

## Lampe de plongée



*Projet d'étude et Réalisation*

# **Lampe de plongée**

*Projet d'étude et Réalisation*

# Sommaire

<b>Introduction.....</b>	<b>4</b>
<b>1.Cahier des charges.....</b>	<b>5</b>
1.1.Les contraintes.....	5
1.2.Fonctionnement de la lampe.....	6
1.3.Planning prévisionnel.....	6
<b>2.Conception de la carte électronique.....</b>	<b>8</b>
2.1.Carte électronique version 1.....	8
2.2.Carte électronique version 2.....	11
<b>3.Le boîtier de la lampe de plongée.....</b>	<b>14</b>
3.1.Recherche du support.....	14
3.2.Caractéristique du support.....	14
3.3.Modifications apportées.....	14
3.4.Problèmes.....	16
<b>4.Caractéristique des LED.....</b>	<b>16</b>
4.1.Pavé de LED 20 Watts.....	16
4.2.LED 3 Watts.....	17
4.3.Test thermique des LED.....	18
<b>Conclusion.....</b>	<b>20</b>
<b>Résumé.....</b>	<b>21</b>
<b>Index des mots clés .....</b>	<b>22</b>
<b>Index des illustrations.....</b>	<b>23</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>24</b>

# Introduction

Actuellement étudiant en 2e année à l'IUT de Tours , nous avons à réaliser , dans le cadre du cours « Étude et Réalisation », un projet d'étude.

Nous avons choisi pour notre projet de faire une lampe de plongée ayant une puissance de 1800 lumen. Ce projet nous à été suggéré par Thierry LEQUEU. La lampe de plongée est un outils qui permet d'éclairer les fond sous-marin donc la lampe doit pouvoir supporter la pression de l'eau et doit surtout être étanche afin de ne pas endommager les composant électrique. La lampe devra aussi être autonome en énergie et devra tenir un certain temps. Nous avons choisie ce projet car il ne comportait pas de partie de programmation et il devait par la suite être utilisé par une autre personne. Donc un projet comparable à un projet d'entreprise, où l'on doit mettre en place une technique pour répondre à la demande d'un client.

La problématique de ce projet est : comment réaliser une lampe de plongée ?

Pour répondre à cette question nous allons voir quatre parties. Tout d'abord nous allons voir le cahier des charges avec les contraintes et le planning. Ensuite nous verrons la partie électrique suivie de la partie sur le boîtier de la lampe. Et pour finir nous verrons le comportement thermique des LED.

# 1. Cahier des charges

Avant de commencer, nous avons réfléchi aux contraintes ainsi qu'au fonctionnement de la lampe de plongée. Pour faire ce projet nous avons eu un budget de 100 Euro ainsi qu'une limite de temps de 12 séances ce qui correspond à 6 semaines.

## 1.1. Les contraintes

Avant de commencer la phase de test nous avons dû réfléchir aux contraintes de notre projet. Étant donné que notre lampe a pour but d'être immergée sous l'eau, il y a des contraintes qui se sont imposées. La lampe doit être :

- totalement étanche à l'humidité
- être autonome en énergie
- contrôlable avec des interrupteurs qui ne perturbent pas l'étanchéité du boîtier

Toutes ces contraintes sont obligatoires pour le bon fonctionnement du projet. Et nous avons ajouté à ces contraintes, nos contraintes qui sont :

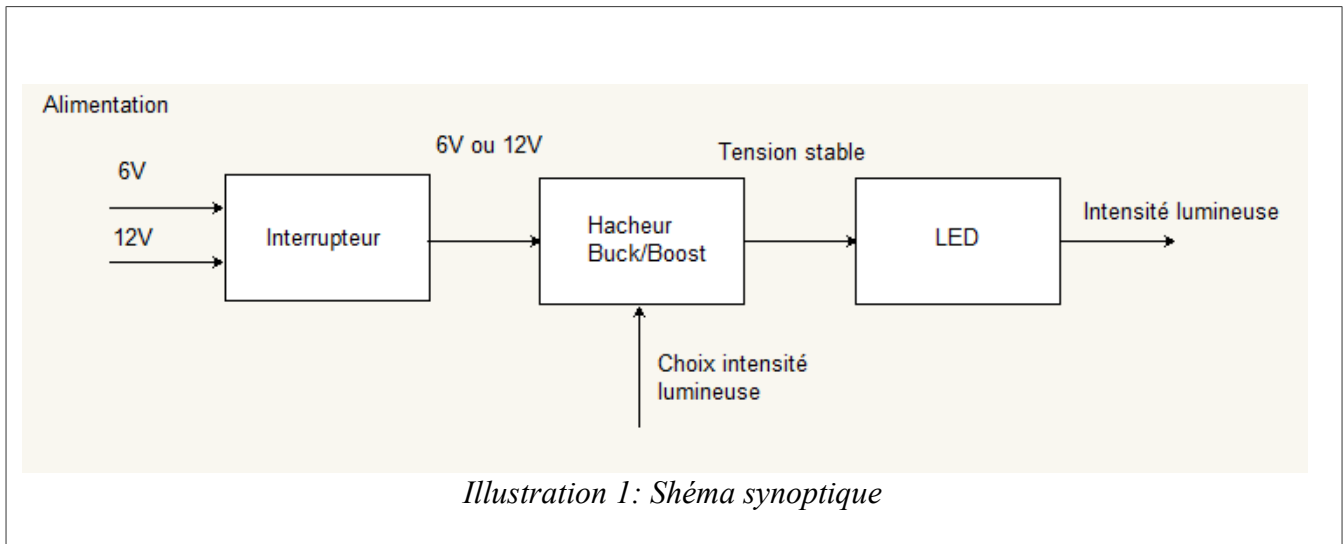
- deux alimentations (6V et 12V)
- sortie en tension stable
- intensité lumineuse de 1800 lumen (valeur max)
- intensité lumineuse variable
- portable moins de 3kg (sans compter la batterie externe)
- changement de batterie possible sans tout ouvrir

Une fois ces contraintes posées, nous avons dû réfléchir au fonctionnement de la lampe.

## 1.2. Fonctionnement de la lampe

Pour déterminer le fonctionnement de la lampe, nous avons repris les contraintes une par une afin de déterminer les paramètres de la lampe.

La lampe doit posséder deux batteries, donc nous sommes obligés de mettre une batterie en interne et l'autre en externe afin de ne pas surcharger la lampe afin de ne pas dépasser le poids limite. Ensuite nous voulons une tension stable donc nous allons utiliser un hacheur. Le hacheur sera un boost si nous devons élever la tension de sortie ou un buck si nous devons au contraire l'abaisser. Mais nous déterminerons ce paramètre quand nous aurons choisie la LED. Un commutateur nous permettra de choisir l'intensité lumineuse de la sortie. Schéma synoptique :



## 1.3. Planning prévisionnel

Nous avons réfléchi aux contraintes et au fonctionnement de la lampe, il ne nous reste plus qu'à déterminer les tâches ainsi que le temps que nous allons passer à concevoir la lampe pendant ces 12 séances.

