

EPFL PL DII  
BS 127 (Bâtiment BS)  
Station 4  
CH - 1015 LAUSANNE

Téléphone : +4121 693 52 22  
Fax : +4121 693 52 00  
Site web : [www.epfl.ch/dii/](http://www.epfl.ch/dii/)



ÉCOLE POLYTECHNIQUE  
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

## CAHIER DE NORMALISATION RELATIF AUX INSTALLATIONS ELECTRIQUES INTERIEURES DES BATIMENTS DE L'EPFL RACCORDEES AU RESEAU DU DOMAINE IMMOBILIER ET INFRASTRUCTURES - UNITE EXPLOITATION

Version : 7

Date : 1<sup>er</sup> mai 2013

Responsable réseau : J. Pittet

- 101. Distribution générale
- 102. Installation de production d'énergie (IPE)
- 103. Mesures de protection
- 104. Tableau principal (ensemble d'appareillage)
- 105. Tableaux secondaires et tertiaires (ensemble d'appareillage)
- 106. Tableaux chauffage - ventilation - sanitaire (CVS) (ensemble d'appareillage)
- 107. Tableaux de raccordement types R1 - R234 - R5 (ensemble d'appareillage)
- 108. Compensation
- 109. Installation
- 110. Éclairage intérieur
- 111. Éclairage de sécurité et de secours
- 112. Éclairage extérieur
- 113. Commandes, signalisations, alarmes
- 114. Matériel (caractéristiques)
- 115. Dossier d'exploitation
- 116. Symboles et lettres repères d'identification pour schémas électriques
- 200. Schémas et figures diverses

# Table des matières

<b>100</b>	<b>PREAMBULE</b>	<b>6</b>
<b>101</b>	<b>DISTRIBUTION GENERALE</b>	<b>6</b>
101.1	Définition	6
101.2	Besoins et standing	6
101.3	Type d'installation	6
101.4	Principe de fonctionnement	6
101.5	Chute de tension en ligne	6
101.6	Schémas de distribution générale	6
101.7	Cellules des transformateurs MT/BT (20/0,4kV)	7
101.8	Réseau automates programmables	7
101.9	Genre de liaison à la terre	7
<b>102</b>	<b>INSTALLATION DE PRODUCTION D'ENERGIE (IPE)</b>	<b>8</b>
102.1	Définition	8
102.2	Besoins et niveau technique	8
102.3	Type d'installation	8
102.4	Principe de fonctionnement	8
<b>103</b>	<b>MESURES DE PROTECTION</b>	<b>9</b>
103.1	Equipotentiel	9
103.2	Classification des locaux	9
103.3	Protection contre la foudre	9
<b>104</b>	<b>TABLEAU PRINCIPAL (TGBT)</b>	<b>10</b>
104.1	Définition	10
104.2	Besoins et standing	10
104.3	Type d'installation	10
104.4	Principe de fonctionnement	10
104.5	Schémas et principe de distribution	10
104.6	Caractéristiques et performances	11
104.7	Matériel	15
<b>105</b>	<b>TABLEAUX SECONDAIRES ET TERTIAIRES</b>	<b>16</b>
105.1	Définition	16
105.2	Besoins et standing	16
105.3	Type d'installation	16
105.4	Principe de fonctionnement	16
105.5	Schémas des tableaux	16
105.6	Caractéristiques	17
105.7	Matériel	20
<b>106</b>	<b>TABLEAU CHAUFFAGE, VENTILATION ET SANITAIRE (CVS)</b>	<b>21</b>
106.1	Définition	21
106.2	Besoins	21
106.3	Type d'installation	21
106.4	Principe de fonctionnement	21
106.5	Schémas des tableaux	21
106.6	Caractéristiques	21
106.7	Matériel	24
106.8	Récepteurs	25
<b>107</b>	<b>TABLEAUX DE RACCORDEMENT TYPE R1-R234-R5</b>	<b>26</b>
107.1	Définition	26
107.2	Type d'installation	26
107.3	Caractéristiques	26
107.4	Alimentations – Dimensionnement	26
107.5	Mode de pose tableau R1 type laboratoire	26

<b>108</b>	<b>COMPENSATION</b>	<b>27</b>
108.1	Définition	27
108.2	Généralités	27
108.3	Compensation du cos.φ	27
108.4	Emplacement	27
<b>109</b>	<b>INSTALLATION</b>	<b>28</b>
109.1	Définition	28
109.2	Identification du câblage	28
109.3	Canalisations	28
109.4	Bornes et raccordements	29
109.5	Prises	29
109.6	Récepteurs et boîtes de jonctions	29
109.7	Tubes et lignes	29
<b>110</b>	<b>ÉCLAIRAGE INTÉRIEUR</b>	<b>30</b>
110.1	Définition	30
110.2	Besoins et standing	30
110.3	Type d'installation	30
110.4	Principe de fonctionnement	30
110.5	Caractéristiques et performances de l'éclairage	32
110.6	Matériel	32
<b>111</b>	<b>ÉCLAIRAGE DE SECURITE</b>	<b>33</b>
111.1	Définition	33
111.2	Principes de fonctionnement	33
111.3	Onduleurs	33
111.4	Tableau électrique EI 60 de raccordement des onduleurs et distribution	34
111.5	Coffret d'éclairage de secours EI 60 dans les tableaux secondaires, alimentation des luminaires secourus	34
111.6	Tests automatisés ou retour de la tension	35
<b>112</b>	<b>ÉCLAIRAGE EXTÉRIEUR</b>	<b>36</b>
112.1	Définition	36
112.2	Catégories d'installations	36
112.3	Distribution	36
112.4	Principe de fonctionnement	36
112.5	Matériel	36
<b>113</b>	<b>COMMANDES, SIGNALISATIONS, ALARMES</b>	<b>37</b>
113.2	Désignation des fonctions	37
113.3	Alarmes et signalisations	37
<b>114</b>	<b>MATERIEL (caractéristiques)</b>	<b>38</b>
114.1	Définition	38
114.2	Eclairage	38
114.3	Tableaux électriques	38
114.4	Câbles	38
114.5	Bornes	38
114.6	Coupe-surintensités	39
114.7	Prises	39
114.8	Eclairage extérieur (chemins et passage piétons)	39
114.9	Boîtes	39
<b>115</b>	<b>DOSSIER D'EXPLOITATION</b>	<b>40</b>
115.2	Remise des dossiers	40
115.3	Présentation	40
115.4	Structure des dossiers	40
115.5	Contenu des dossiers	41
115.6	Modification et adjonction	43
115.7	Fichiers informatiques	43

<b>116</b>	<b>LETTRES REPÈRES D'IDENTIFICATION</b>	<b>45</b>
116.1	Symboles pour schémas électriques	45
116.2	Lettres repères pour l'identification des sortes de matériel	45
<b>200</b>	<b>SCHÉMAS ET FIGURES DIVERSES</b>	<b>47</b>

## 100 PREAMBULE

Ce cahier de normalisation complète les normes techniques, conformément au chapitre 1.0.2 de la NIBT.

En plus de la NIBT et du présent cahier de normalisation, il y a lieu de respecter les prescriptions des distributeurs d'électricité (PDIE).

## 101 DISTRIBUTION GENERALE

### 101.1 Définition

Par distribution générale, on entend l'ensemble des installations électriques de la source (réseau) aux consommateurs (récepteurs).

### 101.2 Besoins et standing

Les besoins et le standing sont définis de cas en cas, en général par les nécessités d'alimentation et par les présentes normalisations.

Les lignes de distribution et les canaux à câbles doivent comprendre des réserves adaptées à celles des locaux et tableaux alimentés (on peut en faisant ceci, tenir compte des possibilités de mise en parallèle ultérieures de conducteurs). Voir fig. 201.6.1/2 et 204.5.2.

### 101.3 Type d'installation

La distribution basse tension (BT) est en forme d'antenne avec des colonnes verticales.

- Le réseau "Lumière + Mesure" est dédié aux installations d'éclairage, d'informatique et appareils sensibles.
- Le réseau "Force" est dédié aux raccordements d'équipements scientifiques + prises réseaux.
- Le réseau "Force + Service" est dédié aux installations CVS (installations liées aux fonctions du bâtiment autres que l'éclairage.)

La distribution "Lumière + Mesure" doit être alimentée par un transformateur MT/BT séparé.

Toute dérogation à ces principes est donnée par le DII-E.

De plus, certains bâtiments (parties de bâtiments) peuvent être dotés de groupes électrogènes de secours et de distributions correspondantes (voir chapitre 102).

### 101.4 Principe de fonctionnement

Les installations de distribution générale restent sous tension en permanence. Chaque tableau est muni d'un interrupteur principal par distribution qui l'alimente pour permettre les interventions en aval.

Tous les déclenchements de protection basse tension doivent être sélectifs.

### 101.5 Chute de tension en ligne

(se référer à NIBT art 5.2.5)

### 101.6 Schémas de distribution générale

Généralités

Le schéma de la distribution générale doit être affiché dans le local du tableau principal. Il devra être de format A1 et posé dans un cadre sous verre. Dans le cas d'un mélange de systèmes de distribution (câbles et canaux électrifiés), cette option doit obtenir l'aval de l'exploitant.

- 101.6.1 Schéma de principe de distribution générale par câbles .  
(voir fig. 201.6.1 - schéma de principe de distribution générale par câbles)
- 101.6.2 Schéma de principe de distribution générale par canaux électrifiés.  
(voir fig. 201.6.2 - schéma de principe de distribution générale par canaux électrifiés)
- 101.7 Cellules des transformateurs MT/BT (20/0,4kV)**  
Sur la porte de chaque cellule doit être apposée, de gauche à droite vu de l'extérieur, une lettre majuscule soit, A, B, C, D, E ou F.
- 101.8 Réseau automates programmables**  
La structure du réseau automates programmables sera déterminée avec l'exploitant DII-E.  
Voir cahier de normalisation MCR sur le site web du DII-E : <http://dii.epfl.ch/page-18580.html>
- 101.8.1 Schéma de principe d'un réseau avec automates dans un bâtiment.  
(voir fig. 201.8 - réseau avec automates dans un bâtiment)
- 101.8.2 Schéma de principe de la structure générale des réseaux avec automates .  
(voir fig. 201.8a - structure générale des réseaux avec automates)
- 101.9 Genre de liaison à la terre**  
Le système TN-S doit être appliqué à l'entier de la distribution et des installations, quelque soit la section des canalisations (voir NIBT, fig. 3.2.2.2.1).  
  
Les systèmes TN-C-S et TN-C ne sont pas autorisés.

## **102 INSTALLATION DE PRODUCTION D'ENERGIE (IPE)**

### **102.1 Définition**

Par distribution de secours, on entend l'ensemble des installations électriques de la source (groupe électrogène, turbine à gaz, batterie, onduleurs, etc.) aux consommateurs (récepteurs).

En service normal, la distribution de secours est alimentée par le réseau. En cas de panne du réseau, la distribution de secours est alimentée automatiquement par une source indépendante.

### **102.2 Besoins et niveau technique**

Les besoins et le niveau technique d'une installation de production d'énergie de secours sont définis de cas en cas et avec l'accord de l'exploitant DII-E.

