|  |
| --- |
|  |
| Jeux de lumières |
| *Découverte de la programmation sur microcontrôleur* |
|  |
| **BARBESANGE Benjamin, GARCON Benoît** |
| **avril 2014** |

|  |
| --- |
|  |

Table des matières

[Introduction 3](#_Toc385238124)

[Présentation du projet 3](#_Toc385238125)

[Carte EasyPIC 3](#_Toc385238126)

[LED RGB 5](#_Toc385238127)

[Présentation du programme 6](#_Toc385238128)

[Fichier main.c 6](#_Toc385238129)

[Fichier chiffre.c 6](#_Toc385238130)

[Fichier glcd.c 6](#_Toc385238131)

[Fichier ledRGB.c 6](#_Toc385238132)

[Partie 1 - La matrice de LED 7](#_Toc385238133)

[Partie 2 - L'écran GLCD 9](#_Toc385238134)

[Partie 3 - La LED RGB 10](#_Toc385238135)

[Port PWM "classique" 10](#_Toc385238136)

[Création d'un port PWM 10](#_Toc385238137)

[Partie 4 - Essais divers 11](#_Toc385238138)

[Jeu de la vie sur GLCD 11](#_Toc385238139)

[Texte sur écran LCD 11](#_Toc385238140)

Remerciements

Nous tenons à remercier dans un premier temps M. Cheminat, responsable du projet qui nous a encadré tout au long de celui-ci.

Nous tenons également à remercier les membres du club robotique de l'ISIMA (Isibot) et particulièrement François, président du club, ainsi que XXX pour l'aide qu'ils nous ont fournie.

Introduction

# Présentation du projet

Dans le cadre de la deuxième année de Prep' ISIMA, il est demandé d'effectuer un projet de groupe occupant 24h de travail. Le sujet que nous avons ainsi choisi est le sujet "Jeux de lumière".

Afin de pouvoir réaliser ce projet, le matériel suivant a été mis a disposition :

* Une carte EasyPIC
* Un microcontrôleur (réf. P18F452)
* 6 résistances de 1 kΩ
* Une LED RGB
* Une plaquette de branchement ainsi que des fils de connexions

## Carte EasyPIC

La carte EasyPIC fournie est le modèle 4. C'est la base du projet, qui fait le lien entre les différents composants. La carte est composée d'une matrice de LED dite de "contrôle", ainsi que d'un écran GLCD sur lequel il est possible d'afficher des images. Ce sont les deux principaux éléments sur lesquels nous intervenons.

La partie la plus importante de la carte est le microcontrôleur, qui va ainsi permettre d'interagir avec les différents composants grâce à un programme qu'il faut préalablement charger. Le microcontroleur utilisé dans ce projet a pour référence P18F752.

