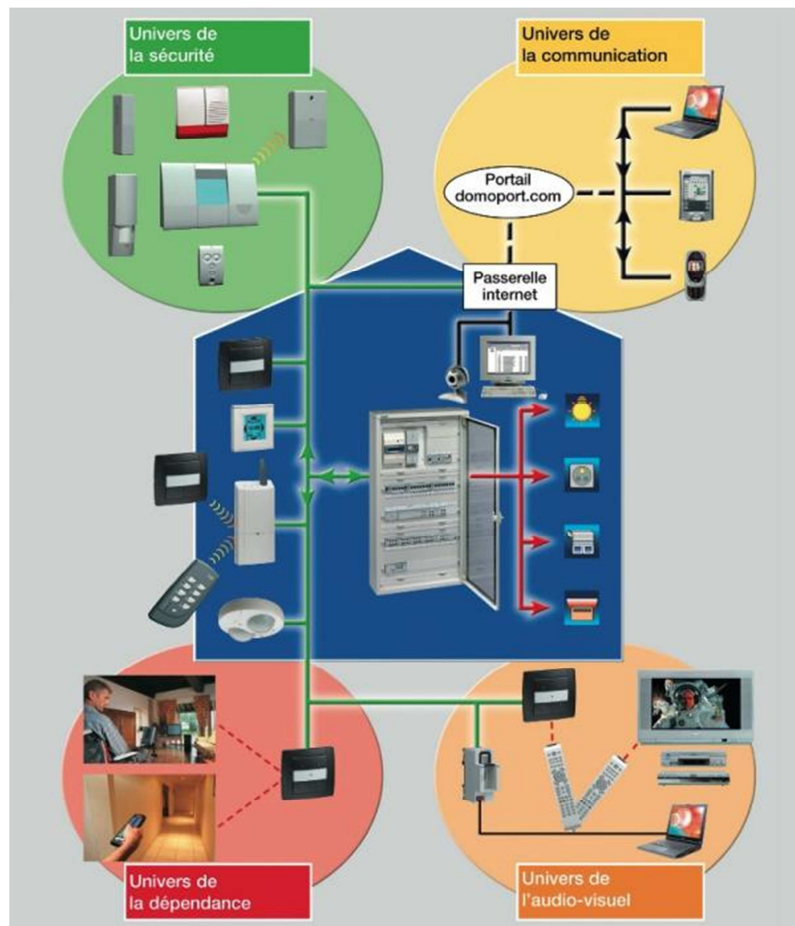


Projet de semestre N2084

Domotique



Réalisé par : Jaccard Grégory & Jean-Mairet Ludovic

Table des matières

1. Avant-propos.....	4
1.1 Introduction.....	4
1.2 Cahier des charges.....	5
Principe.....	5
Maquette.....	5
Travail à effectuer	5
Budget	5
2. Fonctionnement	7
2.1 Lampes.....	7
2.2 Portes	7
2.3 Chauffages	7
2.4 Ventilations	8
2.5 Panel.....	8
3. Mode d'emploi	9
3.1 Raccordement	9
3.2 Enclenchement du système	9
3.3 Sélection des différents modes	9
3.4 Mode lampes & portes.....	9
3.5 Mode chauffages et ventilateurs	9
3.6 Mode vacances.....	10
4. Mécanique.....	11
4.1 Liste des numéros des pièces.....	11
4.2 Liste des pièces.....	14
4.3 Dessins & ensembles.....	14
5. Électricité.....	15
5.1 Information.....	15
5.2 Schémas.....	16
6. Électronique	17
6.1 Schéma bloc.....	17
6.2 Carte 5A3 chauffages	18
6.3 Carte 5A6 capteur de température	21
6.4 Schéma	23
6.5 Schémas d'implantation.....	23
7. Programmation	24

8.	Problèmes rencontrés et améliorations.....	25
8.1	Problèmes rencontrés	25
	Mécanique.....	25
	Électrique.....	25
	Électronique	25
	Communication panel et automate	25
	Chauffages.....	26
8.2	Améliorations	26
	Mécanique.....	26
	Électrique.....	26
9.	Conclusion	27
9.1	Remerciements	27
9.2	Conclusion	28

1. Avant-propos

1.1 Introduction

Étant tous les deux intéressés par la domotique nous avons décidé de faire notre travail de semestre sur la domotique. Nous avons pensé à gérer une maquette en guise de maison. Les options intéressantes de la domotique étant la gestion du chauffage, des lumières et des portes nous allons donc gérer ces points dans notre travail de semestre.

Pour commencer nous avons dû concevoir un cahier des charges, que nos maîtres d'atelier valideront pour ensuite attaquer notre projet. Ce travail regroupera 1 maquette d'une maison avec 6 pièces en bois et un Touch Panel sous lequel nous pouvons allumer des lumières, réguler la température dans 2 pièces et contrôler l'ouverture et la fermeture des portes.

Ce projet de semestre nous permet de mettre en pratique ce que nous apprenons lors des cours théoriques et lors des journées de laboratoire mais aussi de faire de l'auto-apprentissage pour les parties moins connues du travail, comme la régulation, le Touch Panel et la liaison ProfiBus.

Pour la réalisation, nous devons utiliser les programmes suivants : « Inventor » pour la conception mécanique, « SEE Electrical » pour les schémas électriques, « OrdCad » pour les schémas électronique et « STEP + WinCC » pour la programmation de l'automate et du Touch Panel.

Nous avons une date pour rendre le dossier et environ une semaine de plus pour se préparer à une présentation et pour peaufiner notre projet.

1.2 Cahier des charges

Principe

Domotique d'une maison. Cette gestion prendra en charge les lumières, le chauffage et un contrôle de la fermeture des portes. Pour représenter la maison nous allons élaborer une maquette. Un automate siemens gèrera les fonctions et un TouchPanel sera utilisé comme interface utilisateur. Le TouchPanel nous permettra d'insérer une consigne pour le chauffage et la ventilation, d'allumer et d'éteindre les lumières et vérifier la fermeture des portes. Un capteur de température relié à un bloc d'entrée analogique de l'automate indique la température constante des pièces de la maison.

Maquette

La maquette se compose d'une base de 600 mm de large par 800 mm de long et de 300 mm de hauteur. Dans cette base se trouve une représentation basique d'un étage d'une maison. Elle se compose de 4 pièces et d'un couloir, possédant 2 chauffages, 5 lumières, 2 portes et une ventilation. Deux pièces seront consacrées au chauffage et à la ventilation et les deux autres seront consacrées pour la gestion des portes.