Macro Tâches	Tâches	37	38 (1)	38 (2)	39 (1)	39 (2)	40 (1)	40 (2)	41 (1)	41 (2)	42 (1)	42 (2)	43 (1)	43 (2)	44	45
Recherche de composants	Recherche		Yellow	Blue								Green				
	Achat		Blue	Green								Green				
Etude	Concept		Blue	Purple												
	Cartes tests			Blue												
Réalisation électronique	Typon						Blue	Blue								
	Création de la carte				Yellow				Blue	Purple						
Réalisation mécanique	Tests et debug							Green								
	adaptation coque					Green	Blue	Blue	Blue		Green	Blue				
Problèmes Rencontrés	Réalisation CMS										Yellow		Purple			
	Tests thermique des LED												Purple			
Rédaction du rapport	Écrit												Blue	Purple		
	Oral													Purple	Blue	
Théorie			Green													
Mathieu et Avel			Yellow													

Illustration 2: Planning prévisionnel

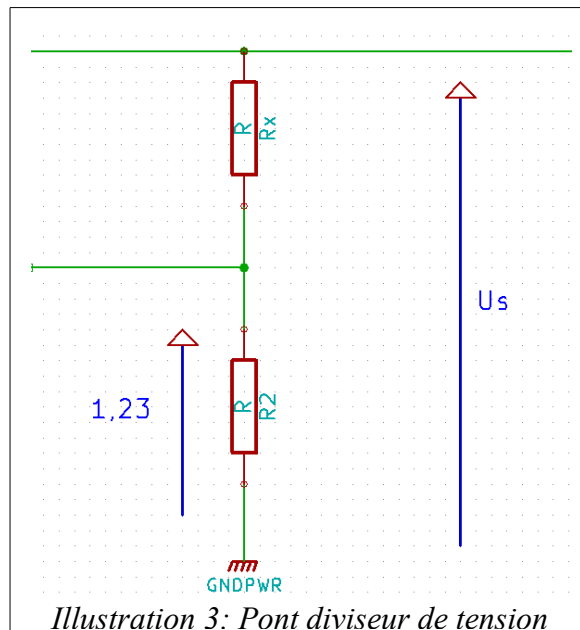
## 2. Conception de la carte électronique

### 2.1. Carte électronique version 1

#### 2.1.1. Recherche des composants

Nous avons choisi un hacheur de type Boost (voir annexe LM2577) car nous devons avoir une tension supérieure à celle que nous utilisons. Nous envoyons notre tension comprise entre 6 et 12 volts à l'entrée du hacheur et en sortie de celui-ci nous avons une tension allant de 12,5 à 14 volts.

Afin d'avoir une tension de sortie différente suivant la puissance lumineuse choisie, nous avons dû utiliser un montage avec différentes résistances. Nous posons la résistance R2 à 1 kΩ afin de calculer la résistance Rx.



$$Ref = 1,23 / U_s = R_2 / (R_x + R_2)$$

$$R_x = (R_2 - Ref * R_2) / Ref$$

Pour une tension de 12,5 V, la résistance R3 = 9162,6 Ω, nous avons donc choisi 9200 Ω.

Pour une tension de 13 V, la résistance R4 = 9570,8 Ω, nous avons donc choisi 9500 Ω.

Pour une tension de 13,5 V, la résistance R5 = 9976,9 Ω, nous avons donc choisi 910 kΩ.

Pour une tension de 14 V, la résistance R6 = 10 376,6 Ω, nous avons donc choisi 10,390 kΩ.

D'après la datasheet du composant LM2577, l'inductance se calcule suivant la tension d'entrée, la tension de sortie, la tension aux bornes de la diode Schottky (Vf), de 0,5 volt, et un coefficient qu'on nous donne :  $L(\min) = (6,4 * (V_{in} - 0,6) * (2 * D(\max) - 1)) / (1 - D(\max))$

$$\text{Avec } D(\max) = (V_{out} + V_f + V_{in}) / (V_{out} + V_f + 0,6)$$

$$L(\min) = 19,84 \mu\text{H}$$

Nous avons choisi une inductance de 330 μH car elle n'avait pas besoin d'être commandée.

Calcul de la résistance de stabilisation R1 :

$$R1 \leq (750 * I_{max} * (V_{out})^2) / (V_{in}(\min))^2 = (750 * 1,8 * 14^2) / (6^2)$$



$$R1 \leq 7350$$

Nous avons donc pris une résistance de 6,8 kΩ afin d'être en dessous de 7,350 kΩ.

Calcul du condensateur de stabilisation :

Afin de calculer ce condensateur (C2), nous avons besoin de connaître le condensateur de sortie( ici C3 et C4).

$$C_{out} \Rightarrow (0,19 * L * R1 * I_{max}) / (V_{in(max)} * V_{out})$$

$$C_{out} \Rightarrow 10232 \text{ mH}$$

Nous avons choisi 2 condensateurs de 6800 mH afin d'être supérieur à la valeur calculée.

$$C2 \geq (58,5 * (V_{out})^2 * C_{out}) / ((R_c^2) * V_{in(min)})$$

$$C2 \geq 0,05 \mu\text{F} \text{ donc nous avons pris } 340 \text{ nF}$$

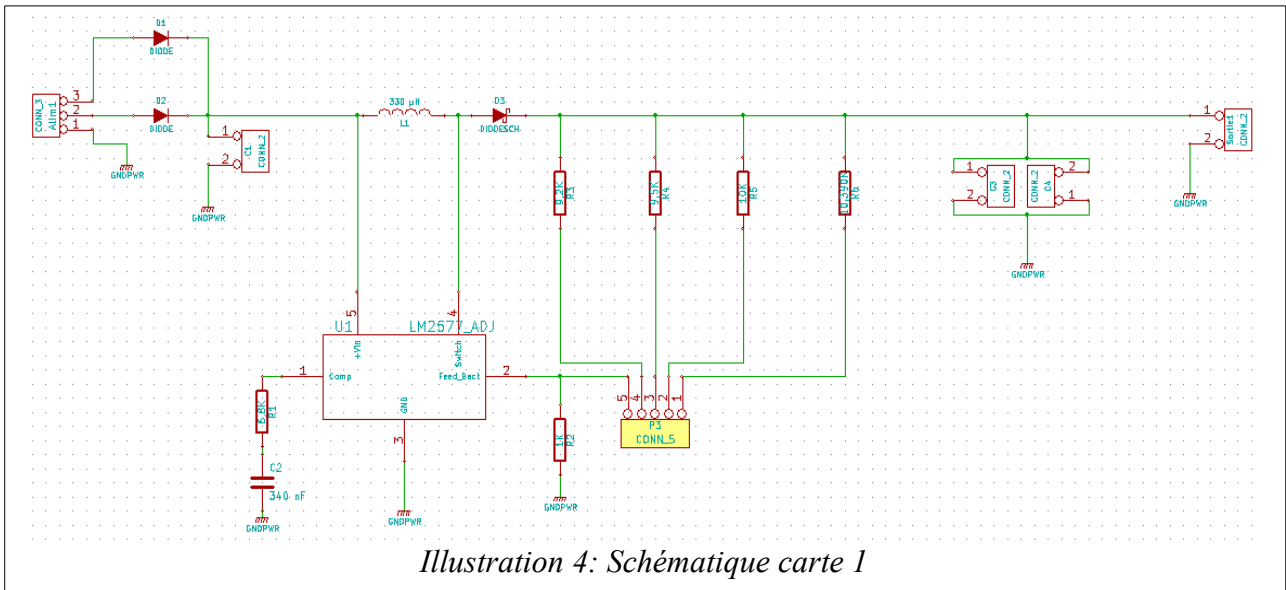
### 2.1.2. Composants de la carte

Cette carte est composée de :

