



Études et Réalisations Jeu de Lumière

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



Jeu de Lumière

Études et Réalisations

Vieira Bastien
Dussot Mathieu
2012-2013
Groupe P2

Études et Réalisations
M Lequeu
M Gliksohn

Table des matières

1.Présentation du projet.....	5
1.1.Cahier des charges.....	5
1.2.Planning prévisionnel et réel.....	6
1.3.Schéma fonctionnel.....	7
2.Étude théorique.....	8
2.1.Analyse structurel.....	8
2.2.FP1 Capter et amplifier le signal.....	9
2.3.FP2 Traiter le signal.....	11
2.4.FP3 Commande des spots.....	12
2.5.Alimentation.....	13
3.Tests et validation.....	14
3.1.Liste des composants.....	16
4.Programme.....	17
4.1.Logiciel.....	17
4.2.Ordinogramme.....	18
4.3.Programme.....	19
5.Suivit de projet.....	21
6.Conclusion.....	22
7.Résumé.....	23
Index des illustrations.....	24
Bibliographie.....	25
Annexes.....	26

1. Présentation du projet

1.1. *Cahier des charges*

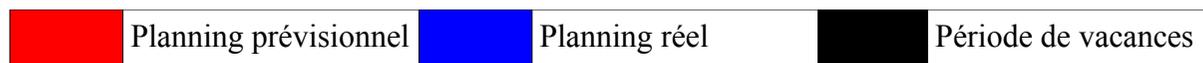
Dans le cadre du cours d'études et réalisations nous avons pour but de choisir un projet à réaliser durant le troisième semestre. Pour projet nous avons choisi de faire une carte électronique qui nous permettra de contrôler la lumière des spots d'une salle de spectacle.

Pour pouvoir gérer la lumière des spots en fonction de l'amplitude du son délivré par la musique la carte électronique devra réaliser plusieurs fonctions :

- Utiliser un micro-contrôleur afin d'utiliser notre programme
- Un microphone pour réagir aux bruits
- Amplifier et traiter le signal pour le micro-contrôleur

1.2. *Planning prévisionnel et réel*

	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	01	02	03
Cahier des charges et planning	Red					Black								Black	Black		
Étude de la carte et des différentes parties		Red				Black								Black	Black		
Fabrication de la rampe de spots		Blue	Blue			Black								Black	Black		
Élaboration de la carte alimentation				Red	Red	Black								Black	Black		
Élaboration de la carte de commande des spots				Blue	Blue	Black	Red	Red						Black	Black		
Élaboration de la carte du microphone						Black			Red	Red				Black	Black		
Programmation et assemblage des cartes et résolution des problèmes						Black			Blue	Blue	Red	Red	Red	Black	Black		
Rédaction du dossier	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	
Remise du dossier						Black								Black	Black	Red	
Oral						Black								Black	Black		Red
						Black								Black	Black		Blue



1.3. Schéma fonctionnel

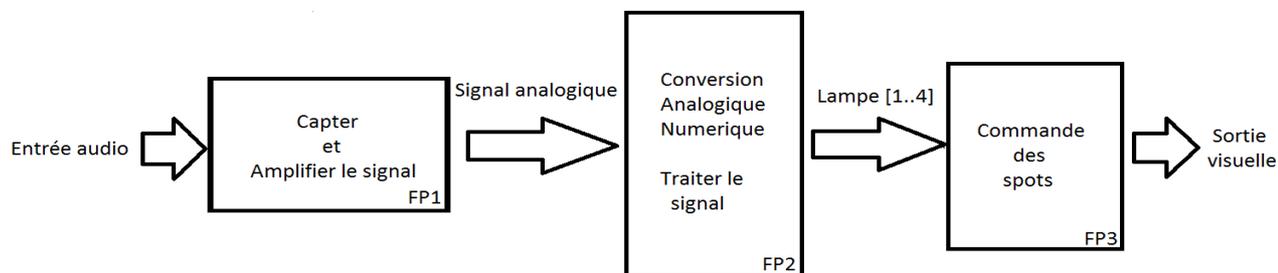


Illustration 1: Schéma fonctionnel

Avec le schéma fonctionnel ci-dessus on peut retrouver toutes les fonctions présentes dans notre cahier des charges.

La fonction FP1 va nous permettre de capturer le signal grâce à un microphone et d'amplifier ce signal. Avec des amplificateurs opérationnels, le signal pourra être capturé par le micro-contrôleur en FP2. Cette fonction principale 2 permet de traiter le signal analogique reçu en signal numérique pour activer les lampes de la dernière fonction principale en fonction de l'amplification de l'entrée audio.