La mise en œuvre de ces installations doit répondre aux normes NIBT 3.6.1, 5.6.2 et aux prescriptions AEAI.

Installations d'éclairage de secours, voir le chapitre 111.

### **102.3 Type d'installation**

La distribution de l'énergie secourue doit se faire par des jeux de barres réservés à cet effet dans le tableau principal et les tableaux secondaires. De même, des câbles séparés doivent être réservés à la distribution secourue.

Schéma de principe d'une distribution de secours (voir fig. 202 - principe d'une distribution de secours)

### **102.4 Principe de fonctionnement**

Les installations de production d'énergie (groupe électrogène, turbine à gaz, etc.) doivent fonctionner comme suit:

- surveillance de chaque transformateur et secours automatique de tout ou partie de la distribution secourue en cas de panne de réseau
- en parallèle avec le réseau, mise en synchronisme automatique
- priorité de la fonction de secours sur la fonction marche en parallèle avec le réseau



## **103 MESURES DE PROTECTION**

### **103.1 Equipotentiel**

Chaque électrode de terre de fondation (ceinture) de bâtiment doit être raccordée par 2 points distincts, sur la ligne d'équipotentialité générale de la galerie ou sur un point équivalent du bâtiment le plus proche.

### **103.2 Classification des locaux**

Les galeries techniques sont considérées comme zone EEx - 2 - T1 (parties où sont installés des éléments tels que vannes, soupapes, raccords à bride, etc., sur les installations de distribution de gaz de ville).

Ces zones EEx 2 - T1 s'étendent sur un rayon de 1 mètre autour de chaque élément et sur toute la hauteur du lieu. Principe adapté à l'exemple de la SUVAPRO (voir formulaire 2153, fig. 4.7.1, 4.7.2).

Autres locaux : se référer à NIBT "règles pour installations et emplacement spéciaux".

### **103.3 Protection contre la foudre**

Les installations doivent respecter la recommandation de l'association suisse des électriciens SEV 4022:2008.

## 104 TABLEAU PRINCIPAL (TGBT)

### 104.1 Définition

Par tableau principal, on entend l'ensemble des cellules servant de points de raccordements au réseau, au comptage et à la protection des distributions.

### 104.2 Besoins et standing

En règle générale, chaque bâtiment est équipé d'un tableau principal.

Les besoins sont définis par les installations à raccorder. A la réception, l'état du tableau doit être le suivant :

- a) équipement en service : 70 %
- b) équipement de réserve : 30 % dont 20 % équipés et 10 % non équipés

Une visite en usine est à prévoir avec le bureau d'ingénieur et l'exploitant, pour une "pré-réception" avant la livraison et le montage sur le site.

Hormis les spécifications ci-après, les outils de références sont les normes NIBT et SN EN 61439 en vigueur.

### 104.3 Type d'installation

Les tableaux principaux sont composés de cellules juxtaposées. Elles seront posées sur un socle ayant la hauteur du faux-plancher (niveau fini). Pour les cellules accessibles par l'arrière, les jeux de barres (conducteurs actifs) devront être protégées au minimum par le degré de protection à IP 2x et de la forme 2B.

Ils comprennent les disjoncteurs BT, les transformateurs et les disjoncteurs de couplage reliant les cellules alimentées par différents transformateurs.

Ils comprennent également les départs, avec comptages séparés, des trois types de distributions principales:

"Lumière + Mesure", "Force" et "Force + Service" ainsi que d'autres si nécessaire.

### 104.4 Principe de fonctionnement

Les disjoncteurs principaux BT servent au découplage des transformateurs. La protection des transformateurs est assurée par les disjoncteurs haute tension.

Les disjoncteurs de couplage ne sont utilisés qu'occasionnellement, soit en début de service pour diminuer le nombre de transformateurs sous tension à faible charge, soit lors de l'alimentation en secours d'un groupe de cellules. (Exemple: alimentation des cellules A et B par le transformateur B).

La clé de verrouillage du disjoncteur de couplage doit être placée dans un boîtier de couleur rouge équipé d'un cylindre spécial. La position du boîtier dans le local BT est donnée par l'exploitant ainsi que le cylindre.

### 104.5 Schémas et principe de distribution

#### 104.5.1 Schémas des tableaux

Le schéma du tableau doit être exécuté sur des feuilles de format A4.

Chaque circuit doit être représenté séparément et numéroté.

La liste des groupes de chaque réseau doit être intégré séparément dans une fourre plastique transparente, la couleur du papier diffère du réseau :

- Réseau "Force" papier blanc
- Réseau "Lumière + Mesure" papier bleu clair
- Réseau "Secours" papier jaune

(Voir fig. 204.6.6 ; liste de raccordement des coupe-circuits)

Les désignations et symboles graphiques doivent être ceux des publications (voir IEC 60617- 2 à 11 et chapitre 116).

#### 104.5.2 Protocoles de réglages

Le réglage des disjoncteurs doit être effectué et les valeurs doivent être protocolées (voir chapitre 115).

#### 104.5.3 Distribution

Distribution intérieure du tableau (voir fig. 204.5.2. - Tableau principal / Distribution).

Les cellules doivent être ordonnées avec arrivée à gauche et le départ à droite, vu de devant.

#### 104.5.4 Plans de disposition et schémas

Les plans de disposition et schémas de tableaux doivent être soumis à l'approbation de l'exploitant DII-E avant l'exécution.

### 104.6 Caractéristiques et performances

Les tableaux principaux doivent avoir les caractéristiques suivantes :

#### 104.6.1 Dimensions

Hauteur totale comprise entre	: 2000 et 2200 mm
Socle métallique	: 100 mm
Profondeur	: 750 mm
Largeur maximale par cellule	: 1000 mm

#### 104.6.2 Construction

Châssis soudés en profilés d'acier de 3 mm au moins.

Revêtement en tôle d'acier ou aluminium de 2 mm au moins.

Porte à crémone avec clé à carré de 8 x 8 mm.

Porte vitrée devant compteur.

#### 104.6.3 Peinture

Cellule : gris RAL 7035 ou autre avec l'approbation du DII-E

Socle : noir

#### 104.6.4 Protection (mécanique)

Hormis les précisions apportées ci-après, les tableaux doivent être en tout point conforme à la SN EN 61439 et à la NIBT en vigueur.

Certaines parties des ensembles doivent être exécutées en tenant compte de ce qui suit:

Avant	: fermé par porte ou montage sur panneaux fixes
Arrière	: ouvert avec barrières à 2 niveaux en bois ou matériel isolant
Dessus	: fermé par panneaux fixes

Le niveau de protection contre les contacts directs doit être garanti. Si certaines parties du tableau nécessitent des éléments de protection complémentaires (plaques PVC, etc.) ceux-ci devront être amovibles, transparents et fixés au moyen de dispositifs ne pouvant être manipulés qu'à l'aide d'un outil.

Le couloir de service derrière les cellules doit être fermé à chaque extrémité par une porte avec clé à carré de 8 x 8 mm.

- 104.6.5 Résistance aux courts-circuits (présumée)  
Icp 28 kA, Ipk 59 kA (transfo 1'000 kVA) pour le tableau (jeu de barres et matériel raccordé sur le jeu de barres principal).  
Des valeurs inférieures ne peuvent être autorisées qu'avec, au préalable, l'accord de l'exploitant.
- 104.6.6 Pochette porte-documents  
Métallique (5 cm min. d'ouverture), fixée (vissée) dans le local avec :  
- schéma combiné (document réunissant le schéma de principe, celui de raccordements ainsi que les sections et numérotation des fils et bornes)  
- légende de l'étiquetage par rapport à la numérotation des circuits sur feuille A4 (voir fig. 204.6.6 - Liste de raccordement des coupe-surintensités)  
- feuille de modifications et d'extensions (feuille rose, voir fig. 204.6.7 - Liste pour adjonctions et modifications), mise à disposition par l'exploitant  
- le tout doit être réuni dans un classeur A4, avec les séparations respectives
- 104.6.7 Ordonnance des conducteurs (jeux de barres)  
De haut en bas :  
L1-L2-L3-N-PE  
De gauche à droite vu de l'emplacement d'où se fait le raccordement :  
L1-L2-L3-N-PE  
D'avant en arrière pour les jeux de barres horizontaux :  
L1-L2-L3-N-PE
- 104.6.8 Mise à terre et sectionneur de neutre  
La mise à terre du tableau principal doit se faire directement sur la terre générale. Chaque cellule d'arrivée doit être équipée d'un sectionneur de neutre (point de transition).  
La mise à terre du neutre du réseau doit être établie en amont de ce sectionneur. Un dispositif de déconnexion doit être placé sur la barre de neutre auprès de chaque disjoncteur d'arrivée.
- 104.6.9 Repérage et étiquetage  
Cellules tableau principal BT  
Par une lettre peinte ou autocollante de 40 mm minimum de hauteur, définissant l'appartenance de la cellule à un transformateur et un chiffre indiquant le rang de la cellule alimentée par ce même transformateur (voir fig. 204.5.2 - Tableau principal / Distribution) :  
Exemples  
A1 Cellule N°1 du transformateur A  
A2 Cellule N°2 du transformateur A  
AB Cellule de couplage du transformateur A au transformateur B  
La numérotation, lue de gauche à droite de l'avant de la cellule, doit être croissante et continue (de 1 à n). Si l'arrière de la cellule est accessible, la même numérotation doit également y être reportée.  
De plus, sur le haut de la cellule on indiquera en lettre majuscule s'il s'agit d'un tableau "Lumière + Mesure", "Force", "Secours" ou autre, ceci en fonction de l'origine de son câble d'alimentation.  
Pour les coupe-surintensités internes aux cellules, la numérotation de 1 à n doit être reprise pour chaque cellule :  
Exemples  
A1-1 à A1-n  
A2-1 à A2-n  
B4-1 à B4-n etc.

Pour les lignes, rails de répartition ou tout autre départ du tableau principal, par un premier groupe comportant une lettre et un chiffre définissant l'appartenance à la cellule. Puis, après tiret, par un nombre de 1 à n donnant le numéro du câble. Ce dernier numéro correspond à celui du circuit dans la cellule.

Exemples :

Repérage et étiquetage pour distribution par câble (voir fig. 204.7.1 - Repérage et étiquetage pour distribution par câbles)

Repérage et étiquetage pour distribution par canaux électrifiés (voir fig. 204.7.2 - Repérage et étiquetage pour distribution par canaux électrifiés et fig. 204.7.3 - Etiquetage pour distribution par câbles et par canaux électrifiés).

Format et le contenu des étiquettes (voir fig. 204.7.3 - Etiquetage pour distribution par câbles et par canaux électrifiés).

Cette étiquette doit être correctement et durablement apposée (vis, rivets) à proximité de l'interrupteur principal.

Les étiquettes (aluminium ou plastique) seront placées sous les appareils, gravées en blanc sur fond noir, vissées et avec des désignations numériques sauf pour les alimentations principales à désigner en toutes lettres.

Dimensions des étiquettes : 48/60 x 15 mm.

Chaque appareil doit être muni d'une étiquette indiquant sa nature selon CEI 60617-2 à 11 et son numéro selon le schéma tableau.

La numérotation des bornes doit correspondre à celle des groupes et recommencer à 1 dans chaque cellule.

