

Étienne de Villepin



Les courants faibles

Description
Applications
Gestion



Étienne de Villepin

Les courants faibles

Description • Applications • Gestion

On désigne par courants faibles (CFA) les installations électriques destinées au **transport d'information** et non d'énergie. L'expression s'applique ainsi aux systèmes véhiculant des données.

Souvent réduits à leur plus simple expression en habitation individuelle (antenne TV, prises téléphoniques, fibre optique, interphone, etc.), les courants faibles connaissent à grande envergure des applications déterminantes.

On les emploie notamment dans les réseaux informatiques locaux (type IP et LAN), la **communication** (téléphonie, chronométrie, sonorisation, télévision), la **sûreté** (contrôle d'accès, vidéosurveillance, intrusion, interphonie-visiophonie), la **sécurité** (interphonie de sécurité, systèmes de sécurité incendie – UGCIS, Unité de gestion centralisée des issues de secours ; sonorisation de sécurité) et, au-delà de la **domotique**, dans la **gestion technique** du bâtiment.

SOMMAIRE 1. Généralités 2. Réseaux 3. Communication 4. Sécurité incendie 5. Sûreté 6. Gestion technique 7. Logiciels et hypervision 8. Autres CFA 9. Éléments communs à tous les métiers 10. Les projets et leur réalisation – Références

Diplômé de l'ISEN (Institut supérieur d'électronique et du numérique) avec la spécialité systèmes intelligents embarqués, **Étienne de Villepin** est actuellement **ingénieur courants faibles et responsable des nouvelles technologies** dans un bureau d'études techniques spécialisé en fluides dans le bâtiment (courants forts, courants faibles, chauffage/ventilation/climatisation-désenfumage).

Le présent ouvrage est le résultat de son enseignement comme **professeur courants faibles** à Esme Sudria autant que de sa pratique d'un domaine pour lequel il n'existait pas encore de livre en langue française.

Publics

Professionnels et futurs professionnels du bâtiment dont, principalement les maîtres d'ouvrage, les AMO et les maîtres d'œuvre.

Fabricants et installateurs (Bose, Cisco, Honeywell, Panasonic, Schneider, Siemens, etc.), ce manuel contenant la théorie et les applications du domaine dans lequel interviennent techniciens et ingénieurs.

Chez le même éditeur (extrait du catalogue) :

Léonard Hamburger, *Maître d'œuvre bâtiment. Guide pratique, technique et juridique*, 6° éd., 570 p., 2018

Thierry Gallauziaux & David Fedullo :

– *Le grand livre de l'électricité*, 5° éd., 736 pages, 2018

– *L'installation électrique en fiches pratiques*, 128 pages, 2017

– *Les évolutions de la norme électrique*, 4° éd., 88 pages, 2016

Les courants faibles

Etienne de Villepin

Les courants faibles

ÉDITIONS EYROLLES
61, bd Saint-Germain
75240 Paris Cedex 05
www.editions-eyrolles.com

Aux termes du Code de la propriété intellectuelle, toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle de la présente publication, faite par quelque procédé que ce soit (reprographie, microfilmage, scannérisation, numérisation...) sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite et constitue une contrefaçon sanctionnée par les articles L.335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. L'autorisation d'effectuer des reproductions par reprographie doit être obtenue auprès du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) – 20, rue des Grands-Augustins – 75006 Paris.

© Éditions Eyrolles, 2019
ISBN : 978-2-212-67822-2

TABLE DES MATIÈRES

Chapitre I. \ Généralités	1
a \ Préambule	1
b \ Les métiers du bâtiment	1
c \ Les métiers	2
d \ Les diverses couches du métier	3
e \ Architecture CFA	4
Chapitre II. \ Réseaux	5
a \ Les modèles de communication réseau	5
Le modèle OSI	5
Le modèle IP (Internet Protocol)	7
La correspondance entre les modèles	8
b \ Les méthodes de communication	8
Méthodes de connexion	8
Exemples de liaisons série	9
Modes de transmission	11
Échanges de données	12
Topologie de réseaux	13
Modes de communication	15
c \ Les réseaux du bâtiment	17
Réseaux et distribution VDI	17
La notion de standards pour les débits réseaux	20
Standards, mode de transmission et distance	21
Fibres optiques	22
Connecteurs optiques	25
Quelques valeurs en fibre monomode selon les connecteurs	25
Caractéristiques du câblage optique	25
Catégories de câblage cuivre RJ45	27
Câbles cuivre	27
Caractéristiques du câblage cuivre	28
Le PoE	31
Équipements actifs	31
Adresse MAC	33
QoS	33
Sécurité des réseaux	34
Autres types de réseaux	36

