



LICENCE SCIENCES ET TECHNIQUES
Génie Electrique

RAPPORT DE FIN D'ETUDES

Intitulé :

L'électricité de bâtiment et la
domotique

Réalisé Par :

Mernissi Omar

Encadré par :

P^r Bouayad Mfadel (FST FES)

Mr Mernissi Nabil (Ilogistique)

Soutenu le 07 Juin 2018 devant le jury

Pr Bouayad Mfadel (FST FES)

Pr El Amrani El Idrissi Najiba (FST FES)

Pr El Markhi Hassan (FST FES)

Dédicaces

Je dédie ce travail :

A ma chère Mère, source inépuisable d'amour et de tendresse, en reconnaissance des sacrifices consentis avec dévouement pour mon éducation et ma formation.

A mes amis et à toute ma famille ainsi qu'à tous ceux qui me sont chers veuillez trouver ici le symbole de l'amour et l'intime attachement que vous me portez.

A tous ceux qui étaient près de nous au cours de ce stage, surtout à nos très chers professeurs qui sont la source de notre inspiration qu'ils trouvent dans ce travail les sincères témoignages de ma profonde affectation et de ma haute considération.

Remerciements

Au terme de ce travail, je remercie tout d'abord la société Ilogistique, pour l'opportunité d'avoir ce stage.

Aussi, je tiens à exprimer mes profondes gratitudees à Mr Mernissi Nabil qui m'a bien accueilli au sein de la société, pour les conseils précieux que j'ai eu de sa part et ses efforts pour m'aider à achever ce travail.

Mes vifs remerciements vont également à tous les techniciens qui m'ont accompagné durant ma période de stage et m'ont fait bénéficier de leurs expériences, de leurs conseils constructifs et de leurs grandes qualités humaines.

Je saisis aussi l'occasion pour remercier tout le personnel de Ilogistique pour leur bonne collaboration, ainsi que pour les conseils qu'ils ont pu me prodiguer au cours de cette expérience professionnelle.

Je Remercie aussi Mr **Bouayad Mfadel**, Professeur dans notre faculté pour son aide et pour m'avoir encadré durant tout le projet.

Enfin Je Remercie tous les enseignants du département Génie électrique ainsi que tout le corps pédagogique et administratif de notre faculté.

RESUME

Mon PFE s'est déroulé au sein de l'entreprise Ilogistique S.A.R.L à Taza, spécialisée dans l'électricité générale de bâtiment. L'entreprise gère des projets d'installations électriques de A à Z allant de la simple habitation jusqu'aux ouvrages les plus complexes.

Les objectifs principaux attendus lors du PFE étaient la découverte des techniques de bâtiment, la familiarisation avec la domotique, et la gestion de projet et des affaires au sens technique et financier.

Les missions qui m'ont été confiées lors de mon séjour regroupaient la découverte du domaine domestique, l'élaboration d'offres techniques pour différents clients en utilisant des outils professionnels, l'analyse des différentes situations qu'on peut avoir, le suivi d'une installation de A à Z, et finalement comment domotiser une ancienne installation.

Explication des abréviations:

TBTS: Très basse tension de sécurité

IPX7: Protection contre l'immersion dans l'eau pendant une durée déterminée

IPX4: Protection contre les projections d'eau de toutes les directions

IPX1: Protection contre les chutes verticales de gouttes d'eau

IP00: Aucune protection requise

IPXX: Il est conseillé d'installer les socles de prises dans le volume 3. Si cela est impossible, en cas de pose apparente minimum IPX4, en cas d'encastrement du soin particulier est nécessaire.

Liste de Tableaux :

Tableau 1 : Sections des conducteurs de protection

Tableau 2 : Section du câblage dans le tableau

Tableau 3 : Section du câblage dans les circuits

Tableau 4 : Equipement électrique autorisé à proximité de la baignoire ou douche

Tableau 5 : type de disjoncteur ou fusible

Tableau 6 : l'intensité nominale maximale des fusibles et disjoncteurs automatiques

Tableau 7 : Quelques modules destinés à la domotique

Liste des Figures :

Figure 1 : Les barres ou piquets de terre

Figure 2 : Mode d'installation des piquets de terre

Figure 3 : Boucle de terre

Figure 4 : Les volumes des espaces humides

INTRODUCTION GENERALE	7
CHAPITRE I : L'ELECTRICITE DES BATIMENTS	8
1. INTRODUCTION.....	8
2. PRISE DE TERRE.....	9
2.1 LES BARRES OU PIQUETS DE TERRE ENFONCES DANS LE SOL :.....	9
2.2 BOUCLE DE TERRE.....	10
3. CONDUCTEURS ET SECTIONS.....	10
3.1 SECTIONS DES CONDUCTEURS DE PROTECTION.....	10
3.2 SECTION DU CABLAGE DANS LE TABLEAU.....	11
3.3 SECTIONS DES CONDUCTEURS DES CIRCUITS.....	12
4. ESPACES HUMIDES.....	12
POURQUOI LIAISON SUPPLEMENTAIRE?.....	14
5. CIRCUITS.....	15
5.1 SOCLES DE PRISES DE COURANT.....	15
5.2 ÉCLAIRAGE.....	15
5.3 INTERRUPTEURS.....	15
6. APPAREILS PARTICULIERS.....	16
7. DISPOSITIFS DE PROTECTION.....	18
7.1 DISPOSITIFS DE PROTECTION A COURANT DIFFERENTIEL-RESIDUEL :.....	18
7.2 DISPOSITIFS DE PROTECTION A COURANT DIFFERENTIEL RESIDUEL SUPPLEMENTAIRES.....	18
7.3 FUSIBLES ET DISJONCTEURS AUTOMATIQUES.....	19
8. DOSSIER ELECTRIQUE.....	20
9. SYMBOLES.....	21
10. VISITE DE CONTROLE.....	24
10.1 EXAMEN DE CONFORMITE.....	24
10.2 CONTROLE PERIODIQUE.....	24
CHAPITRE 2 : REALISATION D'UNE INSTALLATION DOMESTIQUE	25
1. TUBAGE.....	25
2. TIRAGE DES CABLES.....	25
3. INSTALLATION DES FUSIBLES ET DU DISJONCTEUR.....	26
4. FINITION.....	27
CONCLUSION:	30
CHAPITRE 3: LA DOMOTIQUE	31
1. CONTEXTE.....	31
2. LES DOMAINES DE LA DOMOTIQUE.....	31
3. FONCTIONNEMENT D'UNE INSTALLATION DOMOTIQUE.....	32
4. QU'EST-CE QUE LE Z-WAVE?.....	33
4.1 PRINCIPES DE BASES :UN PROTOCOLE RF.....	33
4.2 LA COMPOSITION DU RESEAU.....	33
5. LA DOMOTIQUE.....	34
5.1 LA BOX DOMOTIQUE.....	34
5.2 GESTION DE SCENARIO.....	34
5.3 GESTION DE LA CONSOMMATION.....	34
5.4 QUELQUES MODULES :.....	35
6. LA CONFIGURATION DU HOME CENTER.....	40
6.1 CONTROLER LA MAISON VIA SMS.....	43
6.2 CONTROLE VIA IPHONE :.....	44
6.3 LES SCENARIOS.....	45
CONCLUSION :	48
BIBLIOGRAPHIE & WEBOGRAPHIE	49

INTRODUCTION GENERALE

Dans le cadre de la réalisation de mon projet de fin d'étude, j'ai eu l'occasion d'effectuer mon stage au sein de la société Ilogistique S.A.R.L.

Au cours de ce stage, qui a duré deux mois, j'ai pu enrichir ma formation professionnelle et mettre en pratique mes connaissances acquises lors de ma formation. la période de stage m'as permis de mieux comprendre le monde du travail et de connaître les problèmes de service.

Les raisons qui m'ont poussé à effectuer mon projet de fin d'études chez Ilogistique sont multiples : d'une part, je souhaitais renforcer mes aptitudes en électricité des bâtiments, que je ne connaissais que théoriquement, d'autre part, je voudrais découvrir le domaine de la domotique. Tout cadre est ou sera confronté à ces problématiques et il me semblait important d'en comprendre et maîtriser les notions.

Dans le présent rapport, je retracerai mon parcours qui n'a pu être que bénéfique et avantageux pour moi autant sur le plan professionnel que social. Ainsi, je vais commencer dans le 1er chapitre par l'électricité des bâtiments, le 2ème sera consacré à la réalisation d'une installation domestique et le dernier chapitre comportera la domotique (Smart Home ou Automatisation d'une maison.)

Chapitre I : L'électricité des bâtiments

1. Introduction

- Le but de cette partie est de vous donner un bref aperçu des aspects qui sont importants pour une installation électrique domestique sûre.
- Chaque installation à basse tension doit faire l'objet d'un examen de la part de L'ONE de conformité aux prescriptions des normes avant la mise en usage de l'installation.
- Chaque modification et/ou extension de l'installation électrique doit être soumise à un nouveau contrôle de conformité. Dans ce cas, le contrôle est limité à la modification et/ou extension.
- Des installations électriques impliquent un certain nombre de risques tels que l'incendie et l'électrocution. Le technicien vise à assurer un niveau maximal de sécurité pour les installations électriques.

2. Prise de terre

Le but de la mise à la terre est d'éliminer en toute sécurité les courants de défaut à la terre. Si aucune prise de terre n'est présente, un courant de défaut (ou une partie) s'écoulera à la terre par la personne, faisant contact accidentel avec la partie défectueuse de l'installation, avec des conséquences potentiellement fatales. C'est à dire, une bonne prise de terre est essentielle pour une installation sûre.

2.1 Les barres ou piquets de terre enfoncés dans le sol :



Figure 1 : Les barres ou piquets de terre

Des barres ou piquets de terres sont utilisées pour la réalisation de la prise de terre dans les bâtiments existants. Ici, une ou plusieurs pièces conductrices enfoncées dans le sol sont connectées les unes aux autres. Ainsi, une connexion électrique avec la terre est formée. Cette connexion est reliée à la barrette de sectionnement au-dessus du sol.

Mode d'installation:

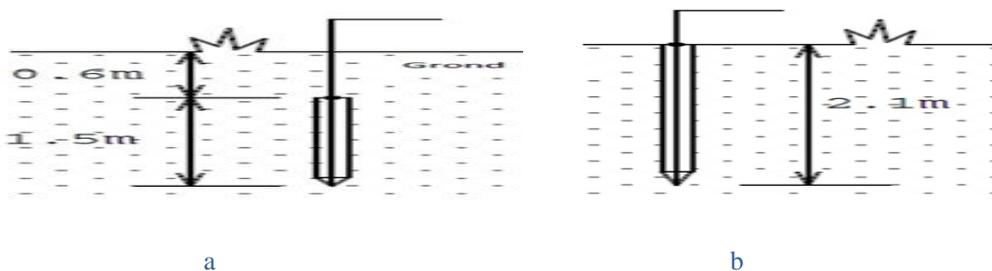


Figure 2 : Mode d'installation des piquets de terre

On a deux types de piquets de terre comme illustre les deux figures a et b. on peut utiliser soit le premier soit le deuxième, la seule différence entre les deux est le coût.

2.2 Boucle de terre

Pour toute nouvelle construction dont le fond de fouille de toutes ou une partie des fondations atteint au moins 60 cm, la prise de terre comporte une boucle disposée à fond de fouille. Elle est constituée soit d'un conducteur plein en cuivre nu ou plombé, soit de 7 âmes câblées en cuivre semi-rigide, de section circulaire, sans soudure. Les extrémités de la boucle de terre restent toujours visitables. Si cette boucle est constituée de plusieurs conducteurs placés en série, les extrémités de chaque conducteur et leur connexion restent visitables.

