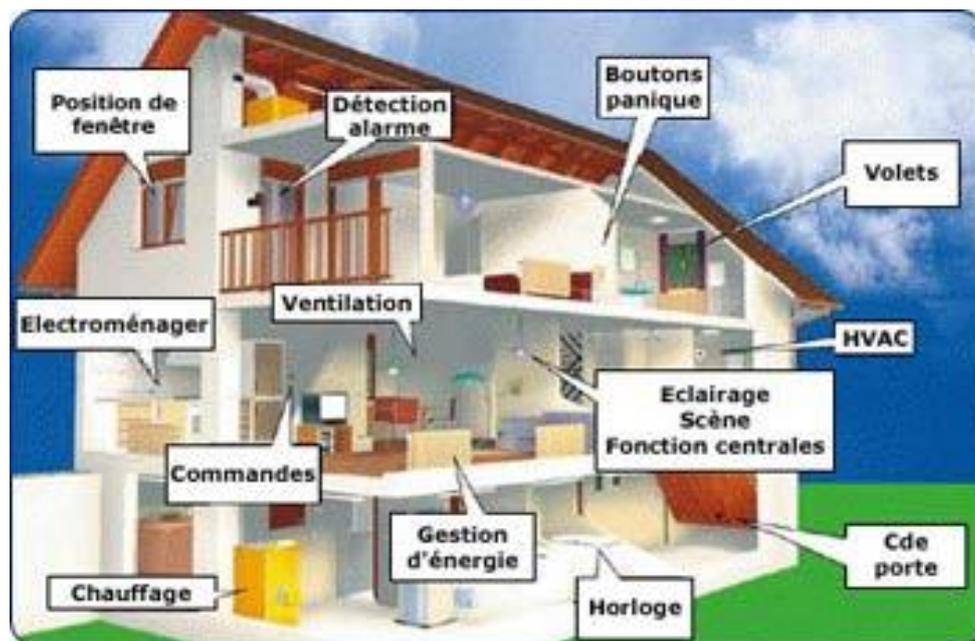


1. Introduction	3
1.1. La domotique	3
1.1.1. Le confort domestique	3
1.1.2. Les économies d'énergie	3
1.1.3. La protection	3
1.2. Le projet	4
1.2.1. But	4
1.2.2. Description fonctionnelle	4
1.2.3. La carte de contrôle	6
1.2.4. Affectation des entrées-sorties sur la carte de contrôle	7
2. Surveillance	8
2.1. Caméra IP motorisée	8
2.2. Production de l'IHM	8
3. Chauffage	9
3.1. Chauffer	9
3.1.1. Convecteurs	9
3.1.2. Production de l'IHM	9
3.2. Mesurer la température	9
3.2.1. Capteur de température	9
3.2.2. Production de l'IHM	9
4. Refroidissement	10
4.1. Ventiler	10
4.1.1. Ventilateur	10
4.1.2. Production de l'IHM	10
4.2. Mesurer la température	10
4.2.1. Capteur de température	10
4.2.2. Production de l'IHM	10

5. Éclairage extérieur	11
5.1. Éclairer.....	11
5.1.1. Applique extérieure	11
5.1.2. Production de l'IHM	11
5.2. Mesurer la luminosité extérieure	11
5.2.1. LDR+comparateur	11
5.2.2. Production de l'IHM	11
6. Volets roulants	12
6.1. Actionner les volets	12
6.1.1. Motorisation.....	12
6.1.2. Production de l'IHM	12
6.2. Déterminer la position du volet	12
6.2.1. Capteurs de fin de course	12
6.2.2. Production de l'IHM	12
7. Arrosage automatique	13
7.1. Arroser	13
7.1.1. Electrovanne	13
7.1.2. Production de l'IHM	13
7.2. Mesurer l'humidité du sol.....	13
7.2.1. Capteur d'humidité	13
7.2.2. Production de l'IHM	13
8. Installation électrique (18 oct. 2011 - 18 oct. 2011)	14
8.1. La protection différentielle 30mA	14
8.2. Les circuits de protections :	14
8.2.1. Les circuits lumière	14
8.2.2. Les points lumineux :	15
8.3. Les circuits prises	15
8.3.1. Nombre de prises de courants :	15
8.4. Les circuits spécialisés	16
9. Interface de puissance (18 oct. 2011 - 18 oct. 2011).....	18
10. Calendrier	21

1. Introduction

1.1. La domotique



La domotique est l'ensemble des techniques de l'électronique, de physique du bâtiment, d'automatisme, de l'informatique et des télécommunications utilisées dans les bâtiments. La domotique vise à apporter des fonctions de confort (gestion d'énergie, optimisation de l'éclairage et du chauffage), de sécurité (alarme) et de communication (commandes à distance, signaux visuels ou sonores, etc.) que l'on peut retrouver dans les maisons, les hôtels, les lieux publics, etc.

Source : Wikipédia

1.1.1. Le confort domestique

Manœuvrer ses volets roulants ou battants en pressant un bouton est devenu chose courante.

De même qu'ouvrir le portail ou la porte du garage depuis sa voiture. Plus globalement, tout ce qui se fait avec un interrupteur ou une poignée peut être automatisé et piloté à partir d'un poste fixe, ou à distance via une télécommande, un ordinateur, un téléphone.

1.1.2. Les économies d'énergie

Le but est d'éviter le gaspillage en supprimant les dépenses inutiles. Les systèmes de régulation permettent de maîtriser la consommation d'électricité, de gérer le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire avec un niveau de confort optimal. Un détecteur de présence placé dans chaque pièce commande instantanément l'allumage ou l'extinction des éclairages, la mise en route ou l'arrêt de la climatisation... Au jardin, l'arrosage s'automatise, tandis qu'un détecteur crépusculaire se charge d'allumer et d'éteindre les lumières dès la tombée du jour.

1.1.3. La protection

En liaison avec des prestataires extérieurs, la domotique permet le suivi des personnes fragiles, âgées ou handicapées (télésanté). Grâce à la technologie satellitaire, elle favorise également le désenclavement sanitaire. En matière de sécurité domestique, rien n'est laissé au hasard. Alarmes, détecteurs de mouvement ou d'intrusion, interphones et portiers vidéo, simulateurs de présence... se combinent pour dissuader les visiteurs indésirables ou malintentionnés. D'autres systèmes de détection sont prévus pour surveiller les enfants, prévenir les risques d'accident (incendie, fuite de gaz...), signaler des pannes (inondation, coupure de courant...).