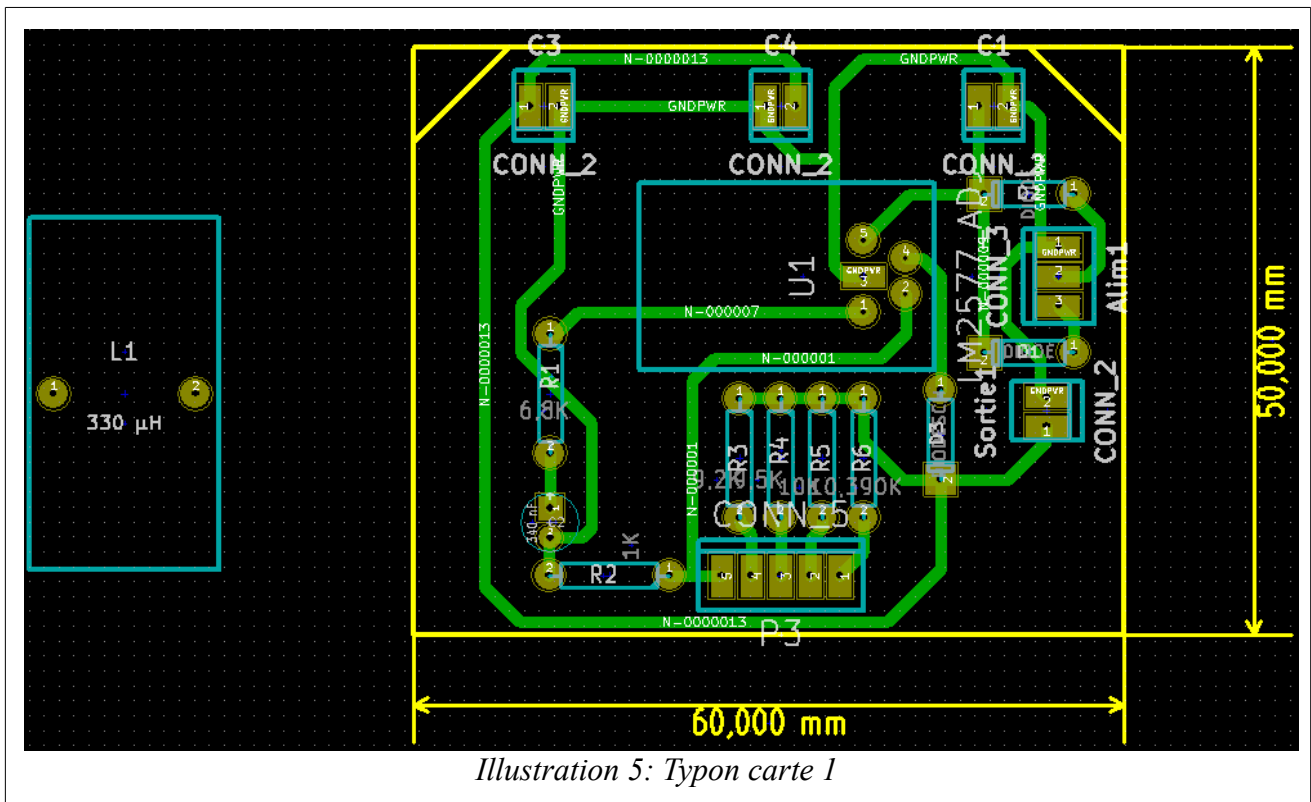
Nom	Valeur	Numérotation
Conn_3	3 pattes	Alim1
Conn_2	2 pattes	Sortie1
Conn_5	5 pattes	P3
Condensateur	6800 μF – 24 V	C1
Condensateur	6800 μF – 24 V	C3
Condensateur	6800 μF – 24 V	C4
Condensateur	340 nF	C2
Inductance	330 μH	L1
Diode schottki	3 A – 40 V	D3
Diode		D1
Diode		D2
Résistance	6,8 kΩ	R1
Résistance	1 kΩ	R2
Résistance	9,2 kΩ	R3
Résistance	9,5 kΩ	R4
Résistance	10 kΩ	R5
Résistance	10,390 kΩ	R6
LM2577	14 V	U1

### 2.1.3. Schématique et typon

Afin de créer la carte, nous avons fait une schématique afin de relier les composants entre eux de manière virtuel.



Puis, nous avons fait le typon qui permet de créer la carte en vrai. Nous pouvons voir que l'inductance n'est pas branchée, cela est fait exprès. En effet, nous avons décidé, par soucis de place, de la laisser pendre afin de la mettre sur un coté du boitier qui n'est pas utilisé.



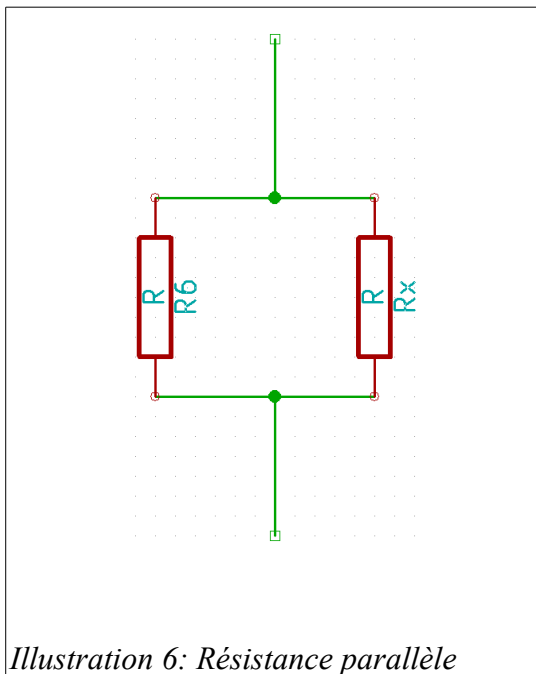
### 2.1.4. Essais et bilan des problèmes

Après avoir un essai avec une tension d'entrée de 6 volts, nous nous sommes aperçus que le courant d'entrée était très élevé (supérieur à 4 ampères), nous avons convenu que nous ne pourrions pas alimenter tout notre montage par piles. Nous avons décidé qu'une batterie externe de 12 volts alimenterait notre montage et que nous pourrions utiliser les piles afin d'alimenter juste une LED ayant une puissance lumineuse de 480 lumen. Nous avons aussi remarqué que lorsque nous changions d'intensité lumineuse grâce à notre bouton, nous avions un pic de tension. Afin de réaliser notre idée, nous avons dû modifier le montage précédant.