Travail à effectuer

- Conception et réalisation de la maquette
- Programmation de l'automate et du TouchPanel
- Conception d'un HMI

Budget

Simatic KTP1000	600	Frs
Bois maquette	300	Frs
Module d'entrée analogique	220	Frs
Module de sortie analogique	300	Frs
Total	1420	Frs

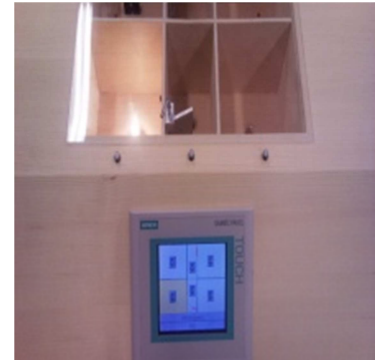
Planning

ID	Nom de tâche	Début	Terminer	Durée	mars 2011																															avr. 2011																															mai 2011																															juin 2011								
					22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																				
1	Conception Mécanique	22.03.2011	04.04.2011	12j	■																																																																																																					
2	Effectif	21.03.2011	21.03.2011	1j																																																																																																						
3	Conception Electronique	23.03.2011	05.04.2011	12j	■																																																																																																					
4	Effectif	21.03.2011	21.03.2011	1j																																																																																																						
5	Conception Electrique	23.03.2011	05.04.2011	12j	■																																																																																																					
6	Effectif	21.03.2011	21.03.2011	1j																																																																																																						
7	Construction maquette	01.04.2011	30.04.2011	25.5j																																■																																																																						
8	Effectif	21.03.2011	21.03.2011	1j																																																																																																						
9	Montage des éléments	06.04.2011	07.05.2011	28j																																■																																																																						
10	Effectif	21.03.2011	21.03.2011	1j																																																																																																						
11	Electronique	30.03.2011	09.04.2011	9.5j																																■																																																																						
12	Effectif	14.03.2011	15.03.2011	2j																																																																																																						
13	Programation	02.05.2011	04.06.2011	30j																																																															■																																							
14	Effectif	21.03.2011	21.03.2011	1j																																																																																																						

2. Fonctionnement

2.1 Lampes

Les lampes sont des petites ampoules alimentées en 24Vdc et peuvent donc être directement branchées sur les sorties d'automate, ainsi la commande de ces dernières est très facile à gérer. On peut les commander depuis les six boutons qui entourent les pièces de la maquette ou alors via le panel. Les ampoules sont à baïonnette, elles peuvent ainsi facilement être changées. En revanche, les supports eux sont fixés depuis le dessous des pièces de la maquette, mais n'ayant quasiment aucune chance d'être changée cela n'est pas dérangeant.



2.2 Portes

Les portes, au niveau électrique, sont des simples contacts et sont actives lorsqu'elles sont ouvertes. Une vis permet de régler la sensibilité du contact afin d'être sûr que la porte soit détectée « fermée » que lorsqu'elle est réellement fermée. Cette vis est accessible sans démonter la maquette. Il faut par contre se munir d'une clef imbus pouvant supporter de viser de bilé

2.3 Chauffages

Les chauffages des maisons sont en général des chauffages centraux mais le système étant trop compliqué à mettre en marche pour deux radiateurs nous avons préféré opter pour deux chauffages électriques. Les sorties analogiques ne peuvent pas directement alimenter les chauffages, c'est pourquoi nous devons passer par des commandes de courant et pour cela, utiliserons donc des transistors.

Nous allons utiliser une résistance de puissance comme corps de chauffe car c'est le moyen le plus simple et le plus économique de chauffer notre maquette. La commande de la puissance se fera à l'aide de transistor afin de ne pas consommer directement la tension sur la sortie analogique.

La puissance que la résistance doit pouvoir dissiper correspond à la puissance que l'on veut fournir à la pièce pour la chauffer, comme nous ne travaillons uniquement avec un chauffage et une ventilation il nous est impossible de tomber en dessous de la température ambiante ($\Theta \approx 20^\circ\text{c}$) nous travaillerons donc entre 20°c et 50°c notre maquette devant être un minimum attractive il ne faut pas que l'élévation de température soie trop lente. Nous prendrons donc 1min pour passer de 20°c à 50°c .

$$V = l * L * h = 0.16 * 0.15 * 0.2 = 0.0048m^3$$

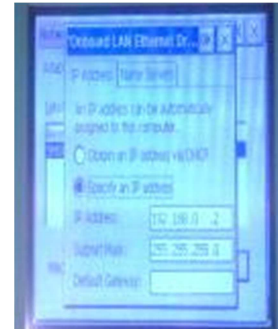
$$M = \rho * V = 1.293 * 0.0048 = 0.00621kg$$

2.4 Ventilations

La ventilation a deux usages. En premier lieu elle ventile en permanence la carte électronique, puis elle permet de refroidir les pièces de la maquette lorsque la température est trop élevée. Ce refroidissement occasionnel se fait à l'aide de deux électro aliments commandés par l'automate.

2.5 Panel

Pour la connexion du panel à la CPU nous utilisons ProfiNet comme bus de communication pour configurer la communication simplement il suffit de le faire à l'aide de WinCC. Créer votre projet step7 puis lancer un projet WinCC. Lorsqu'on vous propose de l'intégrer à un projet step7 faite-le avec votre projet step7 précédemment créé. Ensuite il ne vous reste plus qu'à configurer l'IP dans le Panel, en allant dans : Control Panel > Network, puis en cliquant sur Propriété et ici programmez la même IP que sur WinCC.



3. Mode d'emploi

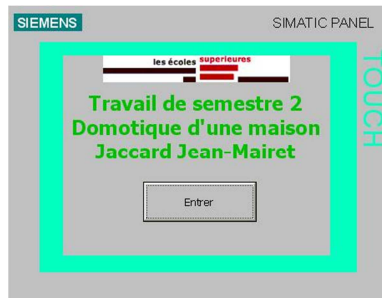
3.1 Raccordement



Le raccordement de la maquette au réseau se fait par une fiche type 13. Elle est située sous la maquette et dispose d'une rallonge. Le raccordement de l'automate ou du panel à un PC nécessite l'ouverture de la maquette. Il suffit ensuite de brancher le câble MPI sur l'automate ou le panel.

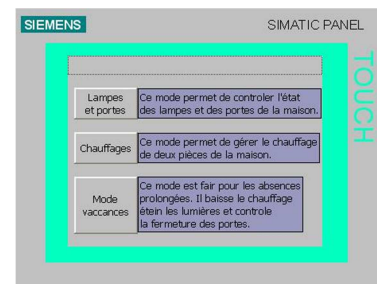
3.2 Enclenchement du système

Pour la mise en route du système il faut d'abord connecter la prise type 13 au réseau puis enclencher les deux disjoncteurs ensuite positionner le bouton de l'automate sur RUN. Puis pour accéder aux choix des modes, il suffit d'appuyer sur entrer.

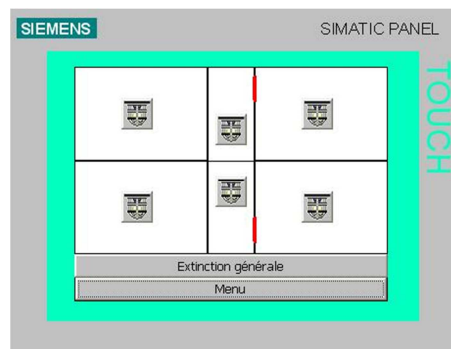


3.3 Sélection des différents modes

Un menu propose trois modes avec une description de chaque d'entre eux figurant à côté du bouton qui lui est attribué. Pour revenir au choix depuis un mode il y a un bouton au bas de fenêtre qui permet de revenir au choix dans le menu.



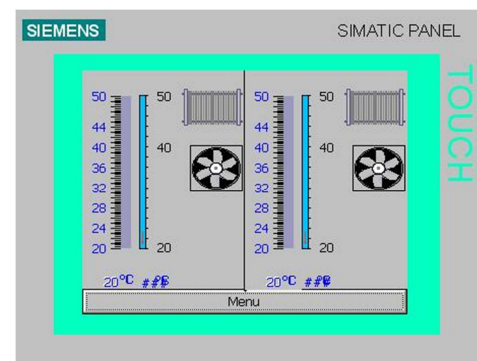
3.4 Mode lampes & portes



Le mode lampes et portes est une vue du dessus des pièces de la maison qui permet de visualiser l'état des lampes et des portes. Six boutons permettent de commuter les lampes et un bouton permet de toutes les couper.