Source : Dossier « La domotique pour une maison intelligente »

http://www.futura-sciences.com/fr/doc/t/maison/d/domotique-maison-intelligente_1007/c3/221/p2/

1.2. Le projet

1.2.1. But

Le projet a pour but de contrôler à distance quelques fonctions classiques d'une habitation au travers d'une application web implantée dans une carte système embarquée.

Les fonctions de confort choisies sont :

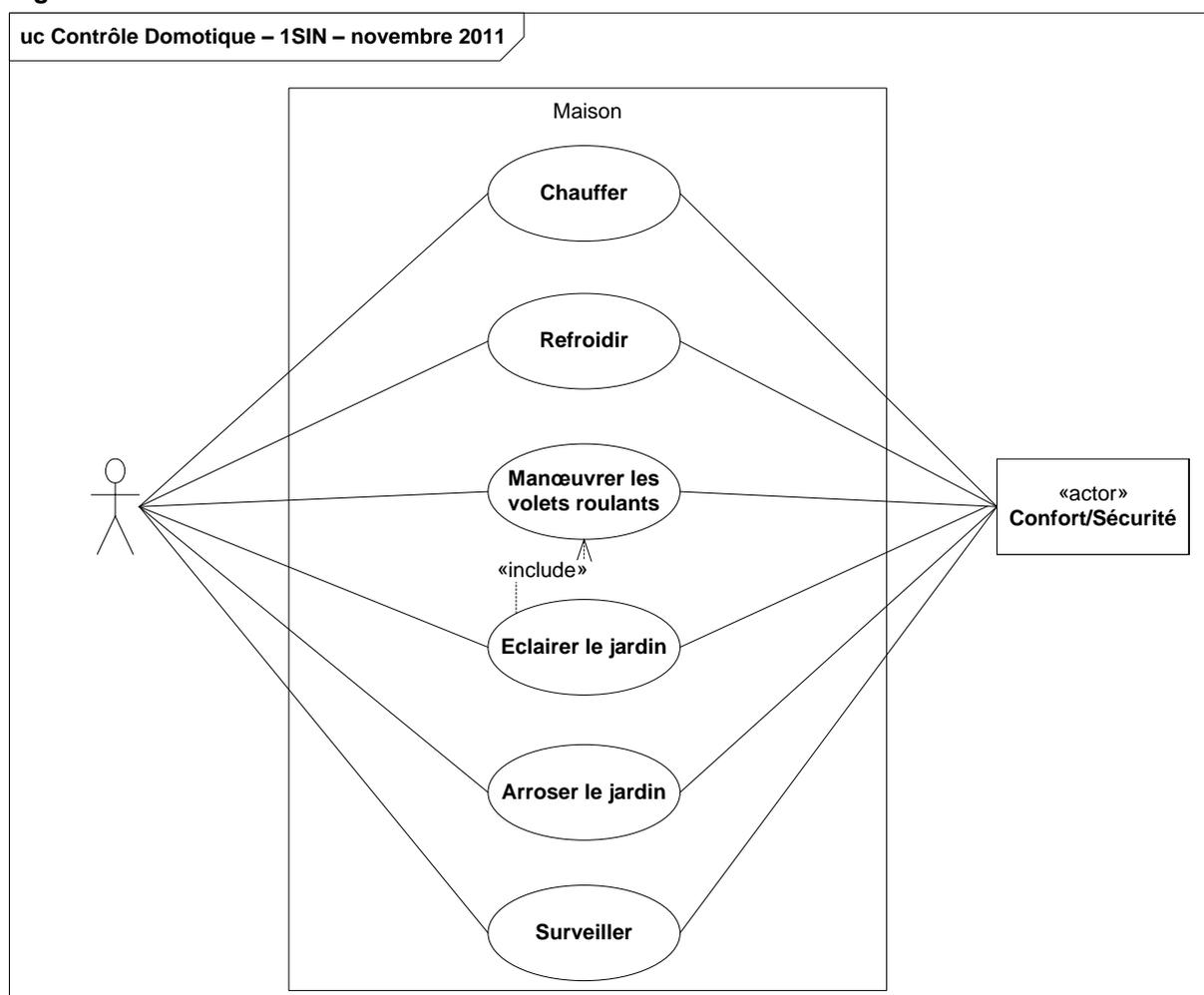
- Le chauffage (radiateurs électriques)
- Le refroidissement (climatiseur ou ventilateur)
- Éclairage extérieur (applique extérieur)
- Volets roulants
- Arrosage automatique
- Vidéo surveillance

Chaque fonction fait l'objet d'une commande de type tout ou rien. La commande tient compte de la valeur d'une grandeur physique caractéristique de la fonction à commander.