## 2.2. Carte électronique version 2

### 2.2.1. Recherche des composants

Afin d'enlever le pic de tension créé à cause du changement d'intensité lumineuse, nous avons choisi de mettre une résistance en parallèle de celles précédemment calculées afin d'avoir toujours une charge en sortie. Mais, à cause de l'ajout de cette résistance, nous avons été obligé de modifier les résistances car lorsque l'on met une résistance en parallèle à une autre, la résistance équivalente est diminuée.



$$R_{eq} = (R6 * R_x) / (R6 + R_x)$$

$$R_x = (R_{eq} * R1) / (R6 - R_{eq})$$

Pour  $R_{eq} = 10 \text{ k}\Omega$ ,  $R5 = 270 \text{ k}\Omega$

Pour  $R_{eq} = 9,5 \text{ k}\Omega$ ,  $R4 = 100 \text{ k}\Omega$

Pour  $R_{eq} = 9,2 \text{ k}\Omega$ ,  $R3 = 82 \text{ k}\Omega$

### 2.2.2. Composants de la carte

La carte est composée de :

Nom	Valeur	Numérotation
Conn_2	2 pattes	Alim1
Conn_2	2 pattes	Sortie1
Conn_5	5 pattes	P3
Condensateur	6800 $\mu\text{F}$ – 24 V	C1
Condensateur	6800 $\mu\text{F}$ – 24 V	C3

Condensateur	6800 $\mu$ F – 24 V	C4
Condensateur	340 nF	C2
Inductance	330 $\mu$ H	L1
Diode schottki	3 A – 40 V	D3
Résistance	6,8 k $\Omega$	R1
Résistance	1 k $\Omega$	R2
Résistance	82 k $\Omega$	R3
Résistance	100 k $\Omega$	R4
Résistance	270 k $\Omega$	R5
Résistance	10,390 k $\Omega$	R6
Résistance	10 $\Omega$	R7
LM2577	14 V	U1
LED	0,7 A – 6 V	LedP1 - LedP2

### 2.2.3. Schématique et typon

Nous avons modifier la schématique de la carte précédente et avons obtenu la schématique suivante :

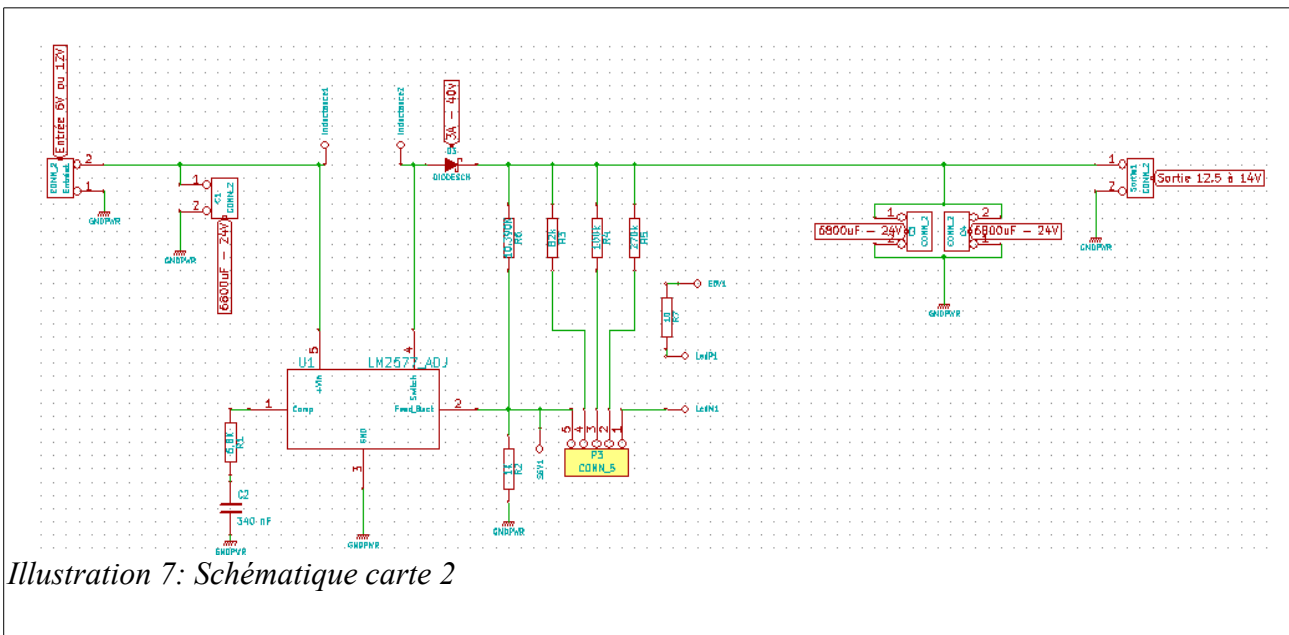


Illustration 7: Schématique carte 2

Mais nous avons été obligé de créer une carte CMS pour mettre la LED carte elle ne doit pas être posé directement sur la carte sinon nous ne pourrions pas éclairer avec.

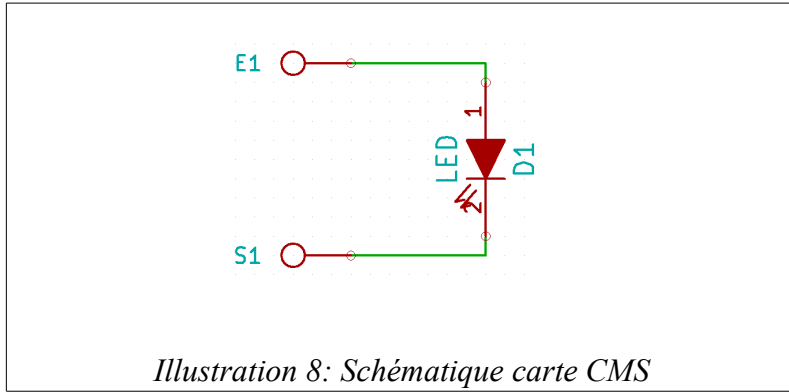


Illustration 8: Schématique carte CMS

Puis nous avons réaliser les typons des 2 cartes :

