

Julian POULAIN
Zana DIAMOUTENE
Etienne RUAULT

Groupe n°9

SAE 2.2 Feu de circulation

Dossier de fabrication

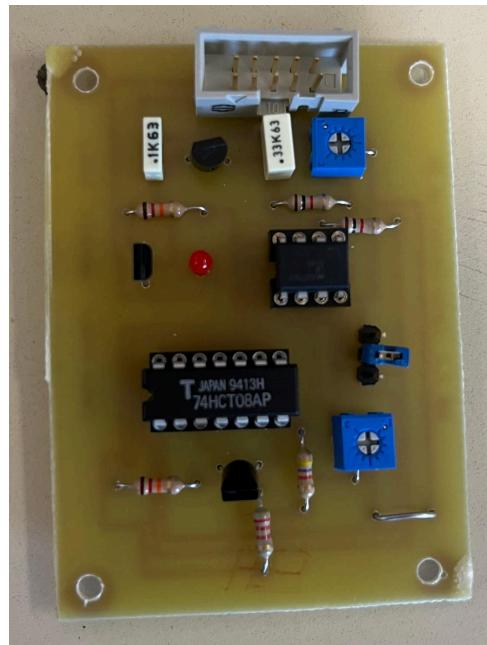
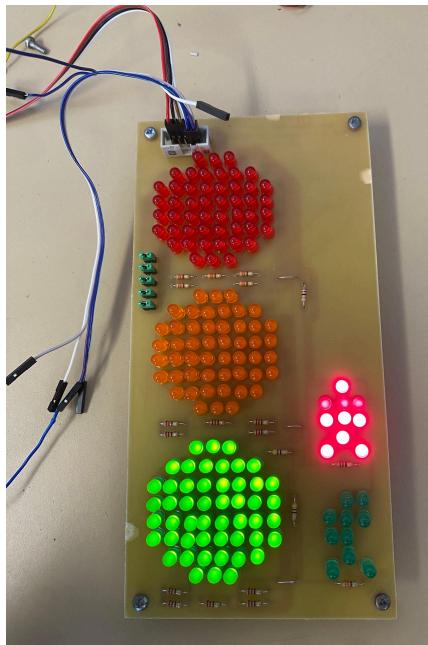


Table des matières :

| | |
|---|-----------|
| Introduction : | 4 |
| Etude fonctionnelle du feu et de la carte option : | 5 |
| Grafcet théorique : | 8 |
| TP LEDs : | 9 |
| Documents de fabrication de la carte LEDs : | 14 |
| TP carte option : | 17 |
| Documents de fabrication de la carte option : | 22 |
| Procédure test carte LEDs : | 23 |
| Procédure test carte option : | 24 |
| Implantation-câblage : | 25 |
| Programme automate : | 26 |
| Mise en avant des compétences : | 28 |
| Bilans-conclusion : | 29 |
| Ressenti personnel : | 30 |

Introduction :

Derrière de simples feux tricolores, se cachent de grandes difficultés.

C'est pourquoi nous allons nous intéresser au fonctionnement d'un carrefour. Nous prenons un carrefour où il y a deux voies pour les voitures (deux sens différents) / bus. Celles-ci peuvent être traversées par des piétons, des vélos.

Nous allons devoir créer un feu de signalisation tricolore selon un cahier des charges.

Les membres de l'équipe sont Etienne RUAULT, Zana DIAMOUTENE et Julian POULAIN.

Nous avons décidé de planifier notre travail ainsi :

On suit le planning des séances prévues, et on réalise un sujet de TP par séance de 4h30, et si le TP n'a pas été fini, on le termine en autonomie sur notre temps personnel. Les Proteus ont été réalisés par Julian, les TP par Zana et Etienne : les réponses aux questions ont été rédigées par Zana et Etienne a réalisé la mise en page des comptes-rendus. Etienne a programmé le cycle de base du feu tricolore, et Julian a ajouté les conditions.

Le feu tricolore doit respecter les temps réglementaires entre changements de couleurs. On doit également détecter une panne, et le feu orange doit clignoter tant que le problème n'a pas été résolu et qu'un technicien n'a pas enclenché la marche du cycle du feu tricolore.

Etude fonctionnelle du feu et de la carte option :

Pour ce qui est de la carte option, nous avons été chargées de réaliser la carte de détection Infra-rouge (IR). En clair, cette carte a pour but de détecter les voitures et cyclistes se situant entre 50cm et 100cm.

Expression du besoin :

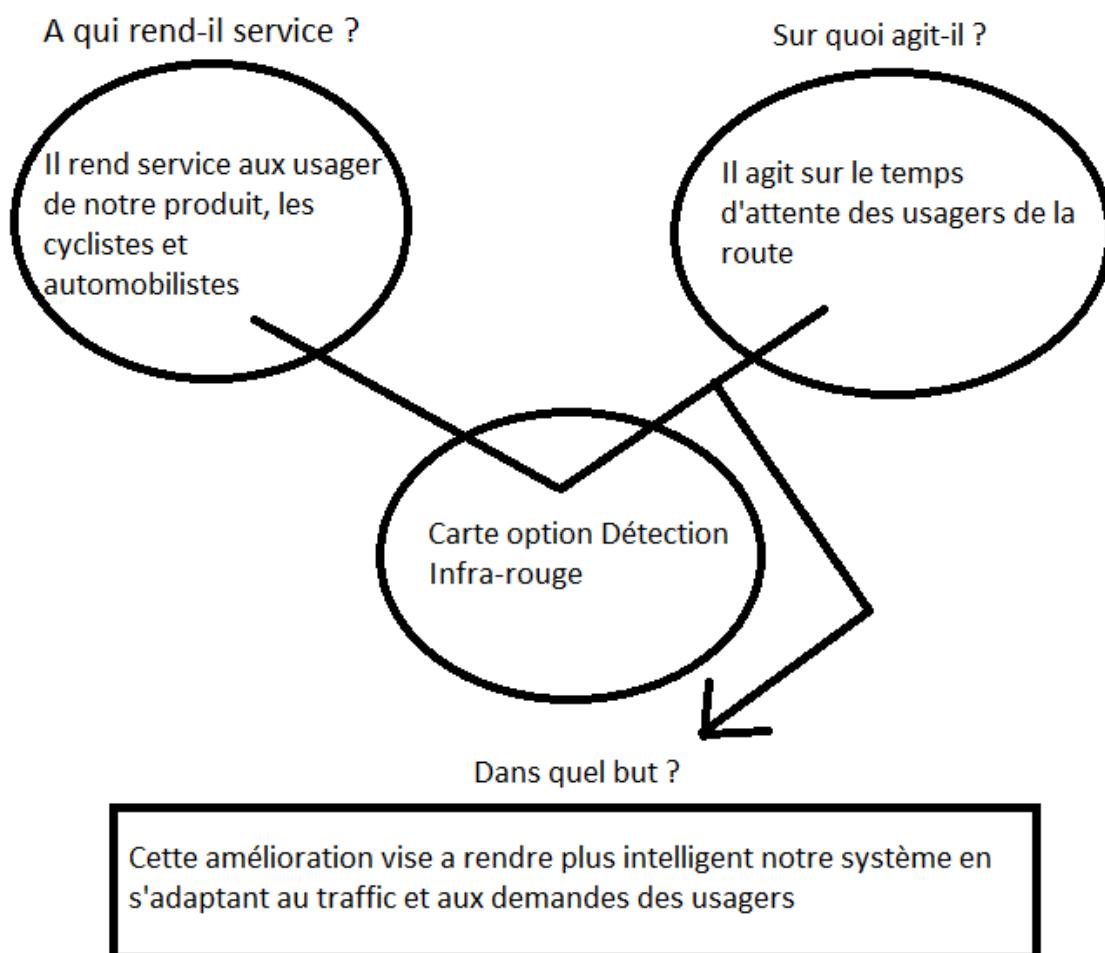


Diagramme APTE :

