

```

// Les includes
#include <avr/io.h>
#include "robopoly.h"

// Variables
unsigned char bouton = 0; //Sauvegarde de la valeurs des boutons.
unsigned char led = 0b00000001; //Configuration des leds.

// Déclarations de fonctions
unsigned char defile(unsigned char); //Fait défiler les leds
void cligne(void); //Fait clignoter les leds

// La fonction principale
int main(void)
{
    //Boucle infinie
    while(1)
    {
        bouton = digitalRead(A, BYTE); //Récupérations de la valeur des bouton
        if(bouton == led) //Si les boutons ont la même configut
        {
            cligne(); //On fait clignoter les leds (but att
        }

        if(bouton == 0b00000000) //Si aucun bouton n'est appuyer, on f
        {
            led = defile(led);
        }
    }

    // Fin du code
    return 0;
}

```



Démon Robopoly

INTRODUCTION À LA PROGRAMMATION

07/10/2008

1

But du démon



Voilà ce que vous arriverez à faire à la fin du démon.

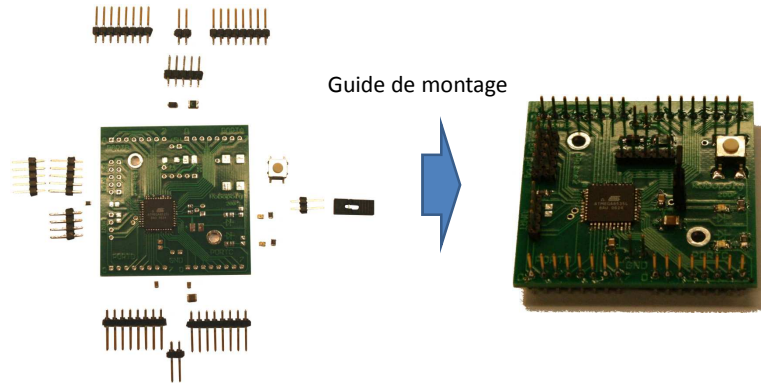
- Allumer des leds
- Lire des boutons



07/10/2008

2

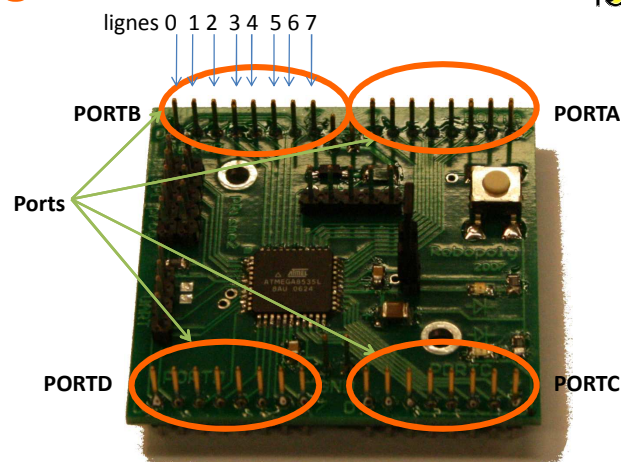
Rappel du démon précédent



07/10/2008

3

Les lignes du uC



07/10/2008

4

A quoi ça sert?



- A voir ce qui se passe à l'extérieur (oeil)

- Capteurs



- A agir sur l'extérieur (main)

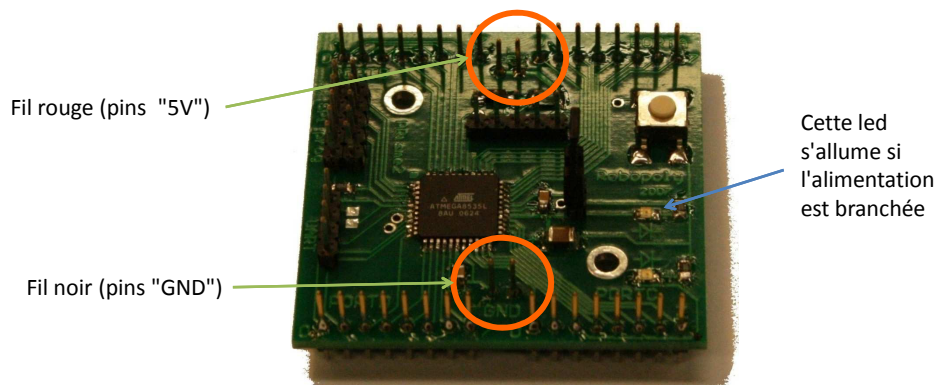
- Moteurs



07/10/2008

5

Alimenter le uC



07/10/2008

6

Que faut-il installer?