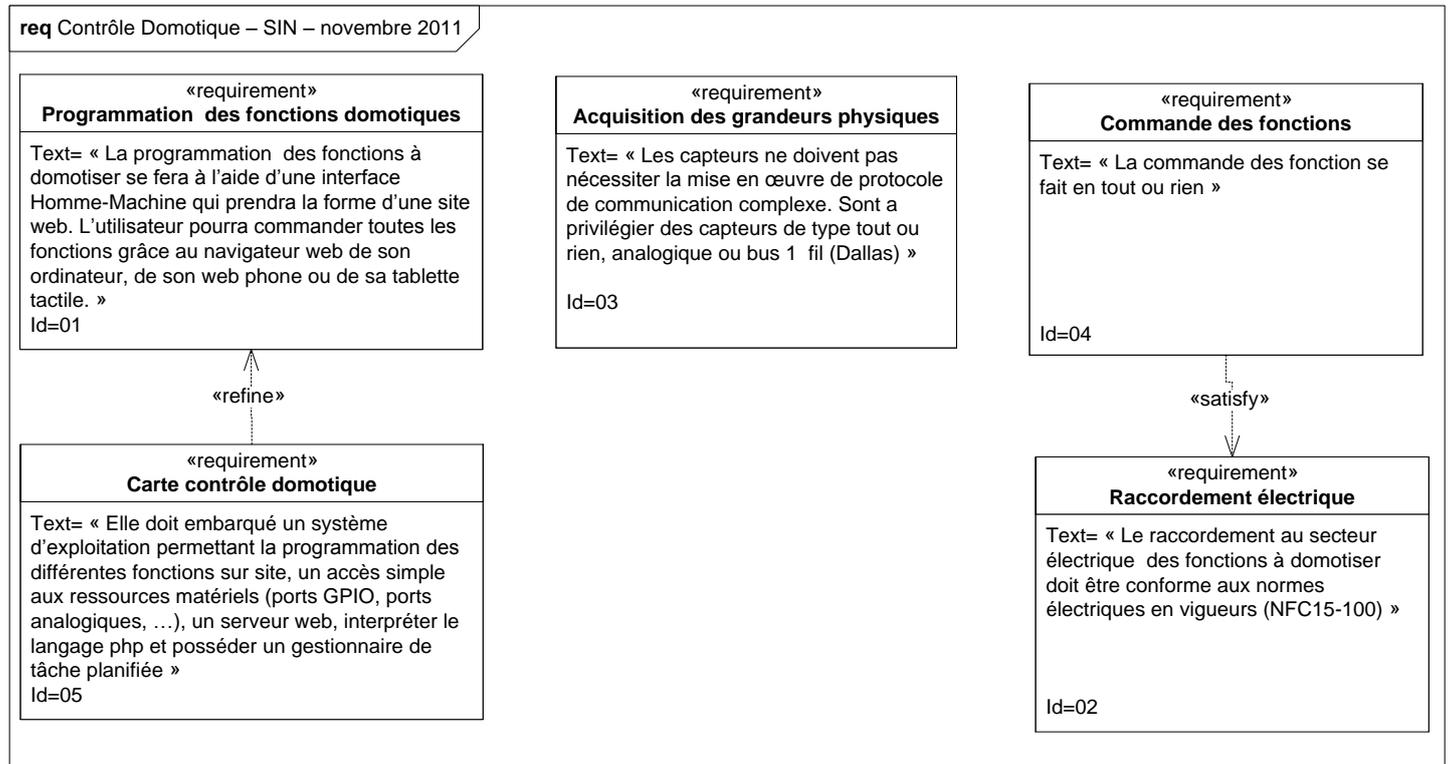
L'utilisateur utilise un ordinateur, une tablette PC ou un web phone connecter au réseau pour accéder au système de contrôle par l'intermédiaire d'un simple navigateur internet.

1.2.2. Description fonctionnelle

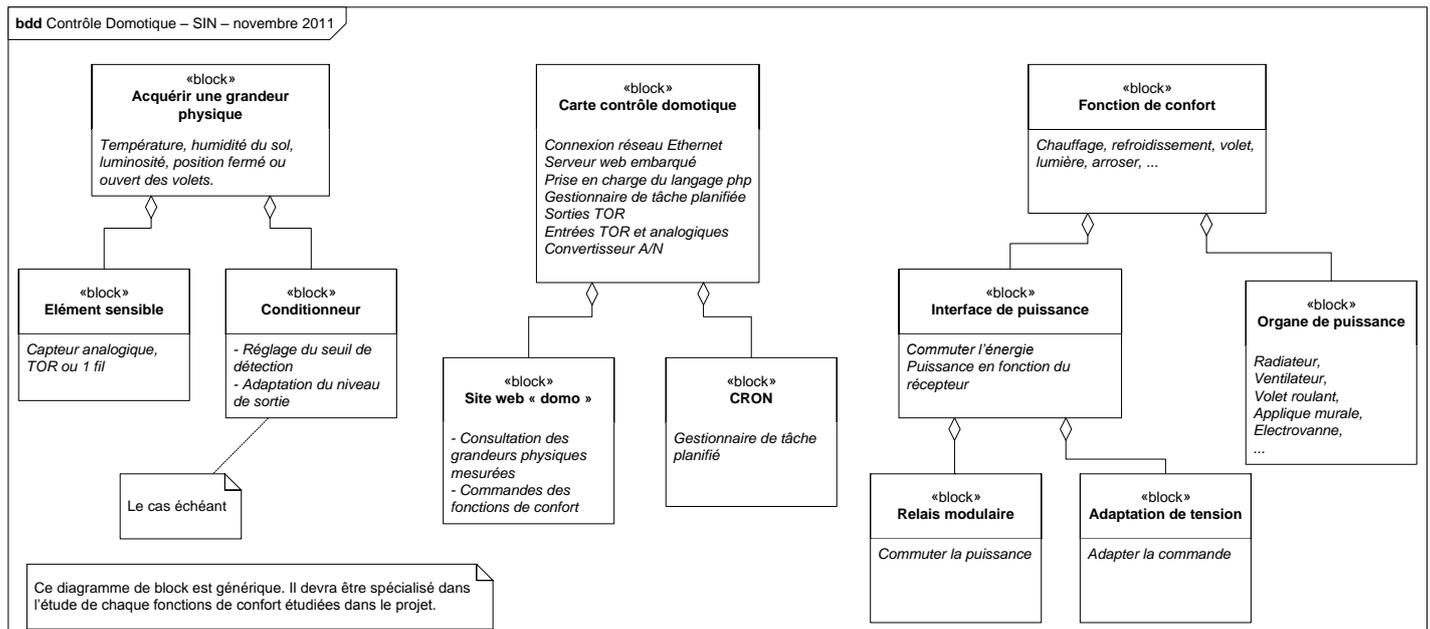
1.2.2.1. Diagramme de cas d'utilisation



1.2.2.2. Le diagramme d'exigences



1.2.2.3. Diagramme de blocks



1.2.3. La carte de contrôle

La carte de contrôle choisie est la platine Foxboard G20 de chez Acme System.

La platine "FOX Board G20" est un système embarqué avec un OS Linux, construite autour d'un processeur ARM9™ AT91SAM9G20 cadencé à 400 MHz d'Atmel™.

Elle est composée d'une platine support avec étage de régulation multiple (2 x 3,3 V / 1,8 V / 1 V) sur laquelle est insérée le module CPU « NETUS G20 » (lequel intègre le processeur AT91SAM9G20).

