



Lampadaire à LED RGB

Projet d'étude et réalisation



UNIVERSITÉ
FRANÇOIS - RABELAIS
TOURS

Tanguy PEPIN
Groupe K4B

Thierry LEQUEU
Philippe AUGER

2

Introduction

- Réalisation d'un lampadaire à LED RGB
- Projet d'étude et réalisation
- Mise en place d'un projet
- Planification

Sommaire

- Cahier des charges
- Principe de la synthèse additive
- Études des différents circuits
- Réalisation,
- Programmation
- Avenir du projet
- Conclusion

Cahier des charges

Synthèse additive

Etudes des circuits

Réalisation

Programmation

Avenir du projet

Conclusion

Cahier des charges

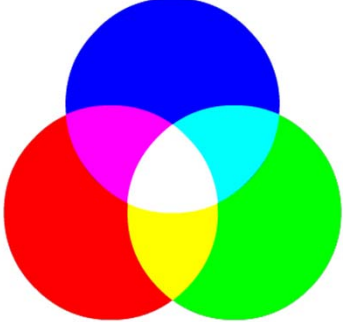
- Utilisation de LED de puissance de couleur rouge, verte et bleu
- Haute intensité lumineuse
- Consommation faible en courant
- Utilisation d'un gradateur via un microcontrôleur
- Coût du matériel inférieur à 200€

5

Cahier des charges Synthèse additive Etudes des circuits Réalisation Programmation Avenir du projet Conclusion

La synthèse additive

- Combinaisons de différentes lumières colorées
- Utilisation dans les écrans

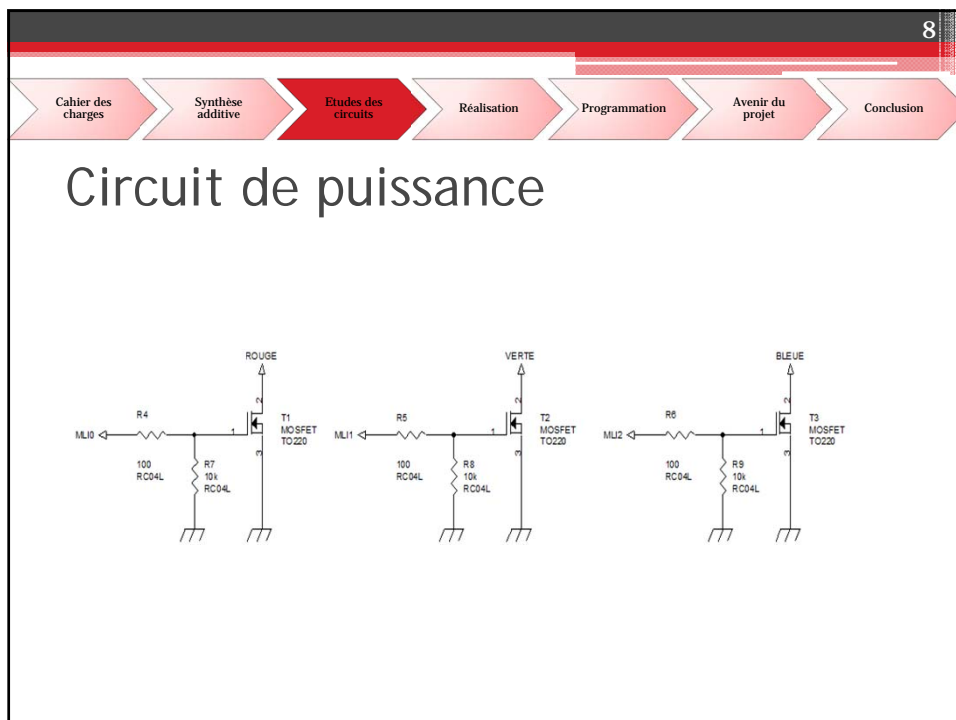
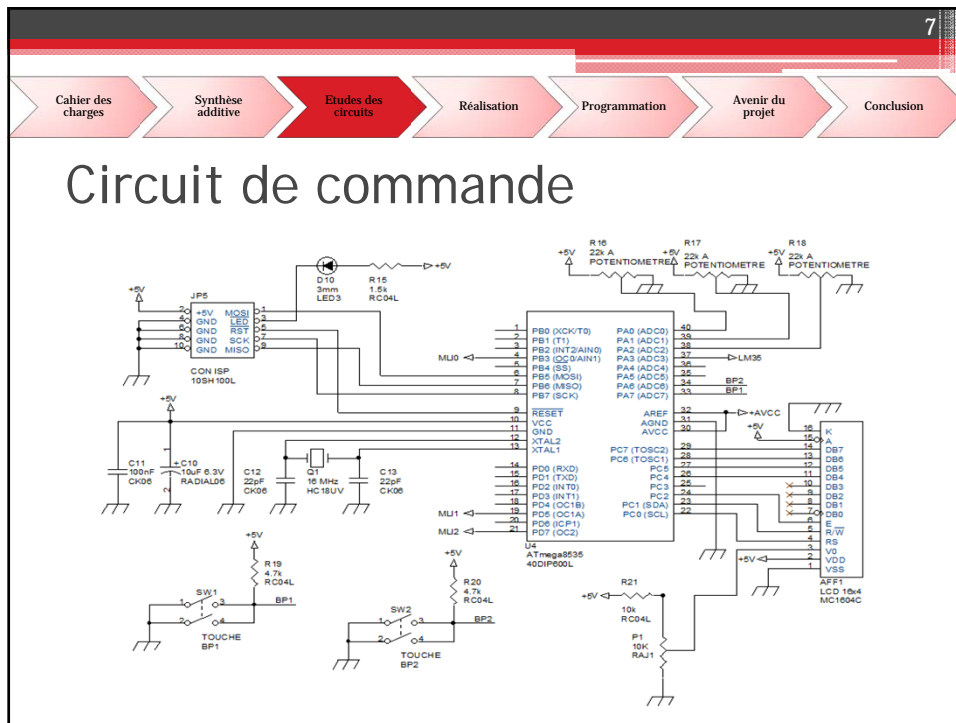