- AVRStudio
- setupRobopoly.exe, qui contient
 - WinAVR
 - Plug-in Robopoly
 - Driver USB
 - Hterm
 - Libraires Robopoly

DÉMONS
Présentation du PRisme
DOCUMENTS UTILES
AVRStudio robopolySetup.exe
Guide PRisme 06-09
Guide de programmation C V 1.0.0
Guide librairie Robopoly
Flasher son microcontrôleur
Schéma de connexion du PRisme
Guide de prog. assembleur
DATASHEET
aTmega8535 Manual Commands

07/10/2008

7

AVRStudio



- Environnement de développement pour Windows XP ou Vista
- Pour les autres OS, demandez aux membres du comité.



07/10/2008

8

Nouveau projet (1)



- Ouvrir AVRStudio



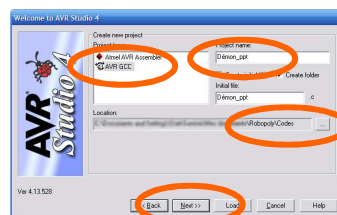
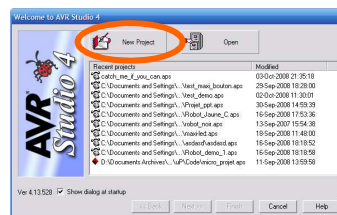
07/10/2008

9

Nouveau projet (2)



- Nouveau projet
 - Cliquer sur "New Project"
 - Sélectionner "AVR GCC"
 - Choisir une localisation
 - Donner un nom au projet
 - Cliquer sur "Next >>"



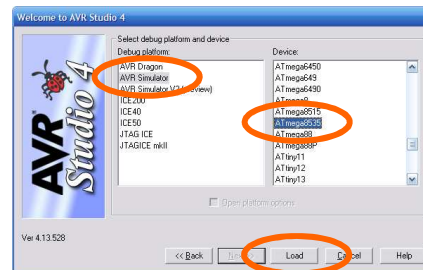
07/10/2008

10

Nouveau projet (3)



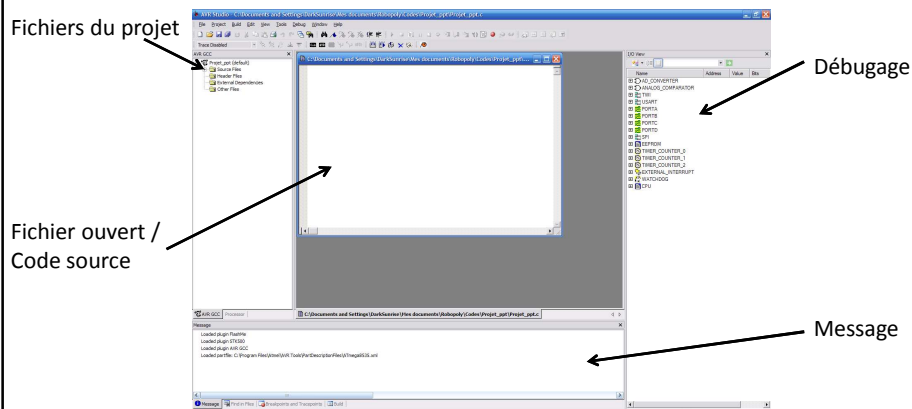
- Nouveau projet (suite)
 - Sélectionner "AVR Simulator" à gauche
 - Sélectionner "ATmega8535" à droite
 - Cliquer sur "Load"



07/10/2008

11

Nouveau projet (4)



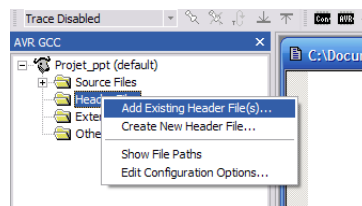
07/10/2008

12

Avant de coder



1. Copier "robopoly.c" et "robopoly.h" qui se trouvent dans "C:\Program Files\Robopoly\" dans le dossier du projet en cours.
2. Ajouter "robopoly.h" dans "Header Files"
3. Ajouter "robopoly.c" dans "Source Files"



07/10/2008

13

```

Entrée : état des leds actuel (unsigned char)
Sortie : état des leds après la fonction(unsigned char)
//////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
unsigned char defile(unsigned char now)
{
    //Static == la variable n'est pas effacée quand je sort de la fonction
    static unsigned char dir = 0; //direction actuel de défilement

    /*
    On fait allumer la maxi-led d'avant ou d'après en fonction de la valeur de dir
    exemples de l'astuce
    -> 0b00000001 * 2 = 0b00000010
    -> 0b00010000 / 2 = 0b00001000
    */

    if(!dir)
        now = now * 2;
    else
        now = now / 2;

    //Si on est au bout des maxi-leds on change la direction
    if(now == 0b00000001 || now == 0b10000000)
        dir = ~dir;

    return now; // Retour la nouvelle valeur des leds
}
//////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
/*
Nom : cligne
Description : fait clignoter 4 fois toutes les leds à la fréquence de 1Hz
Entrée : rien
Sortie : rien
//////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
void cligne(void)
{
    int i=3; //i+1 = nombre de fois que l'on veut faire cli:

```



PROGRAMMATION

07/10/2008

14

Les commentaires



- Le robot ne va pas tenir compte des lignes de commentaire.



