



Chronomètre Géant



PERCEVAULT Basile
DUTERTRE Benjamin
VINGERDER Eddy
K4B / 2014

Expression technique
Philippe AUGER
Thierry LEQUEU

Cahier des charges

- Chronomètre
- Budget : 600€-650€
- Date butoir : 14 Novembre 2014
- Afficher le temps sur afficheur géant
- Afficheur 4 digits de 7 segments
- Affichage au centième de seconde
- Déclenchement et remise à zéro selon la grille de départ
- Arrêt du chronomètre au 1^{er} virage + affichage temps du 1^{er}

Sommaire

- Afficheur 7 segments
- Carte d'alimentation
- Programmation
- Assemblage
- Tests

Afficheur 7 segments

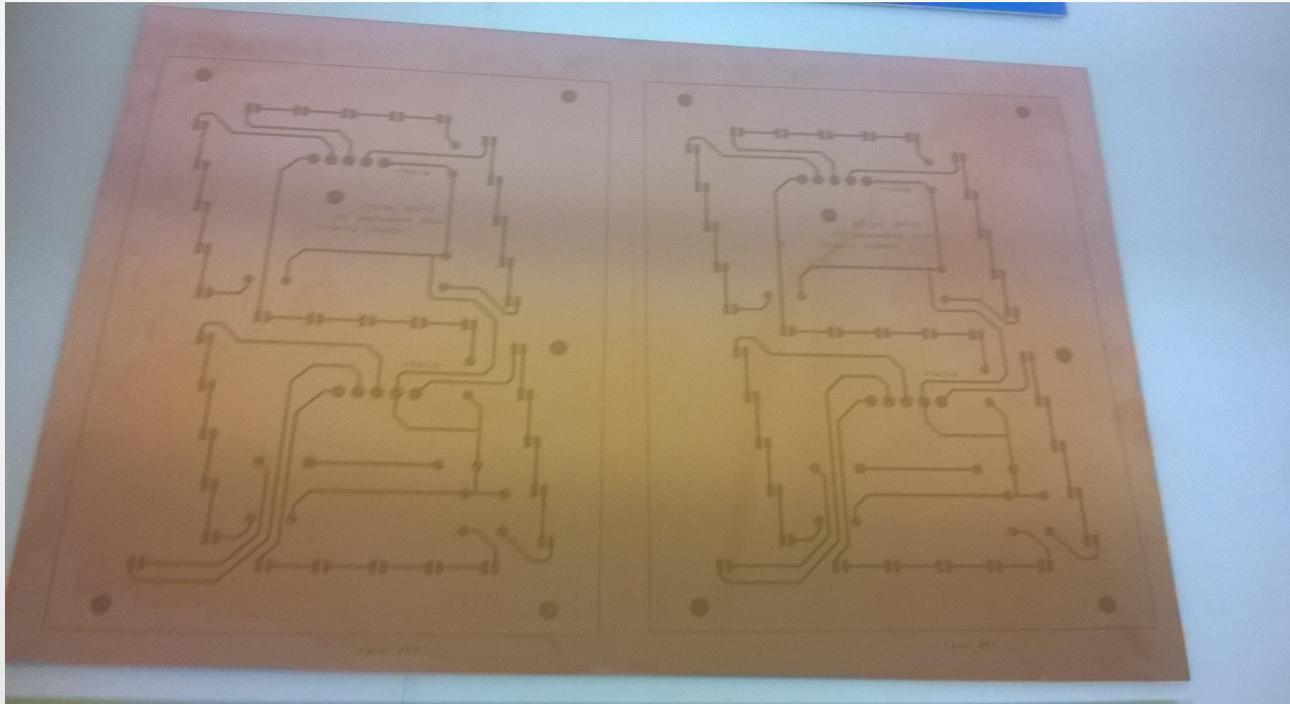
Analyse :

- LEDs rouge 10mm
- 5 LEDs par segments + un point
- Masse commune à chaque segment
- 25mA par LED \Rightarrow 15V \Rightarrow 120Ohm

Afficheur 7 segments

Réalisation de la carte :

