



## Éclairage pour vélo

Aaron MUTABAZI  
Jordan HERBINET  
Tarik MNAOUI  
2<sup>ème</sup> Année-Q2  
Promotion 2008/2010

Enseignant:  
M. Thierry LEQUEU  
Mme. Véronique AUGER

Université François-Rabelais de Tours  
Institut Universitaire de Technologie de Tours  
Département Génie Électrique et Informatique Industrielle

UNIVERSITE FRANCOIS-RABELAIS  
TOURS



Institut Universitaire de Technologie

Département  
GENIE ELECTRIQUE ET  
INFORMATIQUE INDUSTRIELLE

## Éclairage pour vélo

Aaron MUTABAZI  
Jordan HERBINET  
Tarik MNAOUI  
2<sup>ème</sup> Année-Q2  
Promotion 2008/2010

Enseignant:  
M. Thierry LEQUEU  
Mme. Véronique AUGER

# Sommaire

Introduction.....	4
1.Cahier des charges.....	5
1.1.Présentation du système.....	5
1.2.Objectif principal.....	5
1.3.Objectifs optionnels.....	5
1.4.Réalisation.....	5
1.5.Les contraintes.....	6
2.Analyse du projet .....	7
2.1.Analyse préliminaire.....	7
2.2.Analyse technique.....	7
2.3.Test préliminaire de la dynamo.....	8
3.La première carte .....	11
3.1.Le système d'éclairage.....	11
3.2.L'alimentation USB.....	14
3.3.Assemblage des deux projets .....	17
4.La carte d'alimentation.....	19
4.1.Schéma fonctionnel de niveau 1 :.....	19
4.2.Schéma fonctionnel de niveau 2 :.....	19
4.3.Schémas structurels.....	20
4.4.Mesures et tests:.....	26
Nomenclature.....	29
Planning: .....	30
Conclusion:.....	32
Annexes.....	34
Bibliographie.....	37

## Introduction

Dans le cadre de notre formation à l'IUT Génie Électrique et Informatique Industrielle de Tours, nous avons dû réaliser en travaux d'études et réalisation un projet technologique. Ce projet nous à permit d'acquérir de nombreuses connaissances. En effet, nous étions trois à le réaliser. Nous avons donc dû apprendre à nous organiser, à nous partager le travail. Nous avons découvert les étapes de l'étude à la réalisation d'un projet. Cela nous à donc permit d'obtenir une certaine expérience, et de susciter notre intérêt. Notre projet sera la mise en œuvre de l'éclairage avant à partir de la dynamo.

Dans un premier temps, nous allons vous présenter le cahier des charges de notre projet. Nous verrons ensuite son analyse. Puis, nous allons étudier la première carte. Enfin, nous étudierons la carte d'alimentation.

# 1. Cahier des charges

## 1.1. Présentation du système

Notre projet sera une mise en œuvre d'un éclairage à partir d'une dynamo<sup>1</sup> de vélo. Celui-ci permettra à l'utilisateur de s'éclairer la nuit avec une énergie renouvelable. Notre projet existe déjà dans le commerce, et notre objectif sera donc de le rendre original et innovant par rapport aux produits du marché.

La fonction principale du projet consiste à adapter l'énergie de la dynamo pour alimenter un dispositif lumineux. De plus, il faudra stocker l'énergie pour avoir une autonomie suffisante quand le vélo est à l'arrêt.

## 1.2. Objectif principal

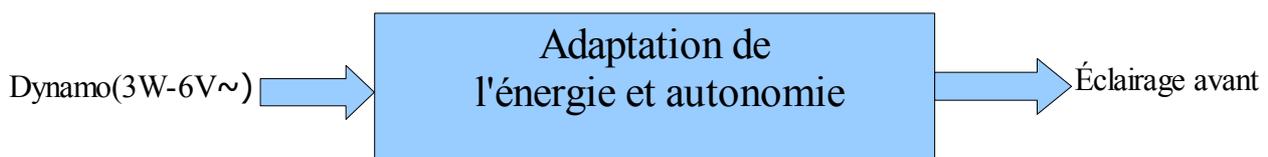
- Créer un éclairage assez puissant pour éclairer même la nuit. Celui-ci ne doit être ni encombrant, ni lourd.
- Avoir un produit qui s'adapte aux vélos.

## 1.3. Objectifs optionnels

- ✓ Créer une lampe arrière clignotante.
- ✓ Réaliser une alimentation USB sur le boîtier de la carte optionnelle (alimentation +5V; 0,1A) afin de pouvoir recharger des appareils qui ont une prise U.S.B<sup>2</sup>.

## 1.4. Réalisation

### 1.4.1. Blocs principaux



---

1 Universal Serial Bus

2 Abréviation de machine dynamoélectrique qui convertit l'énergie mécanique en énergie électrique par induction électromagnétique - un générateur de courant.

### 1.4.2. Bloc optionnel



Le bloc optionnel va permettre à notre carte de se démarquer de celles présentes sur le marché. Il consiste à créer une tension constante, indépendamment de la charge et de la tension d'entrée .

### 1.5. Les contraintes

- Le projet doit s'adapter au vélo.
- L'éclairage doit avoir une autonomie d'environ 5mn à l'arrêt.
- L'utilisateur doit pouvoir éteindre ou allumer l'éclairage, de plus il doit pouvoir régler son intensité.
- Le système doit être protégé contre les secousses .
- Il doit résister aux conditions extérieures, notamment à la pluie et la poussière.
- L'énergie de la dynamo doit pouvoir alimenter tous les éléments.
- Le matériel du projet doit s'adapter aux variations d'énergie fournies par la dynamo car les caractéristiques de sortie d'une dynamo, fréquence et amplitude sont très dépendantes de sa vitesse de rotation.

## **2. Analyse du projet**

### **2.1. Analyse préliminaire**

Comme nous avons un projet pour trois personnes, nous avons décidé de répartir le travail. En effet, il y aura deux cartes et trois projets, un pour chaque élève. La première carte sera faite par un élève et la deuxième carte sera faite par deux élèves avec une partie sur la mise en œuvre du port USB et l'autre sur l'adaptation de l'énergie pour l'éclairage. Mais cette répartition des tâches n'empêche pas la coopération pour réaliser chaque partie.

La première carte sera la partie alimentation. Elle va fournir une tension et un courant continu pour la partie électronique, ou stocker cette énergie si elle n'est pas sollicitée.

La deuxième carte sera la partie adaptation avec deux projets. Le projet USB consistera à atténuer la tension d'entrée (sortie de la carte alimentation) pour avoir en sortie une tension et un courant constant de +5V, 100mA. La deuxième partie servira à adapter la tension d'alimentation pour alimenter l'éclairage.

### **2.2. Analyse technique**

Pour la partie éclairage, comme nous ne disposons pas d'une très grande puissance en entrée, on éclairera avec une diode plutôt qu'une lampe car la diode consomme peu d'énergie. Pour gagner de la place, on utilisera un « driver à LED » pour adapter la tension d'alimentation à la diode.

Pour la partie USB, nous avons décidé d'utiliser un régulateur de tension à découpage pour avoir une tension constante de 5V . Nous avons fait ce choix car ce composant est peu cher et disponible.

Pour avoir une tension d'alimentation continue à partir de la dynamo, on va utiliser un pont redresseur puis on va lisser la tension grâce à des condensateurs. Comme la batterie est soumise à une tension variable, on a décidé d'utiliser des super condensateurs qui supportent très bien les variations de tensions. La dynamo délivre une tension très faible, donc on va l'amplifier grâce au hacheur BOOST.

### 2.3. Test préliminaire de la dynamo



*Illustration 1: test de la dynamo*

Pour pouvoir commencer l'étude du projet, il fallait avant tout savoir ce que délivrait la dynamo. Nous avons donc relevé sa tension de sortie en fonctionnement:

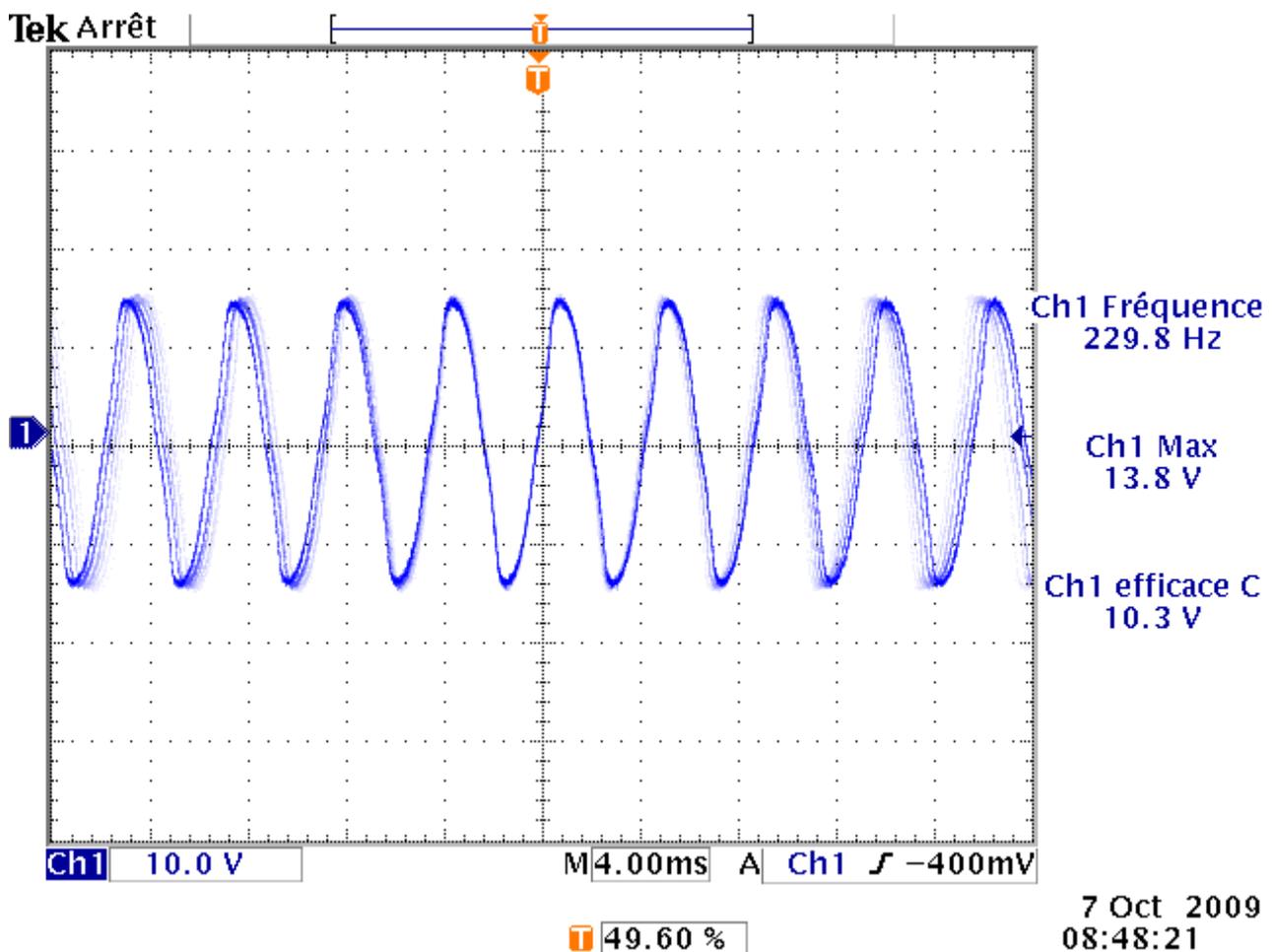
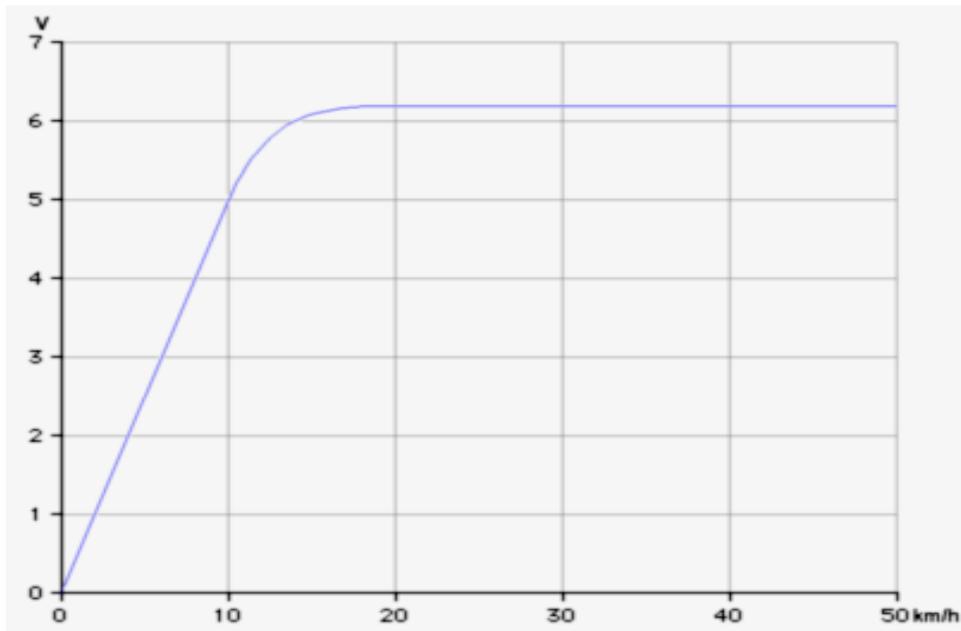


Illustration 2: caractéristiques de la tension fourni par la dynamo

Nous avons conclu de ce test que la dynamo produit une tension alternative sinusoïdale.

Nous avons aussi remarqué que, à vide, sa tension de sortie et la fréquence de celle-ci sont proportionnelles à sa vitesse de rotation. Or, en charge, cela se passe différemment. En effet, la dynamo est une génératrice synchrone. Lorsqu'elle est en charge, elle subit des pertes fer qui seront de plus en plus importantes si la vitesse augmente. Ces pertes fer sont dues aux courants de Foucault, au phénomène d'hystérésis et à la saturation du circuit magnétique. Son rendement chute donc aux grandes vitesses et tout cela a pour effet de limiter la tension. En charge, la tension efficace en fonction de la vitesse donne donc la courbe suivante:



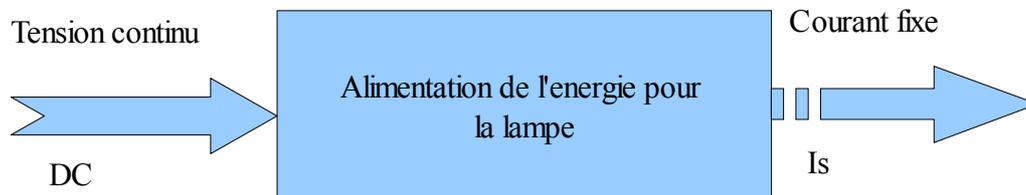
*Illustration 3: tension en fonction de la vitesse*

Nous en déduisons donc que la valeur efficace maximale que peut délivrer la dynamo est d'environ 6V.

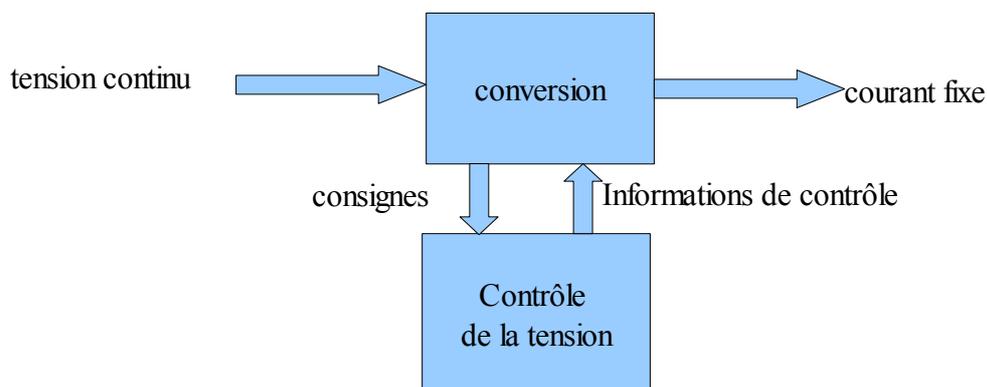
### 3. La première carte

#### 3.1. Le système d'éclairage

##### 3.1.1. SCHEMA FONCTIONNEL DE NIVEAU 1



##### 3.1.2. SCHEMA FONCTIONNEL DE NIVEAU 2



##### 3.1.3. Analyse fonctionnelle

La conversion de la tension continue en courant fixe est faite par un BuckPuck . Le BuckPuck 3021 permet de contrôler plusieurs diode en parallèle. Ainsi, si nous avons le temps, nous pourrions brancher la diode arrière en parallèle avec la diode avant.

Le BuckPuck est un module d'alimentation à haut rendement. Contrairement aux blocs d'alimentation standard, qui fournissent une tension fixe à la sortie, le BuckPuck est conçu pour fournir un courant fixe. La tension de sortie peut varier selon les besoins pour maintenir la sortie spécifiée en cours avec différentes tensions de jonctions LED. On a pris une diode 3W qui offre un très bon éclairage avec une faible consommation.

Le contrôle de la tension est assuré par un potentiomètre et un interrupteur.

### 3.1.4. schéma structurel

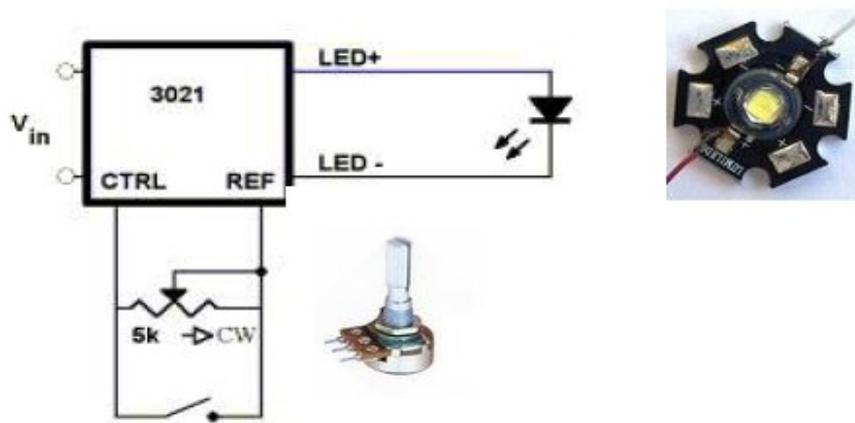


Illustration 4: schéma structurel su système d'éclairage

### Les caractéristiques des composants:

BuckPuck 3021-D-I-700mA:

- Courant maximum de sortie : 700 mA
- Tension maximum de sortie : 32V DC
- Tension minimum d'entrée : 5V DC
- Contrôle des diodes de 750mA, 1W et 3W

Diode luxeon :

- couleur : blanche
- Intensité lumineuse : 80 Lumens
- Consommation : 700 mA, 3,7 V

### 3.1.5. Test de l'éclairage

#### Objectif :

Le test va nous permettre de connaître l'énergie nécessaire à ce système pour avoir un bon fonctionnement. Cela nous servira pour calculer les caractéristiques de l'alimentation.

