

Compte rendu Saé 1

ATI

Conception Variateur de lumière

1er semestre
2024-2025



CONTY Antoine
DERUELLE ADAM

Table des matières

Introduction :.....	3
Analyse de l'existant :.....	3
Dossier théorique :.....	4
Schéma structurel :.....	4
Le connecteur d'alimentation 12V :.....	5
Convertisseur de tension :.....	5
Capteur de lumière :.....	6
Sélecteur de mode :.....	6
Interface de puissance :.....	6
LED_moins et LED_plus :.....	6
Commande plus :.....	7
Commande moins :.....	7
Fonctionnalités en duo des commandes plus et moins :.....	7
LED témoins :.....	8
Le découplage :.....	8
Masse :.....	8
Le microcontrôleur :.....	9
Dimensionnement de la carte :.....	9
Dossier de fabrication :.....	10
Création de la carte :.....	12
Mise en route, essais et mesures :.....	13
Mesures de base :.....	15
Tensions d'alimentation : Mesure réalisée à partir du TP1 par rapport à la masse.....	15
Mesure des tensions de sortie : Mesure réalisée à partir du TP2 par rapport à la masse.....	16
Caractéristiques des différents composants :.....	17
TP4 Sortie du commutateur de mode :.....	17
TP5 Capteur InfraRouge Plus (Mode Manuel) :.....	18
TP6 Capteur InfraRouge Moins (Mode Manuel) :.....	18
.....	18
TP7 au niveau du transistor de l'interface puissance (Mode Manuel) :.....	19
TP3 sortie du capteur de lumière et PWM + TP7 :.....	20
Notice d'utilisation :.....	22
Conclusion :.....	23

Introduction :

Dans ce premier Saé, nous avons du produire un variateur de lumière. Son but ? Il devra pouvoir faire varier l'intensité lumineuse à l'aide de deux mode, un manuel et un autre automatique.

Dans l'énoncé de l'introduction nous avons pu étudier une version déjà existante avec des morceaux de schéma que nous avons du reproduire et compléter.

Analyse de l'existant :

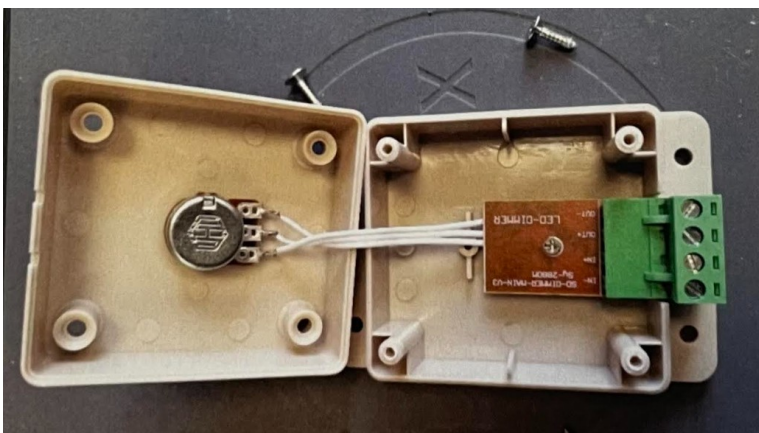
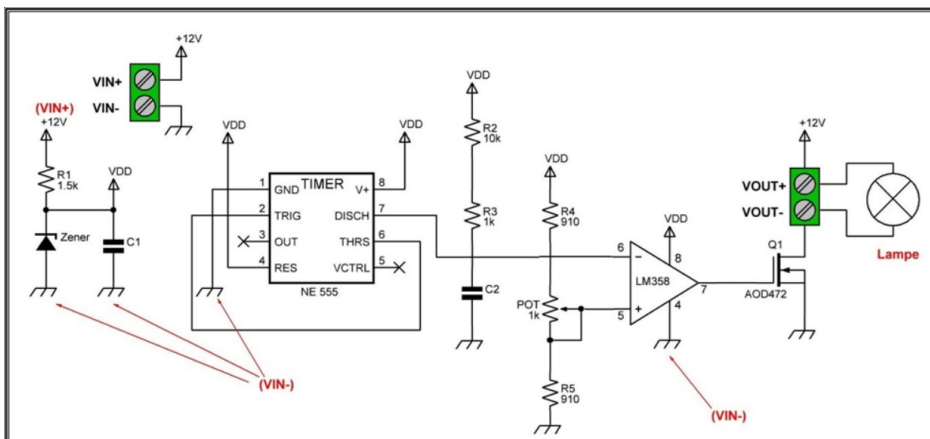
A l'aide du boîtier que nous avons eu nous avons pu observer les types de connectiques et la façon dont nous devrons faire les branchements.

Grâce à cela nous avons déduis les plages de tension continue que nous pourrons utilisés et la façon de l'alimenter (chargeur externe de 12V).

Point important nous savons que le dispositif d'éclairage devra être d'un courant maximum de 8A.

Le circuit imprimé utilisé est simple face avec des composants CMS et traversants.

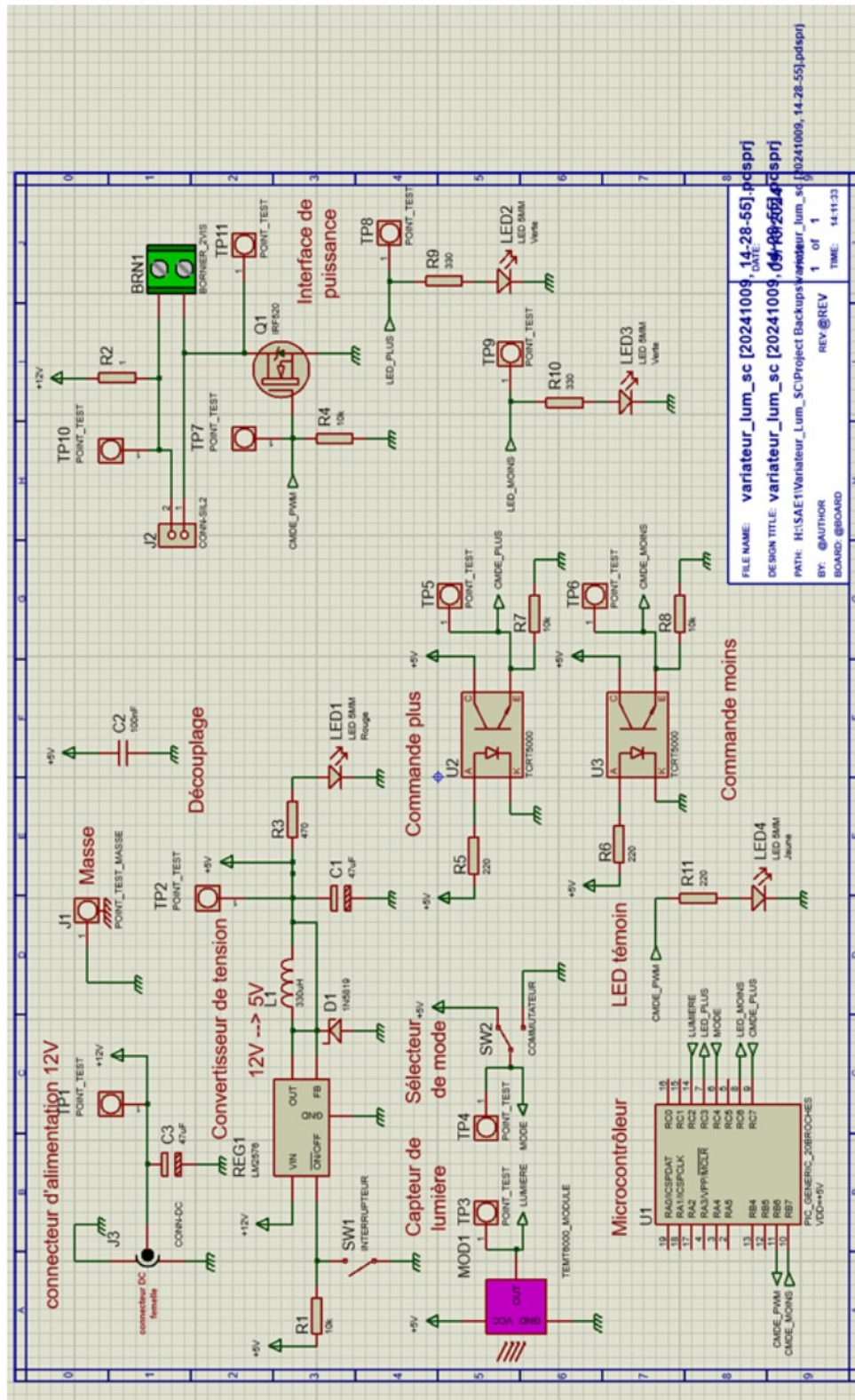
Pour varier la luminosité on utilise un potentiomètre que l'on fait varier à l'aide d'un courant carré, ce qui crée un rapport cyclique de la tension.



Boîtier existant fournit pour l'analyse.

Dossier théorique :

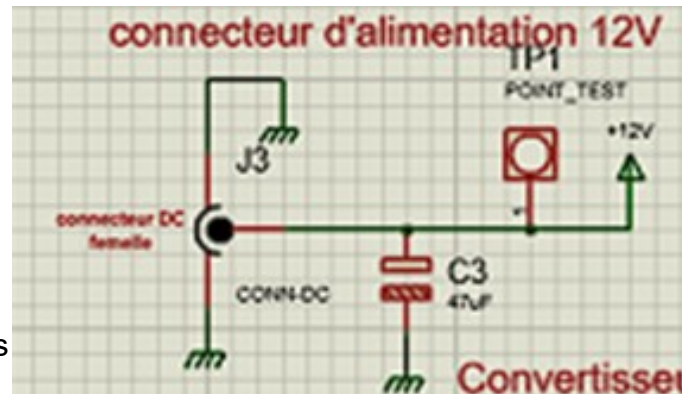
Schéma structurel :



Pour débiter la création de notre carte nous sommes passées par Proteus, un logiciel de modélisation de carte/circuit intégré, pour reproduire en complet le schéma qui nous avait été donné.
Comme nous pouvons le voir ce schéma est séparé en différentes parties que nous allons expliquer :

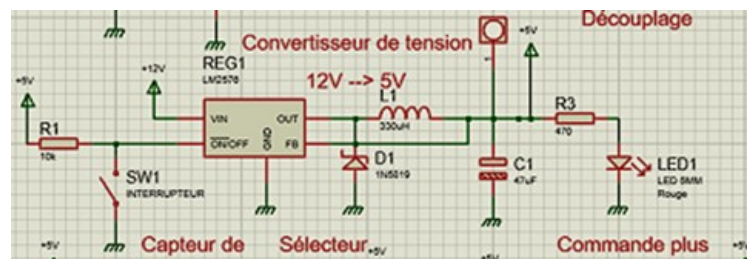
Le connecteur d'alimentation 12V :

Dans cette partie nous retrouvons tout d'abord un connecteur DC femelle qui est utilisé pour recevoir un connecteur DC mâle, de plus il est fait pour un courant continu. Ensuite nous pouvons retrouver un condensateur de 47 micro farad, celui-ci est utilisé pour lisser le signal qui lui est envoyé avant d'être connecté à la masse. Cette partie est relié en 12V avec différent envoies jusqu'à la Masse. Comme pour les autres parties nous l'avons reliés à un point Test (N°1) qui nous permet de réaliser nos test sur ce petit bout de circuit.