- Pour une ligne de commentaire :

```
// Votre commentaire...
```

Structure d'un code (1)



- Les librairies

```
#include <avr/io.h>
#include "robopoly.h"
```



- Le main

```
int main(void)
{
    // votre code...
    return 0;
}
```


Structure d'un code (2)



- La boucle infinie

```
while(1)
{
  // Votre code...
}
```



07/10/2008

17

Structure d'un code (3)



Voilà le code initial
qu'il faut toujours avoir
avant de commencer
son propre code.

```
// Les includes
#include <avr/io.h>
#include "robopoly.h"
// La fonction principale
int main(void)
{
  while(1)
  {
    // Votre code
  }
  // Fin du code
  return 0;
}
```

07/10/2008

18

Qu'est ce qu'une variable



- Variable == Boîte de rangement
- Un nom et un type
 - Nom == Nom
 - Type == la nature de ce qui est stocké



Nombre entier : `int`

07/10/2008

19

Déclaration d'une variable



- Attention pour utiliser une variable, il faut tout d'abord la déclarer
 - où? : au début du main
 - comment ? : en indiquant son type, son nom et sa valeur initiale.

- exemple:

```
int ma_variable = 0;
```

07/10/2008

20

Qu'est ce qu'une fonction



- Fonction == Boîte noire

- Une entrée et une sortie
 - Entrées == données
 - Sortie == résultat



07/10/2008

21

Les bases



- En programmation trois bases sont utilisées

- binaire
- hexadécimale
- décimale

dec hex bin

Exemple : 162 = 0xA2 = 0b10100010

La calculatrice windows est un bon convertisseur

```

001101010100000100011101
3100100011110100010011010
1110111011101001010000011
301101010101110010100110
3000100111100110100101100
311000000101011001011100
3000011100011001000100100
3110001011101001001100010
31011000100010011001101011
310011011010001110000100
300011110000100100111100
1001111000101111011011010
110000001101100010000101
+000011110001100111100011011
  
```

07/10/2008

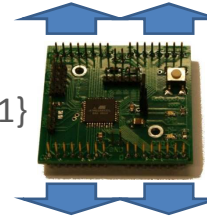
22

Ecrire une valeur sur un port



- `digitalWrite(port, bit, valeur);`

- port = {A, B, C, D}
- bit = {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, BYTE}
- valeur = {0, 1, 0b00000000.. 0b11111111}



- Que fait la fonction?

- Place la valeur choisie sur la ligne #bit du port en question.

07/10/2008

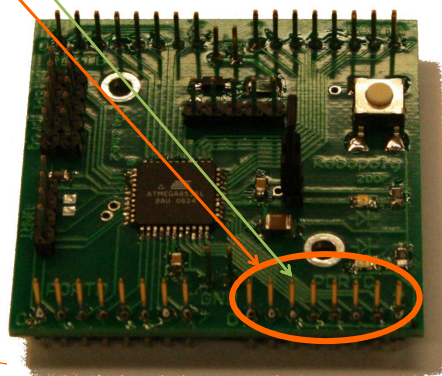
23

Les lignes du uC



```
digitalWrite(port, bit, valeur);
digitalWrite(C, 2, 1);
```

0 ou 1



07/10/2008

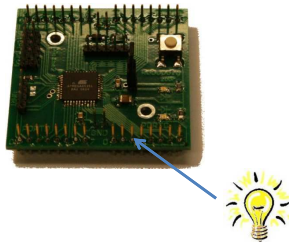
24

Exemple écriture (1)



```
digitalWrite(port, bit, valeur);
digitalWrite(C, 2, 1);
```

Allume l'ampoule numéro 2 (= 3^{ième}) sur les maxi-leds.



Sur les autres ports / pins,
rien ne se passe!

07/10/2008

25

Compilation + programmation



- Brancher le programmeur USB
- Compiler (touche F7)
- Cliquer sur le "p" de Robopoly
 - Mettre sur COM4
 - Panneaux de configuration
 - Système
 - Onglet matériel
 - Gestion des périphérique
 - Arborescence Ports (COM et LPT)
 - Arborescence USB Serial Port (COMx)
 - Onglet Port Settings
 - Bouton Advanced
 - Sélectionner COM4, même s'il est déjà utilisé
- Reset du uC quand on vous le demande sur la fenêtre noir



ini jeu. Une lumière se
eds et le but est d'aapuyer

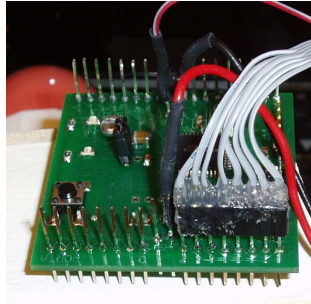
07/10/2008

26

Branchement des ampoules



- Sur le port désiré, dans le sens désiré.