Exemples

a) Circuit d'alimentation

L1	L2	L3	N	PE
24				

Bornes L1-L2-L3-N-PE

Groupe 24

b) Circuit de commande

1	2	3	4	5	6	7	8	N	PE
212									

Bornes 1 à 8, N, PE

Groupe 212

#### 104.6.10 Désignation et synoptique

Désignation (voir fig. 204.5.2 - Tableau principal / Distribution) :

Synoptique peint ou autocollant à l'avant, avec trait de 10 mm, comprenant :

- transformateur
- indication d'arrivée depuis le transformateur
- passage au travers du disjoncteur principal BT et des disjoncteurs de couplage
- dispositif de comptage
- distribution par barres
- alimentation des coupe-surintensités de départ
- symboles selon Normes IEC 60617- 2 à 11
- distribution "Lumière + Mesure" : (bleu RAL 5015)
- distribution "Force" et "Force + Service" : noir
- distribution de secours : (jaune RAL 1021)
- parties haute tension (HT) : (rouge RAL 3000)

#### 104.6.11 Cellules d'arrivée

Elles se composent de :

- 1 disjoncteur débrochable, avec contacts auxiliaires
- 1 central de mesure + module communicant ethernet permettant les comptages suivants : énergie, puissance active, réactive, apparente (par phase et total), fréquence, tension et courants.
- 3 transformateurs d'intensité

In-primaire = 1500	A	Pour transformateur de 1000 kVA
In-secondaire = 5	A	
In-primaire = 1000	A	Pour transformateur de 630 kVA
In-secondaire = 5	A	
- classe 0,5 étalonné
- charge 30 VA
- 1 boîte à bornes d'essais de type "Landis & Gyr ", TVS 14, plombable
- 1 prise T15 avec disjoncteur DDR pour l'alimentation d'appareil de mesure

Schéma de principe des cellules d'arrivée (voir fig. 204.6.12 - Tableau principal schémas de principe des cellules d'arrivée).

104.6.12 Appareils de tarification (compteurs, télérelais, etc...) avec port communicant Ethernet RJ45

Schéma de principe des cellules de comptage (voir fig. 204.6.13 - Tableau principal schémas de principe des cellules de comptage).

Les appareils de comptage sont fournis par l'exploitant (voir PDIE 53).

#### **104.7 Matériel**

En règle général le degré de protection doit être au moins égal à IP2x et de la forme 2b.

Particularité de certains matériaux (voir chapitre 114).

Particularité de mise en œuvre de certains matériaux (voir chapitre 109).

## 105 TABLEAUX SECONDAIRES ET TERTIAIRES

### 105.1 Définition

#### 105.1.1 Tableaux secondaires

Par tableaux secondaires, on entend l'ensemble des cellules (tableaux Lumière, Force, ASSC) servant de point de raccordement et de protection des installations intérieures d'un étage ou d'une zone bien déterminée. Ils sont alimentés directement depuis le tableau principal.

#### 105.1.2 Tableaux tertiaires

Par tableaux tertiaires, on entend l'ensemble des cellules servant de point de raccordement des installations intérieures d'un seul local (ateliers, auditoriums, etc.). Ils sont alimentés depuis le tableau secondaire situé sur le même étage.

### 105.2 Besoins et standing

En règle générale, chaque bâtiment est équipé d'un tableau principal.

Les besoins sont définis par les installations à raccorder et le dimensionnement est calculé selon les équipements en service et en réserve.

A la réception, l'état du tableau doit être le suivant :

- a) équipement en service : 70 %
- b) équipement de réserve : 30 % dont 20 % équipés et 10 % non équipés

Une visite en usine est à prévoir avec le bureau d'ingénieur et l'exploitant, pour une pré-réception avant la livraison et le montage sur le site.

Hormis les spécifications ci-après, l'outil de référence est la norme SN EN 61439 et la NIBT en vigueur.

### 105.3 Type d'installation

Les tableaux secondaires et tertiaires sont composés d'autant de cellules qu'ils alimentent de distribution ("Lumière + Mesure", "Force", etc.).

Chaque groupe de cellules doit être alimenté au travers d'un interrupteur principal placé derrière la porte.

Les tableaux peuvent être prévus sur socle ou à adosser.

### 105.4 Principe de fonctionnement

Les interrupteurs de charge, jusqu'à et y compris 400 A ou les disjoncteurs pour un courant supérieur, permettent de mettre hors tension les installations raccordées.

### 105.5 Schémas des tableaux

Le schéma du tableau doit être exécuté sur des feuilles de format A4.

Chaque circuit doit être représenté séparément et numéroté.

Les désignations et symboles graphiques doivent être ceux des publications IEC 60617- 2 à 11.

La liste de buts de chaque réseau doit être intégré séparément dans une fourre plastique transparente, la couleur du papier diffère du réseau, soit :

- Réseau " Force " papier blanc
- Réseau " Lumière + Mesure " papier bleu clair
- Réseau " Secours " papier jaune

(Voir fig. 204.6.6 ; liste de raccordement des coupe-circuits)

Les désignations et symboles graphiques doivent être ceux des publications (voir IEC 60617- 2 à 11 et chapitre 116).



## 105.6 Caractéristiques

Les tableaux secondaires et tertiaires doivent avoir les caractéristiques et être équipés comme suit :

### 105.6.1 Dimensions

Hauteur totale comprise entre	: 2000 et 2200 mm
Socle métallique	: 100 mm
Profondeur	: selon besoins (en principe 300 mm)
Largeur	: selon besoins

### 105.6.2 Construction

Châssis soudés en profilés d'acier de 3 mm au moins ou en aluminium.

Revêtement en tôle d'acier ou aluminium de 2 mm au moins.

Porte avec fermeture à crémone équipée d'une poignée (type olive). Cette poignée avec cylindre est fournie par l'exploitant.

### 105.6.3 Peinture

Cellule : gris RAL 7035 ou autre avec l'approbation du DII-E

Socle : noir

### 105.6.4 Protection (mécanique)

Hormis les précisions apportées ci-après, les tableaux doivent être en tous points conformes à la SN EN 61439 et la NIBT en vigueur.

Certaines parties des ensembles doivent être exécutées en tenant compte de ce qui suit:

Avant	: fermé avec porte
Arrière et faces latérales	: fermé par panneau fixe
Bas / Haut	: ouvert pour permettre l'introduction des câbles, ou fermé par un panneau fixe

Une découpe, d'une dimension appropriée, est à prévoir pour l'introduction des câbles. Un canal à câbles type Thealit RK ou similaire, d'une largeur appropriée aux dimensions de la découpe sera mis en place sur toute la longueur du tableau.

Les groupes de cellules "Force", "Lumière + Mesure" seront séparés mécaniquement les uns des autres.

Le niveau de protection contre les contacts directs doit être garanti. Si certaines parties du tableau nécessitent des éléments de protection complémentaires (plaques PVC, etc.) ceux-ci devront être amovibles, transparents et fixés au moyen de dispositifs ne pouvant être manipulés qu'à l'aide d'un outil.

A l'intérieur des cellules, aucun câble ne doit passer derrière ou devant les appareils comportant des organes nus sous tension.

D'autres mises en œuvre peuvent être exécutées avec l'approbation de l'exploitant DII-E.

- 105.6.5 Résistance aux courts-circuits (présumée)  
Icp 15 kA pour le tableau, jeux de barres et matériel raccordés sur le jeu de barres principal.  
Des valeurs inférieures ne peuvent être autorisées qu'avec, au préalable, l'accord de l'exploitant.
- 105.6.6 Pochette porte-documents  
Livrée avec :
- schéma combiné (document réunissant le schéma de principe développé, celui de raccordement ainsi que les sections et numérotation des fils et bornes)
  - plan(s) d'installation(s)
  - légende de l'étiquetage par rapport à la numérotation des circuits sur feuille A4 (voir fig. 204.6.6 - Liste de raccordement des coupe-surintensités)
  - feuille de modifications et d'extensions (feuille rose, voir fig. 204.6.7 - Liste pour adjonctions et modifications), mise à disposition par l'exploitant
  - le tout doit être réuni dans un classeur A4, avec les séparations respectives
- 105.6.7 Porte fusibles  
Si nécessaire, il doit être vissé à l'intérieur de chaque tableau (pour modèle de fusible jusqu'à 63 A).
- 105.6.8 Câblage, repérage des conducteurs  
(Voir chapitre 109)
- 105.6.9 Numérotation des circuits des tableaux secondaires et tertiaires
- |                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| "Force"             | circuits 1 - 199   |
| "Force + Secours"   | circuits 200 - 399 |
| "Lumière + Mesure"  | circuits 400 - 599 |
| "Lumière + Secours" | circuits 600 - 799 |
- 105.6.10 Ordonnance des conducteurs (jeux de barres)  
De haut en bas :  
L1-L2-L3-N-PE  
De gauche à droite vu de l'emplacement d'où se fait le raccordement :  
L1-L2-L3-N-PE  
D'avant en arrière pour les jeux de barres horizontaux :  
L1-L2-L3-N-PE
- 105.6.11 Repérage et étiquetage  
Tableaux secondaires (tableaux d'étage)  
Leur désignation, en bas à droite, est composée d'un premier chiffre indiquant le niveau, puis, après une barre, par une lettre "T" suivie d'une numérotation continue, croissante de 1 à n. La numérotation recommence à 1 à chaque niveau.  
Exemple
- 2 / T3 2<sup>è</sup> sous-sol, tableau T3
  - 4 / T1 4<sup>è</sup> étage, tableau T1
- De plus, sur le haut de la cellule on indiquera, en lettre majuscule, s'il s'agit d'un tableau "Lumière + Mesure" ou "Force", ceci en fonction de l'origine de son câble d'alimentation.

## Tableaux tertiaires

Les tableaux tertiaires sont alimentés depuis les tableaux secondaires.

Leur désignation, en bas à droite, est composée d'un premier chiffre indiquant le niveau, puis, après une barre, par une, ou plusieurs, lettre et un nombre identifiant le tableau secondaire, le tout suivi d'un tiret et du numéro de groupe qui l'alimente.

### Exemple

4 / T 1-1            4<sup>e</sup> étage, tableau tertiaire alimenté par le tableau secondaire T 1 – gr. n° 1

Les étiquettes (aluminium ou plastique) seront placées sous les appareils, gravées en blanc sur fond noir, vissées et avec désignation numérique selon le schéma.

Dimensions des étiquettes : 48/60 x 15 mm

La numérotation des bornes et de tous les appareils doit être située à l'intérieur des tableaux et doit tenir compte des réserves en place. Le même numéro doit être visible sur les bornes et appareils d'un même groupe.

### Exemple

a) Circuit d'alimentation

L1	L2	L3	N	PE
24				

Bornes L1-L2-L3-N-PE

Groupe 24

b) Circuit de commande

1	2	3	4	5	6	7	8	N	PE
212									

Bornes 1 à 8, N, PE

Groupe 212

## 105.6.12 Désignation

A l'avant, la nature de la distribution concernée en lettres peintes ou autocollantes de 40 mm de hauteur, couleur noir.

Exemple : "Lumière + Mesure"

"Force"

Au bas à droite, peint, le numéro du tableau.