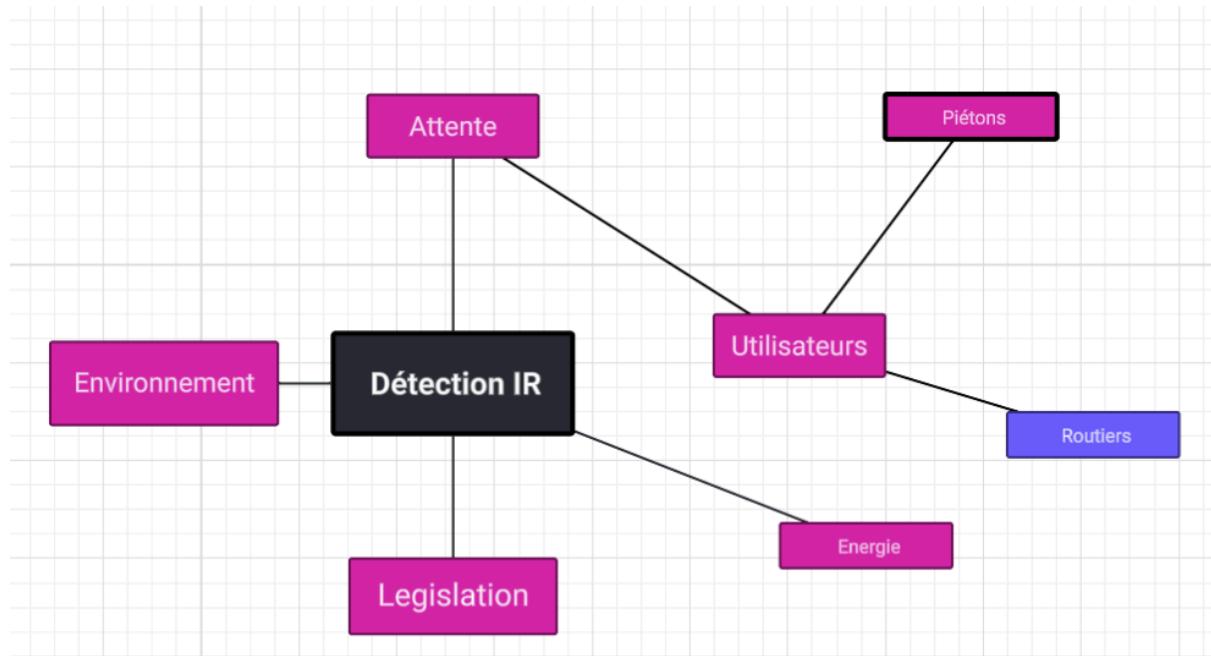
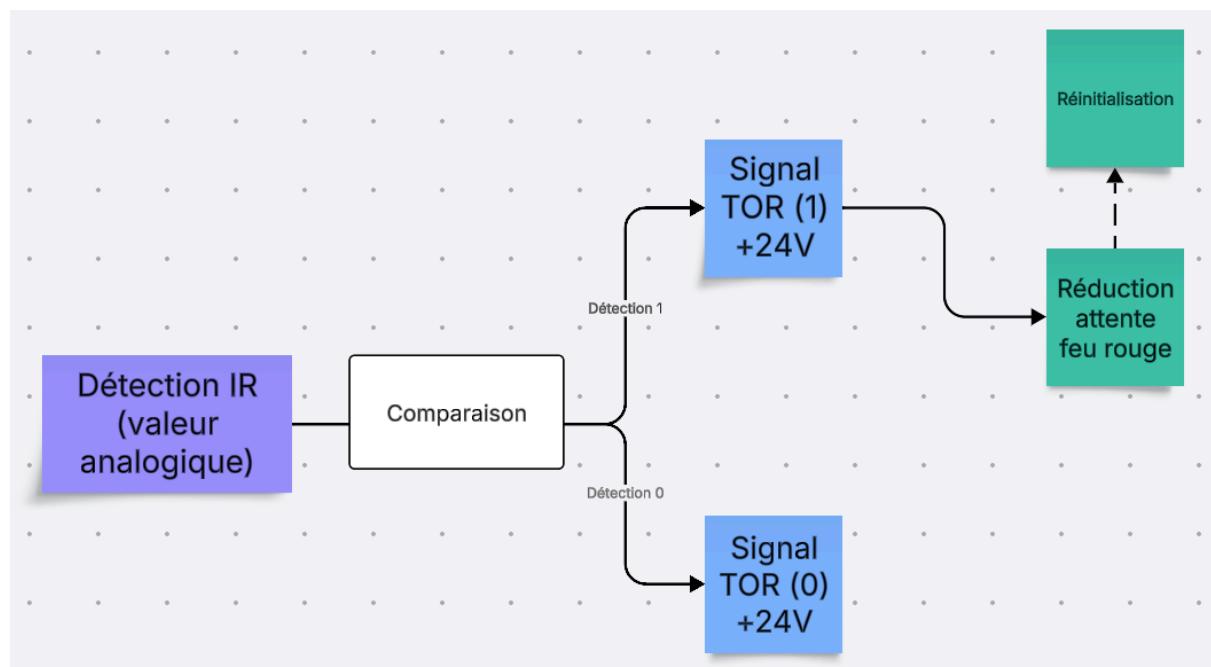
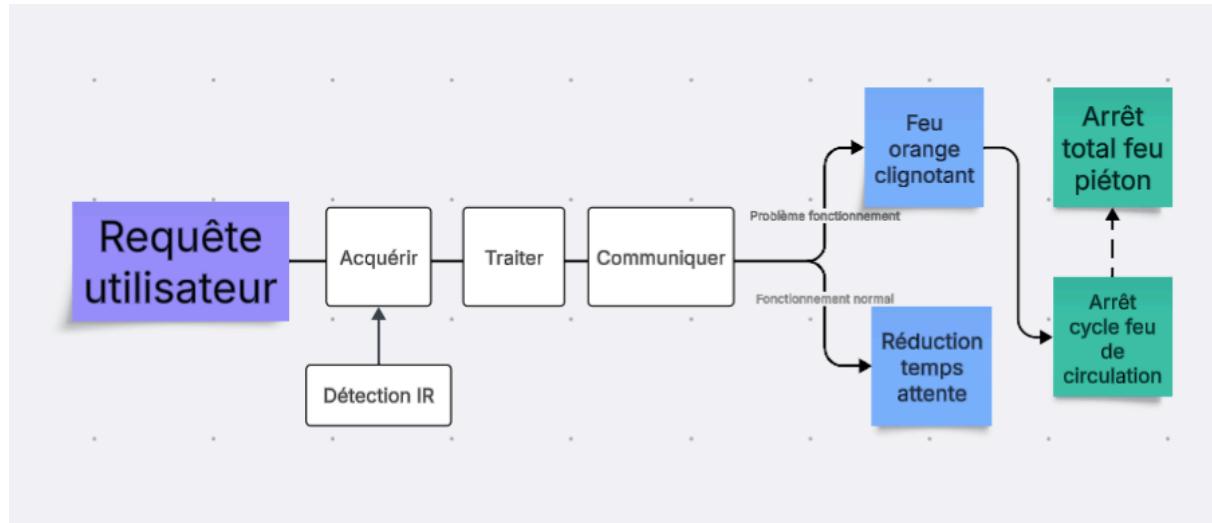


Schéma bloc :

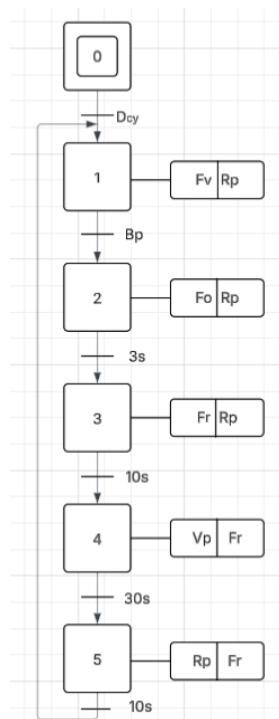


Analyse fonctionnel interne :

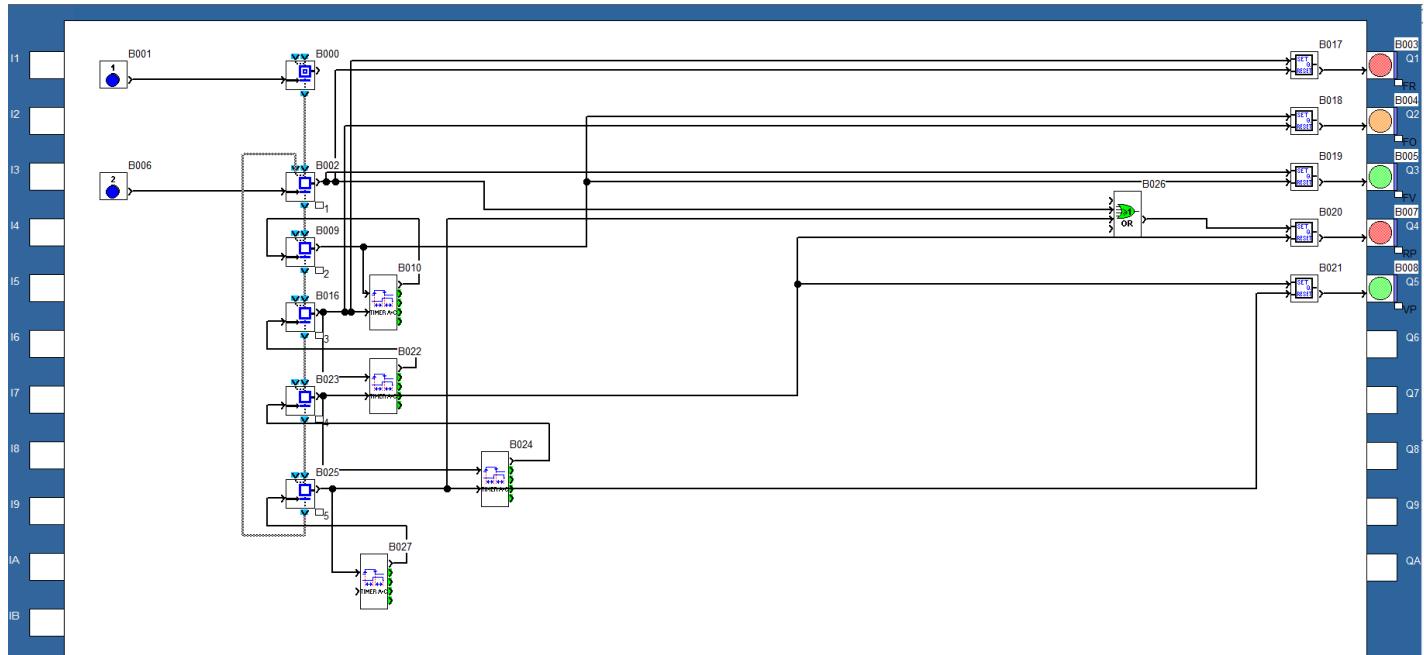


Grafcet théorique :

- Dcy → Départ cycle
- Bp → Bouton piéton
- Fv → Feu vert voiture
- Fo → Feu orange voiture
- Fr → Feu rouge voiture
- Rp → Rouge piéton
- Vp → Vert piéton



Cycle de base sur ZélioSoftware :



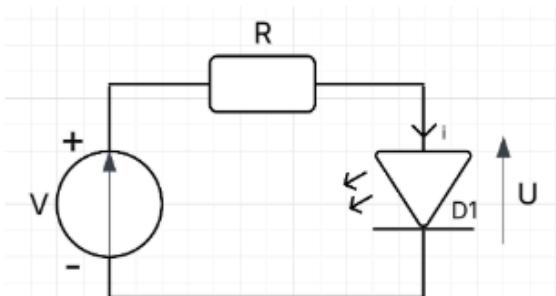
TP LEDs :

Compte Rendu TP SAE 2.2 :

Activité pratique « Carte Leds »

1. Etude de la documentation technique, commande de base des leds

- Le courant direct continu maximum pour la led rouge est de 15mA. Le courant continu pour les leds oranges et vertes est de 30mA.
La tension maximum pour la led rouge est de 2,6V, la led orange 2,4V, et la led verte 2,7V.
En choisissant un courant de 10mA, on remarque grâce aux graphiques de la documentation technique des leds que la tension directe correspondant à 10mA est d'environ 2V : cela est correct par rapport aux tensions maximum de chaque led (pas de dépassement de limite).
- Schéma du câblage qui permet d'alimenter une led rouge à partir d'une tension V de 5V :

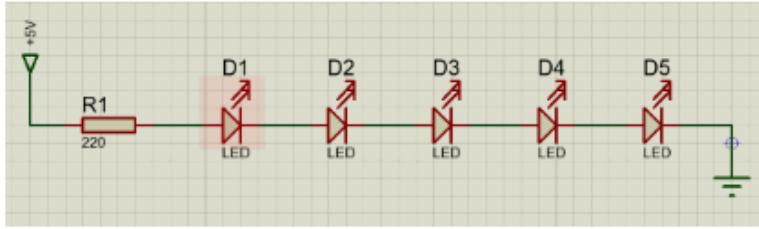


- Afin d'alimenter les LED de manière durable, nous devons insérer une résistance à la sortie de l'alimentation.
Calcul de la valeur de la résistance adaptée : en prenant $U_{max}=2,4V$ et un courant $I=10mA$:

$$U = R \cdot I \Rightarrow 2.4 = R \cdot 0.01 \Rightarrow 2.4 / 0.01 = R = 260 \text{ Ohms}$$

260 Ohms n'est pas une résistance dans la catégorie E12, nous prendrons donc 220 Ohms.
Avec 220 Ohms nous avons un courant de 11 mA, ce qui est supportable pour toutes les LED (rouge, verte et orange).

On obtient une tension $U=2,42V < U_{max}=2,6V$.



- Puissance dissipée dans la résistance dans ces conditions : elle est donnée par la formule $P = R \times I^2$. On a $R=220\Omega$ et $I=11mA$
 $\Rightarrow P = 220 \times 0.011^2 = 0.026 W$

Valeur de la puissance dissipée si on alimente le montage avec une seule led en 24V:

Calcul de la résistance nécessaire :

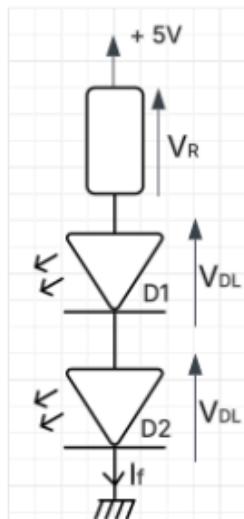
$$U = R \times I \Rightarrow 24 = R \times 0.01 \Rightarrow R = 2400 \Omega$$

Le courant I mesuré est de 12mA, donc cohérent avec les calculs.

