



Université François Rabelais de TOURS
Institut Universitaire de Technologie de TOURS
Département Génie Electrique et Informatique Industrielle



CHARGEUR SOLAIRE POUR TROTTELETTE ELECTRIQUE

Projet Etude et Réalisation

Jérémy THIAUX
Zhe FAN
Groupe K4A

Philippe AUGER
Thierry LEQUEU
Année 2014-2015

Sommaire

1. Cahier des charges
2. Planning
3. Etude du panneau solaire et de la batterie
4. Etude du hacheur BOOST
5. Choix des composants
6. Réalisation du chargeur
7. ATMEGA 8535
8. Mesurage et Affichage de tension et de courant
9. Amélioration du chargeur

Introduction

Panneau photovoltaïque
12V -50W



Deux batteries de 12V

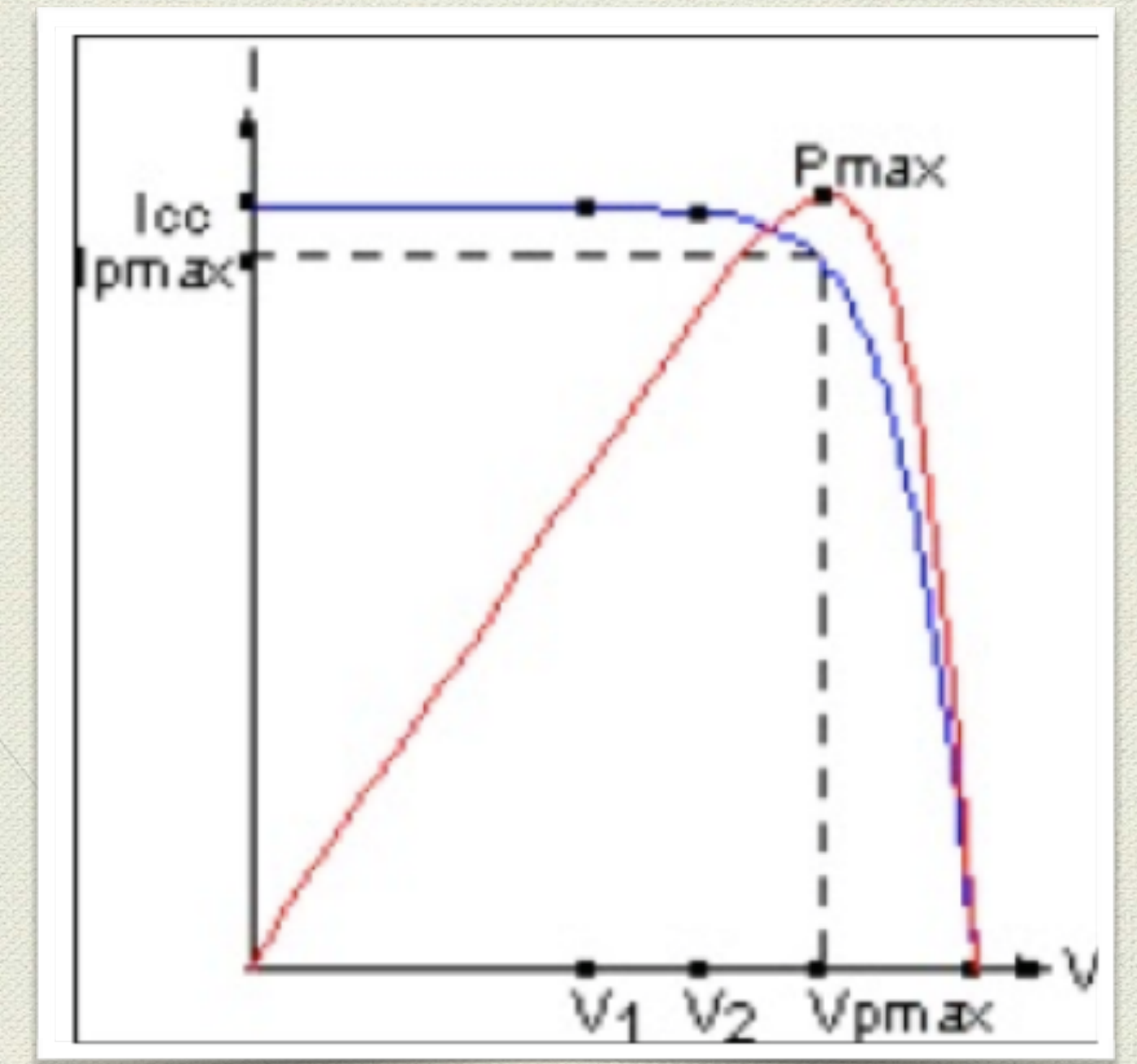
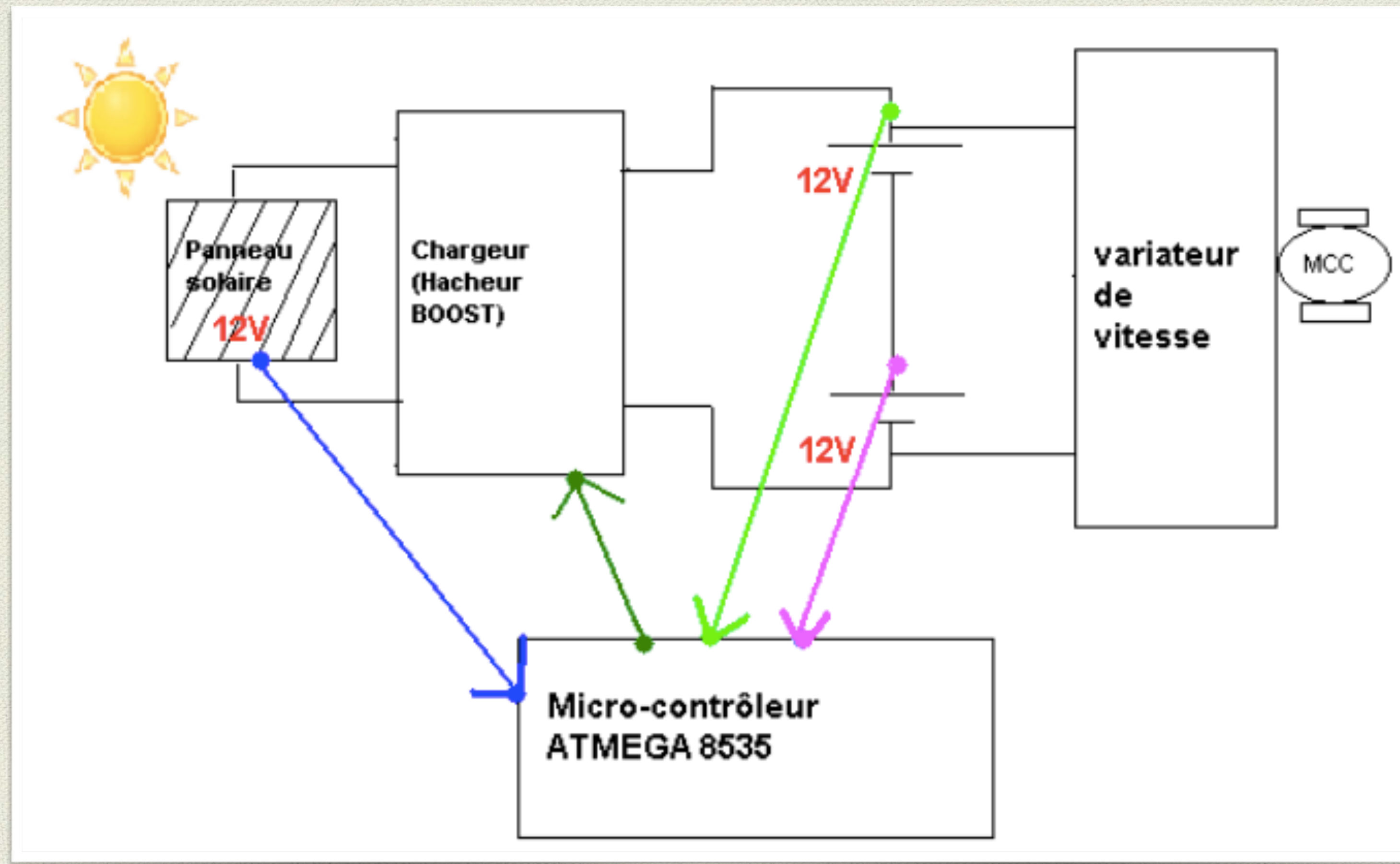