3.5 Mode chauffages et ventilateurs

Dans le mode chauffages deux jauges permettent de régler la consigne des deux chauffages. Deux autres jauges permettent de voir la température actuelle la pièce. Deux ventilateurs représentent la ventilation dans la pièce et les jauges dans les radiateurs représentent la puissance dans les radiateurs.



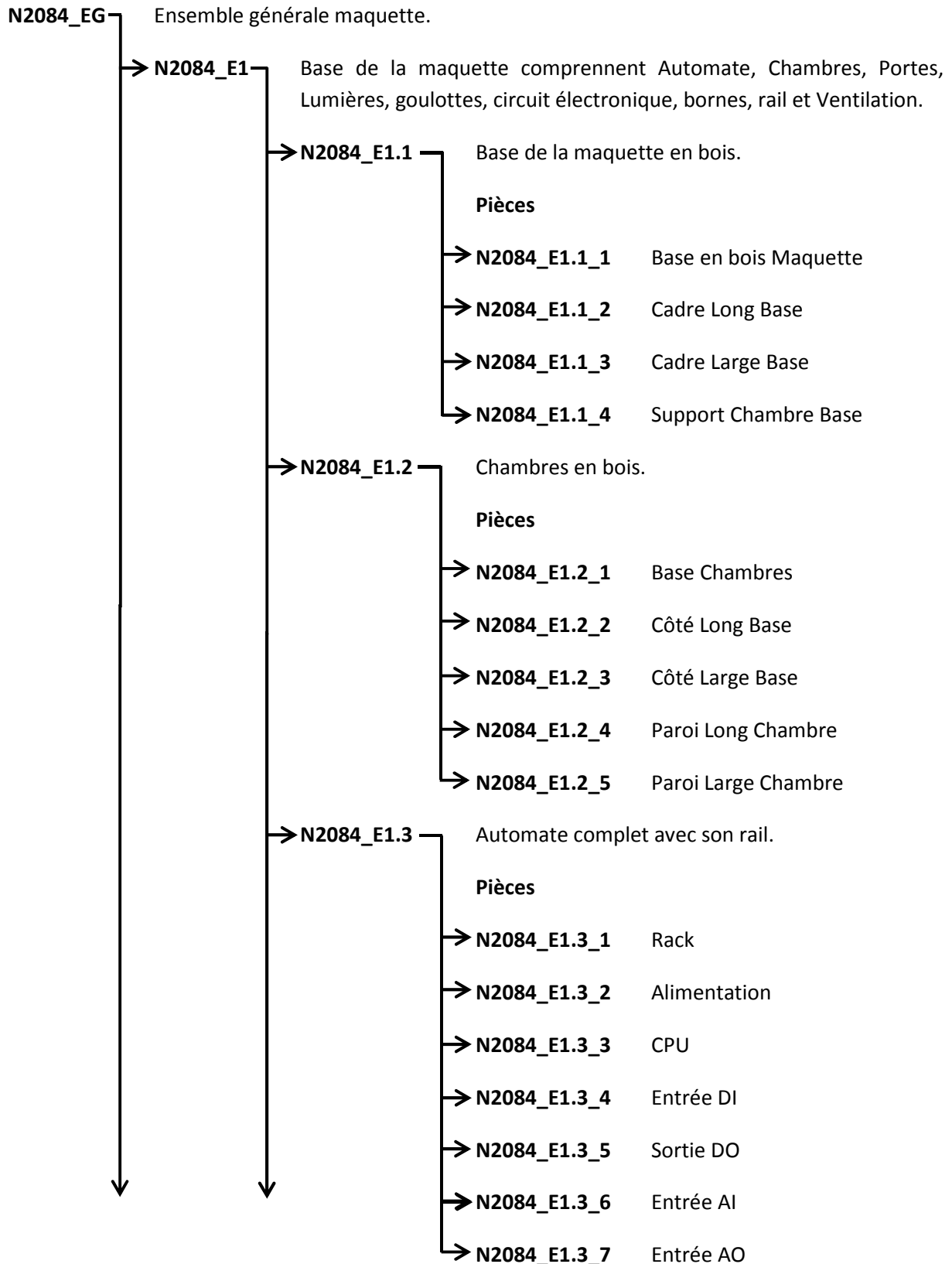
3.6 Mode vacances

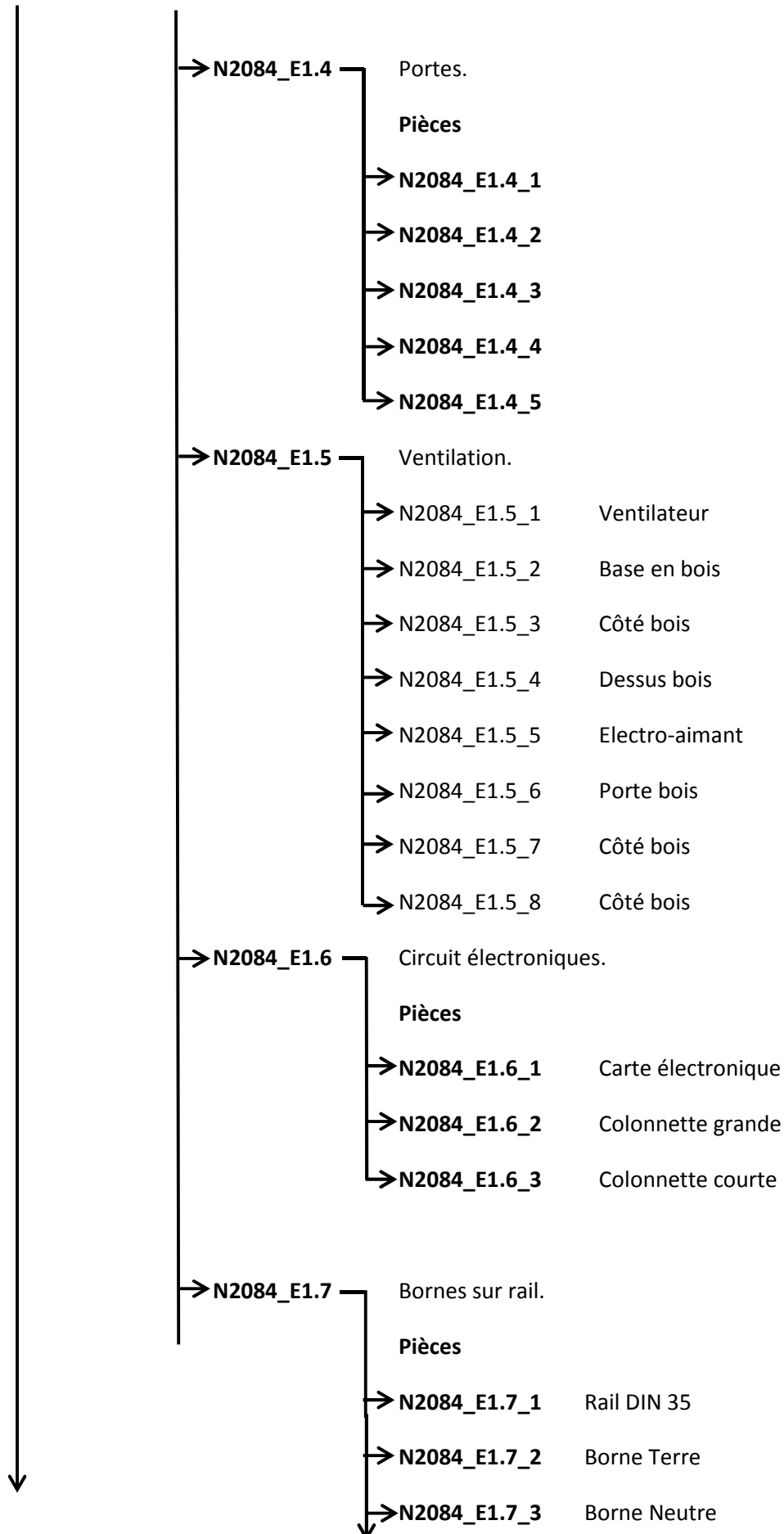
Lors de la mise en marche du mode vacances deux alarmes peuvent empêcher ce mode de se mettre en marche si une lampe est encore allumée ou qu'une porte est ouverte. Les lampes peuvent être éteintes depuis le panel. Une fois le mode vacances enclenché si une lampe est allumée ou une porte ouverte l'alarme va s'enclencher, ce qui va allumer les lampes de la maison et le signaler sur le panel. Pour quitter cette alarme il suffit de quitter le mode vacances.