2. Étude théorique

2.1. Analyse structurale

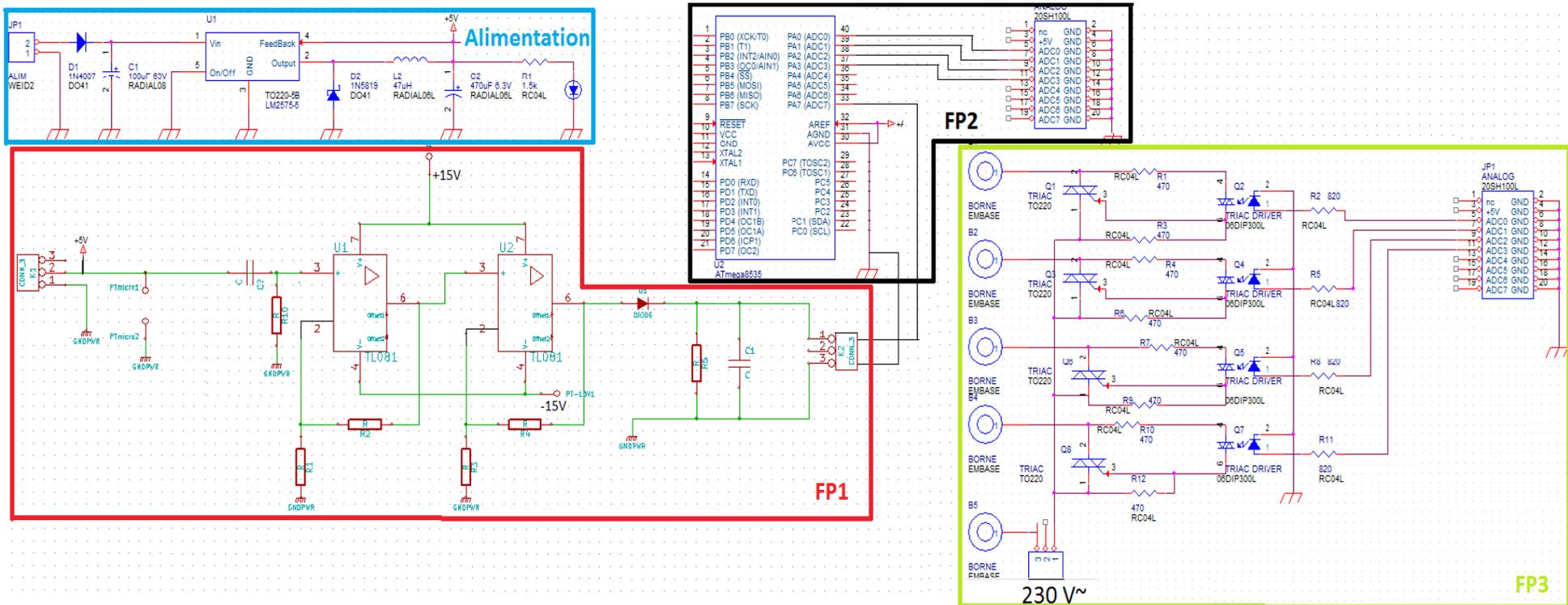


Illustration 2: Analyse structurale

2.2. FP1 Capter et amplifier le signal

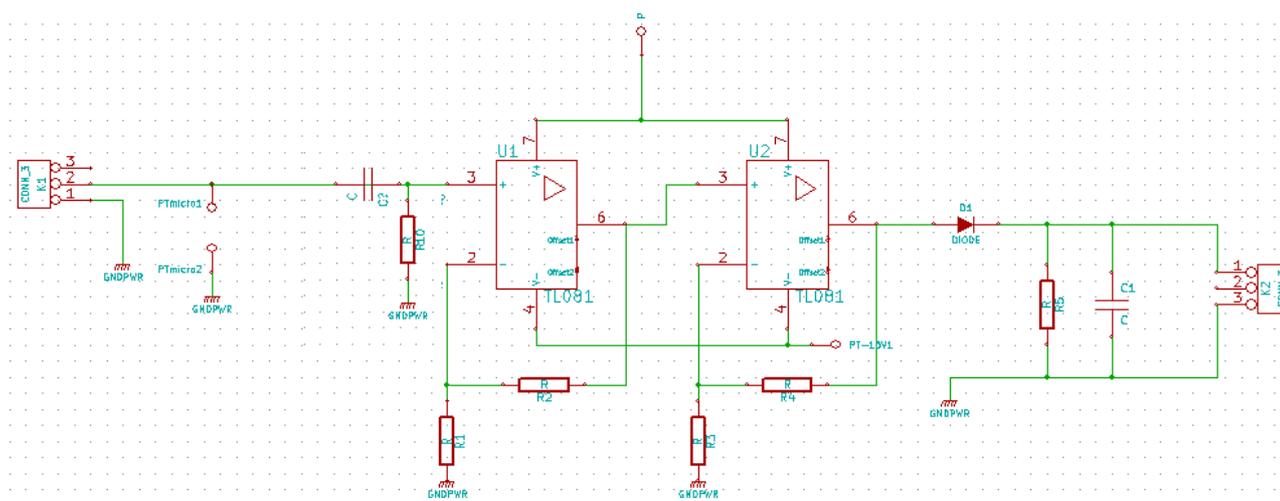


Illustration 3: Schéma de la carte microphone

Nous avons choisi un microphone à électret qui a un fonctionnement strictement identique à celui du microphone électrostatique. Les trois différences majeures viennent du fait que la membrane n'est pas entre deux grilles polarisées, mais systématiquement au voisinage d'une seule. D'autre part, la tension de polarisation mise en jeu est bien plus faible que pour une capsule électrostatique, puisqu'elle varie de 5V à 12V selon les cas dans notre cas la tension de polarisation est de 5V. De plus ce type de microphone a un coût faible et d'utilisation simple et les capacités de celui-ci correspondent bien à ce que nous avons besoin[1][2]

Dans cette fonction nous allons utiliser le schéma d'alimentation afin de polariser le microphone. Le signal perçu par le microphone n'est que de l'ordre du mV ce qui ne suffit pas pour notre micro-contrôleur Atmega8535. Nous allons donc amplifier ce signal pour pouvoir le traiter avec le micro-contrôleur.

Nous commençons tout d'abord par supprimer la composante continue de notre signal grâce au filtre passe-haut réalisé par la résistance R10 et le condensateur. Pour définir la valeur des deux composants nous avons défini la fréquence de coupure très basse étant donné que la fréquence d'une tension continue est égale à 0.

Calculs du filtre passe-haut :

$f_c = \frac{1}{RC} = 100\text{Hz}$ toutes les signaux qui ont une fréquence inférieure à 100Hz seront filtrés.

On impose $R=100\text{k}\Omega$ donc $C = \frac{1}{Rf_c} = \frac{1}{100 \cdot 100 \cdot 10^3} = 100\text{nF}$

Pour que la signal soit utiliser par le micro-contrôleur nous utilisons des amplificateurs opérationnels afin d'élever le signal entre 0 et 5 Volts.

Calcul de l'amplification :

Amplificateurs n°1 :

$$A = \frac{R1+R2}{R1} = \frac{10000+1000}{1000} = 11$$

Nous avons donc : $R1 = 1\text{k}\Omega$ et

$$R2 = 10\text{k}\Omega$$

Amplificateurs n°2 :

$$A = \frac{R3+R4}{R3} = \frac{4700+1000}{1000} = 5,7$$

$$R3 = 1\text{k}\Omega$$

$$R4 = 4,7\text{k}\Omega$$

Au départ variait entre 20mV et 60mV grâce à ces deux amplificateurs nous avons pu amplifier ce signal et obtenir un signal variant de 0 a 4V ce qui correspond bien à la tension d'entrée de notre micro-contrôleur.

A la sortie de la partie amplification, grâce à la diode, la résistance et le condensateur nous avons réaliser un détecteur de crête qui nous permet de transformé la tension de la musique qui est une tension sinusoïdale en une tension continue variable entre 0 et 4 Volts. Un détecteur de crête est un montage permettant de mémoriser la tension la plus élevée parmi celles mesurées en entrée . Ici, c'est le condensateur C qui joue le rôle de mémoire. Le prince de ce montage est représenté avec l'image ci-dessous.