Trottinette

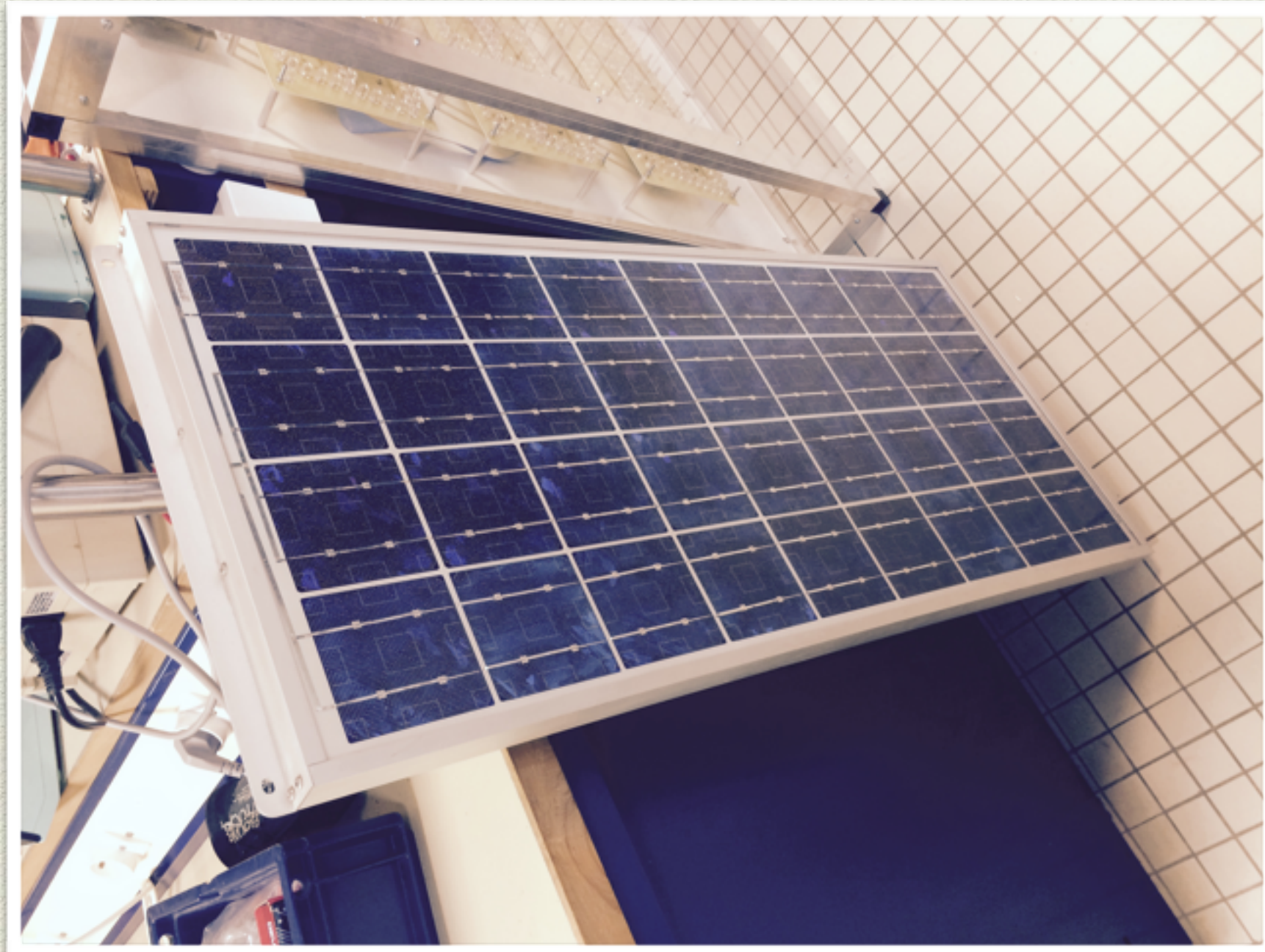


Réalisation d'un chargeur à partir d'un panneau
solaire pour deux batteries de 12V