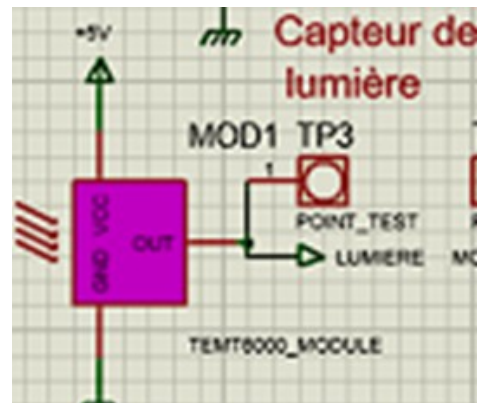
Convertisseur de tension :

Cet ensemble du circuit intégré est une des plus grandes parties de notre carte. Il comprend un régulateur qui s'écoule 4 branches, une première relié au +12V, une deuxième qui est relié au +5V avec une Résistance (R1) de 10Kohm et un interrupteur relié à la masse (qui réduit les risques comme les courts circuits mais il permet aussi de contrôler l'activation de cette branche). Les deux dernières branches (Droite du régulateur) sont reliées entres elles, Dans Celles-Ci nous retrouvons une inductance L1 de 330micro Henry, une diode redresseuse de tension (D1), un condensateur de 47 micro farad (C1), une résistance de 470 ohm et une Led 1 de 5 mm choisit en rouge pour l'indication de tension ou non du circuit. Le point test est relié à cette partie-là. De plus comme pour avant nous sommes reliés au +5V et à la masse par différent points.
Cette partie du circuit, comme son nom l'indique sert à convertir la tension de 12V à 5V à l'aide du passage de la tension dans différentes bornes.



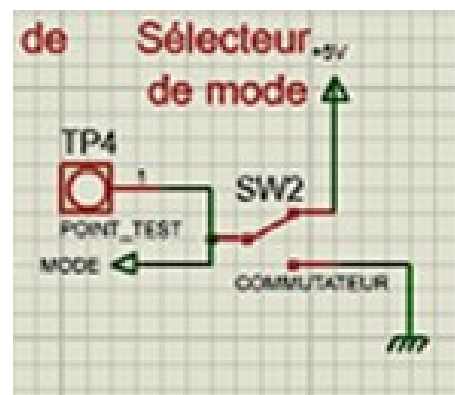
Capteur de lumière :

Le capteur de lumière est une petite partie du circuit qui comprend un module de capteur de lumière qui est relié au +5v et à la masse, il comprend le point test n°3. Cette partie nous sert à capter la lumière pour le mode automatique du variateur de lumière.



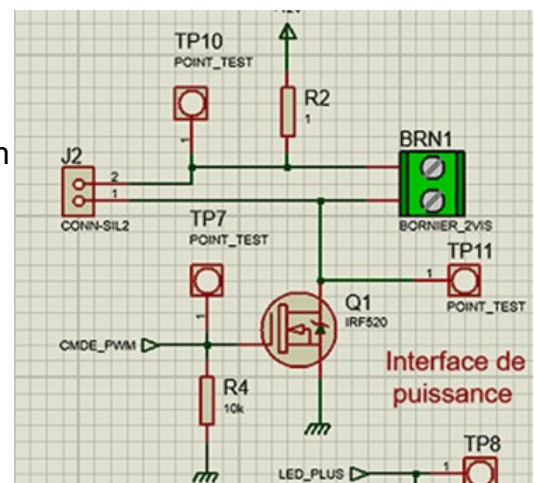
Sélecteur de mode :

En parlant de différents modes, nous allons maintenant voir comment nous pouvons choisir entre le mode automatique qui se règle avec la lumière qui se trouve autour de lui ou alors le mode manuel qui est un réglage de notre part. Pour cela nous avons juste un commutateur qui est relié au 5V, à la masse et à un point test. Celui-ci va choisir le mode en fonction de sa position (équivalent d'un interrupteur).



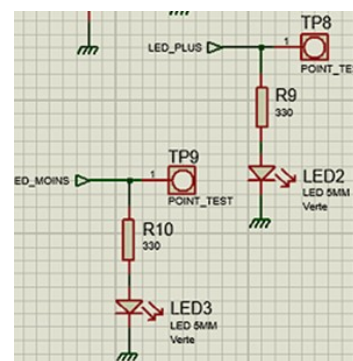
Interface de puissance :

L'interface de puissance comprend un bornier à vis, différentes résistances, un power MOSFET (Q1), un connecteur et contrairement aux autres parties, celle-ci comprends différents points test (n°10/11/7) cela pour pouvoir avoir des mesures différentes en fonction de la position de cette partie du circuit intégré. Cette partie nous sert à gérer la puissance qui rentre dans le circuit pour gérer le variateur de lumière. Cette partie est relié au +12V.



LED moins et LED plus :

Nous allons traiter directement deux parties qui sont identiques, LED+ et LED-, ils comprennent une

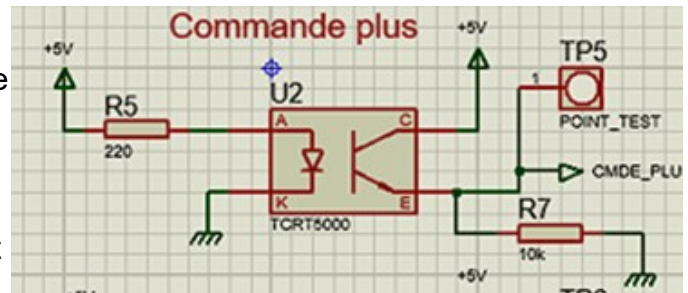


résistance de 330ohm et une LED 5mm verte, qui nous permet de savoir quand nous activons les différents réglages du mode manuelle.

Commande plus :

La commande plus nous est utile lors de l'utilisation du variateur de lumière en mode manuel. Effectivement, elle permet d'augmenter la puissance que la lampe dégagera.

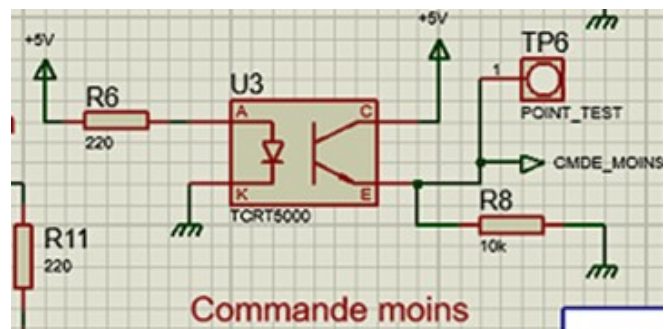
Pour cela nous retrouvons comme élément centrale un coupleur optique qui nous permet de faire le réglage du capteur en envoyant un signal électrique à chaque fois qu'il capte un mouvement au-dessus de son capteur, mais aussi 2 résistances (R5 de 220 ohms et R7 de 10Kohms). Cette partie du circuit est alimentée en +5V et relié en plusieurs points à la masse. Nous retrouvons toujours un point test (n°5) pour nous permettre de faire nos mesures.



Commande moins :

Si vous regardez la capture d'écran ci-dessus vous remarquez que ceux qui composent notre commande moins sont exactement les mêmes composants et de mêmes valeurs que notre commande plus. Comme vous pouvez le deviner à l'aide de son nom la tâche qu'elle doit accomplir est

l'inverse de la commande plus, elle nous sera utile pour diminuer l'intensité lumineuse toujours à l'aide d'un signal électrique lors du mouvement au-dessus de son capteur.

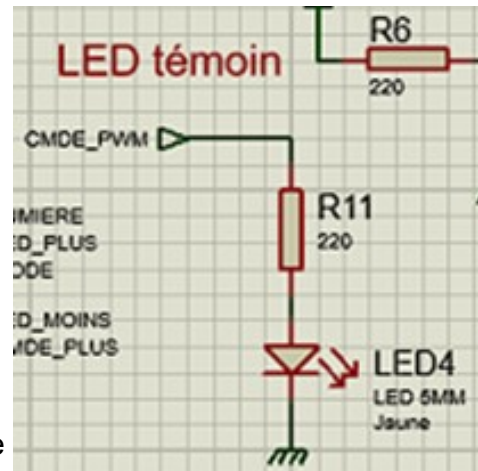


Fonctionnalités en duo des commandes plus et moins :

Maintenant que nous avons vu la fonctionnalité de cette commande il en reste une et pas des moindres pour la commande plus et moins. Effectivement nous pouvons utiliser en même temps les deux commandes. En faisant un mouvement au-dessus des 2 capteurs nous allons pouvoir éteindre ou rallumer notre lampe, à l'aide des signaux électriques envoyés dans chaque commande.

LED témoins :

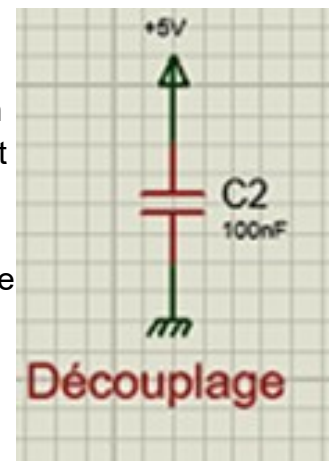
Une partie du circuit très simple est la LED témoin, pour nous indiquer le bon fonctionnement. Elle est directement reliée au microcontrôleur à l'aide d'une résistance de 220ohms. La LED choisie est une de 5mm jaune qui est ensuite reliée à notre masse. Comme vous pouvez l'observer dans cette partie de notre circuit aucune mesure de vérification est nécessaire donc aucun point test n'a été implémenté.