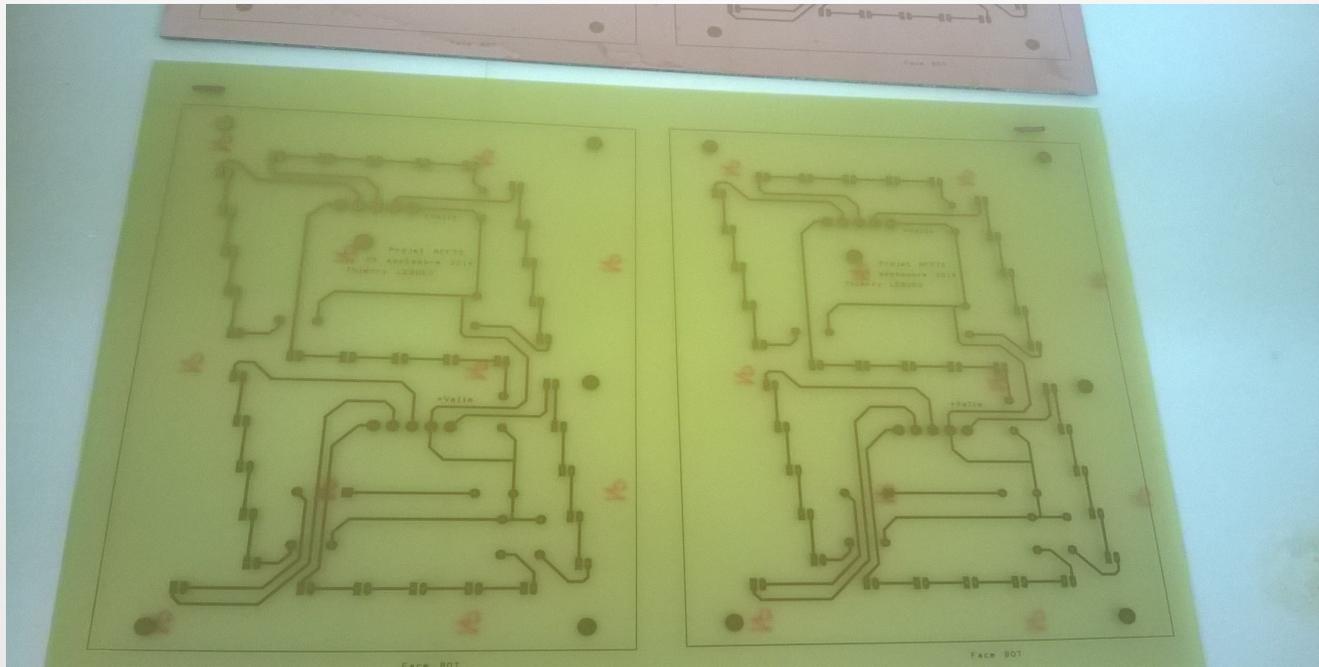
- Insolation
- Révélation



Afficheur 7 segments

Réalisation de la carte :

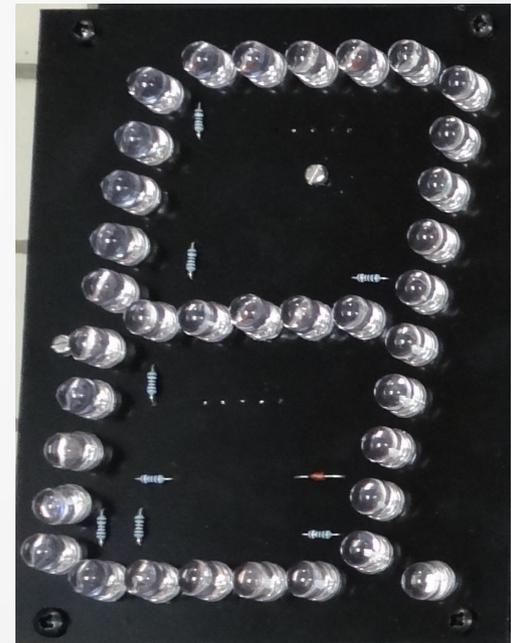
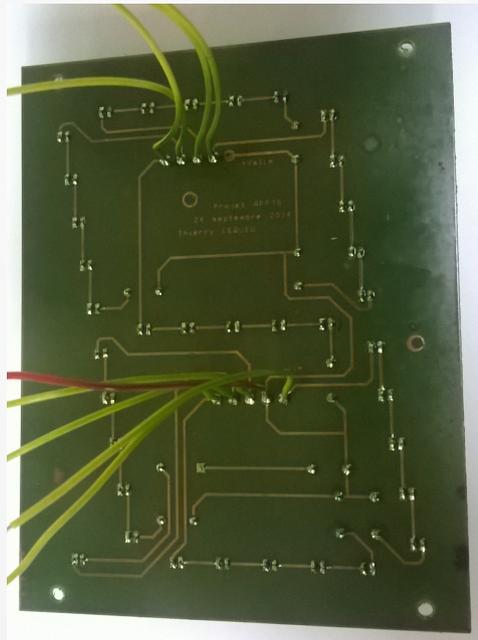
- Gravure