#### Procédure de test :

On reproduit le schéma structurel sur une table d'essai puis on alimente la carte avec une tension variable. On va observer l'éclairage en fonction de la tension d'entrée. Ainsi on pourra estimer la tension qu'il faut pour avoir un bon éclairage.

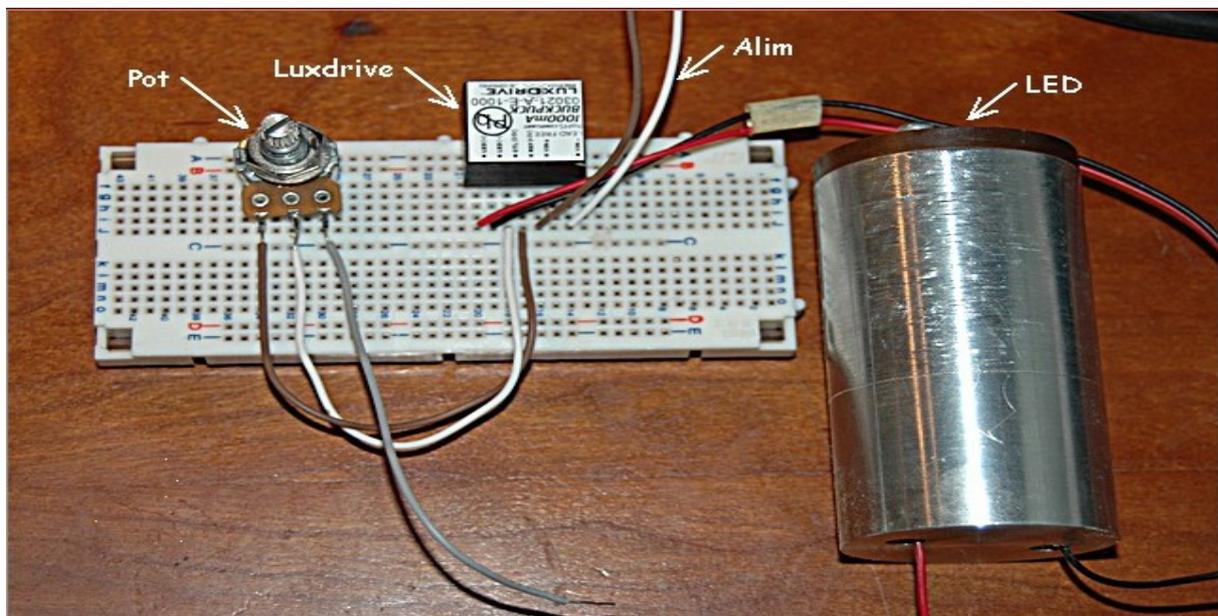


Illustration 5: schéma de test de l'éclairage

#### Rapport de test :

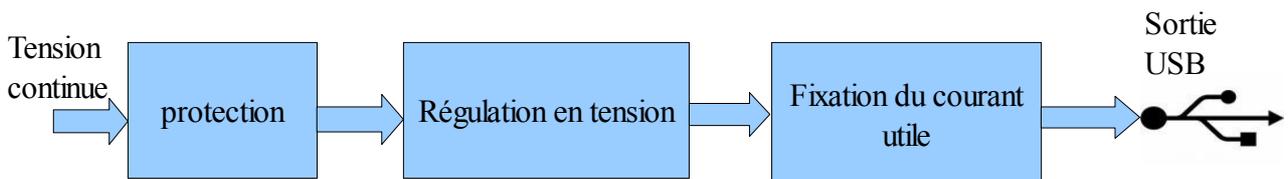
Le test du dérivateur n'a pas été fait car nous avons reçu les composants au moment de la réalisation de la carte. Mais un test déjà fait sur internet nous a permis de compléter notre dossier. Il faudra fournir au moins 6 volts pour avoir un bon éclairage, il faudra donc que la tension de la dynamo qui est de 6 volts soit amplifiée.

## 3.2. L'alimentation USB

### 3.2.1. SCHEMA FONCTIONNEL DE NIVEAU 1



### 3.2.2. SCHEMA FONCTIONNEL DE NIVEAU 2



### 3.2.3. Analyse fonctionnelle

La réalisation de l'alimentation USB sera faite par un régulateur à découpage. Il fournit une tension constante quel que soit la tension appliquée en entrée. On mettra un dispositif pour empêcher une surconsommation de courant car cela risquerait d'éteindre la diode. On mettra un dispositif de protection en entrée du système.

### 3.2.4. Schéma structurel

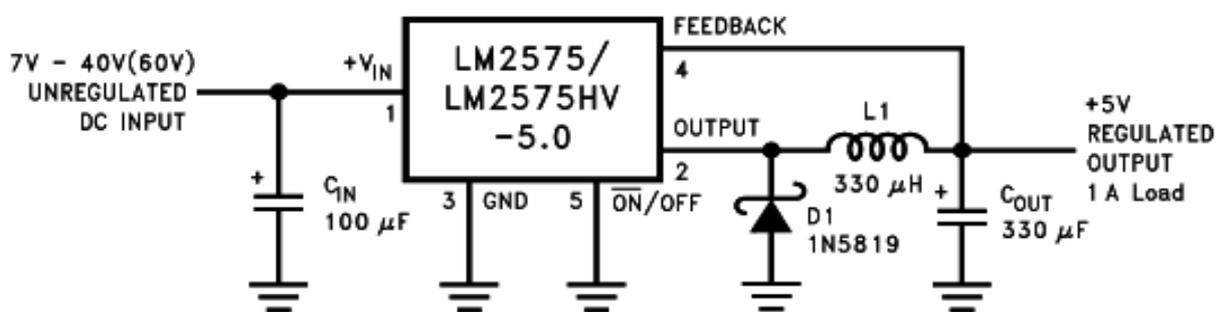


Illustration 6: schéma structurel de l'alimentation USB

Nous avons pris un des schémas proposés par le constructeur permettant de réaliser une tension régulée de 5V en sortie.

Le condensateur C1 permet de limiter les variations de tension en entrée et donc permet au régulateur de fonctionner correctement. Nous avons un condensateur 22 nF 25v donc la tension maximum en entrée sera de 25 v.

Le condensateur C2 permet de lisser la tension de sortie pour qu'elle soit constante.

La diode D1 protège le régulateur contre les surcharges dues à la décharge de l'inductance L1

J'ai rajouté une diode de protection en entrée afin d'éviter toute détérioration en cas d'inversion de la tension d'entrée. J'ai aussi rajouté un fusible en sortie pour empêcher une surconsommation de courant.

### **3.2.5. *Test et mesures***

#### **Objectif:**

L'objectif de ce test est de vérifier le bon fonctionnement de l'alimentation USB à l'aide du circuit intégré LM2574. Le test sera fait sur une carte avec en sortie une diode pour vérifier la présence des tensions.