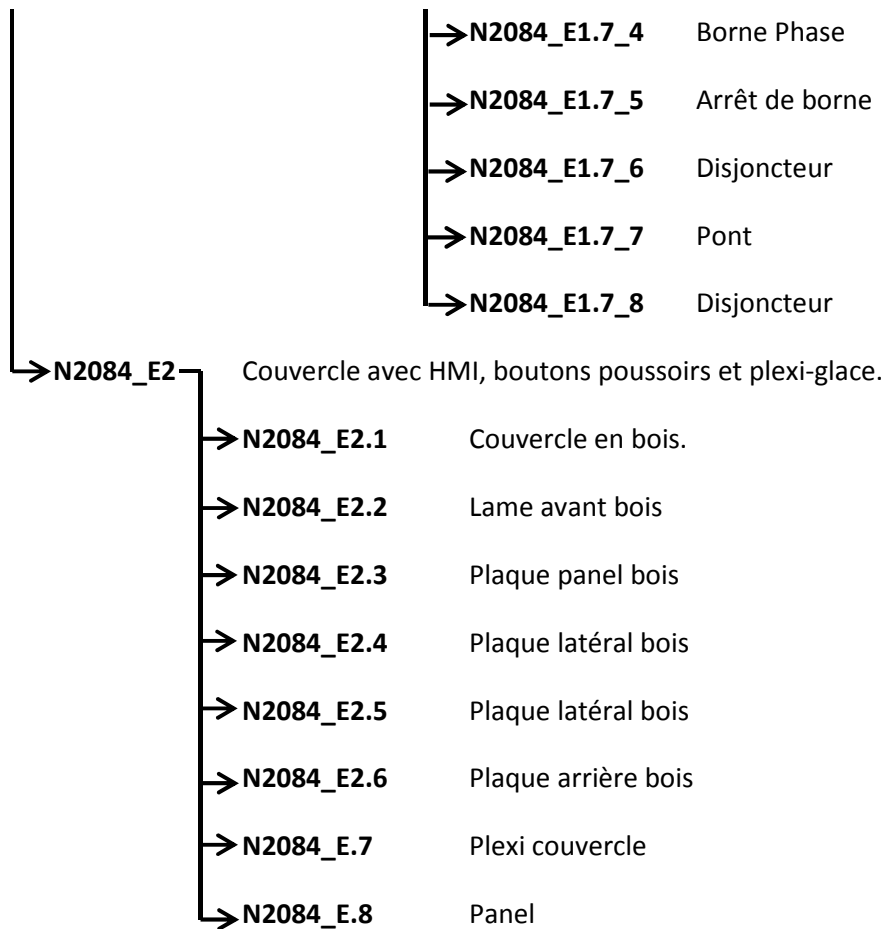
4. Mécanique

4.1 Liste des numéros des pièces

Pour mieux se repérer dans la conception mécanique et ne pas créer de doublon, nous avons créé une liste regroupant tous les niveaux des ensembles et pièces.







Pour tous les dessins de ce projet de semestre nous avons utilisé « Inventor » sauf pour le dessin provenant de la menuiserie.

4.2 Liste des pièces

4.3 Dessins & ensembles

5. Électricité

5.1 Information

Toute l'électricité se trouve à l'intérieur de la maquette. Elle est composée d'un rail avec des bornes, de 2 disjoncteurs, d'un rail avec un automate, et de 2 capteurs.

L'alimentation

La maquette doit être alimentée par une tension 230VAC. Cette dernière est amenée par une fiche de type C13 jusqu'aux bornes (-X0), placées sur le rail DIN 35.

Une fois sur le bornier d'alimentation (-X0), la tension passe par un disjoncteur monophasé (-Q1) avant de terminer sa course dans l'alimentation de l'automate programmable (-2A1). Elle est ensuite transformée en une tension continue de 24V avant d'être distribuée dans la CPU 315-2PN/DP (-2A4), dans les modules d'entrées et de sorties de l'automate programmable. Par la suite, la tension est acheminée jusqu'à un disjoncteur (-Q2) qui alimentera les bornes (-X1).

L'automate programmable

L'automate programmable employé dans ce travail est composé d'une alimentation, d'une CPU, d'un bloc d'entrée 16bits TOR, d'un bloc d'entrée analogique, d'un bloc de sortie 16bits TOR ainsi qu'un bloc de sortie analogique.

L'alimentation : est une PS307. Pour que l'automate programmable industriel puisse fonctionner, il doit disposer d'une tension d'alimentation de 24VDC. Le module d'alimentation convertit la tension réseau de 115VAC/60Hz ou 230VAC/50Hz en tension d'alimentation de 24VDC et un courant de 10A.

Attention : Lors de la mise en service, vérifier que le « **VOLTAGE SELEXTOR** » soit mis sur **230VAC** et non sur le **110VDC**.

La CPU : est une 315-2PN/DP 315-2EH14-0AB0 alimentée en 24VDC. Elle possède une connexion RS485 MPI/DP pour pouvoir communiquer avec le PC ou un autre automate ainsi que deux autres connexions RG45 Profibus PN (LAN) pour une extension réseau Ethernet et Internet ou pour déporter des entrées et des sorties. Lorsque les volumes de données à échanger sont plus importants, on utilise plutôt le Profibus PN. Elle possède une carte mémoire Flash EPROM qui permet de sauver le programme dans la CPU.

Les blocs d'entrées : sont constitués de deux modules. Le premier est un module numérique 16 bits qui fonctionne en TOR (Tout Ou Rien), c'est un SM321-1BH01-0AA0 avec une mise à 1 à 24VDC. Le deuxième est un module analogique 2 bits SM331.