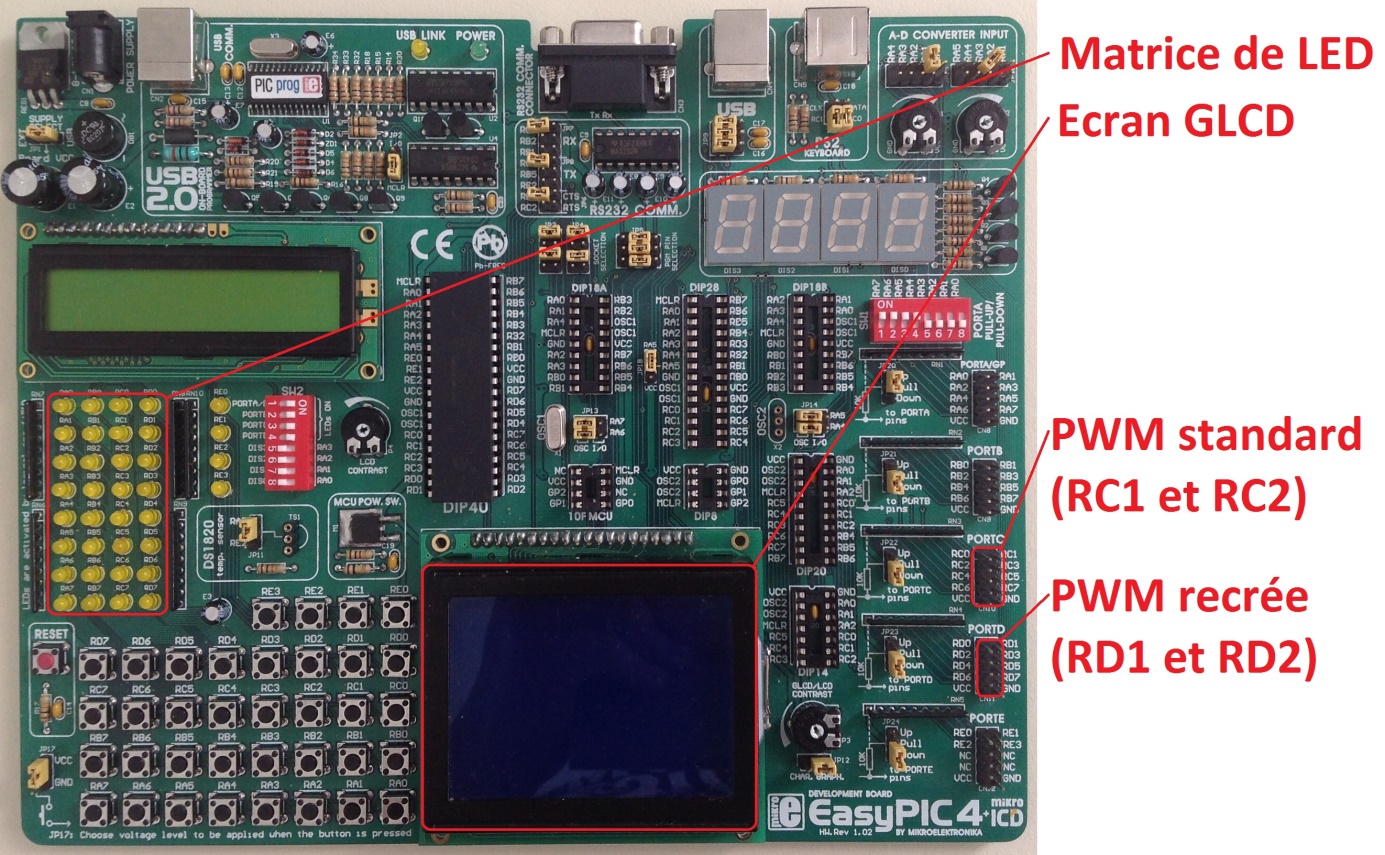


Figure - Carte EasyPic 4 et ses composants

## LED RGB

En plus de la carte PIC, une LED RGB est mise à disposition. Celle-ci vient accompagnée de plusieurs résistances de 1 kΩ (afin d'éviter de griller la LED). De plus, une plaquette de branchement ainsi que des fils viennent s'ajouter afin de pouvoir relier cette LED à la carte PIC, qui va ainsi déterminer de fonctionnement de cette LED.