Donc calcul de la puissance dissipée : $P = R \times I^2 \Rightarrow P = 0.216 W$

Pour ce faire il faudra 2 résistances de 820 Ohms et une résistance de 470 Ohms dans la série E12.

- Pour 100 LED, la puissance totale dissipée est $0.216 \times 100 = 21.6W$.
 Étant donné que $P=U \times I \Rightarrow 24 \times 0.01 \times 100 = 24W$ et 1A pour le courant total avec 100 LED : il faudrait donc un grand nombre de leds pour dissiper cette puissance.



De plus, le courant d'alimentation pourrait ne pas être suffisant :

Par exemple, voici le montage ci-contre. On alimente une résistance et 2 leds en série avec $Vcc=+5V$. La tension aux bornes de la résistance Vr est de 1V, et celle aux bornes de chaque led Vdl est de 2V.

En calculant If avec deux leds : $If = (Vcc - 2 \times Vdl) / R = (5 - 2 \times 2) / R = 1 / R$, il n'y a pas de problème.

Or, avec une led de plus : $If = (Vcc - 3 \times Vdl) / R = (5 - 3 \times 2) / R = -1 / R$: le courant ne pouvant pas être négatif il est nul, donc les leds sont bloquées et ne s'allument pas.

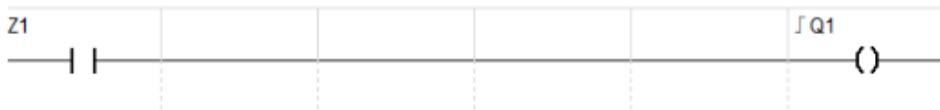
Conclusion : si il n'y a pas assez de tension, les leds sont bloquées car $If=0$. On pourrait alimenter 100 leds avec une tension de 220V par exemple, mais nous n'allons pas utiliser cette solution.

2. Commande de led par colonnes

Par la suite nous avons calculé les valeurs de résistances nécessaire pour chaque couleurs de LED : $R=(Vcc-10^*Vdl)/I$

avec $Vcc=24V$ et $I=10mA$

- Rouge : $Vdl= 2.2V \Rightarrow 220 \text{ Ohms}$ pour 10 LED : $R=(24-10^*2,2)/(10^*10^{-3})=200 \text{ Ohms}$
Résistance la plus proche dans la série E12 : 220 Ohms
 - Orange : $Vdl=1.9V \Rightarrow 510 \text{ Ohms}$ pour 10 LED : $R=(24-10^*1,9)/(10^*10^{-3})=500 \text{ Ohms}$
Résistance la plus proche dans la série E12 : 510 Ohms
 - Verte : $Vdl=2.1V \Rightarrow 330 \text{ Ohms}$ pour 10 LED : $R=(24-10^*2,1)/(10^*10^{-3})=300 \text{ Ohms}$
Résistance la plus proche dans la série E12 : 330 Ohms
- Câblage des LED et réalisation d'un programme de test sur l'automate Schneider Electric Zelio SR3B261BD :



Ainsi les LED s'allument sur le front montant du bouton poussoir Z1.

Mesure des tensions et du courant des résistances associé à chaque couleurs de LED :

$$\text{Vert} \Rightarrow U = 3.75V \mid \Rightarrow I = U/R = 3.75/330 = 11mA$$

$$\text{Orange} \Rightarrow U = 5V \mid \Rightarrow 5/510 = 9,8mA$$

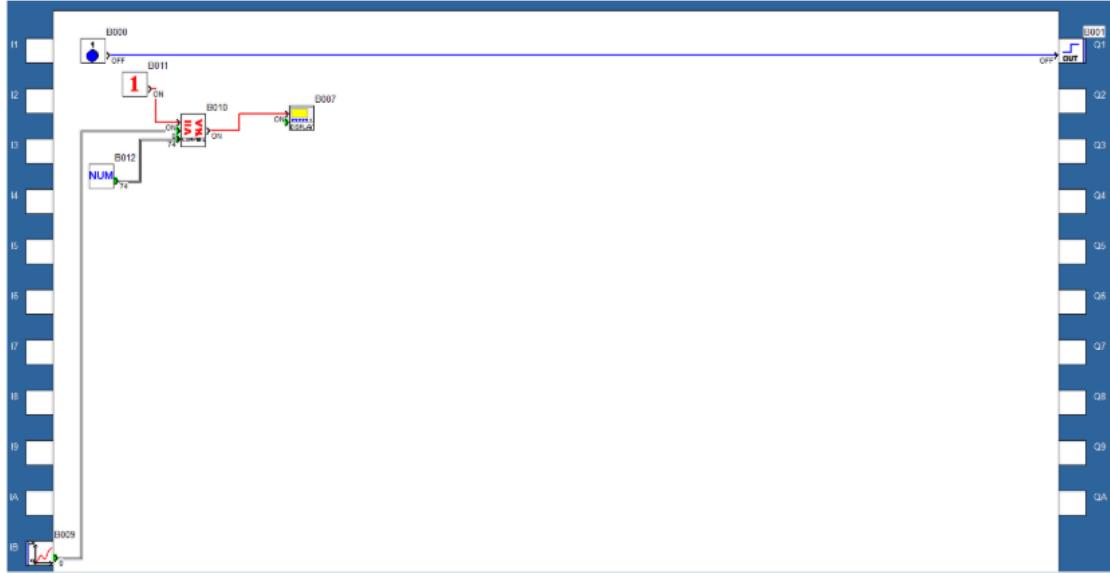
$$\text{Rouge} \Rightarrow U = 2.97 \mid \Rightarrow 2.97/220 = 13,5mA$$

Les valeurs de courants ne dépassent pas les valeurs maximum que le fabricant à proposer dans la documentation de chaque composants, donc le principe de fonctionnement est validé.

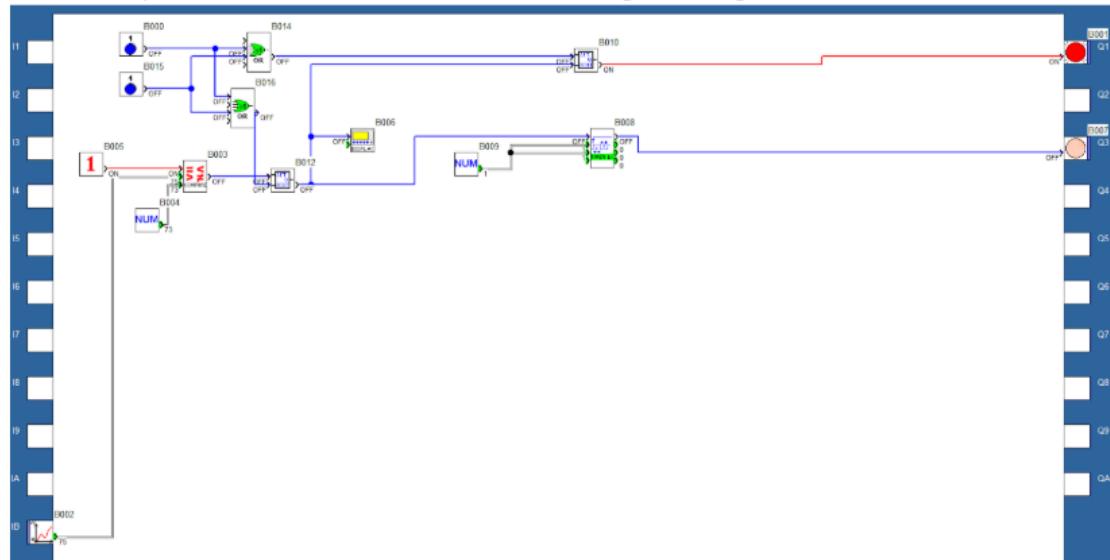
3. Problématique de la détection du bon allumage des feux

- Notre automate (Schneider Electric Zelio SR3B261BD) n'est pas capable de mesurer ou de détecter un courant.
- Il est équipé d'entrées TOR (capable de gérer deux niveaux de tension : 24V pour "1" et 0V pour "0"), et d'entrées analogiques (capable de gérer des tensions sur une plage de 0 à 10V ou de 0 à 24V selon la configuration).
- L'élément dans le câblage de la colonne « rouge » capable de convertir la grandeur à surveiller en une grandeur mesurable ou détectable par l'automate est une résistance.

- Programme pour détecter une absence de courant :



- Programme pour l'ajout d'un dispositif permettant de faire clignoter les led oranges lorsque l'automate détecte le défaut d'allumage du rouge :



4. Problématique de la multiplication des colonnes de leds

- Dans une structure avec une centaine de leds, la résistance commune va recevoir la somme des courants de chaque branche. Avec 10 leds par branche, sachant qu'on a 100 leds, cela nous fait 10 branches. D'après la loi des nœuds, le courant reçu par la résistance R5 est égal à la somme de chaque courant sortant de chaque branche.
La tension sur la résistance est Ur. $Ur = Vzélio - 10 \cdot Vd = 24 - 10 \cdot 2 = 24 - 20 = 4V$
D'après la loi $U = R \cdot I$, $R5 = Ur/I$.

I étant la somme des courants sortant de chaque branche i, $I = 10 \cdot i$.

Donc $R5 = Ur/10 \cdot I = 4/(10 \cdot 10 \cdot 10^{-3}) = 40 \text{ Ohms}$

La valeur de R5 est de 40 Ohms.