6

Cahier des charges Synthèse additive Etudes des circuits Réalisation Programmation Avenir du projet Conclusion

Les différents circuits

- Circuit de commande
- Circuit de puissance
- Circuit d'alimentation



9

Cahier des charges Synthèse additive Etudes des circuits Réalisation Programmation Avenir du projet Conclusion

Contrainte d'alimentation


- LED rouge alimenté en +24V
- LED bleu et verte en +36V
- Ventilateur de refroidissement en +12V
- Circuit de commande en +5V

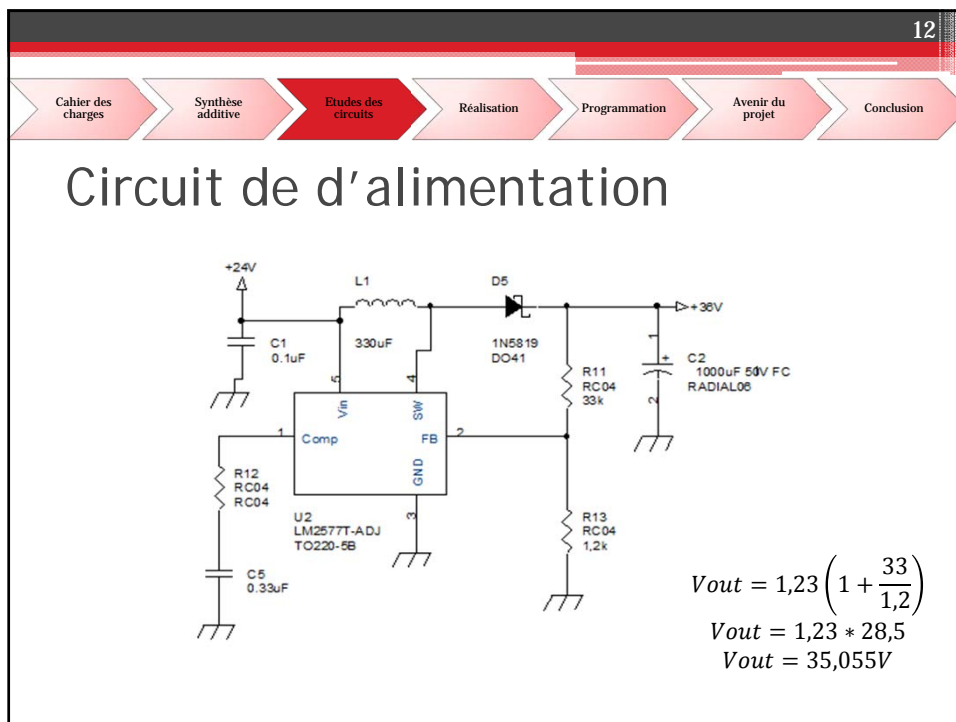
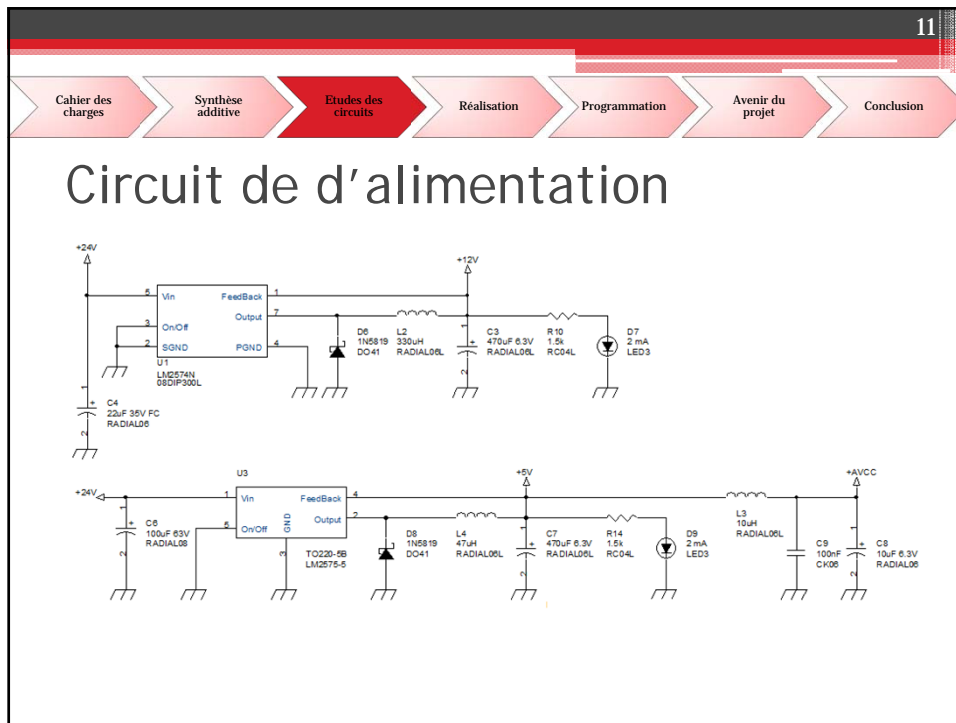
10