Afficheur 7 segments

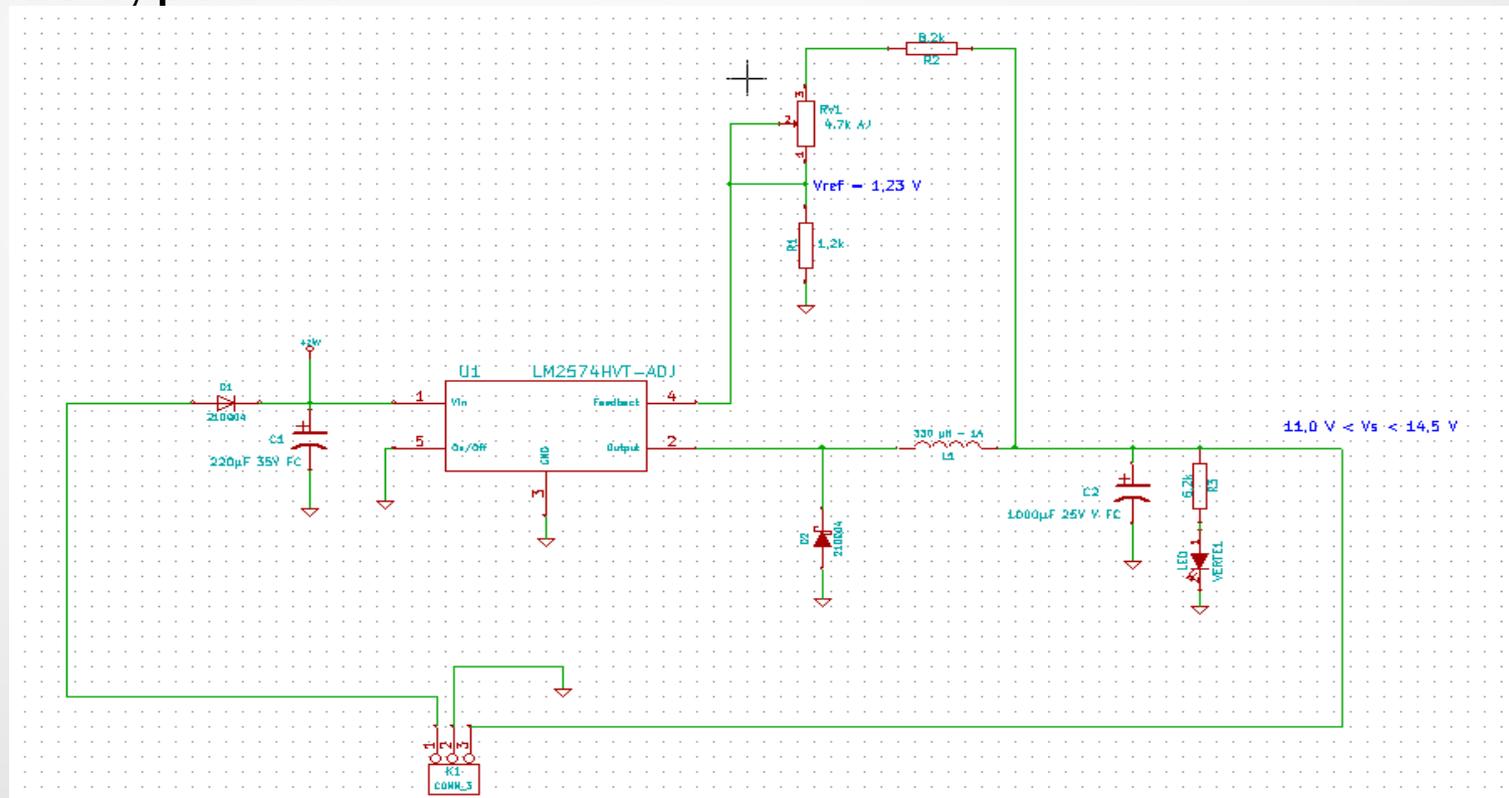
Réalisation de la carte :