La platine support fourni :

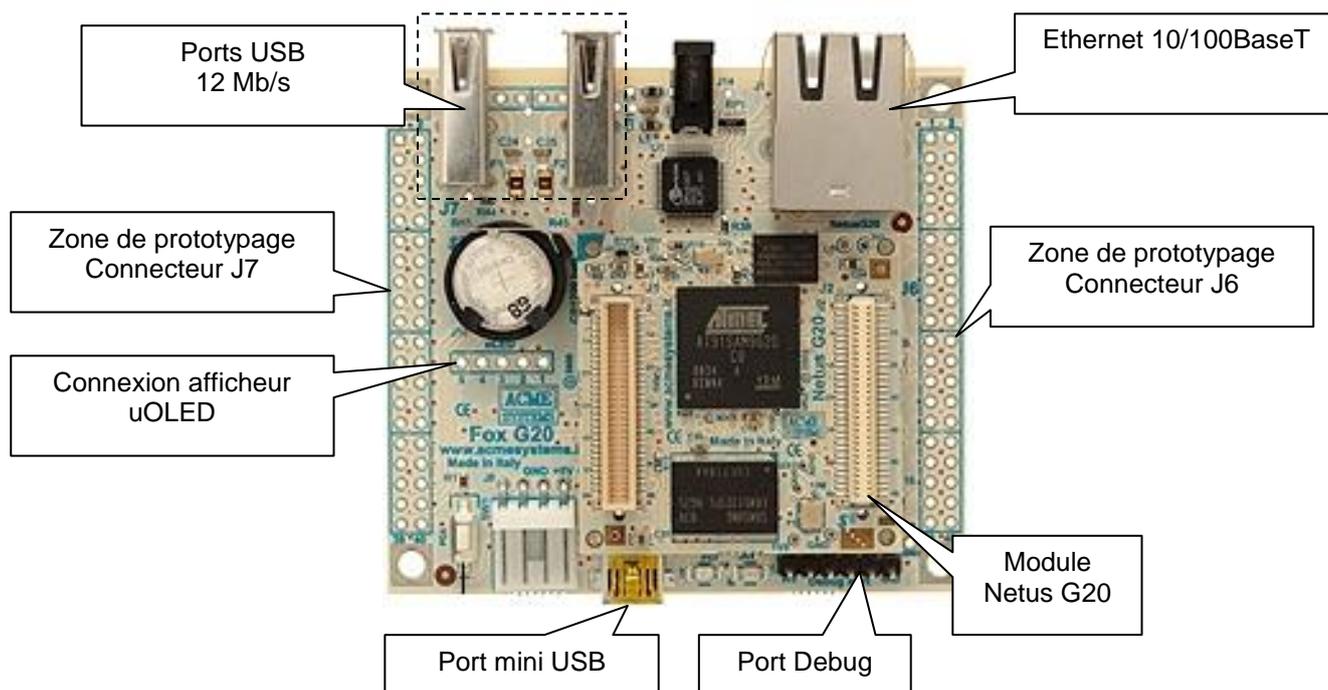
- un connecteur d'alimentation,
- un connecteur Ethernet (Base 10/100),
- 2 ports USB 2.0 host,
- un port client sur mini USB,
- une pile de sauvegarde pour horloge RTC,
- un bouton-poussoir libre d'utilisation,
- un emplacement pour afficheurs uOLED intelligents de "4D Systems",
- un connecteur mâle au pas de 2,54 mm pour le raccordement du port série "console/Debug"
- une zone de prototypage rapide disposant de ports série, ports d'entrées/sorties parallèle, I2C/SPI, convertisseurs A/N, PWM, ...

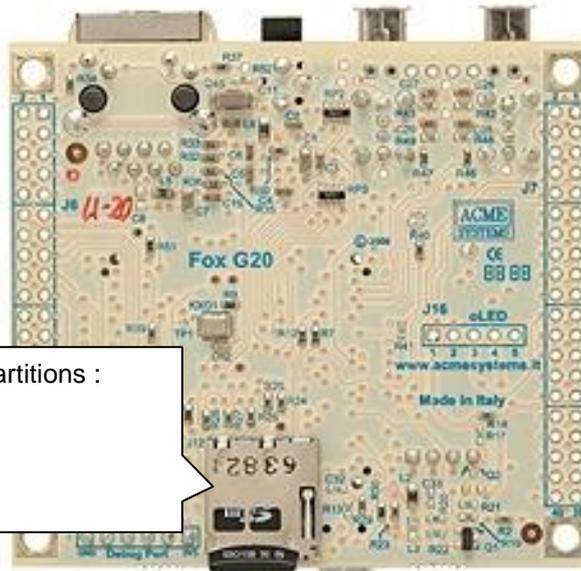
Le serveur web embarqué de la FOX Board G20 est un serveur Lighttpd (<http://www.lighttpd.net/>).

Ce serveur présente, entre autre, l'avantage d'être bien plus léger qu'un serveur Apache.

Les fichiers du site web embarqué sont situés dans le dossier `/var/www`.

Par défaut, ce dossier contient la page d'accueil `index.html`.





Carte microSD. Elle contient deux partitions :

- FAT16 : Noyau (Kernel)
- EXT4 : système de fichiers.

Capacité maximale de 8 Go.

Le premier élément de code exécuté lors du démarrage est le RomBOOT. Ce firmware est stocké dans le processeur Atmel. Il cherche un code exécutable sur la mémoire Dataflash. Cette dernière est programmée par défaut avec le chargeur de démarrage appelé AcmeBoot, qui démarre linux à partir de la carte microSD.