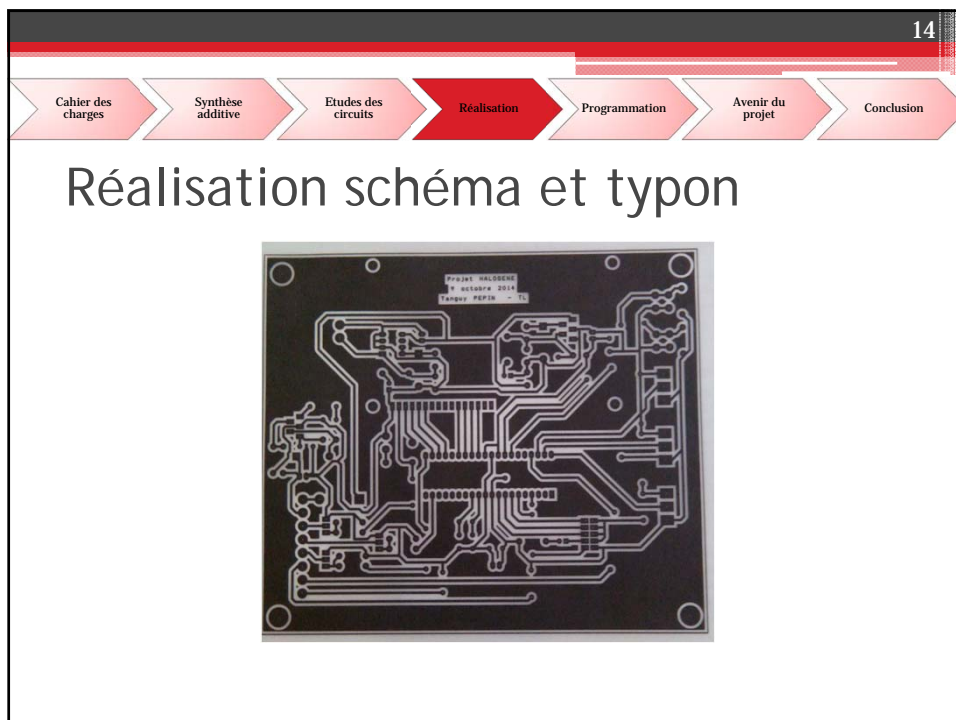
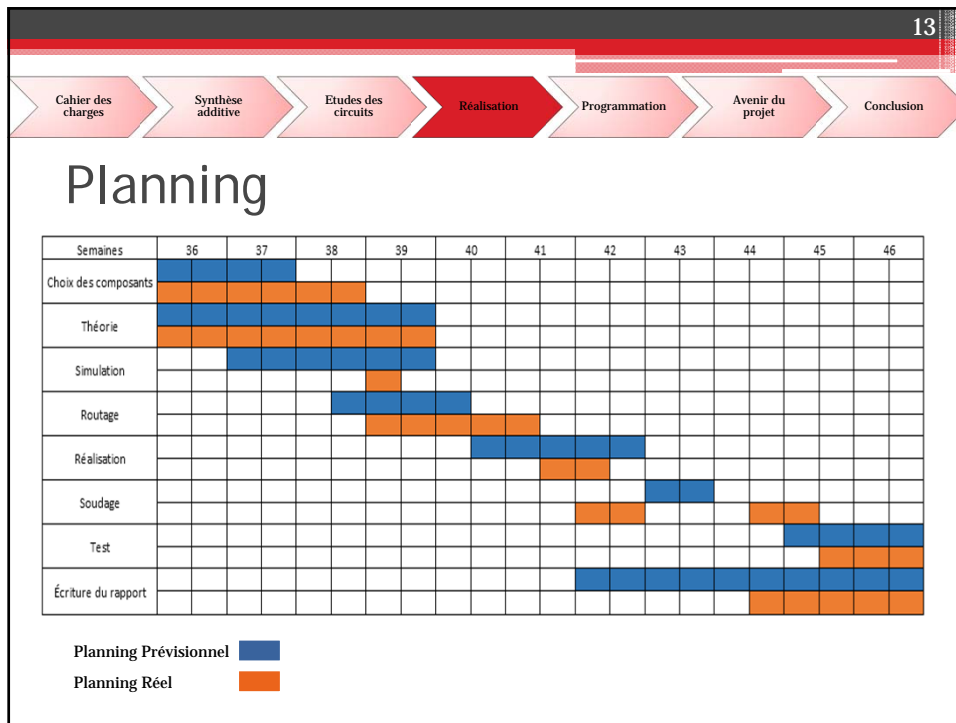
Cahier des charges Synthèse additive Etudes des circuits Réalisation Programmation Avenir du projet Conclusion

Choix d'une alimentation

- Alimentation à découpage
- Peu chères
- Peu encombrantes








15

Cahier des charges Synthèse additive Etudes des circuits Réalisation Programmation Avenir du projet Conclusion