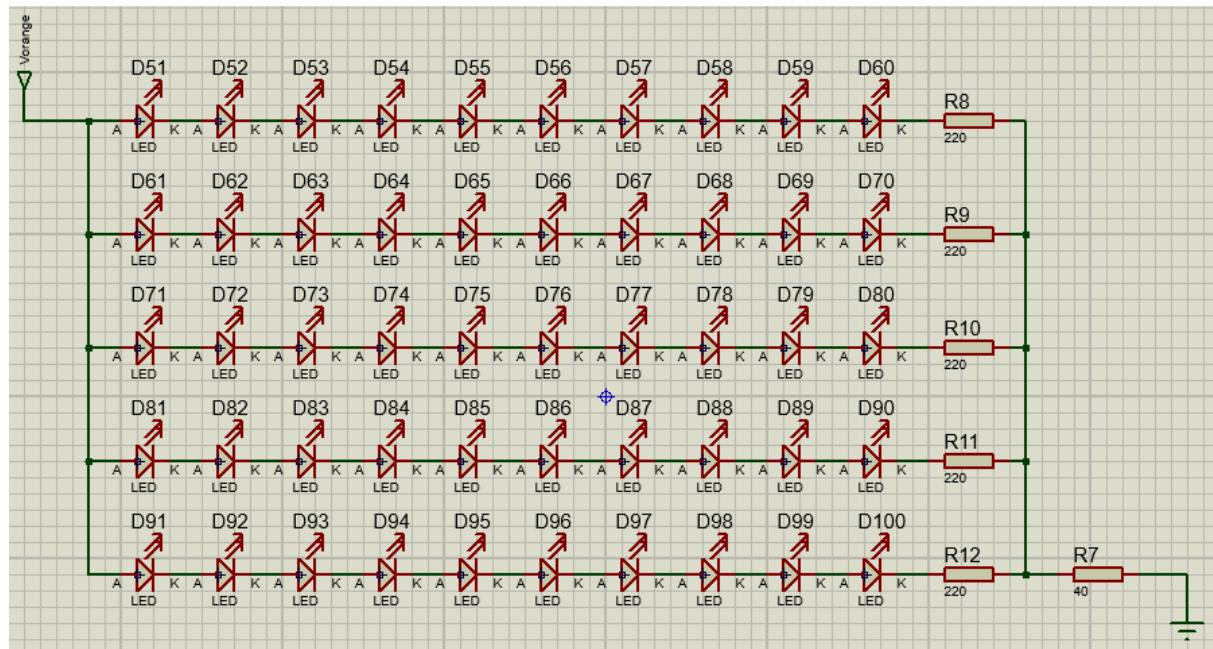
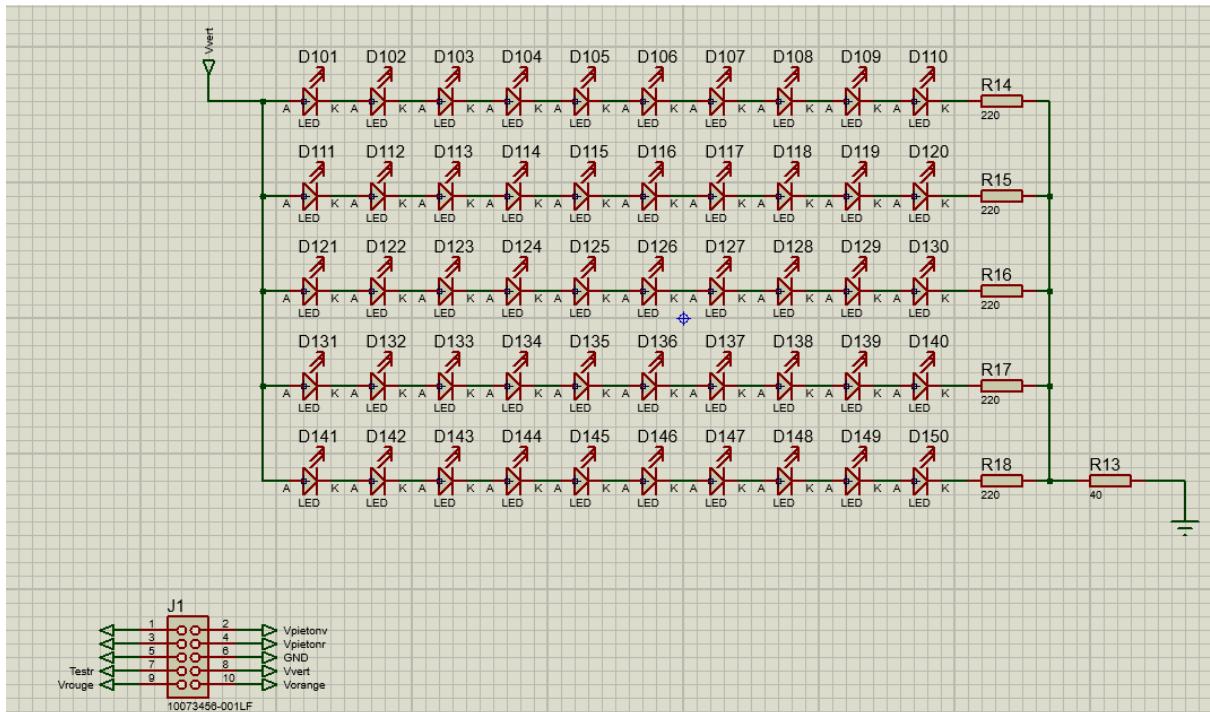
- Ce n'est pas très envisageable parce que la résistance risque de beaucoup chauffer comme elle doit supporter tous les courants. $P = R \cdot I^2 = 40 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10^{-3} = 0,4 \text{ W}$
Cela permet de surveiller le bon allumage des feux, puisque si une branche ne fonctionne plus il n'y aura plus de courant provenant de cette branche. Et sachant que la tension vaut $U = R \cdot I$, la tension va diminuer si le courant diminue.
Par exemple, si trois branches ne fonctionnent plus, le courant reçu par la résistance sera $I = 7 \cdot 10 \cdot 10^{-3}$. Donc $U = 40 \cdot 7 \cdot 10 \cdot 10^{-3} = 2,8V$. Donc on pourra détecter un problème grâce à la variation de la tension sur la résistance R5.
- La luminosité des leds ne sera pas homogène parce qu'à cause des disparités des tensions Vf, cela va avoir un impact sur les courants qui impliquent une luminosité différente. Etant donné que plus une led est traversée par du courant, plus elle émet de la lumière, et inversement.

5. Variante du cahier des charges, marche dégradée

- Si on veut une tension de 1V aux bornes de R8, la tension sur les résistances des branches sera de $Ur = 24 - 10 \cdot 2 - 1 = 3V$.
 $I = 50mA$ car il y a 5 branches : $5 \cdot A0 \text{ mA}$
Donc $R8 = (24 - 10 \cdot 2 - 3) / (5 \cdot 10 \cdot 10^{-3}) = 20 \text{ Ohms}$
Avec une tension de 3V et un courant de 10mA, la valeur de la résistance pour chaque branche est : $R = Ur/I = 3 / (10 \cdot 10^{-3}) = 300 \text{ Ohms}$
Pour notre carte nous prendrons une résistance de 330 Ohms.
- Si il n'y a plus que deux branches de led opérationnelles, le courant reçu par R8 sera de 20 mA ($2 \cdot 10 \cdot 10^{-3}$).
Donc la tension Us à surveiller sera : $Us = R8 \cdot I = 20 \cdot 2 \cdot 10 \cdot 10^{-3} = 0,4V = 400mV$
La tension qui nous permettra de savoir qu'il ne reste plus que deux branches opérationnelles est 400mV.

Documents de fabrication de la carte LEDs :

Photo du schéma structurel de la carte LEDs:



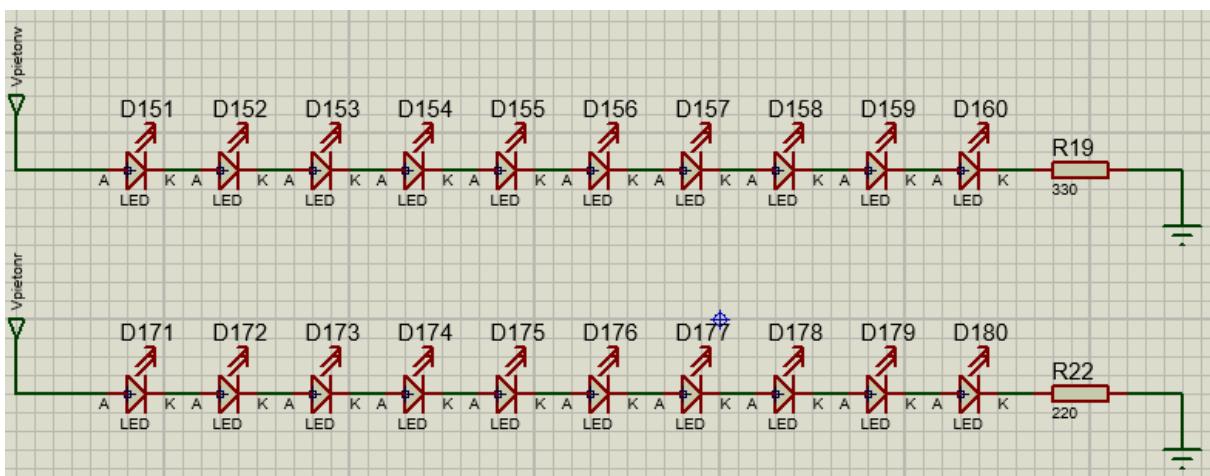
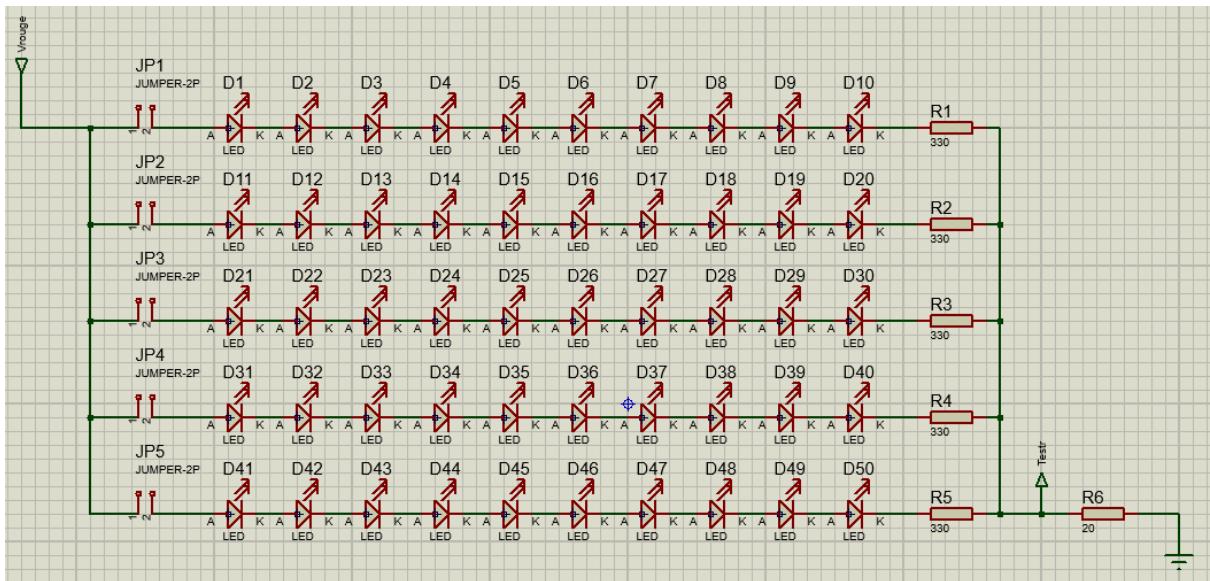
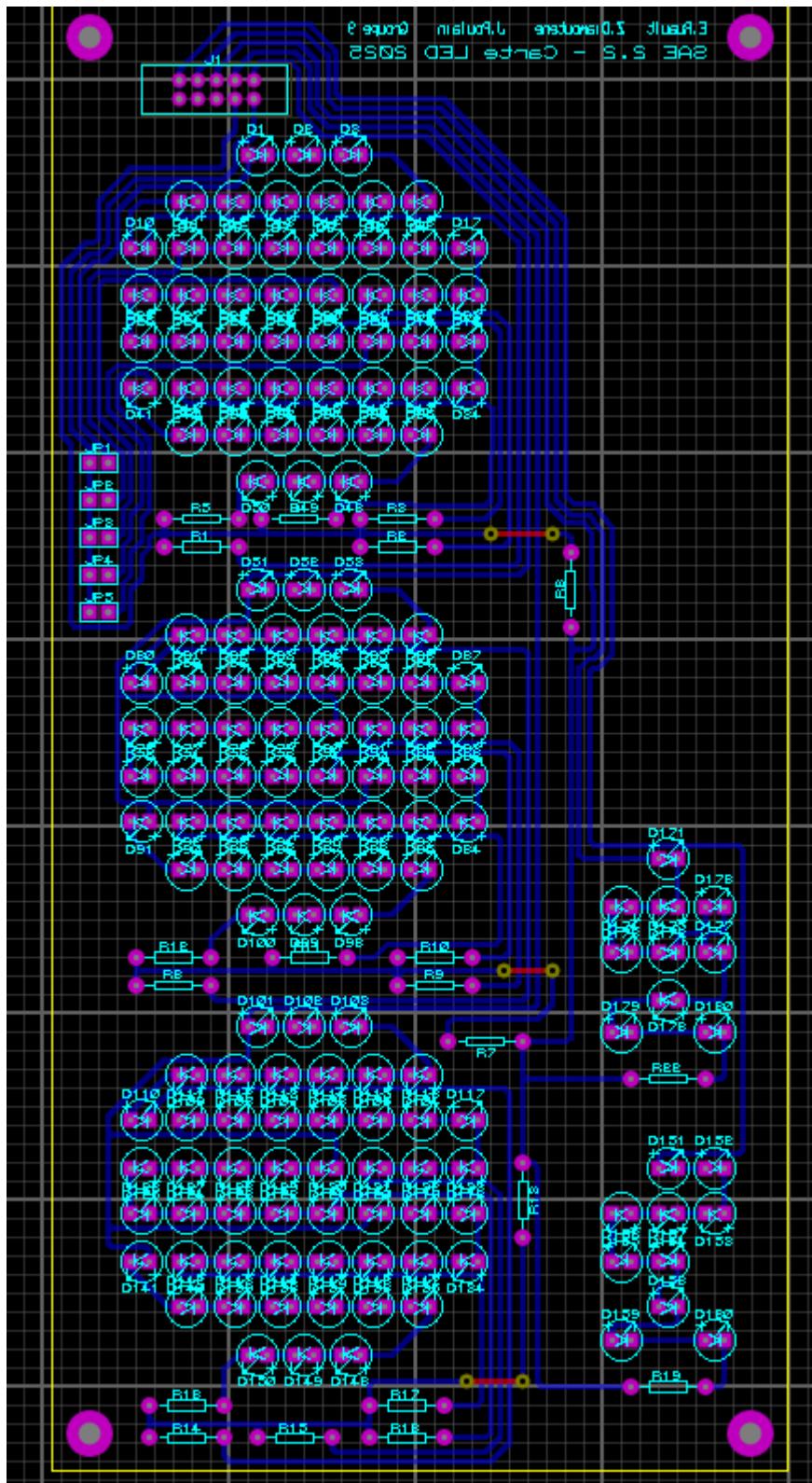