- Élimination
- Découpage
- Perçage
- Peinture
- Soudure
- Vernissage



Carte d'alimentation

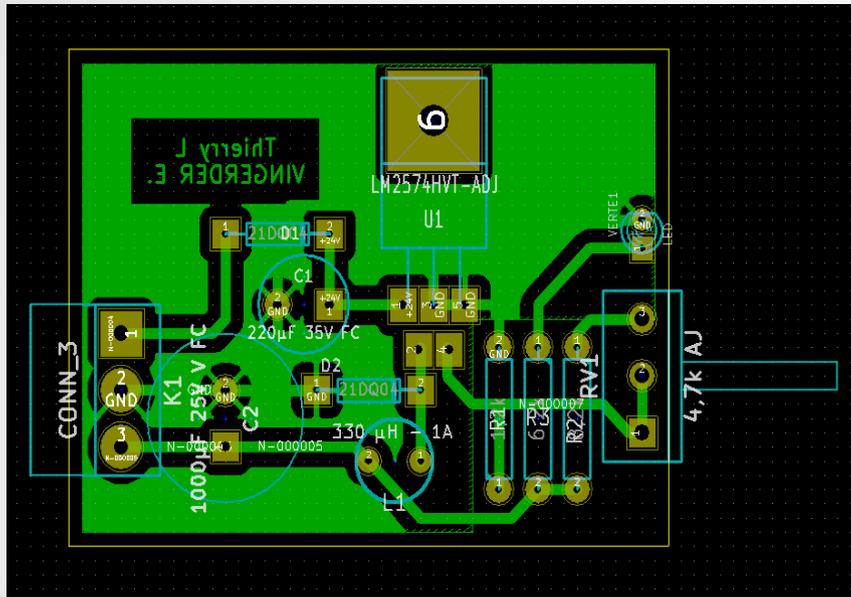
- Tension de 24V en entrée
- Tension de sortie variable entre 9 et 15V
- Hacheur de type Buck



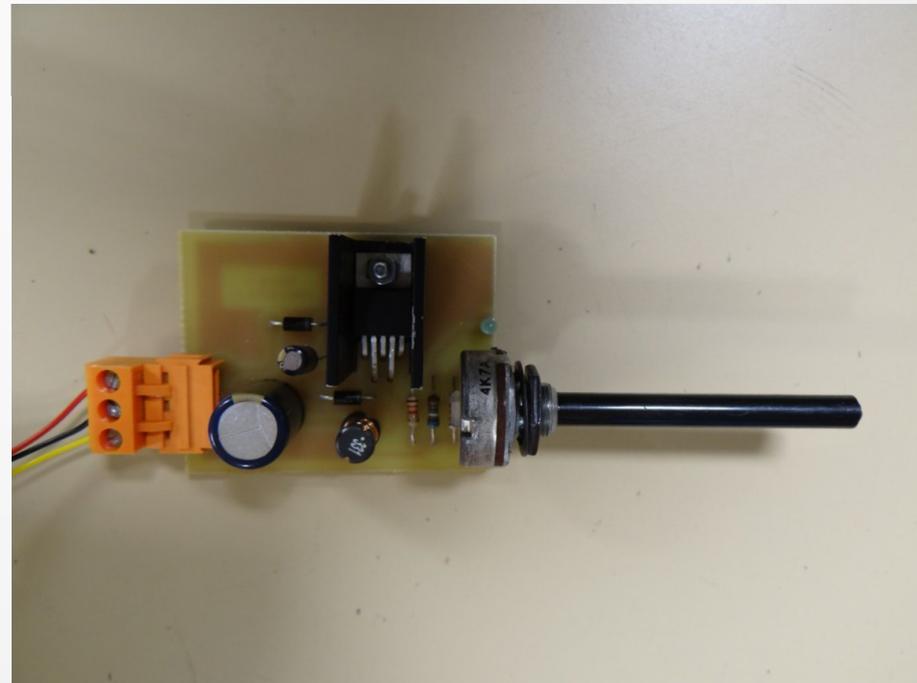
Carte d'alimentation

- Asservissement avec le LM2574-ADJ : patte 4 = feedback
- On fixe RV1 à 4,7 kOhms puis calcule R2
- On veut :
 - RV1 = 0 Ohms $\Rightarrow V_s = 14,5V$
 - RV1 = 4,7 kOhms $\Rightarrow V_s = 11V$