# Schéma de test:

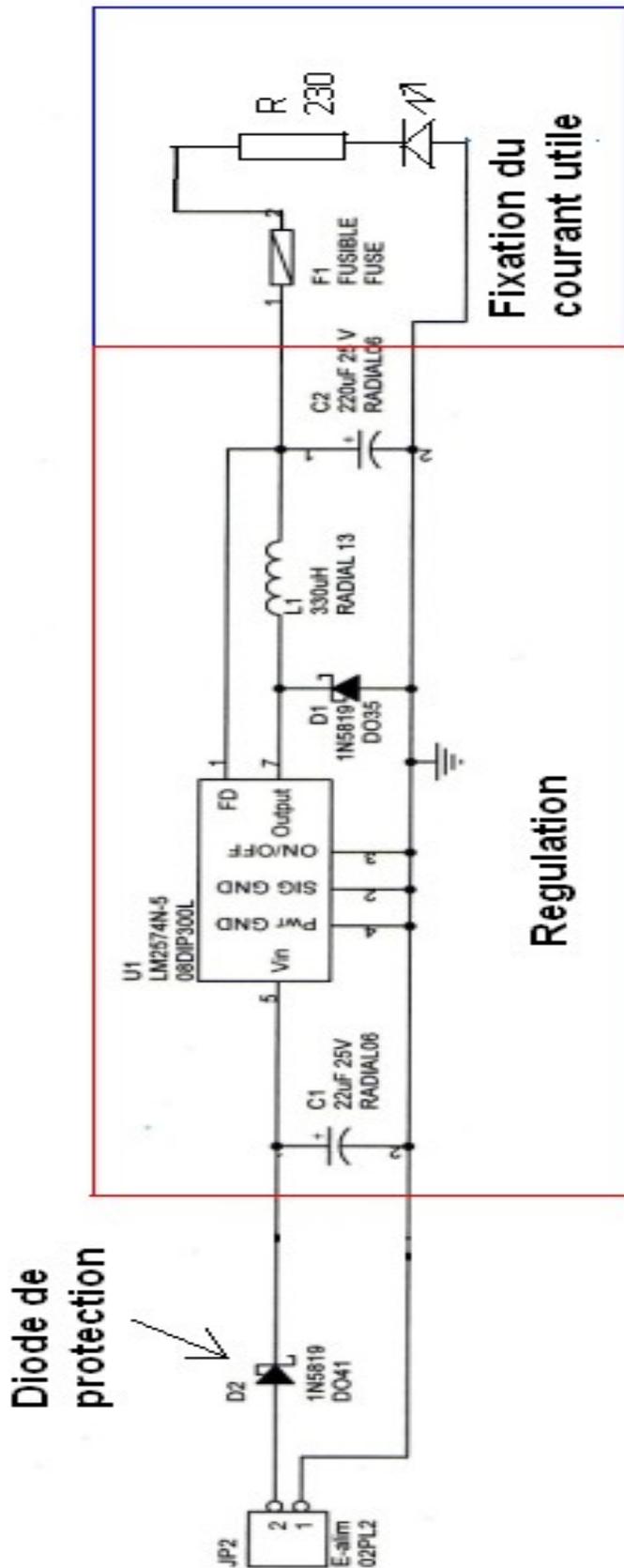


Illustration 7: schéma test de l'alimentation USB

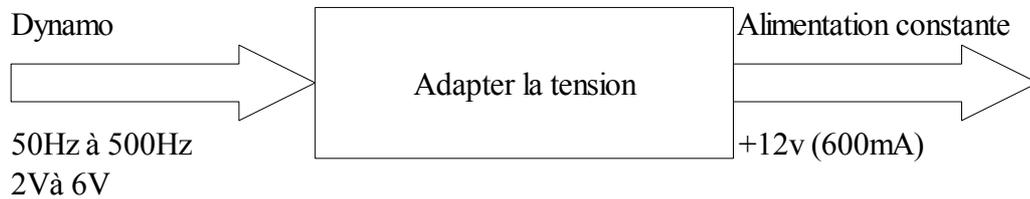


## **Test et essai:**

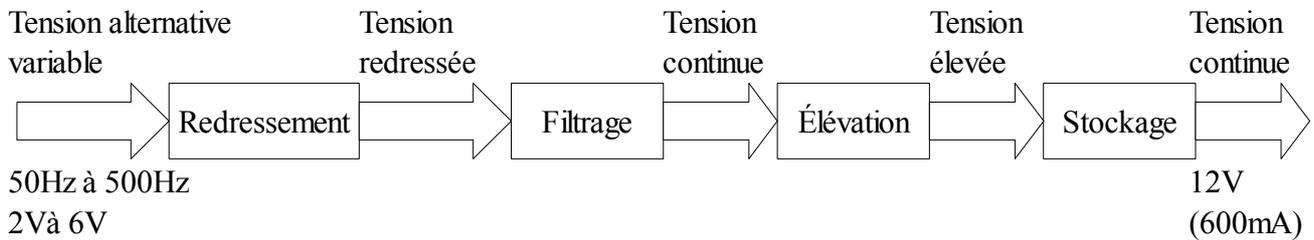
La première carte fonctionne très bien ,sauf qu'elle nécessite une tension minimum de 10v et consomme 0.2 A. Il faudra donc que la carte d'alimentation fournisse une tension suffisante pour ce montage , c'est ce que l'on va voir dans la partie suivante.

## 4. La carte d'alimentation

### 4.1. Schéma fonctionnel de niveau 1 :



### 4.2. Schéma fonctionnel de niveau 2 :



#### Analyse fonctionnelle:

Le redresseur reçoit une tension alternative variable issue de la dynamo. Il la transforme en une tension redressée<sup>3</sup>. Cette fonction est assurée par un pont de diodes. La tension redressée est ensuite filtrée par l'intermédiaire de condensateurs. Nous avons donc en sortie de ce filtrage capacitif une tension continue. Avec un hacheur Boost, nous allons l'élever. Puis, nous allons stocker cette nouvelle tension dans des super-condensateurs qui feront office de batterie.

---

3 Voir annexe 1

### 4.3. Schémas structurels

#### 4.3.1. Schéma structurel de la fonction redressement:

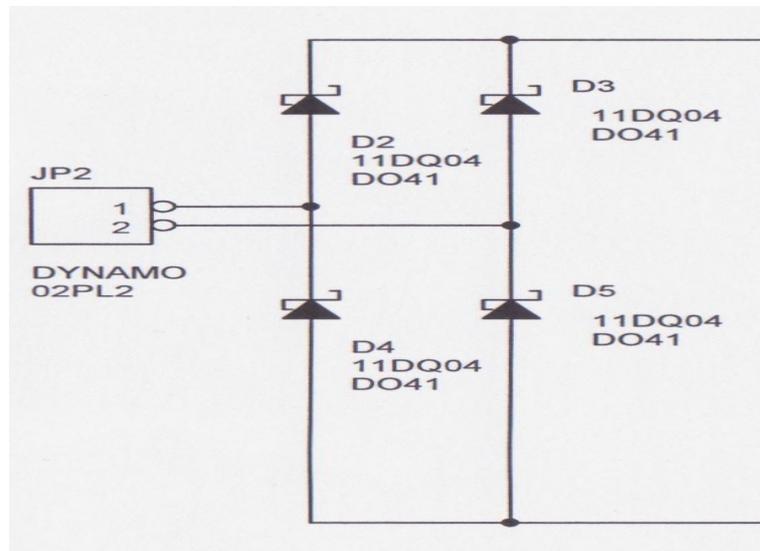


Illustration 9: schéma structurel de la fonction redressement

#### Analyse de la fonction redressement:

Nous avons donc utilisé un redresseur composé d'un pont de quatre diodes. Ces diodes ont une tension de 0,2V à leurs bornes lorsqu'elles conduisent mais pour simplifier l'étude, nous allons considérer que:

- Une diode a une tension nulle à ses bornes lorsqu'elle conduit.
- Une diode se met à conduire lorsque le potentiel de son anode est supérieur à celui de sa cathode.
- Dans un groupement à cathodes communes, la diode qui conduit est celle qui a le potentiel le plus élevé à son anode.
- Dans un groupement à anodes communes, la diode qui conduit est celle qui a le potentiel le plus bas à sa cathode.

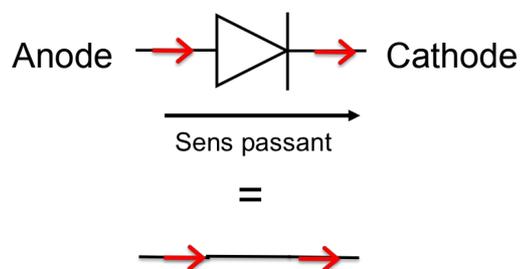


Illustration 10: schéma d'une diode et de son équivalent

Nous allons faire l'étude sur une période de la tension issue de la dynamo visualisée en annexe 1. Nous savons que la tension  $U$  est en fait la différence entre le potentiel au point A ( $V_a$ ) et le potentiel au point B ( $V_b$ )

$$U = V_a - V_b$$

- Sur la première demi-période,  $U > 0$ :

Nous avons  $V_a > V_b$ . Le potentiel à l'anode de D1 est donc supérieur à celui de l'anode de D2 et le potentiel à la cathode de D4 est inférieur à celui de la cathode de D3. Nous avons donc D1 et D4 qui conduisent sur la première demi-période.

Sachant que lorsqu'une diode conduit, la tension à ses bornes vaut 0, lorsqu'on fait la loi des mailles, on trouve:

$$V_s = U$$

- Sur la seconde demi-période,  $U < 0$ :

Nous avons  $V_b > V_a$ . Le potentiel à l'anode de D2 est supérieur à celui de l'anode de D1 et le potentiel à la cathode de D3 est inférieur à celui de la cathode de D4. Nous avons donc D2 et D3 qui conduisent sur la seconde demi-période.

Cette fois, lorsqu'on fait la loi des mailles, on trouve:

$$V_s = -U$$

Nous obtenons donc bien la tension redressée visible en annexe 1.

### 4.3.2. Schéma structurel de la fonction filtrage:

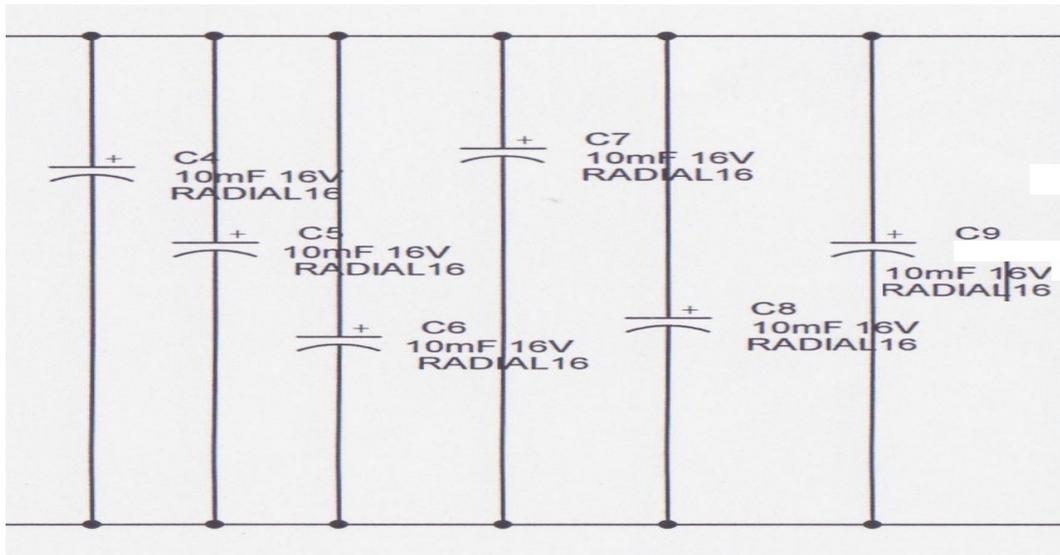


Illustration 11: schéma structurel de la fonction filtrage

### Analyse de la fonction filtrage:

La fonction filtrage permet de transformer la tension redressée en une tension quasiment continue.

