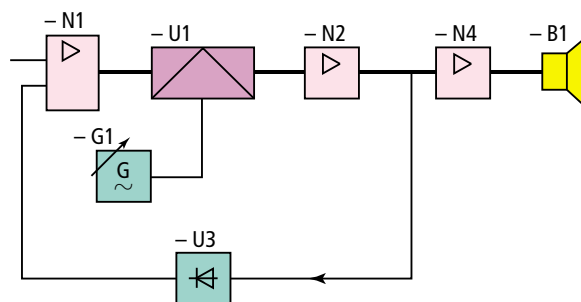
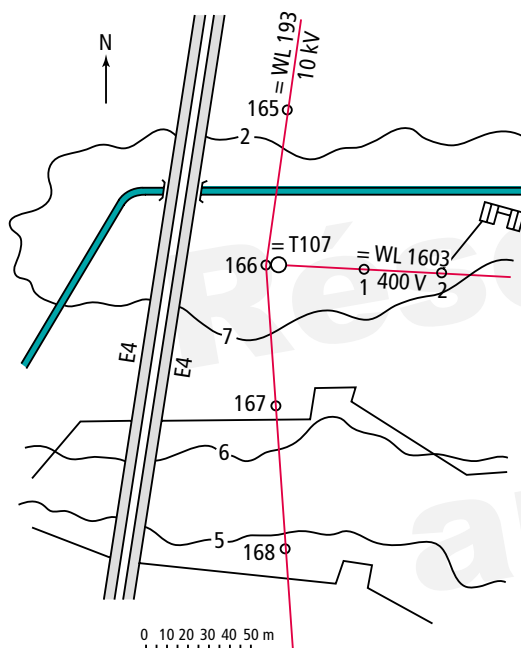


Schéma d'ensemble fonctionnel appelé aussi schéma-bloc.

b) **Carte de réseau** : schéma d'ensemble représentant un réseau sur une carte, par exemple des postes de transformation et lignes électriques.

Les cartes réseaux sont surtout utilisées pour la distribution d'énergie. EDF représente tous ses réseaux, à base de cartes topographiques au 1 : 25 000 (4 cm = 1 km).



Carte de réseau, ligne HT avec dérivation et poste HT/BT (400 V).

c) **Schéma fonctionnel** : schéma représentant les détails du fonctionnement théorique d'un système, d'une installation, ou d'un équipement, sans tenir compte des moyens utilisés pour la réalisation. Exemple un schéma fonctionnel logique.

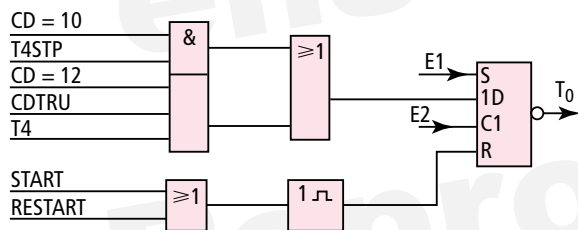


Schéma fonctionnel logique.

d) **Schéma d'équivalence des circuits** : schéma fonctionnel représentant des circuits équivalents, qui sert d'aide pour l'analyse et le calcul des caractéristiques ou du comportement.

e) **Les diagrammes**

– Diagramme fonctionnel : il décrit les fonctions et le comportement d'un système de commande, utilisant des étapes et des transitions, par exemple le GRAFCET.

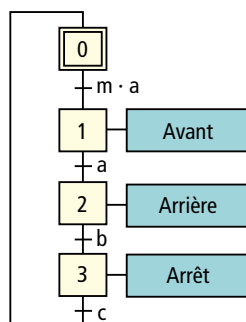


Diagramme fonctionnel ou GRAFCET.

– Diagramme ou tableau de séquence : c'est un tableau représentant la succession des opérations ou l'état des appareils d'un système.

– Diagramme de séquence-temps : dans ce diagramme de séquence, l'axe des temps est tracé à l'échelle.

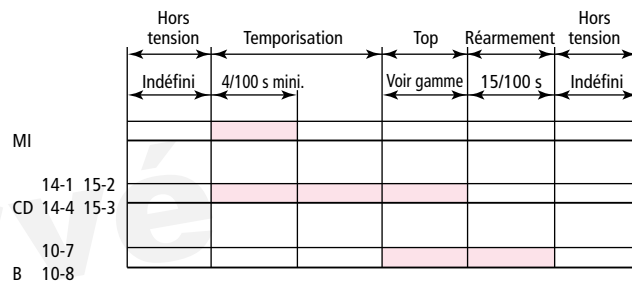


Diagramme séquence temps.

f) **Schéma des circuits** : schéma représentant la mise en œuvre des circuits d'un système, d'une installation, etc. et décrivant les parties et connexions au moyen de symboles graphiques mais sans tenir compte des dimensions physiques, formes ou emplacements des matériels (voir 1.2.a).

2.2. Documents de disposition

a) **Dessin ou plan d'installation** : c'est un schéma représentant l'emplacement des composants d'une installation.

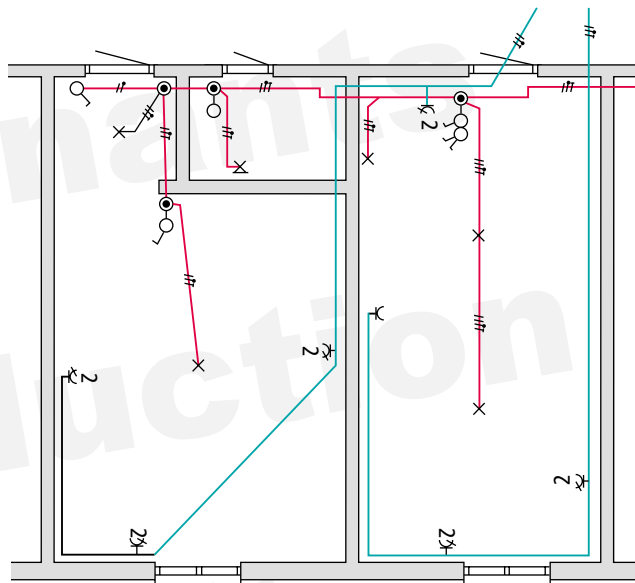


Schéma d'installation dans un bâtiment ou plan architectural.

b) **Autres plans** : plan de masse, dessin de construction, plan d'implantation des matériels pour donner la disposition du matériel électrique dans le système.

2.3. Documents de connexions

Il s'agit essentiellement :

- des schémas relatifs aux borniers, schémas des connexions, connexions intérieures et/ou extérieures ;
- des tableaux ou listes des câbles.

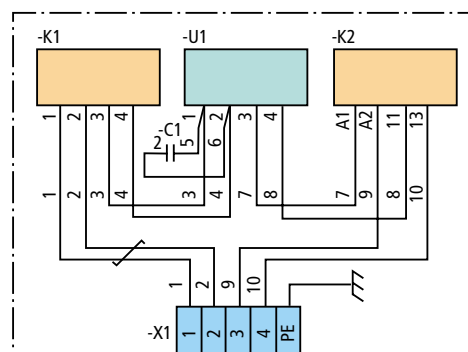


Schéma des connexions intérieures.