Carte d'alimentation



Routage de la carte d'alimentation

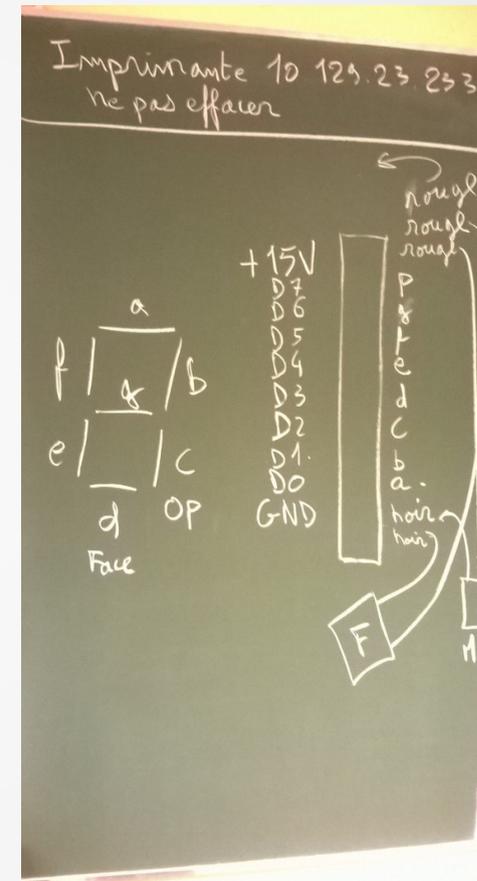


Carte d'alimentation finie

Programmation

- Choix du poids des segments
- Codage de chaque caractère

Caractère	P	G	F	E	D	C	B	A	CODE
0	0	0	1	1	1	1	1	1	0x3f
1	0	0	0	0	0	1	1	0	0x06
2	0	1	0	1	1	0	1	1	0x5b
3	0	1	0	0	1	1	1	1	0x4f
4	0	1	1	0	0	1	1	0	0x66
5	0	1	1	0	1	1	0	1	0x6d
6	0	1	1	1	1	1	0	1	0x7d
7	0	0	0	0	0	1	1	1	0x07
8	0	1	1	1	1	1	1	1	0x7f
9	0	1	1	0	1	1	1	1	0x6f



Programmation

- Utilisation du TIMER1
- Fréquence du processeur divisée par 8
- Mode comparaison
- Interruption toutes les 10ms

Programmation

- Routine d'interruption sur le micro-contrôleur

```
// Timer 1 output compare A interrupt service routine
interrupt [TIM1_COMPA] void timer1_compa_isr(void)
{
    temps++;
    if (temps>=100)
    {
        temps=0;
        seconde++;
        if (seconde>=60)
        {
            seconde=0;
        };
    };
}
```

- Traitement des variables

```
//Traitement du chronomètre
dizaine = seconde/10;
unite   = seconde-dizaine*10;
dixieme = temps/10;
centieme = temps-dixieme*10;
```

Programmation

- Scruter les capteurs dans le programme principal

```
// Test de l'ouverture de la grille pour départ chrono -> Timer ON
if (CAPT2 == 0)
{
  Timer = 1 ; //Lancer le timer

  // Test du capteur au premier virage -> Timer OFF
  if (CAPT1 == 0)
  {
    TimerOFF = 1 ; //Forcer l'arrêt du timer
  }
}

// Test si grille remontée
if (CAPT2 == 1)
{
  Timer = 0 ;
  TimerOFF = 0 ;
  seconde = 0 ;
  temps = 0 ;
}
```

- CAPT2 = Grille de départ
- CAPT1 = Capteur optique

Programmation

- Marche/Arrêt du TIMER1

```
if(TimerOFF == 1)    //Arrêt du timer, mémorisation et affichage du temps
{
Timer = 0 ;
TCCR1B = 0x08 ;
afficheur1(0,dizaine,0) ;
afficheur1(1,unite,1) ;
afficheur1(2,dixieme,0) ;
afficheur1(3,centieme,0) ;
}

if (Timer == 1)      //Lancement du timer, affichage du temps
{
TCCR1B = 0x0A ;
afficheur1(0,dizaine,0) ;
afficheur1(1,unite,1) ;
afficheur1(2,dixieme,0) ;
afficheur1(3,centieme,0) ;
}

if (Timer == 0)     //Arrêt du timer
{
TCCR1B = 0x08 ;
afficheur1(0,dizaine,0) ;
afficheur1(1,unite,1) ;
afficheur1(2,dixieme,0) ;
afficheur1(3,centieme,0) ;
}
```