Photo du typon de la carte LEDs :



TP carte option :

Présentation de la carte de détection infrarouge :

Le but est de détecter une présence entre 50 cm et 1 m grâce au capteur optique GP2Y.

Ce capteur peut être relié à la carte grâce à un connecteur trois broches (une pour l'alimentation en +5 V, une pour la tension de sortie et la dernière pour la masse). La carte détection infrarouge est constituée principalement d'un circuit intégré (comportant deux comparateurs), et d'une porte logique "et".

Dire qu'il y a une présence entre 50 cm et 1 m cela revient à dire qu'il y a une présence à plus de 50 cm, et une présence à moins de 1 m.

Quand il y a une présence à 50 cm du capteur, ce dernier a pour tension de sortie 1,24 V. Quand la présence est à 1 m du capteur, la tension de sortie est de 0,6V.

Donc, si il y a une présence entre 50 cm et 1 m, la tension de sortie doit être inférieure à 1,24 V mais supérieure à 0,6 V.

Le comparateur a pour sortie "1" lorsque la tension V+ est supérieure à V-, et "0" lorsque ce n'est pas le cas.

Pour une présence à plus de 50 cm : une tension de référence de 1,24 V doit être reliée sur la borne V+, et on doit relier la tension de sortie du GP2Y sur la borne V- (car celle-ci doit être inférieure à la tension de référence) .

Pour une présence à moins de 1 m: une tension de référence de 0,6 V doit être reliée sur la borne V-, et on doit relier la tension de sortie du GP2Y sur la borne V+ (car celle-ci doit être supérieure à la tension de référence).

Lorsque les deux comparateurs ont pour sortie le niveau "1", la porte logique "et" a pour sortie le niveau "1". Une led reliée à cette sortie s'allume lorsque le niveau de sortie est à "1".

Cette tension de sortie est ensuite réadaptée grâce à des transistors et un pont diviseur de tension pour que l'automate puisse détecter cette tension (+24 V).

Compte rendu carte détection infrarouge

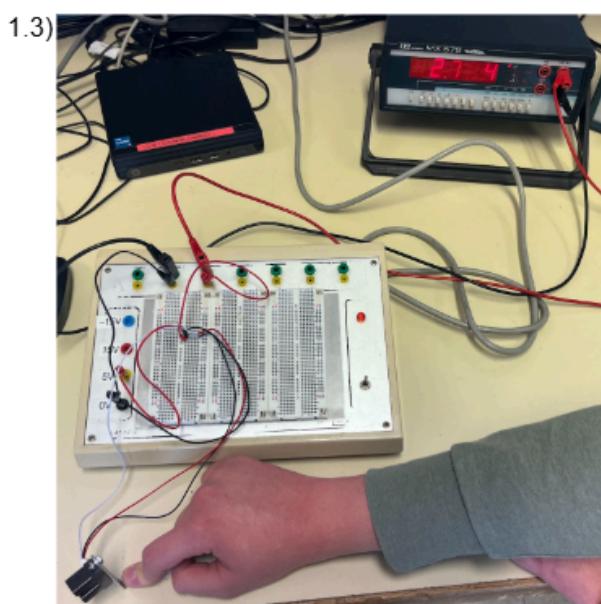
Julian POULAIN - Etienne RUAULT - Zana DIAMOUTENE

OBJECTIF : CONCEVOIR LA CARTE DE DÉTECTION INFRAROUGE SUR BASE DU CAPTEUR OPTIQUE GP2Y

1) Présentation du détecteur infrarouge GP2Y

1.1) La tension d'alimentation qu'on doit appliquer pour assurer son bon fonctionnement est de 5V.

1.2) Nous avons choisi le régulateur de tension 78L05 car il permet d'obtenir une tension stable de 5V en sortie. Ce qui est parfaitement adapté à la tension d'alimentation de notre capteur.



A) câblage

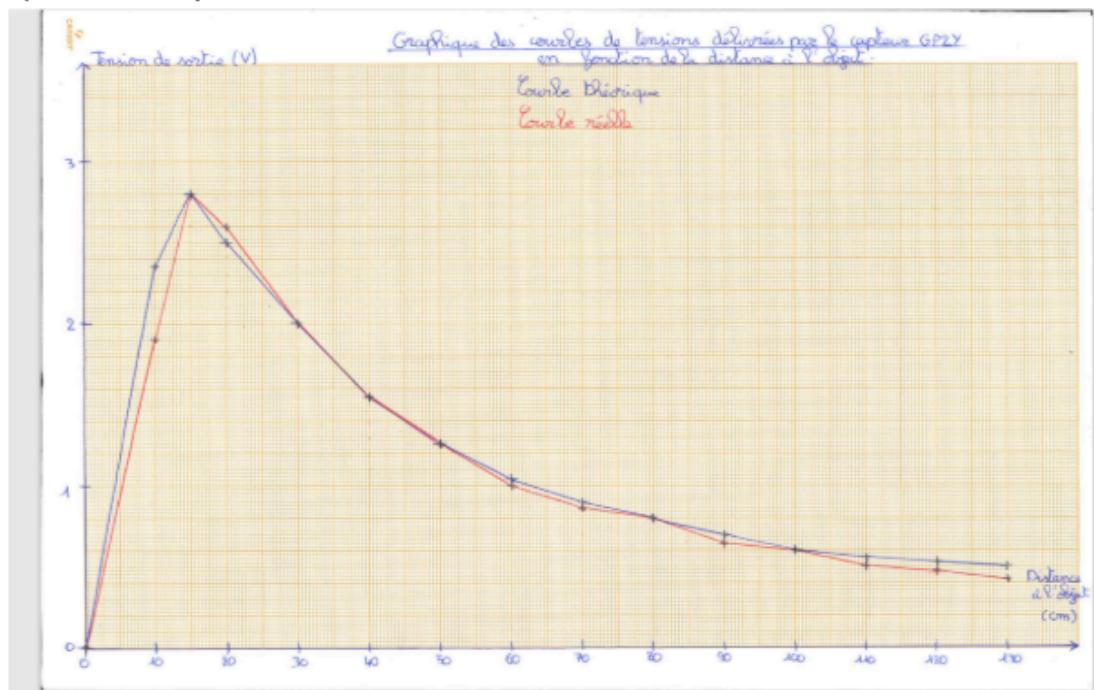
le fil rouge du capteur correspond à l'entrée et est relié au +5V, le fil noir du capteur correspond au GND et est relié au 0V, le fil blanc du capteur correspond à la sortie

B) Nous avons utilisé un voltmètre, le câble rouge du voltmètre est relié au fil blanc du capteur, le câble noir du voltmètre est relié au 0V.

B) Tableau des mesures

| Distance(Cm) | 0 | 10 | 15 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 |
|--------------|---|-----|-----|-----|----|-----|------|----|------|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|------|
| Tension(V) | 0 | 1.9 | 2.8 | 2.6 | 2 | 1.5 | 1.24 | 1 | 0.87 | 0.7 | 0.6 | 0.6 | 0.5 | 0.48 | 0.42 | 0.4 | 0.37 |

C) courbe du capteur

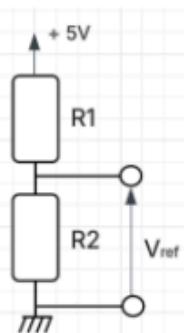


La zone utile est entre 50 cm et 100 cm (seuil de comparaison)

2)Conception de la structure de détection

2.1) Pour réaliser la fonction détection on doit utiliser une structure de type comparateur et une porte logique "et".