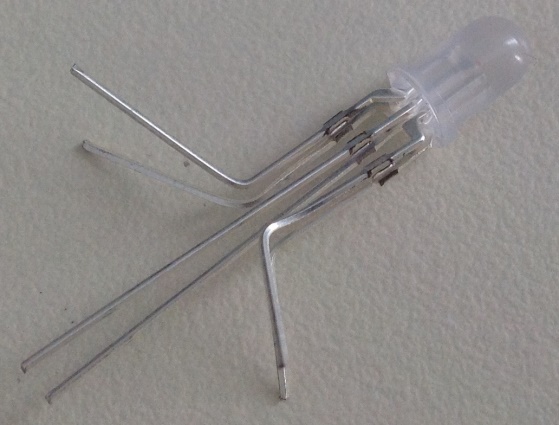


Figure - LED RGB

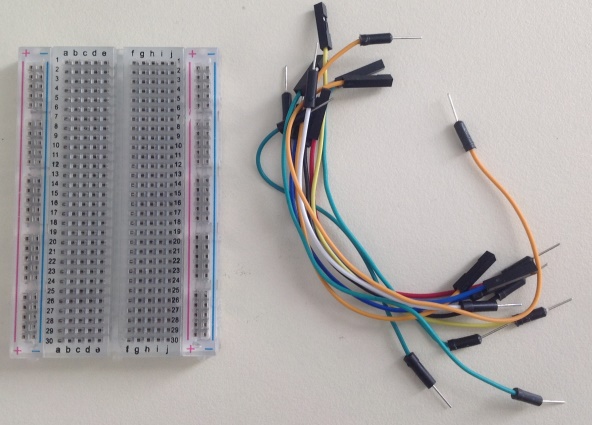


Figure - Plaquette de branchement et fils

# 

# Présentation du programme

Plusieurs langages de programmation sont disponibles pour le microcontrôleur. Etant plus à l'aise avec le langage C, il est donc naturel que celui-ci ait été utilisé.

L'intégralité du code est consultable sur github à l'adresse suivante : <https://github.com/BBS007/Jeux_lumiere>.

Afin d'améliorer la lisibilité du code, celui-ci est commenté et fractionné en plusieurs fichiers, chacun regroupant les fonctions propres à la manipulation d'un composant.

## Fichier main.c

Ce fichier est le cœur du programme. Il contient la boucle principale servant à appeler les différentes fonctions de manipulation des composants. il est possible de lancer les différentes fonctions du programme en appuyant sur les boutons de la carte.

Voici la liste des fonctions associées à leurs boutons :

* RB0 : Affiche le logo de l'ISIMA sur l'écran GLCD
* RB1 : Affiche un décompte de 9 à 0 sur la matrice de LED
* RB2 : Fait varier l'intensité de la LED RGB sur le port PWM natif
* RB3 : Fait varier l'intensité de la LED RGB sur le port PWM recrée

IL est recommandé d'appuyer sur le bouton reset entre différents appels de fonction.

## Fichier chiffre.c

Dans ce fichier se trouvent les fonctions permettant les affichages de chiffre sur la matrice de LED.

## Fichier glcd.c

Ce fichier répertorie les fonctions propres à l'affichage du logo de l'ISIMA sur l'écran GLCD.

## Fichier ledRGB.c

Ce fichier permet de manipuler la LED RGB avec le port PWM natif et celui recrée.

1. Découverte du matériel

Le projet a débuté le Mardi 21 Janvier. Pour assurer la compatibilité des machines utilisées avec la carte, il a fallu installer les drivers ainsi que les programmes associés :

* mikroProg Suite For PIC (interface avec la carte)
* mikroC PRO for PIC (l'IDE).

Afin de vérifier que la carte ainsi que les composants fonctionnaient correctement, il a fallu charger le programme LedBlinking qui est un programme de test est permet de faire clignoter chaque élément sur la carte. Avant de charger ce programme, nous avons préalablement changé le modèle du microcontrôleur (P18F452) ainsi que l'horloge dans l'IDE (20 Mhz).

Lors de l'alimentation de la carte, les voyants POWER et USB se sont allumés, et une faible lueur a jaillit d'une des LED de la matrice. Les éléments de la carte ne clignotant pas comme il devrait le faire (grâce au programme LedBlinking), nous avons donc essayé de trouver la source du problème.

Pour cela, nous avons d'abord revérifié si les paramètres de l'IDE étaient en accord avec ceux de la carte. Nous avons ensuite réinstallé les drivers ainsi que les programmes associés avec la carte, pour enfin changer de système d'exploitation.

Nous nous sommes donc rendu dans le local d’ISIBOT et les conclusions ont été rapides : le EasyPIC 4 était défectueux, nous en avons donc reçu une nouvelle ainsi qu’un nouveau quartz de 8Mhz par la même occasion.

Le fonctionnement du matériel étant maintenant assuré, nous avons pu commencer le projet.