Le découplage :

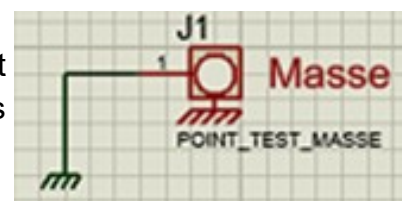
Même si cette partie du circuit semble très simple elle n'en est pas moins importante. Ce système de découplage à l'aide d'un condensateur de 100nF relié en +5V jusqu'à la masse nous est utile pour deux tâches.

Tout d'abord il permettra de filtrer le bruit généré par d'autres composants que l'on retrouve dans notre circuit intégré. Ensuite il est aussi utilisé pour fournir un courant instantané au microcontrôleur afin d'éviter le plus possible que le bruit se propage sur le reste du circuit. Comme quoi même la plus petite partie de notre circuit intégré est utile !



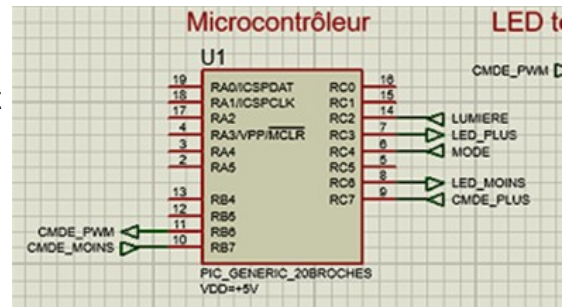
Masse :

Depuis le début nous parlons de notre masse, comme vous avez pu le comprendre au cours de l'explication de ce circuit intégré toutes nos sorties moins de bloc de circuit sont reliés à la masse. Nous avons implémenté directement un point test dessus qui nous permettra de pouvoir prendre toutes nos mesures pour n'importe quel endroit du circuit car nous devons toujours être relié à la masse – pour l'utilisation d'outils de mesures.



Le microcontrôleur :

Ici nous retrouvons qu'un simple composant, le microcontrôleur mais celui-ci est le cœur du circuit. Il permet de connecter les différentes parties vu précédemment. Il comprend le programme du circuit qui va permettre de le faire fonctionner.



Voilà pour le dossier théorique, maintenant nous allons pouvoir observer le dossier de fabrication en ayant compris comment notre circuit marche !

Dimensionnement de la carte :

Avant de concevoir le circuit imprimé nous avons dû dimensionner notre carte tout en respectant le cahier des charges, pour cela nous avons plusieurs informations :

- la carte doit être rectangulaire ;
- une densité de brochage de 11,9 broches/pouces² au minimum ;
- un côté de 3 pouces.

Ensuite nous avons seulement à diviser le nombre de broches par la densité.

$103/11,9=8,66$ puis nous divisons ce résultat par la longueur du côté connu.

$8,66/3=2,9$ pouces

Donc grâce à cela nous avons donc les deux longueurs de notre carte, nous étions donc prêt à faire le circuit imprimé. Pour cela, tout est affiché dans le dossier de fabrication.

Dossier de fabrication :

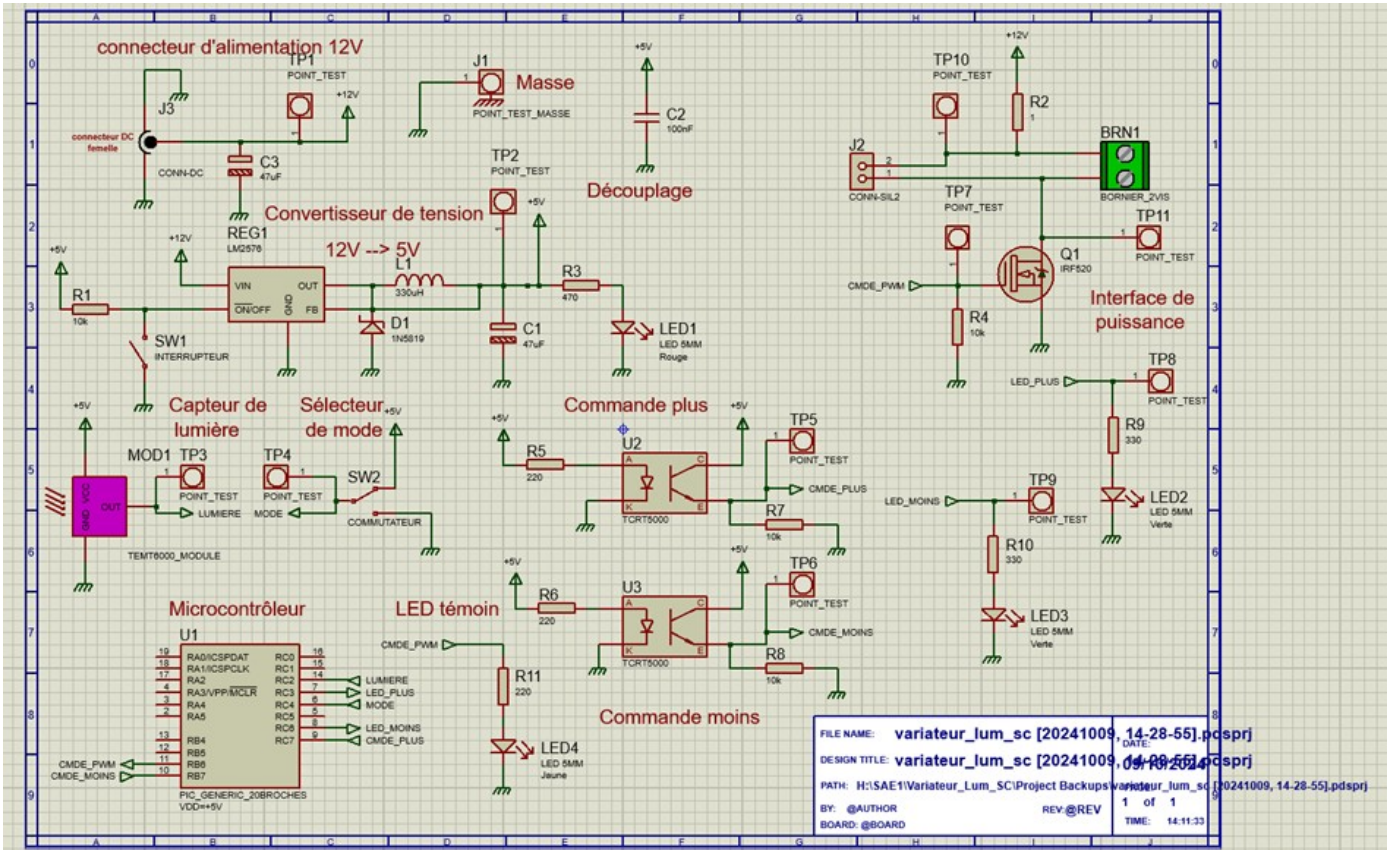
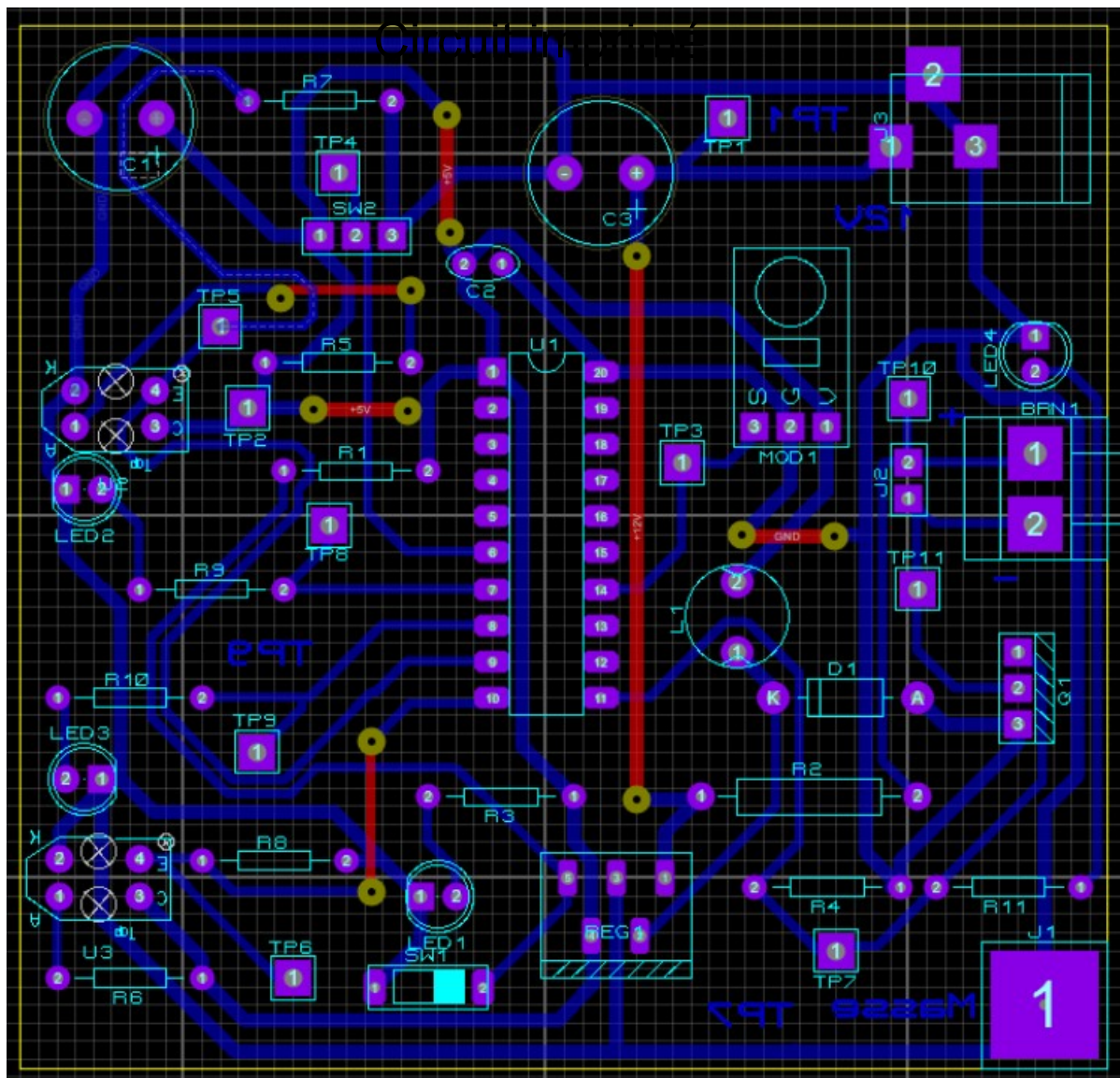


Schéma structurerele

Le schéma structurelle est la base pour la suite et pour cette situation apprentissage nous avons juste à le créer à partir du modèle donné.