Détail des connexions disponibles : <http://www.acmesystems.it/foxg20/doku.php?id=hw:foxg20pinout>

1.2.4. Affectation des entrées-sorties sur la carte de contrôle

Les ports d'entrées-sorties de la carte Foxboard G20 sont disponibles sur les zones de prototypage J6 et J7 :

Pin #	ID	I/O line	Type de port	Nature	Description
J7.1		GND	Signal ground		
J7.2		GND	Signal ground		
J7.3	82	PB18	General purpose I/O	Sortie	Commande de l'éclairage extérieur
J7.4	83	PB19	General purpose I/O	Entrée	Information jour nuit
J7.5	80	PB16	General purpose I/O	Entrée	Information sur la température de la pièce
J7.6	81	PB17	General purpose I/O	Sortie	Commande du chauffage
J7.7	66	PB2	General purpose I/O	Sortie	Commande du refroidissement
J7.8	67	PB3	General purpose I/O	Sortie	Commande du volet roulant en descente
J7.9	64	PB0	General purpose I/O		
J7.10	65	PB1	General purpose I/O	Sortie	Commande du volet roulant en monté
J6.17	85	PB21	General purpose I/O		
J6.18	84	PB20	General purpose I/O	Sortie	Commande de l'arrosage automatique
J6.19	95	PB31	General purpose I/O		
J6.20	94	PB30	General purpose I/O		
J6.27	99	PC3	Analog input 3		
J6.28	98	PC2	Analog input 2	Entrée	Information sur la luminosité extérieure
J6.29	97	PC1	Analog input 1		
J6.30	96	PC0	Analog input 0	Entrée	Information sur l'humidité du sol du jardin

2. Surveillance



La vidéosurveillance est un dispositif qui permet de surveiller à distance des locaux que l'on souhaite protéger (biens, personnes). Pour simplifier l'étude, on se limitera à une seule zone à surveiller.

Le système de contrôle doit permettre d'accéder à l'image de la caméra, de jour comme de nuit et doit permettre l'observation à 270° au moins.

2.1. Caméra IP motorisée



L'équipe en charge de cette partie du projet doit faire un choix de matériel, proposer un schéma de mise en œuvre et une étude de fonctionnement (simulation ou test).

Les normes électriques en vigueur dans le bâtiment doivent être respectées (NFC15-100).

2.2. Production de l'IHM

L'IHM est écrite en langage PHP. La page correspondante à la gestion de la surveillance s'appelle "videosurveillance.php"

3. Chauffage



Le chauffage permet d'assurer le confort thermique de l'habitation notamment en hivers. Pour simplifier l'étude, on se limitera à un seul radiateur électrique.

Le système de contrôle doit permettre la mise en marche automatique du chauffage en fonction de la température mesurée dans la pièce et des températures maximale et minimale de consignes fournies par l'utilisateur.

L'utilisateur doit toutefois pouvoir mettre le chauffage en marche forcée.

3.1. Chauffer

La fonction "Chauffer" est disponible à partir d'une page web du site embarqué. La page correspondante présente à l'utilisateur un formulaire permettant de saisir les températures maximale et minimale acceptables. Il comporte également un bouton de mise en marche et d'arrêt forcé.

L'utilisateur visualise l'état du chauffage (en marche ou à l'arrêt).

3.1.1. Convecteurs

L'équipe en charge de cette partie du projet doit faire un choix de matériel et proposer un schéma de mise en œuvre et une étude de fonctionnement (simulation ou test).

Les normes électriques en vigueur dans le bâtiment doivent être respectées (NFC15-100).

3.1.2. Production de l'IHM

L'IHM est écrite en langage PHP. La page correspondante à la gestion du chauffage s'appelle "chauffage.php"

La fonction "Chauffer" fera l'objet d'une page de test appelée "chauffer.php".

3.2. Mesurer la température

La fonction "Mesurer la température" est disponible à partir de la même page web du site embarqué que celle de la fonction "Chauffer". L'utilisateur y visualise en permanence la température ambiante de la pièce à chauffer.

3.2.1. Capteur de température

L'équipe en charge de cette partie du projet doit faire un choix de matériel et proposer un schéma de mise en œuvre et une étude de fonctionnement (simulation ou test).

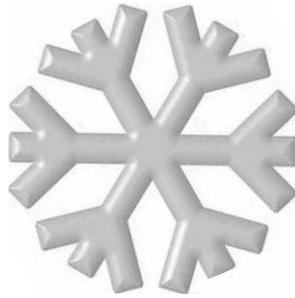
Les normes électriques en vigueur dans le bâtiment doivent être respectées (NFC15-100).

3.2.2. Production de l'IHM

L'IHM est écrite en langage PHP. La page correspondante à la gestion du chauffage s'appelle "chauffage.php"

La fonction "Mesurer la température" fera l'objet d'une page de test appelée "temperature.php".

4. Refroidissement



Le refroidissement permet d'assurer le confort thermique de l'habitation notamment en été. Pour simplifier l'étude, on se limitera à l'utilisation d'un ventilateur électrique.

Le système de contrôle doit permettre la mise en marche automatique du refroidissement en fonction de la température mesurée dans la pièce et des températures maximale et minimale de consignes fournies par l'utilisateur.

L'utilisateur doit toutefois pouvoir mettre le refroidissement en marche forcée.

4.1. Ventiler

La fonction "Ventiler" est disponible à partir d'une page web du site embarqué. La page correspondante présente à l'utilisateur un formulaire permettant de saisir les températures maximale et minimale acceptables. Il comporte également un bouton de mise en marche et d'arrêt forcé.

L'utilisateur visualise l'état du ventilateur (en marche ou à l'arrêt).

4.1.1. Ventilateur

L'équipe en charge de cette partie du projet doit faire un choix de matériel et proposer un schéma de mise en œuvre et une étude de fonctionnement (simulation ou test).

Les normes électriques en vigueur dans le bâtiment doivent être respectées (NFC15-100).

4.1.2. Production de l'IHM

L'IHM est écrite en langage PHP. La page correspondante à la gestion du refroidissement s'appelle "refroidissement.php"

La fonction "Ventiler" fera l'objet d'une page de test appelée "ventiler.php".

4.2. Mesurer la température

La fonction "Mesurer la température" est disponible à partir de la même page web du site embarqué que celle de la fonction "Chauffer". L'utilisateur y visualise en permanence la température ambiante de la pièce à refroidir.

4.2.1. Capteur de température

L'équipe en charge de cette partie du projet doit faire un choix de matériel et proposer un schéma de mise en œuvre et une étude de fonctionnement (simulation ou test).

Les normes électriques en vigueur dans le bâtiment doivent être respectées (NFC15-100).

4.2.2. Production de l'IHM

L'IHM est écrite en langage PHP. La page correspondante à la gestion du refroidissement s'appelle "refroidissement.php".

La fonction "Mesurer la température" fera l'objet d'une page de test appelée "temperature.php".