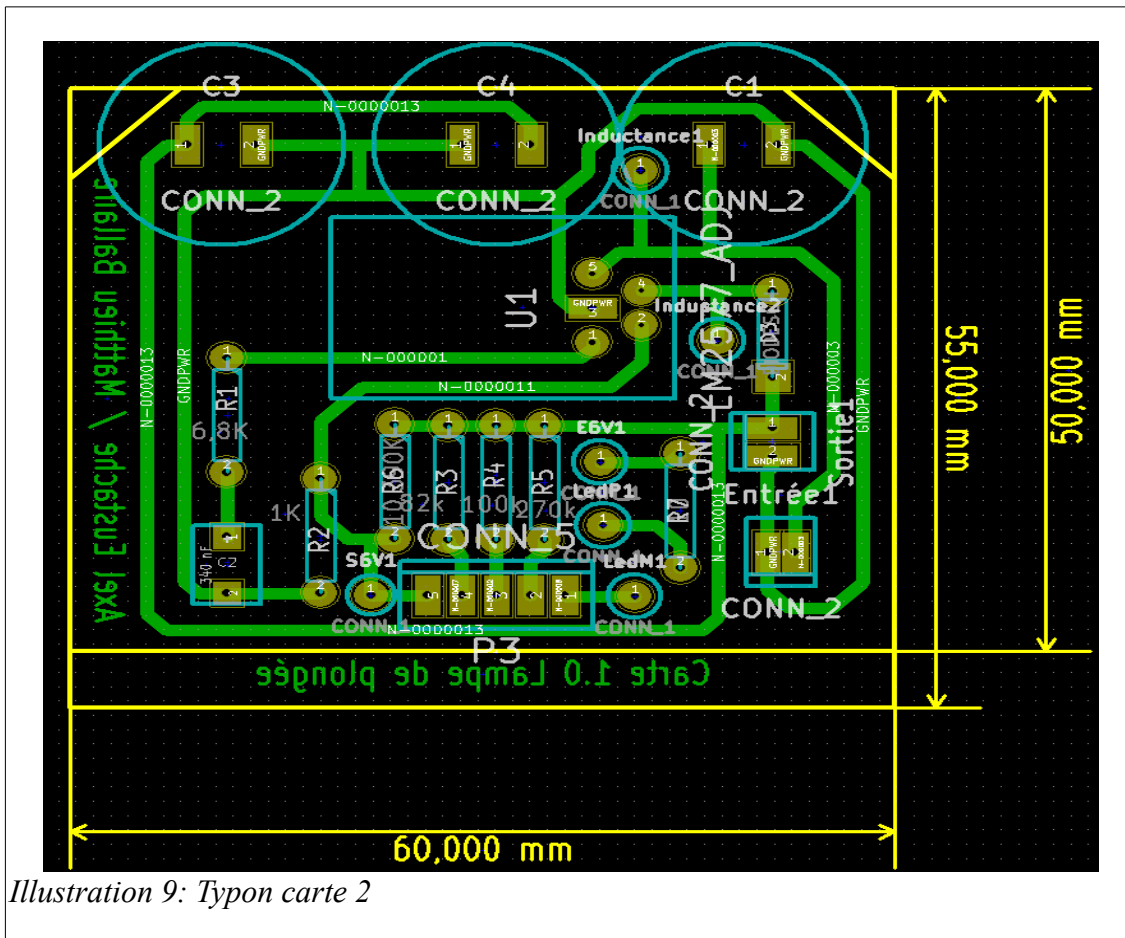


Illustration 9: Typon carte 2

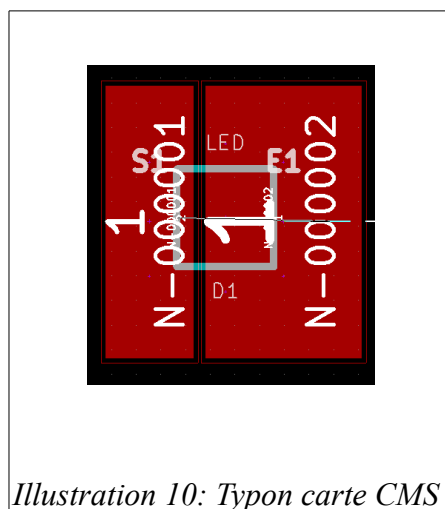


Illustration 10: Typon carte CMS

Nous avons fait des pastilles au plus gros possible afin que le composant puisse se refroidir au maximum.

#### 2.2.4. Essais et bilan des problèmes

Après avoir fait des tests, nous avons eu des résultats concluants, notre pavée de LED branché à la sortie s'allume suivant 3 niveaux comme convenu. La LED alimentée par la pile s'allume sans problème. Mais nous avons remarqué que nos LED chauffent très vite et arrive vite à une température assez élevée.

### 3. Le boîtier de la lampe de plongée

Dans cette partie nous allons étudier la conception du support. Dans un premier temps nous allons parlé de la recherche du support, ensuite nous verons les caractéristique du support choisie, les modification apporté aux support et nous finirons avec les problème rencontré.

#### 3.1. Recherche du support

Pour le support, nous avons choisie d'acheter un support déjà fabriqué. Nous avons du rechercher un boîtier asser grand pour contenir nos carte et le pavé de LED. Mais ce genre de lampe coute en moyen 300 euro donc nous avons du rechercher le support sur des site de revente de matériel d'ocasion. Nous avons trouvé le support sur le site internet « le bon coin ». Le support était en faite un flash de plongé NIKON qui ne fonctionnait plus. Nous avons acheté ce boîtier 40 Euro.

#### 3.2. Caractéristique du support

Le nom complet du flash est NIKON SB-105 sont prix est de 240Euro (Amazon,fr). Les dimension du boîtier sont 130mm de hauteur, 181mm de longueur et un rayon de 99mm. Le poids de la lampe d'origine est de 780g.

Le boîtier possède deux commutateur étanche, un commutateur 3 position et un commutateur 4 position, ainsi que une Led (non utilisé). Le boîtier présente deux ouverture, une ouverture pour un accès au carte électrique et au flash. Et une autre ouverture pour changer facilement les piles. Le support pile peut accueillir 4 piles AA 1,5V en série pour une tension de sortie support de 6 V.

enfin le boîtier présente une prise pour communiquer entre l'appareils photo et le flash.

Tous les interrupteur, les ouvertures et les prise possède des joint afin d'assurer l'étanchéité de la lampe.

#### 3.3. Modifications apportées

Le support était à l'origine un flash donc nous avons du modifier le support pour qu'il puisse accueillir notre carte électrique, les trois condensateur, la bobine ainsi que le pavé de LED avec son dissipateur.