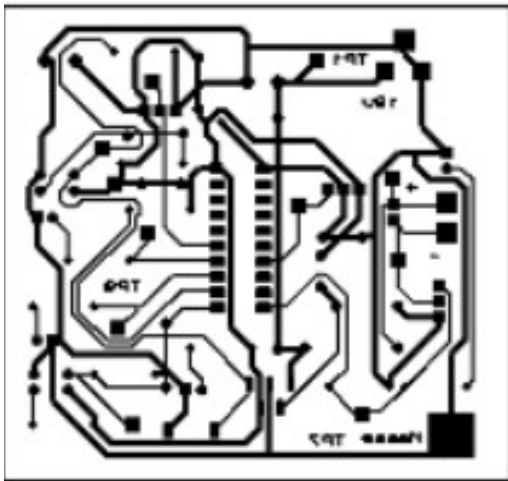


Voici notre circuit imprimé qui nous a permis de créer la carte. Pour cela nous avons corréle le schéma structurelle et les demandes du cahier des charges pour avoir un positionnement le plus optimal possible pour faciliter les liaisons des circuits.

Création de la carte :

La création de la carte a été faite par un des techniciens grâce à notre typon. Ensuite nous avons le perçage de la carte a effectué à l'aide du schéma (S°1) ci-dessous. Nous devons respecter 3 tailles de perçage et pour cela nous étions équipés de différents foret (0,8mm/1mm/1,2mm).

Une fois que ceci était fait nous avons du souder tous les composants un à un en suivant nos schémas. Il fallait se concentrer pour les composants polarisés pour leurs sens mais aussi à ne pas inverser certains composants de différentes valeurs (ex:résistances).



S°1 : Aide au perçage

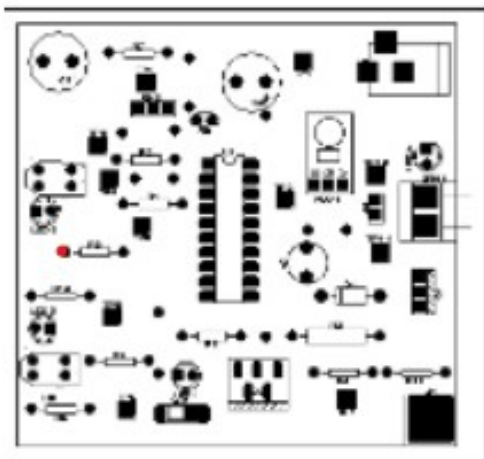


Schéma complet
d'implantation des
composants

Nomenclature pour variateur lum_sc [20241009, 15-17-09]

Titre projet variateur_lum_sc [20241009, 15-17-09]
Auteur
Numéro document
Révision
Projet créé mercredi 2 octobre 2024
Dernière modification projet mercredi 9 octobre 2024
Total éléments du projet 43

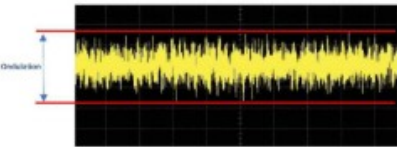
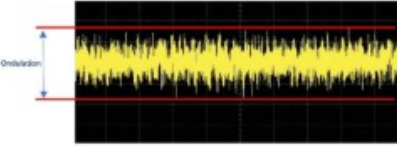
0 Modules				
Quantité	Références	Valeur	Code stock	Unité coût
Sous-total:				
3 Condensateurs				
Quantité	Références	Valeur	Code stock	Unité coût
2	C1, C3	47uF		
1	C2	100nF		
Sous-total:				€0,00
11 Résistances				
Quantité	Références	Valeur	Code stock	Unité coût
4	R1, R4, R7-R8	10k		
1	R2	1		
1	R3	470		
3	R5-R6, R11	220		
2	R9-R10	330		
Sous-total:				€0,00
3 Circuits intégrés				
Quantité	Références	Valeur	Code stock	Unité coût
1	U1	PIC_GENERIC_20BROCHES		
2	U2-U3	TCRT5000		
Sous-total:				€0,00
1 Transistors				
Quantité	Références	Valeur	Code stock	Unité coût
1	Q1	IRF520		
Sous-total:				€0,00
1 Diodes				
Quantité	Références	Valeur	Code stock	Unité coût
1	D1	1N5819		
Sous-total:				€0,00
24 Divers				
Quantité	Références	Valeur	Code stock	Unité coût
1	BRN1	BORNIER_2VIS		
1	J1	POINT_TEST_MASSE		
1	J2	CONN-SIL2		
1	J3	CONN-DC		
1	L1	330uH		
4	LED1-LED4	LED 5MM		
1	MOD1	TEM78000_MODULE		
1	REG1	LM2576		
1	SW1	INTERRUPTEUR		
1	SW2	COMMUTATEUR		
11	TP1-TP11	POINT_TEST		
Sous-total:				€0,00
Totaux:				€0,00

Nomenclatures des différents composants à récupérer pour la soudure du circuit imprimé.

Mise en route, essais et mesures :

Rapport du contrôle visuel effectué par un autre binôme :

SAÉ n°1 – S1 Variateur de lumière sans contact	CONTRÔLE VISUEL DE LA CARTE		Groupe : A11 Date : 8/17/24	IUT TUNIS
Noms des étudiants qui ont fabriqué la carte : <i>Conty - Deruelle</i>				
Noms des étudiants qui effectuent le contrôle visuel : <i>Juignet - Jamet</i>				
	OUI	NON	Vérifié ?	
Est-ce que les composants sont tous présents sur la carte ?	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
Est-ce que les composants sont tous dans le bon sens ?	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
Est-ce que les références et les valeurs des composants sont correctes ?	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
(Pour les cas médiocre et critique, vous joindrez au document une photo de l'élément contrôlé)	CRITIQUE	MÉDIOCRE	CORRECT	BON
Respect des dimensions de la carte vis-à-vis du cahier des charges				<input checked="" type="checkbox"/>
Qualité du circuit imprimé			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Optimisation du placement des composants et du routage			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Positionnement des composants			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Qualité des soudures et des vias			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

PROCÉDURE DE TEST DU VARIATEUR DE LUMIERE			
Date : 8/16/24	Noms des étudiants : <i>DERUELLE Conty</i>	Groupe : <i>A11</i>	VALIDÉ ?
POINTS	MESURE(S) A EFFECTUER		
/	L'interrupteur 'SW1' fonctionne correctement : il coupe l'alimentation du variateur de lumière		<input checked="" type="checkbox"/>
/	La LED témoin d'alimentation s'allume-t-elle correctement lorsque vous mettez la carte électronique du variateur de lumière sans contact sous tension ?		<input checked="" type="checkbox"/>
Appareil de mesure à utiliser : OSCILLOSCOPE			
TP1 (entrée du régulateur LM2576-50)	<ul style="list-style-type: none"> Mesurer la valeur moyenne de la tension : couplage DC <ul style="list-style-type: none"> Valeur = <i>12.4</i> V Est-elle comprise entre 11,8V et 12,4V ? Mesurer l'ondulation de cette tension : couplage AC <ul style="list-style-type: none"> Valeur = <i>136</i> mV Est-elle inférieure à 350mV ? 		<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
TP2 (sortie du régulateur LM2576-50)	<ul style="list-style-type: none"> Mesurer la valeur moyenne de la tension : couplage DC <ul style="list-style-type: none"> Valeur = <i>5.2</i> V Quelle est la plage de tension de sortie du régulateur LM2576 (version fixe 5V) garantie par le constructeur du composant (page 3 de la documentation Micrel) ? [min = <i>4.75</i> V ; max = <i>5.25</i> V] La tension mesurée est-elle dans cette plage ? Mesurer l'ondulation de cette tension : couplage AC <ul style="list-style-type: none"> Valeur = <i>140</i> mV Quelle est la valeur maximale garantie par le constructeur pour une tension d'entrée de 12V (graphe 'Line regulation' page 6 de la documentation Micrel – la valeur en mV lue sur le graphe est à multiplier par 10 car elle est normalisée) ? <i>140</i> mV La valeur mesurée est-elle conforme à la documentation ? 		<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>

Procédure de test complète

<p>Appareil de mesure à utiliser : MULTIMÈTRE OU OSCILLOSCOPE</p> <ul style="list-style-type: none"> Mesurer la valeur moyenne de la tension : couplage DC <ul style="list-style-type: none"> Valeur en mode 'AUTOMATIQUE' = $9,7$ V Valeur en mode 'MANUEL' = $5,47$ V <table border="1"> <thead> <tr> <th>Param. No. Sym.</th><th>Device Characteristics</th><th>Min.</th><th>Typ.†</th><th>Max.</th><th>Units</th><th>Conditions</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="7">Input Low Voltage</td></tr> <tr> <td>Q300</td><td>IO PORT</td><td>—</td><td>—</td><td>0.8</td><td>V</td><td>$V_{DD} = 5.0V, I_{DD} = 0.5V$</td></tr> <tr> <td>Q301</td><td>— with TTL buffer</td><td>—</td><td>—</td><td>0.15 V_{DD}</td><td>V</td><td>$1.8V \leq V_{DD} \leq 5.5V$</td></tr> <tr> <td colspan="7">Input High Voltage</td></tr> <tr> <td>Q302</td><td>IO PORT</td><td>2.0</td><td>—</td><td>—</td><td>V</td><td>$V_{DD} = 5.0V, I_{DD} = 0.5V$</td></tr> <tr> <td>Q303</td><td>— with TTL buffer</td><td>0.25 $V_{DD} + 0.8$</td><td>—</td><td>—</td><td>V</td><td>$1.8V \leq V_{DD} \leq 5.5V$</td></tr> </tbody> </table> <p>(extrait de la documentation du microcontrôleur PIC16F18446)</p> <ul style="list-style-type: none"> Les tensions mesurées sont-elles conformes aux valeurs attendues sur l'entrée du microcontrôleur (cf. figure ci-dessus) ? 	Param. No. Sym.	Device Characteristics	Min.	Typ.†	Max.	Units	Conditions	Input Low Voltage							Q300	IO PORT	—	—	0.8	V	$V_{DD} = 5.0V, I_{DD} = 0.5V$	Q301	— with TTL buffer	—	—	0.15 V_{DD}	V	$1.8V \leq V_{DD} \leq 5.5V$	Input High Voltage							Q302	IO PORT	2.0	—	—	V	$V_{DD} = 5.0V, I_{DD} = 0.5V$	Q303	— with TTL buffer	0.25 $V_{DD} + 0.8$	—	—	V	$1.8V \leq V_{DD} \leq 5.5V$	
Param. No. Sym.	Device Characteristics	Min.	Typ.†	Max.	Units	Conditions																																												
Input Low Voltage																																																		
Q300	IO PORT	—	—	0.8	V	$V_{DD} = 5.0V, I_{DD} = 0.5V$																																												
Q301	— with TTL buffer	—	—	0.15 V_{DD}	V	$1.8V \leq V_{DD} \leq 5.5V$																																												
Input High Voltage																																																		
Q302	IO PORT	2.0	—	—	V	$V_{DD} = 5.0V, I_{DD} = 0.5V$																																												
Q303	— with TTL buffer	0.25 $V_{DD} + 0.8$	—	—	V	$1.8V \leq V_{DD} \leq 5.5V$																																												