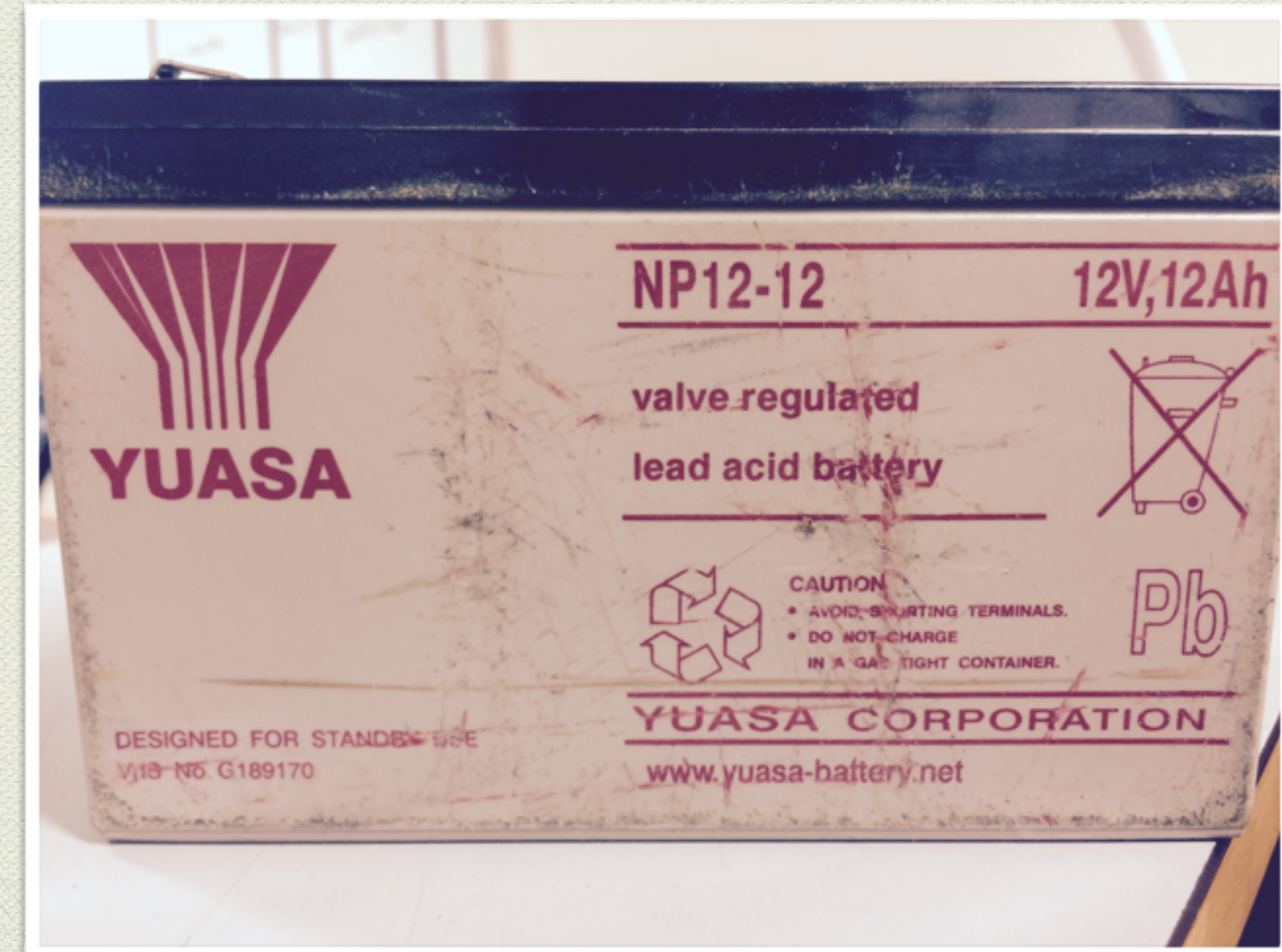
Cahier des charges



Le panneau solaire et le batterie

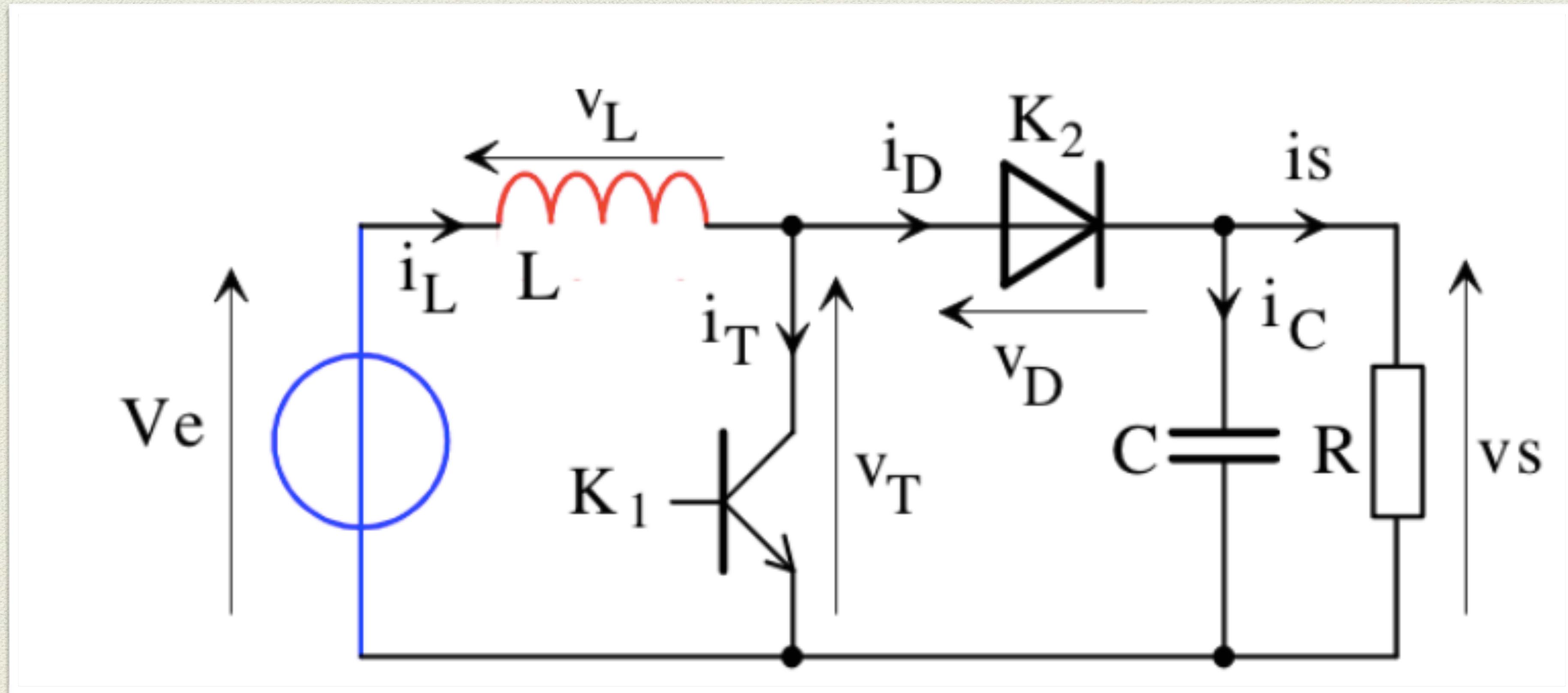


PhotoWatt PWX 500
12V DC
17V DC MAX
3,4A
4A MAX



Tension nominale : 12V
Tension bien chargé : 13,65 V
Capacité : 12Ah
Limite de courant de charge: 3A

Etude du Hacheur BOOST



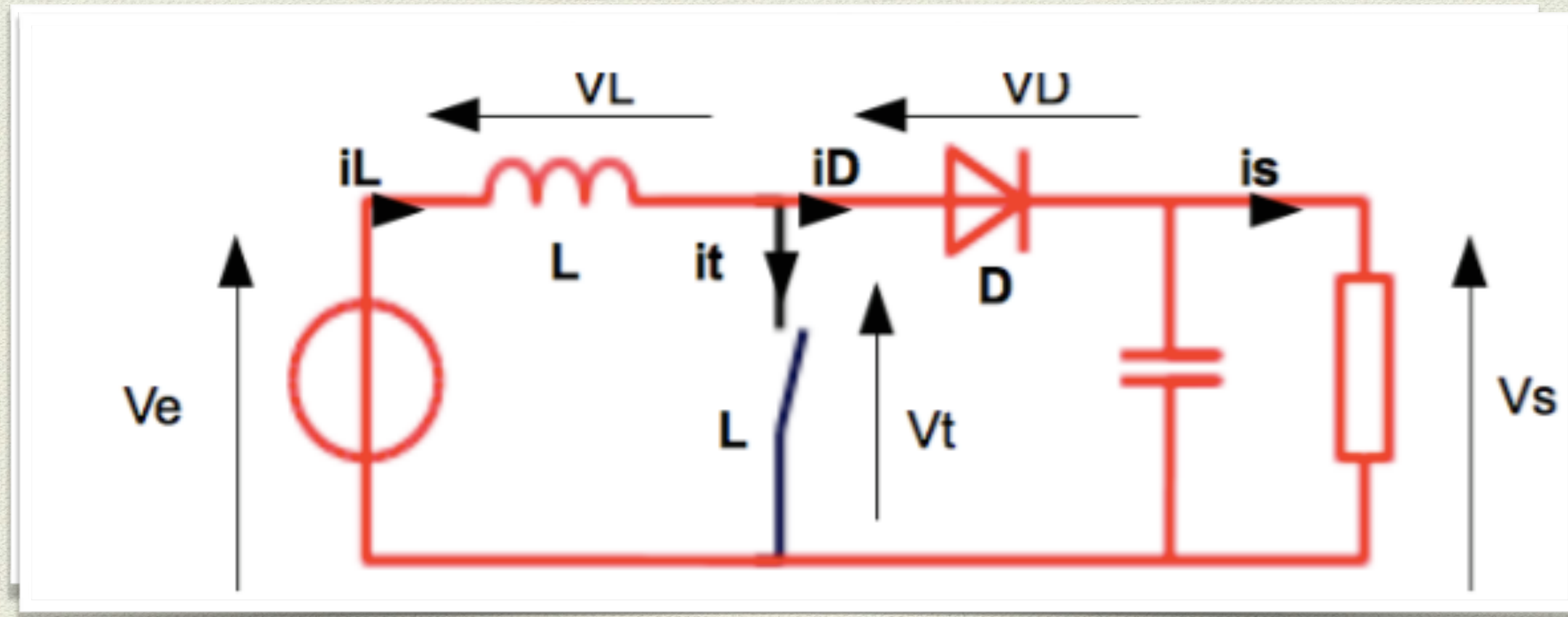
Une bobine L

Un transistor MOSFET T

Une diode D

Etude du Hacheur BOOST

Entre α et α'