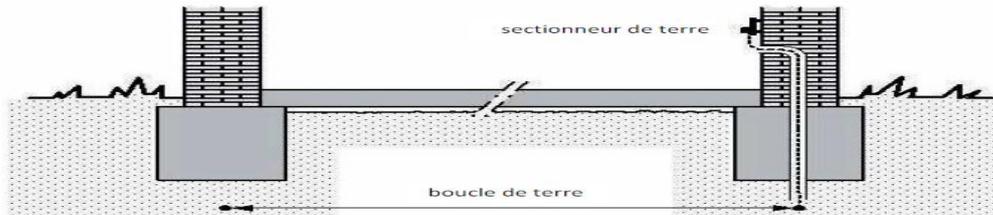


Figure 3 : Boucle de terre

3. Conducteurs et sections

3.1 Sections des conducteurs de protection

Conducteur : Vert-jaune	Section minimale
Conducteur de terre	16 ² mm
Conducteur principal de protection	6 ² mm
Équipotentiels principales	6 ² mm
Équipotentiels supplémentaires	4 ² mm (*)
Conducteur de protection	Même que la phase
p.ex. conducteur de protection des socles de prises de courant	2.5 ² mm
p.ex. conducteur de protection des circuits d'éclairage	1.5 ² mm

(*) Si protégé mécaniquement (p.ex. placé dans un tuyau): 2.5 mm²

Tableau 1 : Sections des conducteurs de protection

Conducteur de protection: Ce conducteur doit être disponible dans toute l'installation tels que les socles de prises de courant, les appareils d'éclairage, les appareils à poste fixe...

Équipotentiels principales: Une prise de terre, un dispositif de protection à courant différentiel-résiduel ou un conducteur de protection ne sont pas toujours suffisantes pour éliminer le risque d'électrification. Les parties conductrices étrangères, qui peuvent propager un potentiel dangereux, doivent être reliées mutuellement les unes aux autres. Si un tel lien n'est pas présent, une faute dans un câble ou un appareil peut provoquer une tension dangereuse entre par exemple le conduit d'eau et les tuyaux de gaz. Dans chaque bâtiment, une liaison équipotentielle principale doit être réalisée, reliant la borne principale de terre aux parties conductrices étrangères tels que les conduits d'eau, les structures métalliques, ...

Liaison équipotentielle supplémentaire: Dans les salles de bains et les salles de douches, toutes les parties conductrices étrangères et les masses tels que les conduits d'eau, la baignoire, ... doivent être raccordées ininterrompues l'une à l'autre et avec le conducteur de protection.

3.2 Section du câblage dans le tableau

La section du câblage dans le tableau de répartition est principalement déterminée par le courant nominal du disjoncteur de raccordement, c'est le dispositif de protection qui est installé dans le coffret du compteur par le gestionnaire de réseau de distribution.

I_n disjoncteur de raccordement	Section du câblage interne
25 A (3-phasé)	4 ² mm
32 A (3-phasé)	6 ² mm
40 A (monophasé ou 3-phasé)	6 ² mm
50 A (monophasé ou 3-phasé)	10 ² mm
63 A (monophasé ou 3-phasé)	10 ² mm
80 A (monophasé ou 3-phasé)	16 ² mm

Tableau 2 : Section du câblage dans le tableau

3.3 Sections des conducteurs des circuits

Généralités: La section des conducteurs doit toujours être choisie en fonction de la puissance prévue. Des conducteurs souples peuvent être utilisés pour autant que les fils soient maintenus à leurs deux extrémités par des embouts sertis ou un système équivalent. Les canalisations électriques doivent être suffisamment éloignées des tuyaux non électriques

Circuit	Section minimale
Circuit d'éclairage	1.5 ² mm
Socles de prises de courant	2.5 ² mm
Circuit mixte (éclairage & socles de prises de courant)	2.5 ² mm
Circuit de commande, contrôle & signalisation	0.5 ² mm (**)
Cuisinière, four, machine à laver,... 3-phasé	4 ² mm (*)
Cuisinière, four, machine à laver,... monophasé	6 ² mm (*)

Tableau 3 : Section du câblage dans les circuits

4. Espaces humides

Le danger d'électrocution est particulièrement grand dans les salles de bains et salles de douches à cause de la faible résistance du corps humain quand il est mouillé ou immergé. Il est interdit dans une baignoire ou une douche, d'installer ou d'utiliser un appareil électrique mobile ou portable.

Équipement électrique autorisé à proximité de la baignoire ou douche:

Volume	Matériau autorisé	Degré de protection
0	Alimentation TBTS ≤ 12 V AC	IPX7
	Alimentation TBTS ≤ 6 V AC	IP00
1	Appareil de production d'eau chaude (sanitaire!) à poste fixe	IPX4
	Alimentation TBTS ≤ 12 V AC	IPX4
	Alimentation TBTS ≤ 6 V AC	IP00
1	Installation baignoire d'hydro-massage, y compris le point d'alimentation	IPX4
2	Appareil de production d'eau chaude (sanitaire!) à poste fixe	IPX4
	Eclairage (installé à une hauteur ≥ 1.6 m)	IPX4
	Chauffage électrique et ventilateurs à poste fixe (classe II)	IPX4
	Socle de prise de courant protégé individuellement par un transformateur de séparation (100W max.)	IPXX
	Socle de prise de courant protégé par un dispositif de protection à courant différentiel-résiduel à très haute sensibilité (10 mA)	IPXX
	Alimentation TBTS ≤ 25 V AC	IPX4
	Alimentation TBTS ≤ 12 V AC	IP00
3	Équipement électrique divers	IPX1
	Alimentation TBTS ≤ 25 V AC	IPX1
	Alimentation TBTS ≤ 12 V AC	IP00

Tableau 4 : Équipement électrique autorisé à proximité de la baignoire ou douche

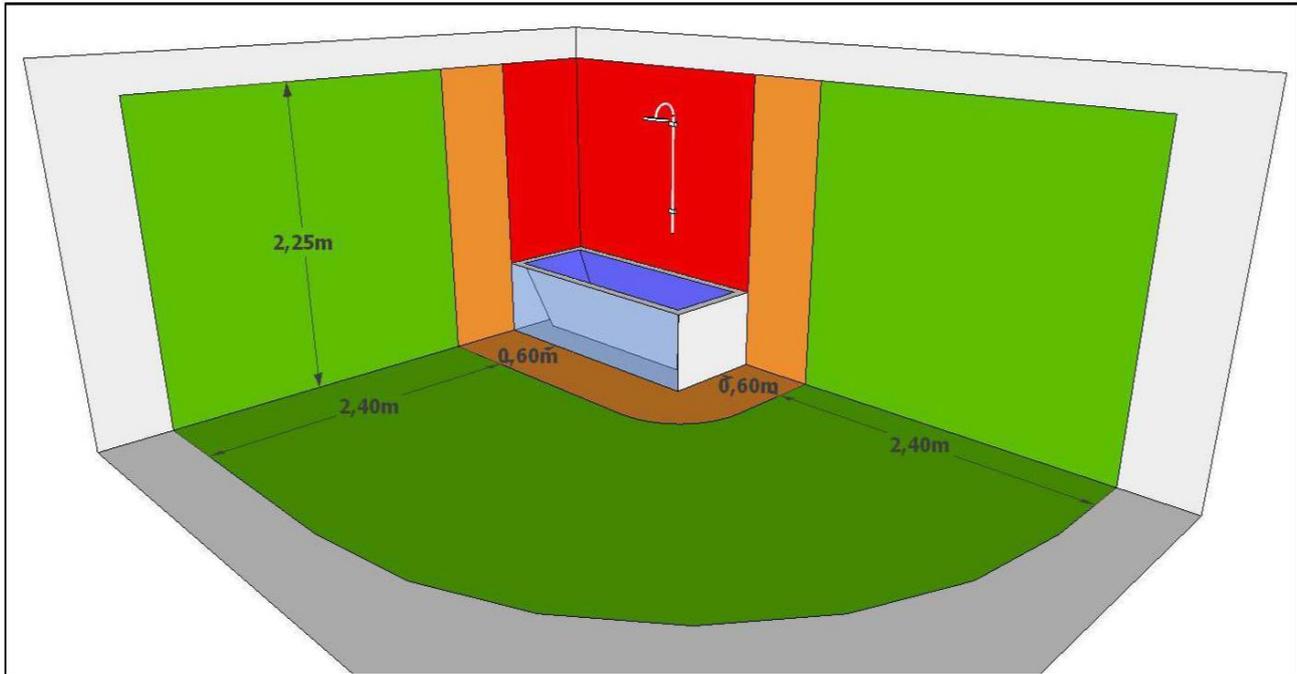


Figure 4 : Les volumes des espaces humides

Canalisations:

Les canalisations ne comportent aucun élément métallique autre que leurs âmes, elles suivent des tracés horizontaux et verticaux et elles sont destinées uniquement à l'équipement électrique installé dans ces volumes.

Liaison équipotentielle supplémentaire:

Toutes les parties conductrices étrangères et les masses du matériel électrique à basse tension et très basse tension doivent être reliées localement l'une à l'autre.

Pourquoi liaison supplémentaire?

En réalité, il existe une **liaison équipotentielle principale**, qui a pour rôle de mettre au même potentiel tous les éléments métalliques d'un logement: canalisation d'eau, de gaz, huisseries métalliques....

Mais dans les pièces contenant une douche ou une baignoire (**salle de bain** en somme), il faut mettre en place une liaison en plus, d'où le mot **supplémentaire** (on entend aussi le terme liaison locale parfois).

Pourquoi précisément dans la salle de bain?

Car c'est une pièce humide et l'eau favorise le passage du courant (elle diminue la [résistance](#) du corps humain), il faut donc être encore plus attentif à l'installation du circuit de terre dans cette pièce.

Éléments de chauffage (électrique) incorporés dans les sols:

Les éléments de chauffage doivent être recouverts d'un grillage métallique relié à la liaison équipotentielle supplémentaire.

5. Circuits

5.1 Socles de prises de courant

Le nombre de socles de prises de courant simples ou multiples est limité à huit par circuit. Dans le cas des circuits mixtes (socles de prise de courant et éclairage), chaque entité coopérante des appareils d'éclairage est assimilée à un socle de prise de courant. La section des conducteurs d'un circuit contenant des socles de prise de courant est au moins 2.5mm².

Tous les socles de prises de courant doivent être équipés d'une broche de terre raccordée (la terre latérale est interdite) et doivent être pourvus d'une protection enfant (de sorte que des objets métalliques, tels qu'un morceau de fil, ne peuvent pas être pénétrés dans la prise). Les socles de prises de courant montés sur le mur, sont installés à une hauteur de 15 cm au-dessus du sol dans des espaces secs, et 25 cm dans les autres espaces, sauf ceux intégrés dans des plinthes ou dans des conditions particulières dans le plancher.

5.2 Éclairage

Dans une installation électrique, il doit y avoir au moins deux circuits distincts pour l'alimentation des appareils d'éclairage.

5.3 Interrupteurs

Les interrupteurs doivent assurer la coupure simultanée de tous les conducteurs de phase. Des interrupteurs, télérupteurs, ou variateurs mono-polaires ne peuvent être utilisés que dans les circuits mono-polaires alimentant les appareils d'éclairage, les socles de prise de courant ou les circuits auxiliaires à un courant de 16A (I_n). Pour les circuits avec un conducteur neutre, la phase est toujours interrompue.