Exemple : 1/T1

A l'intérieur, si une protection PVC existe, apposer une bande de 1 cm de largeur, peinte ou collée, sur toute la largeur :

- bleue dans les cellules "Lumière + Mesure"
- noire dans les cellules "Force" et "Force + Service"
- jaune dans les cellules alimentées par le réseau secours

Sur la porte, une étiquette rouge, gravée en blanc, vissée, avec l'inscription "Interrupteur principal derrière la porte".

105.6.12 Cellules onduleurs éclairage de sécurité (ASSC)  
(voir chapitre 111 - Eclairage de sécurité)

## **105.7 Matériel**

Particularité de certains matériels (voir chapitre 114).

Particularité de mise en œuvre de certains matériels (voir chapitre 109).

## **106 TABLEAU CHAUFFAGE, VENTILATION ET SANITAIRE (CVS)**

### **106.1 Définition**

Par tableaux CVS, on entend l'ensemble des cellules servant de point de raccordement des installations intérieures des centrales de chauffage, de ventilation et sanitaire. Ils sont alimentés directement depuis le tableau principal.

### **106.2 Besoins**

Les besoins sont définis par les installations à raccorder.

A la réception, l'état du tableau doit être le suivant :

- a) équipement en service : 70 à 80 %
- b) équipement de réserve : 20 à 30 % dont 20 % équipés et 10 % non équipés

Une visite en usine est à prévoir avec le bureau d'ingénieur et l'exploitant, pour une pré-réception avant la livraison et le montage sur le site.

Hormis les spécifications ci-après, l'outil de référence est la norme SN EN 61439 et la NIBT en vigueur.

### **106.3 Type d'installation**

En règle générale, les tableaux CVS doivent être subdivisés en trois parties principales, à savoir :

- a) force, alimentation, distribution
- b) commande, automatisme et régulation
- c) pneumatique (si nécessaire)

Chaque tableau doit être alimenté au travers d'un interrupteur principal placé derrière la porte. Les parties restant sous tension après l'ouverture de l'interrupteur doivent être protégées.

### **106.4 Principe de fonctionnement**

Les interrupteurs de charge, jusqu'à et y compris 400 A, ou les disjoncteurs pour un courant supérieur, permettent de mettre hors tension les installations raccordées.

### **106.5 Schémas des tableaux**

Le schéma du tableau doit être exécuté sur des feuilles de format A4.

Chaque circuit doit être représenté séparément et numéroté comme tel.

Les désignations et symboles graphiques doivent être ceux des publications IEC 60617- 2 à 11.

### **106.6 Caractéristiques**

Les tableaux CVS doivent avoir les caractéristiques ou être équipés des éléments suivants :

#### **106.6.1 Dimensions et dispositions**

Hauteur totale comprise entre	: 2000 et 2200 mm
Socle métallique	: 100 mm
Profondeur	: selon besoins (en principe 300 mm)
Largeur	: selon besoins

La subdivision force, alimentation, distribution, comportant l'interrupteur principal doit être placée à gauche du tableau.

- 106.6.2 Châssis soudés en profilés d'acier de 3 mm au moins ou en aluminium.  
Revêtement en tôle d'acier de 2 mm au moins.  
Porte avec fermeture à crémone équipée pour clé à carré 8 x 8 mm. Si le tableau est situé ailleurs que dans un local technique, cette porte doit être équipée d'une poignée (type olive). Cette poignée avec cylindre est fournie par l'exploitant.
- 106.6.3 La couleur des cellules dans les centrales CVS + MCR est gris RAL 7035.  
Dans les autres locaux, la couleur de la cellule et du socle est à définir de cas en cas avec l'exploitant.
- 106.6.4 Protection (mécanique)  
Hormis les précisions apportées ci-après, les tableaux doivent être en tout point conforme à la SN EN 61439 et la NIBT en vigueur.
- |                            |   |
|----------------------------|---|
| Avant                      | : fermé avec porte  |
| Arrière et faces latérales | : fermé par panneau fixe  |
| Bas / Haut                 | : ouvert pour permettre l'introduction des câbles, ou fermé par un panneau fixe |
- Une découpe, d'une dimension appropriée, est à prévoir pour l'introduction des câbles. Un canal à câbles type Thealit RK ou similaire, d'une largeur appropriée aux dimensions de la découpe sera mis en place sur toute la longueur du tableau.
- Le niveau de protection contre les contacts directs doit être garanti. Si certaines parties du tableau nécessitent des éléments de protection complémentaires (plaques PVC, etc.) ceux-ci devront être amovibles, transparents et fixés au moyen de dispositifs ne pouvant être manipulés qu'à l'aide d'un outil.
- A l'intérieur des cellules, aucun câble ne doit passer derrière les appareils comportant des organes nus sous tension.
- 106.6.5 Aération des cellules  
Les cellules ayant un important dégagement de chaleur doivent être équipées d'un ventilateur d'extraction.
- 106.6.6 Résistance au court-circuit (présumée)  
Icp 15 kA pour le tableau, jeu de barres et matériel raccordé sur le jeu de barres principal.
- 106.6.7 Pochette porte-documents  
Livrée avec :
- schéma de câblage avec numérotation des bornes
  - plan d'installation
  - légende de l'étiquetage par rapport à la numérotation des circuits
- 106.6.8 Porte-fusibles  
Si nécessaire, il doit être vissé à l'intérieur de chaque tableau (pour modèle de fusible jusqu'à 63 A).

106.6.9 Câblage, repérage des conducteurs

(voir chapitre 109.2)

106.6.10 Ordonnance des conducteurs (jeux de barres)

De haut en bas :

L1-L2-L3-N-PE

De gauche à droite vu de l'emplacement d'où se fait le raccordement :

L1-L2-L3-N-PE

D'avant en arrière pour les jeux de barres horizontaux :

L1-L2-L3-N-PE

106.6.11 Étiquetage, repérage et désignation

Tableau des centrales techniques CVS et ascenseur A.

Par un premier chiffre indiquant le niveau puis, après une barre, par une lettre C, V, S ou A, selon leur appartenance, suivie d'une numérotation continue, croissante de 1 à n. La numérotation recommence à 1 à chaque niveau.

Exemple

2 / V 1	2 <sup>e</sup> étage, tableau de ventilation 1
- 1 / C 2	1 <sup>er</sup> sous-sol, tableau de chauffage 2
3 / A 1	3 <sup>e</sup> étage, tableau ascenseur 1
1 / S 2	1 <sup>er</sup> étage, tableau sanitaire 2
- 1 / CS 1	1 <sup>er</sup> sous-sol, tableau chauffage-sanitaire 1

A l'avant du tableau, apposer en lettres peintes de 40 mm de hauteur la nature de l'installation concernée, par exemple :

Chauffage, Ventilation ou Sanitaire.

Au bas, à droite, apposer en lettre peintes de 100 mm de hauteur, le numéro du tableau, par exemple :

-1 / V 3

Pour des tableaux CVS secondaires ou tertiaires, on indiquera sur le câble d'alimentation, par un premier groupe de chiffres et de lettres, l'appartenance à un tableau, puis, après tiret, la désignation du circuit selon le schéma.

Exemple

-2 C 1 / 132	2 <sup>e</sup> sous-sol, tableau C 1 / circuit 132
7 x 2,5 mm <sup>2</sup>	composition 7 x 2,5 mm <sup>2</sup>

Pour les liaisons entre tableaux, les câbles doivent être correctement et durablement repérés aux extrémités.

Les étiquettes doivent être blanches et l'écriture de couleur noire.

Les étiquettes (aluminium ou plastique) seront placées sous les appareils, gravées en blanc sur fond noir, vissées, avec désignation en toutes lettres de sa nature et de son numéro selon le schéma.

La numérotation des bornes et de tous les appareils doit être située à l'intérieur des tableaux, et doit tenir compte des réserves en place. Le même numéro doit être visible sur les borne et appareils d'un même groupe.

Exemple

a) Circuit d'alimentation

	L1	L2	L3	N	PE
24					

Bornes L1-L2-L3-N-PE

Groupe 24

b) Circuit de commande

	1	2	3	4	5	6	7	8	N	PE
212										

Bornes 1 à 8, N, PE

Groupe 212

106.6.12 Désignation

A l'intérieur, en haut, si une protection PVC existe, apposer une bande de 1 cm de largeur, peinte ou collée, sur toute la largeur :

- jaune juxtaposées dans les cellules alimentées par le réseau secouru

Sur la porte, apposer une étiquette rouge, gravée en blanc, vissée, portant l'inscription "Interrupteur principal derrière porte".

106.6.13 Synoptique

Si le schéma synoptique passif est requis (voir cahier des charges), ce dernier sera situé sur la face avant.

On doit exclure les synoptiques peints directement sur la tôle constituant la porte ou dessinés au moyen de bandes adhésives directement sur la porte.

Le synoptique doit être, en tout temps, facilement et rapidement modifiable.

Aucun organe de commande ne peut être situé sur le synoptique.

Les symboles utilisés pour la confection du synoptique doivent être conformes aux normes et directives de la Société Suisse des Ingénieurs en Chauffage et Climatisation (SICC).

Lampes de signalisation sur synoptique: Type "LED" (forme arrondie, tension 24 V).

**106.7 Matériel**

106.7.1 Prises

Une prise 400 V, (CEE 32) et une prise 230-400 V, 10 A (T15), protégées par un dispositif de protection à courant différentiel résiduel de 30 mA doivent être prévues sur les tableaux situés dans les centrales CVS.



## 106.7.2 Lampes de signalisation si requises

Tensions de commande 24 V.

Un test-lampe doit être prévu avec un maintien (0-1min) si les lampes ne sont pas visibles depuis l'endroit du poussoir test.

La couleur des calottes des lampes est, sauf indication contraire :

- marche	vert
- panne	rouge
- signalisation déclenchement thermique	orange
- signalisation vanne, clapet en position ouvert	vert
- signalisation vanne, clapet en position fermée	blanc

## 106.7.3 Si un interrupteur est requis, il devra, suivant sa fonction, être de couleur :

- interrupteurs rotatifs (commande générale)	noir
- interrupteurs rotatifs (ré enclenchement, quittance d'alarme, test-lampe)	blanc
- interrupteur rotatif (réarmement feu)	rouge

## 106.8 Récepteurs

(se référer à PDIE 6)

### 106.8.1 Enclenchement général

Tous les tableaux d'une puissance totale simultanée de 50 kW, ou plus, doivent être équipés d'un système d'enclenchement en cascade.

Lors de l'étude de ce système, le fabricant a l'obligation de prendre toutes les dispositions nécessaires, de façon à ce que le courant d'enclenchement sur alimentation soit égal ou inférieur à  $1,3 \times I_n$  ( $I_n$  = courant nominal ayant servi au dimensionnement du câble d'alimentation).

### 106.8.2 Moteurs

(se référer à PDIE 6)

### 106.9. Tension de commande

Voir chapitre 109.2

### 106.10 Alarmes

Toutes les signalisations de fonction et d'alarmes sont transmises à distance via le système de régulation MCR.

## 106.20 Exigences MCR

### 106.20.1 Introduction

Ce cahier contient les différents "standard" implantés au sein des bâtiments de l'EPFL concernant les installations gérées par un système MCR. Il permet aux entreprises soumissionnaires de tenir compte des principes de gestion que l'Ecole a mis en place jusqu'à ce jour.