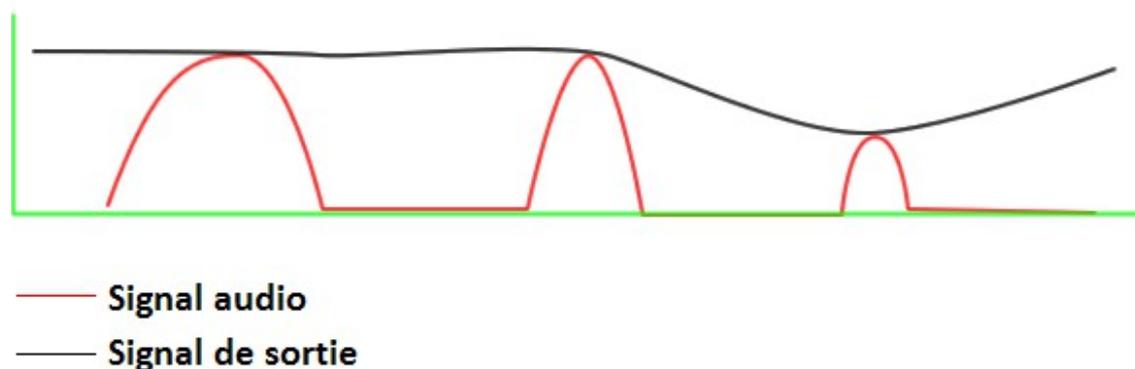


Illustration 4: Détecteur de crête

2.3. FP2 Traiter le signal

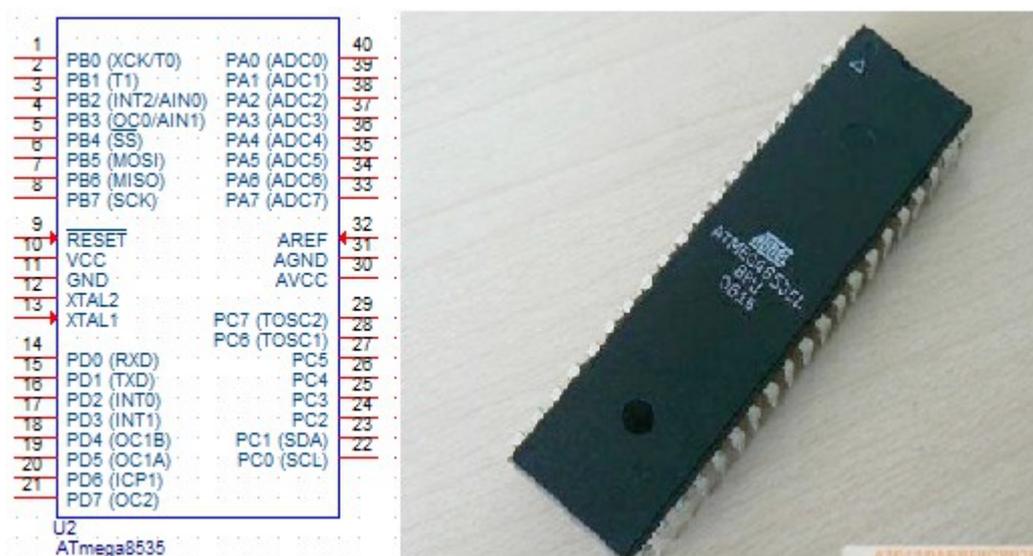


Illustration 5: ATmega8535

Pour traiter le signal nous avons utilisé le micro-contrôleur Atmega8535. Nous allons utiliser plus particulièrement le convertisseur analogique numérique du micro-contrôleur. Nous allons donc convertir cette tension pour allumer les lampes en fonction de la tension du signal.

Ce micro-contrôleur nous offre quatre ports de huit broches paramétrables en entrée ou en sortie, selon notre souhait. Nous allons utiliser le port A de notre micro-contrôleur qui dispose d'un convertisseur analogique numérique. Dans ce projet nous utiliserons sur le même port quatre sorties qui commanderont les quatre lampes sur la carte de commande des spots.

2.4. FP3 Commande des spots

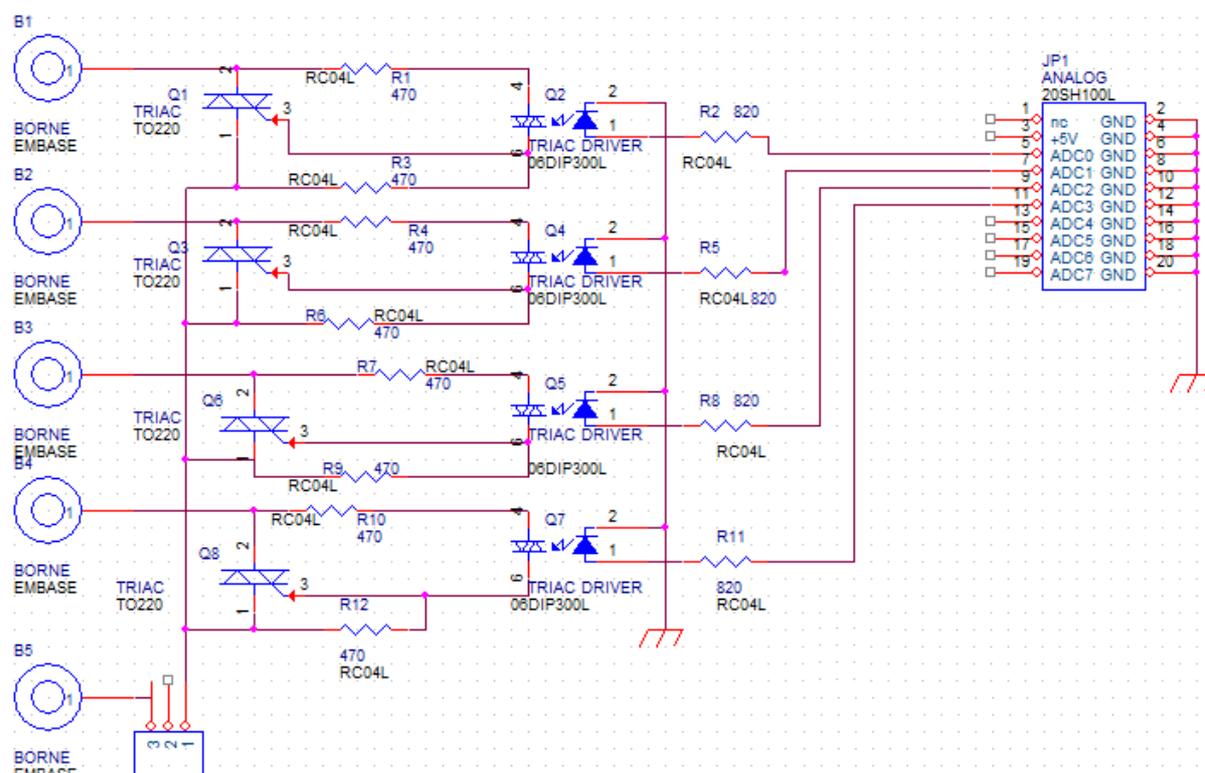


Illustration 6: Schéma de la carte commande des spots

La carte de commande des spots est reliée au micro-contrôleur grâce à un connecteur JP1. A l'aide de ce connecteur la carte va recevoir une tension provenant de l'Atmega8535 sur les broches 5,7,9,11.

En effet il est nécessaire d'utiliser des opto-triacs pour séparer la partie commande et la partie puissance afin de ne pas rendre hors service tout les composants y compris le micro-contrôleur.

Notre carte est séparée en deux partie :

- La partie commande qui est composé d'opto-triacs qui a une fonction d'isolation galvanique entre les deux parties. Les opto-triacs permettent d'envoyer un courant vers la deuxième partie sans les mélanger. Le principe de l'opto-triac est que la gachette est joué par la lumière d'une LED.
- La partie puissance qui est composée de triacs qui vont commander les lampes. Lorsqu'un courant est envoyer dans la partie puissance grâce aux opto-triacs, les triac vont se comporté comme un interrupteur fermé. Quand les triac fonctionnent comme un interrupteur ouvert la tension de secteur 230V va alimenter les lampes.