6. Appareils particuliers

Dans une installation électrique, il y a un certain nombre d'appareils particuliers qui doivent être munis d'une alimentation séparée. Il s'agit des appareils suivants: cuisinière électrique, machine à laver, lave-vaisselle, séchoir, sauna, jacuzzi, fontaines, installations de balnéothérapie. Ces appareils représentent une certaine puissance et sont de préférence protégés individuellement dans le tableau de répartition et ont leur propre câble d'alimentation.

L'alimentation d'une cuisinière électrique, une buanderie ou une lessiveuse :

- Minimum 4mm² dans le cas d'un circuit triphasé
- Minimum 6mm² dans le cas d'un circuit monophasé

Tous les autres appareils tels que le séchoir, lave-vaisselle, sauna, jacuzzi, fontaines et installations de balnéothérapie sont installés chacun à un circuit séparé avec le propre dispositif de protection.

❖ Par exemple :

Sauna avec une puissance de 11 kW (triphase)

$$\begin{aligned} \rightarrow P &= 3 \times U_{\text{phase}} \times I_{\text{phase}} \text{ et } U = \frac{I}{R} \\ \rightarrow I_{\text{phase}} &= \frac{P}{U_{\text{phase}}} \text{ et } U_{\text{phase}} = \frac{U_{\text{ligne}}}{\sqrt{3}} \\ \rightarrow I_{\text{ligne}} &= \frac{P}{\sqrt{3} \times U_{\text{ligne}}} \\ \rightarrow \text{ou } I_{\text{ligne}} &= \frac{11000W}{400 \times \sqrt{3}} = 15.87 \text{ A.} \end{aligned}$$

✓ Ce sauna peut donc être protégé par un disjoncteur de 16A.

Ci-dessous, un tableau s'affiche qui montre quel type de disjoncteur ou fusible peut être utilisé avec des différentes sections de fils.

Section de fil	Disjoncteur (I_n)	Fusible (I_n)
1.5 mm ²	16A	10A
2.5 mm ²	20A	16A
4 mm ²	25A	20A
6 mm ²	40A	32A
10 mm ²	63A	50A
16 mm ²	80A	63A
25 mm ²	100A	80A
35 mm ²	125A	100A

Tableau 5 : type de disjoncteur et fusible

Remarque

Chacun de ces appareils – à l'exception de la cuisinière – sont des appareils qui peuvent être en contact avec l'eau. Ces appareils doivent être raccordés après le dispositif de protection à courant différentiel-résiduel supplémentaire!

Le dispositif à courant différentiel-résiduel est conçu pour assurer la protection des personnes contre les contacts indirects, c'est-à-dire entre :

- D'une part, l'enveloppe métallique d'un appareil électrique, appelée "masse", mise sous tension accidentellement suite à une défaillance de son isolation ;
- D'autre part, la terre ou un élément conducteur non isolé de la terre ou bien la masse d'un autre appareil.

7. Dispositifs de protection

7.1 Dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel :

Un dispositif de protection à courant différentiel-résiduel détecte des courants circulant à la terre. Ce dispositif fournit ainsi une protection excellente contre l'électrocution, l'incendie et la consommation d'énergie excessive à cause des courants de fuite. Au moins un dispositif de protection à courant différentiel-résiduel doit être installé au début de l'installation. Ce dispositif a des caractéristiques suivantes:

- Sensibilité maximale de 300mA (ΔI)
- Intensité nominale minimale de 30A (I_n) est adaptée au disjoncteur de raccordement
- Puissance de coupure d'au moins 3kA / 22.5k A²s
- Du type A (sensible pour les courant DC pulsés)
- Equipé d'un bouton test (facilement accessible)

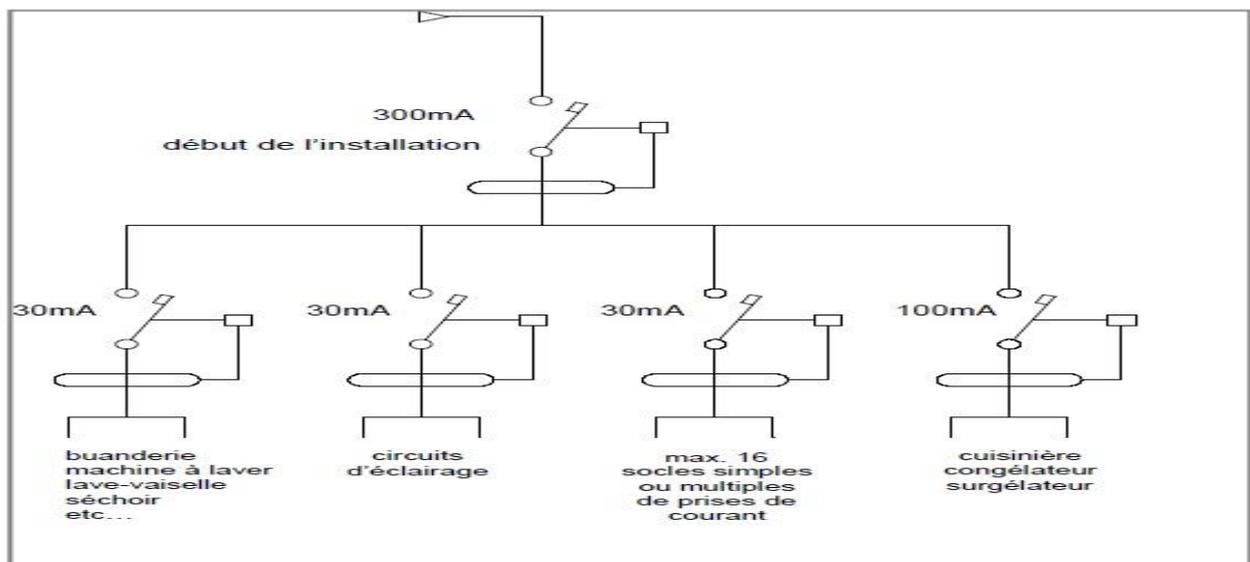


Figure 5 : schéma de l'installation

7.2 Dispositifs de protection à courant différentiel résiduel supplémentaires

Des dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel supplémentaires doivent être installés dans les cas suivants:

- Pour les salles de bains et les salles de douches, machine à laver, séchoir et lave vaisselle:
 - o sensibilité maximale 30 mA (ΔI)
- Pour des circuits des éléments de chauffage incorporés dans les sols:
 - o Sensibilité maximale 100mA (ΔI)
- Lorsqu'un socle de prise de courant est installé dans le volume 2 d'une salle de bains:
 - o Sensibilité 10mA (ΔI)
- Lorsque la résistance de dispersion de la prise de terre a une valeur entre 30 et 100 Ω (voir aussi schéma ci-dessous):
 - o Un pour l'ensemble des circuits d'éclairage (max. 30mA)
 - o Un pour chaque autre circuit ou groupe de circuit comportant au maximum 16 socles simples ou multiples de prises de courant (max. 30mA)
 - o Un pour les circuits des cuisinières électriques, congélateurs et surgélateurs (max. 100mA)

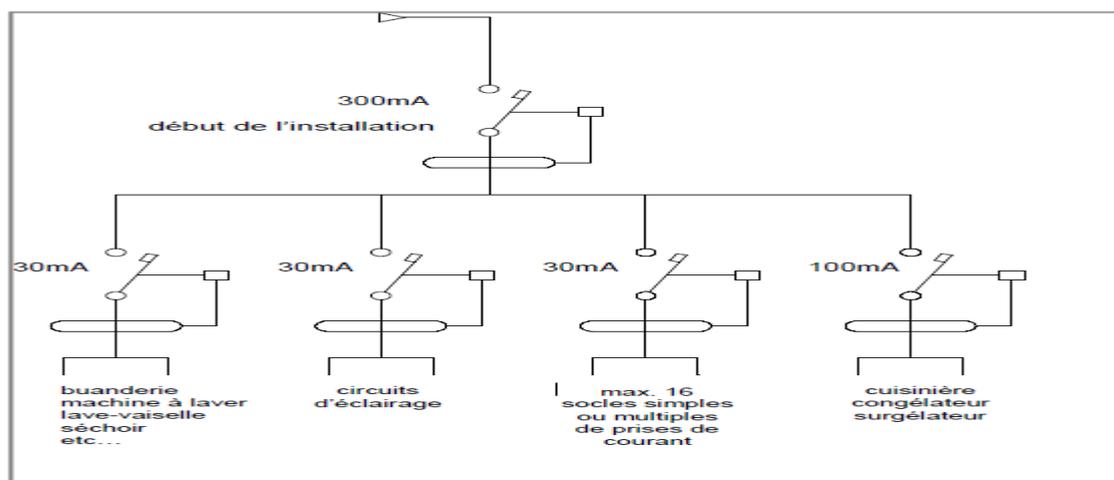


Figure 6 : schéma de l'installation

7.3 Fusibles et disjoncteurs automatiques

Des surintensités et/ou des courts circuits peuvent provoquer un incendie si l'intensité nominale du fusible ou disjoncteur automatique n'est pas adaptée à la section du conducteur.

Que se passe-t-il en cas de pertes de courant ?

Avec un disjoncteur automatique, l'installation est protégée contre les courts circuits et les surcharges, mais pas contre les pertes de courant (défauts à la terre). Pour protéger les gens des risques d'électrocution et pour éviter que des pertes de courant ne provoquent des incendies, on utilise le disjoncteur différentiel ou disjoncteur de fuite à la terre est constitué d'un logement compact dans lequel sont combinés un disjoncteur d'installation et un interrupteur de fuite à la terre – également appelé interrupteur différentiel. On parle parfois simplement d'interrupteur différentiel automatique ou d'interrupteur à courant résiduel.

Le tableau montre l'intensité nominale maximale des fusibles et disjoncteurs automatiques, en tenant compte de la section des conducteurs. En utilisant des fusibles ou disjoncteurs à broche, des éléments de calibrage doivent être installés dans la base. Ces éléments de calibrage assurent qu'un fusible ou disjoncteur à broche erroné ne peut pas être installé. Ci-dessous, le code de couleur des éléments de calibrage en fonction de la section des conducteurs et l'intensité nominale maximale I_n :

Section mm ²	Couleur	Intensité nominale
1.5	Orange	10A
2.5	Gris	16A
4	Bleu	20A
6	Brun	32A
10	Vert	50A

Tableau 6 : l'intensité nominale maximale des fusibles et disjoncteurs automatiques

8. Dossier électrique

Le dossier électrique que le propriétaire et éventuellement le locataire doivent posséder, comprend en plus des rapports de conformité aussi le schéma unifilaire et le schéma de position de l'installation électrique. Les schémas doivent être soumis en trois exemplaires à l'organisme de contrôle. Les schémas montrent les informations comme indiquées dans l'exemple suivant.

Exemple schéma de position:

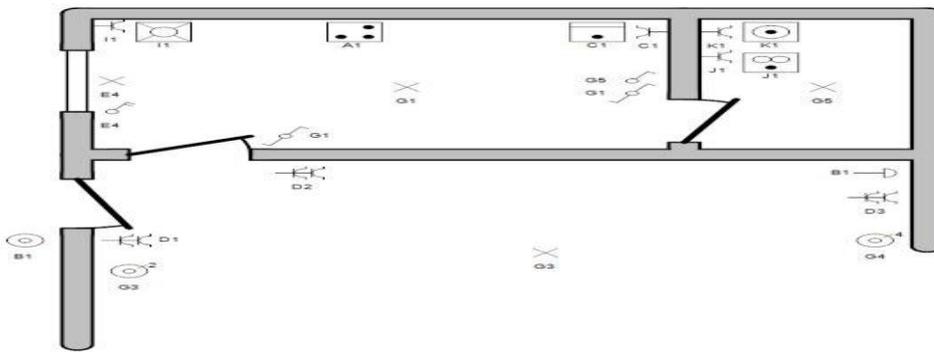


Figure 7 : schéma de position

9. Symboles

Les symboles utilisés pour la rédaction des schémas électriques.