5. Éclairage extérieur



5.1. Éclairer

La fonction "Eclairer" est disponible à partir d'une page web du site embarqué. La page correspondante présente à l'utilisateur un formulaire permettant de saisir les valeurs du seuil maximal et minimal qui définissent le jour et la nuit. Il comporte également un bouton de mise en marche et d'arrêt forcé.

5.1.1. Applique extérieure

L'équipe en charge de cette partie du projet doit faire un choix de matériel et proposer un schéma de mise en œuvre et une étude de fonctionnement (simulation ou test).

Les normes électriques en vigueur dans le bâtiment doivent être respectées (NFC15-100).

5.1.2. Production de l'IHM

L'IHM est écrite en langage PHP. La page correspondante à la gestion de l'éclairage extérieur s'appelle "eclairage.php".

La fonction "Eclairer" fera l'objet d'une page de test appelée "eclairer.php".

5.2. Mesurer la luminosité extérieure

La fonction "Mesurer la luminosité extérieure" est disponible à partir de la même page web du site embarqué que celle de la fonction "Eclairer". L'utilisateur y visualise en permanence l'état de la journée (jour ou nuit). Cette information peut être intéressante au cas l'utilisateur se trouve à l'étranger avec un décalage horaire important.

5.2.1. LDR+comparateur

L'équipe en charge de cette partie du projet doit faire un choix de matériel et proposer un schéma de mise en œuvre et une étude de fonctionnement (simulation ou test).

Les normes électriques en vigueur dans le bâtiment doivent être respectées (NFC15-100).

5.2.2. Production de l'IHM

L'IHM est écrite en langage PHP. La page correspondante à la gestion de l'éclairage extérieur s'appelle "eclairage.php".

La fonction "Mesurer la luminosité extérieure" fera l'objet d'une page de test appelée "luminosite.php".

6. Volets roulants



Les volets roulants permettent d'améliorer l'isolation thermique, d'assurer la protection contre les intrusions et d'améliorer le confort optique de l'habitation (modulation de la lumière jusqu'à l'occultation totale). Pour simplifier l'étude, on se limitera à la commande d'un seul volet roulant.

Le système de contrôle doit permettre la mise en marche automatique des volets roulants en fonction de la luminosité mesurée à l'extérieur.

6.1. Actionner les volets

La fonction "Actionner les volets" est disponible à partir d'une page web du site embarqué. La page correspondante présente à l'utilisateur un formulaire qui comporte un bouton de type bistable pour actionner les volets.

La mise en marche automatique se fait en fonction de l'information relative à l'état de la journée (jour ou nuit) fournie par la fonction "Mesurer la luminosité extérieure".

L'utilisateur visualise en permanence sur la page web l'état de la journée (jour ou nuit).
La page

6.1.1. Motorisation

L'équipe en charge de cette partie du projet doit faire un choix de matériel et proposer un schéma de mise en œuvre et une étude de fonctionnement (simulation ou test).

Les normes électriques en vigueur dans le bâtiment doivent être respectées (NFC15-100).

6.1.2. Production de l'IHM

L'IHM est écrite en langage PHP. La page correspondante à la gestion des volets roulants s'appelle "volets.php".

La fonction "Actionner les volets" fera l'objet d'une page de test appelée "actionnervolet.php".

6.2. Déterminer la position du volet

La fonction "Déterminer la position des volets" est disponible à partir de la même page web du site embarqué que celle de la fonction "Actionner les volets". L'utilisateur y visualise en permanence l'état du volet (ouvert ou fermé).

6.2.1. Capteurs de fin de course

L'équipe en charge de cette partie du projet doit faire un choix de matériel et proposer un schéma de mise en œuvre et une étude de fonctionnement (simulation ou test).

Les normes électriques en vigueur dans le bâtiment doivent être respectées (NFC15-100).

6.2.2. Production de l'IHM

L'IHM est écrite en langage PHP. La page correspondante à la gestion des volets roulants s'appelle "volets.php".

La fonction "Déterminer la position des volets" fera l'objet d'une page de test appelée "positionvolet.php".

7. Arrosage automatique



Un système d'arrosage automatique assure une irrigation optimale et sans effort du jardin. Il permet d'économiser du temps, de l'eau et de l'énergie (celle de celui qui arrose). Pour simplifier l'étude, il sera limité à une seule commande par électrovanne. Le jardin n'est donc pas découpé en zones d'arrosage indépendantes.

Le système de contrôle doit permettre la mise en marche de l'arrosage automatique à deux périodes de la journée (le matin et le soir par exemple) et pour une durée déterminée (15 mn par exemple) définie par l'utilisateur et doit prendre en compte l'humidité relative du sol. Si cette dernière est supérieure au seuil fixé par l'utilisateur, l'arrosage est désactivé.

L'utilisateur doit toutefois pouvoir mettre en marche forcée l'arrosage.

7.1. Arroser

La fonction "Arroser" est disponible à partir d'une page web du site embarqué. La page correspondante présente à l'utilisateur un formulaire permettant de saisir la fréquence de l'arrosage automatique. Il comporte également un bouton de mise en marche et d'arrêt forcé.

L'utilisateur visualise l'état de l'arrosage (en marche ou à l'arrêt).

7.1.1. Electrovanne

L'équipe en charge de cette partie du projet doit faire un choix de matériel et proposer un schéma de mise en œuvre et une étude de fonctionnement (simulation ou test).

Les normes électriques en vigueur dans le bâtiment doivent être respectées (NFC15-100).

7.1.2. Production de l'IHM

L'IHM est écrite en langage PHP. La page correspondante à la gestion de l'arrosage automatique s'appelle "arrosage.php"

La programmation du déclenchement périodique de l'arrosage utilisera le gestionnaire de tâches planifiées de linux : cron.

La fonction "Arroser" fera l'objet d'une page de test appelée "arroser.php".

7.2. Mesurer l'humidité du sol

La fonction "Mesurer l'humidité du sol" est disponible à partir de la même page web du site embarqué que celle de la fonction "Arroser". Elle permet à l'utilisateur de saisir le taux maximum d'humidité relative pour désactiver l'arrosage.

L'utilisateur visualise en permanence le taux d'humidité relative.

7.2.1. Capteur d'humidité

L'équipe en charge de cette partie du projet doit faire un choix de matériel et proposer un schéma de mise en œuvre et une étude de fonctionnement (simulation ou test).