d \ Les réseaux sans fil.....	39
Les réseaux locaux type Wifi	39
Standards wifi.....	40
La couverture radio.....	41
Le Lifi.....	44
Les nouveaux réseaux radio	45
e \ Les centres de données.....	45
Généralités	45
Classification.....	46
Courants faibles.....	46
Chapitre III. \ Communication	47
a \ La téléphonie	47
Généralités	47
Architecture	48
b \ La chronométrie.....	50
Généralités	50
Architecture	50
c \ La sonorisation.....	51
Généralités	51
Architecture	52
Le PPMS	53
d \ La télévision type IP.....	53
Généralités	53
Architecture	54
e \ Architecture globale.....	55
Chapitre IV. \ Sécurité incendie	56
a \ Glossaire.....	56
b \ Normes	57
c \ Système de sécurité incendie (SSI)	58
Généralités	58
Principe de fonctionnement.....	58
Choix du système.....	59
Catégories de SSI.....	60
Détection	62
Équipements centraux.....	65
Mise en sécurité.....	67
Les foyers types.....	70
d \ Sonorisation de sécurité.....	70
Généralités	70
Architecture	71

e \ Interphonie de sécurité.....	72
Généralités	72
Architecture	72
f \ Systèmes d'extinction	73
Les systèmes à base de gaz	73
Les systèmes sprinklers.....	73
La brume d'eau	73
Les mousses.....	73
g \ Architecture globale	74
Chapitre V. \ Sûreté.....	75
a \ Organismes liés à la sûreté	75
CNPP	75
APSAD	75
CNIL	76
L'AFNOR	76
b \ Vidéosurveillance.....	76
Généralités	76
Architectures.....	77
Autorisations	79
La qualité d'images	79
Capteurs.....	80
Encodeurs.....	84
Exploitation	84
Enregistrement.....	87
Utilisation de demain.....	93
c \ Contrôle d'accès et intrusion (CAI).....	94
Généralités	94
Architectures.....	95
Intrusion – capteurs.....	96
Intrusion – la dissuasion	97
Contrôle d'accès – badges et lecteurs	97
Contrôle d'accès – les équipements de portes	100
Contrôle d'accès – porte issue de secours	102
Intrusion & contrôle d'accès – matériel central	104
Intrusion & contrôle d'accès – paramétrage.....	105
d \ Interphonie – visiophonie.....	108
Généralités	108
Architectures.....	108
Matériel.....	111
e \ Architecture globale de la sûreté.....	113

Chapitre VI. \ Gestion technique	114
a \ Généralités	114
b \ Appellations	114
c \ Labels et certifications	115
d \ Protocoles de communication	120
e \ La gestion technique	122
Généralités	122
Types de données	122
Technologies	123
f \ Gestion du confort	123
Généralités	123
Exemple	124
Principe de trames	125
Architecture	126
g \ Gestion technique des énergies	127
Généralités	127
Exemple	128
Architecture	129
h \ Supervision GT	129
i \ Architecture globale	130
 Chapitre VII. \ Logiciels et hypervision	 131
a \ Logiciels	131
Généralités	131
Profils logiciels	131
b \ Hypervision	133
Généralités	133
Hypervision SSI - UAE	133
Hypervision - sûreté & GTC & communication avec des services séparés	135
Hypervision - sûreté & GTC & communication avec un service commun.	135
Hypervision - sûreté & GTC & communication & SSI <i>via</i> UAE	136
c \ Interfaces homme-machine (IHM)	136
 Chapitre VIII. \ Autres CFA	 143
a \ Actuels	143
b \ Les IoT	145

Chapitre IX. \ Éléments communs à tous les métiers	146
a \ Quelques règles d'installation pour les CFA.....	146
Emplacement des équipements.....	146
Repérage des câbles	146
Évolution.....	146
Mise à la terre.....	146
b \ Interopérabilité.....	147
Protocoles de communication	147
Interopérabilité	147
c \ BIM	148
d \ Types de câbles	148
e \ Protection des équipements.....	151
f \ Cyber sécurité	152
g \ RGPD.....	153
h \ Maintenance	154
Rappel normatif.....	154
Maintenances préventives, correctives et conditionnelles.....	155
GMAO	155
 Chapitre X. \ Les projets et leur réalisation.....	 157
a \ Les acteurs.....	157
b \ Les phases d'un projet.....	157
c \ MOA.....	158
d \ MOE – AMO.....	158
e \ Fabricants	159
f \ Installateurs	159
 Références.....	 160

Merci à Thierry C., mon mentor.

Merci à Polo, qui m'a donné envie de sortir ce livre.