Symbole	Description
	Interrupteur, symbole général
	Interrupteur unipolaire
	Interrupteur à lampe témoin. La lampe brille toujours et sert à retrouver l'interrupteur dans l'obscurité.
	Interrupteur bipolaire
	Commutateur unipolaire. Double allumage pour établir ou interrompre séparément deux circuits d'un seul endroit.

	Interrupteur unipolaire va-et-vient (à deux directions: pour établir ou interrompre un circuit de 2 endroits différents)
	Interrupteur bipolaire va-et-vient (à deux directions)
	Commutateur intermédiaire pour va-et-vient (multidirections: associé avec deux interrupteurs va-et-vient aux deux extrémités, permet d'établir ou interrompre un circuit d'un nombre quelconque d'endroits)
	Gradateur
	Interrupteur unipolaire à tirette
	Interrupteur unipolaire à lampe de signalisation. La lampe brille lorsque l'appareil qu'il dessert, est en service
	Interrupteur unipolaire à ouverture retardée
	Bouton poussoir
	Bouton poussoir à lampe témoin. Pour retrouver le bouton poussoir dans l'obscurité.
	Bouton poussoir à accès protégé (glace à briser)
	Thermostat
	Télérupteur
	Minuterie
	Interrupteur horaire
	Contrôleur de ronde ou dispositif de verouillage électrique par serrure
	Socle de prise de courant, symbole général
	Socle pour plusieurs prises de courant (figurée pour 3)
	Socle de prise de courant semi-étanche ou hermétique
	Socle de prise de courant avec contact pour conducteur de protection
	Socle de prise de courant avec protection "enfant"
	Socle de prise de courant avec contact pour conducteur de protection et avec protection "enfant"
	Socle de prise de courant avec interrupteur bipolaire
	Socle de prise de courant avec interrupteur bipolaire
	Socle de prise de courant avec transformateur de séparation des circuits (p.ex. prise raisor)
	Compteur
	Transformateur
	Moteur
	Horloge
	Horloge mère

Symbole	Description
	Point d'attente d'appareil d'éclairage
	Pont d'attente d'appareil d'éclairage en applique murale
	Luminaire à fluorescents: symbole général
	Luminaire à 3 tubes fluorescents
	Projecteur, symbole général
	Projecteur à faisceau peu divergent
	Projecteur à faisceau divergent
	Luminaire avec interrupteur unipolaire incorporé
	Appareil d'éclairage de sécurité sur circuit spécial

	Bloc autonome d'éclairage de sécurité
	Appareil auxiliaire pour lampe à décharge (utilisé uniquement quand cet appareil n'est pas incorporé au luminaire)
	Vibreux, trembleur
	Sonnerie
	Trompe, corne
	Sirène
	Gache électrique (ouverture et fermeture de porte)
	Ventilateur
	Appareil de chauffage
	Appareil de chauffage à accumulation
	Appareil de chauffage à accumulation avec ventilateur incorporé
	Chauffe-eau électrique
	Chauffe-eau à accumulation
	Appareil électroménager fixe, symbole général
	Cuisinière électrique
	Four à micro-ondes
	Four électrique
	Lessiveuse
	Séchoir
	Lave-vaisselle
	Frigo
	Congélateur, surgélateur
	Représentation générale d'un tableau, d'un coffret de répartition
	Boîte, symbole général
	Coffret de branchement
	Barrette de terre
	Boîte de connexion, de dérivation, de raccordement
	Courant continu
	Courant alternatif, symbole général
	Courant alternatif monophasé
	Courant alternatif triphasé
	Prise de terre, mise à la terre
symbole	Description
	Canalisation, symbole général
	Canalisation souterraine
	Canalisation aérienne
	Canalisation dans un conduit
	Canalisation encastrée dans une paroi
	Canalisation apparente posée sur une paroi
	Canalisation placée dans un conduit encastré dans une paroi
	Deux canalisations
	Canalisation à n conducteurs: (n) donne toujours le nombre total de conducteurs y compris le conducteur neutre éventuel et le conducteur de protection

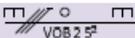
	Câble XVB à 5 conducteurs de 4mm ² placé dans un tube encastré dans une paroi
	3 câbles VOB dont les conducteurs ont une section de 2.5 mm ² , l'ensemble étant placé dans un tube encastré dans une paroi
	Coupe-circuit à fusible d'une intensité nominale de 16 A
	Disjoncteur bipolaire de 40 A
	Dispositif de protection à courant différentiel-résiduel avec I _n 40A et une sensibilité de 300mA

Figure 7 : Listes des Symboles

10. Visite de contrôle

Les contrôles doivent être effectués par un organisme de contrôle agréé.

10.1 Examen de conformité

Chaque installation à basse tension, même celle alimentée par une installation privée, doit faire l'objet d'un examen de conformité avant la mise en usage. Même après une modification importante, un renforcement du raccordement ou une extension notable (par exemple ajouter un nouveau circuit), l'installation doit être contrôlée selon les prescriptions réglementaires.

10.2 Contrôle périodique

Au plus tard 25 ans après la date de contrôle initiale indiquée sur le rapport du contrôle de conformité des installations électriques domestiques, le premier contrôle périodique doit être effectué.

Chapitre 2 : Réalisation d'une installation domestique

1. Tubage

Dans chaque nouvelle installation il faut faire un plan pour le tubage.

Tubage pour les ampoules, pour les prises

2. Tirage des câbles

Après le tubage on passe au tirage des câbles

Pour les ampoules on utilise 2 câble : le jaune(retour) et bleu (neutre), pour les prises on a 3 câble (section 2.5 mm²) : bleu (neutre), rouge (phase) et le vert-jaune (terre)





Figure 8 : Les tubes et le tirage des câbles

3. Installation des Fusibles et du disjoncteur

Après avoir tiré tous les câbles, on installe les fusibles dans notre boîte.



Figure 9 : Les fusibles

Puis on relie tous avec notre disjoncteur



Figure 10 : Disjoncteur

Après on calibre notre disjoncteur (30A max).

4. Finition

Après que tous les travaux sont finis il nous reste la dernière tâche, celle de fixer les différentes prises.

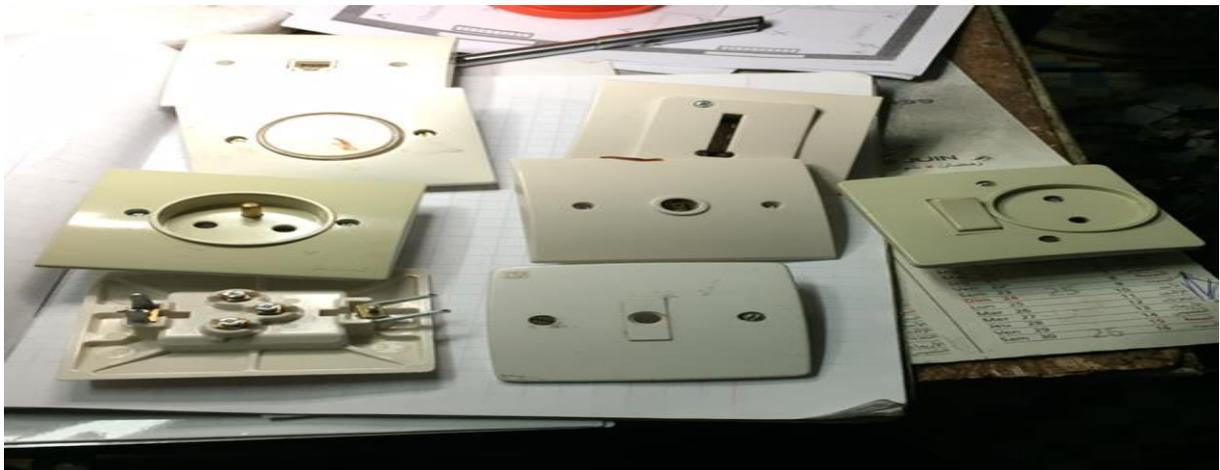


Figure 11 : Les différents prise et interrupteur

Remarque :

Chaque prise à son propre schéma de câblage

Pour un interrupteur va et vient on utilise le schéma suivant :

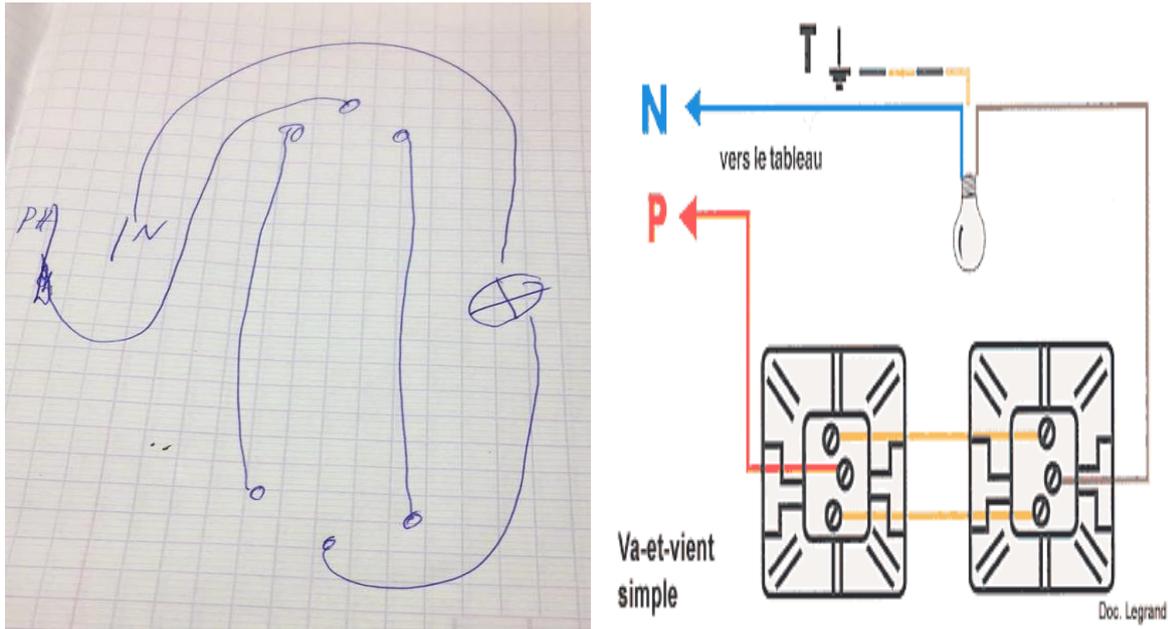


Figure 12 : Schéma du Va-et-Vient Simple

Pour le Double allumage :