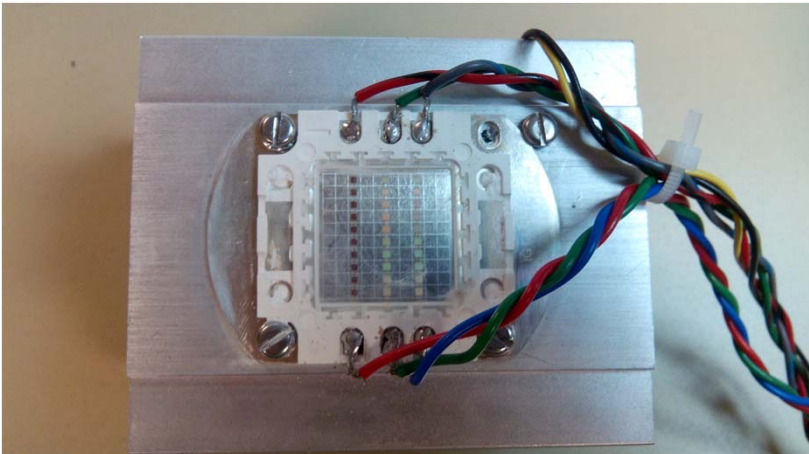
Réalisation de la carte



16

Cahier des charges Synthèse additive Etudes des circuits Réalisation Programmation Avenir du projet Conclusion


Module LED



17

Cahier des charges Synthèse additive Etudes des circuits **Réalisation** Programmation Avenir du projet Conclusion

Module LED



18

Cahier des charges Synthèse additive Etudes des circuits **Réalisation** **Programmation** Avenir du projet Conclusion

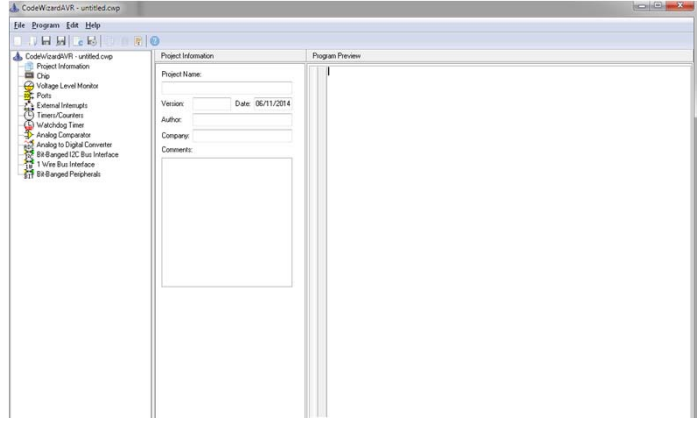
Programmation

- Utilisation de 3 timers en PWM
- Lectures d'entrées analogiques
- Utilisation du PORT C pour l'écran LCD

19

Cahier des charges Synthèse additive Etudes des circuits Réalisation **Programmation** Avenir du projet Conclusion

Aide à la programmation



20

Cahier des charges Synthèse additive Etudes des circuits Réalisation **Programmation** Avenir du projet Conclusion

- Incline les bibliothèques nécessaires au programme
- Désignation des variables

```

#include <mega8535.h>
// Alphanumeric LCD Module functions
#include <asm.h>
.equ __lcd_port=0x15 ;PORTC
#include <lcd.h>
#include <stdio.h>
#include <delay.h>

#define ADC_VREF_TYPE 0x20

int pota, potb, potc;
unsigned char tampon[20];
int i;
int BP;

```

21

Cahier des charges Synthèse additive Etudes des circuits Réalisation **Programmation** Avenir du projet Conclusion

Déclaration des ports

```

// Input/output Ports initialization
// Port A initialization
// Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In Func0=In
// State7=T State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T State1=T State0=T
PORTA=0x00;
DDRA=0x00;

// Port B initialization
// Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=Out Func2=In Func1=In Func0=In
// State7=T State6=T State5=T State4=T State3=0 State2=T State1=T State0=T
PORTB=0x00;
DDRB=0x08;

// Port C initialization
// Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In Func0=In
// State7=T State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T State1=T State0=T
PORTC=0x00;
DDRC=0x00;

// Port D initialization
// Func7=Out Func6=In Func5=Out Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In Func0=In
// State7=0 State6=T State5=0 State4=T State3=T State2=T State1=T State0=T
PORTD=0x00;
DDRD=0xA0;

```

22

Cahier des charges Synthèse additive Etudes des circuits Réalisation **Programmation** Avenir du projet Conclusion