2.2) Pour obtenir les deux seuils de détection on va réaliser des ponts diviseurs de tension :

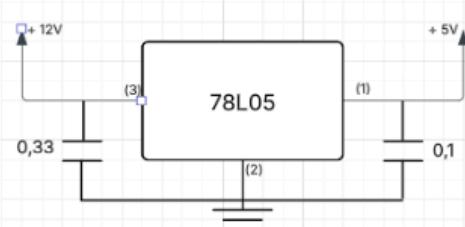


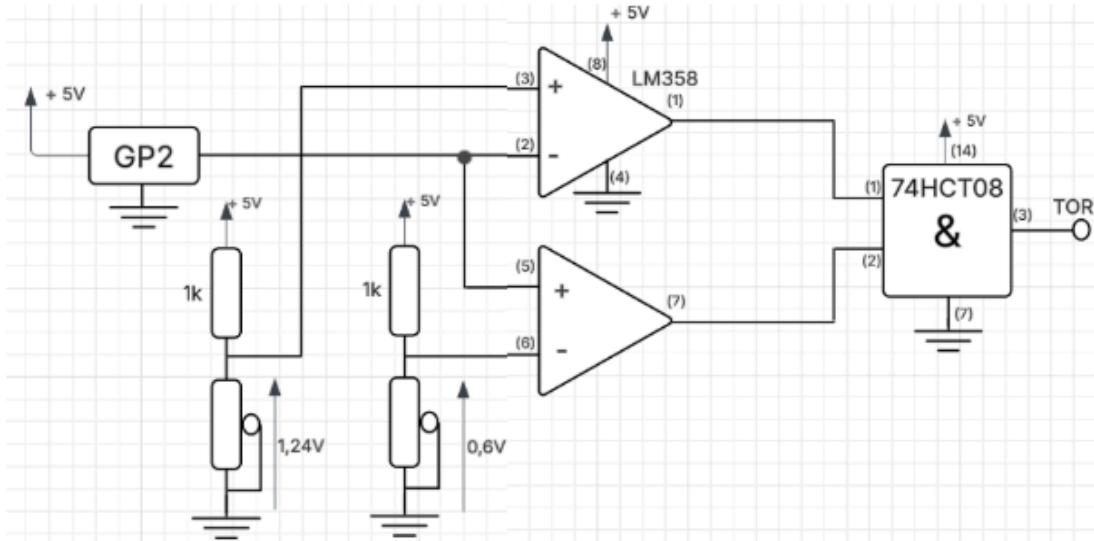
Pour obtenir une tension de référence de 0,6V, on peut utiliser une résistance R1 de 1k Ohms et une résistance variable R2 de 10k Ohms réglée aux alentours de 8,2k Ohms.

Pour obtenir une tension de référence de 1,24V, on peut utiliser une résistance R1 de 1k Ohms et une résistance variable R2 de 10k Ohms réglée aux alentours de 3,3k Ohms.

2.3) Schéma structurel complet du système de détection :

- Génération +5V grâce au régulateur de tension 78L05 :





La structure utilisée est le comparateur (LM358) composé de 2 AOP :

- le premier comparateur est relié avec une tension de référence de 1.24v lorsque notre capteur détecte une distance dont la tension est inférieur à 1.24v nous avons un signal de type TOR a 1 ,si nous obtenons une tension du capteur supérieur à 1.24v nous avons un signal de type TOR a 0
- le deuxième comparateur est relié avec une tension de référence de 0.6v lorsque notre capteur détecte une distance dont la tension est supérieur à 0.6v nous avons un signal de type TOR a 1 , si nous obtenons une tension du capteur inférieur à 0.6v nous avons un signal de type TOR a 0
- ensuite nous avons utilisé une porte ET logique (74HCT08) qui nous permet de faire un ET entre les signaux des sorties des comparateurs. Lorsque les deux signaux sont à 1, la porte logique ET a pour signal de sortie 1.

3) Adaptation de la carte à l'automate Zelio

3.1) La valeur typique de seuil de la commande Vgs dans la documentation technique est de 2,1 V.

3.2) Dans la documentation, les limites à ne pas dépasser sont :
 $0,8 \text{ V} < V_{GS} < 3,0 \text{ V}$. C'est pas compatible avec notre tension de commande car elle est de 12v supérieur à 3V.

3.3) Lorsqu'on applique une tension Vgs nulle, le transistor est ouvert (la led est éteinte), et la tension de sortie est de 22,40V. Lorsqu'on applique une tension de 12 V le transistor est fermé (la led est allumée), et la tension de sortie est de 0V.

3.4) La valeur de $V_{GS(th)}$ qui entraîne un changement d'état de la led est 2.15V. La valeur dans la documentation technique est de 2,1V : $2,15V \sim 2,1V$.

3.5) Il n'est pas possible d'utiliser le BS170 seul parce qu'il se comporte comme un interrupteur ouvert (tension de 0V en tension de sortie) lorsqu'on applique une tension Vgs supérieure ou égale à 2,1V (valeur de seuil).

3.6) Ce montage est compatible avec le type de câblage d'entrées de notre automate parce que les entrées sont compatibles en 12/24V.

3.7) On risque d'endommager le transistor BS170 lorsque le comparateur à hystérésis fournira un niveau bas à -10V parce que le, BS170 est conçu pour travailler avec des tensions positives entre le drain et la source. Donc à -10V il y a un risque d'endommager le BS170.

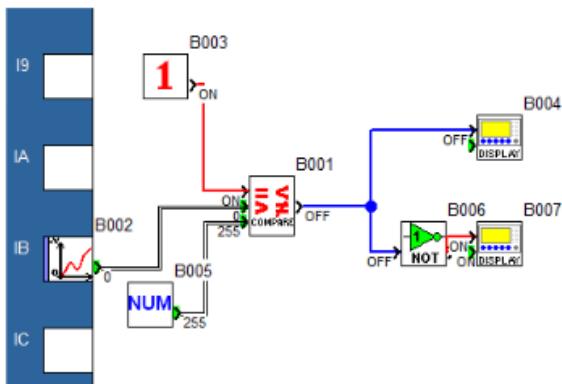
3.8) D'après la documentation technique du BS250, la valeur maximale de $|V_{gs}|$ qu'il peut supporter est de 20V.

3.9) On ne peut pas commander le BS250 avec le 0-24V qu'on retrouve sur le drain de BS170, parce que la tension sur le drain du BS170 est d'environ 22V, or la tension V_{gs} du BS250 est comprise entre -20 et +20V. Donc on ne peut pas le commander de cette manière.

3.10) Le montage suivant permet d'y remédier grâce au pont diviseur de tension : deux résistances en série (R4 et R2 de 12k Ohms chacune) divisent la tension. Cette tension entre les résistances est reliée au "Gate" du transistor BS250. $U=(R2*24)/(R2+R4)=12V$
Cette tension de 12V est maintenant bien adaptée.

3.11) On a testé le montage, puis on a relié la sortie dédiée (la source du BS250) à une entrée d'automate analogique (IB). On a réalisé un programme sur Zélio qui permet d'afficher sur l'écran LCD de l'automate si la led est éteinte ou allumée. Lorsqu'elle est allumée on a une valeur de 255 sur l'entrée de l'automate.

Voici le programme ci dessous :



Le bloc "compare" compare la valeur de IB par rapport à 255 : si c'est égal, la sortie du bloc "compare" passe à 1 et cela affiche "led allumée". Dans le cas contraire, on affiche "led éteinte" grâce à la porte logique "not".

Documents de fabrication de la carte option :

Photo du schéma structurel de la carte option :

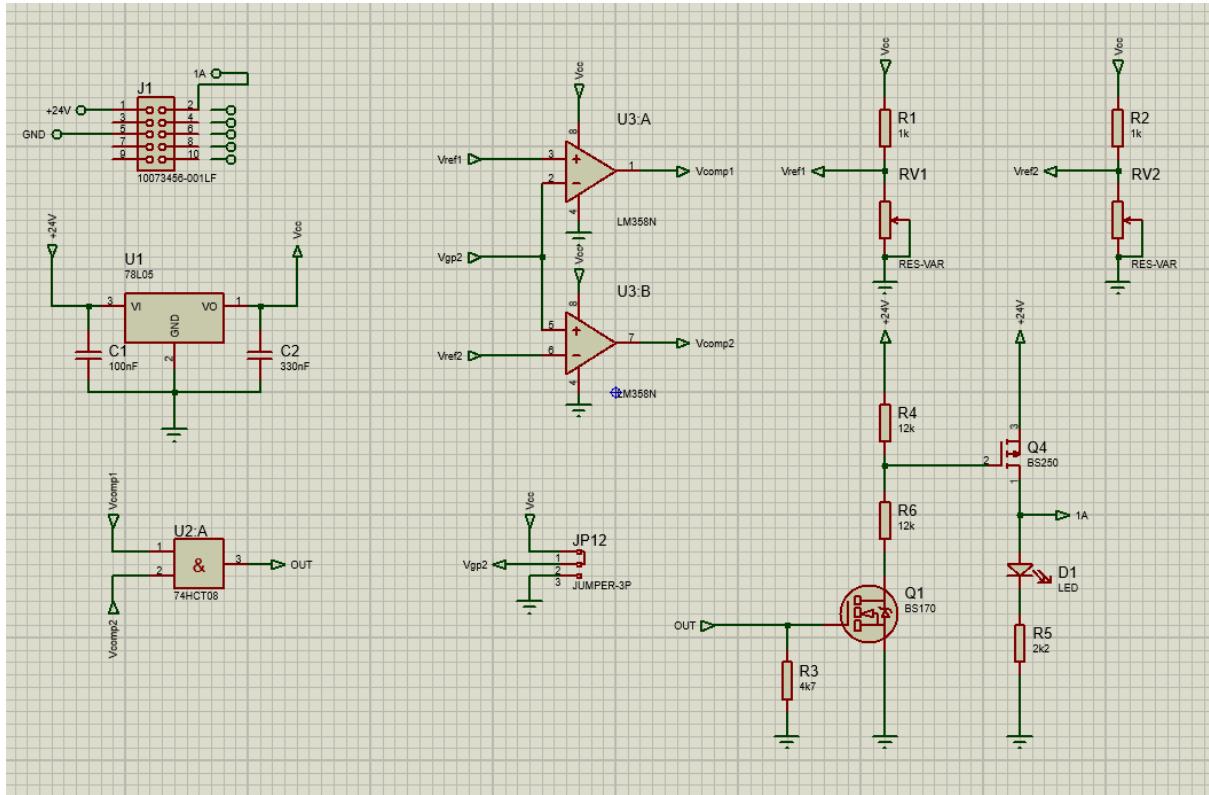
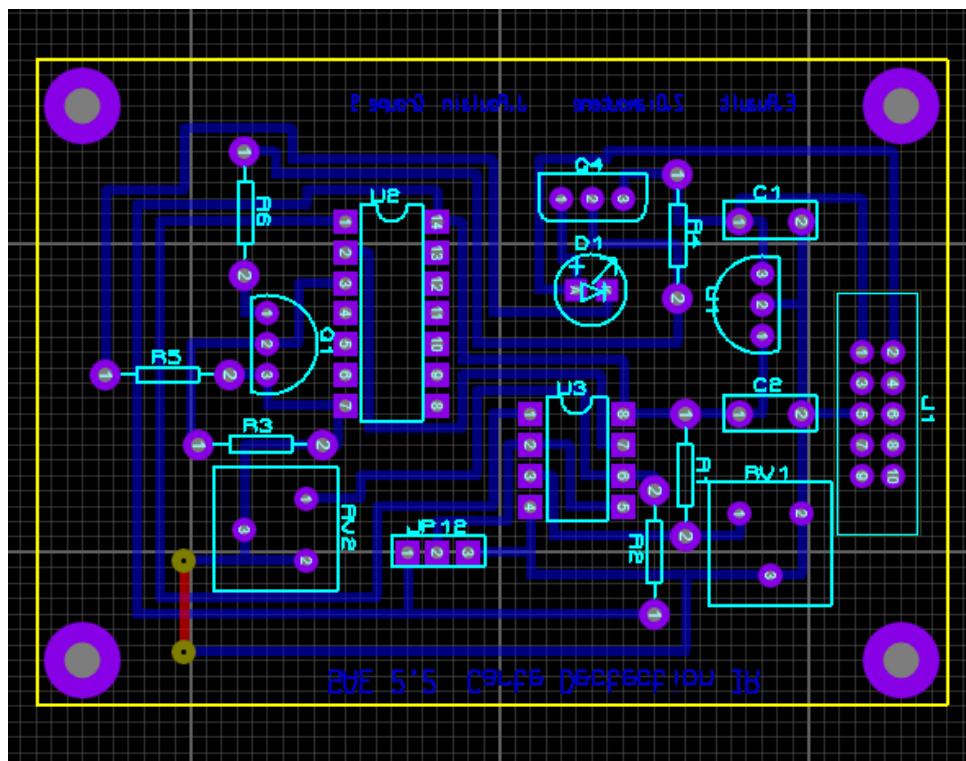
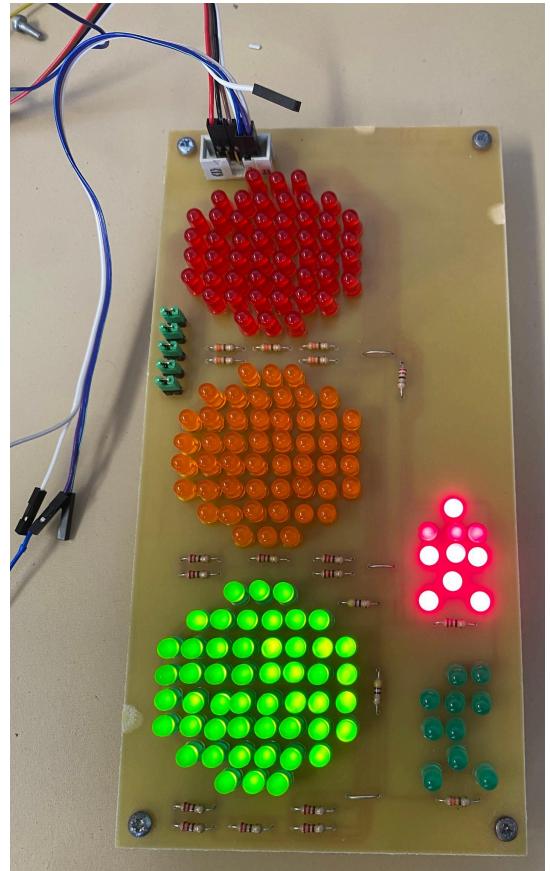