Ce cahier est séparé et disponible sur le site web du DII-E : <http://dii.epfl.ch/page-18580.html>

## 107 TABLEAUX DE RACCORDEMENT TYPE R1-R234-R5

### 107.1 Définition

Par tableau de raccordement, on entend l'interface entre les installations fixes et les installations mobiles.

### 107.2 Type d'installation

Type R1 (R1 chapelle + R1 prises)	voir fig. 207.2.a - Tableau de raccordement type R1.A
Type R1	voir fig. 207.2.b - Tableau de raccordement type R1.B
Type R1 Chapelle	voir fig. 207.2.c - Tableau de raccordement type R1.Chapelle
Type R1 Prises	voir fig. 207.2.d - Tableau de raccordement type R1.Prises
Type R234	voir fig. 207.2.e - Tableau de raccordement type R234
Type R5	voir fig. 207.2.f - Tableau de raccordement type R5

### 107.3 Caractéristiques

Chacun de ces tableaux est équipé d'un dispositif de protection à courant différentiel résiduel (DDR - 30mA). Ils sont prévus pour le raccordement des installations expérimentales.

### 107.4 Alimentations – Dimensionnement

R1:	In max. coupe-surintensité amont 32A 8 max. en parallèles sur le même groupe
R234:	In max. coupe-surintensité amont 63A 2 max. en parallèles sur le même groupe
R5:	In max. coupe-surintensité amont 32A 8 max. en parallèles sur le même groupe

### 107.5 Mode de pose tableau R1 type laboratoire

Le principe de pose doit se référer aux figures 207.2.g et 207.2.h.

## 108 COMPENSATION

### 108.1 Définition

Par compensation, on entend l'ensemble des dispositifs permettant d'améliorer le facteur de puissance ( $\cos.\varphi$ ) d'une installation.

### 108.2 Généralités

Le concept général (dimensionnement, emplacement, etc.) doit être prévu pour toute nouvelle construction. Il doit être présenté à l'exploitant pour approbation.

De manière générale, le facteur de puissance ne doit pas être inférieur à 0.9.

### 108.3 Compensation du $\cos.\varphi$

Réseaux "Force" et "Force + Service".

Batterie de compensation d'énergie réactive pour chaque groupe de distribution :

- automatisé pour un  $\cos. \phi_i > 0.95$
- batterie de 200 kVAr pour un transformateur de 630 kVA
- batterie de 300 kVAr pour un transformateur de 1000 kVA
- batteries commutables par échelons de 25 kVAr. Dans certains cas, par échelons de 12.5 kVAr

Note: En fonction du type d'activité exercée dans un bâtiment, la proposition de dimensionner la puissance de la batterie en fonction de la puissance raccordée présumée (estimation), peut être proposée à l'exploitant pour approbation.

### 108.4 Emplacement

En règle générale, les batteries de compensation sont placées dans les locaux de la distribution principale de chaque bâtiment.

Dans des cas particuliers, le distributeur peut demander la pose de la batterie de compensation à proximité de l'installation à compenser.

## 109 INSTALLATION

### 109.1 Définition

Par installation, on entend l'ensemble des liaisons entre tableaux et récepteurs, ainsi que l'identification, le repérage et le câblage interne des tableaux.

### 109.2 Identification du câblage

#### Courant alternatif

Les couleurs des conducteurs doivent correspondre à la NIBT en vigueur, soit:

L1 = brun; L2 = noir; L3 = gris

#### Conducteurs nus

doivent être repérés aux points de raccordements et aux dérivations (bandes adhésives aux couleurs brun, noir, gris bleu clair et jaune-vert)

Conducteur pour tension de commande inférieure à 50 V – AC

Orange  
0 V : blanc + liseré rouge

Conducteur pour tension de commande supérieure à 50 V - AC

Gris

Conducteur pour tension de commande inférieure à 50 V - DC

+ : Rouge  
- : Bleu + liseré rouge

Conducteur libre de potentiel

Blanc + liseré noir

Conducteur pour signal 0 - 10 V - pilotage

- / 0 V : Vert  
+ / 10 V : Violet

Conducteur pour signal 0 - 20 mA - mesure

0 V : Vert  
+ : Violet

Conducteur "Bus" communication

Rose

Conducteur pour tension non définie (inférieure à 50V) - signalisation - PCC

Blanc

### 109.3 Canalisations

Les câbles doivent être identifiés selon leur provenance (Force, Lumière, Secours) et le numéro du groupe d'alimentation.

Exemple identification :

3 T2 F 221 : niv. 3 / tableau T2 / force / gr. 221

1 T1 L 120 : niv. 1 / tableau T1 / lumière gr. 120

1 T1 L Sec 602 : niv. 1 / tableau T1 / lumière secours / gr. 602

Ces identifications doivent être apposées sur le câble d'alimentation de la boîte de jonction.

#### 109.4 Bornes et raccordements

Les bornes doivent être à visser, clipsées sur un profilé, avec séparation et numérotation de chaque circuit pour tous les départs jusqu'à et y compris 16 mm<sup>2</sup>.

Les bornes et conducteurs de neutres doivent être bleus.

Un profilé permettant la fixation des câbles à l'aide de brides rapides doit être prévu.

Les lignes de plus de 16 mm<sup>2</sup> partant des disjoncteurs, peuvent être raccordées directement sans passer par l'intermédiaire de bornes. Des travaux de raccordement ultérieurs doivent pouvoir être effectués sans le déclenchement des installations en service.

Entre les jeux de bornes et les profilés permettant la fixation des câbles, un espace libre doit être ménagé pour permettre à l'électricien d'effectuer une réserve sur tous les câbles. Pour les câbles de plus de 16 mm<sup>2</sup>, la réserve doit être faite dans le faux-plancher.

Les bornes pour une tension inférieure à 50 V doivent être groupées et séparées des bornes de circuit de plus de 50 V.

#### 109.5 Prises

Les prises doivent être identifiées par rapport à leur circuit d'alimentation (gr. N° + tableau et réseau).

Les prises noires sont raccordées à la distribution "Force" ou "Force Service".

Les prises blanches sont raccordées à la distribution "Lumière + Mesure".

Les prises industrielles utilisées dans les locaux tels qu'ateliers, menuiseries, cuisines, cafétéria, laboratoire, etc., doivent disposer d'un trait gravé sur la partie supérieure externe. Elles doivent être munies d'étiquettes gravées et vissées.

Pour les prises ou groupe de prises insérées dans les canaux d'allège, elles sont identifiées. Les étiquettes sont gravées et vissées.

Exemple identification :

3 T2 F 221 : niv. 3 / tableau T2 / force / gr. 221

1 T1 L 120 : niv. 1 / tableau T1 / lumière gr. 120

1 T1 L Sec 602 : niv. 1 / tableau T1 / lumière secours / gr. 602

Pour le choix du type de prises, voir chapitre 114.

#### 109.6 Récepteurs et boîtes de jonctions

Tous les récepteurs et boîtes de jonctions doivent être identifiés selon l'exemple ci-après.

Exemple identification :

3 T2 F 221 : niv. 3 / tableau T2 / force / gr. 221

1 T1 L 120 : niv. 1 / tableau T1 / lumière gr. 120

1 T1 L Sec 602 : niv. 1 / tableau T1 / lumière secours / gr. 602

Les étiquettes sont gravées et vissées.

#### 109.7 Tubes et lignes

Toutes les lignes situées hors des infrastructures (canaux de distribution, chemin de câbles) doivent être mises sous tube afin que l'on puisse en tout temps retirer les câbles.

Les dérogations doivent avoir l'accord de l'exploitant.

Lors de modifications ou transformations, les anciens câbles doivent être retirés des chemins de câbles.

# 110 ÉCLAIRAGE INTÉRIEUR

## 110.1 Définition

Par éclairage intérieur, on entend l'ensemble des installations, luminaires compris, assurant l'éclairage artificiel des locaux sis à l'intérieur des bâtiments.

## 110.2 Besoins et standing

Les normes SN EN 12464 et SIA 380/4 doivent être respectées.

Pour toute nouvelle construction, en phase de projet, les valeurs (calculs) des niveaux d'éclairages obtenus dans les différentes zones devront être mentionnées. L'exploitant de réseau se réserve le droit de faire modifier les niveaux proposés.

Les températures de couleurs pour les locaux suivants doivent être respectées:

Blanc chaud : Bureaux, laboratoire et salle d'exercices (éclairage non régulé)  
Blanc neutre : Pour le reste des locaux

Toutefois, les niveaux d'éclairage, valeur après vieillissement, doivent être au minimum de :

500 lux : Bureaux, auditorios, laboratoires, ateliers  
150 lux : Corridors, locaux sanitaires, lavabos, dépôts  
400 lux : Halles

Ces valeurs doivent être adaptées au genre de travail effectué dans les halles. Les niveaux d'éclairage installés peuvent atteindre des valeurs supérieures.

## 110.3 Type d'installation

Les luminaires doivent être encastrés dans les locaux équipés de faux plafonds. Dans les bureaux, auditorios et laboratoires, les luminaires doivent être prévus et adaptés au travail à l'écran.

Dans les halles et les circulations, les luminaires doivent être munis de réflecteurs.

Dans les locaux techniques, les luminaires sont de simples réglettes fixées en applique ou suspendues.

De manière générale, toutes les prises qui alimentent les luminaires devront être fixées à l'aide d'une équerre (position verticale).

## 110.4 Principe de fonctionnement

En règle générale, les installations d'éclairage intérieur sont commandées par des automates programmables, disposés dans des cellules (voir figure 210.8). Les fonctions sont précisées au chapitre 113.

En cas de travaux sur les installations non équipées d'automates, se référer à l'exploitant.

### 110.4.1 Locaux systématisés

Fonctions: PC1 et PC2

Par locaux systématisés, on entend tous ceux qui sont situés en façade (laboratoires, bureaux, etc.), munis d'un vitrage et qui bénéficient d'un éclairage naturel. Les luminaires doivent être disposés parallèlement à la façade.

L'éclairage est commandé depuis les boutons poussoirs disposés aux accès des locaux, avec un allumage pour le ou les bandeaux en façade (PC1) et allumage pour les bandeaux arrière (PC2).

L'automate, situé dans le tableau d'étage, commande le déclenchement de ces installations (voir fig. 210.4.1 - Eclairage locaux systématisés avec automate commande PC1 / PC2) – Heures d'extinction à 21h00.

#### 110.4.2 Voies de circulation

Fonction : PC4, PC5 et PC10

L'éclairage est commandé par l'automate situé dans le tableau secondaire d'étage. Commande de l'allumage selon 3 possibilités, avec sélection sur la face avant du tableau principal (local Basse Tension, BT):

1. Position: Distance

Commande selon le programme par objet et par zone.

Enclenchement le matin à heure fixe, commutation sur la minuterie de l'automate le soir à heure fixe.

2. Position: Minuterie

Commande sur minuterie de l'automate, depuis les boutons poussoirs disposés aux accès des voies de circulation.

3. Position: Permanent

Commande manuelle pour entretien du bâtiment, manifestations ou interventions d'urgence (éclairage permanent).