1. La matrice de LED

La carte Pic dispose d'une matrice de LED de contrôles qu'il est possible d'alimenter. Il nous est demandé de réaliser un décompte sur cette matrice de LED.

Il a fallu dans un premier temps établir un alphabet numérique de 4×8 "cases". Une fois celui-ci établit, nous avons pu découvrir le fonctionnement de ces LED qu'il faut simplement d'alimenter dans le programme. Il suffit d'indiquer un nombre binaire sur 8bits représentant une colonne de LED, dans lequel chaque bit représente une LED de cette colonne. Un bit est mis à'1' pour que la LED soit dans l'état allumé ou à '0' pour que la LED soit dans l'état éteint.

Nous nous sommes rapidement rendu compte que les LED RA4, RA6 et RA7 ne s'allumaient pas. Après une vérification dans la documentation du PIC, il s'est avéré que les LED RA6 et RA7 sont utilisées pour l'oscillateur et non pour les entrées/sorties.

Après une visite au club robotique, il nous a été demandé d'ignorer le non fonctionnement de celles-ci et de les considérer comme si elles s'allumaient. Nous avons cependant cherché un moyen de pouvoir allumer ces LED sans succès.

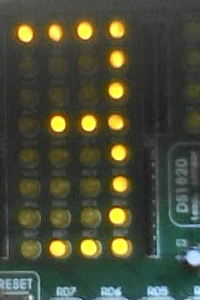


Figure - Affichage du chiffre 3 sur la matrice de LED

1. L'écran GLCD

La carte Pic fournie disposant d'un écran GLCD, nous avons trouvé qu'il pouvait être intéressant d'exploiter ce composant, même si celui-ci n'était pas à considérer dans le projet dans un premier temps.

Pour utiliser ce composant, nous avons décidé de faire afficher le logo de L'ISIMA. Nous avons donc téléchargé celui-ci puis … COMPLETE



Figure - Affichage du logo ISIMA sur l'écran GLCD

1. La LED RGB

Nous disposons à présent d’une LED RGB à quatre pattes, de six résistances identiques de1 kΩ et de deux LED dites classiques.

# Port PWM "classique"

Les deux ports PWM (Pulse With Modulation) correspondent aux ports RC1 et RC2. Ces ports permettent de faire varier l'intensité du courant transmis, notamment en modifiant le rapport cyclique, ce qui a pour effet de créer des intensités de lumières plus ou moins importantes sur une LED.

Dans un premier temps, afin de tester le fonctionnement du port PWM, nous avons utilisé les LED classiques que nous avons branchées en série.

Après avoir reçu la LED RGB nous l'avons branchée en série avec les résistances associées nous avons réussi à faire clignoter chaque couleur allant de l'intensité la plus faible à l'intensité la plus forte.

N'ayant que deux port PWM nous ne pouvons donc utiliser que deux couleur à la fois nous avons choisi dans un premier temps d'utiliser la LED rouge et la LED bleue afin de mieux les distinguer.

Afin d'utiliser le maximum de possibilités de la LED RGB nous avons décidé de faire un fondu de la couleur bleue à la couleur rouge puis inversement en passant par toutes les gammes d'intensité disponibles. La prise en main de la librairie dite PWM a été assez rapide. En effet une fonction très simple permet de régler le rapport cyclique : paramétrable de 0 à 255 cela règle la largeur d’impulsion de RC1 et RC2 respectivement de 0 à 100%. Il a alors été assez aisé d’établir des mélanges de couleur.

# Création d'un port PWM

Une fois notre travail terminé avec le port PWM intégré sur la carte, il nous a été demandé de recréer un tel port sur une patte n'ayant pas la possibilité de créer de base un signal de type "carré". Cela nous permettra d'utiliser les 4 composantes de la LED RGB.

Dans un premier temps, nous avons effectuées des mesures sur le port PWM normal afin de déterminer la demi période à recréer.

COMPLETE

La période de base du PWM étant de 5 kHz

* delay µs
* temps de calcul
* improvements avec registres

1. Essais divers

# Texte sur écran LCD

# Jeu de la vie sur GLCD