Pour définir les différents composants de cette carte électronique nous nous sommes aidé de différents sites internet notamment le lien suivant :

Source : <http://montageselectro.charenteactive.fr/Montagec05.aspx#schemas>

2.5. Alimentation

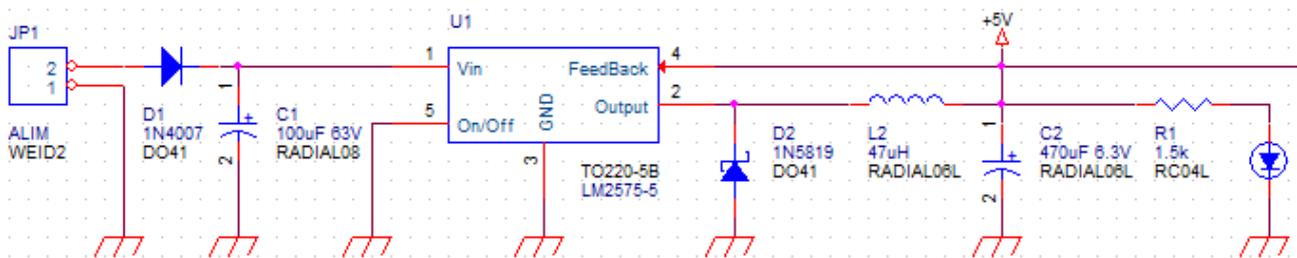


Illustration 7: Schéma de l'alimentation

La carte électronique sera alimentée par un câble d'alimentation qui fournit une tension continue de 12V. Mais le micro-contrôleur ATmega8535 et notre microphone doit être alimenté en +5V ainsi que d'autres composants de la carte. C'est pourquoi nous réaliserons une alimentation à découpage basée sur un régulateur LM2575. Nous avons vu en cours de MC- ET2 comment réaliser cette alimentation à découpage. Ce montage permet donc d'obtenir une tension continue choisie de 5V à partir d'une tension continue supérieure de 12V.[3]

3. Tests et validation

Composant	Fonction	Système
Microphone	Capter le son	Micro avec amplificateur
Triacs	Commander l'allumage des lampes	Triac avec opto-triac
ATmega8535	programmation	ATmega8535 et carte de programmation

Étude de la carte microphone

Ce test a été réalisé pour pouvoir détecter l'amplitude du signal. Ce signal va être traité par le micro-contrôleur pour commander les ampoules.

Schéma de mesure :

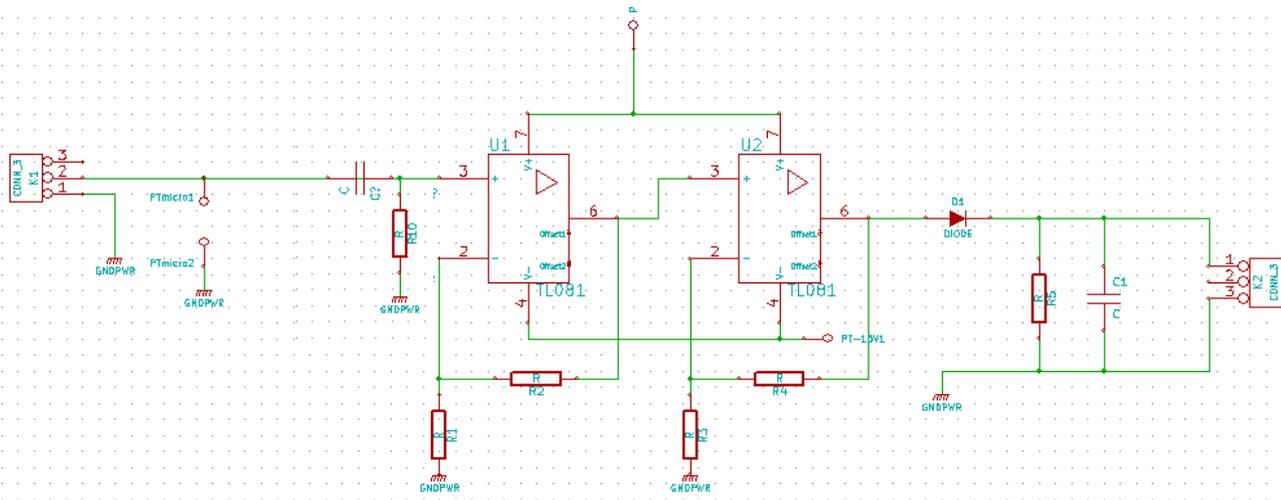


Illustration 8: Schéma de la carte microphone

Procédure de test :

Pour commencer, on envoie un signal grâce à un GBF sur l'entrée de la carte à la place du micro pour voir si on reçoit bien le signal en sortie. Ensuite on peut brancher le microphone.

Grâce à un détecteur de crête composé d'une résistance et d'un condensateur, on pourra obtenir juste l'amplitude du signal qui sera plus facile à traiter par la suite pour la programmation.

Critères d'évaluation :

Est-ce que reçoit bien en sortie le bon signal avec l'amplitude la plus haute possible.

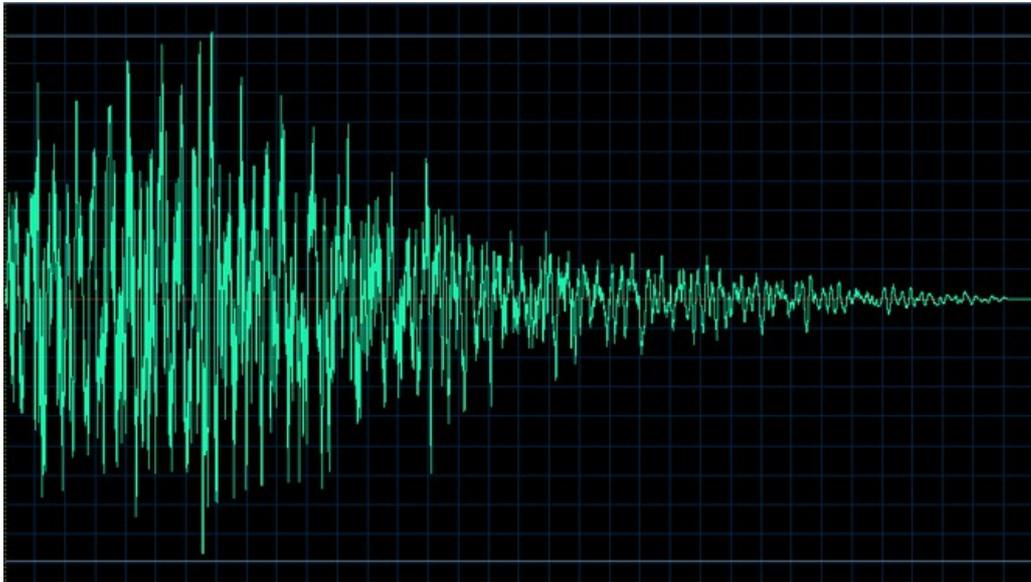


Illustration 9: Oscillogramme du son

Compte rendu :

Pour réussir ce test, on a vu qu'il fallait une tension aux bornes du micro il fallait le polariser. La valeur du condensateur du détecteur de crête était aussi à bien dimensionner en fonction du temps de charge et de décharge τ de celui-ci. En effet si le τ était trop grand le signal pouvait être quasi constant car le temps de variation de la musique est trop faible pour que le condensateur se charge ou se décharge. Au contraire si τ est trop faible, la charge et décharge du condensateur va être trop rapide et nous allons visualiser un signal qui serait presque identique au signal de la musique. Après plusieurs essais nous avons décidé d'utiliser un condensateur de $1\mu\text{F}$. Avec cette valeur de condensateur le temps de charge correspond bien à nos attentes.