Photo du typon de la carte option :



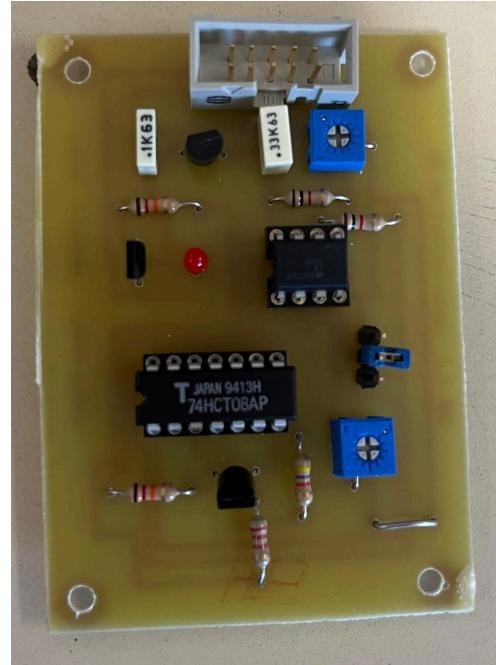
Procédure test carte LEDs :

- Alimenter la carte avec une alimentation stabilisée de +24V
- Vérifier que toutes les leds s'allument en plaçant le +24V sur chaque broche liée à une couleur de feu (toutes les couleurs de feu doivent s'allumer si elles sont alimentées en +24V)
- Ôter chaque jumper un par un, et vérifier que pour chaque jumper enlevé, la colonne de leds liée s'éteigne
- Vérifier la tension aux bornes de la résistance commune aux branches des leds rouges, grâce à la broche du connecteur prévue à cet effet en utilisant un oscilloscope pour observer la variation de tension en fonction du nombre de jumpers enlevés (plus de jumpers sont ôter, plus la tension aux bornes de la résistance commune diminue)



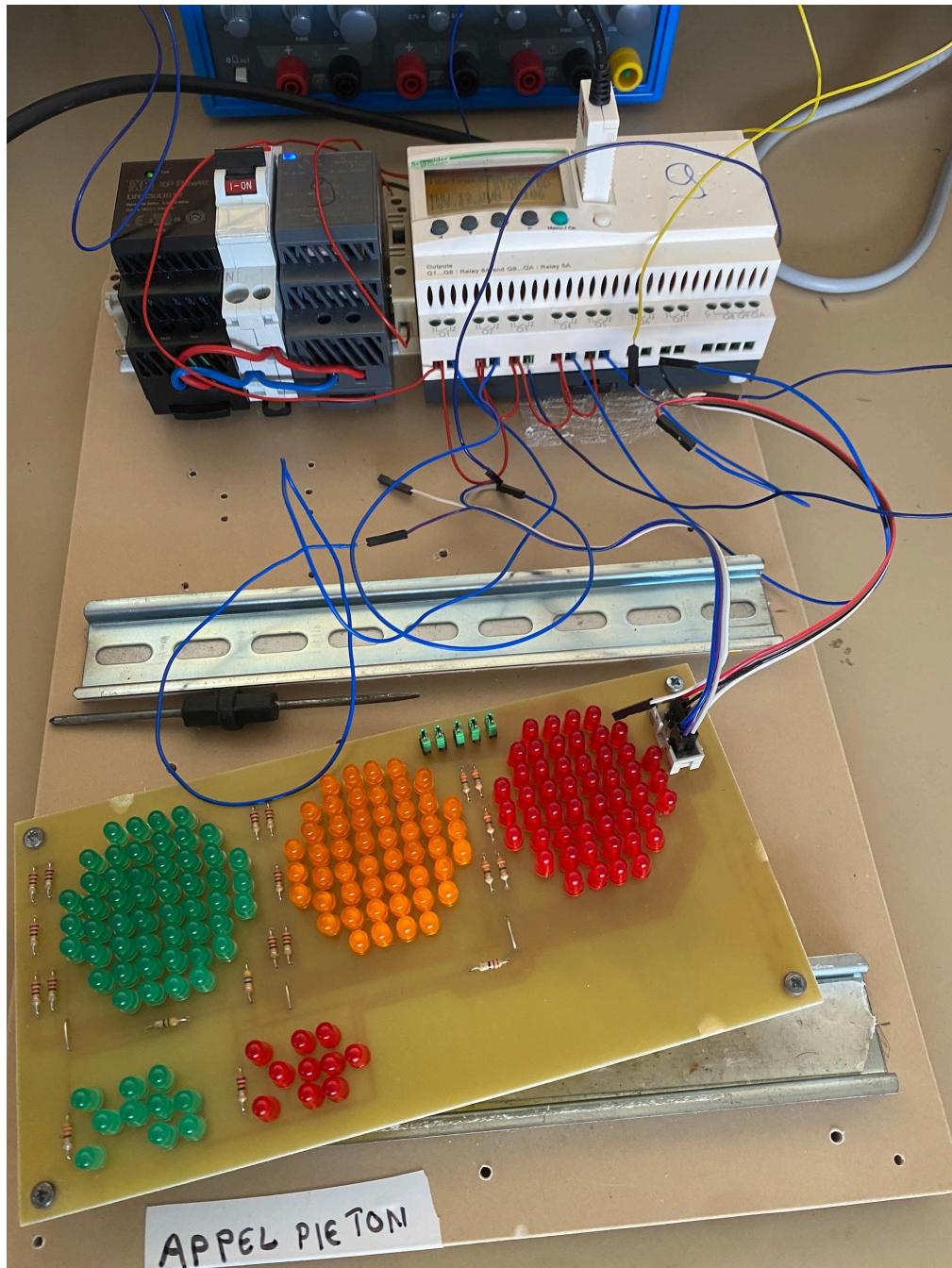
Procédure test carte option :

- Tester un capteur infra-rouge GP2Y seul pour le moment en l'alimentant en +5V
- Observer la variation de la tension de sortie avec un objet variant en distance devant le capteur
- Enlever les circuits intégrés de la carte
- Alimenter la carte avec une alimentation continue de +24V sur la broche 1 du connecteur
- Mesurer à l'aide d'un voltmètre la tension en entrée du régulateur qui doit être de +12V, ainsi que la tension de sortie (+5V)
- Vérifier les deux tensions de références des ponts diviseur de tension (l'une doit être de 0,6V et l'autre de 1,24V : si ce n'est pas le cas, modifier la valeur des résistances variables jusqu'à obtenir les bonnes tensions)
- Brancher le GP2Y sur la carte grâce aux broches prévues en respectant les connexions (voir le circuit imprimé de la carte option)
- Faire varier la distance objet-capteur, et vérifier sur le support du LM358, que les tensions arrivent bien aux broches (alimentation/tensions références/tension du GP2Y)
- Brancher le circuit intégré LM358 sur son support
- Vérifier que les tensions de sortie avec un oscilloscope correspondent au cahier des charges sur les broches de sortie du LM358
- Vérifier la présence de ces tensions précédentes sur les broches d'entrées du support du circuit intégré 74HCT08
- Placer ce circuit intégré sur son support
- Observer l'allumage de la led et la tension de sortie du circuit intégré 74HCT08, lors de la présence d'un objet entre 50 cm et 1m
- Vérifier la tension de sortie du montage permettant l'adaptation de tension à l'automate sur la source du transistor BS250 (0V lorsque la led est éteinte, et 24V lorsque la led est allumée)



Implantation-câblage :

Voici le câblage réalisé sur l'automate :