(voir fig. 210.2.1 - Eclairage voies de circulation avec automate commande PC4 / PC5 / PC10) – Heures d'enclenchement : 07h00 et heures d'extinction : 21h00. Pour PC5 : + enclenchement manuel. Pour PC10 : + sonde crépusculaire.

#### 110.4.3 Locaux sanitaires

Fonction : PC3

L'éclairage est commandé depuis les boutons poussoirs disposés aux accès des locaux, avec allumage commun pour lavabo et box WC. Un interrupteur par box WC doit être prévu.

L'automate commande le déclenchement de ces installations.

(voir fig. 210.3.1 - Eclairage locaux divers avec automate commande PC3) - Heures d'extinction : 21h00.

#### 110.4.4 Entrée de bâtiments

voir chapitre 112

Fonction : PC9

Il s'agit de la commande des luminaires destinés à l'éclairage des entrées de bâtiment.

L'éclairage est commandé par l'automate. Commande de l'allumage selon 2 possibilités, avec sélection sur la face avant du tableau concentrateur (local Basse Tension, BT):

1. Position: Distance

Commande selon programme.

2. Position : Permanent

Commande manuelle pour entretien du bâtiment et intervention d'urgence

(éclairage permanent).

(voir fig. 210.5.1 - Eclairage avec automate commande PC7 / PC8 / PC9 / PC11) - Enclenchement par sonde crépusculaire la nuit + commande programme horaire.

#### 110.4.5 Auditoires

La gestion de l'éclairage peut être traitée de différentes manières selon le cahier des charges. Se référer à l'exploitant.

110.4.6. Autres locaux (ateliers, dépôts, locaux techniques, locaux borgnes, etc.)

Sans fonction PC.

Commande de l'allumage par l'automate situé dans le tableau d'étage et des boutons poussoirs disposés aux accès des locaux.

En règle générale, 2 circuits d'allumage soit, un pour les bandeaux pairs et un pour les bandeaux impairs. Une exception est faite pour les petits locaux: un seul allumage.

**110.5 Caractéristiques et performances de l'éclairage**

Les problèmes tels que l'uniformité, l'éblouissement (notion confort) doivent répondre à la SN EN 12464.

**110.6 Matériel**

(voir chapitre 114)



# 111 ÉCLAIRAGE DE SECURITE

## 111.1 Définition

Ce chapitre sur l'éclairage de secours et sur l'alimentation électrique des luminaires de balisage et de signalisation de secours décrit la réalisation et les détails d'exécution afin de répondre aux exigences de l'AEAI.

## 111.2 Principes de fonctionnement

La tension de secours 230V AC est fournie par deux onduleurs situés en principe au sous-sol du bâtiment. Un tableau de distribution EI 60 gère l'alimentation, le test, la priorité, la commutation des sorties onduleurs, le by-pass des onduleurs et la distribution de la tension vers les coffrets EI 60 d'éclairage dans les tableaux secondaires de l'étage.

Les coffrets d'étages EI 60 alimentent les luminaires secourus des chemins de fuite et des cages d'escalier ainsi que les luminaires de signalisation Sorties de secours.

Les cages d'escaliers doivent être équipées pour moitié de luminaires secourus et pour moitié de luminaires non secourus (fig. 211.1 principe de l'éclairage de sécurité avec onduleurs).

## 111.3 Onduleurs

Les onduleurs sont alimentés depuis le tableau BT en 230/400V selon la puissance. La section des conducteurs d'alimentation en triphasé doit être de même section que la sortie monophasée de l'onduleur afin de faire transiter la puissance totale sur une phase.

On alimente un onduleur sur le réseau Force et l'autre sur le réseau Lumière. Les onduleurs délivrent du 230V AC et le conducteur de sortie doit être résistant au feu (no-flamm – normes en vigueur). Les câbles sont repérés par un marquage composé par le nom du tableau et par le n° du groupe. Un schéma de principe est affiché sur chaque onduleur.

La puissance de sortie d'un onduleur sera calculée afin de subvenir à tous les besoins en éclairage de secours et de signalisation du bâtiment avec une marge de 20%. L'autonomie étant de 30 minutes par onduleur à la puissance calculée.

En présence du réseau, les onduleurs centralisés fonctionnent en mode off line ou écomode. Le courant est by-passé en interne, l'électronique de sortie n'est pas sollicitée afin de limiter l'échauffement et augmenter la durée de vie de l'installation. En cas de défaillance de la tension d'alimentation, l'onduleur reprend la charge en 20ms. Lors du retour de la tension, il revient en mode initial, les éventuelles alarmes se quittent sans aucune intervention supplémentaire.

Les onduleurs sont équipés d'un display permettant de lire au moins le mode de fonctionnement, le courant débité, la tension débitée et le type de panne. Un contact d'alarme libre de potentiel signale à l'automate lumière le plus proche les dysfonctionnements de l'onduleur ainsi que les batteries vides. Le manque de tension d'alimentation ne doit pas être signalé par ce contact.

Les onduleurs sont équipés d'une carte SNMP qui permet de visualiser à distance les informations du display.

Les onduleurs sont installés séparément dans les locaux techniques équipés d'une détection incendie et agréés ECA dont le volume est suffisant pour supporter les déperditions thermiques sans installations de refroidissement supplémentaires. Ils sont posés sur des socles.

Les batteries des onduleurs sont étanches, sans entretien, de grande capacité par éléments et sont montés sur des châssis séparés pour les installations de grande puissance.

Les valeurs des disjoncteurs de ligne (In et Icc) doivent être dimensionnées en tenant compte de la puissance des onduleurs. Le résultat du dimensionnement doit être transmise et approuvée par le DII-E.

#### **111.4 Tableau électrique EI 60 de raccordement des onduleurs et distribution**

Le tableau de raccordement gère l'alimentation des onduleurs en provenance de la BT. Il reçoit également les sorties 230V des onduleurs afin de les commuter et de les distribuer vers les coffrets des tableaux secondaires. Il permet aussi différentes configurations en cas de travaux ou de panne des onduleurs.

Divers contacts de signalisation sont repris par l'automate Mesure + Lumière le plus proche.

Le tableau est installé en principe au sous-sol du bâtiment, à proximité de la colonne de distribution et du tableau BT.

Le tableau de raccordement des onduleurs est contenu dans un caisson antifeu EI 60 avec une porte sur charnière. Il comprend notamment :

- deux interrupteurs sur les sorties des onduleurs
- un commutateur pour le by-pass des onduleurs et d'alimentation de l'éclairage de secours depuis un groupe "Force" du tableau BT
- un commutateur pour les choix des priorités d'utilisation des onduleurs
- un système de commutation automatique pour l'utilisation en cascade des deux onduleurs
- deux contacteurs PC6 sur les lignes d'alimentation des deux onduleurs
- un contacteur PC6 pour la gestion de la ligne d'alimentation des luminaires sortie de secours
- un contacteur "détection incendie" pour la gestion de la ligne d'alimentation des luminaires sortie de secours
- des disjoncteurs bipolaires avec neutre pour la distribution des tensions secourues vers les coffrets d'éclairage de secours EI 60 des tableaux secondaires
- un système de contact de signalisation pour transmettre la position des interrupteurs, des commutateurs et l'absence de la tension de secours

Voir chapitre 114.4 pour le type de câble

#### **111.5 Coffret d'éclairage de secours EI 60 dans les tableaux secondaires, alimentation des luminaires secourus**

Les coffrets d'éclairage de secours sont contenus dans des caissons antifeu EI 60 avec une porte sur charnière. Ils sont installés dans la cellule « Lumière » des tableaux secondaires.

Ils reçoivent les tensions secourues depuis le tableau de distribution des onduleurs au travers de lignes de distribution No-flam et alimentent les luminaires secourus et les luminaires sortie de secours à travers des relais de commande d'éclairage.

En cas de défaillance de la tension du tableau, de détection incendie ou d'essais d'éclairage de secours, le coffret d'éclairage gère l'allumage des luminaires secourus et les signalisations "sortie de secours".

Divers contacts de signalisation sont repris par l'automate lumière du tableau.

Les coffrets d'éclairage de secours comprennent notamment :

- des relais de commande de l'éclairage
- un relais de contrôle de la tension du tableau secondaire
- un relais de contrôle des tensions de secours
- des disjoncteurs avec un contact auxiliaire de position

## 111.6 Tests automatisés ou retour de la tension

Un test automatisé piloté depuis le PCC, au moyen des automates Lumière du bâtiment, permet de simuler une coupure de courant et oblige les onduleurs à débiter depuis leurs batteries sur tous les luminaires secourus et la signalisation du bâtiment.

Le retour de la tension d'alimentation des onduleurs quittance toutes les alarmes sans intervention supplémentaire.

## 112 ÉCLAIRAGE EXTÉRIEUR

### 112.1 Définition

Par éclairage extérieur, on entend l'ensemble des installations, luminaires compris, assurant l'éclairage artificiel des lieux situés en plein air.

### 112.2 Catégories d'installations

On distingue deux catégories d'installations, soit :

- a) les installations d'éclairage des routes et carrefours, parkings extérieurs et des chemins pour piétons.
- b) les installations d'éclairage extérieur propres aux bâtiments, à savoir :
  - éclairage sous passerelle
  - bacs à fleurs
  - local à vélos
  - voies de circulation extérieur 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> 50%, carrefour, places
  - etc.

### 112.3 Distribution

La distribution, comptée séparément, s'effectue depuis des cellules distinctes implantées en fonction des besoins et situées dans les locaux des tableaux principaux (BT) (voir fig. 212.3 - Eclairage extérieur cellule d'alimentation dans la BT).

Elle comprend les installations de comptage ainsi que la protection des alimentations des armoires de distribution situées en plein air et des cellules appropriées des tableaux secondaires placés dans les bâtiments.

### 112.4 Principe de fonctionnement

#### 112.4.1 Catégorie A (voir chapitre 112.2)

Ces installations sont alimentées depuis les armoires extérieures de distribution (voir fig. 212.4 - Eclairage extérieur schémas armoire de distribution en pierre).

La commande des circuits d'éclairage se fait soit de manière centralisée par PCC, soit par une cellule crépusculaire placée dans chaque armoire.

Un enclenchement par interrupteur est prévu pour les essais et le contrôle des luminaires.

#### 112.4.2 Catégorie B (voir chapitre 112.2)

Ces installations sont alimentées depuis le tableau secondaire, distribution "Lumière + Mesure" de l'étage concerné.

La commande des circuits d'éclairage se fait soit de manière centralisée, soit au moyen d'interrupteurs placés sur le tableau concentrateur (PC 7, 8, 9,11); ces derniers servant également aux essais et contrôle.

### 112.5 Matériel

(voir chapitre 114)

# 113 COMMANDES, SIGNALISATIONS, ALARMES

## 113.1 Définition

**Par commande, on entend toutes les fonctions intégrées dans l'automate programmable qui assure la gestion de déclenchement ou d'enclenchement de l'éclairage. L'automate permet également des fonctions supplémentaires.**

Les différentes fonctions intégrées peuvent être mises en œuvre par 2 moyens :

1. horloge interne de l'automate
2. ordre du poste centralisé (PCC)

Le choix est fait par un interrupteur PCC se trouvant dans le tableau principal bâtiment, lui-même situé dans le local basse tension (BT) de chaque bâtiment.