Programmation

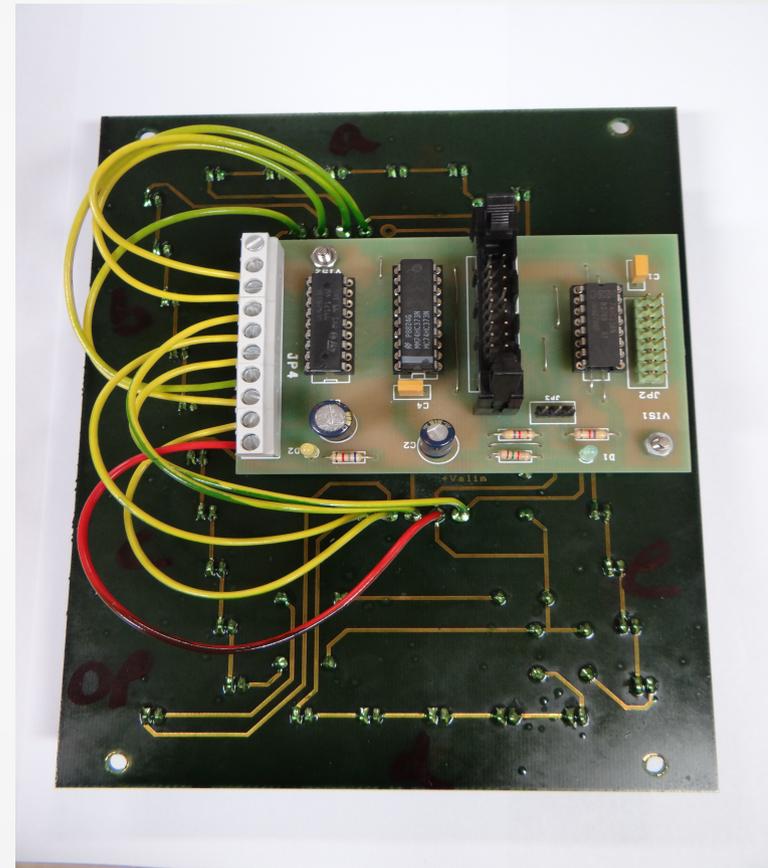
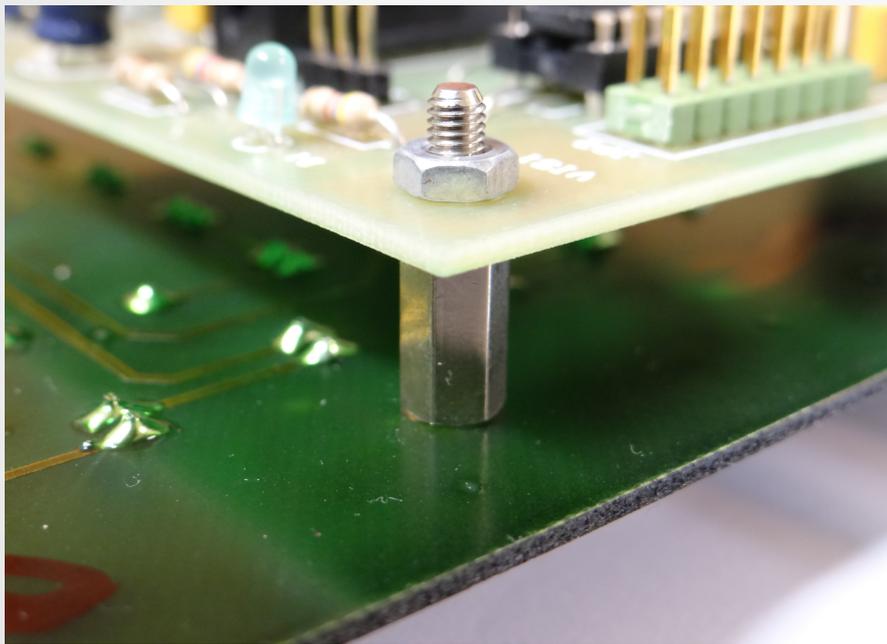
- Fonction d'affichage

```
// Affiche une valeur sur 8 bits à l'adresse de l'afficheur :
void afficheur1(unsigned char adresse,unsigned char caractere, unsigned char point)
{
    if (point == 1)
    {
        PORTA=(valeur_constant[caractere] | 0x80); // Un caractère avec le point !
    }
    else
    {
        PORTA=valeur_constant[caractere]; // Un caractère
    }

    PORTB=(0b00010000 | adresse_constant[adresse & 0x0F]); // PB7 PB6 PB5 CS A0 A1 A2 A3
    PORTB.4=1;
    PORTB.4=0; // CS = 0
    PORTB.4=1;
    PORTA=0x00;
}
```