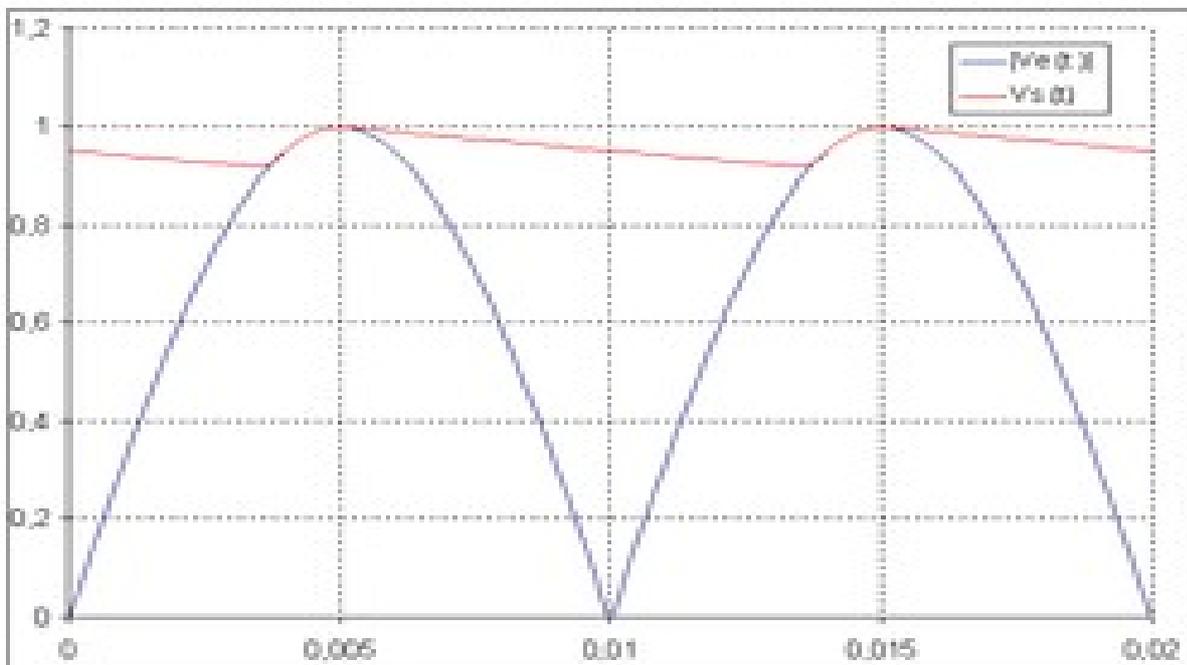


Illustration 12: relevé de la tension filtrée

Ici, la tension de sortie est  $V_s$  en rouge et la tension d'entrée est la tension redressée  $V_e$  en bleu.

Pour réaliser ce filtrage, nous avons utilisé des condensateurs.

Voici la technique que nous avons utilisée pour calculer approximativement la valeur de la capacité que doit avoir notre filtrage:

Nous savons que pour un condensateur,  $I=C*dU/dT$  avec:

$dU$ : Variation de la tension  $V_s$  en V

$I$ : Courant traversant le condensateur en A

$C$ : Capacité du condensateur en Farad (F)

$dT$ : Nous choisissons  $dT=T/2$  ou  $T$  est la période de la sinusoïde de départ soit ici, celle de la tension alternative issue de la dynamo.

Pour faire ce calcul, nous allons nous placer dans le cas le plus défavorable : soit à la plus basse fréquence. En effet, Plus la fréquence  $f$  augmente, plus  $dT$  diminue car  $f=1/T$  et  $dT=T/2$ . D'après la formule précédente, on en déduit  $dU=I*dT/C$ .  $C$  étant une constante et  $I$  étant fixé par la charge, nous avons donc  $dV$  qui diminue lorsque la fréquence augmente.

Nous choisissons donc une vitesse minimale de 8 km/h. Nous avons alors une tension efficace de  $4V^4$  et de fréquence 50Hz.

$$T=1/f=1/50=20\text{ms}$$

$$dT=T/2=20/2=10\text{ms}$$

Nous choisissons d'avoir une ondulation de la tension de sortie de l'ordre de 3%.

$$dV=3*4/100=0,12\text{V}$$

D'après nos estimations, nous devrions avoir environ 500mA de courant consommé en aval de la carte d'alimentation.

$$I=0,5\text{A}$$

D'après la formule de départ, nous en déduisons:

$$C=IdT/dV=0,5*0,01/0,12=0,041\text{F}=41\text{mF!!!}$$

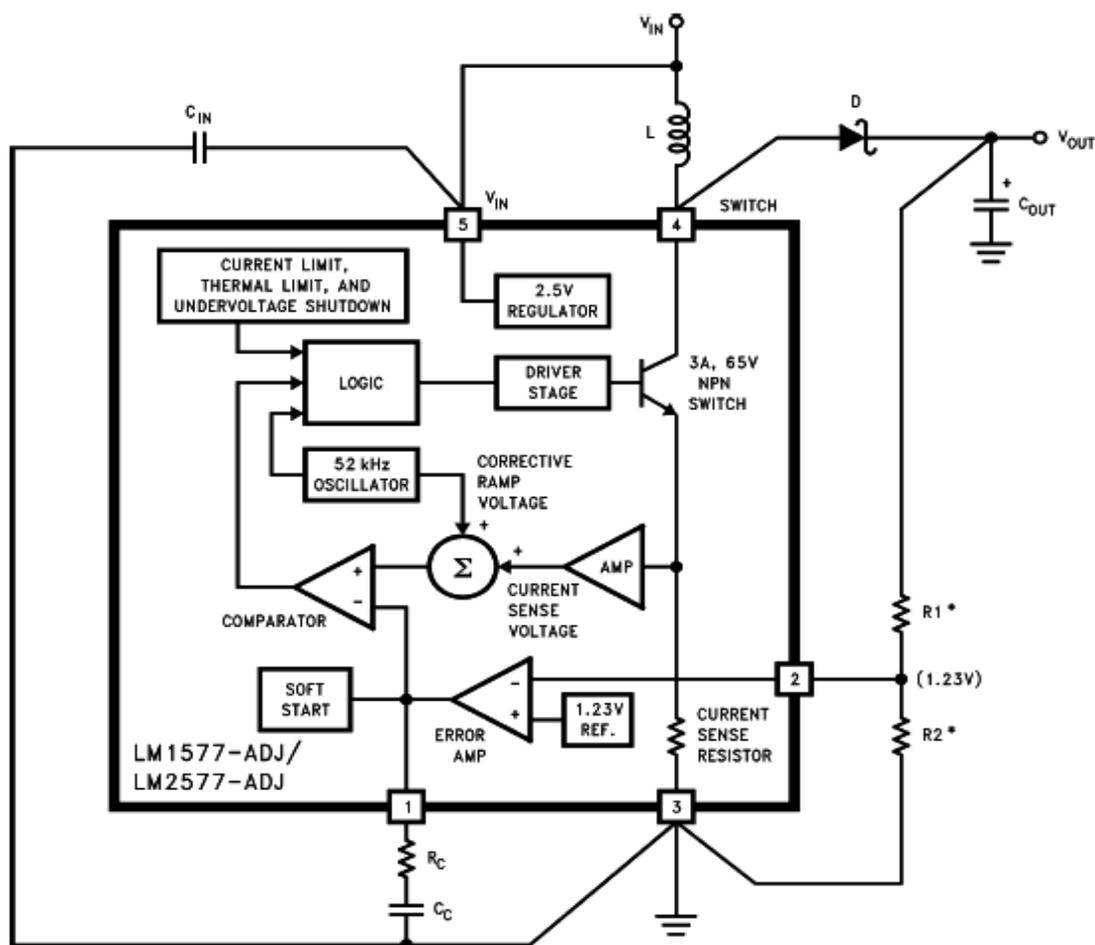
Il faut un énorme condensateur!!!

Nous savons que lorsque nous branchons des condensateurs en parallèle, la capacité équivalente est la somme des capacités. Nous allons donc utiliser cette propriété en connectant six condensateurs de 6,8mF en parallèles. Le filtrage capacitif a donc une capacité équivalente à  $6*6,8\text{mF}$  soit environ 40 mF, ce qui est de l'ordre de grandeur de ce que nous avons trouvé par la théorie(41 mF).

---

4 Voir illustration 3

### 4.3.3. Schéma structurel de la fonction élévation:



DSD011468-10

Illustration 13: schéma structurel de la fonction élévation

Nous avons pris un schéma proposé par le constructeur. Le carré noir correspond en fait au composant LM 2577. Pour le calcul des composants autour du circuit intégré, nous avons utilisé la documentation du LM 2577. Grâce à celle-ci, nous avons réalisé un tableau sous Excel visible en annexe.

#### Analyse de la fonction élévation:

Cette fonction est donc réalisée par un hacheur élévateur de type Boost afin d'élever la tension d'entrée.

Le schéma vu précédemment peut se ramener au schéma suivant vu en cours:

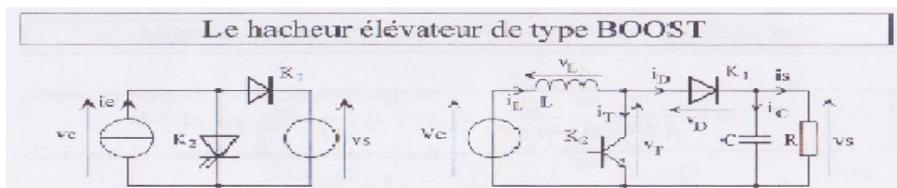


Illustration 14: schéma du hacheur BOOST

Lorsque le transistor est fermé, l'inductance se charge sur la source  $V_e$ . En effet,  $V_t=0$  donc  $V_l=V_e=Ldi/dt$ , ce qui est supérieur ou égal à 0. On a donc  $i_L$  qui augmente. Nous avons aussi  $V_d=-V_s$  ce qui est inférieur à 0 donc, la diode est bloquée et c'est le condensateur qui alimente la charge.