$$\frac{V_s}{V_e} = \frac{1}{1-\alpha}$$

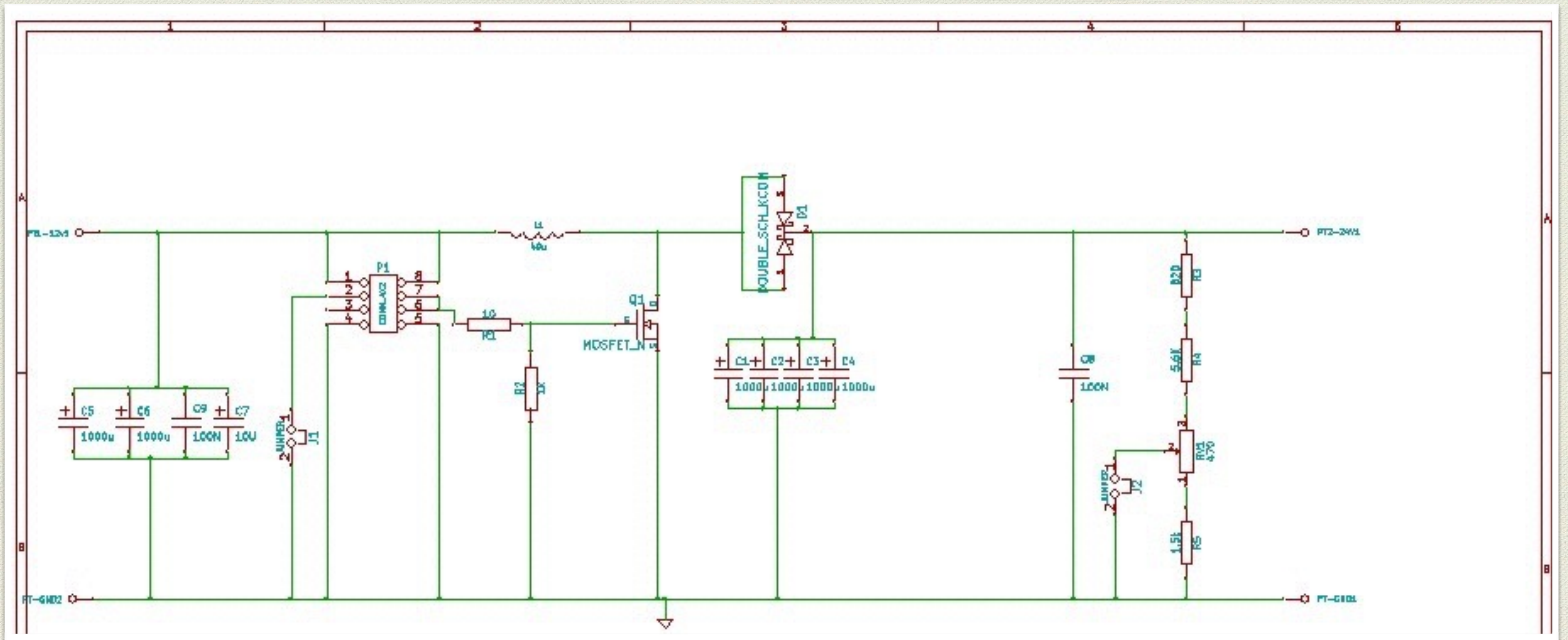
Choix des composants

Traille de MOSFET



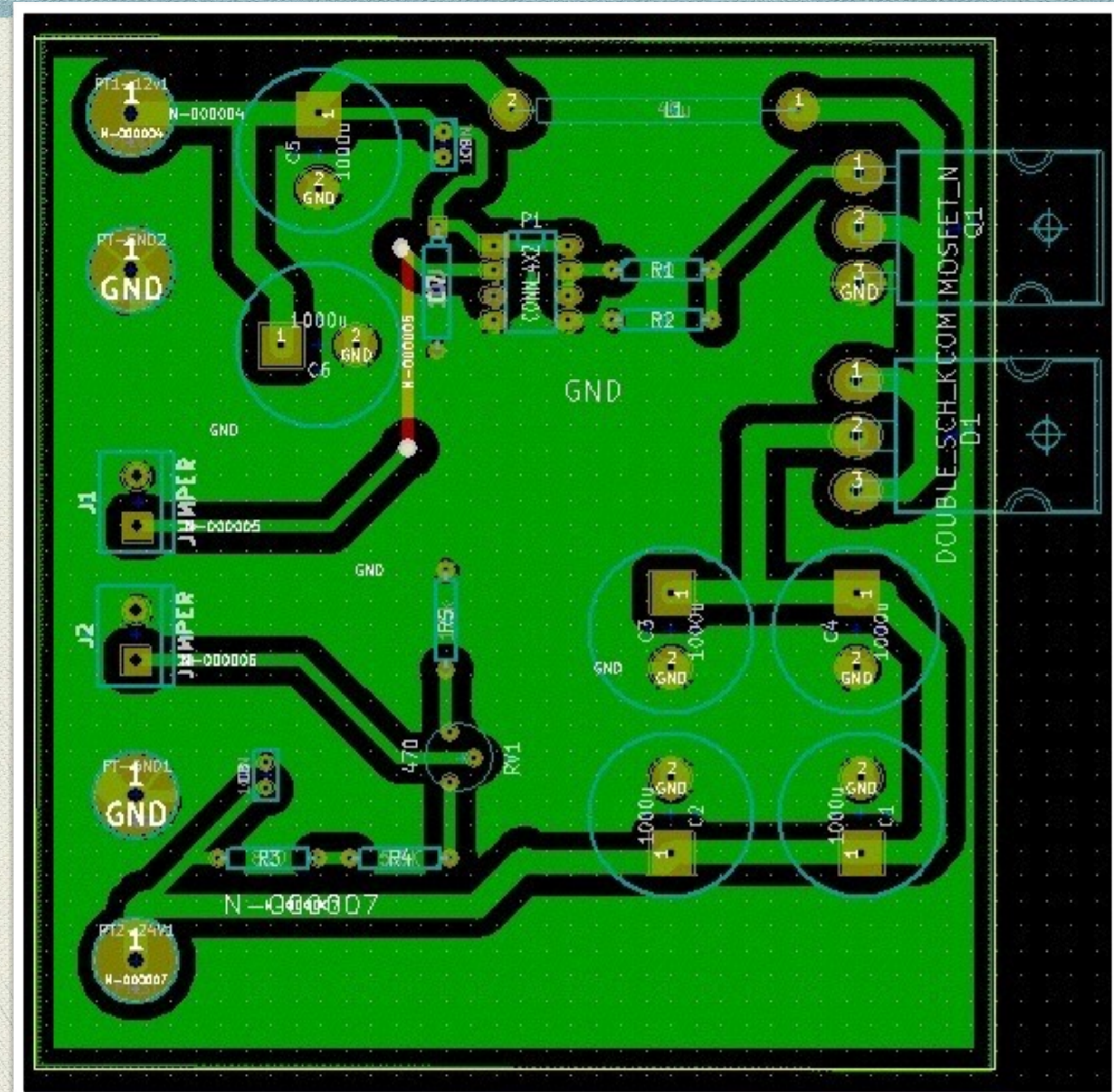
Inductance de 15µH
 $I = 2 \times 20A$
Tension entre 35V et 45V
Remplacement

Réalisation du chargeur

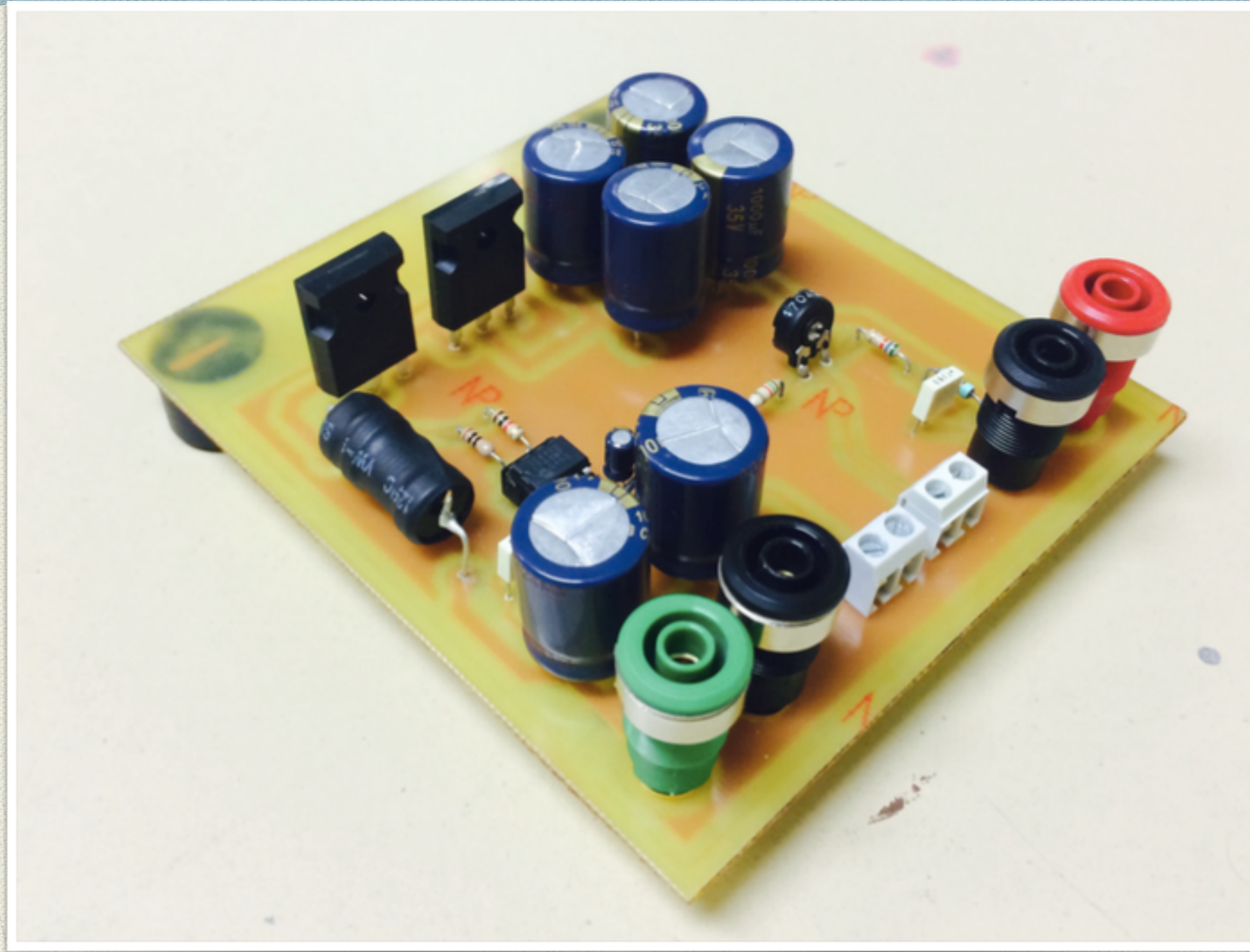


Réalisation du chargeur

1	C1 -	1000u : C2V16
2	C2 -	1000u : C2V16
3	C3 -	1000u : C2V16
4	C4 -	1000u : C2V16
5	C5 -	1000u : C2V16
6	C6 -	1000u : C2V16
7	C7 -	10U : CP5
8	C8 -	100N : C1
9	C9 -	100N : C1
10	D1 -	DOUBLE_SCH_KCOM : linear-technology-2-T0247L
11	J1 -	JUMPER : bornier2
12	J2 -	JUMPER : bornier2
13	L1 -	40u : R5BIS
14	P1 -	CONN_4X2 : 8DIP300L
15	PT-GND1 -	PTEST : PTSORTIE
16	PT-GND2 -	PTEST : PTSORTIE
17	PT1-12v1 -	PTEST : PTSORTIE
18	PT2-24V1 -	PTEST : PTSORTIE
19	Q1 -	MOSFET_N : linear-technology-2-T0247L
20	R1 -	10 : R4
21	R2 -	1k : R4
22	R3 -	820 : R4
23	R4 -	5.6K : R4
24	R5 -	1.5k : R4
25	RV1 -	470 : RV2