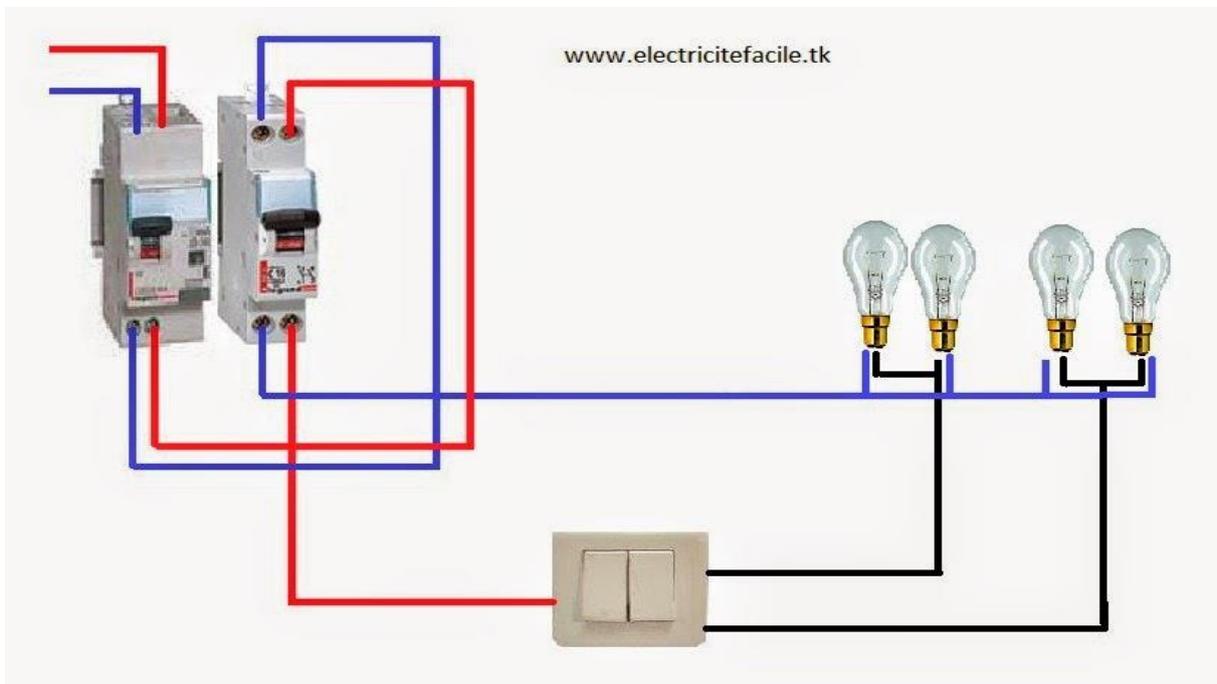


Figure 13 : Schéma pour le Double allumage

Pour une prise commander par un interrupteur :



Figure 14 : Schéma pour une prise commander par un interrupteur

Schéma minuterie

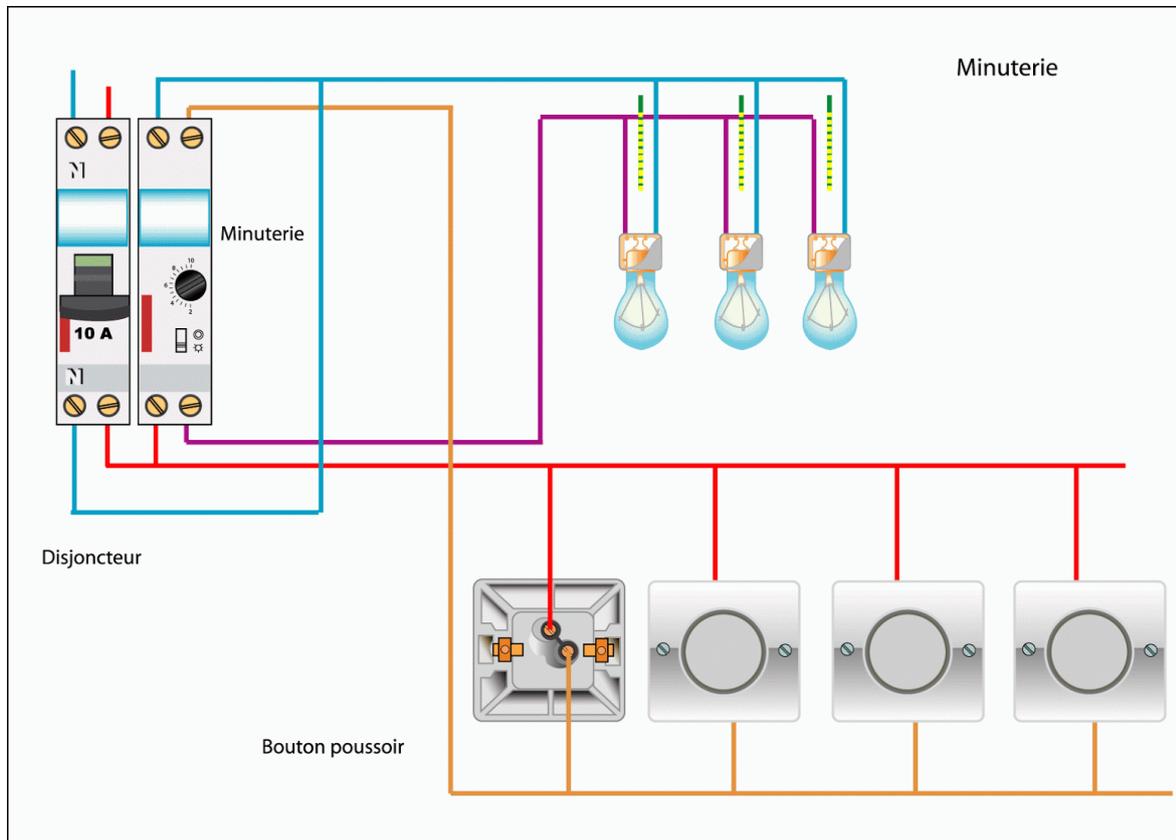


Figure 15 : Schéma Minuterie

Conclusion:

Dans les deux premiers chapitres, j'ai parlé de l'installation domestique et des différentes normes et étapes pour la réaliser.

Chapitre 3: La Domotique

1. CONTEXTE

Les premiers développements de la domotique sont apparus au milieu des années 1980 grâce à la miniaturisation des systèmes électroniques et informatiques. Dès lors, l'industrie a concentré ses expérimentations sur le développement d'automates, d'interfaces et d'outils apportant confort, sécurité et assistance au sein d'un édifice.

Aujourd'hui, la domotique se définit comme étant l'ensemble des techniques et technologies permettant de superviser, d'automatiser, de programmer et de coordonner les tâches de confort, de sécurité, de maintenance et plus généralement de services dans l'habitat individuel ou collectif. La domotique inclut également les notions de communications inter-équipements, d'environnement autonome et d'interactions multimodales.

La domotique s'est imposée dans différents domaines, autant dans l'industrie que chez le particulier. Cependant, les entreprises peinent à diversifier leurs offres et la plupart des investissements industriels réalisés à ce jour dans ce domaine se sont soldés par des échecs.

Pour réaliser une installation domotique, les fabricants se concentrent sur les trois technologies suivantes :

- Les ondes radio (essentiellement le wifi ou la radio fréquence)
- Les courants porteurs en ligne (CPL)
- Les technologies filaires (bus)

Malgré un nombre de supports physiques restreints, il existe de nombreux protocoles propriétaires et libres qui, pour la plupart du temps, ne sont pas interopérables : la majorité des fabricants développent un protocole qui est propre à leurs produits, et qui par conséquent n'est pas ou peu supporté par d'autres systèmes. Parmi les plus connus, on retrouve le protocole X10, Z-Wave, Ethernet etc...

2. Les domaines de la domotique

Les principaux domaines dans lesquels s'appliquent les techniques de la domotique sont :

- Le pilotage des appareils
- la gestion de l'énergie, du chauffage (par exemple, il est possible de gérer les apports naturels (calories, frigories, vent, lumière, eau...) en fonction de l'enveloppe thermique du bâtiment), de la climatisation, de la ventilation, de l'éclairage, de l'ouverture et de la fermeture des volets (en fonction de l'ensoleillement ou de l'heure de la journée, par

exemple), de l'eau (le remplissage de la baignoire peut s'arrêter automatiquement grâce à un capteur, les robinets de lavabos peuvent ouvrir l'eau à l'approche des mains, etc.). Il est également possible de recharger certains appareils électriques (ordinateurs, véhicules électriques, etc.) en fonction du tarif horaire . Un compteur communicant peut être intégré dans un smart-grid et/ou raccordé à un système de télégestion. La Régulation/programmation du chauffage permet d'importantes économies ;

- la sécurité des biens et des personnes (alarmes, détecteur de mouvement, interphone, digicode) ;
- la communication entre appareil et utilisateur par le biais de la « sonification » (émission de signaux sous forme sonore) ;
- le « confort acoustique ». Il peut provenir de l'installation d'un ensemble de haut-parleurs permettant de répartir le son et de réguler l'intensité sonore ;

3. Fonctionnement D'une installation domotique

La box Domotique reliée à la box Internet devient le cerveau de l'installation et vous permet de construire des scénarios. Ces derniers vous permettent, de réaliser de la simulation de présence (votre domicile prend "vie", comme si vous étiez présent, les volets s'ouvrent, les lumières s'allument, la télé ou la musique démarre,...), de surveiller en temps réel des lieux précis, d'être prévenu par E-mail, notifications ou SMS, en cas d'effraction ou de tentative d'effraction, de déclencher une alarme puissante (sirènes, lumières clignotantes rouges, message vocal à destination des voleurs,...). Ils permettent également de gérer votre chauffage, votre Home Cinéma, vos ambiances lumineuses et bien plus encore.

Problème

Equiper sa maison reste très coûteux et nécessite généralement des travaux si cela n'a pas été pris en compte lors de la construction. De nombreuses contraintes entourent la domotique et freinent la notoriété de ce domaine qui peine à se faire une place chez les particuliers.

Solution :

Pour ne plus modifier l'installation dans un bâtiment et domotiser sa maison , Le protocole Z-Wave est la solution parfaite pour une installation domotique.

4. Qu'est-ce que le Z-Wave?

Le Z-Wave est un protocole de communication sans fil entre appareils électroniques. Ce protocole a comme principales caractéristique d'être:

- Principalement destiné à la domotique,
- Relativement sécurisé,
- À double sens (chaque composant est à la fois récepteur et émetteur),
- Utilisée dans un système de réseau maillé

4.1 Principes de bases :Un protocole RF

Le Z-Wave est donc un protocole de communication sans fil. Il utilise les radio fréquences pour établir les communications. Il permet donc à 2 composants électroniques Z-Wave de discuter ensemble pour échanger des informations. Ces informations peuvent être des données (relevé de température...), des ordres (ordre ON ou OFF...), des statuts ("je suis allumé"...) etc...

Comme tout signal RF sans fil, la portée d'un signal Z-Wave est très fortement influencée par l'environnement dans lequel il est émis. Les murs par exemple freinent sa progression dans les airs. On a l'habitude de considérer que le signal Z-Wave dans une résidence classique a une portée de 30 mètres en intérieur et de plus de 100 mètres à l'extérieur en plein air.

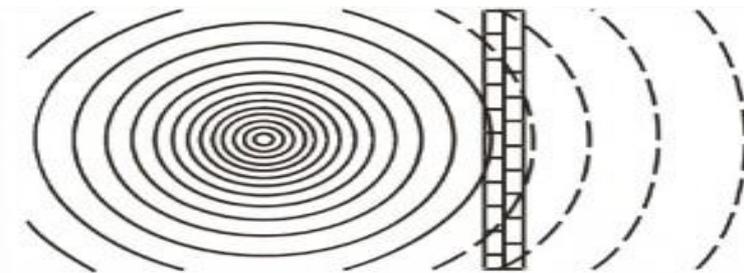


Figure 16 : Propagation des ondes Z-waves

4.2 La composition du réseau

Dans un réseau Z-Wave classique on trouvera des composants reliés au courant 230V et d'autres alimentés par piles. Même si les éléments sur piles peuvent assurer le relais du signal il est préférable pour des raisons de consommations des batteries de laisser cette tâche à des

éléments branchés sur le secteur. En effet un élément qui doit assurer le transfert du signal doit toujours être à l'écoute des signaux éventuels à relayer.

Les modules présents dans le réseau sont appelés des nœuds du réseau. Chaque nœud a la possibilité d'agir de manière indépendante sur ce réseau maillé.

Combien peut-on inclure de composant Z-Wave dans un réseau? Un réseau peut en admettre 232.