3.1. Liste des composants

Composants de la carte d'alimentation

Nom	Référence	Valeur
Résistance	R1	1,5k Ω
Condensateur	C1	22 μ F
	C2	220 μ F
Bobine	L2	47 μ H
Micro-contrôleur	U1	LM2575
Diode	D1	1N4007
	D2	1N5819
Connecteur	JP1	Bornier 3 entrées/sorties

Composants de la carte microphone

Nom	Référence	Valeur
Connecteurs	K1,K2	Bornier 3 entrées/sorties
Résistances	R10	100k Ω
	R5,R3,R1	1k Ω
	R4	4,7k Ω
	R2	10k Ω
Condensateur	C1	10 μ F
	C2	100nF
Microphone	PTmicro1,PTmicro2	Point test
Micro-contrôleurs	U1,U2	TL081
Diode	D1	1N4148

Composants de la carte de commande des spots

Nom	Référence	Valeur
Résistances	R1,R3,R4,R7,R6,R9,R12,R10	470 Ω
	R2,R5,R8,R11	820 Ω
Triacs	Q1,Q3,Q6,Q8	
Opto-triacs	Q2,Q4,Q5,Q7	
Connecteur	JP1	Connecteur 20 broches
	JP2	Bornier 3 entrées/sorties
Fiches bananes	B1,B2,B3,B4,B5	

4. Programme

4.1. Logiciel

Pour la programmation de l'Atmega8535, nous avons utilisé le logiciel CodeVisionAVR. Pour programmer avec CodeVisionAVR nous utiliserons la configuration comme les images ci-dessous : [4]

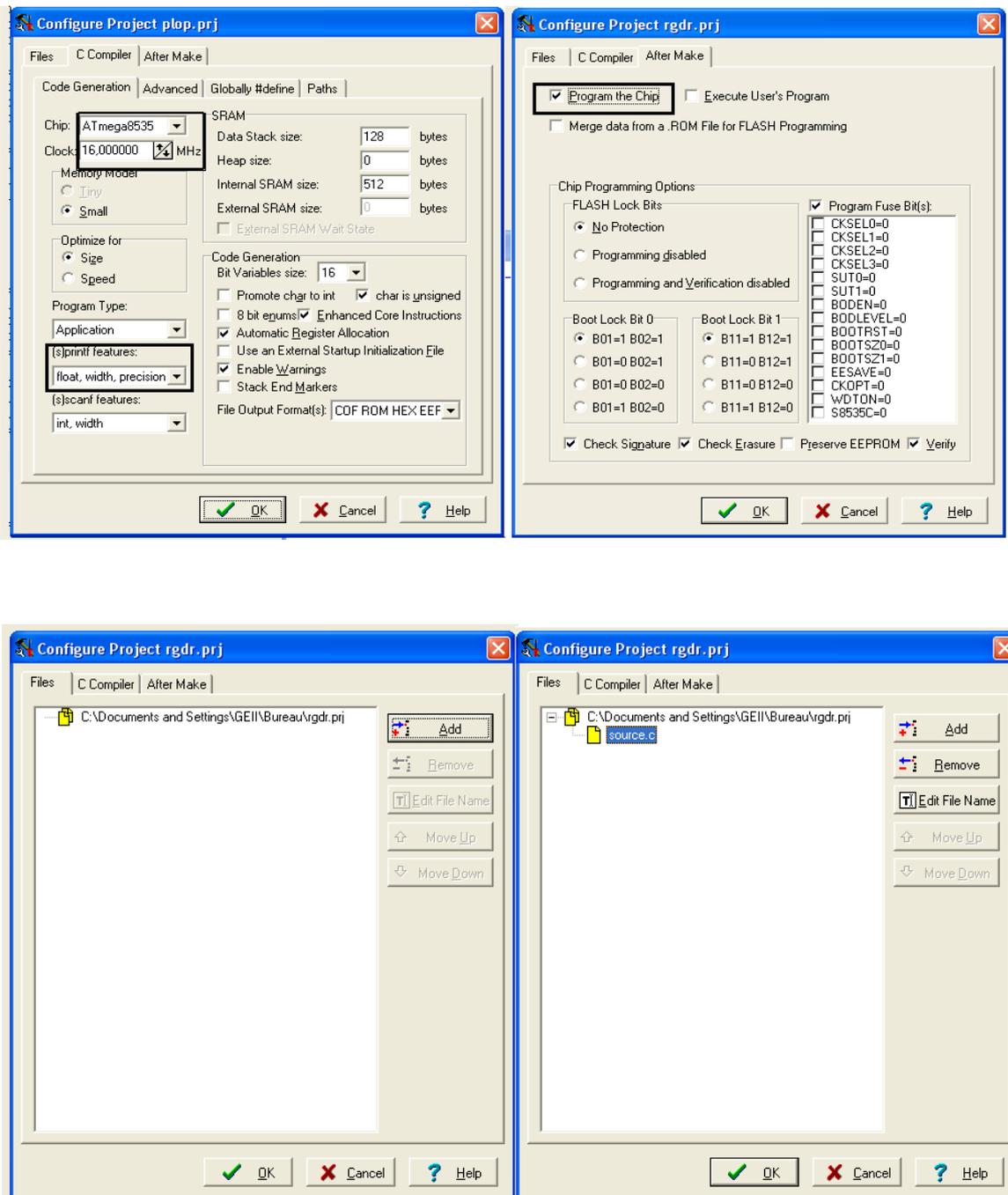


Illustration 10: Configuration du logiciel de programmation

4.2. Ordinogramme

Pour commencer dans notre programme, dès que la conversion va être amorcée nous allons attendre la fin de celle-ci pour ensuite selon la tension allumer une ou plusieurs lumières. Pour une vérification de la conversion nous allons écrire sur l'écran LCD de la carte Atmega de test.