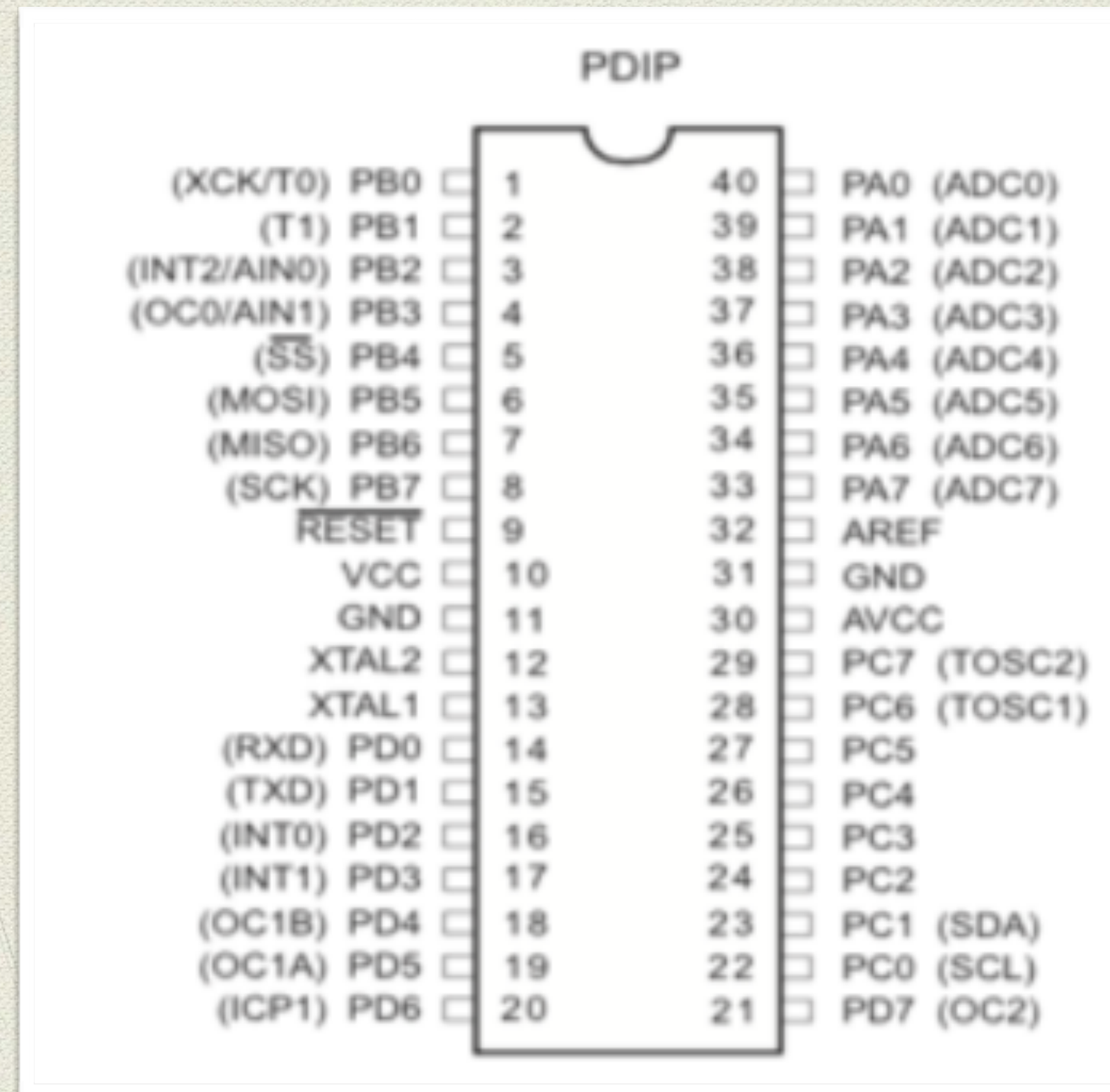
Réalisation du chargeur



ATMEGA 8535

Pour quelles raisons faut - il mesurer la tension et le courant?