<p>Appareil de mesure à utiliser : MULTIMÈTRE OU OSCILLOSCOPE</p> <p>MODE MANUEL</p> <ul style="list-style-type: none"> Le positionnement du doigt au-dessus du capteur IR 'plus' permet-il bien d'augmenter la luminosité de la lampe ? La LED 'plus' s'allume-t-elle lorsque le doigt est au-dessus du capteur IR 'Plus' ? Mesurer au point test TP5 la valeur moyenne de la tension : couplage DC <ul style="list-style-type: none"> Etat haut = $4,87$ V Etat bas = $0,89$ V Ces niveaux sont-ils compatibles avec les niveaux de tension V_{OL} et V_{OH} en entrée du microcontrôleur ? Quelle est la valeur moyenne de la tension aux bornes de la LED infrarouge contenue dans le capteur (cf. schéma Proteus) : couplage DC <ul style="list-style-type: none"> Valeur = $5,26$ V Quelle est la distance de détection minimale du capteur IR 'Plus' ? <ul style="list-style-type: none"> Distance = 15 mm Correspond-t-elle à la valeur donnée dans la documentation du capteur IR TCRT5000 ? <table border="1"> <thead> <tr> <th>PART NUMBER</th><th>DISTANCE FOR MAXIMUM CTR_{LED} (%)</th><th>DISTANCE RANGE FOR RELATIVE I_{LED} > 20 %</th><th>TYPICAL OUTPUT CURRENT UNDER TEST (%)</th><th>DAYLIGHT BLOCKING FILTER INTEGRATED</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TCRT5000</td><td>2.5</td><td>0.2 to 15</td><td>1</td><td>Yes</td></tr> <tr> <td>TCRT5000L</td><td>2.8</td><td>0.2 to 15</td><td>1</td><td>Yes</td></tr> </tbody> </table>	PART NUMBER	DISTANCE FOR MAXIMUM CTR _{LED} (%)	DISTANCE RANGE FOR RELATIVE I _{LED} > 20 %	TYPICAL OUTPUT CURRENT UNDER TEST (%)	DAYLIGHT BLOCKING FILTER INTEGRATED	TCRT5000	2.5	0.2 to 15	1	Yes	TCRT5000L	2.8	0.2 to 15	1	Yes	
PART NUMBER	DISTANCE FOR MAXIMUM CTR _{LED} (%)	DISTANCE RANGE FOR RELATIVE I _{LED} > 20 %	TYPICAL OUTPUT CURRENT UNDER TEST (%)	DAYLIGHT BLOCKING FILTER INTEGRATED												
TCRT5000	2.5	0.2 to 15	1	Yes												
TCRT5000L	2.8	0.2 to 15	1	Yes												

<p>Appareil de mesure à utiliser : MULTIMÈTRE OU OSCILLOSCOPE</p> <p>MODE MANUEL</p> <ul style="list-style-type: none"> Le positionnement du doigt au-dessus du capteur IR 'Moins' permet-il bien de diminuer la luminosité de la lampe ? La LED 'moins' s'allume-t-elle lorsque le doigt est au-dessus du capteur IR 'Moins' ? Mesurer au point test TP6 la valeur moyenne de la tension : couplage DC <ul style="list-style-type: none"> Etat haut = $4,19$ V Etat bas = $1,82$ V Ces niveaux sont-ils compatibles avec les niveaux de tension V_{OL} et V_{OH} en entrée du microcontrôleur ? Quelle est la valeur moyenne de la tension aux bornes de la LED infrarouge contenue dans le capteur (cf. schéma Proteus) : couplage DC <ul style="list-style-type: none"> Valeur = $5,26$ V Quelle est la distance de détection minimale du capteur IR 'Moins' ? <ul style="list-style-type: none"> Distance = 15 mm 	
---	--

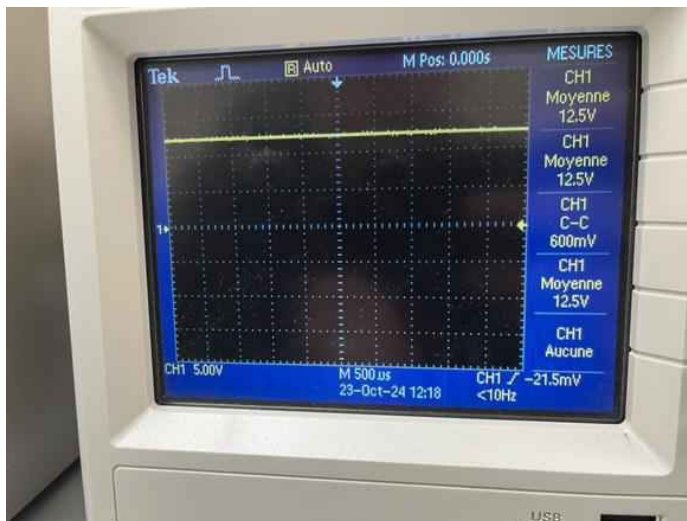
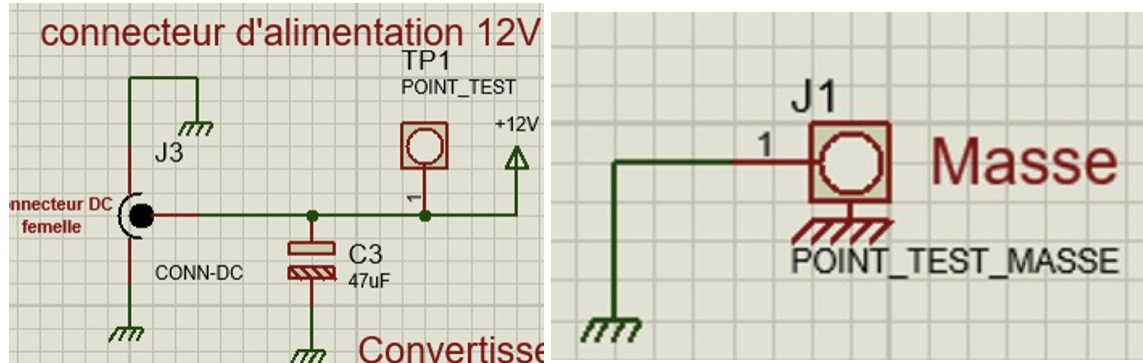
	<ul style="list-style-type: none"> Correspond-t-elle à la valeur donnée dans la documentation du capteur IR TCRT5000 ? 																																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">PRODUCT SUMMARY</th> </tr> <tr> <th>PART NUMBER</th> <th>DISTANCE FROM RECEIVER CTR_{LED} (1)</th> <th>DISTANCE RANGE FOR RELATIVE L_{LED} ≥ 20 %</th> <th>TYPICAL OUTPUT CURRENT UNDER TEST (2)</th> <th>DAYLIGHT BLOCKING FILTER INTEGRATED</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TCRT5000</td> <td>2.0</td> <td>0.2 TO 10</td> <td>1</td> <td>Yes</td> </tr> <tr> <td>TCRT5000L</td> <td>2.0</td> <td>0.2 TO 10</td> <td>1</td> <td>Yes</td> </tr> </tbody> </table>	PRODUCT SUMMARY				PART NUMBER	DISTANCE FROM RECEIVER CTR _{LED} (1)	DISTANCE RANGE FOR RELATIVE L _{LED} ≥ 20 %	TYPICAL OUTPUT CURRENT UNDER TEST (2)	DAYLIGHT BLOCKING FILTER INTEGRATED	TCRT5000	2.0	0.2 TO 10	1	Yes	TCRT5000L	2.0	0.2 TO 10	1	Yes																	
PRODUCT SUMMARY																																					
PART NUMBER	DISTANCE FROM RECEIVER CTR _{LED} (1)	DISTANCE RANGE FOR RELATIVE L _{LED} ≥ 20 %	TYPICAL OUTPUT CURRENT UNDER TEST (2)	DAYLIGHT BLOCKING FILTER INTEGRATED																																	
TCRT5000	2.0	0.2 TO 10	1	Yes																																	
TCRT5000L	2.0	0.2 TO 10	1	Yes																																	
/	Activer les deux capteurs IR simultanément correspond-t-il bien à une commande on/off au niveau de l'éclairage ?																																				
	<p>Appareil de mesure à utiliser : OSCILLOSCOPE (oscillogrammes à fournir)</p> <p>MODE MANUEL</p> <ul style="list-style-type: none"> Est-ce que la luminosité de la LED référencée LED4 augmente et diminue bien en même temps que celle de la lampe ? Observer la tension : couplage DC <ul style="list-style-type: none"> Baissez la luminosité au minimum, quelle est alors la valeur du rapport cyclique du signal ? Valeur = $5,18$ % Augmentez la luminosité au maximum, quelle est alors la valeur du rapport cyclique du signal ? Valeur = $5,47$ % Observer la tension pour une valeur du rapport cyclique intermédiaire (ex : 50%) : couplage DC <ul style="list-style-type: none"> Quelle est la fréquence du signal : <ul style="list-style-type: none"> Fréquence = $9,28$ Hz Quelle est l'amplitude minimale du signal : <ul style="list-style-type: none"> Valeur = $0,89$ V Quelle est l'amplitude maximale du signal : <ul style="list-style-type: none"> Valeur = $5,47$ V Cette tension correspond à la tension V_{OL} aux bornes du transistor MOSFET de l'interface de puissance. Les deux valeurs précédentes sont-elles bien à l'extérieur de l'intervalle de V_{OL} donné dans cet extrait de la documentation du transistor ? <table border="1"> <thead> <tr> <th>PARAMETER</th> <th>SYMBOL</th> <th>TEST CONDITIONS</th> <th>MIN.</th> <th>TYP.</th> <th>MAX.</th> <th>UNIT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="7">Static:</td> </tr> <tr> <td>On-to-Source Breakdown Voltage</td> <td>V_{DS}</td> <td>$V_{GS} = 0V, I_D = 250 \mu A$</td> <td>100</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>V_{DS} Temperature Coefficient</td> <td>$\frac{\Delta V_{DS}}{\Delta T_{DS}}$</td> <td>Reference to 25 °C, $I_D = 1 \text{ mA}$</td> <td>-</td> <td>0.13</td> <td>-</td> <td>mV/°C</td> </tr> <tr> <td>Gate-Source Threshold Voltage</td> <td>$V_{GS(th)}$</td> <td>$V_{DS} = V_{GS}, I_D = 250 \mu A$</td> <td>2.0</td> <td>-</td> <td>4.0</td> <td>V</td> </tr> </tbody> </table>	PARAMETER	SYMBOL	TEST CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT	Static:							On-to-Source Breakdown Voltage	V_{DS}	$V_{GS} = 0V, I_D = 250 \mu A$	100	-	-	V	V_{DS} Temperature Coefficient	$\frac{\Delta V_{DS}}{\Delta T_{DS}}$	Reference to 25 °C, $I_D = 1 \text{ mA}$	-	0.13	-	mV/°C	Gate-Source Threshold Voltage	$V_{GS(th)}$	$V_{DS} = V_{GS}, I_D = 250 \mu A$	2.0	-	4.0	V	
PARAMETER	SYMBOL	TEST CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT																															
Static:																																					
On-to-Source Breakdown Voltage	V_{DS}	$V_{GS} = 0V, I_D = 250 \mu A$	100	-	-	V																															
V_{DS} Temperature Coefficient	$\frac{\Delta V_{DS}}{\Delta T_{DS}}$	Reference to 25 °C, $I_D = 1 \text{ mA}$	-	0.13	-	mV/°C																															
Gate-Source Threshold Voltage	$V_{GS(th)}$	$V_{DS} = V_{GS}, I_D = 250 \mu A$	2.0	-	4.0	V																															
/	En mode automatique, est-ce que l'éclairage ambiant agit bien sur la luminosité de la lampe ?																																				
	<p>Appareil de mesure à utiliser : OSCILLOSCOPE (oscillogrammes à fournir)</p> <p>MODE AUTOMATIQUE</p> <ul style="list-style-type: none"> En cachant le capteur de la lumière ambiante (avec un cache opaque) : <ul style="list-style-type: none"> TP3 : tension à la sortie du capteur de lumière : $0,89$ V TP7 : valeur du rapport cyclique du signal : $5,18$ % En soumettant le capteur à une forte lumière ambiante (ex : torche du smartphone) : <ul style="list-style-type: none"> TP3 : tension à la sortie du capteur de lumière : $5,47$ V TP7 : valeur du rapport cyclique du signal : $5,47$ % 																																				
TP3 et TP7 (sortie du capteur de lumière et PWM)																																					