## 113.2 Désignation des fonctions

113.2.1 PC1 Déclenchement de l'éclairage bandeau de façade (voir fig. 210.4.1 - Eclairage locaux systématisés avec automate commande PC1 / PC2) – Heures d'extinction à 21h00.

PC2 Déclenchement de l'éclairage bandeau arrière – idem PC1.

113.2.2 PC3 Déclenchement de l'éclairage des locaux sanitaires (voir fig. 210.3.1 - Eclairage locaux divers avec automate commande PC3) – Heure d'extinction : 21h00 (lié avec PC4).

113.2.3 PC4 Enclenchement et déclenchement de l'éclairage, 1<sup>er</sup> 50%, des voies de circulations intérieures des zones centrales des bâtiments (voir fig. 210.2.1 - Eclairage voies de circulation avec automate commande PC4 / PC5 / PC10) - Heure d'enclenchement : 07h00 et heure d'extinction : 21h00.

PC5 Enclenchement et déclenchement de l'éclairage du 2<sup>e</sup> 50% des voies de circulation intérieure des zones centrales des bâtiments (voir fig. 210.2.1 - Eclairage voies de circulation avec automate commande PC4 / PC5 / PC10) – idem PC4 + enclenchement manuel.

113.2.4 PC10 Enclenchement et déclenchement de l'éclairage des voies de circulation intérieures des zones claires des bâtiments (voir fig. 210.2.1 - Eclairage voies de circulation avec automate commande PC4 / PC5 / PC10) – idem PC4 et sonde crépusculaire.

113.2.5 PC6 Test éclairage de secours et de sécurité - enclenchement manuel.

113.2.6 PC7 Enclenchement et déclenchement de l'éclairage à 50% des voies de circulation extérieure des zones centrales des bâtiments selon chapitre 112.4.3 (voir fig. 210.5.1 - Eclairage avec automate commande PC7 / PC8 / PC9 / PC11) – programme horaire + sonde crépuscule

113.2.7 PC8 Enclenchement et déclenchement de l'éclairage à 50% des voies de circulation extérieure des zones centrales des bâtiments selon chapitre 112.4.3 (voir fig. 210.5.1 - Eclairage avec automate commande PC7 / PC8 / PC9 / PC11) - programme manuel.

113.2.8 PC9 Enclenchement et déclenchement de l'éclairage extérieur propre aux bâtiments selon chapitre 112.4.2 (voir fig. 210.5.1 - Eclairage avec automate commande PC7 / PC8 / PC9 / PC11) – Enclenchement par sonde crépusculaire la nuit.

113.2.9 PC11 Enclenchement et déclenchement de l'éclairage extérieur carrefours et places centrales (voir fig. 210.5.1 - Eclairage avec automate commande PC7 / PC8 / PC9 / PC11) – Commande pour sonde crépusculaire + programme horaire.

## 113.3 Alarmes et signalisations

Des points d'alarmes et de signalisations, à déterminer avec l'exploitant, seront repris de diverses installations (ascenseur, tableau basse tension, équipement moyenne tension, etc.) et ramenés dans l'armoire du concentrateur.

## 114 MATERIEL (caractéristiques)

### 114.1 Définition

Lors d'installation sur le site de l'EPFL, le matériel suivant est imposé.

### 114.2 Eclairage

Ballast d'amorçage pour tube fluorescent	Philips électronique
Variateur de lumière audit. + salle de cours	Philips électronique
Bornes lumineuses + signal routier	SIGNAL
Luminaires de signalisation « sortie de secours » LED	TULUX / REGENT
Eclairage extérieur source lumineuse LED	

### 114.3 Tableaux électriques

Particularité de certains matériels

Système de distribution force,  
type déconnectable sous tension

ABB Smissline Barres omnibus/  
Hager

Relais de commande

Comat série C9 ou C3

Variateurs de vitesse

avec plaques de mise à terre au blindage

Schneider Electric, Altivar 61

Central de mesure encastrée

Schneider Electric, PM800

Prises informatiques 2x RJ45

Edizio Due

Particularité de mise en œuvre de certains matériels (voir chapitre 109.4)

### 114.4 Câbles

Selon les NIBT article 5.2.2.7.1, le risque de propagation du feu doit être limité par un choix de matériaux appropriés.

Il est important de vérifier qu'une matière synthétique ou un câble ne provoque pas de dégagement de gaz d'incendie corrosifs.

Les câbles des installations d'éclairage des routes, etc., doivent être du type armé (protection mécanique).

Les câbles des installations d'éclairage de secours doivent être de type de sécurité. Ils doivent être disposés et isolés de manière à résister au feu pendant un laps de temps adéquat, se référer aux normes NIBT et aux prescriptions AEAI.

### 114.5 Bornes

Toutes les bornes doivent être à visser.

#### **114.6 Coupe-surintensités**

Pour des intensités de 10A à 160A sont admis les disjoncteurs de canalisation ou de tête de lignes.

Pour des intensités > 160A sont admis les disjoncteurs de tête de ligne.

Pour des intensités > 400A seuls sont admis des disjoncteurs débouchables équipés de :

- Contact de travail, sans tension, pour transmission de la signalisation du déclenchement manuel
- Contact de travail, sans tension, pour transmission de la signalisation du déclenchement par défaut
- Dispositif de verrouillage sur tous les disjoncteurs de départ

Pour les disjoncteurs, leur pouvoir de coupure doit être de valeur appropriée (NIBT 4.3.4).

Les disjoncteurs triphasés sont de type tétrapolaire avec neutre protégé.

Pour les circuits monophasés, les disjoncteurs sont de type bipolaire avec neutre protégé.

#### **114.7 Prises**

Pour rappel concernant les prises doubles ou triples T13, il est interdit des les alimenter avec plusieurs conducteurs polaires différents. Cette remarque est également valable pour les prises T23 et les prises triples à raccorder sur les câbles plats (source : ASE info 3036).

Les prises T23 et 25 sont acceptées si elles sont protégées par un coupe surintensité de 16A.

Exception : les prises T23 ne sont pas acceptées dans les canaux d'allège pour bureaux et zones d'écriture dans les laboratoires.

Dans la mesure du possible, des modèles de type CEE doivent être installés.

Il est autorisé d'installer en monophasé des prises CEE jusqu'à 32 A.

#### **114.8 Eclairage extérieur (chemins et passage piétons)**

Schémas (voir fig. 212.4 - Eclairage extérieur schémas armoire de distribution en pierre).

Plans des luminaires (voir fig. 214.4 a - Plan luminaire type C hauteur 1m, fig. 214.4b - Plan luminaire type B hauteur 1m et fig. 214.4c - Plan luminaire type A hauteur 4m).

Plans de l'armoire électrique (voir fig. 214.1 - Plan pour socle armoire électrique)

Plans des socles luminaires et tableau (voir fig. 214.3 - Plan pour socle candélabre et fig. 214.1 - Plan pour socle armoire électrique).

#### **114.9 Boîtes**

Les boîtes de raccordements pour l'éclairage de sécurité doivent être résistantes au feu (EI 60) et doivent répondre aux normes NIBT et aux prescriptions AEAI.

Concernant les boîtes de sol dans le faux-plancher, le raccordement doit obligatoirement être réalisé à l'aide d'un cordon souple via une boîte de sol à proximité.

# 115 DOSSIER D'EXPLOITATION

## 115.1 Définition

Par dossier d'exploitation, on entend l'ensemble des documents, plans et schémas nécessaires à l'exploitation et à l'entretien des installations CVSE concernées, contrôlés et approuvés par le Domaine Immobilier et Infrastructures – Exploitation.

## 115.2 Remise des dossiers

A la réception des installations :

- Installations CVS et MCR : en deux exemplaires de chaque
- Installations E : en deux exemplaires

Ces dossiers doivent correspondre à l'état réel des installations.

## 115.3 Présentation

Les dossiers d'exploitation seront fournis sous forme de classeurs fédéraux plastifiés :

- rouge pour les installations Chauffage
- bleu pour les installations Ventilation
- vert pour les installations Sanitaire
- jaunes pour les installations Electricité
- noir pour les dossiers MCR

avec étiquette au dos portant la désignation du bâtiment et la désignation du classeur.

## 115.4 Structure des dossiers

### 115.4.1 Dossier CVS - MCR

Pour chaque bâtiment ou partie de bâtiment, un ou plusieurs classeurs pour chaque installation :

- Chauffage, refroidissement
- Ventilation
- Sanitaire
- MCR

### 115.4.2 Dossier Electricité

Selon l'information de l'exploitant, par bâtiment ou partie de bâtiment, un ou plusieurs classeurs pour chaque installation :

- haute ou moyenne tension
- tableau principal BT
- tableaux secondaires
- courant fort
- courant faible - installations spéciales
- groupes de secours
- galeries
- éclairage extérieur



## 115.5 Contenu des dossiers

Chaque classeur comportera une table des matières avec la désignation des installations, ces dernières étant séparées, logiquement et d'une façon structurée, par des répertoires.

### 115.5.1 Dossier CVS - MCR

- A. Instruction de service et d'entretien
  - A.1 Description des installations
  - A.2 Caractéristiques de l'installation, liste du matériel normalisé, liste des fournisseurs
  - A.3 Schéma de principe général
  - A.4 Schéma de réglage, valeurs de consigne, plan de sélectivité
  - A.5 Schémas électriques, listes de raccordement par tableau, et/ou par câble, dessin des synoptiques, dispositions frontales et intérieures des tableaux avec désignation des appareils et cotes principales
  - A.6 Instructions de mise en service et de fonctionnement, plan des opérations de service, liste de pointage des manœuvres (check list)
  - A.7 Liste des interventions avec plan des opérations (contrôle journalier, hebdomadaire, mensuel, etc.) ou selon heures de service ou nombre d'opérations, formulaires de contrôle
  - A.8 Plans détaillés, prospectus de montage et d'entretien de l'appareillage, dessins d'atelier des pièces d'exécution spéciale
  - A.9 Liste des interventions en cas de pannes, rapport d'inspection, protocoles d'essai et de mise en service, rapport des contrôles après mise en service et stabilisation (température des locaux, etc.)
  - A.10 Liste des pièces de rechange à stocker, éventuellement avec taux d'utilisation, stock minimum, quantités à commander, position de la liste des fournisseurs, délai de livraison

<sup>1</sup> Certaines rubriques pourront être abandonnées selon accord, de cas en cas, avec l'ingénieur et le service d'exploitation DII-E.

#### B. Dessins et schémas

Notamment les documents suivants révisés :

- tous documents du dossier d'exécution
- plans et schémas de montage de l'entrepreneur
- dessins et synoptiques
- dessins d'ensemble de serrurerie (tableau, support, etc.)