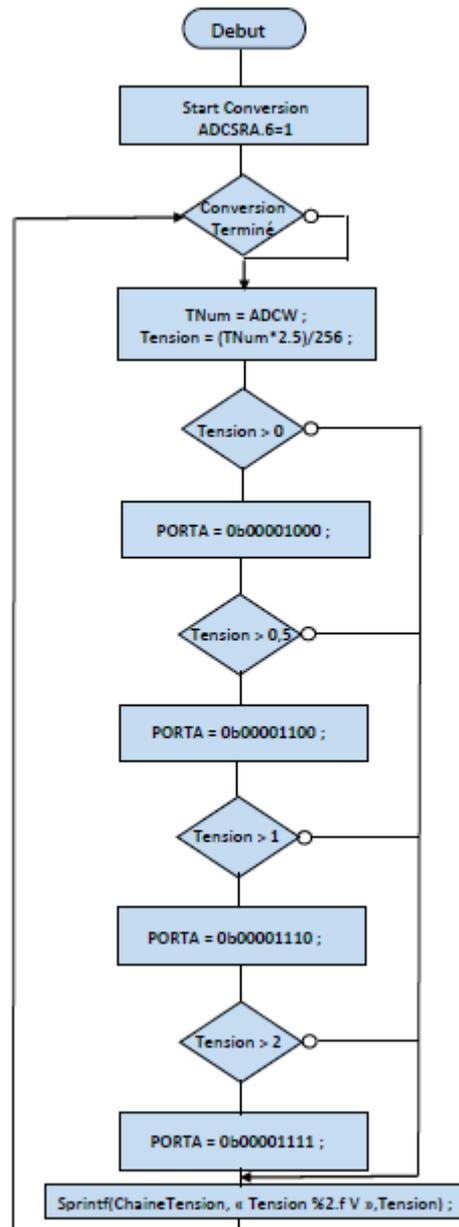


Illustration 11: Ordinogramme du programme

4.3. Programme

```
#include <mega8535.h>
#include <delay.h>
#include <stdio.h>
#include <lcd.h>
#asm
.equ __lcd_port=0x15
#endasm
void brdInit(void);
float Tension;
char ChaineTension[17];
int Tnum;
interrupt [ADC_INT] void Interruption(void);
void main (void)
{
brdInit();
lcd_init(16);
while(1)
{
ADCSRA.6=1;
do
{
}
while(ADCSRA.4==0);
Tnum = ADCW;
Tension=((Tnum * 2.56)/256);
if(Tension>0)
{
PORTA=0b00001000;           //Allumer 1 Led pour une tension superieur a 0V
}
if(Tension>0.5)
{
PORTA=0b00001100;           //Allumer 2 Leds pour une tension superieur a 0,5V
}
if(Tension>1)
{
PORTA=0b00001110;           //Allumer 3 Leds pour une tension superieur a 1V
}
if(Tension>2)
{
```

```

    PORTA=0b00001111; //Allumer toutes les Leds pour une tension superieur a 2V
}
sprintf(ChaineTension,"Tension %.2f V",Tension);
lcd_gotoxy(0,0);
lcd_putsf("          ");
lcd_gotoxy(0,0);
lcd_puts(ChaineTension);
delay_ms(100);
}
}
void brdInit(void)
{
DDRA=0x3F;
ADMUX=0b11000111;
ADCSRA=0b10101110;
SFIOR=0;
}
interrupt [ADC_INT] void Interruption(void)
{
}

```

5. Suivit de projet

1^{er} partie : Élaboration carte commande des spots

En début de projet, nous avons eu des difficultés à trouver le schéma qui nous permettait de faire fonctionner les lampes avec la tension de la prise secteur.

C'est pour cela que l'on s'est aidé de schéma à partir d'internet.

Pour les spots nous n'avons pas eu besoin de les réaliser Mr Lequeu nous en as obtenu.

2ème partie : Élaboration carte microphone

Nous avons eu un problème pour l'amplification du signal en fonction de la tension d'entrée supporté par le micro-contrôleur.

Il y a eu aussi un oublie sur l'amplification car il manquait le filtre avant l'amplification pour enlever la composante continue.

3ème partie : Programmation

Erreur dans le programme car les ampoules ne s'allumer pas comme on le voulais. Cela était du au branchement des sortie qui n'était pas placer pareille sur les borniers des cartes.

On a eu problème dans la conversion analogique numérique et dans l'utilisation de la tension de référence prise sur celle interne au micro-contrôleur.

Solutions apportées aux problèmes

Carte commande des spots

Nous avons étudié un schéma à partir d'un projet similaire sur internet qui permet l'allumage des ampoules avec la prise secteur grâce à des triacs.

Pour la programmation, nous avons utilisé les cartes de test Atmega8535 de M. Lequeu

Carte microphone

Nous avons ajouté un filtre passe-haut pour supprimer la composante continue et n'amplifier que les variations de tension.

Pour le bon fonctionnement du micro il faut le polariser avec une tension de +5V

Carte alimentation

Pour la carte d'alimentation 12V/+5V nous avons repris et simplifié le schéma étudié en première année sur une alimentation -15,+15,+5V

6. Conclusion

Ce projet nous a permis d'étudier plus particulièrement un microphone ainsi que la programmation d'un ATmega8535.

Pour l'étude des microphones, nous avons vu qu'il existait plusieurs types de micro. Nous avons choisi le type électret qui est simple d'utilisation et peu coûteux. En ce qui concerne l'ATmega8535, nous avons appris à programmer à l'aide du logiciel CodeVisionAVR. Après avoir eu quelques problèmes de programmation, nous avons réussi à tout faire fonctionner.

Pour conclure, grâce à ce projet, nous avons appris à respecter un cahier des charges avec toutes ses contraintes de temps et de conception. Cela nous a aussi permis de travailler en équipe et de se partager les tâches puis de les mettre en commun. Durant ce projet, on a pu mettre en pratique toutes nos connaissances théoriques que ce soit en électronique, électronique de puissance ou informatique de programmation.

7. Résumé

Lors de ce projet, nous avons conçu deux cartes électroniques. La première est celle du micro où le signal va être traité avec notamment une amplification et une détection de crête pour aider au traitement de l'ATMega8535. La seconde carte consiste à commander les spots de lumière avec des composants appelés triacs et opto-triacs qui permettent d'utiliser la tension secteur de 220V tout en les commandant avec la tension de sortie de l'ATMega8535 égal à 5V. Pour la partie programmation, nous avons utilisé la carte de test de M.LEQUEU qui comporte le micro-contrôleur ainsi que la carte qui permet de le programmer. Grâce à toutes ces fonctions, nous avons réussi à commander des spots de lumière en fonction du volume du son capté par le microphone.