TP7 et TP10 (PWM et drain du transistor (IRF530))	<p>Appareil de mesure à utiliser : OSCILLOSCOPE (oscillogrammes à fournir)</p> <p>MODE MANUEL</p> <ul style="list-style-type: none"> Est-ce que les signaux de ces deux points test sont bien en opposition (couplage DC) quelle que soit la valeur du rapport cyclique ? 	
---	--	--

Pour commencer, lorsque nous avons alimenté la carte et connecté la lampe, la LED témoin d'alimentation s'est allumée. Ainsi nous avons pu confirmer que la carte était correctement alimentée. Et par la même occasion nous avons pu tester que l'interrupteur 'SW1' fonctionnait sans défaut car la LED témoin s'éteignait.

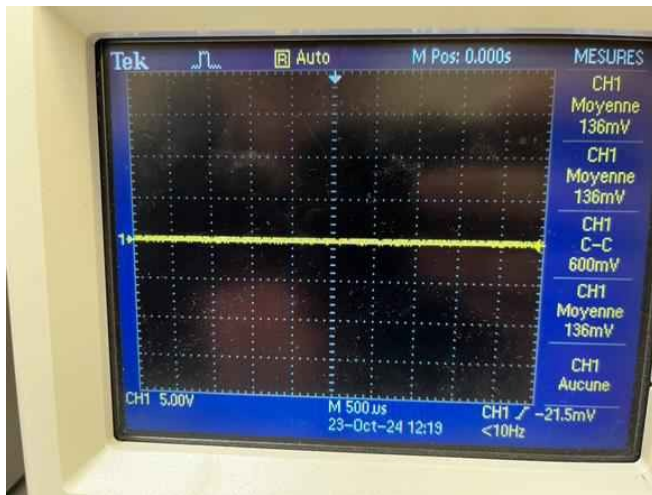
Mesures de base :

Tensions d'alimentation : Mesure réalisée à partir du TP1 par rapport à la masse.



En couplage DC nous obtenons une tension de 12,4V. Cette dernière devait être comprise entre 11,8V et 12,4V donc notre tension d'entrée est conforme avec les valeurs théoriques.

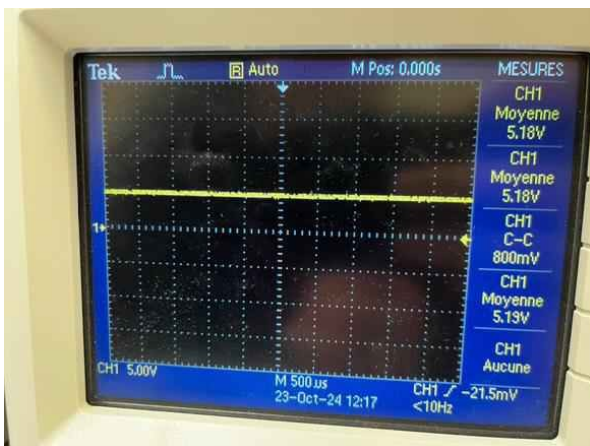
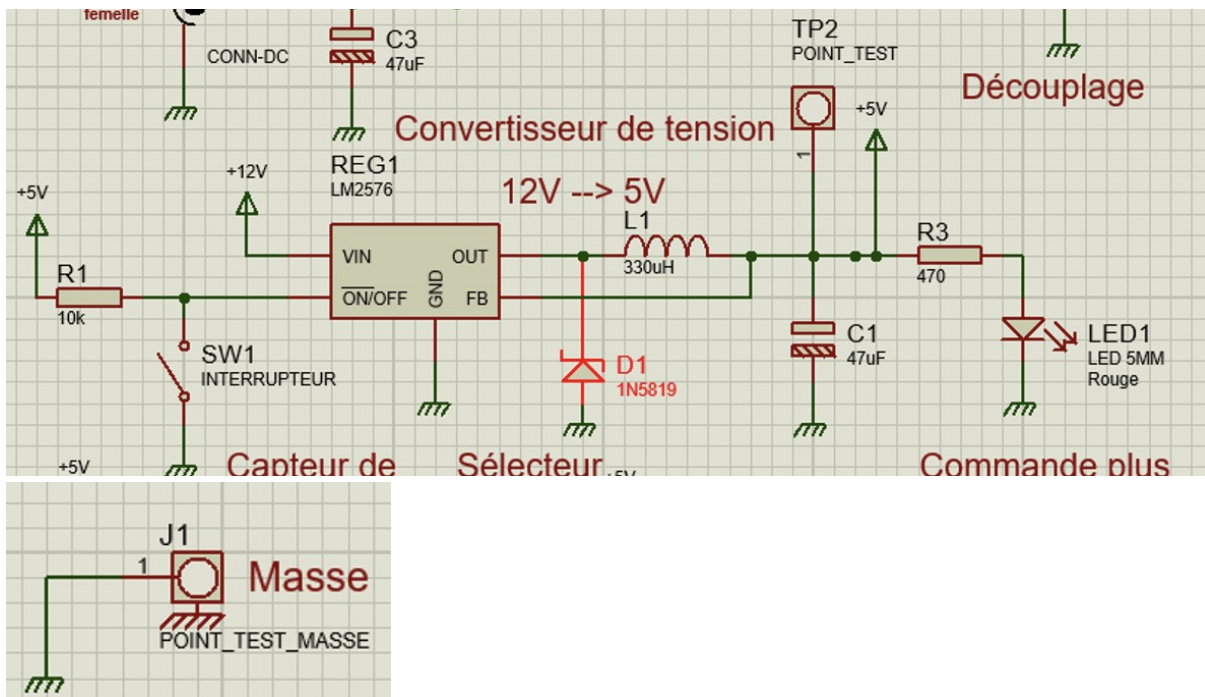
(Tension d'entrée)



Ensuite nous avons mesurer l'ondulation du signal en couplage AC et nous obtenons une valeur de 136 mV qui est inférieur à la valeur max tolérée par le circuit qui est de 350 mV .

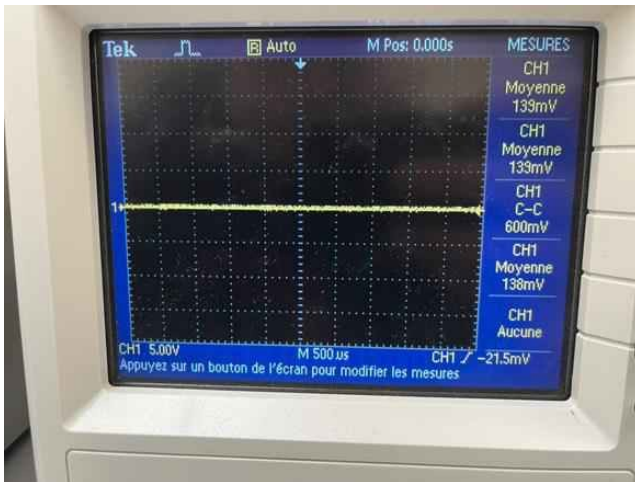
(Ondulation du signal d'entrée)

Mesure des tensions de sortie : Mesure réalisée à partir du TP2 par rapport à la masse.



On a commencé par mesurer la tension qui devait être comprise entre 4.75V et 5.25V. Et nous obtenons 5.2V qui est bien comprise dans la plage fixée par le constructeur.