Les blocs de sorties : sont un module numérique TOR modèle SM322-1BH01-0AA0 possédant 16 sorties 24VDC/0.5A et un module analogique

Rail et borniers

Pour ce travail de semestre nous avons choisi de répartir notre rail en 3 parties :

- Un bornier regroupant le 230VAC alimente le bloc d'alimentation 24VDC.
- Un bornier regroupant le 24VDC, le 12VDC et le 0VDC.

- 1 disjoncteur (-Q1) 6A pour le 230VAC et 1 disjoncteur (-Q2) 6A 24VDC.

Fin de course

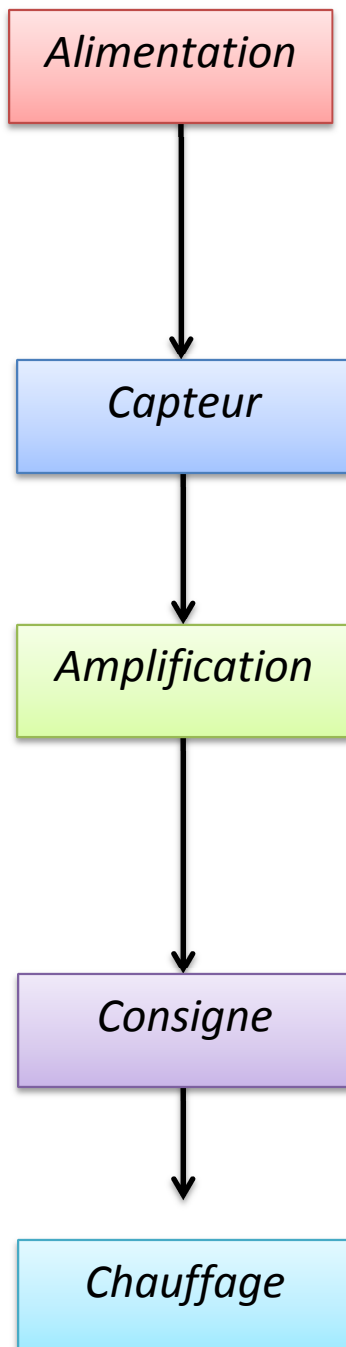
Dans ce projet de semestre nous devons simuler la fermeture et l'ouverture de deux portes. Pour connaître la position des portes, nous avons utilisé deux fins de courses qui sont actionnées quand la porte est fermée. Ces capteurs utilisent un contact NC qui est branché sur le 24VDC et qui va directement sur les entrées TOR de l'automate.

5.2 Schémas

6. Électronique

L'électronique est présente principalement dans la carte « 5A3 » qui permet de communiquer entre les capteurs de température et l'automate. Elle sert réguler la tension dans les résistances à l'aide de transistors. Une consigne venant des sorties analogiques de l'automate est branchée sur la base de ces derniers. Il y a aussi une deuxième carte « 5A6 » qui sert à déporter ces derniers vers les chambres.

6.1 Schéma bloc



La partie d'alimentation est surtout constituée d'un régulateur de tension (L7812). Elle va permettre d'abaisser l'alimentation de la PS 307 de 24VDC à 12 VDC pour alimenter correctement notre capteur de température (LM35DZ) et que la tension de saturation de notre ampli op ne dépasse pas cette dernière. Le circuit possède deux LED qui permettent de savoir si le 24VDC et le 12VDC sont présents

La partie capteur est constituée d'un LM35DZ qui permet de savoir en permanence la température de la pièce en Volt. Le signal sera ensuite envoyé à l'ampli pour être augmenté.

La partie amplification est constituée d'un ampli op (LM358P) qui permet d'augmenter les signaux afin qu'ils puissent communiquer correctement entre 0 et 12VDC avec l'automate. Les nouvelles tensions sont ensuite envoyées aux entrées analogiques de l'automate pour que le programme puisse traiter la température dans les pièces.

La partie consigne sert à réguler la tension pour les chauffages. Les consignes partent des sorties analogiques qui sont transmises à la base des transistors. Ces derniers vont modifier la différence de potentiel sur les bornes de résistances.

La partie chauffage est constituée de résistances qui sont placées sur les collecteurs des transistors. La tension des résistances est régulée par la consigne émise par l'automate sur la base des transistors, ce qui modifiera la différence de potentiel.

6.2 Carte 5A3 chauffages

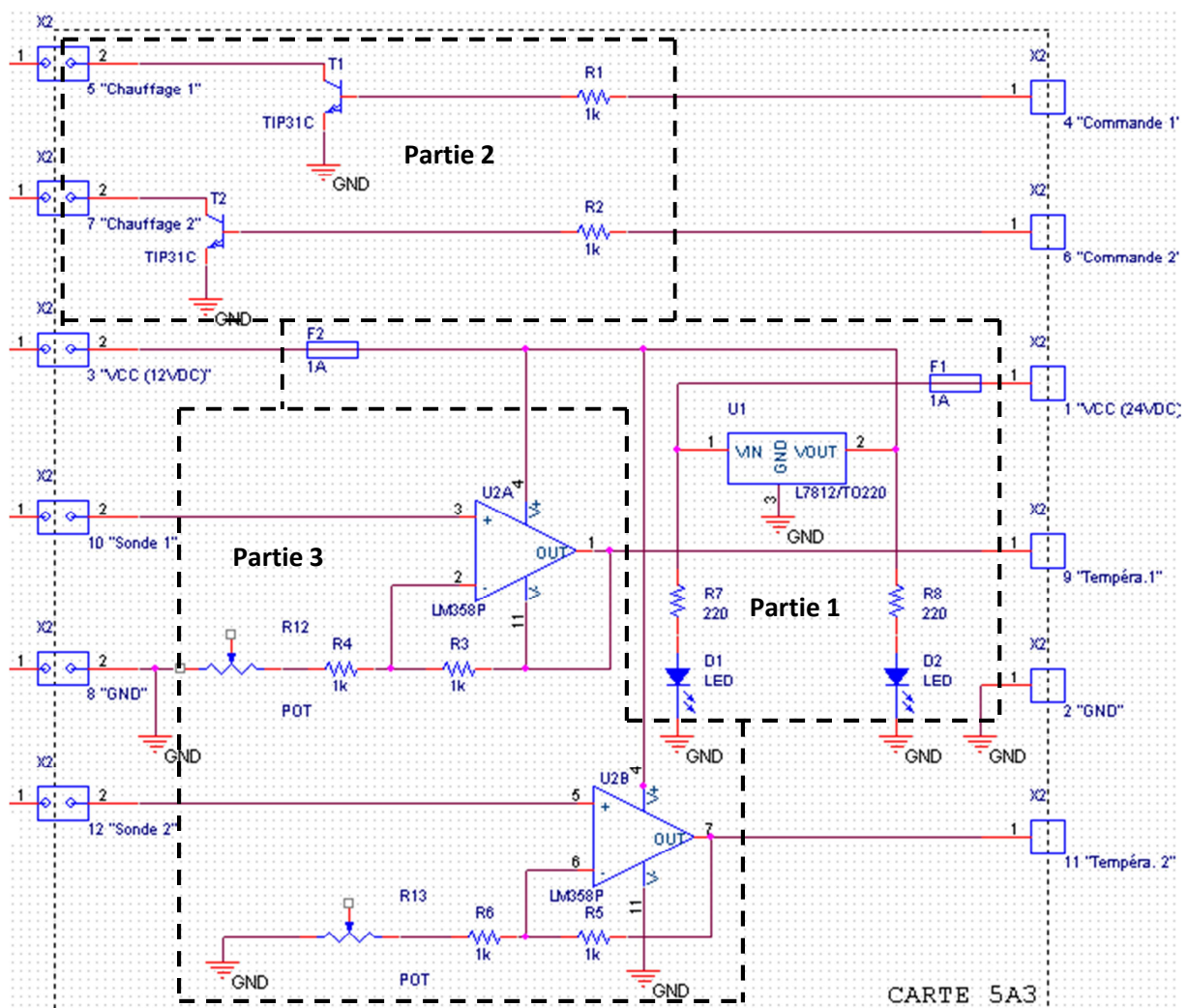
Information carte 5A3

Cette carte électronique se compose en trois parties.