Lorsque le transistor est ouvert, en conduction continue, on a  $i_d=i_L$  ce qui est supérieur à 0. On a donc la diode qui conduit. Nous avons aussi  $V_t=V_s$  donc,  $V_l=V_e-V_s=Ldi/dt$  ce qui est inférieur à 0. On a donc l'inductance qui se décharge. Sachant que  $V_s=V_e \cdot 1/(1-\alpha)$ , nous auront bien  $V_s > V_e$ .

#### 4.3.4. Schéma structurel de la fonction Stockage:

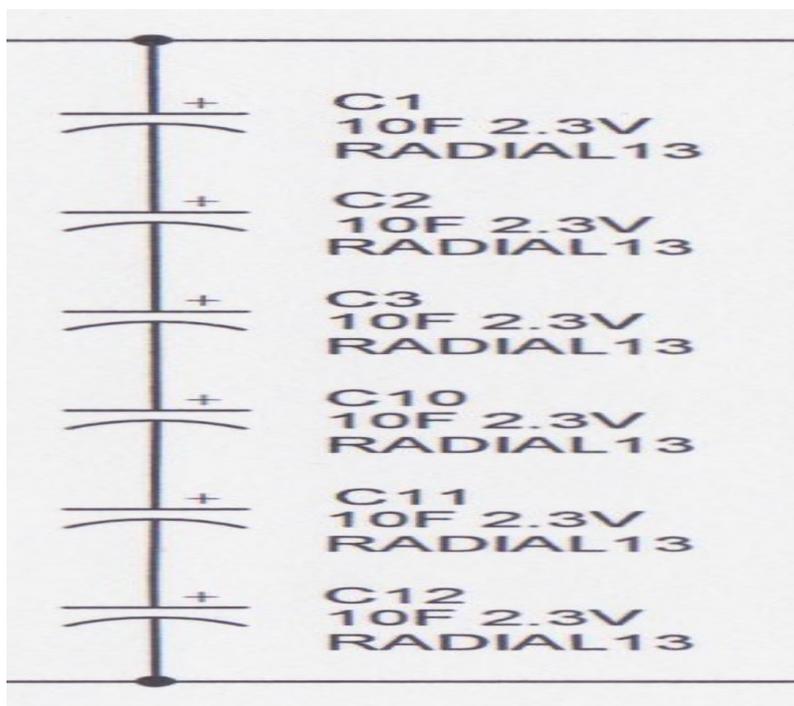


Illustration 15: schéma structurel de la fonction stockage

Pour la fonction stockage, nous avons choisi d'utiliser des super condensateurs<sup>5</sup>.

Nous disposons en magasin de super Capa de 10F 2,3V. Nous avons donc choisi d'en mettre 6 en série afin d'avoir une tension de sortie maximum de  $6 \cdot 2,3$  soit 13,8V. Sachant que en série,  $1/C_{eq} = 1/C_1 + 1/C_2 + 1/C_3 \dots$  Nous en déduisons que la capacité équivalente aux 6 condensateurs en série est de  $10F/6$  soit 1,667F.

<sup>5</sup>Un super condensateur est un condensateur de technique particulière permettant d'obtenir une densité de puissance et une densité d'énergie intermédiaire entre les batteries et les condensateurs électrolytiques classiques. Ces composants permettent donc de stocker une quantité d'énergie intermédiaire entre ces deux modes de stockage, et de la restituer plus rapidement qu'une batterie.

#### 4.4. Mesures et tests:

### Schéma de mesures:

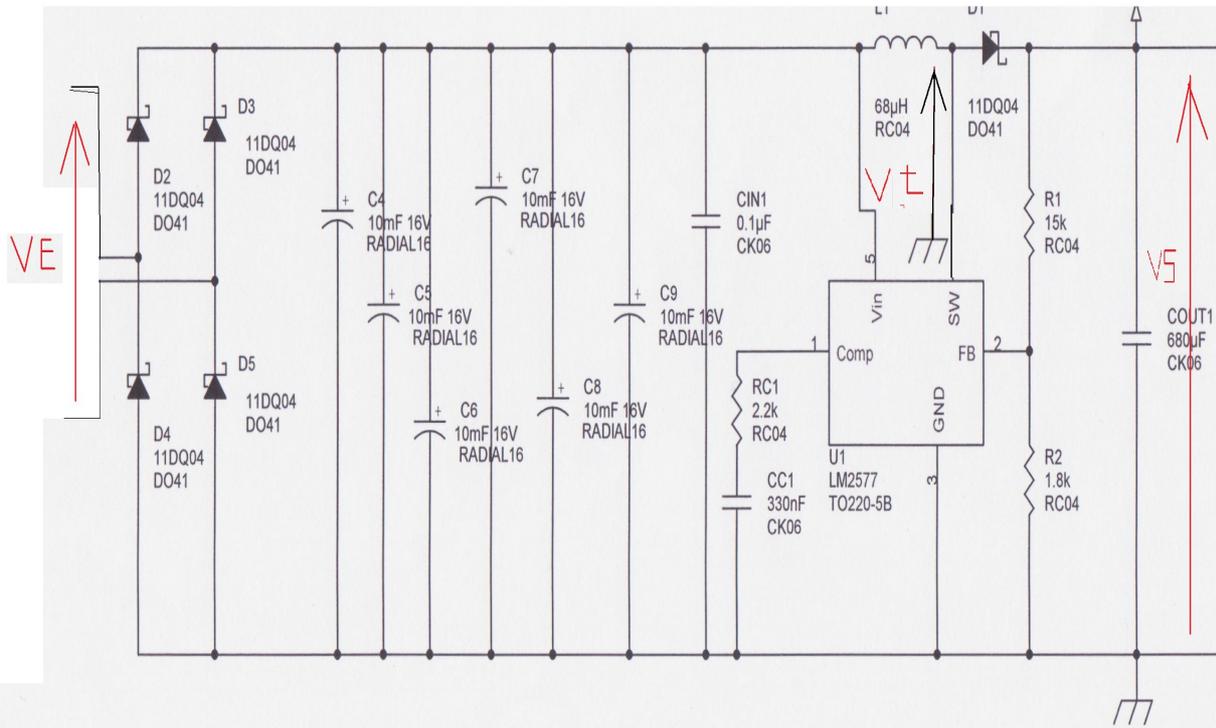


Illustration 16: schéma de la carte d'alimentation avec les tensions utilisées dans les tests

Pour les deux tests suivants,  $V_e$  est continue donc, on ne teste que le hacheur et pas le redresseur.

De plus, nous n'avons pas mis le dernier condensateur de stockage afin de ne pas tester le stockage en même temps. En effet, les super condensateurs, qui font office de batterie, sont en parallèle avec le hacheur. Nous avons donc deux sources de tension en parallèle. Or il ne faut pas connecter directement entre elles des sources de mêmes natures sauf si les grandeurs électriques sont identiques.

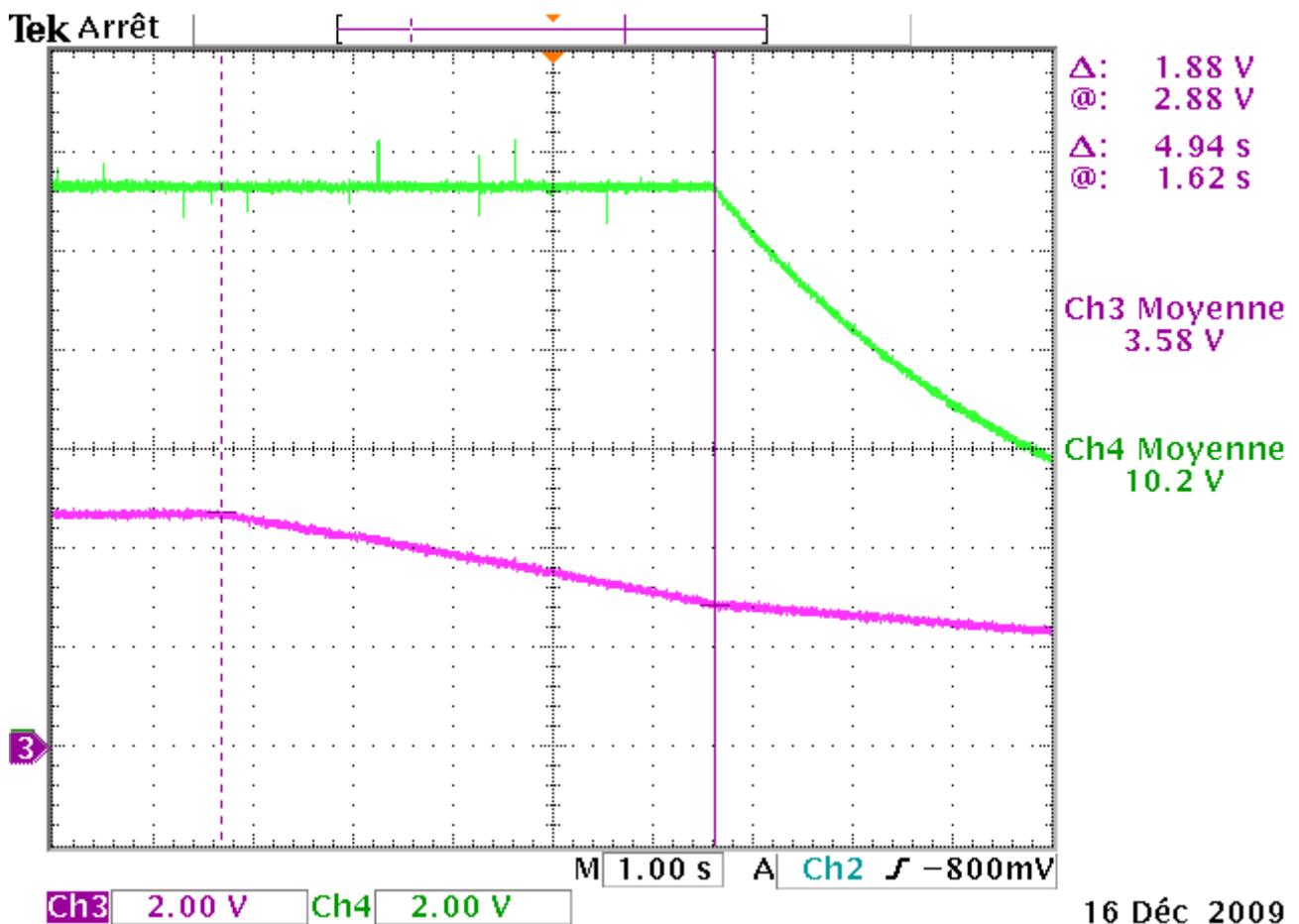


Illustration 17: oscillogramme de  $V_e$  et  $V_s$  lorsqu'on éteint  $V_e$

Ch3= $V_e$

Ch4= $V_s$

Pour, ce test, nous avons éteint  $V_e$  afin de voir jusqu'à quelle tension le hacheur fonctionne. On voit donc que le hacheur fonctionne pour des tensions d'entrées supérieures à 2,88V en continu. D'après la documentation, la tension minimale d'entrée est de 3,5V.