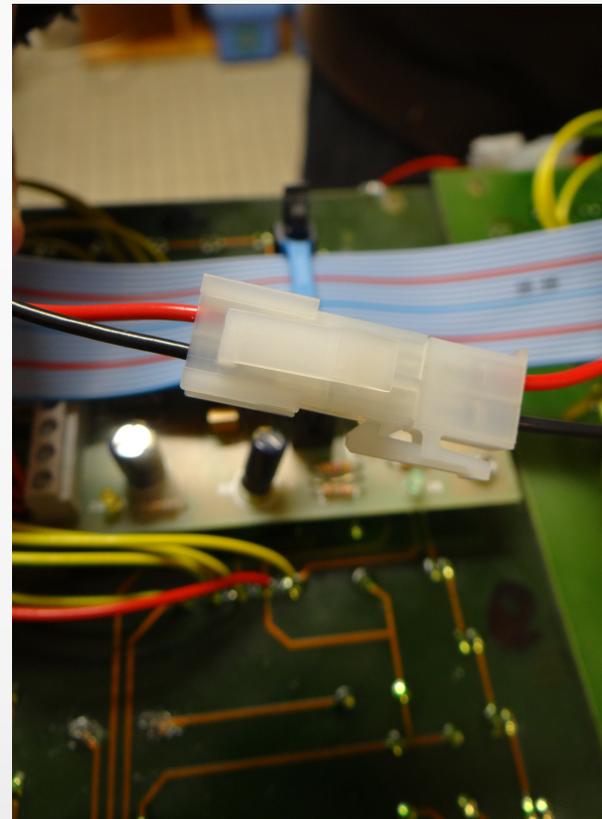
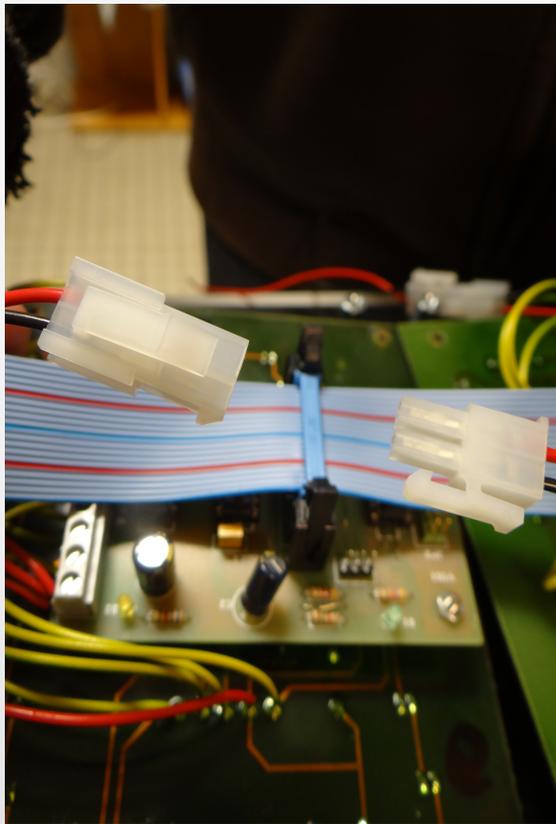
Assemblage

- Cartes de pilotage des afficheurs



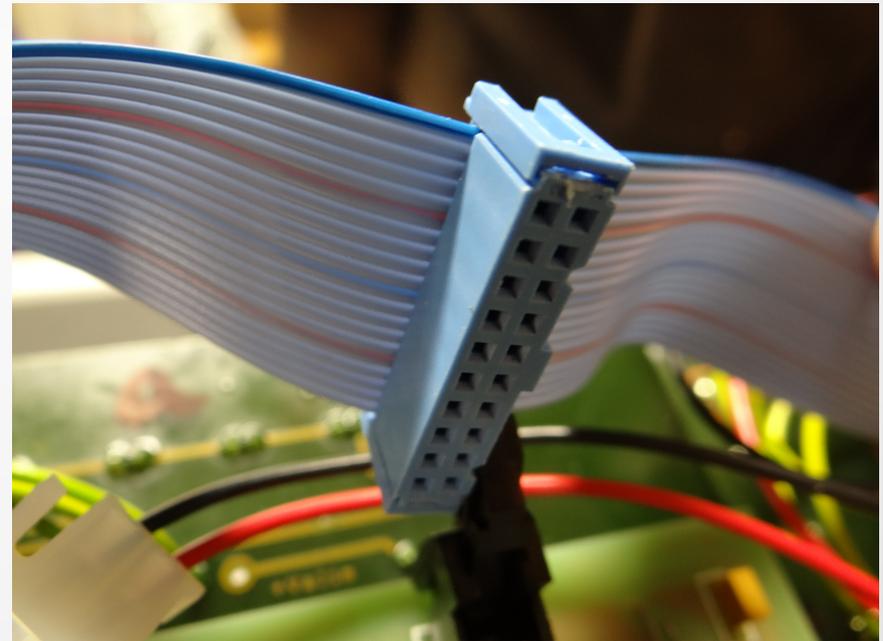
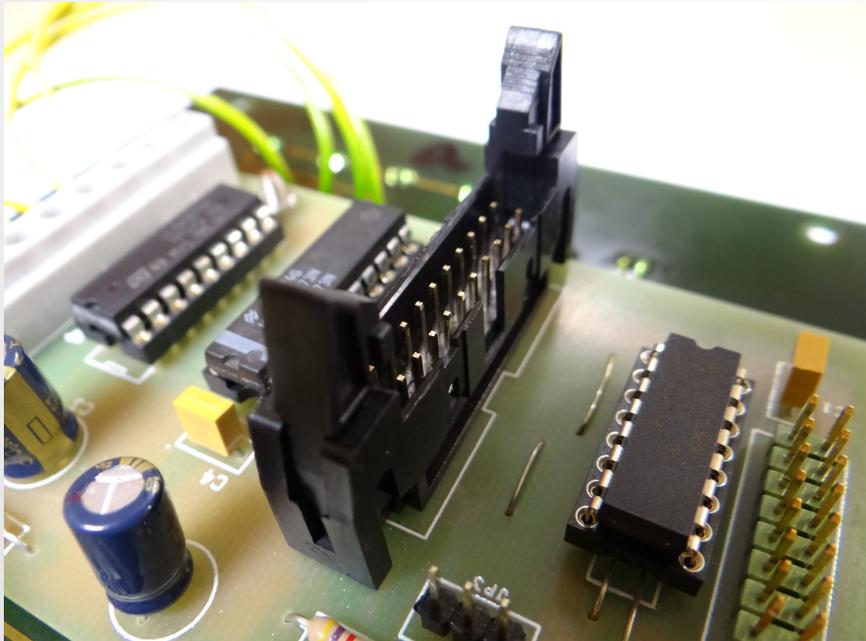
Assemblage