(Tension de sortie)

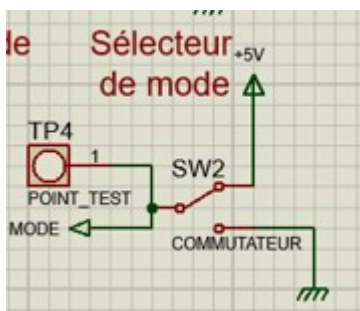


Ensuite nous avons mesuré l'oscillation du signal qui devait être inférieure à 600mV selon le graphique présent sur la documentation du constructeur. On obtient environ 140 mV.

(Ondulation du signal de sortie)

Caractéristiques des différents composants :

TP4 Sortie du commutateur de mode :



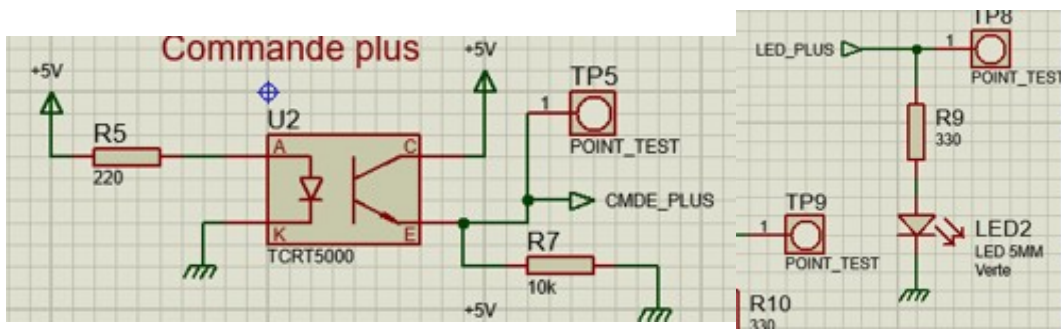
Standard Operating Conditions (unless otherwise stated)						
Param. No.	Sym.	Device Characteristics	Min.	Typ.†	Max.	Units Conditions
Input Low Voltage						
	V_{IL}	I/O PORT:				
D300		• with TTL buffer	—	—	0.8	V $4.5V \leq V_{DD} \leq 5.5V$
D301			—	—	$0.15 V_{DD}$	V $1.8V \leq V_{DD} \leq 4.5V$
Input High Voltage						
	V_{IH}	I/O PORT:				
D320		• with TTL buffer	2.0	—	—	V $4.5V \leq V_{DD} \leq 5.5V$
D321			$0.25 V_{DD} + 0.8$	—	—	V $1.8V \leq V_{DD} \leq 4.5V$

(extrait de la documentation du microcontrôleur PIC16F18446)

On peut lire que la tension de sortie pour le mode automatique (Input Low Voltage) devait être inférieure à 0.8V. Et nous mesurons une tension de 0.1V.

Pour le mode manuel (Input High Voltage) la tension mesurée devait être supérieure à 2V. Nous obtenons 5.17V.

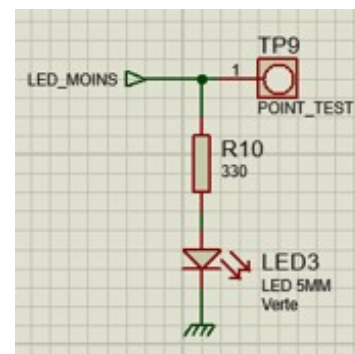
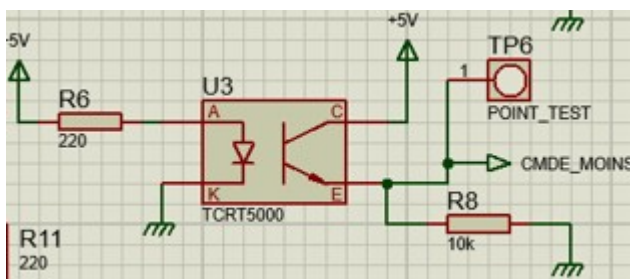
TP5 Capteur InfraRouge Plus (Mode Manuel) :



Dans un premier temps nous avons vérifié visuellement que lorsque l'on positionne notre doigt au dessus du capteur la luminosité de la lampe augmentait bien ce qui était le cas. De plus, la LED témoin s'allumait bien. On mesure une tension à l'état haut 4.91V et de 2.09V à l'état bas ce qui est conforme aux tensions d'entrée VIL et VIH (cf. schéma TP4). Ensuite on mesure la valeur moyenne de la tension aux bornes de la led infrarouges qui est de 1.26V. Pour finir, nous avons mesuré la distance max d'activation du capteur et nous obtenons environ 15mm. Ce qui correspond bien à la valeur présente sur la fiche constructeur ci dessous :

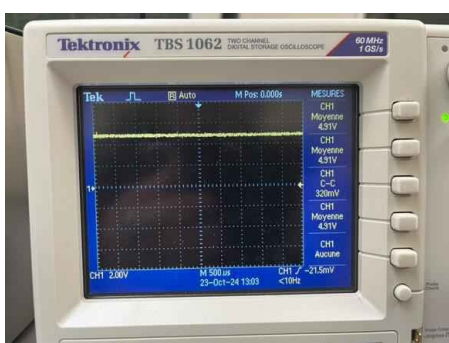
PRODUCT SUMMARY				
PART NUMBER	DISTANCE FOR MAXIMUM CTR _{rel} ⁽¹⁾ (mm)	DISTANCE RANGE FOR RELATIVE I _{OUT} > 20 % (mm)	TYPICAL OUTPUT CURRENT UNDER TEST ⁽²⁾ (mA)	DAYLIGHT BLOCKING FILTER INTEGRATED
TCRT5000	2.5	0.2 to 15	1	Yes
TCRT5000L	2.5	0.2 to 15	1	Yes

Capteur InfraRouge Moins (Mode Manuel) :



Nous avons suivi le même procédé que pour le TP5 :

1. La luminosité de la lampe diminuait quand on positionne notre doigt au-dessus du capteur et la LED témoin s'allumait bien.
2. On mesure une tension à l'état haut de 4.9V et 1.8V à l'état bas qui est toujours conforme aux valeurs définies par le constructeur.
3. Nous obtenons une tension moyenne au borne de la LED infrarouge de 1.26V

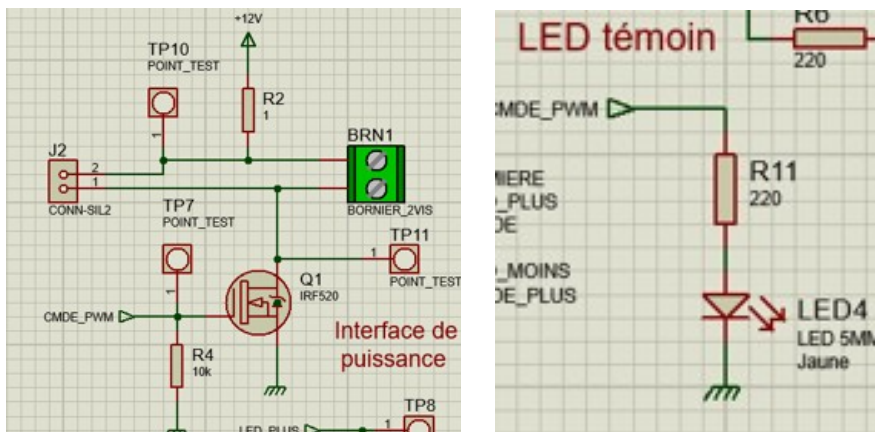


(tension à l'état haut)

Pour la distance de détection nous obtenons aussi 15mm

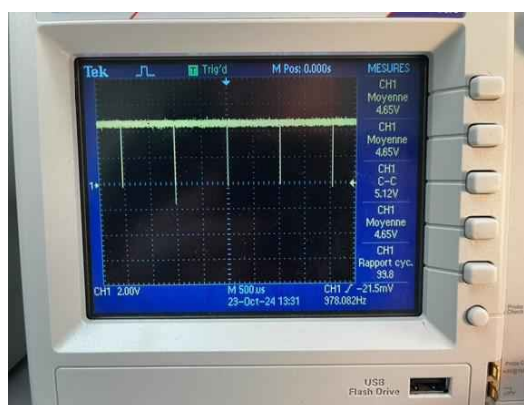
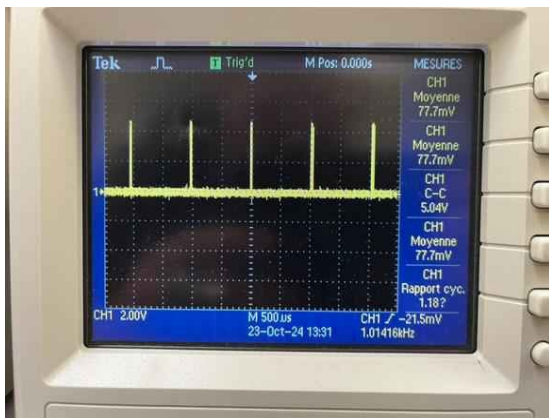
Lorsque les deux capteurs sont activés simultanément la lumière s'éteint ou s'allume en fonction de son état.

TP7 au niveau du transistor de l'interface puissance (Mode Manuel) :



Nous avons commencé par vérifier que la LED 4 augmente et diminue bien en même temps que celle de la lampe. Ce qui était correct lors du contrôle visuel.

Ensuite nous avons mesuré la valeur du rapport cyclique du signal pour la luminosité réglée au minimum (pas éteint) qui était de 1.18% et une valeur de 99.8% pour la luminosité réglée au maximum. Ces deux valeurs sont cohérentes car lorsque la luminosité est très basse alors les pics de tension sont moins fréquents alors que pour une luminosité forte c'est l'inverse, les cas où la tension atteint 0 sont très rares.

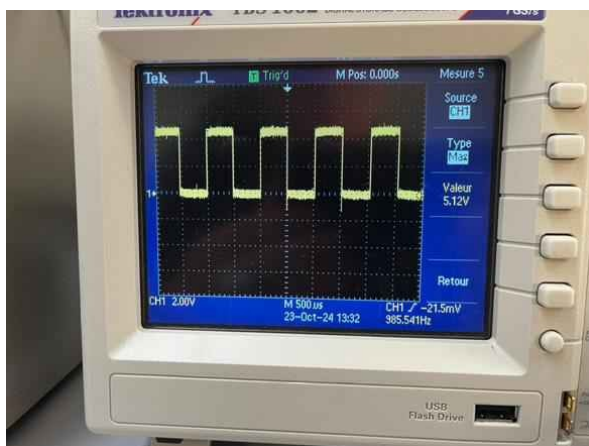


Conty Antoine
Deruelle Adam

(Rapport cyclique 1.18%)

(Rapport cyclique 99.8%)

Nous avons ensuite étudié le cas où la luminosité est moyenne en prenant une valeur du rapport cyclique la plus proche de 50%. Nous obtenons une fréquence du signal de 978 Hz, une tension minimale de -0.24 V et une tension maximale de 5.12 V. En regardant la fiche constructeur ci- dessous nous remarquons que la tension $V_{GS(th)}$ est comprise entre 2V et 4V ce qui correspond avec nos valeurs car elles sont en dehors de l'intervalle de $V_{GS(th)}$.