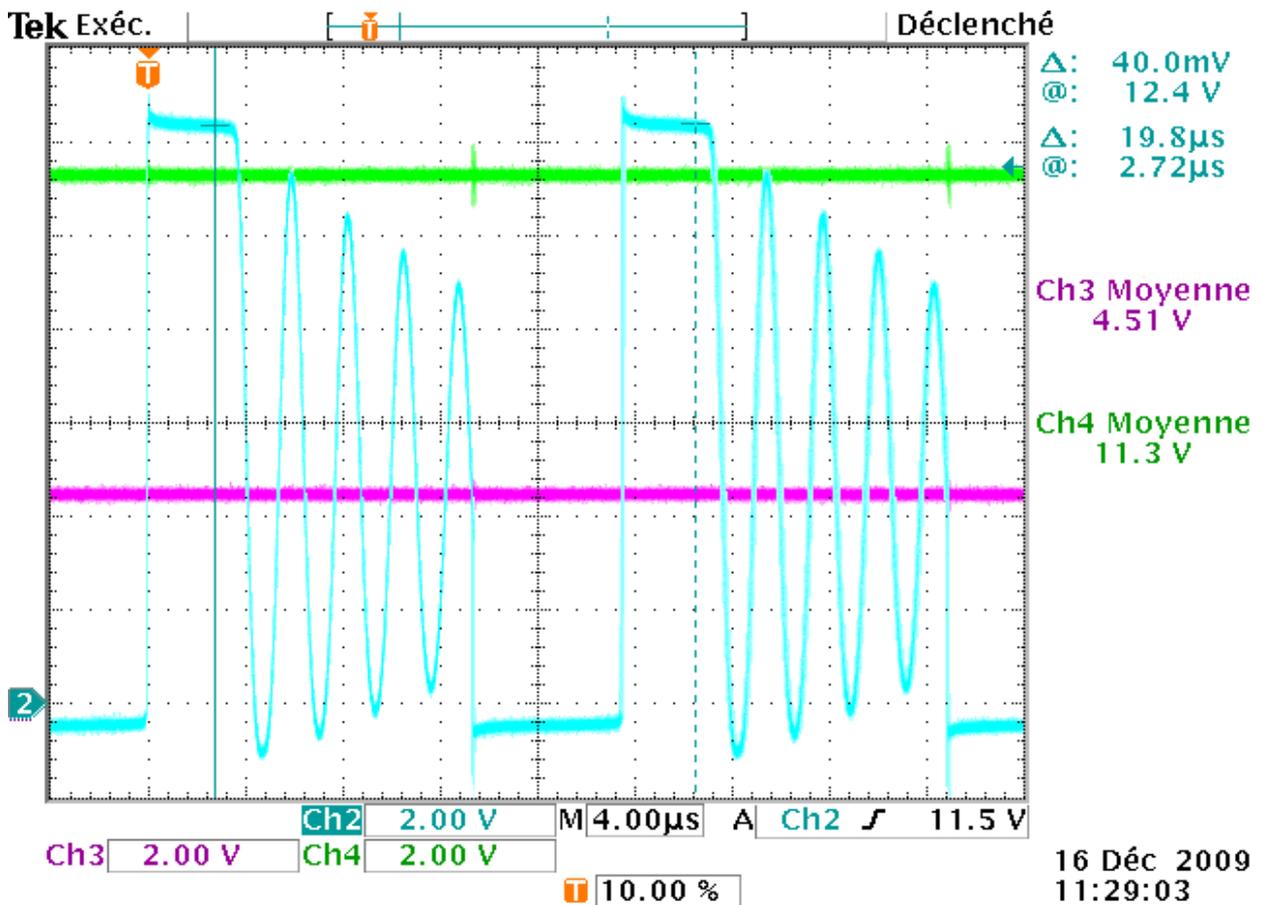


Illustration 18: oscillogramme de  $V_e$ ,  $V_s$  et  $V_t$  pour un fonctionnement avec  $V_e$  continu

Ch3=  $V_e$   
 Ch4=  $V_s$   
 Ch2=SW( $V_t$ )

On remarque que  $V_t$  a une période de  $19,8\mu\text{s}$  donc une fréquence d'environ 53 kHz ce qui correspond à la fréquence indiquée par la documentation du LM 2577 (52 kHz).

On voit aussi qu'on est en conduction discontinue d'après  $V_t$  (Voir annexe 2). Il doit y avoir une résonance dans le circuit. En effet, on voit une sinusoïde amortie.

## Nomenclature

Composants	références	prix(en euro)
BuckPuck	3021-D-I-700mA	10
LED grand dome	STAR 3W BLANCHE	13,30
6 BORNIEERS	02PL2	
Potentiomètre		
7 Diode schottky	11DQ04	
Condensateur	22 $\mu$ F-24V	
Condensateur	220 $\mu$ F-6V	
6 Condensateur	6800 $\mu$ F-16V série ECA	
6 Condensateur	19 F-2,3V	
Hacheur-Boost	LM2577	
Régulateur	LM2574	
Fusible	100 mA	
Condensateur	330 nF	
Condensateur	680 $\mu$ F	
Bobine	68 mH	
Bobine	330 $\mu$ h	
L.E.D	Verte 2 mA-2V	
Résistance	15K	
Résistance	1,8K	
Résistance	2,2K	
Résistance	5K	

## Planning:

**x:planning prévisionnel**

**X:planning réel**

<i>Semaine</i> <i>N°</i>	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
<b>Tâche</b>														
Élaboration du cahier des charges	X			X	X	X								
Recherche et choix des composants principaux	X	X X	X	X										
Étude théorique			X					X		X				
Choix des composants électroniques				X	X	X								
Réalisation du typon					X					X	X			
Réalisation de la carte						X						X	X	X
vacances							X							
Suite de la réalisation de la carte								X					X	X
Jour férié									X					
Tests de la carte										X				X
Suite tests et réparation si besoin											X			X

<b>Semaine</b> <b>N°</b>	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
<b>Tâche</b>														
Montage et tests du système												X		X
Réalisation du dossier	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X	X	X	X
Remise du dossier														X

Nous avons mis beaucoup de temps pour la recherche et le choix des composants car notre projet n'avait pas d'historique.

## **Conclusion:**

Pour conclure, nous tenons à remercier monsieur LEQUEU de nous avoir proposé un tel projet. En effet, cela nous a permis d'acquérir une expérience en ce qui concerne l'étude et la réalisation d'un projet de A à Z. Notre projet fonctionne mais la contrainte de l'autonomie n'a pas été réalisée. Ceci est dû à la décharge des super condensateurs qui est trop rapide. De plus, par manque de temps, la Led arrière n'a pas été testée. Nous n'avons pas pu tester notre projet avec la dynamo.

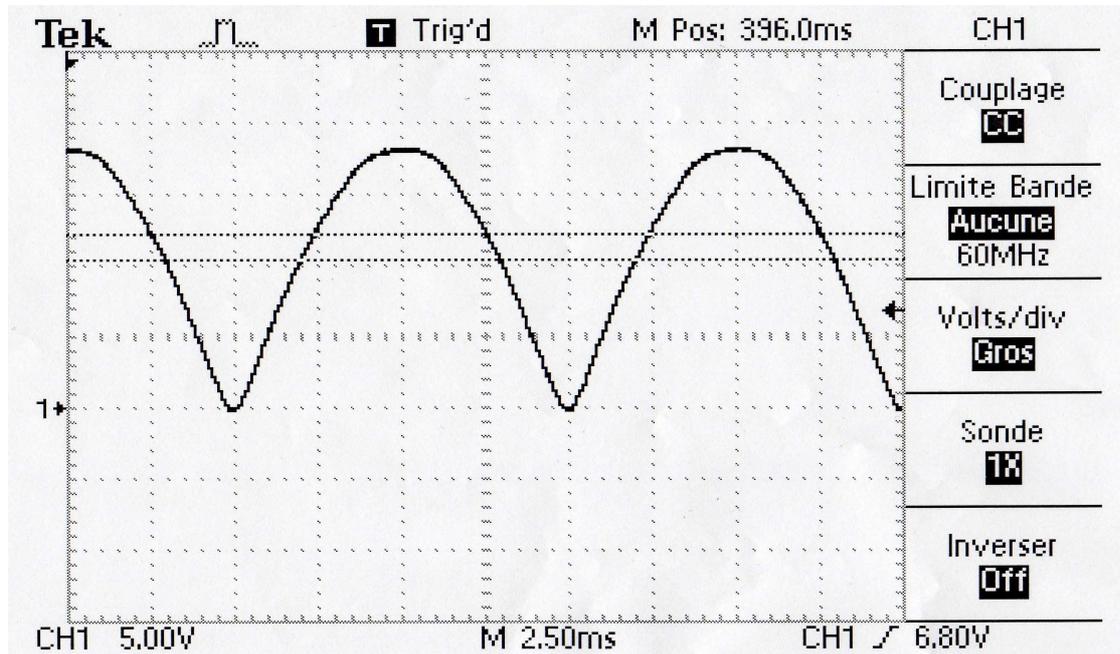
Nous sommes tout de même fiers d'avoir réalisé ce projet car nous avons quand même réussi à répondre à la plupart des contraintes.