#### C. Cahier des installations

### 115.5.2 Dossier Electricité

Classeur(s) haute et moyenne tension :

- idem 115.5.1

Classeur(s) tableau principal :

- schéma de distribution générale
- schémas du tableau
- listes de raccordement
- plan(s) de construction et montage
- matériel utilisé
- protocole des réglages des disjoncteurs principaux

Classeur(s) tableaux secondaires :

- schémas du tableau
- liste de raccordement
- programme automate, y compris descriptif
- plan(s) de construction et de montage
- matériel utilisé

Classeur(s) courant fort :

- plans force, lumière, secours, chemin de câbles
- lustrerie utilisée
- liste du matériel utilisé

Classeur(s) courant faible :

- schémas de principe téléphone, horloge, audio, informatique
- détection incendie, effraction et inondation
- plans des mêmes installations
- CD comprenant des fichiers au format pdf des protocoles de mesures du CU et FO

Classeur(s) installations spéciales :

- tableaux tertiaires : contenu idem tableaux secondaires
- boîtier de commande, pupitres, portes automatiques, tableaux noirs, ouvrants et stores électriques, plate-forme et ascenseurs, etc. avec contenu idem 115.5.1

Classeur(s) groupes de secours :

- idem 115.5.1

Classeur(s) galeries :

- tableaux galeries : contenu idem tableaux secondaires
- plans force, lumière, secours, chemin de câbles, détection incendie
- lustrerie
- schémas de principe et plans courant faible

Classeur(s) éclairage extérieur

- plan(s) des canalisations
- plan(s) lumière
- schémas(s) des tableaux
- matériel et lustrerie

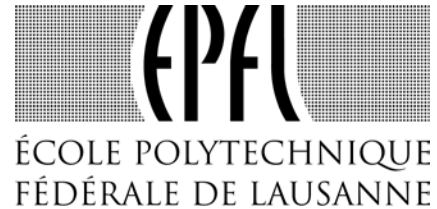
## 115.6 Modification et adjonction

Lors de chaque travail, l'exécutant doit mettre à jour les dossiers se trouvant dans les tableaux. Les modifications et adjonctions doivent être reportées sur les plans et les schémas (crayon de couleur rouge pour les adjonctions et bleu pour les modifications/suppressions). La "liste pour adjonctions et modifications" (feuille rose) ainsi que celle des buts des coupe-surintensités doivent également être dûment complétées.

### Domaine Immobilier et Infrastructures

EPFL PL DII  
BS 127 (Bâtiment BS)  
Station 4  
CH - 1015 LAUSANNE  
N/réf. : **DII - Exploitation**

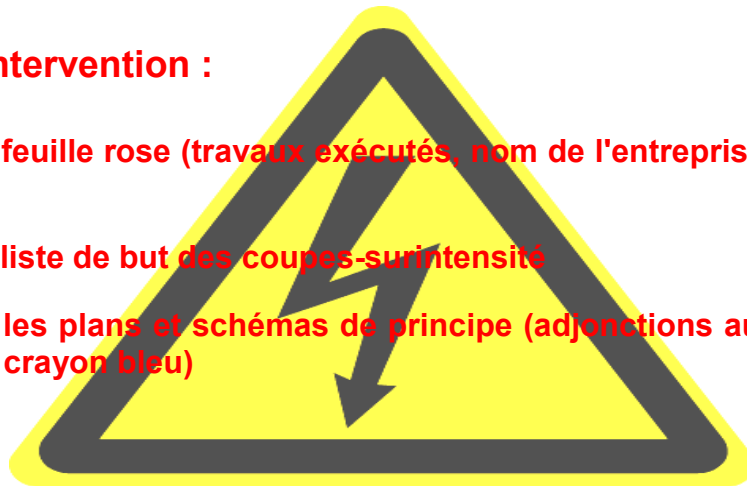
Téléphone : +4121 693 52 22  
Fax : +4121 693 52 00  
Site web : [www.epfl.ch/dii/](http://www.epfl.ch/dii/)



# RAPPEL

## Pour chaque intervention :

- Compléter la feuille rose (travaux exécutés, nom de l'entreprise lisible, date, signature)
- Compléter la liste de but des coupes-surintensité
- Mettre à jour les plans et schémas de principe (adjonctions au crayon rouge, suppressions au crayon bleu)



## 115.7 Fichiers informatiques

115.7.1 Nous exigeons des bureaux d'ingénieurs-conseils mandatés ou des entreprises de nous livrer des fichiers informatiques aux formats dwg et pdf (support CD, clé USB ou par email) ceci dans le respect de la normalisation en vigueur à l'EPFL. Voir lien : <http://dii.epfl.ch/page-18577.html>.

115.7.2 Logiciels

Dans l'impossibilité d'acquérir tous les logiciels existant sur le marché, et vu leur constante évolution, le bureau d'ingénieurs devra préalablement prendre contact avec le DII-E afin de définir le format et le type de fichiers informatiques que nous pouvons utiliser. Le système de référence recommandé par l'exploitant est le logiciel AUTOCAD 2010 ou supérieur.



### 115.7.3 Noms des fichiers

Le nom et les formats des fichiers informatiques devront impérativement être les mêmes que le numéro du plan ou du schéma concerné. Les directives pour une harmonisation des données graphiques des plans CVSE du DII-E définissant l'ensemble des procédures et tâches exigées par l'exploitant doivent être respectées. Voir lien : <http://dii.epfl.ch/page-18577.html>.

### 115.7.4 Remise des fichiers

Les fichiers seront livrés sur supports CD, clé USB ou par email et, pour chacune d'entre elles, un listing du contenu (fichier aux formats txt, doc ou xls) sera joint en annexe.

# 116 LETTRES REPÈRES D'IDENTIFICATION

## 116.1 Symboles pour schémas électriques

Les symboles pour schémas électriques doivent correspondre à la norme IEC 60617

## 116.2 Lettres repères pour l'identification des sortes de matériel voir IEC/TR 61346

<b>Lettre repère</b>	<b>Genre de matériel</b>	<b>Exemples</b>
A	Au moins deux objectifs ou tâches	Cette classe s'applique uniquement aux objets pour lesquels on ne peut identifier un objectif. ex.: écran tactile.
B	Détecteur – Conversion d'une variable d'entrée en un signal pour traitement ultérieur	Détecteur d'incendie, détecteur de gaz Couple thermoélectrique, cellule photoélectrique, dynamomètre électrique, transducteur à cristal, microphone, tête de lecture, haut-parleur, récepteur, synchrotransmetteur.
C	Stockage de matière, d'énergie ou d'information	Condensateur, mémoire tampon, disque dur.
D	Réservé pour normalisation future	
E	Fournissant de l'énergie rayonnée ou thermique	Chaudière, lampe à fluorescence, chauffage, lampe, ampoule, laser, luminaire.
F	Surveillance, prévention, protection, préservation	Anode de protection cathodique, cage de Faraday, fusible, disjoncteur miniature, parafoudre, déclenchement par surcharge thermique.
G	Production d'un flux d'énergie ou de matière.	Génération de signaux, pile sèche, dynamo, pile à combustible, générateur électrique, cellule photovoltaïque.
H	Réservé pour normalisation future	
I	A ne pas utiliser	
J	Réservé pour normalisation future	
K	Fermeture, commande continue, retard, ouverture, commutation, synchronisation (circuit de commande)	Traitement (réception, traitement et fourniture) de signaux ou d'informations (à l'exclusion des objectifs de protection, voir classe F), relais de tout ou rien, relais temporisé, relais contacteur.
L	Réservé pour normalisation future	
M	Fourniture d'énergie mécanique avec pour objectif d'actionner	Actionneur, bobine de commande, moteur électrique, moteur linéaire.
N	Réservé pour normalisation future	
O	Réservé pour normalisation future	
P	Présentation des informations	Dispositif de signalisation acoustique, dispositif de signalisation optique, ampèremètre, voltmètre, horloge, compteur.
Q	Appareils de connexion pour circuits de puissance	Disjoncteur de protection, disjoncteur-moteur, DDR, contacteur de puissance, sectionneur, démarreur de moteur.

R	Limitation ou stabilisation d'un mouvement ou d'un flux	Diode, inductance, limiteur, résistance.
S	Conversion d'une opération manuelle en un signal	Conversion d'une opération manuelle en un signal: interrupteur de commande, commutateur à discordance, clavier, photostyle, souris, interrupteur pousse-bouton, commutateur de sélection, dispositif de réglage de point de consigne.
T	Conversion d'une énergie en une énergie de même nature, conversion d'un signal établi en conservant le contenu informationnel	Convertisseur alternatif / continu, amplificateur, antenne, démodulateur, changeur de fréquence, transducteur de mesure, transmetteur, modulateur, transformateur de puissance, redresseur, poste de redressement, convertisseur de signal, transformateur de signal, poste téléphonique, transducteur.
U	Isolateur	
V	Filtre	
W	Guidage ou transport d'énergie ou de signaux	Jeu de barres, câble de conducteur, bus d'information, fibre optique.
X	Objets assurant une connexion	Connecteur, prise mobile mâle, borne, plaque à borne, rangée de bornes.
Y	Réservé pour normalisation future	
Z	Réservé pour normalisation future	

## **200 SCHÉMAS ET FIGURES DIVERSES**

- 201.6.1 Schémas de principe de distribution générale par câbles**
- 201.6.2 Schémas de principe de distribution générale par canaux électrifiés**
- 201.8.1 Réseau avec automates dans un bâtiment**
- 201.8a Structure générale des réseaux avec automates**
- 202 Principe distribution de secours**
- 204.5.2 Tableau principal / Distribution**
- 204.6.6 Liste de raccordement des coupe-surintensités**
- 204.6.7 Liste pour adjonctions et modifications**
- 204.6.12 Tableau principal schémas de principe des cellules d'arrivée**
- 204.6.13 Tableau principal schémas de principe des cellules de comptage**
- 204.7.1 Repérage et étiquetage pour distribution par câbles**
- 204.7.2 Repérage et étiquetage pour distribution par canaux électrifiés**
- 204.7.3 Etiquetage pour distribution par câbles et par canaux électrifiés**
- 207.2a Tableau de raccordement type R1.A**
- 207.2b Tableau de raccordement type R1.B**
- 207.2c Tableau de raccordement type R1 Chapelle**
- 207.2d Tableau de raccordement type R1 Prises**
- 207.2e Tableau de raccordement type 234**
- 207.2f Tableau de raccordement type T5**
- 207.2g Schéma de principe alimentation tableau R1**
- 207.2h Schéma de principe alimentation tableau R1**
- 210.2.1 Eclairage voies de circulation avec automate commande PC4 / PC5 / PC10**
- 210.3.1 Eclairage locaux sanitaires et borgnes avec automate commande PC3**
- 210.4.1 Eclairage locaux systématisés avec automate commande PC1 / PC2**
- 210.5.1 Eclairage zones extérieures avec automate commande PC7 / PC8 / PC9 / PC11**
- 210.8 Armoire Lumière - Mesure avec automate programmable**
- 211.1 Installation avec automate principe de l'éclairage de sécurité**
- 211.2 Eclairage de sécurité avec deux onduleurs centralisés**
- 211.3 Eclairage de sécurité avec deux onduleurs centralisés**
- 212.3 Eclairage extérieur cellule d'alimentation dans la BT**
- 212.4.1 Eclairage extérieur schémas armoire de distribution**
- 214.1 Plan pour socle armoire électrique**
- 214.2 Plan armoire électrique**
- 214.3 Plan pour socle candélabre**
- 214.4a Plan luminaire type C hauteur 1m**
- 214.4b Plan luminaire type B hauteur 1m**
- 214.4c Plan luminaire type A hauteur 4m**