



Enseignant: T.LEQUEU

Promotion 2008/2009

Le chargeur de batterie solaire

A.ANCERNE
S.CHEVALIER



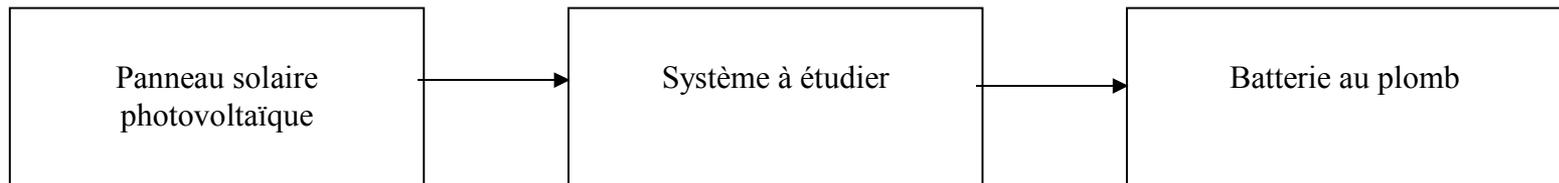
Sommaire

- Le cahier des charges
- Le planning
- L'étude du système
- Les tests
- Conclusion

Le cahier des charges

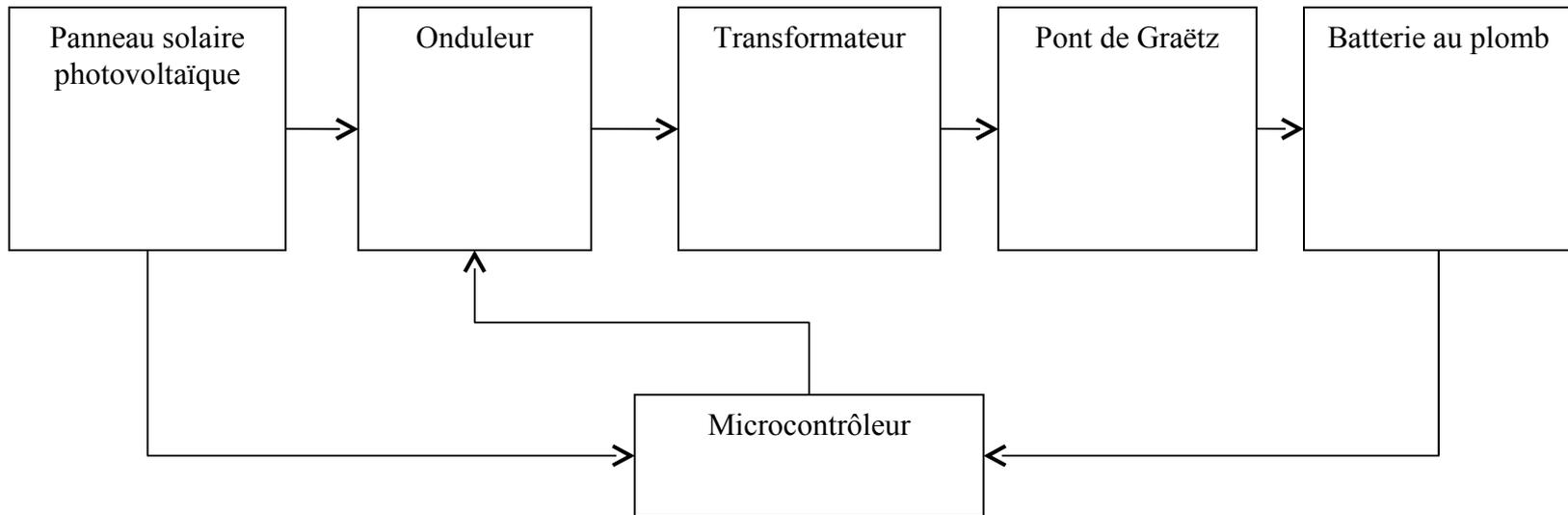
■ Un objectif:

Charger une batterie au plomb 48V/50A à partir d'un panneau solaire photovoltaïque 17V/50W.



■ Des contraintes diverses

Schéma fonctionnel de niveau 2 du projet:



Planning du projet

	37	38	39	40	41	42	43	45	47	48	49	50
Choix et découverte du sujet												
Recherche des solutions technologiques												
dimensionnement des éléments constituant le transformateur												
Étude de l'onduleur												
Étude du pont redresseur												
Programmation du microcontrôleur												
routage sur le logiciel Orcad												
Réalisation du projet												



Étude du système

- Le panneau solaire photovoltaïque
- La batterie au plomb
- Notre projet

Le panneau solaire photovoltaïque

- Il est composé de cellules photovoltaïques

Placées:

- En série pour augmenter la tension délivrée par le panneau.
- En parallèle pour augmenter son courant.