07/10/2008

27

Exemple écriture (2)



Que se passe-t-il si je tourne le connecteur sur le port ?



C'est la lumière opposée qui s'allume!

07/10/2008

28

Exemple écriture (3)



Que font ces lignes de codes?

```
digitalWrite(C, 1, 1);
digitalWrite(C, 3, 1);
digitalWrite(C, 5, 1);
digitalWrite(C, 7, 1);
digitalWrite(B, 2, 1);
```



Elles allument une ampoule sur deux sur le PORTC et une sur le PORTB

07/10/2008

29

Exemple écriture (4)



- Il y a un moyen plus simple d'allumer plusieurs ampoule : agir sur tout le port!

- Exemples :

```
digitalWrite(C, BYTE, 0b10101010);
digitalWrite(C, BYTE, 0b00110011);
```

bit de poids fort (pin7) bit de poids faible (pin0)



07/10/2008

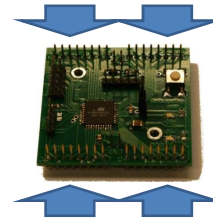
30

Lire une valeur depuis un port



```
▪ result = digitalRead(port,bit);
```

- port = {A, B, C, D}
- bit = {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, BYTE}
- result = {0, 1, 0b0000000..0b11111111}



```
▪ Que fait la fonction?
```

- Lit l'état de la ligne #bit du port en question

Attention : il ne faut pas oublier la déclaration de la variable result !!!

07/10/2008

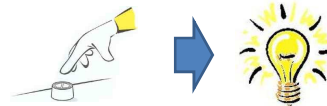
31

Exemple de lecture (1)



```
▪ Allumer l'ampoule si le bouton est enfoncé  
(bouton sur PORTA et ampoule sur PORTC)
```

```
// code...
int bouton = 0;
// code...
bouton = digitalRead(A, BYTE);
digitalWrite(C, BYTE, bouton);
// code...
```



07/10/2008

32

Test logique



- if ... else ... == si ... alors ... sinon
 - exemple : si le bouton est appuyé alors fait ça sinon fait ça.
- Opérandes
 - == (égale)
 - > (>=) plus grand que (ou égale)
 - < (<=) plus petit que (ou égale)
 - != (différent de)

```
// Si le verre est plein
if(verre_plein == true)
{
    // alors
    bois();
}
else
{
    // sinon
    va_au_bar();
}
```

07/10/2008

33

Exemple d'écriture (2)



Allumer toutes
les ampoules si
et seulement si
le 2^{ème} bouton
est appuyé

```
// code...
int bouton = 0;
// code...
bouton = digitalRead(A, BYTE);
if (bouton == 0b00000010)
{
    digitalWrite(C, BYTE, 0b11111111);
}
else
{
    digitalWrite(C, BYTE, 0b00000000);
}
// code...
```

07/10/2008

34

Clignotement



Comment faire
clignoter les
ampoules?

```
// code...
```

```
digitalWrite(C, BYTE, 0b11111111);
```

```
digitalWrite(C, BYTE, 0b00000000);
```

```
// code...
```

```
// Ben ça marche pas...
```



07/10/2008

35

Vitesse du uC



Le microcontrôleur exécute 8 millions
d'opérations à la seconde.

Une opération = 125ns

Il faut donc le faire attendre!

07/10/2008

36

Fonction d'attente



- `waitms(temps); // millisecondes`
 - temps = 0..65536
- `waitus(temps); // microsecondes`
 - temps = 0..255



Fait l'opération "ne rien changer"
pendant le temps demander



07/10/2008

37

Clignotement



Comment faire
clignoter les
ampoules?



```
// code...
```

```
digitalWrite(C, BYTE, 0b11111111);  
waitms(500);
```

```
digitalWrite(C, BYTE, 0b00000000);  
waitms(500);
```

```
// code...
```

```
// Là ça marche!
```

07/10/2008

38

Démo



- Attrape-moi si tu peux!
- Principe: Appuyer sur le bouton si l'ampoule correspondante est allumée
- **Vous avez tous les outils en main pour faire ce code!!!**

07/10/2008

39

La prochain fois



- Vous allez apprendre bouger votre robot grâce au moteur.



07/10/2008

40