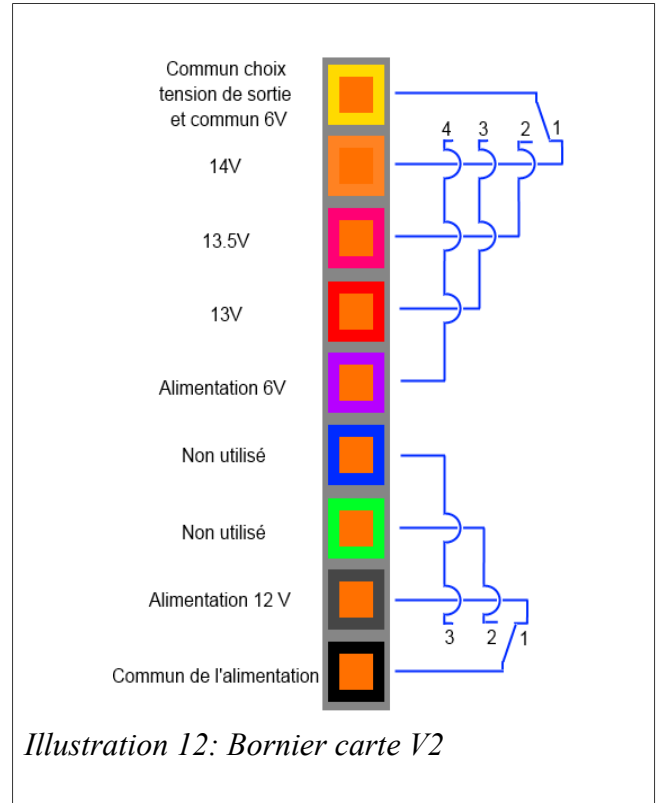
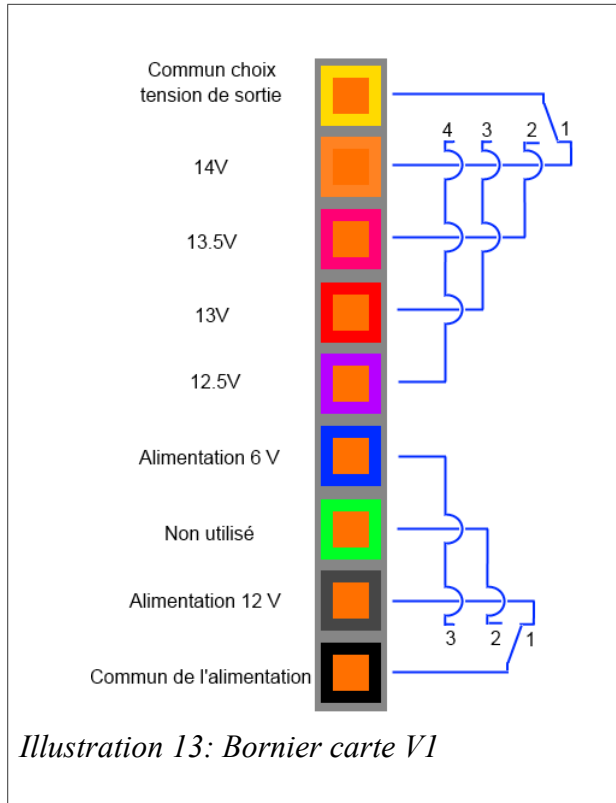
Du point de vu physique, nous avons commencé par retirer les carte électrique ainsi que l'halogène. Ensuite nous avons usiné le support afin d'enlevé tout les partie superflu a l'intérieur du support afin de faire de l'espace pour nos composants.



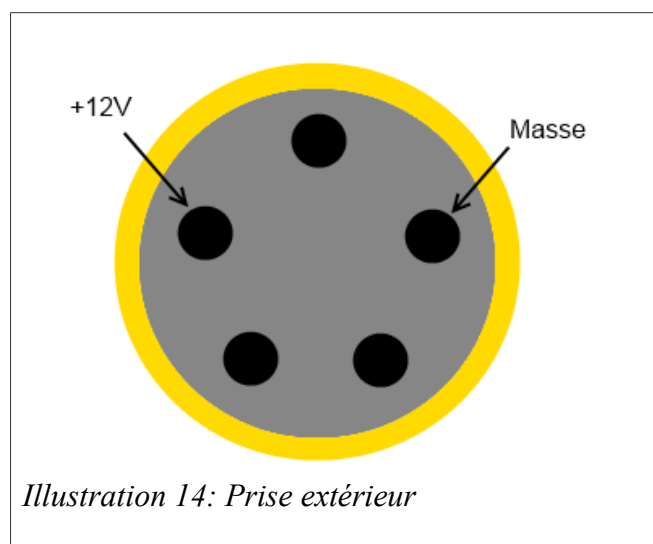
Illustration 11: Vue de dessus du boîtier

Du point de vu électrique, nous avons du déterminer le fonctionnement des deux commutateurs.

Pour cela, nous avons utilisé l'ohmmètre. Nous avons mis la masse de l'ohmmètre sut un des 9 fils et nous avons tourné les commutateurs. Nous avons trouvé la correspondance de chaque fils et nous leur avons affecté leur nouvelle fonction.



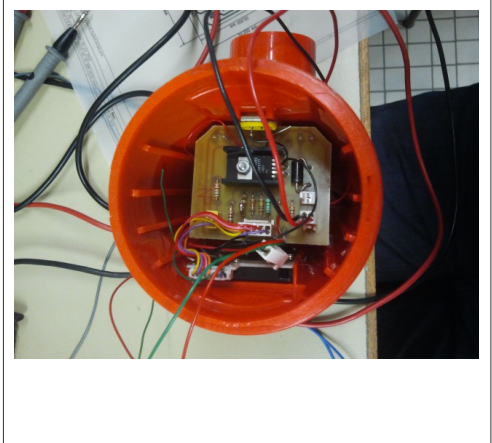
Une fois cette étape terminée, nous nous sommes occupés de l'alimentation. Le 6 V est assuré par quatre piles de 1,5 V et le support possède déjà un support de pile donc l'alimentation 6 V n'a pas été modifiée. Mais il n'y avait aucun emplacement pour la batterie 12V donc nous avons décidé de mettre la batterie à l'extérieur. Mais il faut connecter la batterie à notre carte et cela sans compromettre l'étanchéité du boîtier. Pour cela nous avons décidé de brancher la batterie sur le connecteur 7 broches qui se trouve en façade qui permettait la communication entre le flash et l'appareil photo.



Nous avons choisie deux bornes pour mettre la masse et le 12V que nous avons ensuite relié à la carte électrique dans la lampe donc nous avons préservé l'étanchéité.

### 3.4. Problèmes

La taille des fils se fait en fonction du courant que passe dans les fils et nous ne pouvons pas modifier la taille des fils de la lampe qui sont beaucoup trop petit. Si nous ne tenons pas compte de se paramètre, les fils risque de chauffer voir se consumer ce qui est évidemment dangereux pour l'utilisateur ainsi que pour la lampe. Ensuite meme après modification, le boitier reste trop petit pour recevoir le dissipateur qui doit dissiper une puissance de 20W. Donc le support n'est pas compatible avec notre projet il aurait fallut un boitier plus gros avec des fils supportant 4A en entrée et 2A en sortie.



## 4. Caractéristique des LED

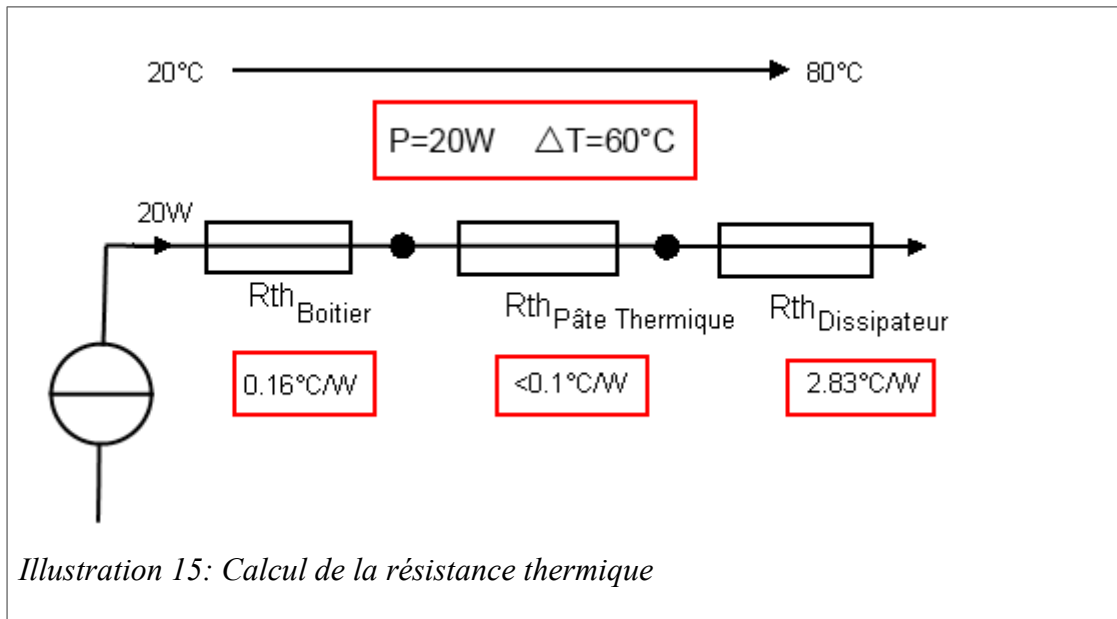
Dans cette partie, nous allons étudier les LED car meme si nous possédont les datasheet, nous avons voulu tester les LED avec nos condition. Dans chaque cas nous allons voir les caractéristique des LED et ensuite nous verons les resultat des test thermique que nous avons effectuer.