La première partie (partie 1) est l'alimentation de la carte. Pour alimenter correctement nos amplificateurs opérationnels, nous avons besoin du 12 VDC. En effet nous voulons que la tension de saturation de ces derniers soit de 12VDC. Deux LED sont présentes pour indiquer si le 24VDC ou 12VDC sont présents.

La deuxième partie (partie 2) sert à augmenter la tension dans les résistances de chauffage. Une consigne provenant de l'automate et connecté à la base des transistors qui permet d'augmenter ou non la différence de potentiel entre les bornes des chauffages.

La troisième partie (partie 3) sert à récupérer deux signaux en Volt provenant des capteurs de température situés dans deux chambres qui sont ensuite amplifiés pour être envoyés à l'automate.



Fonctionnement carte 5A3

Partie 1 « Alimentation »

Cette partie sert à effectuer une diminution de moitié de la tension d'alimentation. Elle permet de passer de 24VDC à 12 VDC, grâce à un régulateur de tension L7812 de dimension TO-220. Le circuit possède deux LED de couleur verte pour avertir la présence ou non de la tension 12VDC et 24VDC. Le circuit possède aussi deux fusibles respectivement sur chacune des tensions d'alimentation.

Partie 2 « Chauffages »

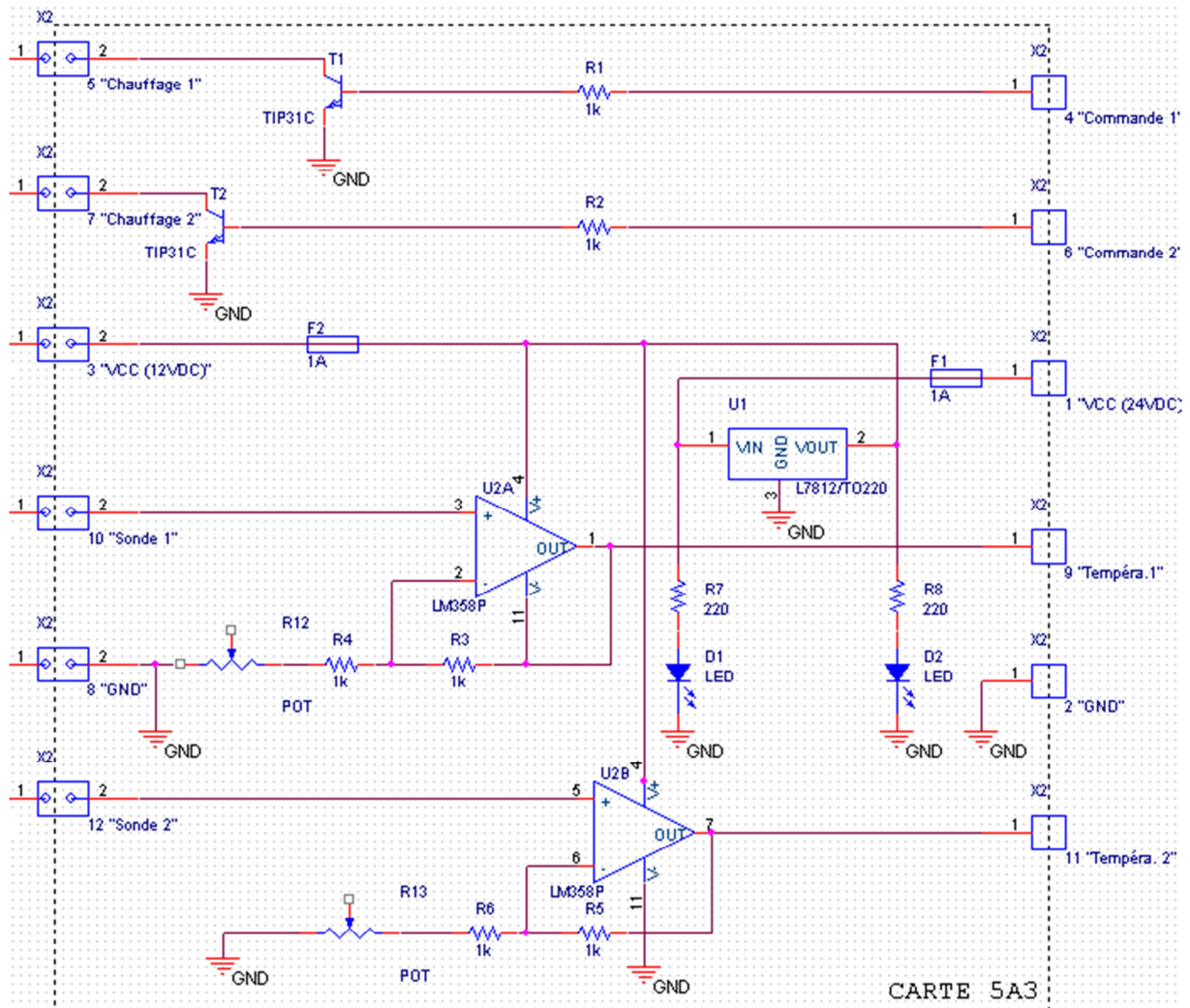
La consigne venant des sorties analogiques de l'automate est connectée à la base des transistors. Si on veut élever la température des chauffages, il faut augmenter la tension de consigne. Une fois la tension amplifiée le transistor va laisser passer une partie du 24VDC, ce qui permet de créer une différence de potentiel entre les bornes des résistances. Plus la consigne est élevée, plus la différence de potentiel aux bornes des résistances sera grande.

Partie 3 « Amplification »

Le capteur envoie un signal sous forme de tension de 0,04 à 15VDC pour une température de 4 à 150°C. Notre estimation se base sur le fait que dans une maison la température n'excède jamais 50°C, excepté en cas de feu, ce qui fait que les tensions des capteurs ne dépassent pas les 5VDC. Pour pouvoir utiliser toute la plage des entrées analogiques de l'automate et assurer une meilleure précision de la température dans les pièces, nous avons effectué une amplification de signal avec un gain de grâce à un amplificateur opérationnel (LM358P).

Pour avoir ce gain, nous avons fait appel à un montage amplificateur non-inverseur. Nous avons obtenu notre circuit en créant une contre-réaction sur l'entrée inverseur avec un diviseur résistif monté entre la sortie de l'ampli op et la masse, le point milieu étant relié sur l'entrée inverseur.