Si l'on souhaite plus d'éléments il suffit de mettre en place un deuxième réseau et d'établir une passerelle entre les 2 réseaux Z-Wave. C'est un peu le même concept qu'un réseau informatique finalement... 2 ordinateurs dans des réseaux distincts ne peuvent pas communiquer ensemble sauf si une passerelle existe entre les réseaux.

Pour l'aspect technique la modulation de signal utilisée est FSK (Frequency-shift keying).

En fonction des pays, la fréquence utilisée par le signal Z-Wave n'est pas la même. Il faudra bien garder cela en tête si vous souhaitez acheter du matériel Z-Wave à l'étranger par exemple... Ce n'est pas compatible.

5. La Domotique

5.1 LA BOX DOMOTIQUE

Le Home Center 2 est une box domotique haut de gamme. Elle permet de centraliser et de gérer des modules de norme Z-Wave. Sa finition aluminium en fait un produit solide et design. Ses possibilités sont quasiment infinies grâce à une très grande flexibilité.

5.2 Gestion de scénario

Grâce aux scénarios, vous allez avoir la possibilité de programmer plusieurs actions de différents modules domotiques lors d'un évènement. Par exemple : dans le cas où il pleut, fermer les fenêtres et éteindre les arroseurs ou encore du lundi au vendredi ouvrir les volets à 7h et lancer la musique.

5.3 Gestion de la consommation

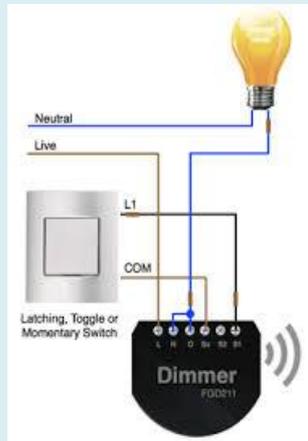
Visualisez la consommation de votre logement ou d'une pièce précise en direct ou sur une période donnée. Visualisez les appareils électriques les plus grands consommateurs en courant électrique. Utilisez des scénarios afin de réduire la consommation de certains appareils lorsque vous n'êtes pas chez vous, ou bien envoyez-vous une notification sur votre smartphone ou par e-mail en cas de consommation anormale.

5.4 Quelques modules :

<p>Détecteur de Mouvement</p>		<p>Ce détecteur de mouvement possède tout un arsenal de capteur, ce qui en fait un module complet. Il est équipé d'un détecteur de mouvement, ce qui en fait le compagnon idéal pour surveiller un lieu. Afin de garantir une sécurité optimale, il dispose d'un accéléromètre pour vous informer si quelqu'un tente de déplacer le capteur ou bien de l'altérer. Il est également capable de donner la luminosité de la pièce grâce à un capteur de luminosité, consultable depuis l'interface de la box domotique. Il possède aussi un thermomètre et vous indique en permanence la température de la pièce dans laquelle il est installé. Vous pouvez consulter la température ambiante depuis l'interface de la box domotique ou tout simplement grâce à l'indicateur de couleur contenu dans le module.</p>
<p>Prise Intelligente</p>		<p>La prise intelligente fonctionne comme un interrupteur. Il est possible d'allumer ou d'éteindre la prise où que vous soyez, à condition d'avoir une connexion Internet. Elle dispose également d'un bouton physique directement sur le module afin de l'allumer ou de l'éteindre. Elle peut être utilisée en tant que minuteur et envoyer des notifications sur les mobiles. La prise intelligente vous permet de visualiser la consommation de la prise en direct par le biais de l'application mobile, de l'interface de la box domotique ou encore depuis la prise elle-même car elle intègre un cercle d'indication LED de</p>

Gestion des lumières

(Dimmer)



consommation et change de couleur en fonction de celle-ci.

Ce micromodule permet de contrôler une lampe ou plafonnier à distance, tout en conservant l'interrupteur existant. Vous pouvez actionner la lampe connectée et faire varier son intensité en utilisant l'interrupteur existant ou directement depuis les interfaces de contrôle numériques (smartphone, tablette ou PC). Il est compatible avec tout type de lampes supportant la variation ou non. En plus de la fonction variation, ce micromodule peut également mesurer la consommation électrique de la charge connectée. Les valeurs de consommation instantanée (en W) et la consommation électrique totale (en kWh) peuvent être consultées dans l'interface de contrôle. Ce type de micromodule permet de concevoir des scénarios d'allumage automatique des lumières et de simulation de présence, dans le cadre de la sécurisation de la maison. Déclenchez de manière aléatoire les lampes de votre habitation, pour faire croire à une présence. Et si vous avez oublié de fermer une lumière en partant en vacances, pas de soucis, éteignez-la à distance depuis vos interfaces de contrôle.

Contrôleur GESTUEL



Ce contrôleur donne une sensation de liberté dans le contrôle de sa maison connectée. Il permet en un coup de main de faire tout ce que l'on souhaite. Ce dispositif extrêmement avancé possède des capacités quasiment illimitées. Dorénavant le contrôle se fait selon votre gestuelle : glissez votre main de haut en bas, à gauche ou à droite en face de l'écran, faites des gestes circulaires et utilisez des séquences de gestes pour obtenir le contrôle complet et intuitif de votre maison intelligente. Ces différents gestes en fonctions de vos configurations,

		<p>permettront de gérer l'éclairage, l'alarme, votre système multimédia, vos volets, ou même de déclencher différents scénarios, comme un scénario "Bonne nuit" qui d'un seul geste, éteindra vos lumières, fermera vos volets, et passera le chauffage en mode "nuit".</p>
<p>Leds Multicolores</p>		<p>Les LEDs multicolores permettent d'illuminer une pièce grâce à une palette de 16 millions de couleurs différentes. Ces ampoules peuvent simuler la lumière du jour et interagir avec leur environnement (musique notamment). Il existe plusieurs types de LEDs : -Les ampoules : à installer sur un plafonnier, un lampadaire, des spots encastrables, elles remplacent les ampoules classiques. -Les chemins de LEDs : d'une longueur de 2m, extensibles, ils sont à positionner le long de meubles, de murs, de plinthes, d'étagères, etc. Ils génèrent un effet indéniable en termes de design. Les lampes intégrées : avec ou sans fil, elles se (re)positionnent facilement là où on le souhaite. Certains modèles offrent une discrétion et une élégance notable. Ces LEDs peuvent être intégrées dans des scénarios pour faire clignoter ces lumières en rouge en cas d'alarme, servir de réveil et simuler le levé du jour pour un réveil en luminothérapie, ambiancer une pièce lors d'une soirée, ou encore servir de chemin lumineux la nuit.</p>
<p>thermostat intelligent</p>		<p>Ce thermostat se programme automatiquement en fonction des habitudes. Réglez-le selon vos besoins. En peu de temps, il mémorise vos préférences et s'ajuste de manière autonome en vue de réduire votre consommation d'énergie et d'optimiser votre confort.</p> <p><i>Économie d'énergie</i></p>



Le thermostat ajuste automatiquement la température et peut éteindre le chauffe-eau pour vous lorsque vous n'êtes pas chez vous. Il est également doté de la technologie Open-Therm, intégrée pour moduler votre chaudière à condensation haute efficacité compatible. La Feuille apparaît lorsque vous réglez le thermostat sur une température qui vous fait économiser de l'énergie. Vous savez ainsi que vous êtes sur la bonne voie pour faire des économies.

Vous pouvez régler votre chauffage depuis n'importe où dans le monde grâce à Internet. Fini le retour de vacances dans un appartement froid. Réglez votre chauffage à distance comme vous le souhaitez et quand vous le souhaitez.

Tableau 7 : Quelques modules destinés à la domotique

Nb :

- Il y en a plusieurs types de 'Dimmer' (Pour contrôler des lampes, des moteurs, des prises électriques« il est préférable d'utiliser une prise intelligente c'est plus pratique »).
- On peut dire que Le 'Dimmer' est un switch ou le moyen d'avoir une connexion avec n'importe quelle prise ou ampoule dans notre maison.
- On peut aussi l'utiliser comme un fusible ou interrupteur pour pouvoir couper l'alimentation d'une partie (ou toute) de notre maison à distance.

Ci-dessous on peut trouver les différents schémas pour installer un Dimmer :