Sortie de l'automate | Broche de la carte

Q1 -> 9

Q2 -> 10

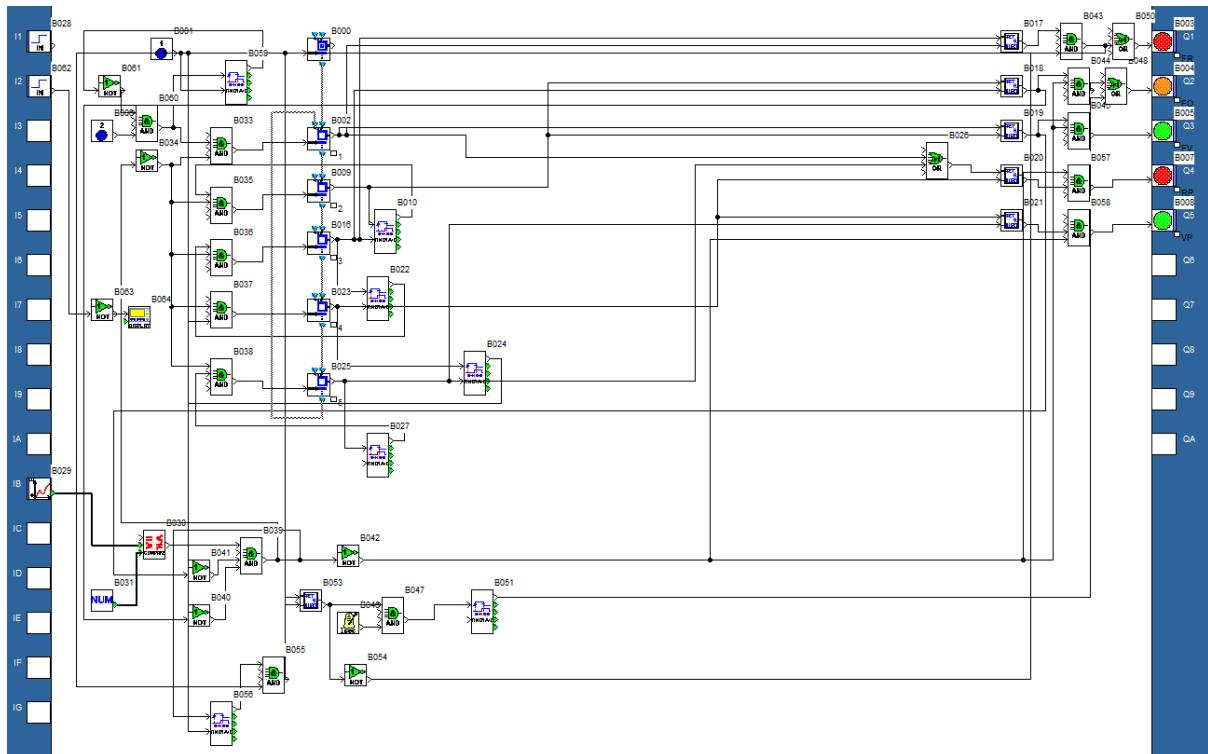
Q3 -> 8

Q4 -> 4

Q5 -> 2

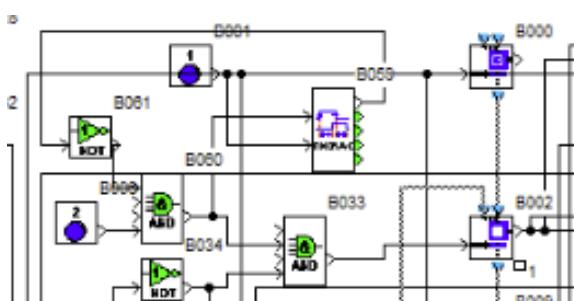
Programme automate :

Pour programmer sur ZélioSoftware, on a d'abord réalisé le cycle de base (GRAFCET théorique) en mettant les bons délais entre les changements de couleurs de feu. Puis en fonction de ce qui nous était demandé, nous avons ajouté au fur et à mesure les différentes fonctions (comme la détection de panne, éviter qu'une personne qui appuie sans cesse sur le bouton d'appel piéton empêche les voitures de circuler) .

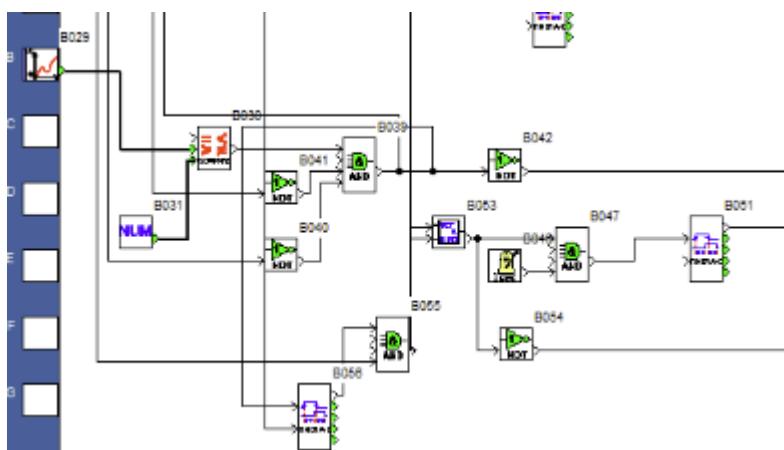


Ci-dessous vous pouvez observer le mécanisme d'anti-déclenchement, le but de cette partie est de permettre aux usagers de la route à ne pas avoir à faire face à un piéton mal intentionnés qui souhaitent appuyer sur le bouton de passage en continu.

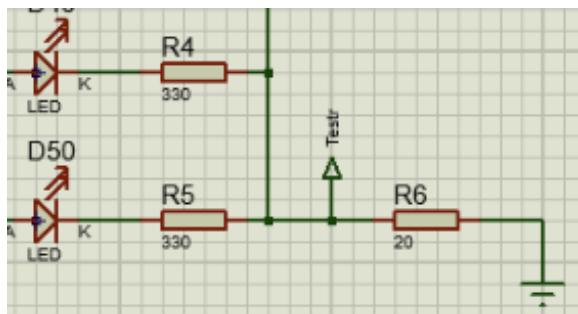
Le fonctionnement est assez simple, quand le bouton "Appel Piéton" (Z2) est déclenchée, le cycle commence et lance en parallèle un minuteur de 60 secondes (modifiable) qui empêche la réutilisation du déclenchement du cycle piéton.



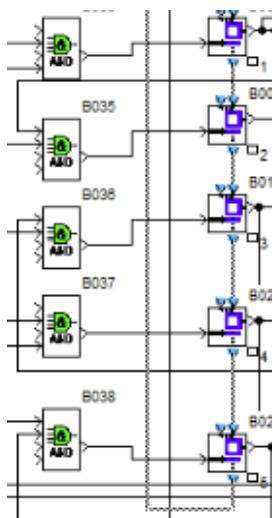
Pour ce qui est de la détection de panne, le système comporte quelques subtilités. En effet, une valeur analogique que reçoit l'automate est délivrée en continu, c'est à dire que dans notre exemple, si nous voulons détecter si le feu rouge à un problème nous sommes obligée, d'allumer celui-ci afin de lire la valeur associé, la technique à donc été de vérifier à chaque fois si le feu rouge n'était pas en panne.



Ci-dessous la méthode “hardware” afin de récupérer la valeur analogique du feu :



Avant chaque étape du cycle, nous vérifions si le feu n'est pas en état de panne.



Mise en avant des compétences :

Grâce à cette Saé sur les feux tricolores, nous avons pu développer deux compétences principales : Concevoir et Vérifier.

Concevoir :

Une grosse différence avec les autres Saé que nous avons réalisées est que pour la conception des cartes, nous sommes moins guidés.

Pour répondre correctement au cahier des charges, nous avons dû l'étudier, comprendre le but de chaque carte, pour pouvoir réfléchir à la structure des circuits.

En effet, le choix des composants, tels que les différentes résistances, était le nôtre. Il a donc fallu étudier correctement la structure du circuit que l'on veut obtenir pour que, par exemple, les valeurs de résistances soient correctes et n'empêchent pas le fonctionnement de notre système.

Vérifier :

Cette Saé a permis d'approfondir encore plus la compétence vérifier.

Dès que nous rencontrons un problème de fonctionnement (par exemple de carte électronique), il faut vérifier tous les éléments un par un pour savoir d'où vient le problème. Par exemple, lors du premier test de la carte option, elle ne fonctionnait pas correctement. On a alors pris un oscilloscope et vérifié à plusieurs points la tension qui était présente : on s'est alors rendu compte qu'on avait laissé le jumper sur le connecteur trois broches, ce qui causait le dysfonctionnement de la carte.

Après avoir écrit notre programme sur Zélio, nous l'avons testé dans l'automate : on a dû vérifier que tout était en règle par rapport aux temps entre les changements de couleurs des feux.

Bilans-conclusion :

Après avoir testé les cartes, la carte led fonctionne très bien, nous avons pu la câbler sur l'automate et la faire fonctionner pour simuler le carrefour avec le passage de piétons.

Cependant, pour la carte option de détection infra-rouge, nous avons deux problèmes : le régulateur supporte une alimentation de +24V, mais il chauffe beaucoup lors d'une utilisation sur une longue durée. Il faut l'alimenter en +12V. L'autre problème est que nous avons étudié une structure en TP pour l'adaptation de la tension du signal de détection pour que l'automate puisse le détecter. Quand nous l'avons testé en TP cela marchait correctement. Nous avons réalisé la même structure sur la carte option, avec les mêmes valeurs de résistance qu'en TP, or après avoir testé la structure de la carte, on obtient une tension de +21,8V, mais l'automate ne le détecte pas. Nous avons testé l'entrée de l'automate avec +24V disponible sur l'automate est l'entrée a réagit. Sinon la détection d'une personne entre 50 cm et 1m fonctionne très bien.

Ressenti personnel :

- Julian : Lors de ce projet, nous avons été confrontés à des contraintes encore jamais rencontrées, le temps assez court de celui-ci nous a permis de nous focaliser sur l'efficacité, la liberté apportée a pu améliorer notre esprit critique et notre autonomie.

Bien que fastidieux à approché, ce projet nous a montré la réalité des projets, qui, en entreprise ne sont pas guidés et aussi clairs qu'il pouvait l'être sur les anciens projets scolaires.

L'esprit d'équipe a été nécessaire afin de pouvoir se répartir les tâches de manière méthodique en prenant en compte les points forts et les faiblesses de nos coéquipiers et ainsi adapté le travail afin d'obtenir une meilleure productivité.

Enfin, cette SAE sera une base solide pour les prochains projets à venir, elle nous a apporté beaucoup en peu de temps.

- Zana : Grâce à cette Saé, j'ai consolidé mes compétences, passant du niveau débutant, en ce qui concerne la conception et la vérification d'un système.

Conception : choix des composants, travaux pratiques de validation des composants, réalisation du schéma structurel et du typon des cartes.

Vérification : s'assurer que chaque carte fonctionne correctement et qu'il n'y a pas de défauts.

Cette SAE était moins encadrée, ce qui nous a permis, grâce à un cahier des charges, de développer un système de A à Z. J'ai trouvé le temps imparti relativement court, mais cela nous a appris à travailler sous pression. J'ai également appris à mieux gérer mon temps, à travailler en équipe et à écouter les propositions des autres, même lorsqu'elles me semblaient incorrectes au premier abord.

- Etienne : J'ai trouvé cette Saé beaucoup plus stressante par rapport aux autres étant donné que nous sommes moins guidés (nous devons choisir les composants...). Cependant, j'ai trouvé cette Saé sur les feux tricolores très intéressante sur plusieurs points. Cela m'a permis de développer encore plus mon autonomie, mes compétences, ainsi que l'organisation de travail personnel et au sein d'un groupe. J'ai également pu comprendre la complexité et l'exigence des règles pour les feux tricolores dans un carrefour. Cette Saé m'a été très enrichissante.