Schéma carte électronique 5A3



Description

Le capteur LM35DZ permet de convertir une quantité de chaleur de 2°C à 150°C en tension. Il peut être alimenté entre 4 et 30 VDC. Chaque degré supplémentaire fait augmenter la tension de sortie de 10mVDC, ce qui correspond à une tension de 2.5VDC pour une température de 25°C. Ensuite nous allons nous brancher sur un amplificateur opérationnel qui augmentera cette tension. Comme nous savons que les amplis op ont une impédance d'entrée infinie aucun courant ne sortira alors de notre capteur. Nous devons rajouter un pull down qui permettra de tirer un courant minimum. Nous prenons un courant minimum de 1mA et estimons que la température moyenne dans les chambres est de 22°C. Nous devons donc rajouter une résistance à la sortie du capteur et là relier à la masse, qui fera tirer le courant mentionné ci-dessus.

$$U = R \cdot I \Rightarrow R = \frac{U}{I} = \frac{2.2}{1 \cdot 10^{-3}} = 220\Omega$$

6.3 Carte 5A6 capteur de température

Information

Cette carte électronique se compose de deux capteurs de température « LM35DZ », ce qui permet de convertir une quantité de chaleur en tension. Ce procédé est nécessaire pour le bon fonctionnement de notre système, car nous n'avons pas pris un module d'entrée d'automate qui accepte d'être directement branché avec une sonde de température purement ohmique. Nous avons aussi choisi d'utiliser ce capteur de température car il est linéaire et sa consigne est en tension.

Cette carte a un but simple, elle permet de fixer les capteurs sous les chambres et de pouvoir brancher les fils sur un bornier. Ce dernier est composé de quatre bornes, une pour l'alimentation 12VDC, une pour le 0VDC et les deux autres pour renvoyer la valeur de température en tension à la carte 5A3.

Fonctionnement

La carte reçoit une tension de 12VDC en provenance de la carte 5A3 qui permettra d'alimenter les capteurs de température. Les deux éléments sont reliés à la même masse qui prend sa source sur la même carte que l'alimentation. Chaque capteur possède son propre fil qui lui servira à transmettre la quantité de chaleur en tension qui sera amplifiée par la carte 5A3 et ensuite envoyée à l'automate.

6.4 Schéma

6.5 Schémas d'implantation

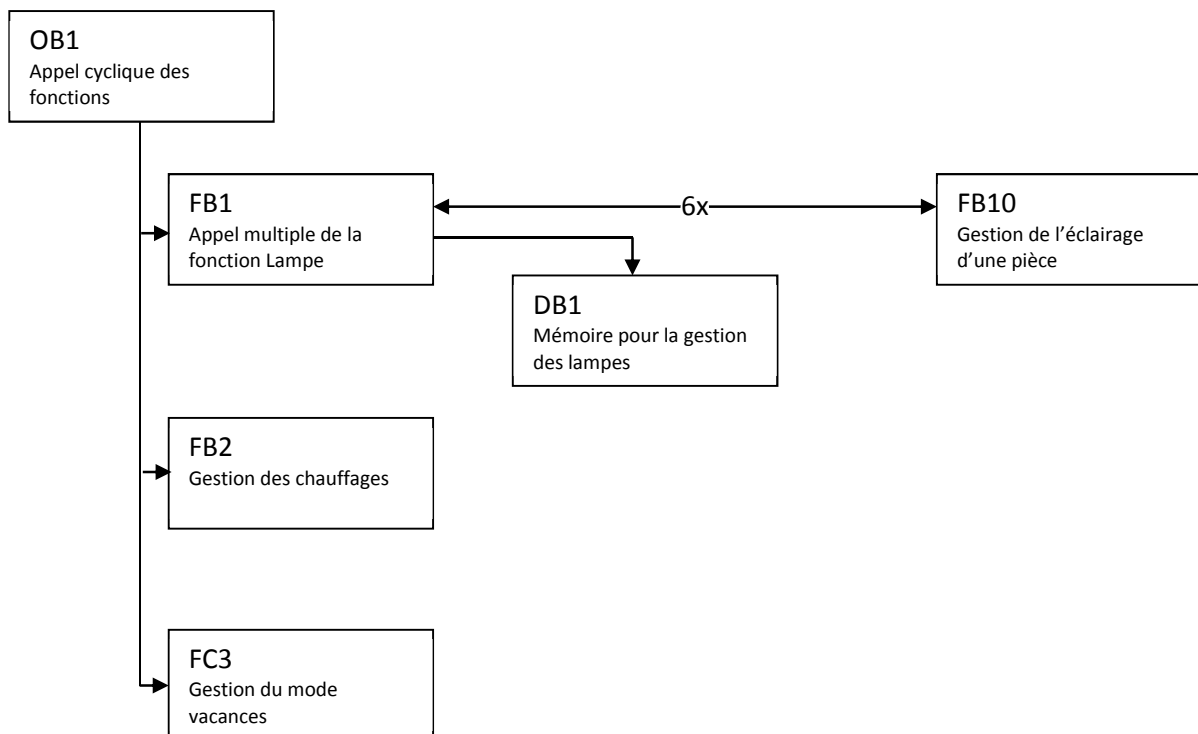
7. Programmation

Voici le schéma bloc du programme où on peut y remarquer les trois parties principales qui se départagent en trois fonctions : la gestion de lampes et portes, la gestion du chauffage et le mode vacances.

La gestion des lampes et des portes permet d'allumer ou d'éteindre les lampes depuis la maquette ou depuis le panel de contrôle. Cela permet aussi de visualiser l'état des portes de la maison. La gestion d'une pièce est traitée par le FB10, celui-ci est appelé en multi-instances dans le FB1. Le bouton commande les lampes via une entrée. Le panel, à l'inverse, commande les lampes à travers une mémoire. La représentation des lampes et des portes sur le panel prend directement l'état de sortie comme valeur.

La gestion du chauffage mesure la température ambiante et la compare à la consigne entrée par l'utilisateur, afin de donner les instructions aux chauffages et ventilations.

Le mode vacances lui est activé par l'utilisateur. Il vérifie que toutes les lumières soient éteintes et les portes fermées. Une fois cette tâche effectuée, il va passer dans un mode selon lequel les gens sont en vacances, donc une action dans la maison déclenche une alerte. C'est l'utilisateur qui pourra quitter cette alerte en quittant le mode vacances.



8. Problèmes rencontrés et améliorations

8.1 Problèmes rencontrés

Lors de ce projet nous avons rencontré différents problèmes que nous avons pu résoudre dans la plus grande partie des cas.

Mécanique

Ils sont survenus lors de l'usinage des pièces. En effet, les cotations et les tolérances entre les menuisiers et automaticiens sont totalement différentes. Nous avons dû effectuer de nombreux changements sur les dessins lors de notre conception. Une des grosses difficultés fut d'imaginer et de concevoir notre maquette. Le fait qu'elle soit en bois nous permettait que très peu de modifications une fois la maquette montée et collée. Certains choix imaginés lors de la création virtuelle furent vite modifiés lorsque nous avons voulu les réaliser. Suite à problème de compréhension et de lecture de plan, notre menuisier a rajouté une pièce. Nous avons dû modifier nos dessins et nos programmes pour rajouter une lampe à cause de la pièce supplémentaire. L'ajustement du ventilateur sur la maquette fut assez difficile et nous avons dû modifier certaines pièces en bois afin que le montage soit correct pour le fonctionnement demandé.

Lors de l'usinage et de la construction de la maquette, nous avons eu des problèmes pour trouver du matériel et de l'outillage. En effet, le centre professionnel n'est pas très bien équipé pour usiner le bois. La visserie pour ce matériau faisait aussi défaut. Nous avons dû par nos propres moyens trouver des outils et aller dans plusieurs magasins afin de trouver les vis qu'il nous fallait.