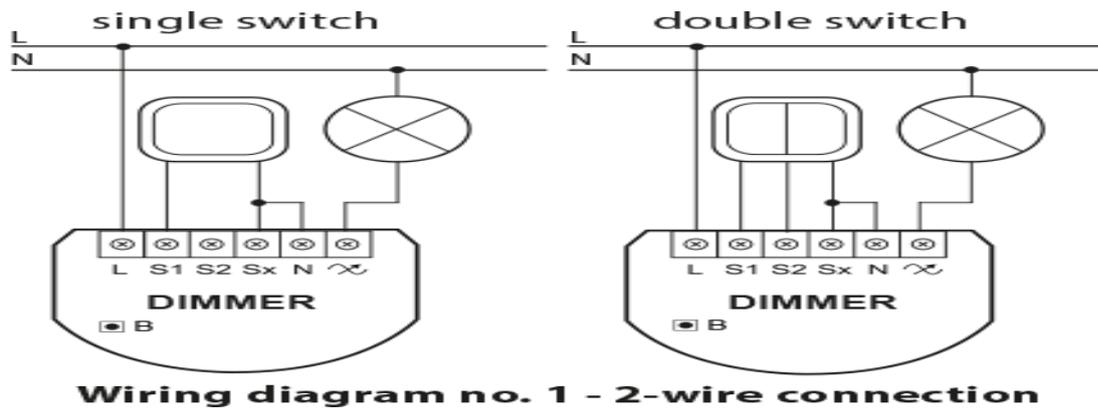


Figure 17 : Schéma d'installation du Dimmer pour allumage simple

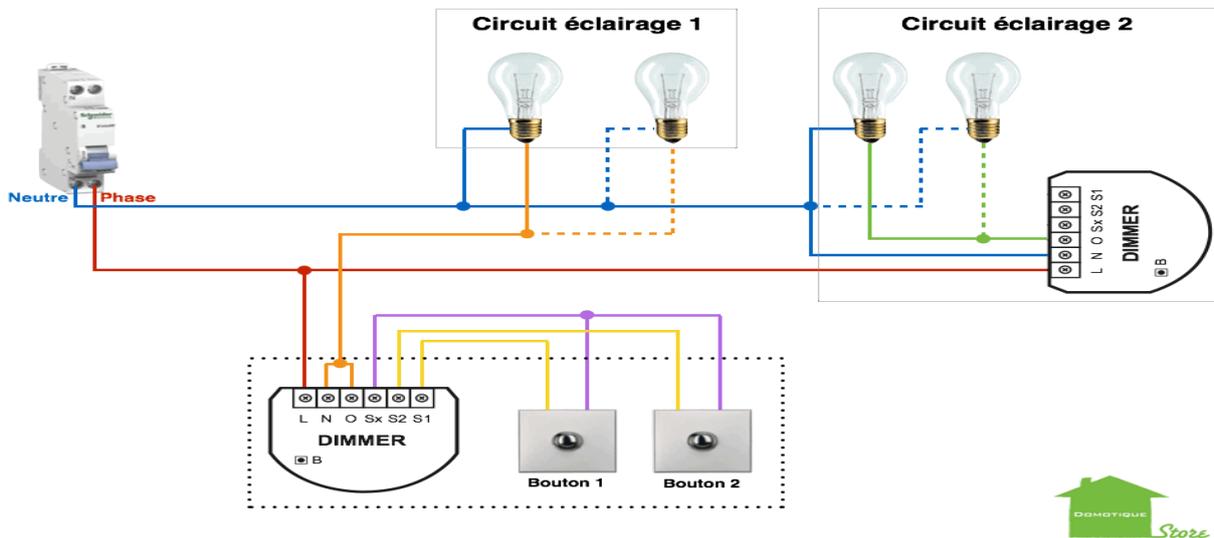


Figure 18 : Schéma d'installation du Dimmer pour allumage Double

Pour Les Leds Multicolores

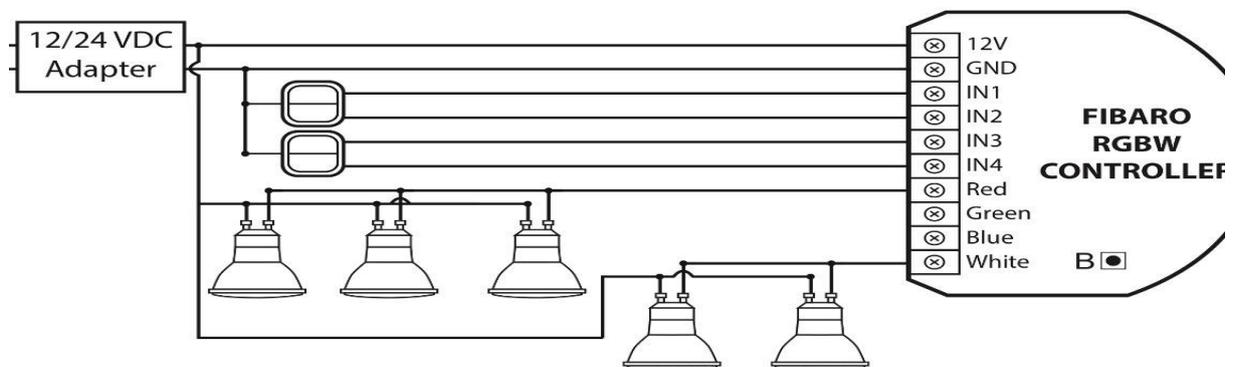


Figure 19 : Schéma d'installation du Dimmer pour les Leds Multicolores

6. La configuration du Home center

Après avoir installé tous les modules, on doit les relier avec notre home box, les configurer et créer nos propres scénarios.

Pour cela on connecte notre Home center avec le routeur wifi et on cherche son adresse IP (Pour cela on peut utiliser le logiciel « fibaro finder »)

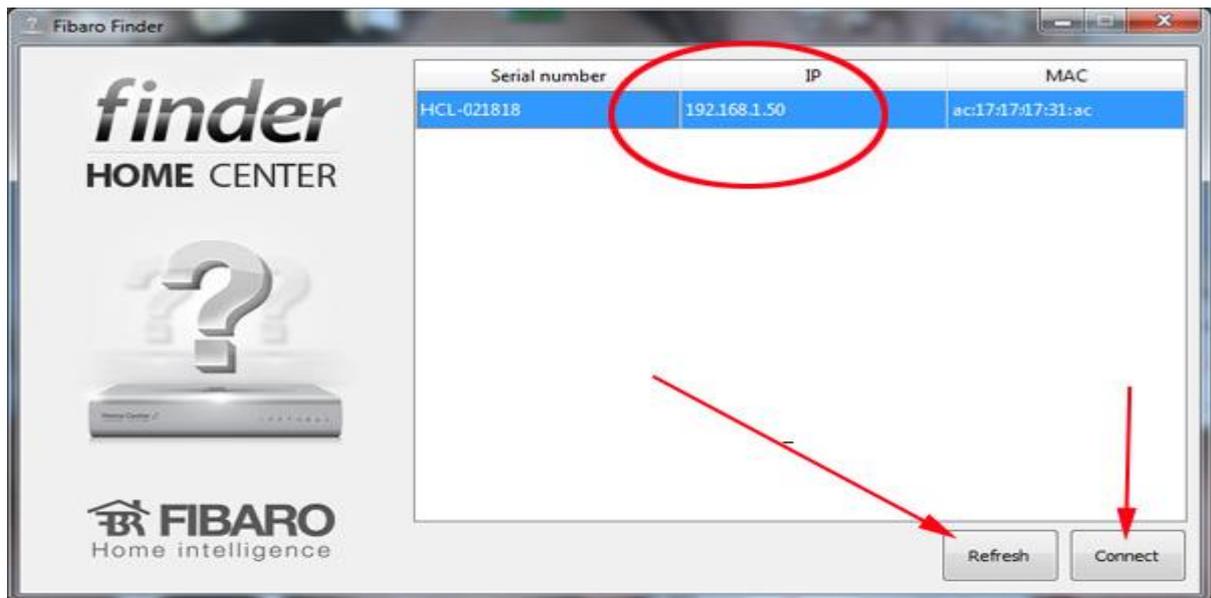
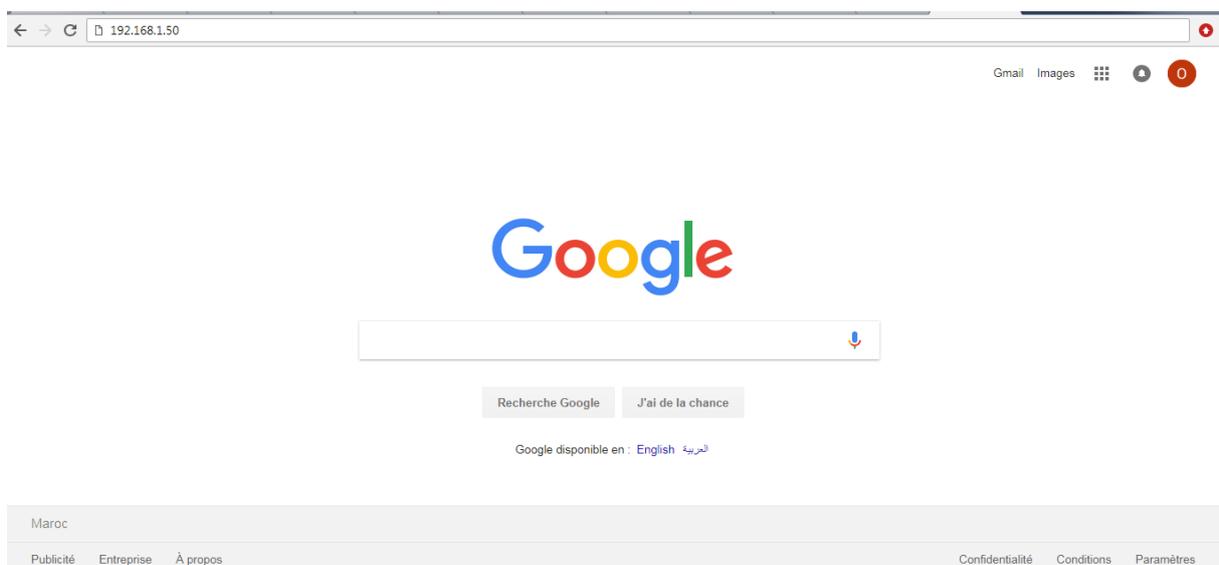


Figure 20 : Logiciel Fibaro Finder

Puis l'écrit à la place du site : (voir photo)



Et on se rend sur l'interface de notre home center

Le mot de passe et le login est « admin » par défaut.

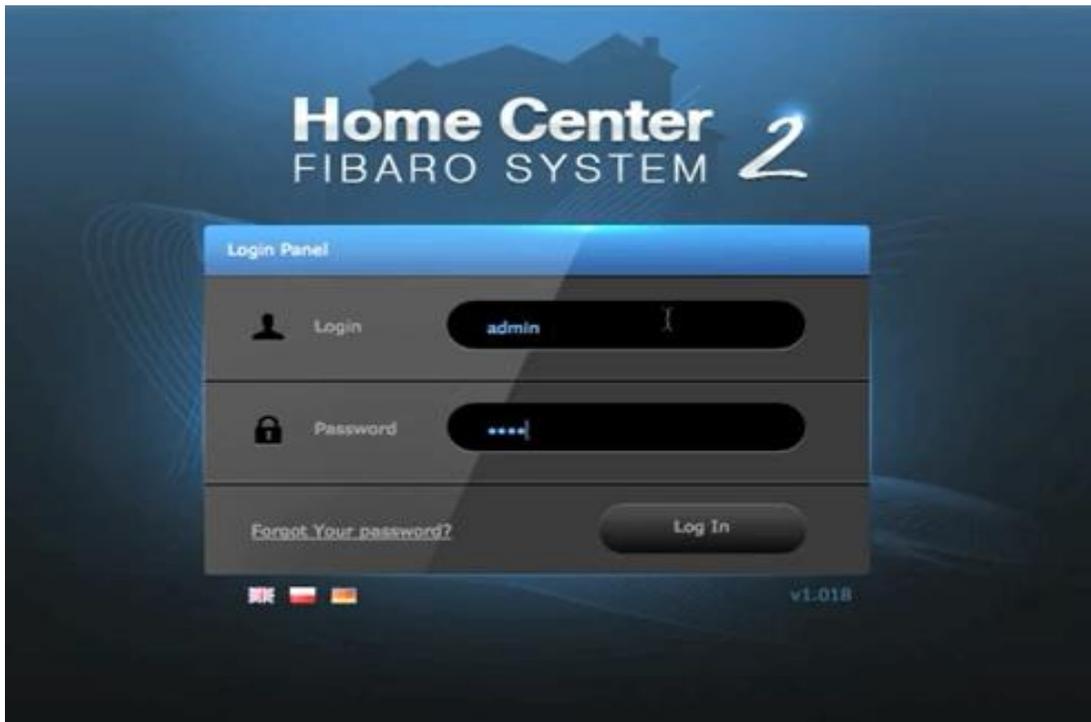


Figure 21 : Interface du Home Center

Dans la rubrique « Room » on peut ajouter tous le nombre de chambres ou d'espaces qu'on a dans notre maison :

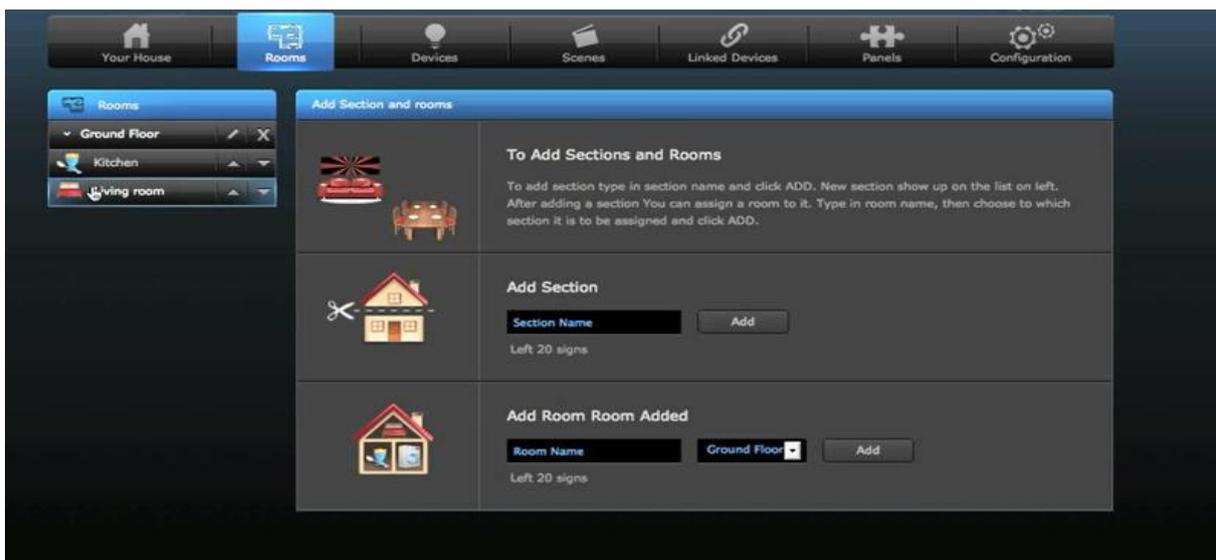


Figure 22 : Rubrique room dans l'interface du Home Center

Après avoir fini d'ajouter tous les chambres et espaces, on ajoute tous nos modules dans la rubrique « Devices »



Figure 23 : Rubrique Devices dans l'interface du Home Center

Pour ajouter un module on clique sur «Add» notre boîte se met en Learning mode puis on clique trois fois sur le bouton qui se trouve dans notre module.