### 4.1. Pavé de LED 20 Watts

Le pavé de LED que nous avons choisie à une puissance de 20W pour une intensité lumineuse de 1800 lumen maximun (Comparable à une ampoule en xénon que l'on peut trouver sur certain modèle de voiture). Le courant maximun de ce pavé de LED est 1,4 A et la tension d'alimentation peut varier de 12,5V à 14V. Sachant que nous avons 1800 lumen à 14V (Annexe 2 : Pavé de LED). Le pavé de LED fait 50mm sur 50mm et à une épaisseur de 2mm.

La puissance du pavé de LED et de 20W pour un courant de 1,4 A donc le pavé de LED va chauffer. Sur la datasheet, il est indiqué que le pavé de LED peut monté jusqu'à une température de 80°C. Donc nous devont dissiper cette température, pour cela nous allons utiliser un dissipateur thermique. Mais il faut dimmensionner le dissipateur en fonction de nos paramètre. Donc nous avons calculé la résistance thermique que doit avoir le dissipateur.





Donc la résistance thermique devra être de  $2,83^{\circ}C/W$ . Nous avons trouvé cette valeur de la façon suivante :

\*calcul de Rth total

$$R_{th\ Total} = \text{Différence de température} / \text{Puissance}$$

$$= (80 - 20) / 20 = 3$$

\*ensuite on soustrait cette valeur avec les résistances thermiques connues on obtient Rth Dissipateur

$$R_{th\ Dissipateur} = 3 - 0,16 - 0,01 = 2,83^{\circ}C/W$$

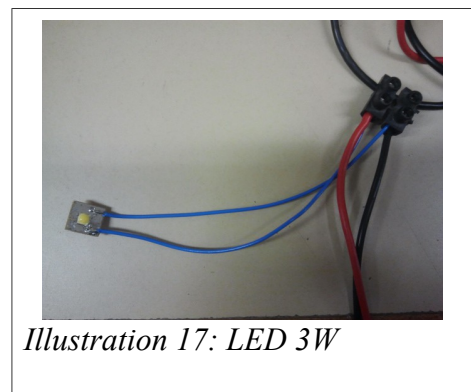
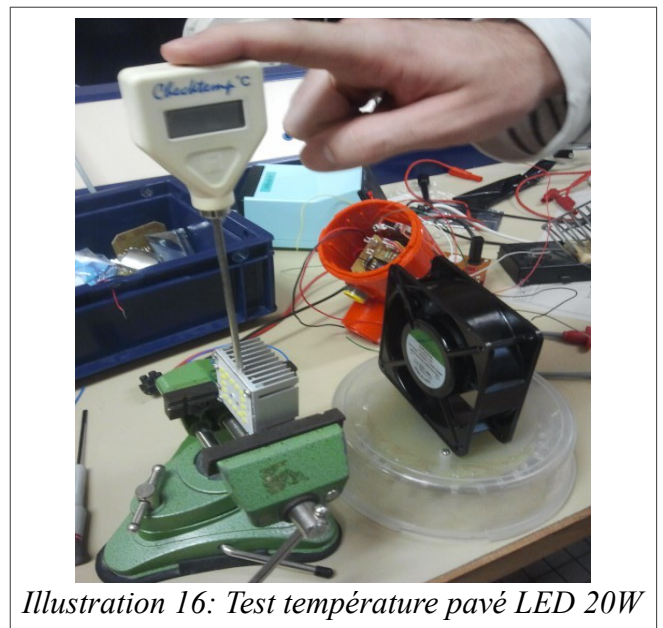
On peut les soustraire car les résistances sont en série donc nous appliquons la loi d'ohm.

Maintenant que nous avons la valeur de Rth Dissipateur, il ne nous reste plus qu'à chercher dans un catalogue un dissipateur de  $2,83^{\circ}C/W$  avec des dimensions qui rentrent dans le boîtier. Notre dissipateur fait 50mm x 50mm x 20mm (Hauteur). Nous avons choisi cette dimension car c'est la taille de notre pavé de LED.

## 4.2. LED 3 Watts

Pour la LED, nous avons choisi une LED de 6V (Batterie interne). Les caractéristiques de la LED sont :

- puissance : 3W
- Intensité lumineuse : 480 lumen (Comparable à une ampoule halogène)
- Courant : 0,7A



Cette LED et très petite (5mm x 5mm) est à une puissance assez élevée comparait à la taille donc la LED va chauffer énormément. Sur la Datasheet, la température max est de 150°C. Comme nous n'avions pas beaucoup de place nous avons choisie de dissiper la chaleur grace aux piste de la carte sur laquelle on a mis la LED. Malheureusement la température était très élevée sur la plaque donc pendant les test, nous nous sommes arrêté a 80°C. Car il y avait un risque pour les fils qui eux aussi dissiper la trop forte température.