Électrique

Nous n'avons pas rencontré d'énormes difficultés dans la partie électrique de notre projet de semestre. Un des seuls problèmes fut l'ampérage de l'alimentation. Dans le cahier des charges, nous avons demandé une alimentation de 5A et nous en avons obtenu une de 2A. Lors de nos calculs théoriques du dimensionnement de la puissance totale de notre maquette, nous avons constaté que le courant dépassait les deux ampères de notre première alimentation. Nous avons donc demandé une alimentation supérieure à 2A et nous en avons obtenu une de 10A. De ce fait, cela représentait un module beaucoup plus grand qu'un bloc de 2A. Ceci a provoqué un souci pour le placement de l'automate programmable sur le rack. Nous avons aussi constaté qu'en cas de rajout de câble nous serions vite limités dans les caniveaux au niveau du bornier.

Électronique

Nous avons rencontré un problème lors de la mise en service de la maquette. Lors des essais, notre carte électronique fonctionnait très bien. Lorsque nous l'avons installée dans la maquette et testée, nous avons constaté qu'une des résistances chauffait tout le temps. À force de tester et de dépanner nous avons trouvé qu'un des transistors était défectueux. Nous avons changé ce composant défectueux, ce qui nous a permis de continuer notre mise en service.

Communication panel et automate

Nous avons rencontré des problèmes lors de la reconnaissance entre l'automate programmable et le Touch Panel. Ayant un HMI plus sophistiqué, nous ne savions pas qu'il fallait aussi configurer l'IP dans ce dernier. En cherchant dans la documentation nous avons trouvé les informations manquantes pour notre configuration.

Chauffages

Nous nous sommes heurtés à un souci de dernière minute avec le chauffage. Le corps de chauffe ne diffuse pas assez d'énergie et la température de la pièce peine donc à augmenter rapidement. Cela vient peut-être du corps de chauffe qui a de la difficulté à transmettre son énergie à l'air ambiant ou alors à la distance entre le corps de chauffe et la sonde.

8.2 Améliorations

Si nous devons refaire ce projet, nous modifierions certains points, afin de faciliter sa construction et son utilisation.

Mécanique

Nous essaierions de modifier certaines choses sur la maquette, comme par exemple les portes. Nous les aurions motorisées sans doute à l'aide d'électro-aliments, ainsi que des ouvertures pour qu'elles ne débouchent pas sur un mur.

Nous aurions aussi modifié l'ouverture de la maquette en mettant des charnières qu'elle soit simplifiée.

Électrique

Nous changerions l'alimentation en passant sur du 5A, ce qui laisserait plus de place sur le rack pour les modules de l'automate et pour la fixation de ce dernier.

Nous augmenterions la taille du caniveau central de manière à pouvoir passer plus facilement les câbles.

Nous aurions aussi utilisé un moyen de chauffage différent et donc rapproché la sonde du corps de chauffe afin de faciliter la régulation de la température.

9. Conclusion

9.1 Remerciements

Pour ce projet de semestre nous avons eu besoin d'aide pour certains points. C'est la raison pour laquelle, nous tenons à remercier :

La menuiserie JM Forestier à Thierrens	Pour le temps, la matière et les machines fournis tout au long de notre projet
M. Bise et M. Piaget	Pour leur aide et le temps accordés durant les heures de laboratoire.
M. Gonthier	Pour le prêt de machines pour notre usinage.
M. Torche	Pour le prêt d'outillage.
M. Barbis et M. Quaglia	Pour le prêt de machines et de matériels.
CPNV	Pour l'infrastructure et le soutien financier.

9.2 Conclusion

Après avoir réalisé ce deuxième projet de semestre, faisant partie intégrante de notre formation de Technicien-ES, nous pouvons relever plusieurs aspects qui nous seront bénéfiques pour notre vie professionnelle future.

Le fait de réaliser ce travail par groupe demande une organisation importante dès le début. Etant donné que nous n'avions jamais œuvré ensemble lors des anciens travaux, il nous a fallu un certain temps d'adaptation avant d'obtenir des automatismes dans le groupe. Cela ne nous a pas posé de gros problèmes au début, mais par la suite nos emplois du temps chargés nous ont causé certaines difficultés pour synchroniser nos travaux.

Par rapport au premier travail, nous avons plus d'aisance dans l'utilisation des programmes tel qu'Autodesk Inventor, SEE Electrical, Orcad ou encore MathCad. Le fait d'avoir étudié depuis plusieurs mois ces programmes, cela nous a permis de travailler avec plus de précision et de rapidité.

Au premier abord, la partie mécanique était le volet le plus conséquent du projet. Au moment de commencer la maquette, nous nous sommes vite rendu compte que nous étions limités au niveau de l'équipement pour usiner le bois. Nous avons aussi eu deux ou trois problèmes de précision avec les pièces usinées. Comme la cotation entre les menuisiers et les automaticiens n'était pas pareille, nous avons rencontré des difficultés pour la conception et l'usinage. Au début, sur les plans nous avons conçu notre maquette avec cinq pièces. Suite à une mauvaise lecture et interprétation des plans avec le menuisier, nous nous sommes retrouvés avec six pièces au lieu des cinq prévues à la base. Avec ces soucis de cotation, de précision et de modification de la maquette, nous avons dû modifier plusieurs dessins et ensembles.

Grâce à ce travail nous a beaucoup appris pour notre futur métier. Il touchait à plusieurs domaines issus du monde de l'automatisme. L'utilisation d'un Touch Panel étant nouveau pour nous, nous avons perdu passablement de temps pour la mise en réseau et la configuration. La programmation du Touch Panel fut aussi quelque chose de nouveau pour nous, il nous a fallu un certain temps d'adaptation pour comprendre le programme WinCC. Pour la programmation, la première chose que nous avons dû faire fut d'apprendre comment fonctionnaient les entrées et sorties analogique de chez Siemens. La programmation de ces modules ne se sont pas fait sans mal. Nous avons pu voir que les programmes de ce genre ne se font pas du premier coup. Nous sommes contents car nous avons pu appliquer et développer des connaissances apprises lors des cours effectués à l'atelier, comme le capteur de température, un montage amplificateur non-inverseur. Nous avons aussi appris de nouvelles choses, comme gérer une tension sur une résistance à l'aide d'un transistor, créer un régulateur PID avec un le capteur de température, le transistor et l'automate programmable. Il nous a fallu aussi rentrer dans des domaines physiques pour calculer et dimensionner les chauffages. Nous avons beaucoup appris sur la difficulté de travailler avec des corps de métier différents. Nous avons pu découvrir certains problèmes qui ne nous seraient jamais venu à l'idée et de constater que souvent cela ne venait jamais d'où l'on pensait. Nous avons rencontré des complications que tous les groupes de ce semestre ont connues, la fermeture du centre d'usinage. Nous avons dû aller usiner nous-même nos pièces dans les ateliers mécaniques, chose qui nous n'avions pas pensé lors de notre planification.

Mise à part la pièce supplémentaire, nous pouvons affirmer que notre travail répond aux conditions demandées dans le cahier des charges et à celles énoncées lors des discussions entre les maîtres d'ateliers.

Yverdon-les-Bains, le 06 juin 2011

Jaccard Grégory

Jean-Mairet Ludovic