Index des illustrations

Illustration 1: Schéma fonctionnel.....	7
Illustration 2: Analyse structurel.....	8
Illustration 3: Schéma de la carte microphone.....	9
Illustration 4: Détecteur de crête.....	10
Illustration 5: ATmega8535.....	11
Illustration 6: Schéma de la carte commande des spots.....	12
Illustration 7: Schéma de l'alimentation.....	13
Illustration 8: Schéma de la carte microphone.....	14
Illustration 9: Oscillogramme du son.....	15
Illustration 10: Configuration du logiciel de programmation.....	17
Illustration 11: Ordinogramme du programme.....	18

Bibliographie

[1] . *Les microphones à électret*, <http://www.diapovision.com/articles/micros_electret.htm>

[2] . *Microphone*, <<http://www.techno-science.net/?onglet=glossaire&definition=3712>>

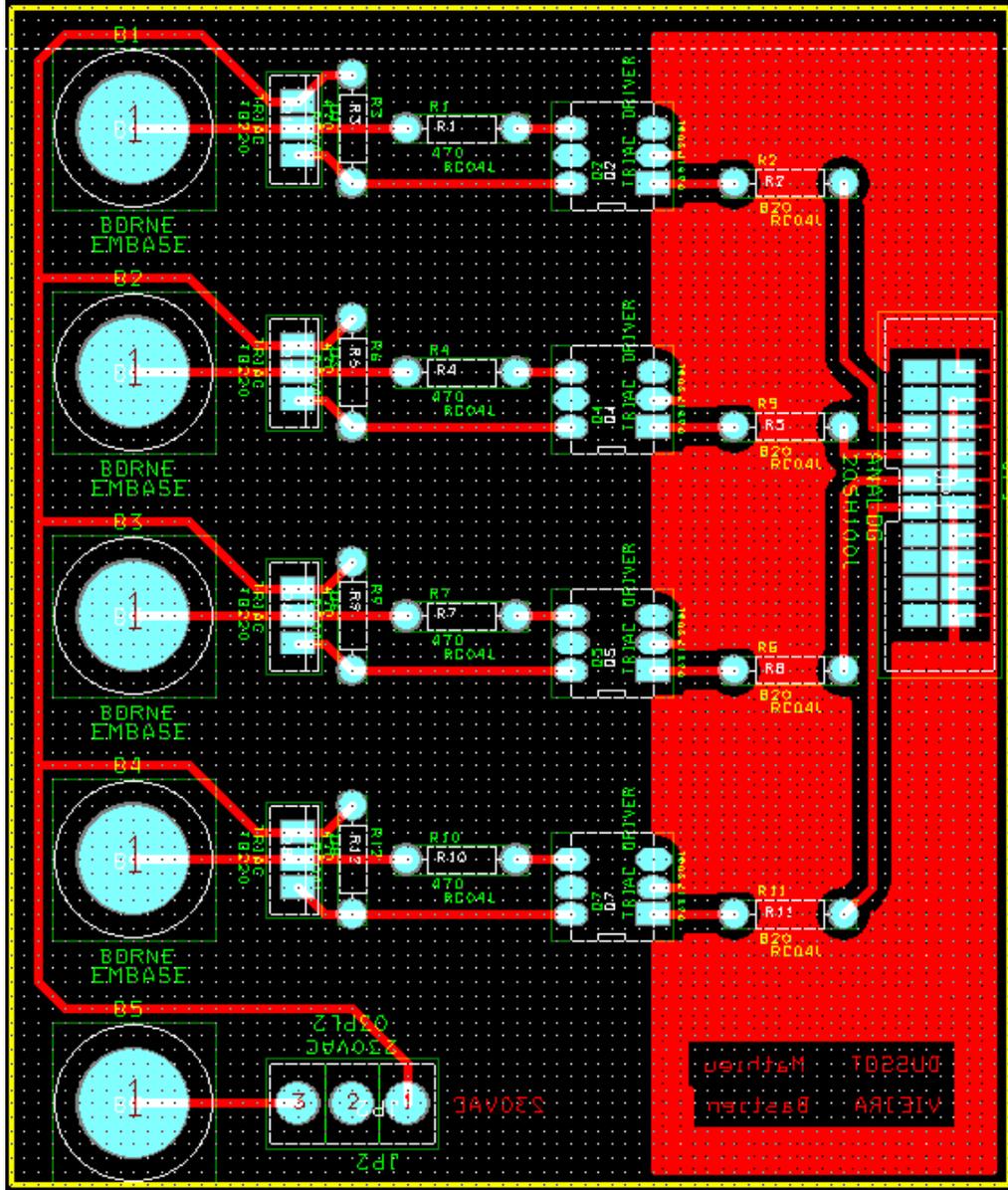
[3] . *La documentation de Thierry LEQUEU*, <<http://www.thierry-lequeu.fr/>>

[4] . *Module complémentaire microprocesseur*.