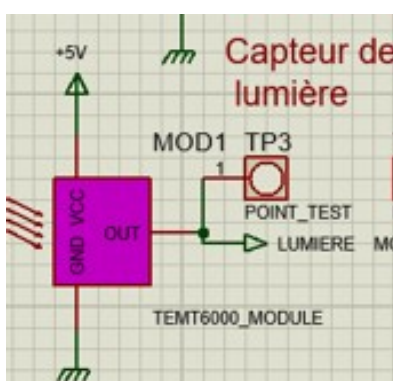


(Rapport cyclique 50%)

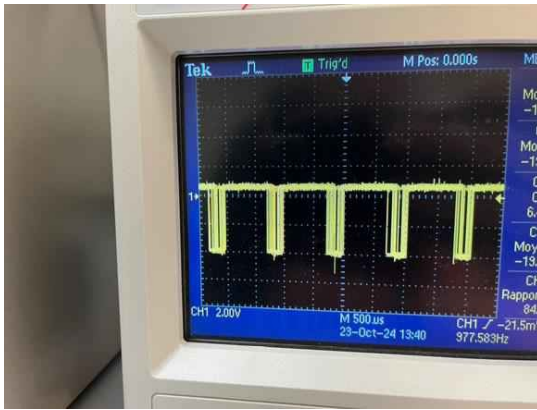
SPECIFICATIONS ($T_J = 25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted)						
PARAMETER	SYMBOL	TEST CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT
Static						
Drain-Source Breakdown Voltage	V_{DS}	$V_{GS} = 0\text{ V}, I_D = 250\text{ }\mu\text{A}$	100	-	-	V
V_{DS} Temperature Coefficient	$\Delta V_{DS}/T_J$	Reference to 25°C , $I_D = 1\text{ mA}$	-	0.13	-	V/ $^\circ\text{C}$
Gate-Source Threshold Voltage	$V_{GS(th)}$	$V_{DS} = V_{GS}, I_D = 250\text{ }\mu\text{A}$	2.0	-	4.0	V

Nous avons aussi vérifié visuellement que l'éclairage en mode automatique diminuait si la luminosité ambiante était élevée et augmentait si la luminosité ambiante était basse.

TP3 sortie du capteur de lumière et PWM + TP7 :

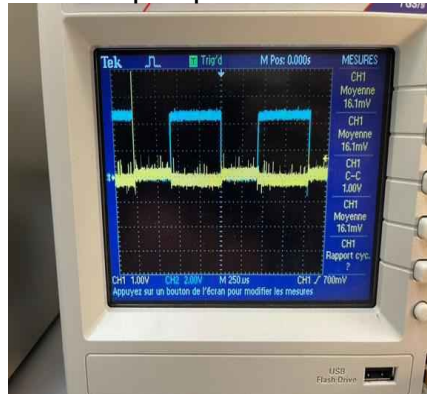
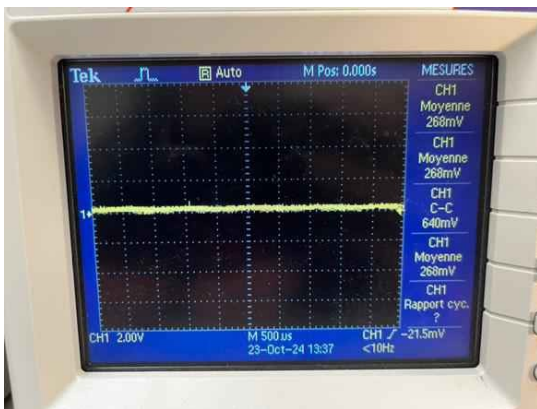


Nous avons commencé par cacher le capteur de lumière avec un cache opaque pour faire baisser la tension, au niveau du capteur, le plus bas possible. Nous obtenons alors une tension de 0.2V et un rapport cyclique de 85%. Ce qui correspond bien à une forte luminosité comme expliqué précédemment lors de la mesure au niveau du TP7.



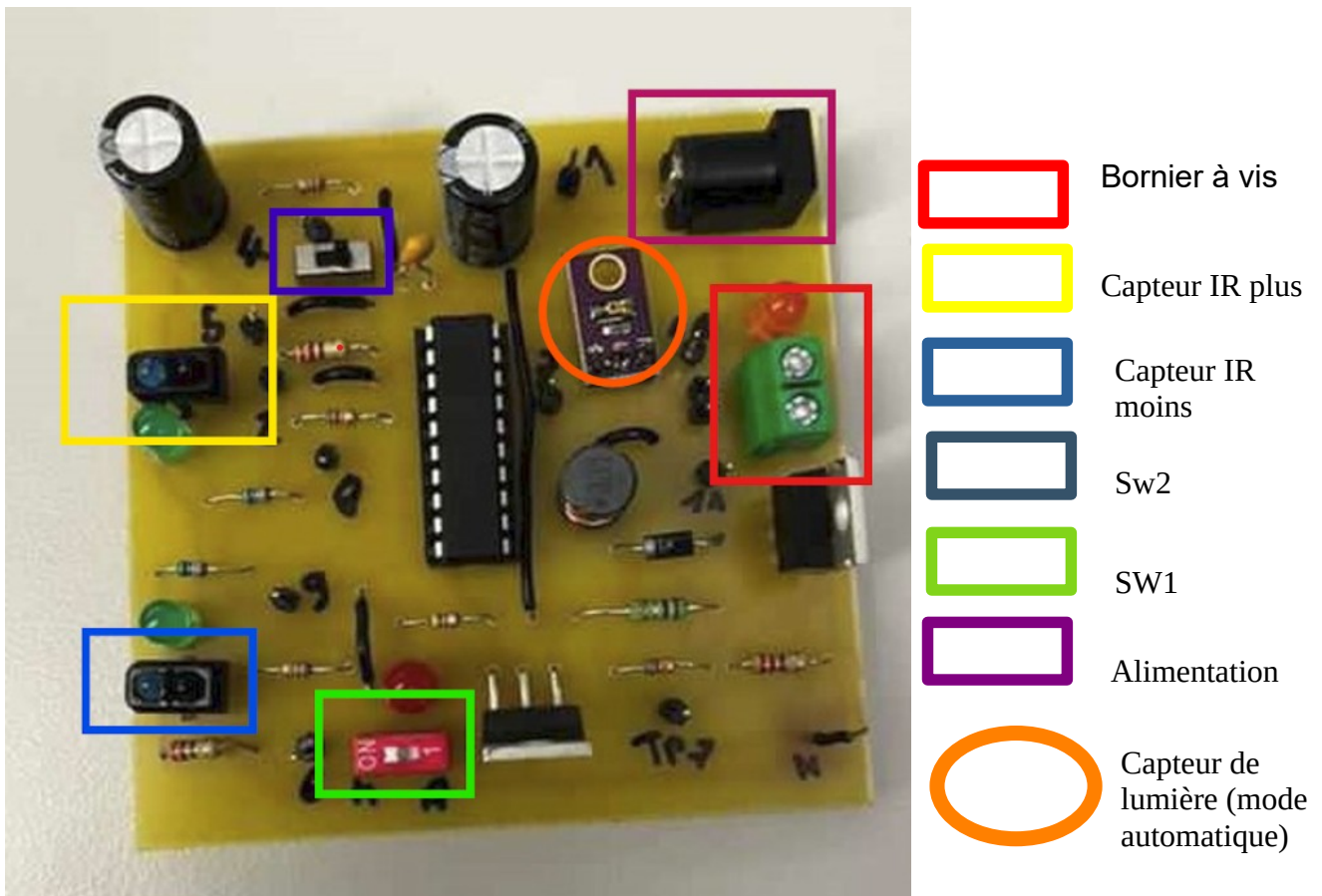
Ensuite nous avons fait l'inverse, nous avons exposé le capteur à une forte luminosité avec la lampe de poche de notre téléphone portable afin d'augmenter la tension au maximum. Nous obtenons alors une tension de 5V et un rapport cyclique proche de 0%. On peut donc en déduire que la luminosité de la lampe était difficilement perceptible à l'oeil nu.

Pour finir nous avons remarqué que les signaux aux points des TP3 et TP7 étaient en opposition et ce quelque soit la valeur du rapport cyclique.



Notice d'utilisation :

1. Branchez votre carte avec une prise jack 12V
2. Connectez le fil rouge au niveau plus du Bornier et le fil noir au niveau moins du Bornier
3. Allumez la carte grâce à l'interrupteur SW1
4. Vous pouvez sélectionner le mode pour régler votre lumière à l'aide du commutateur SW2:
 1. Automatique :
 1. La lumière va s'adapter automatiquement à la luminosité ambiante de la pièce (veillez à ne pas couvrir le capteur)
 2. Manuel :
 1. Le capteur IR plus permet d'augmenter la luminosité
 2. Le capteur IR moins permet de baisser la luminosité
 3. Si les deux capteurs sont déclenchés en même temps la lumière s'éteint



Conclusion :

Lors de ce projet, nous avons atteint l'objectif. Le variateur de lumière fonctionnait parfaitement que ce soit en mode manuel ou en mode automatique.

Pour autant nous avons remarqué un problème, effectivement les détecteurs (commande plus et moins) du mode manuel peuvent avoir des bugs lorsque la lampe est trop proches d'eux. C'est donc une des améliorations envisageable.

Mais je vois une autre amélioration plus importante, le nombre de strap sur notre carte qui peut être diminué. Au cours du projet nous nous sommes rendu compte que nous aurions du plus suivre le schéma proteus pour l'installation des composants sur le circuit imprimé. Nous avons mis différentes broches qui sont reliés au même point trop loin. Par exemple différents composants reliés au +12V sont à l'opposé sur notre carte ce qui rend plus difficile le faite de relier.

Nous avons pu apprendre :

- le dimensionnement d'une carte ;
- le positionnement des composants sur une carte (proteus) ;
- procéder à des essais et mesures pour tester la fonctionnement d'une carte ;