## Index des illustrations

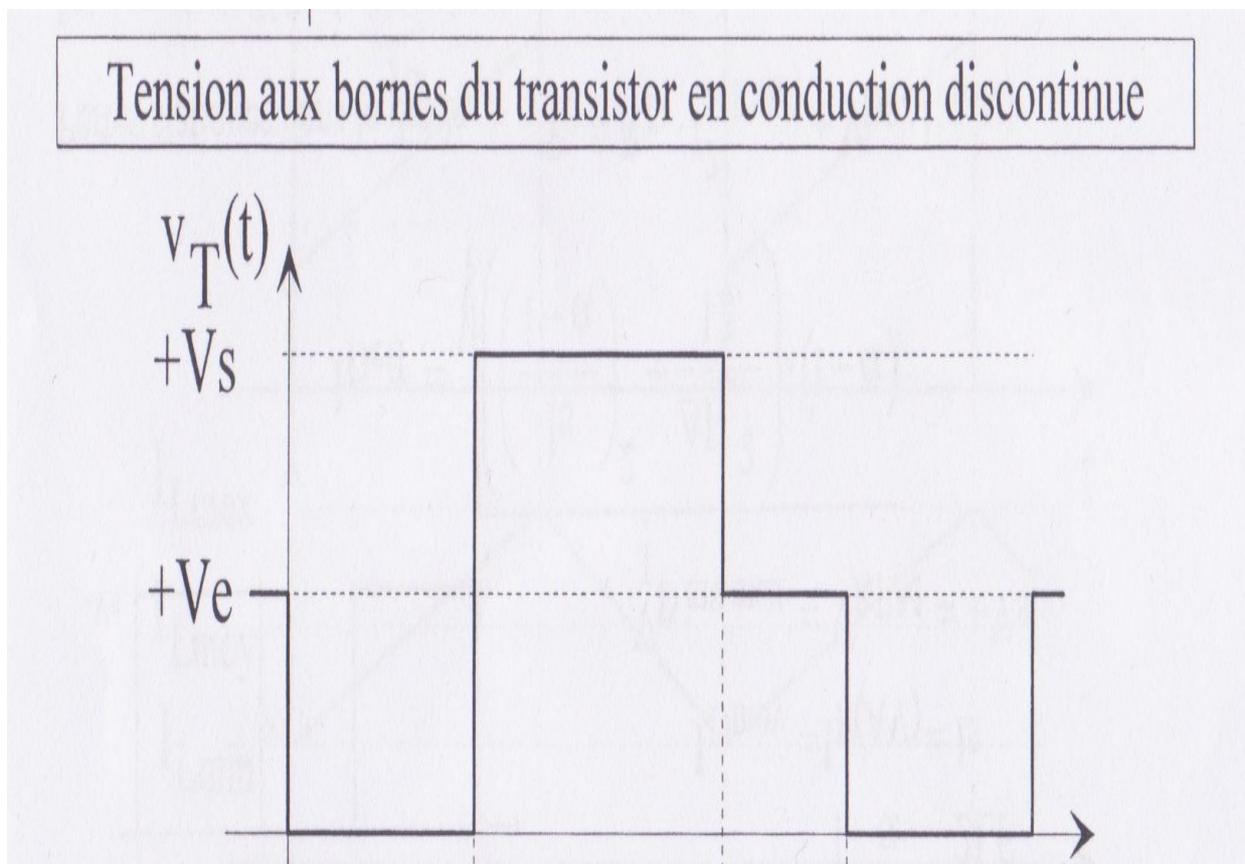
Illustration 1: test de la dynamo.....	8
Illustration 2: caractéristiques de la tension fourni par la dynamo.....	9
Illustration 3: tension en fonction de la vitesse.....	10
Illustration 4: schéma structurel su système d'éclairage.....	12
Illustration 5: schéma de test de l'éclairage.....	13
Illustration 6: schéma structurel de l'alimentation USB.....	14
Illustration 7: schéma test de l'alimentation USB .....	16
Illustration 8: schéma structurel de l'alimentation USB et du système d'éclairage assemblés.....	17
Illustration 9: schéma structurel de la fonction redressement.....	20
Illustration 10: schéma d'une diode et de son équivalent.....	20
Illustration 11: schéma structurel de la fonction filtrage.....	22
Illustration 12: relevé de la tension filtrée.....	22
Illustration 13: schéma structurel de la fonction élévation.....	24
Illustration 14: schéma du hacheur BOOST.....	24
Illustration 15: schéma structurel de la fonction stockage.....	25
Illustration 16: schéma de la carte d'alimentation avec les tensions utilisées dans les tests.....	26
Illustration 17: oscillogramme de $V_e$ et $V_s$ lorsqu'on éteint $V_e$ .....	27
Illustration 18: oscillogramme de $V_e$ $V_s$ et $V_t$ pour un fonctionnement avec $V_e$ continu.....	28

## Annexes

Annexe 1: Tension redressée issue du redresseur



Annexe 2: Chronogramme de  $V_T$  en conduction discontinue



### Annexe 3: Tableau de calcul des composants autour du LM 2577:

Vref	1,23	1,23	<b>1,23</b>	1,23	V	
Vout (théorique)	20	22	<b>12</b>	28	V	
R2	1800	1800	<b>1800</b>	1800	Ohms	
R1	27468,29	30395,12	<b>15760,98</b>	39175,61	Ohms	
R1 normalisée	27000	30000	<b>15000</b>	39	Ohms	
Vout pratique	19,68	21,73	<b>11,48</b>	1,26	V	
I load(max)	1,07	0,97	<b>0,64</b>	16,71	A	
I load(reel)	<b>0,05</b>	<b>0,05</b>	<b>0,64</b>	<b>0,05</b>	<b>A</b>	
D(max)	0,52	0,57	<b>0,75</b>	-7,13		D<0,85 donc pas de calcul de Lmin
E.t	93,99	102,21	<b>41,56</b>	-1288,33	V,µs	
I IND,DC(reel)	<b>0,11</b>	<b>0,12</b>	<b>2,64</b>	<b>0,01</b>	<b>A</b>	
I IND,DC(max)	2,33	2,33	<b>2,64</b>	2,16	A	
Rc (I load(max))	3,1	3,42	<b>5166</b>	0,2	Ohms	
Rc normalisée (I load(max))	3	3,3	<b>4700</b>	4,3	Ohms	
Rc (I load(reel))	145,24	177,07	<b>5166</b>	0,59	Ohms	
Rc normalisée (I load(reel))	<b>130</b>	<b>160</b>	<b>2200</b>	<b>270</b>	<b>Ohms</b>	Rc<3k
C1out (I load(max))	679,93	613,47	<b>967,6</b>	239020,62	µF	
C1out (I load(reel))	1,38	1,54	<b>452,92</b>	44,91	µF	
C2out (I load(max))	663,89	542,48	<b>644,88</b>	3654920,95	µF	
C2out(I load(reel))	28,77	26,3	<b>301,86</b>	229495,04	µF	
Cout normalisée (reel)	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>680</b>	<b>22</b>	<b>µF</b>	
Cout normalisée (max)	680	680	<b>680//330</b>	680	µF	
Cc (max)	513,56	569,21	<b>100,72</b>	1,46	nF	
Cc (reel)	<b>575,14</b>	<b>569,73</b>	<b>309,48</b>	<b>0,75</b>	<b>nF</b>	Cc>220nF
Cc (normalisé)			<b>330</b>			

Ce tableau a été réalisé par Jeremy ITEY et Nicolas HETRU. Nous avons simplement effectué quelques modifications au niveau des formules et des valeurs.

## Bibliographie

- Forum sur le site <http://forums.futura-sciences.com/> dont la discussion date de fin mars 2009, (page consultée le 25 novembre 2009) « <http://forums.futura-sciences.com/electronique/299774-tension-fourni-un-alternateur-fonction-de-vitesse.html> »
- National Semiconductor, LM1577/LM2577 Series simple switcher® step-up voltage regulator, juin 1999, (page consultée le 21 octobre 2009) « <http://www.thierry-lequeu.fr/data/LM2577.pdf> »
- Lycée Julliot de la Morandière, Orcad Capture 9.1 Saisie de Schéma, (page consultée le 18 novembre 2009) « <ftp://ftp.discip.crdp.ac-caen.fr/discip/crgelec/Guides/Orcad%20Capture.pdf> »
- Auteur inconnu, Tutoriel pour réaliser un circuit imprimé avec Orcad Capture-Layout, (page consultée le 18 novembre 2009) « [http://jfalycee.free.fr/IMG/pdf/Orcad\\_JFA\\_300.pdf](http://jfalycee.free.fr/IMG/pdf/Orcad_JFA_300.pdf) »
- Thierry LEQUEU, Cours et polycopié de MC-ET2
- Forum sur le site <http://www.lenaturaliste.net>, (page consultée le 18 novembre 2009) « <http://www.lenaturaliste.net/form/Viewtopic.php?=&t=1186> »
- <http://www.thierry-lequeu.fr/data/LM2574.pdf>