Configuration des timers

```

// Timer/Counter 0 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: 16000,000 kHz
// Mode: Phase correct PWM top=FFh
// OC0 output: Non-Inverted PWM
TCCR0=0x61;
TCNT0=0x00;
OCR0=0x00;

// Timer/Counter 1 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: 16000,000 kHz
// Mode: Ph. correct PWM top=00FFh
// OC1A output: Non-Inv.
// OC1B output: Discon.
// Noise Canceler: off
// Input capture on Falling Edge
// Timer 1 Overflow Interrupt: off
// Input Capture Interrupt: off
// Compare A Match Interrupt: off
// Compare B Match Interrupt: off
TCCR1A=0x81;
TCCR1B=0x01;
TCNT1H=0x00;
TCNT1L=0x00;
ICR1H=0x00;
ICR1L=0x00;
OCR1AH=0x00;
OCR1AL=0x00;
OCR1BH=0x00;
OCR1BL=0x00;

// Timer/Counter 2 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: 16000,000 kHz
// Mode: Phase correct PWM top=FFh
// OC2 output: Non-Inverted PWM
ASSR=0x00;
TCCR2=0x61;
TCNT2=0x00;
OCR2=0x00;

```

Configuration en PWM phase correct du Timer 0

Configuration en PWM phase correct du Timer 1 avec la sortie sur la pin A du Timer

Configuration en PWM phase correct du Timer 2

23

Cahier des charges
Synthèse additive
Etudes des circuits
Réalisation
Programmation
Avenir du projet
Conclusion

Configuration des entrées analogique

```

// External Interrupt(s) initialization
INT0: off;
INT1: off;
INT2: off;
MCUCR=0x00;
MCUCSR=0x00;

// Timer(s)/Counter(s) Interrupt(s) initialization
TIMSK=0x00;

// Analog Comparator initialization
Analog Comparator: off;
Analog Comparator Input Capture by Timer/Counter 1: off;
ACSR=0x80;
SFIOR=0x00;

// ADC initialization
ADC Clock frequency: 1000,000 kHz;
ADC Voltage Reference: AREF pin;
ADC High Speed Mode: off;
ADC Auto Trigger Source: None;
only the 8 most significant bits of
the AD conversion result are used
ADMUX=ADC_VREF_TYPE & 0xff;
ADCSRA=0x84;
SFIOR=0x0F;

// LCD module initialization
lcd_init(16);

delay_ms(1000);

```

} Désactivation des interruptions externe
 } Activation des comparateurs analogiques
 } Activation des entrées analogiques du port D de l'ATMEGA
 } Initialisation du module pour l'écran LCD

24

Cahier des charges
Synthèse additive
Etudes des circuits
Réalisation
Programmation
Avenir du projet
Conclusion

Programme de fonctionnement

```

while (1)
{
    delay_ms(10);

    pota=read_adc(0);
    potb=read_adc(1);
    potc=read_adc(2);

    OCR0=pota;
    OCR1A=potb;
    OCR2=potc;

    lcd_gotoxy(0,0);
    lcd_putsf("Luminaire RGB");
    lcd_gotoxy(0,1);
    sprintf(tampon,"Rouge=%d",pota);
    lcd_puts(tampon);
    lcd_gotoxy(0,2);
    sprintf(tampon,"vert=%d",potb);
    lcd_puts(tampon);
    lcd_gotoxy(0,3);
    sprintf(tampon,"Bleu=%d",potc);
    lcd_puts(tampon);
}

```

25

Avenir du projet

- Optimisation de la taille de la carte
- Optimisation du routage de la carte
- Ajout de menus
- Commande du luminaire sans fil avec un smartphone

26

Avenir du projet

- Avoir le projet en version « commerciale »
- Envisager une optimisation du refroidissement des LED

27

Cahier des charges Synthèse additive Études des circuits Réalisation Programmation Avenir du projet Conclusion

Conclusion

- **Fonctionnement du lampadaire à LED**
- **Très instructifs**
- **Tous les aspects de la formation GEII**
- **Réel investissement personnel pour la gestion du temps**

28

Avez-vous des questions ?