Comment faire? Convertisseur Analogique - Numérique de ATMEGA8535



ATMEGA 8535



Carte AT8535

Un micro-contrôleur ATMEGA 8535

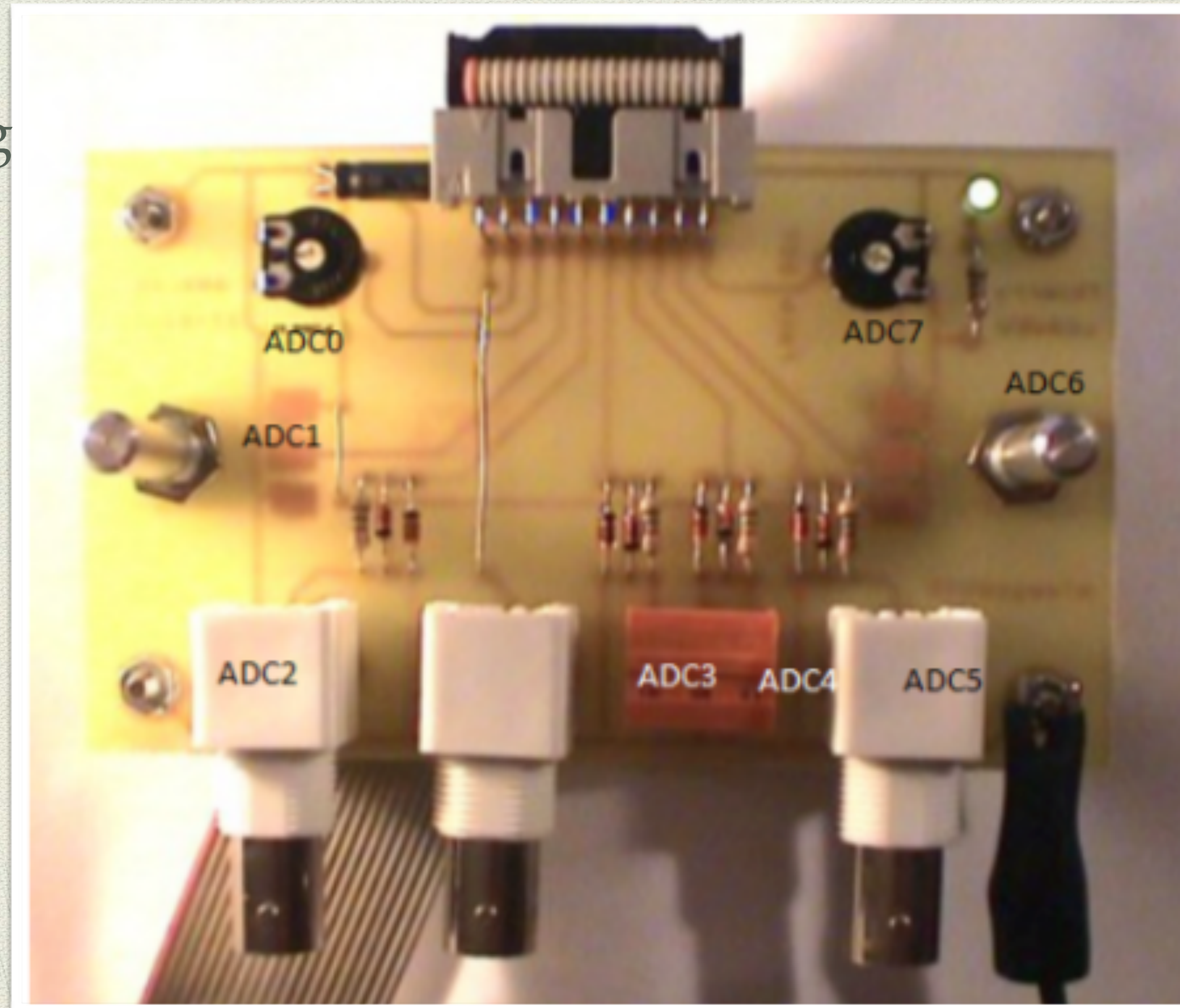
Un afficheur LCD 16 * 4

Un connecteur SPI

Un connecteur qui relie les ports A

Mesurage et affichage de tension et de courant

Carte AT8535 Analog



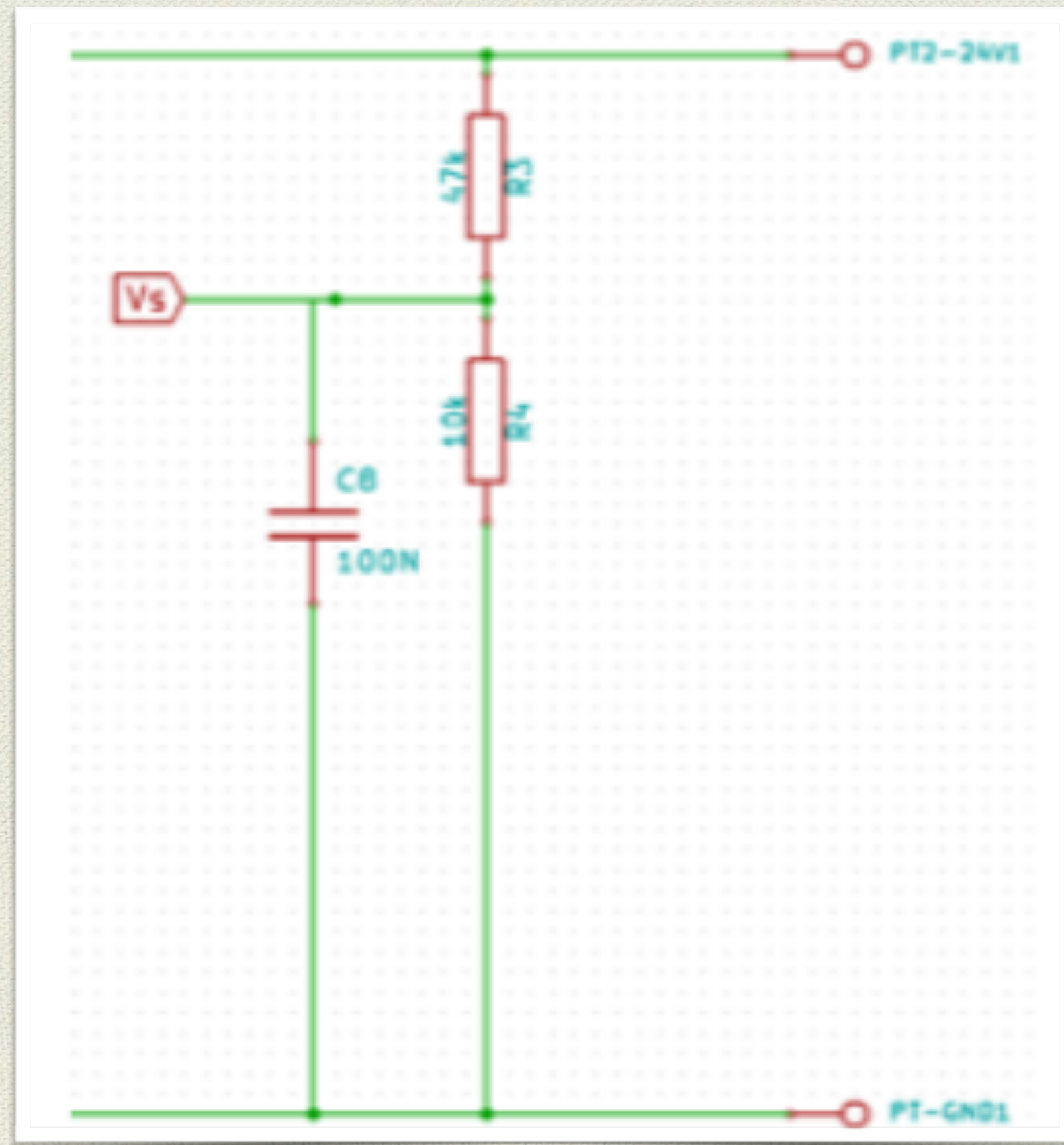
Convertisseur
analogique - numérique

Entrée : Une tension 0 -5V
Sortie : 0 - 1024

Mesurage et affichage de tension et de courant

Tension des batteries

Pont de diviseur de tension



$$\frac{V_{bat.max}}{V_{bat.reel.max}} = \frac{R4}{R3+R4}$$

$$\text{soit : } \frac{5}{28} = \frac{10}{R3+10}$$

$$\text{Donc } R3 = 46 \text{ K}\Omega .$$

Mesurage et affichage de tension et de courant

Tension des batteries

```
while (1)
{
    i = 0; // on initialise la valeur de i
    for (j=0;j<20;j++) // pour diminuer les erreurs, on fait répéter cette boucle 20 fois
    {
        i = i + read_adc(4); // on utilise le port ADC4 pour la conversion.
    }
    i = i / 20; // on calcul la valeur moyenne de i

    // on converti i en une valeur numérique

    Vbat = ((unsigned long)i * 280 /1023);

    //on affiche cette valeur

    sprintf (tampon, "Vbat = %2u.%1u V", Vbat/10, Vbat%10);

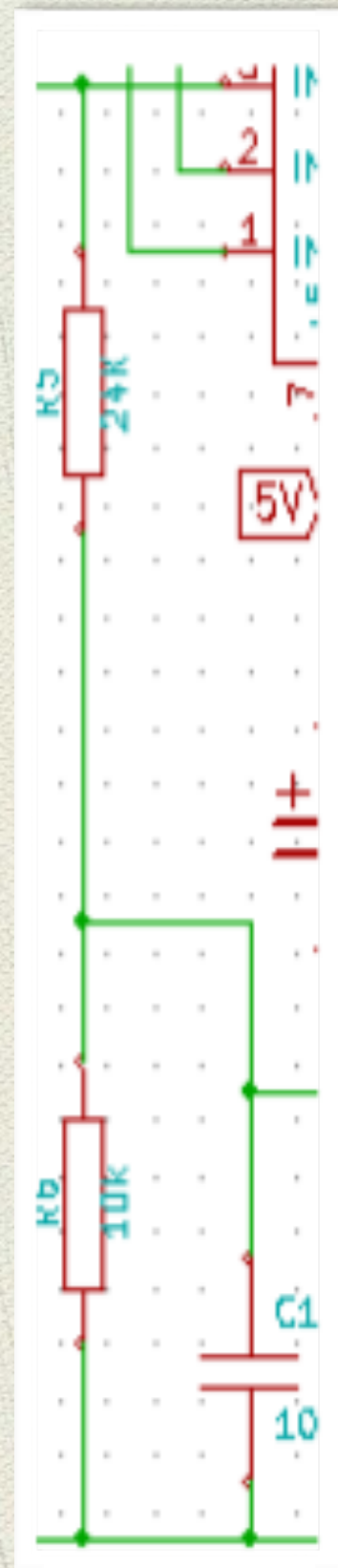
    lcd_gotoxy(0,1);

    lcd_puts(tampon);
```

Mesurage et affichage de tension et de courant

Tension du panneau

Pont de diviseur de tension



$$\frac{V_{pan.max}}{V_{pan.reel.max}} = \frac{R2}{R1 + R2}$$

$$\text{soit : } 5 / 17 = 10 / (R1 + 10)$$

$$\text{Donc } R1 = 24 \text{ KOhm.}$$

Mesurage et affichage de tension et de courant

Tension du panneau

```
while (1)
{
    k = 0; // on initialise la valeur de k

    for (j=0;j<20;j++) // pour diminuer les erreurs, on fait répéter cette boucle 20 fois
    {
        k = k + read_adc(4); // on utilise le ADC4 pour la conversion.
    }

    k = k / 20; // on calcule la valeur moyenne de i
    // on converti i en valeur réelle

    Vpan = ((unsigned long)k* 170 /1023);

    //on affiche cette valeur

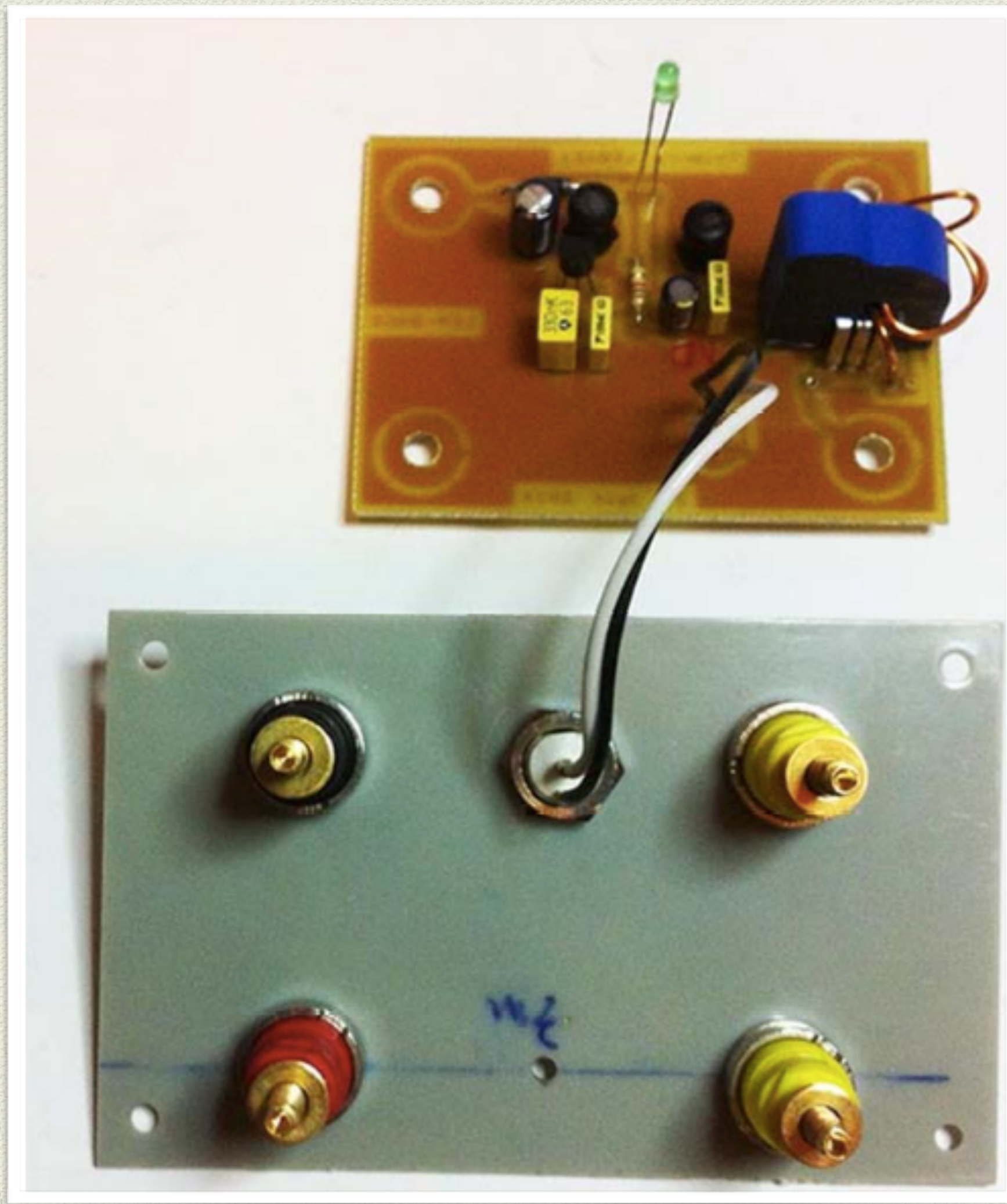
    sprintf (tampon, "Vpan = %2u.%1u V", Vpan/10, Vpan%10);

    lcd_gotoxy(0,1);

    lcd_puts(tampon);
```