Les normes électriques en vigueur dans le bâtiment doivent être respectées (NFC15-100).

7.2.2. Production de l'IHM

L'IHM est écrite en langage PHP. La page correspondante à la gestion de l'arrosage automatique s'appelle "arrosage.php"

La fonction "Mesurer l'humidité du sol" fera l'objet d'une page de test appelée "humidite.php".

8. Installation électrique



L'installation électrique est conforme à la norme NFC15-100.

Rappel des points importants :

8.1. La protection différentielle 30mA

Tous les circuits de l'installation doivent être protégés par des différentiels. Il protège les personnes contre l'électrocution par contact direct ou indirect grâce à un interrupteur différentiel de 30mA.

La "mise à la terre" doit être vérifiée et en adéquation avec la norme. => Voir [prise de terre](#)).

Surface des locaux	Inter différentiel	
	Type AC	Type A(2)
$\leq 35\text{m}^2$	1 x 25A	1 x 40A
Entre 35m ² et 100m ²	2 x 40A	1 x 40A
$\geq 100\text{m}^2$	3 x 25A(1)	1 x 40A

(1) En cas de chauffage électrique de puissance supérieur à 8kVA, remplacer un inter 40A Type AC par un 63A Type AC.
(2) L'utilisation du différentiel de type A devient obligatoire car certains matériels de type lave-linge, plaques à induction intègrent des composants électroniques susceptibles de créer des défauts "composante continue ou alternative" que la type A va aussi détecter. Les circuits spécialisés cuisinière/plaque de cuisson et lave-linge seront obligatoirement protégés par l'inter différentiel de type A.

8.2. Les circuits de protections :

8.2.1. Les circuits lumière

Chaque circuit est protégé par un fusible 10A ou disjoncteur 16A, câblage en 1,5².
8 points d'éclairages par circuit maximum.

Dans le cas d'un logement supérieur à 35m², au moins 2 circuits lumière par disjoncteur 16A ou coupe-circuit 10A.

Pour faciliter l'évolution, le conducteur neutre doit être disponible à chaque point de commande.

8.2.2. Les points lumineux :

Pièces	Points d'éclairage
Séjour	1 point de centre équipé DCL
Chambre	1 point de centre équipé DCL
WC	1 point au centre ou en applique équipé DCL
Cuisine	1 point de centre équipé DCL
Escalier	Suppression de toutes zones d'ombres par un éclairage adapté. Point au centre ou en applique équipé DCL
Entrée	1 point d'éclairage extérieur
Extérieur	1 point lumineux par entrée. Commande repéré par un voyant. Eclairage mini de 20 lux en tout point du cheminement

DCL : Dispositif de Connexion de Luminaire

8.3. Les circuits prises

Socle de PC maximum par circuit	Section	Disjoncteur	Coupe circuit
5 socles de PC à 16A	1.5mm ²	16A	
8 socles de PC à 16A	2.5mm ²	20A	16A
Circuit spécialisé 1 PC à 16A	2.5mm ²	20A	16A
Circuit spécialisé 1 PC à 32A	6mm ²	32A	32A

8.3.1. Nombre de prises de courants :

La norme précise le nombre minimal de prises de courant suivant le type de pièce et la surface totale.		Les ensembles de prises ont leurs équivalences en nombre de socles. Nb de postes = nb de socles	
Pièces	Nombre de prise par pièce(1)	Nb de prises	Nb de socle equivalent
Séjour	1 socle par 4m ² (5m ² minimum)	1	1
Chambre	3 socles	2	1
Cuisine	6 socles dont 4 en plan de travail	3	2
Autre	(> 4m ² hors WC) 1 socle	4	2
	(1) Hors prises commandées ou spécialisées		

8.4. Les circuits spécialisés

L'installation doit comprendre au moins 5 circuits spécialisés :	- 1 circuit protégé par un disjoncteur 32A dédié cuisinière/plaque de cuisson. - 4 autres circuits au moins, protégés par un disjoncteur 20A pour l'alimentation d'appareils du type lave-linge, lave-vaisselle, sèche-linge, congélateur, four, etc.
- 1 circuit par chauffage + 1 circuit pour le fil pilote et automate de régulation s'ils existent. - 1 circuit par chauffe-eau électrique, chaudière, pompe à chaleur, VMC, climatisation, alarme, domotique, piscine, portail automatiques, tout circuit extérieur non appartenant au bâtiment.	
Il est conseillé d'utiliser une protection par disjoncteur qui permet une identification visuelle du circuit en défaut et une remise en route immédiate.	
Si l'installation comporte un congélateur ou un équipement informatique, 1 circuit (protégé par un disjoncteur 16A différentiel 30mA type Hpi) lui sera dédié.	

9. Plan de travail

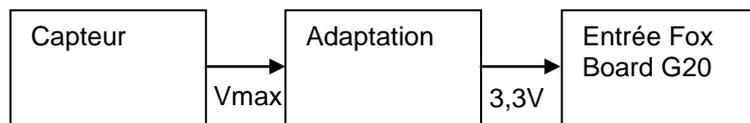
9.1. Choix des capteurs

Les capteurs ne doivent pas nécessiter la mise en œuvre de protocole de communication complexe. Sont à privilégier des capteurs de type tout ou rien, analogique ou bus 1 fil (Dallas).

On pourra par exemple s'appuyer sur le tableau d'aide au choix suivant :

Référence	Analogique	Numérique	Prix	Facilité de mise œuvre (---,--,+,++,+++)	Description

Les ports d'entrées de la platine Fox Board G20 acceptent une tension maximale de 3,3V. Il faudra donc veiller à adapter le niveau de tension en sortie du capteur.



La FOX Board G20 dispose de 4 lignes de conversion analogique/numérique d'une résolution de 10 bits directement issues de l'architecture du processeur AT91-SAM9G20 qui équipe la carte.

Les lignes A/N, apparaissent comme un simple ensemble de fichiers dans `/sys/bus/platform/devices/at91_adc`. Il alors de venir lire le fichier correspondant à une ligne A/N qui contient une valeur numérique comprise entre 0 et 1023 pour une tension comprise entre 0 V et 3,3 V.