\\\\ I \ GÉNÉRALITÉS

a \ Préambule

L'objectif de ce livre est d'expliquer de façon générique les différents courants faibles, en présentant les différents métiers, avec les architectures les plus communes afin de donner au lecteur les bases pour la compréhension et la démythification des courants faibles.

Ce livre est à destination de tous les professionnels du bâtiment (MOA, AMO, MOE, architectes, installateurs) et aux futurs professionnels dans leur cursus d'apprentissage afin de donner les bases et le langage des courants faibles (CFA).

Ce livre présente les courants faibles pour tous les types d'établissements : établissement recevant du public (ERP), tertiaires et bâtiments de bureaux, hôtels, monuments historiques, usines, nucléaires, ferroviaire, aéroportuaire, centre commerciaux...

Les courants faibles orientés habitations et logements ne sont pas concernés par ce document car ils sont généralement réduits au plus simple : la distribution des réseaux et la télévision, avec un interphone et un lecteur de badge.

La complexité des courants faibles, usuellement les CFA, provient d'un univers perpétuellement en mouvement en raison des évolutions technologiques, normatives, réglementaires, des besoins clients spécifique et du grand nombre d'acteurs différents (entreprises, fabricants, bureaux d'études...).

Les besoins et les attendus d'un projet doit être la base de la réflexion. Chaque projet étant généralement différent pour de nombreuses raisons (technique, budget...).

b \ Les métiers du bâtiment

Le bâtiment peut être comparé au corps humain.

On y distingue deux types de métiers :

- d'un côté, les métiers architecturaux, qui seraient équivalents aux os, à la peau et à tout ce qui permet à notre corps de tenir ;
- d'un autre côté, les métiers techniques, qui seraient équivalents au cerveau, aux réseaux veineux, au cœur, au poumon, au foie... et à tout ce qui permet au corps de se mettre en mouvement et d'interagir, d'avoir une conscience, de vivre.

Les métiers architecturaux, second œuvre vont concerner tous les lots non techniques : les murs, les sols, les peintures, les vitreries, les plafonds, le génie-civil... Comme pour le corps humain, la beauté est relative suivant les architectes.

Les métiers « fluides » ou corps d'états techniques sont répartis de la façon suivante :

- la CVC (climatisation, chauffage et ventilation) qui sert à distribuer et produire chauffage, ventilation et climatisation, avec ses métiers annexes : plomberie, désenfumage, sprinklage et autres ;
- les CFO ou courants forts servent à distribuer la puissance électrique notamment la force et éclairage ;
- les CFA ou courants faibles, objets de ce livre.

c \ Les métiers

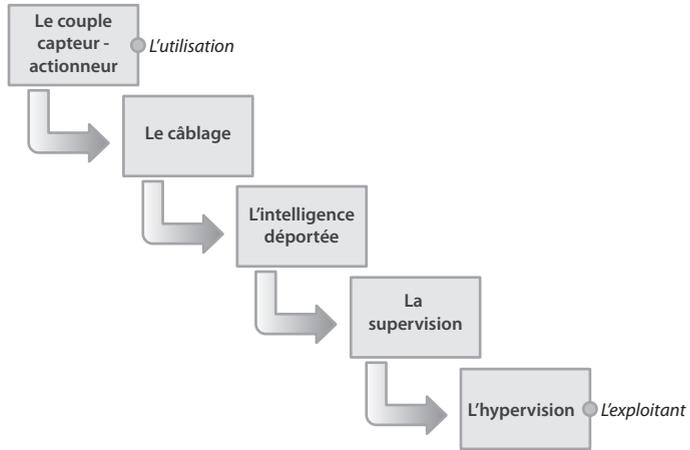
On distingue les principaux courants faibles suivants :

- les réseaux VDI (voix, données, images) et la distribution ;
- communication :
 - téléphonie ;
 - sonorisation ;
 - télévision ;
 - chronométrie ;
- sécurité incendie :
 - systèmes de sécurité incendie ;
 - interphonie de sécurité ;
 - sonorisation de sécurité ;
 - gestion des issues de secours (UGCIS) ;
 - unité d'aide à l'exploitation ;
 - systèmes d'extinction ;
- sûreté :
 - vidéosurveillance ;
 - contrôle d'accès ;
 - intrusion ;
 - interphonie ;
- gestion technique :
 - GTB : gestion technique du bâtiment ;
 - GTC : gestion technique centralisée.