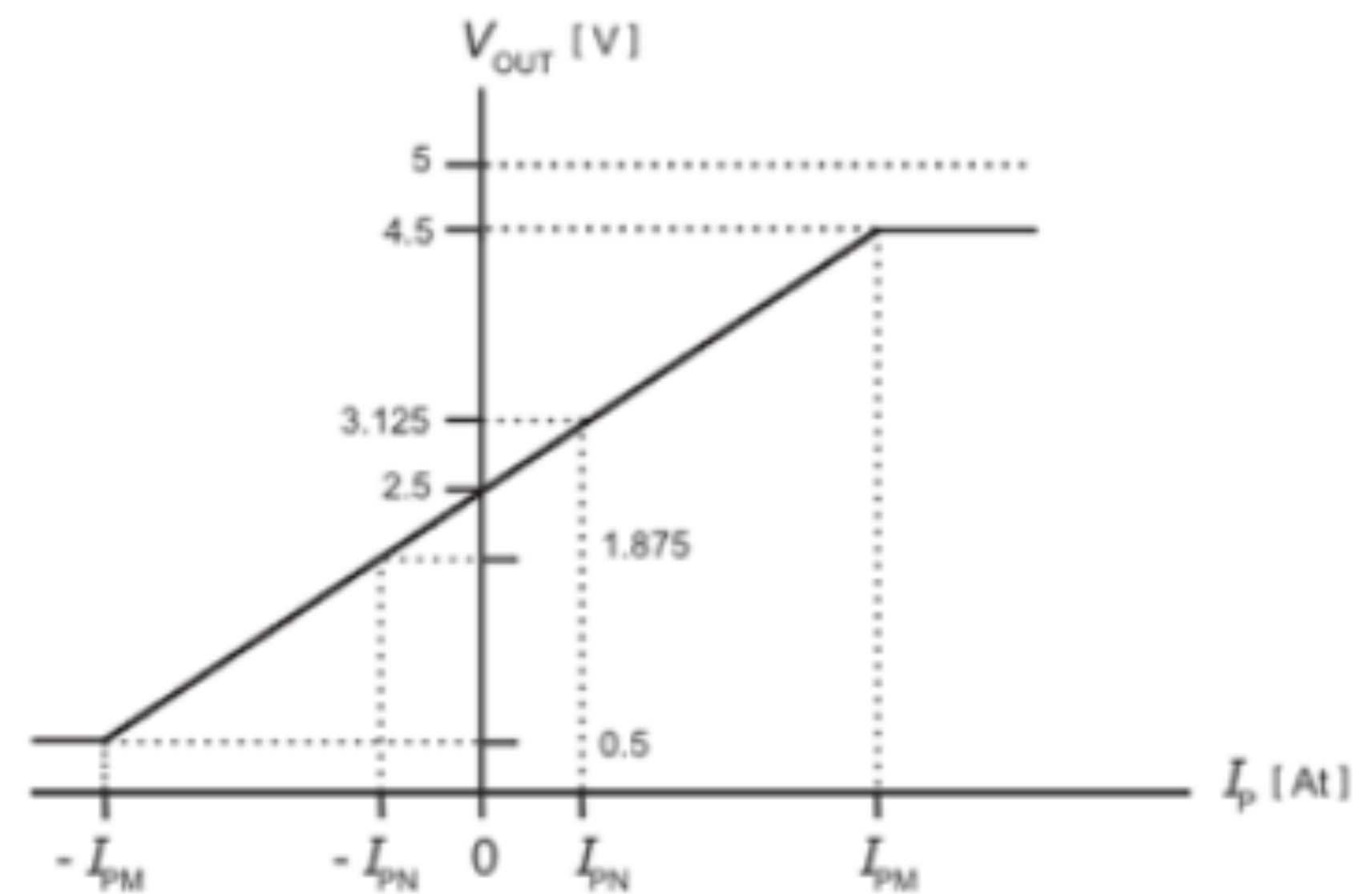
Mesurage et affichage de tension et de courant

Courant du panneau



LEM LTS 6PN

Output Voltage - Primary Current



Mesurage et affichage de tension et de courant

Courant du panneau

```
while (1)
{
    l = 0; // on initialise la valeur de l

    for (j=0;j<20;j++) // pour diminuer les erreurs, on fait répéter cette boucle 20 fois
    {
        l = l + read_adc(4); // on utilise le ADC4 pour la conversion.
    }

    l = l / 20; // on calcule la valeur moyenne de l
    // on converti l en valeur réelle

    Ipan = ((float)(l-512)/6.656) ;

    //on affiche cette valeur

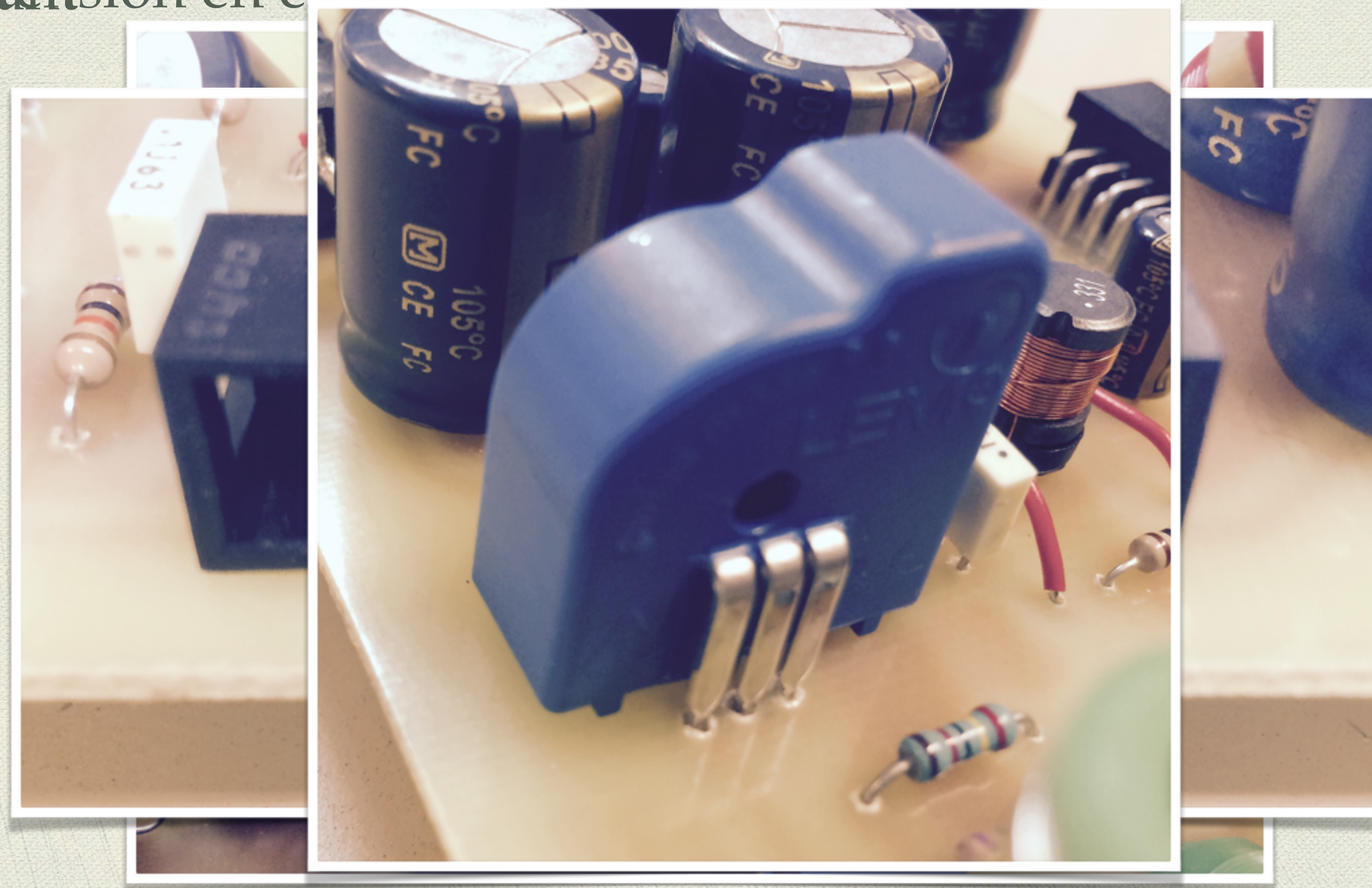
    sprintf (tampon, "Ipan = %2u.%1u V", Ipan/10, Ipan%10);

    lcd_gotoxy(0,1);

    lcd_puts(tampon);
}
```