Ci-dessous, l'exemple d'un script `an0.php` qui permet d'afficher la valeur lue sur la ligne chan0 et la valeur de la tension correspondante ($V_{an0} = N \times 3,3 / 1024$).

```
<HTML>
<HEAD>
  <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
  <TITLE>Page Test</TITLE>
</HEAD>
<BODY><center>
<?php
$erreur=0;
$filename="/sys/bus/platform/devices/at91_adc/chan0";
$fp = fopen($filename,"r");
if (!$fp)
{
    echo "Erreur ouverture chan0";
    $erreur=1;
}
else
{
    echo "<br><h1>Tension sur J6.30 : </h1>";
    $an0=fread($fp,filesize($filename));
    fclose($fp);
    $tension=$an0*3.3/1024;
    printf("<br><h2>% .4f V</h2>",$tension);
    echo "<br>N = $an0</center> ";
}
?>
</BODY>
```

Un capteur de type TOR sera connecté à une entrée GPIO qui va fournir dans de fichier correspondant la valeur 0 ou 1. Ce fichier se trouve dans `/sys/class/gpio/gpioxx/value`. Il faudra au préalable avoir configuré la ligne `xx` en entrée en écrivant « in » dans le fichier `direction`.

Voir le script d'exemple ci-dessous :

```

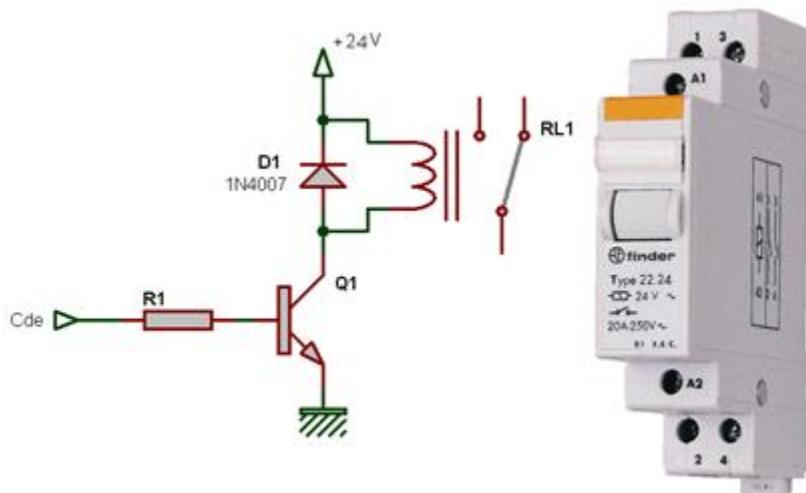
<HTML>
<HEAD>
  <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
  <TITLE>Page Test</TITLE>
</HEAD>
<BODY><center>
<?php
$fp = @fopen("/sys/class/gpio/gpio83/direction","r+b");
if (!$fp) die("Erreur ouverture direction");
else
{
    fwrite($fp,"in");
    fclose($fp);
}

$fp = @fopen("/sys/class/gpio/gpio83/value","r");
if ($fp)
{
    echo "Valeur sur GPIO 83 : ".fgets($fp,2); //Lecture de 2 caractères
    fclose($fp);
}

?>
</BODY>

```

9.2. Interface de puissance



La platine Foxboard G20 délivre sur ses sorties un signal tout ou rien 0V/3,3VDC. Les fonctions à commander sont alimenté en 230VAC. Il est nécessaire de produire une interface pour commuter l'énergie. On utilisera un relais modulaire associé à un circuit de commande (transistor, relais statique, ...).

On veillera à adapter la commande du relai modulaire en fonction du type de tension attendu par sa bobine. Il serait souhaitable d'intégrer l'alimentation de la bobine du relai dans le tableau électrique (alimentation modulaire).

Le circuit de commande devra-t-être dimensionné, simulé, puis tester. Le logiciel de simulation à utiliser est Isis Proteus.

9.3. Commandes des fonctions de confort

Elles se font au moyen d'un port TOR (Tout Ou Rien) de la platine Fox Board G20. Se sont les ports GPIO dirigés en sorties qui remplissent cette fonction.

L'accès à ce type de port se fait par l'intermédiaire d'un fichier qui se trouve dans `/sys/class/gpio/gpioxx/value`. Il faudra au préalable avoir configuré la ligne `xx` en sortie en écrivant « out » dans le fichier `direction`.

Voir le script d'exemple ci-dessous qui va allumer ou éteindre une LED connecté sur J7.3 (82) :

9.5. Programmation des comportements

Certaines fonctions de confort (chauffage, refroidissement, éclairage extérieur, arrosage automatique, ...) dépendent de la valeur d'une grandeur physique et/ou du temps (périodicité de déclenchement). On utilisera pour activer périodiquement un programme, le gestionnaire de tâches planifiées du système d'exploitation de la platine (Linux Debian). Ce gestionnaire s'appelle CRON et son utilisation est basée sur un fichier nommé `crontab` :

Pour ouvrir et modifier `crontab`:

```
debarm:~# crontab -e
```

La syntaxe est la suivante :

```
# m h dom mon dow  command
```

Chaque ligne du fichier correspond à une commande que l'on veut voir exécutée régulièrement.

Exemples :	
Crontab	Signification
47 * * * * commande	Toutes les heures à 47 minutes exactement. Donc à 00h47, 01h47, etc.
0 0 * * 1 commande	Tous les lundis soir à minuit.
0 4 1 * * commande	Tous les premiers du mois à 4h du matin.
0 4 * 12 * commande	Tous les jours du mois de décembre à 4h du matin.
0 * 4 12 * commande	Toutes les heures les 4 décembre.
* * * * * commande	Toutes les minutes !

X X X X X Commande

↑ Jour de la semaine (0 - 6) (0 = Dimanche)
↑ Mois (1 - 12)
↑ Jour du mois (1 - 31)
↑ Heures (0 - 23)
↑ Minutes (0 - 59)

<http://www.siteduzero.com/tutorial-3-73916-executer-un-programme-a-une-heure-differee.html>

Remarque : la commande sera exécutée dans le dossier personnel de l'utilisateur, ici `root`.

Les programmes peuvent être écrits dans n'importe quel langage supporté par la platine (php, Python, C, C++, ...).

9.6. Charte graphique du site

Une feuille de style css est mise à disposition des développeurs. Elle doit assurer une homogénéité des pages web du site final :