### 4.3. Test thermique des LED

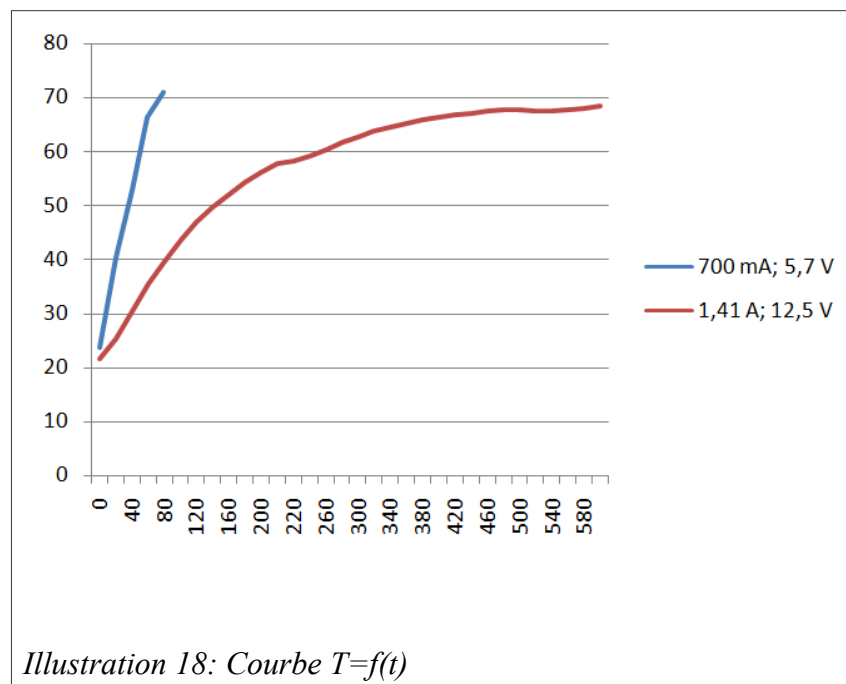
Pour les test, nous avons simplement alimenté la LED sans le reste du circuit et nous avons relevé la température sur le boîtier toutes les 20s afin de tracer la courbe de la température en fonction du temps  $T(^{\circ}\text{C}) f(t)$ .

Tableau de valeur :

Temps en secondes	Température en °C pour		
	700 mA; 5,7 V	1 A	1,41 A; 12,5 V
0	23,7		21,7
20	40,5		25,3
40	53		30,6
60	66,5		35,5
80	71,1		39,7
100			43,7
120			46,8
140			49,6
160			52
180			54,2
200			56,1
210			57,7
220			58,2
240			59,1
260			60,4
280			61,6
300			62,7
320			63,7
340			64,5
360			65,2
380			65,9
400			66,4
420			66,8
440			67,1
460			67,5
480			67,8
500			67,7

520			67,4
540			67,5
560			67,7
580			68
600			68,4
	LED unique		plaque LED

Courbe de Température en fonction du temps (LED 3W et 20W) :



Courbe rouge : Pavé de LED 20W

Courbe Bleu : LED 3W

On remarque que la courbe du pavé a LED est beaucoup plus lent a chauffé du fait qu'il y est un dissipateur thermique. Contrairement a la LED qui elle n'a pas de dissipateur hormis la faible dissipation dans les fils. On remarque aussi que la valeur de la datasheet pour le pavé de LED est vrai car on est proche de leur valeur max. Après ces mesure, nous en avons conclu que les LED était incompatible avec notre projet car elle chauffé trop. Donc il faut faire un compromis entre la taille et la température du boîtier. D'autre type d'éclairage comme une ampoule aurait créer moins de chaleur mais aurait pris plus de place. La solution la plus pratique serait de garder les LED mais créer autour des LED un boîtier capable de dissiper la température en utilisant la température de l'eau. Comme par exemple un boîtier en aluminium coulé tout autour des LED afin de dissiper un maximum de température.

## Conclusion

Le but de ce projet était de faire une lampe de plongée ayant une puissance lumineuse de 1800 lumen. Nous avons décidé d'acheter un boîtier et de dimensionner le reste de nos composants par rapport à ce support et au pavé de LED. Nous avons réussi à faire une carte assez compacte pour tenir dans le boîtier. Mais nous avons rencontré des problèmes thermiques et des problèmes de courant trop élevé. Un problème thermique du fait que nos LED chauffent beaucoup trop est risqué d'endommager le support ainsi que la carte. Le problème de courant est aussi préoccupant car si on avait fait les tests avec notre carte et le support, le fort courant aurait détruit les fils d'origine du boîtier. C'est pourquoi n'étant pas changeable nous avons décidé de stopper le projet et de nous pencher sur la dissipation thermique que créent les LED. Nous avons donc pu faire une étude sur les LED pour comparer nos résultats à la datasheet fournie avec les composants.

Cette étude nous a permis à chacun de gérer notre temps, de mettre en pratique les enseignements reçus au cours de nos années à l'IUT. D'un point de vue théorique en nous permettant de nous poser les bonnes questions sur le développement de notre projet. Et d'un point de vue pratique avec l'expérience accumulée sur l'utilisation des outils fournis, aussi bien les machines que les logiciels, mais également au niveau de la résolution des problèmes que nous avons pu rencontrer. Nous avons pu aussi élargir notre vision en faisant des tests sur des composants afin de vérifier leurs limites.

## Résumé

Nous avons décidé de faire une lampe de plongée dans le cadre de l'étude et la réalisation du semestre 4. Dans un premier temps, nous avons vu les contraintes de la lampe ainsi que son fonctionnement et le planning prévisionnel. Nous avons ensuite étudié la partie électrique de notre lampe. Nous avons pour commencer décidé de prendre un pavé de LED de 20W /14V. Nous avons construit notre circuit autour de ce pavé de LED, nous avons décidé de faire un hacheur boost car nous avons en entrée une tension inférieure à la sortie. Ensuite nous avons dimensionner les composants en fonction des caractéristiques d'entrée et de sortie. A cause d'un problème de courant, nous avons décidé de faire deux circuits avec nos deux alimentations. Ensuite nous nous sommes occupés du support en le modifiant de façon à avoir plus de place pour nos composants et en réorganisant les actions des commutateurs. Et pour finir nous avons fait une étude thermique sur les deux LED afin de vérifier la datasheet et de mieux visualiser l'incompatibilité entre notre support et nos LED. Nous avons tracé des courbes de la température en fonction du temps et nous avons conclu que le dissipateur du pavé de LED était compatible avec le dissipateur mais l'environnement fermé du boîtier le rendait incompatible. Et en ce qui concerne la LED de 3W, nous avons conclu qu'il n'était pas envisageable d'installer cette LED sans dissipateur. Donc les LED étaient incompatibles avec le boîtier. Un boîtier en aluminium aurait été un meilleur choix mais plus difficile à mettre en œuvre avec le temps imparti.

266 mots

## **Index des mots clés**

Lampe de plongée

LED de puissance

Hacheur boost

## Index des illustrations

Illustration 1: Schéma synoptique.....	6
Illustration 2: Planning prévisionnel.....	7
Illustration 3: Pont diviseur de tension.....	8
Illustration 4: Schématique carte 1.....	10
Illustration 5: Typon carte 1.....	10
Illustration 6: Résistance parallèle.....	11
Illustration 7: Schématique carte 2.....	12
Illustration 8: Schématique carte CMS.....	13
Illustration 9: Typon carte 2.....	13
Illustration 10: Typon carte CMS.....	13
Illustration 11: Vue de dessus du boîtier.....	14
Illustration 12: Bornier carte V2.....	15
Illustration 13: Bornier carte V1.....	15
Illustration 14: Prise extérieur.....	15
Illustration 15: Calcul de la résistance thermique.....	17
Illustration 16: Test température pavé LED 20W.....	17
Illustration 17: LED 3W.....	17
Illustration 18: Courbe $T=f(t)$ .....	19

# ANNEXES

Annexe 1 : datasheet LM2577

Annexe 2 : Pavé de LED

Annexe 3 : LED 3W



Annexe 1 : datasheet LM2577

## Annexe 2 : Pavé de LED

Annexe 3 : LED 3W