Amélioration du chargeur

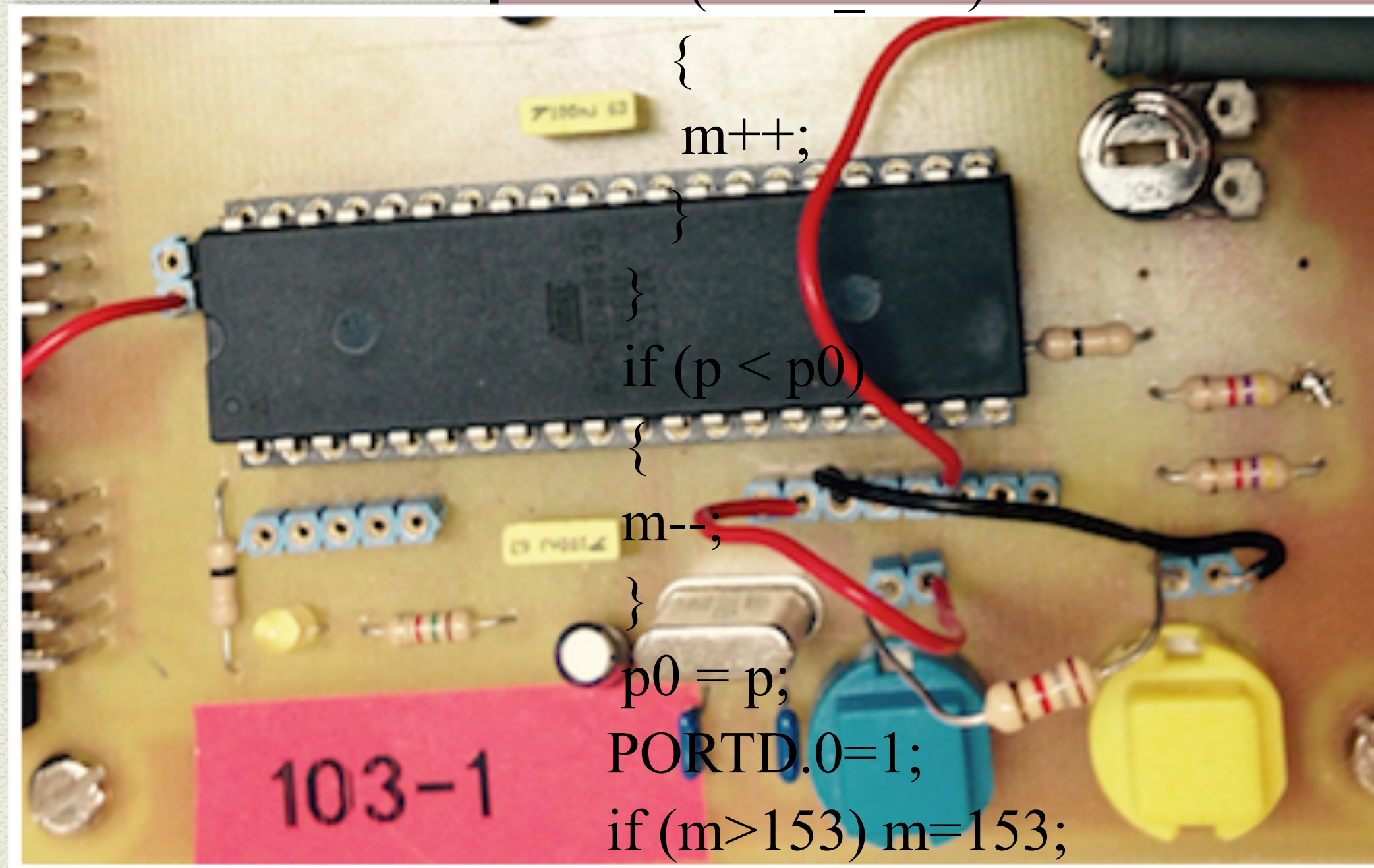
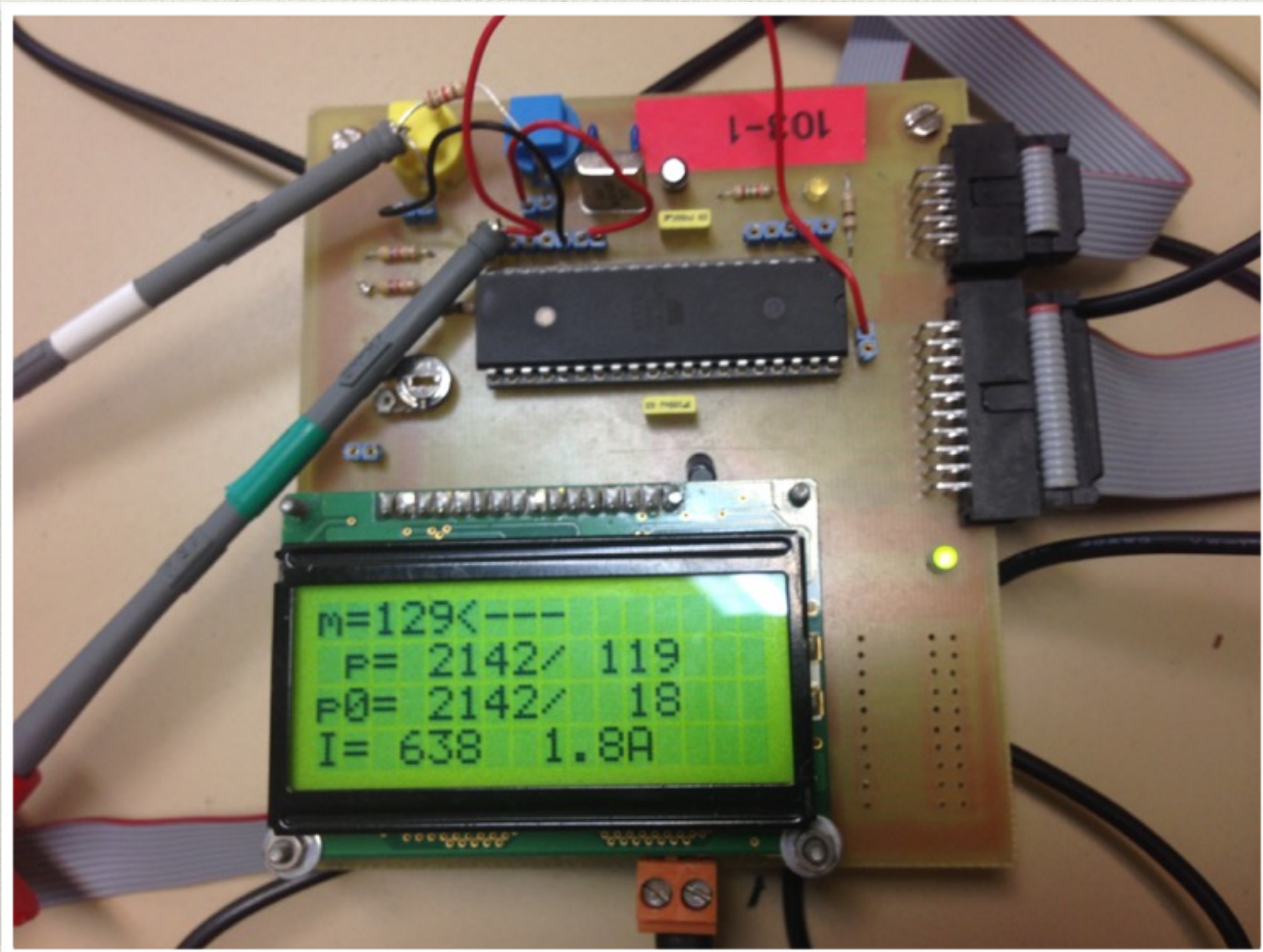
Capacité de l'ED en entrée





Amélioration du chargeur

Microcontrôleur AVR
Marsce maximale du panneau solaire



```
m_max = 256 - 8.53*Vpan;  
if (p > p0)  
{  
  if (m<m_max)  
  {  
    m++;  
  }  
}  
if (p < p0)  
{  
  m--;  
}  
p0 = p;  
PORTD.0=1;  
if (m>153) m=153;  
if (m<102) m=102;  
OCR1AL=m;
```


Conclusion

Chargeur Panneau Solaire Batterie Trottinette

Hacheur BOOST Transistor Bobine Diode

Kicad Typon Programmation ATMEGA 8535

Visualisation Tension Courant

Amélioration Capteur de courant LED Connecteur Pont diviseur de tension

MLI Comparaison de puissance

Merci de votre attention.



Bibliographie

[1] **Cours MC-ET2**, *Hacheur, semestre 3*

[2] **Radiospare**, Transistor , [En Ligne]. (Page consultée le 1/11/2014)
<<http://img-europe.electrocomponents.com/largeimages/RBIPOLAR-10.jpg>>

[3] **Radiospare**, diode, [En Ligne]. (Page consultée le 1/11/2014)
<<http://img-europe.electrocomponents.com/largeimages/RBIPOLAR-10.jpg>>

[4] **Radiospare**, inductance, [En Ligne]. (Page consultée le 1/11/2014)
<<http://img-europe.electrocomponents.com/largeimages/R7361015-01.jpg>>

[5] **Radiospare**, TC4422 [En Ligne]. (Page consultée le 1/11/2014)
<<http://img-europe.electrocomponents.com/largeimages/R8211179-01.jpg>>

[6] **Radiospare**, condensateur : [En Ligne]. (Page consultée le 1/11/2014)
<<http://img-europe.electrocomponents.com/largeimages/R0571127-01.jpg>>

[7] **Hacheur Boost**, Cnvertisseur élévateur 12V → 24V-10A, 2010, [En Ligne]. (Page consultée le 1/11/2014)
<http://f6csx.free.fr/PROJETS/BOOST/Boost_qro/Boost_qro.htm>