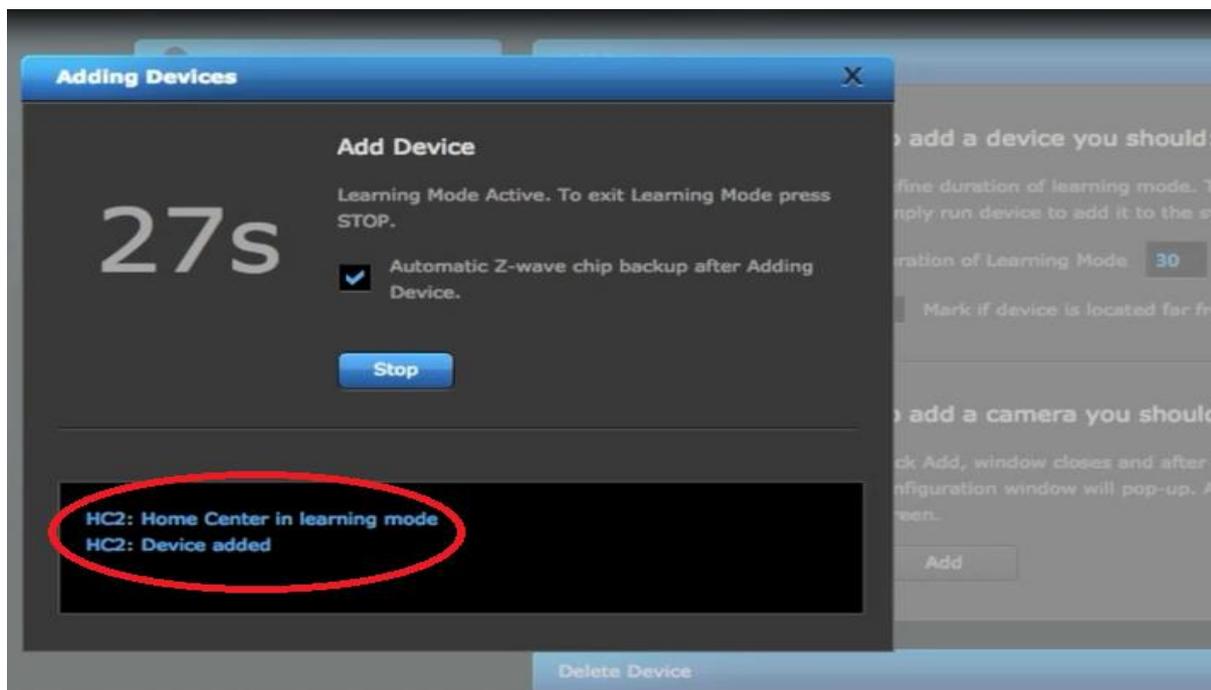


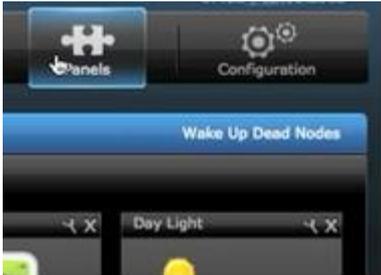
Figure 24 : Learning Mode du home center

Et ainsi de suite pour tous les autres modules.



Figure 25 : les modules ajoutés dans notre home center

6.1 Contrôler la maison via SMS



Puis on clique sur
SMS Panel

	<p>What are Panels?</p> <p>Panel simplifies managing group of devices serving the same functionality, such as heating, air conditioning, watering the garden. Using Panels You can easily program devices schedule for entire week.</p>
	<p>SMS Panel</p> <p>SMS Panel lets You manage Your house and via text messages, when You are unable to connect to internet.</p> <p style="text-align: center;"><input type="button" value="Enter"/></p>
	<p>Alarm Panel</p> <p>Using the Alarm Panel, You can easily and manage security system in Your house.</p> <p style="text-align: center;"><input type="button" value="Enter"/></p>

Figure 26 : SMS Panel

Et on ajoute tous les numéros qu'on veut.

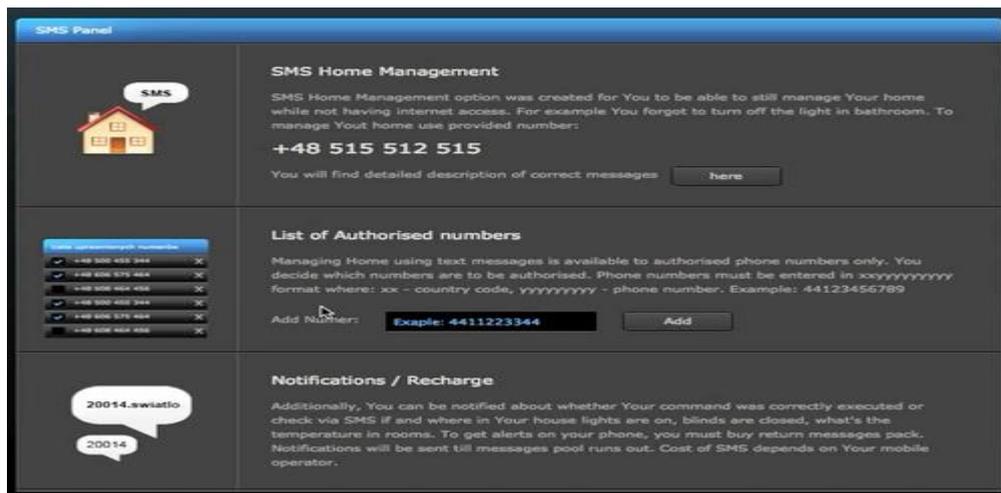


Figure 27 : SMS Panel

6.2 Contrôle Via Iphone :

On installe l'application fibaro sur notre Smart-Phone



Figure 28 : Application Fibaro

Puis on se connecte et on peut commander tous nos modules installer :



Figure 29 : Application Fibaro « interface de commande »

On peut aussi avoir une information sur notre consommation :



Figure 30 : Application Fibaro « Consommation »

6.3 Les scénarios

Une scène ou scénario domotique est un ensemble de commandes ou d'actions que vous pouvez déclencher en même temps au lieu de les exécuter successivement une par une. Vous pouvez par exemple, lorsque vous quittez votre maison, vouloir éteindre plusieurs éclairages, armer le détecteur de mouvement ainsi que le système de sécurité, allumer l'éclairage du garage pendant 5 minutes puis l'éteindre après votre départ. Vous pouvez bien évidemment exécuter ces actions successivement à travers une télécommande ou depuis votre Smartphone ou votre ordinateur, mais cela reste fastidieux et long à exécuter. Il est dans ce cas plus simple de définir un scénario appelé « quitter la maison » qui se chargera d'exécuter toutes les tâches que vous souhaitez et que vous pourrez déclencher depuis votre Smartphone.

Ou lorsqu'on veut se réveiller le matin on peut créer un scénario « Wake up ».



Figure 31 : La rubrique Scènes

On clique sur Advanced et on commence notre scénario



Figure 32 : La rubrique Scènes

On choisit les jours l'heure

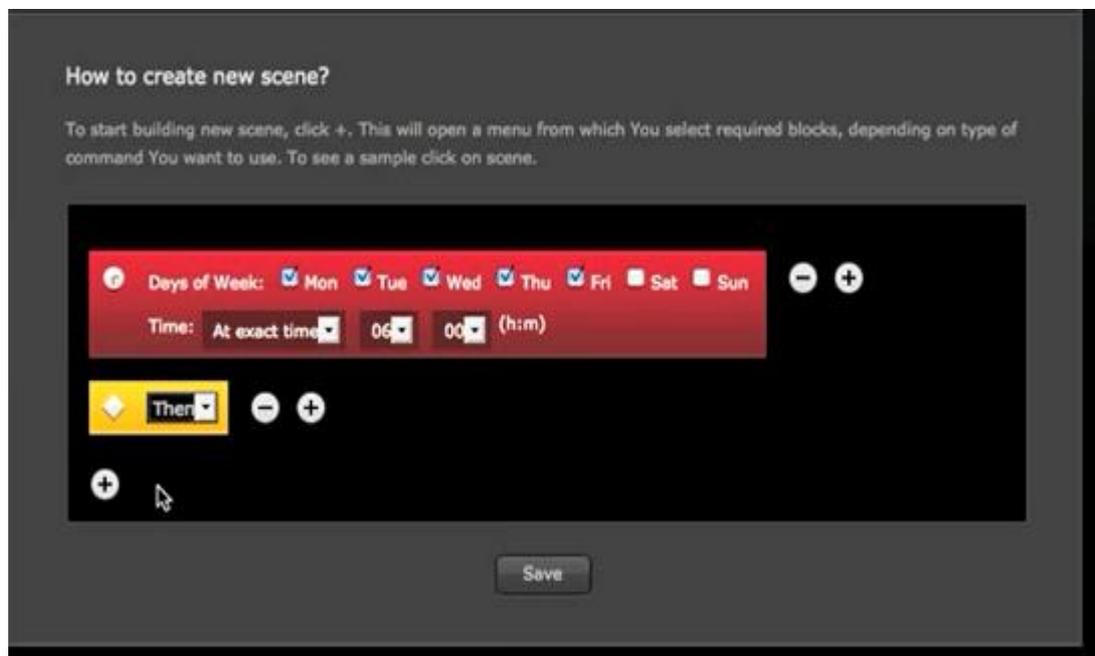


Figure 33 : La rubrique Scènes

Et Voilà chaque matin à 6:00 les volets roulants s'ouvrent, la lampe et la radio de notre chambre s'allume et notre café est chaude.



Figure 34 : scène ajouté

Conclusion

Ce travail qui s'inscrit dans le cadre de mon projet de fin d'étude répond à mes objectifs : la découverte des techniques de bâtiment, la familiarisation avec la domotique et la gestion de projet et des affaires au sens technique et financier.

Pour ce faire, j'ai assisté et participé à quelques installations domestiques. Ainsi, ce projet avait pour but la maîtrise de la box domotique et ses différents modules.

Ce stage de fin d'étude effectué à Ilogistique m'a été bénéfique sur le plan technique et relationnel. En effet, il m'a permis d'acquérir et de renforcer mes aptitudes, mes connaissances en électrotechnique que je ne connaissais que théoriquement, d'autre part, il m'a permis de découvrir le domaine de la domotique.

C'était aussi une occasion d'approcher le monde socio- économique et d'apprendre à travailler en équipe.

Bibliographie & Webographie

- **Domotique :**

- **Fiche Technique de Fibaro**
- **Wikipedia :** <https://fr.wikipedia.org/wiki/Domotique>
- <https://www.maison-et-domotique.com/47895-la-domotique-cest-quoi/>

<http://www.domdomotique.com/domotique/>

- **GUIDE PRATIQUE POUR DES INSTALLATIONS DOMESTIQUES**

- **Z-waves :**

- <https://fr.wikipedia.org/wiki/Z-Wave>
- <https://www.abavala.com/fr/quest-ce-que-le-z-wave/>