Cette liste n'est pas limitative. Les courants faibles sont un univers sans fin et en perpétuelle évolution, notamment avec l'arrivée des objets connectés dans le bâtiment.

d \ Les diverses couches du métier

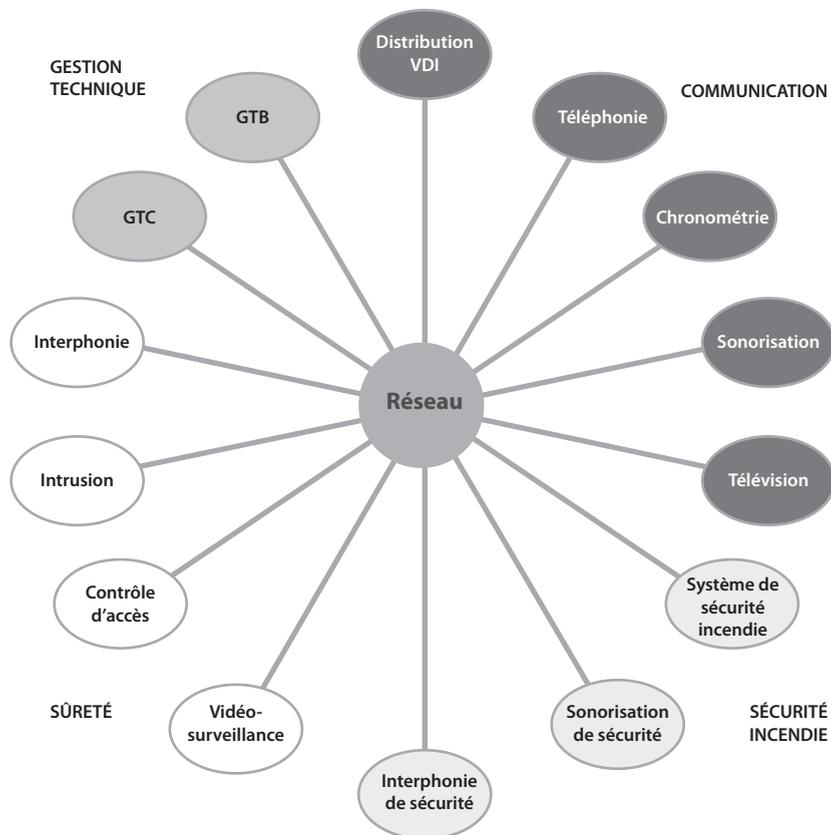
D'une manière générale, cinq niveaux existent pour tous les courants faibles ou CFA :



À part quelques métiers ou cas simples tels que le digicode autonome, cette structure se retrouve pour l'ensemble des systèmes.

e \ Architecture CFA

Les courants faibles peuvent être répartis suivant les métiers et fonctions suivantes :



Dans un premier temps, cet ouvrage donnera les bases en termes de réseaux, qui sont les moyens de transmission des autres métiers.

Il sera ensuite décrit les métiers de la communication, puis des systèmes de sécurité incendie, de la sûreté, des gestions techniques et enfin les superviseurs et hyperviseurs.

a \ Les modèles de communication réseau

Les modèles décrits ci-dessous explicitent les normes et principes définissant les principes de communication entre les machines. C'est la base de la communication entre les systèmes et les différents métiers du CFA.

Le modèle OSI

Le modèle OSI (de l'anglais *Open Systems Interconnection*) est une norme de communication, en réseau, de tous les systèmes informatiques.

Ce modèle comporte sept couches, dont une haute et une matérielle.

Couche	Nom	Fonction
Couches hautes	7 – Application	Point d'accès aux services réseaux. Définition de l'interface utilisateur logiciel ou homme machine (IHM).
	6 – Présentation	Définition de la façon d'afficher les données : gère le chiffrement et le déchiffrement des données, convertit les données machine en données exploitables par n'importe quelle autre machine.
	5 – Session	Définition de l'ouverture des sessions des machines sur les réseaux et entre les différentes applications.
	4 – Transport	Connexion de bout en bout, connectabilité et contrôle de flux, détection et reprises d'erreurs, gestion de la segmentation, du réassemblage, notion de port.
Couches matérielles	3 – Réseau	Construction de la voie de communication de bout en bout : détermine le parcours des données et l'adressage logique (adresse IP), routage et acheminement des paquets de données.
	2 – Liaison	Adressage physique (adresse MAC), détection des erreurs de transmission, regroupement des bits en trame.
	1 – Physique	Transmission des signaux sous forme numérique ou analogique, conversion des bits en signaux électriques ou optiques.

Les quatre couches inférieures sont plutôt orientées communication et sont souvent fournies par un système d'exploitation et par le matériel.

Les trois couches supérieures sont plutôt orientées application et réalisées par des bibliothèques ou un programme spécifique.

La caractérisation donnée ici est tirée du chapitre 7 de l'ISO 7498-1 :

- La couche « physique » est chargée de la transmission effective des signaux entre les interlocuteurs. Son service est limité à l'émission et la réception d'un bit ou d'un train de bit continu (notamment pour les supports synchrones [concentrateur]).