- Alimentation des afficheurs et du micro-contrôleur
- Connecteurs MOLEX



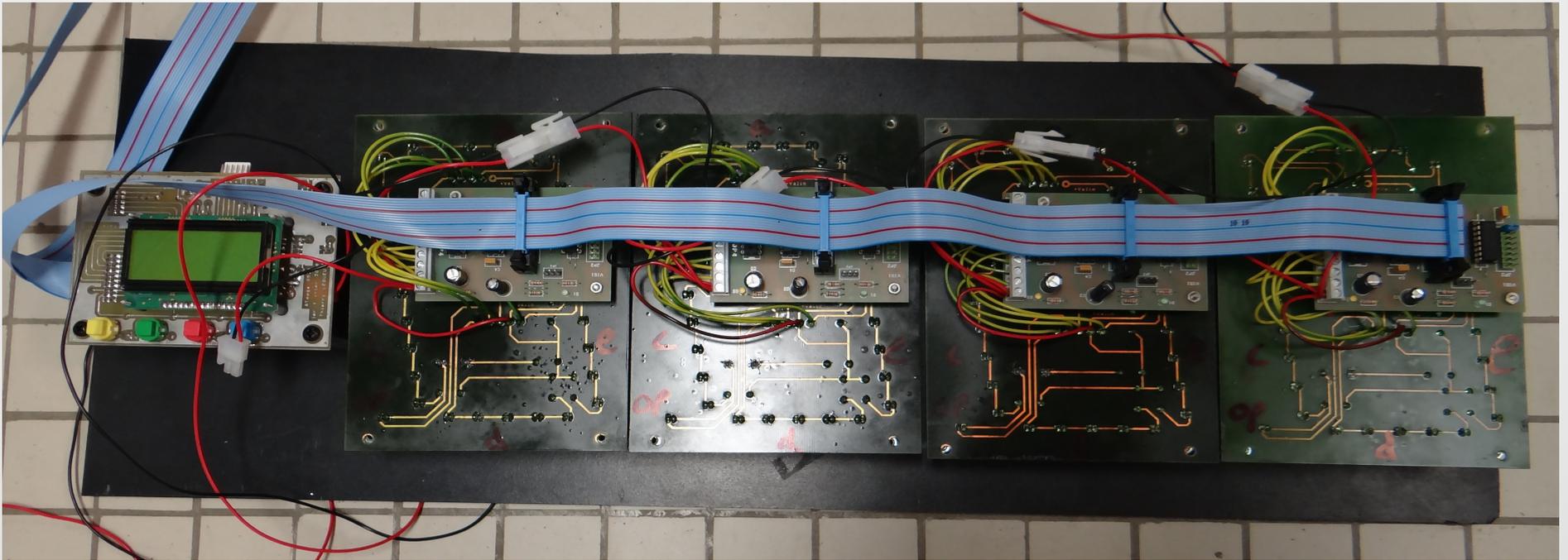
Assemblage

- Communication avec le micro-contrôleur
- Nappe et connecteurs RS232



Assemblage

- Fixation de la nappe sur les cartes de pilotage
- Raccordement avec le micro-contrôleur



Assemblage

- Vue de devant du produit fini
- Installé sur une plaque provisoire



Tests



Conclusion

- Demande
- Étude
- Cahier des charges
- Prix
- Chronomètre
- Grille de départ
- Capteur optique
- Afficheurs
- Routage
- Typon
- Perçage
- Peinture
- Soudure
- Programmation
- CodeVision AVR
- Micro-contrôleur
- Assemblage
- Tests

Merci !



Sources

- Thierry Lequeu, Documentation de la carte de l'ATMEGA 8535, 2013, <http://www.thierrylequeu.fr/data/DI8535-2.pdf>
- Thierry Lequeu, Documentation du module afficheur 8 sorties, 2009, <http://www.thierrylequeu.fr/data/DISPLAY2.pdf>
- Thierry Lequeu, Documentation de l'afficheur 7-segments, 2014, <http://www.thierrylequeu.fr/data/AFF7S.pdf>
- Thierry Lequeu, Site de Thierry Lequeu, 2014, <http://www.thierry-lequeu.fr/>