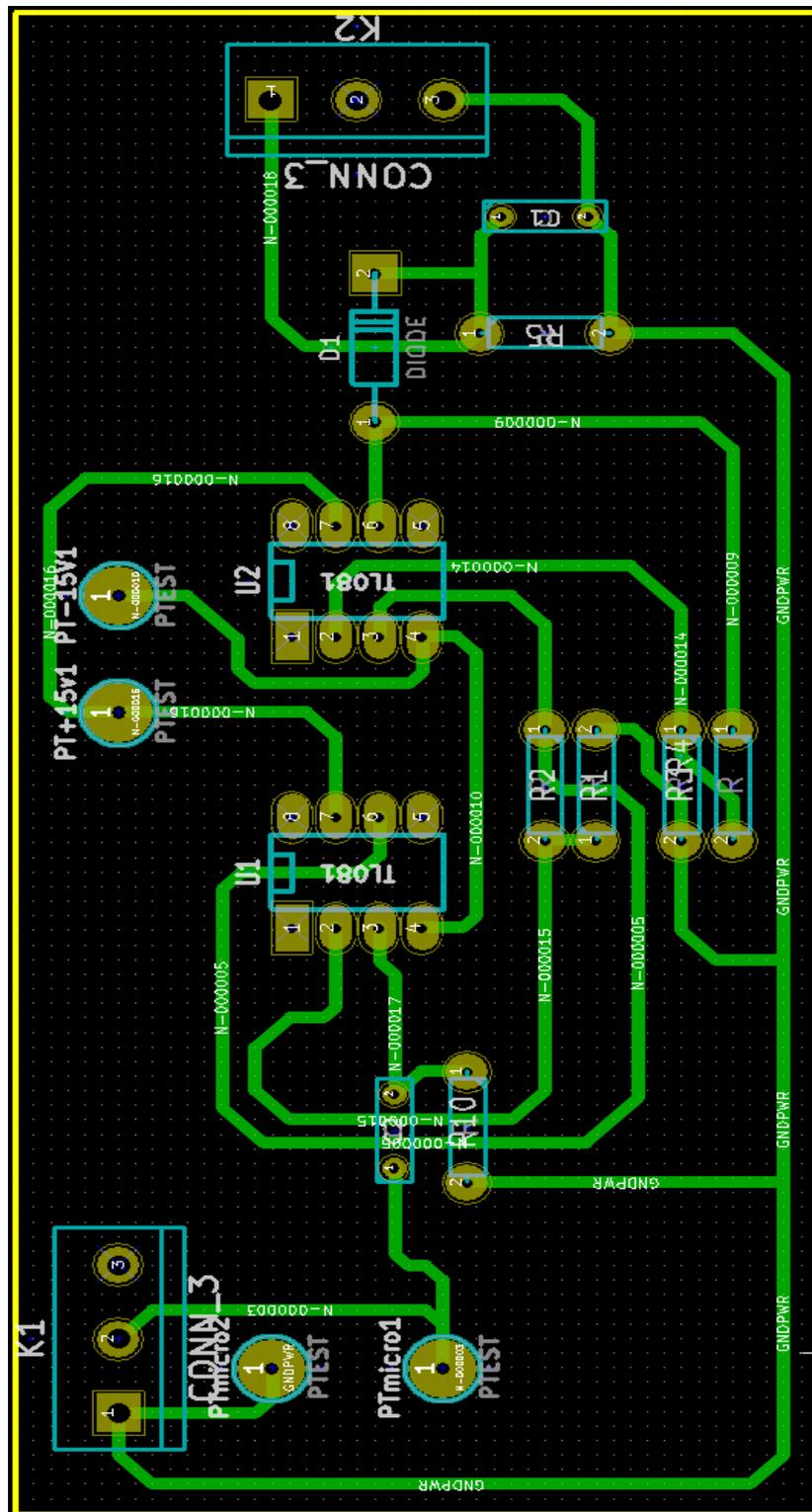
Annexes

Routeage de nos différentes cartes

Routeage de la carte de commande des spots :



Routage de la carte du microphone:



Articles de vieille technologique

Techno-Science.net Mardi 8 Janvier 2013

Recherchez sur tout Techno-Science.net

Accueil News Dossiers Archives Boutique Librairie Glossaire A propos Forum

Techno-Science.net : Suivez l'actualité des sciences et des technologies, découvrez, commentez

472

Catégories

- Techniques
 - Aéronautique
 - Transports
 - Espace
 - Energie
 - Multimédia
 - Architecture
- Sciences
 - Mathématiques
 - Physique
 - Astrophysique
 - Astronomie
 - Vie et Terre
- Encore plus...
 - Autres sujets
 - Rétro

Techno-Science.net

- Espace/Mémoire
- Anti-spam

Retrouvez-nous sur Facebook

Techno-Science.net

23 823 personnes aiment Techno-Science.net.

Hibal Sham

Laïbhar Philippe

Physique Définition sous licence CC-BY-SA 3.0

A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z | +

Retour page glossaire »

Microphone

Microphone champ magnétique électrostatique perpendiculaire courant continu

J'aime 2 Tweeter 0 +1 0

Un microphone (ou plus simplement "micro") est un dispositif de conversion des ondes sonores acoustiques d'un milieu compressible en impulsions électriques. C'est donc un capteur analogique.

Le signal électrique a l'avantage de pouvoir être facilement traité (voir sonorisation et enregistrement sonore)

Historique

L'invention du microphone a été déterminante dans le développement des premiers systèmes téléphoniques. Émile Berliner a inventé le premier microphone le 4 mars 1877, mais c'est à Alexander Graham Bell que revient l'invention du premier microphone réellement utilisable. Une grande partie des premiers développements des microphones a été menée par les Laboratoires Bell.

Technologie du microphone

Le microphone comporte généralement une partie mobile, que les ondes sonores viennent exciter. Par un dispositif qui dépend de la technologie du microphone, ces oscillations mécaniques sont converties en une tension électrique

Dynamic Microphone

1. 2. 3. 4. 5.

Onde Atome Champ magnétique Lumière Fibre optique Convection

kelvin négatif
Environnement
terraformation
Institut de Sorbonne
survivre sur Mars
Energie renouvelable
fourchette connectée
organismes extrémophiles

Voilà aussi

- Une température inférieure au zéro absolu
- Obligation de déclarer les nanoparticules sur le site R-nano.fr
- Vidéo: invention d'un fil électrique élastique
- La gravité influence les écoulements de matériaux granulaires
- A-RAM: un système révolutionnaire de mémoire RAM ?
- L'assemblage de nano-objets à ADN s'accélère
- Dernières nouvelles du LHC: une intensité de faisceau record
- Une couche de graphène pour la sécurité alimentaire et des passagers

Passer une annonce ?
Donner un avis ? Discuter ?

[Se connecter](#) [Devenir membre](#) [Se connecter avec Facebook](#)

audiofanzine
web in, audio out

Rechercher sur AudioFanzine **CHERCHER**

MATERIEL & INSTRUMENTS | APPRENDRE | FORUMS | PETITES ANNONCES | ARTISTES +

Articles > Do Ins Studio & Home Studio Microphones > Typologie des microphones

Microphones Catégories Marques

Produits | News | Médias | **Articles** | Tutos & Astuces | Avis | Prix | Annonces | Forums

AKG C 3000 B
329,00 € (Univers Son)

Shure SM48
79,00 € (L'ère de Son)

AKG D 112
155,00 € (Sono Shop)

MUSIKMESSE 2013
1 bus - 2 jours de salon
3 nuits à Francfort - 45 Afiens - Et la musique, partout la musique...
Partez 4 jours à Francfort avec 45 Afiens pour visiter le Musikmesse 2013.

Typologie des microphones
Les types de microphones
Par Aspen Pittman le 15/11/2002

Sommaire [masquer]

1. Microphones dynamiques
2. Microphones à ruban
3. Microphones à condensateur
4. Taille des capsules
5. Directivités
6. Composants électroniques des micros

Behringer XM8500
29,00 € (Sono Shop)

Shure SM57
109,00 € (St. Conde Audio)

Tous les micros sont conçus dans un même but : convertir des variations de pression sonore en signaux électriques. Les différentes technologies qui existent présentent chacune des avantages propres, en fonction de l'emploi du micro. Ce dossier passe en revue les mérites de divers types de micros, tailles de capsule, directivité, composants électroniques, etc.

Il existe aujourd'hui trois principaux types de microphones :

- Dynamiques.
- A ruban.
- A condensateur.

Chacun d'entre eux présente des caractéristiques uniques appropriées pour diverses applications, que nous verrons dans ce dossier.

Les microphones

Bien les connaître pour bien les utiliser

Les divers types de microphones existants (3/4)

et leurs applications majeures

Les microphones à électret

Le microphone à électret a un principe de fonctionnement strictement identique à celui du microphone électrostatique. Les trois différences majeures viennent du fait que la membrane n'est pas entre deux grilles polarisées, mais systématiquement au voisinage d'une seule. D'autre part, la tension de polarisation mise en jeu est bien plus faible que pour une capsule électrostatique, puisqu'elle varie de 5V à 12V selon les cas. Enfin, l'air entre les grilles est remplacé par un polymère ayant subi un traitement de polarisation spécial. En général, ce type de micro fournit sa propre alimentation par le biais d'une pile "embarquée". Il est également possible dans la grande majorité des cas de l'alimenter via une alimentation fantôme extérieure.