- Une diode by-pass est positionnée toutes les 18 cellules photovoltaïques.

La batterie au plomb

- Il y a deux types d'accumulateurs:
 - Accumulateur à électrolyte liquide
 - Composé d'eau et d'acide sulfurique
 - Possède des plaques isolantes (entretoises)
 - Accumulateur à électrolyte stabilisé (au gel)
 - Même composition de base
 - Le gel remplace les entretoises
 - Elle est étanche

Étude du transformateur

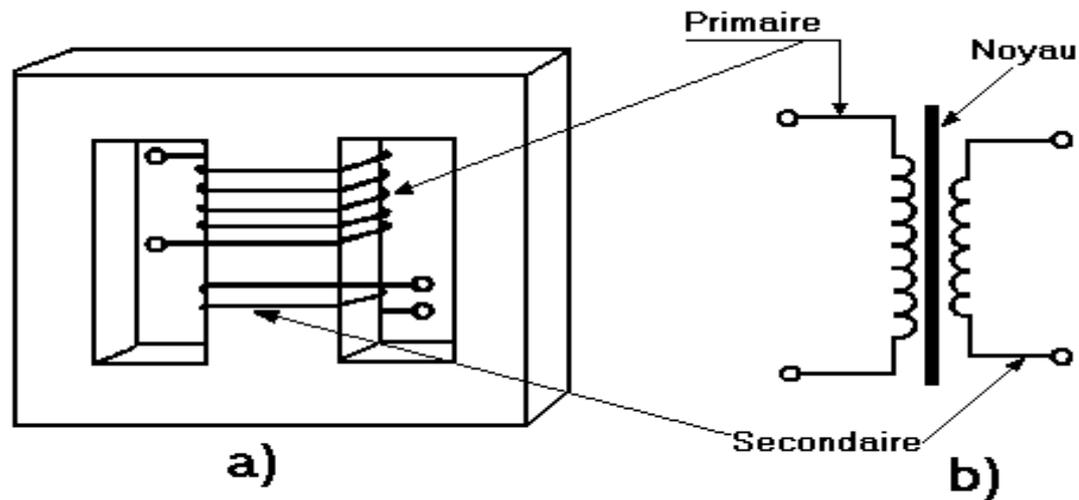


Fig. 1. - Transformateur avec noyau et son symbole graphique.

Recherche du noyau de fer à utiliser

POWER RANGE (W)	CORE TYPE
< 5	RM4; P11/7; T14; EF13; U10
5 to 10	RM5; P14/8
10 to 20	RM6; E20; P18/11; T23; U15; EFD15
20 to 50	RM8; P22/13; U20; RM10; ETD29; E25; T26/10; EFD20
50 to 100	ETD29; ETD34; EC35; EC41; RM12; P30/19; T26/20; EFD25
100 to 200	ETD34; ETD39; ETD44; EC41; EC52; RM14; P36/22; E30; T58; U25; U30; E42; EFD30
200 to 500	ETD44; ETD49; E55; EC52; E42; P42/29; U67
> 500	E65; EC70; U93; U100; P66/56; PM87; PM114; T140

3C90

Low frequency (< 200 kHz) material for industrial use.

3C91

Medium frequency (< 300 kHz) material with loss minimum around 60 °C.

3C92

Low frequency (< 200 kHz) material with a very high saturation level. Specially recommended for inductors and output chokes.

3C93

Medium frequency (< 300 kHz) material with loss minimum around 140 °C.

3C94

Medium frequency material (< 300 kHz).
Low losses, especially at high flux densities.

Recherche du nombre de spires à effectuer

■ Calcul du nombre de spires:

$$U = 2 \cdot N \cdot f \cdot s \cdot B_{\max}$$

On cherche donc:

B_{\max} : champ magnétique du noyau de ferrite

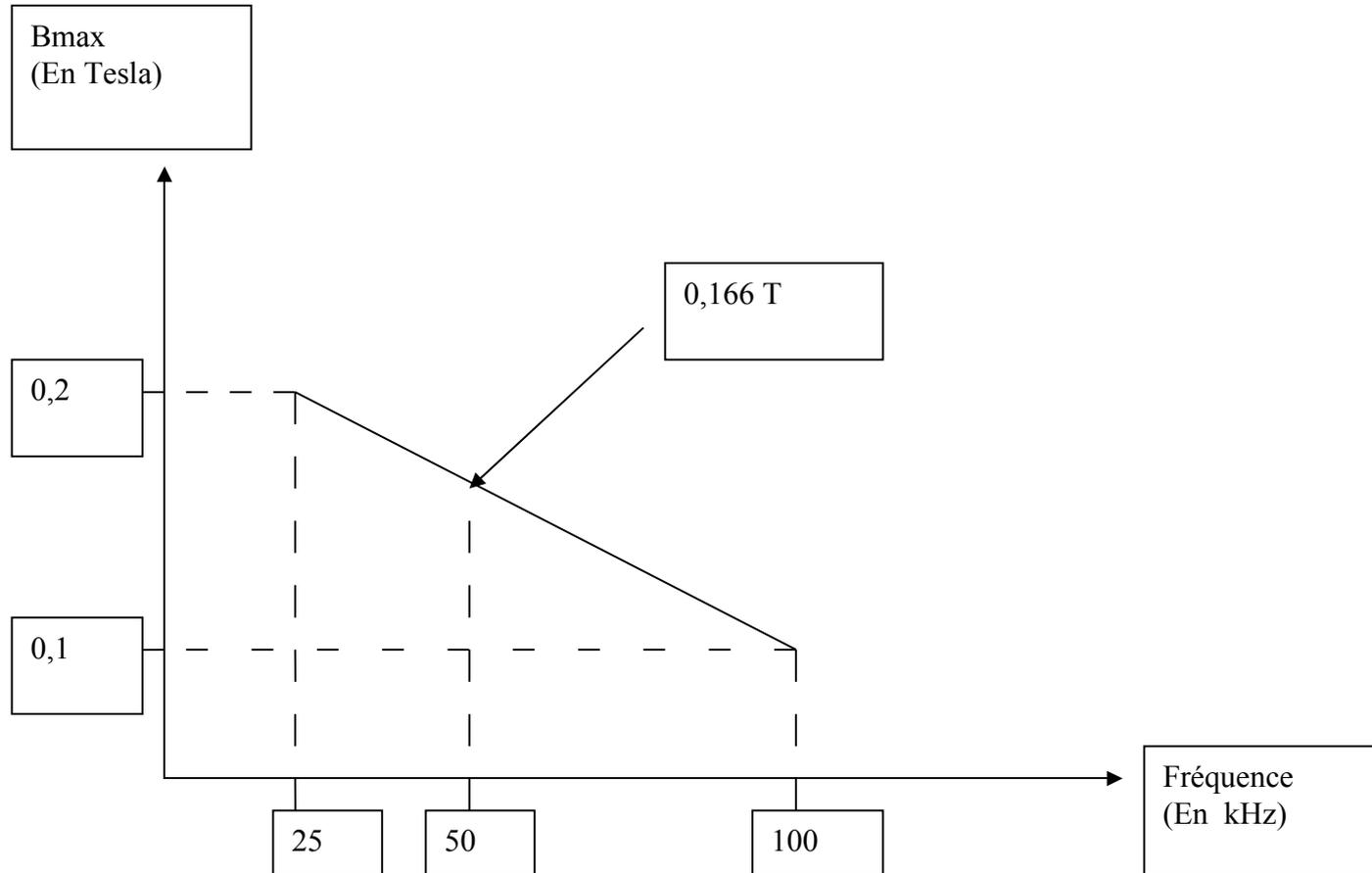
s : La surface du circuit magnétique

Recherche du champ en fonction de la fréquence

Properties of core sets under power conditions

GRADE	B (mT) at	CORE LOSS (W) at		
	H = 250 A/m; f = 25 kHz; T = 100 °C	f = 25 kHz; \dot{B} = 200 mT; T = 100 °C	f = 100 kHz; \dot{B} = 100 mT; T = 100 °C	f = 400 kHz; \dot{B} = 50 mT; T = 100 °C
3C90	≥330	≤0.92	≤0.97	–
3F3	≥320	–	≤0.90	≤1.6

Recherche du champ à adapter pour une fréquence de 50 kHz



Surface du circuit magnétique

CORE SETS

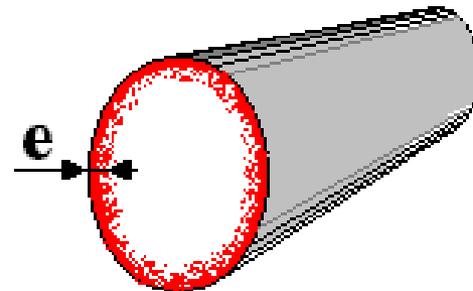
Effective core parameters

SYMBOL	PARAMETER	VALUE	UNIT
$\Sigma(l/A)$	core factor (C1)	0.810	mm ⁻¹
V_e	effective volume	7640	mm ³
l_e	effective length	78.6	mm
A_e	effective area	97.1	mm ²
A_{min}	minimum area	91.6	mm ²
m	mass of core half	≈20	g

Dimensionnement des fils

- Prises en compte de l'effet de peau
Qu'es-ce que l'effet de peau?

e = épaisseur de peau

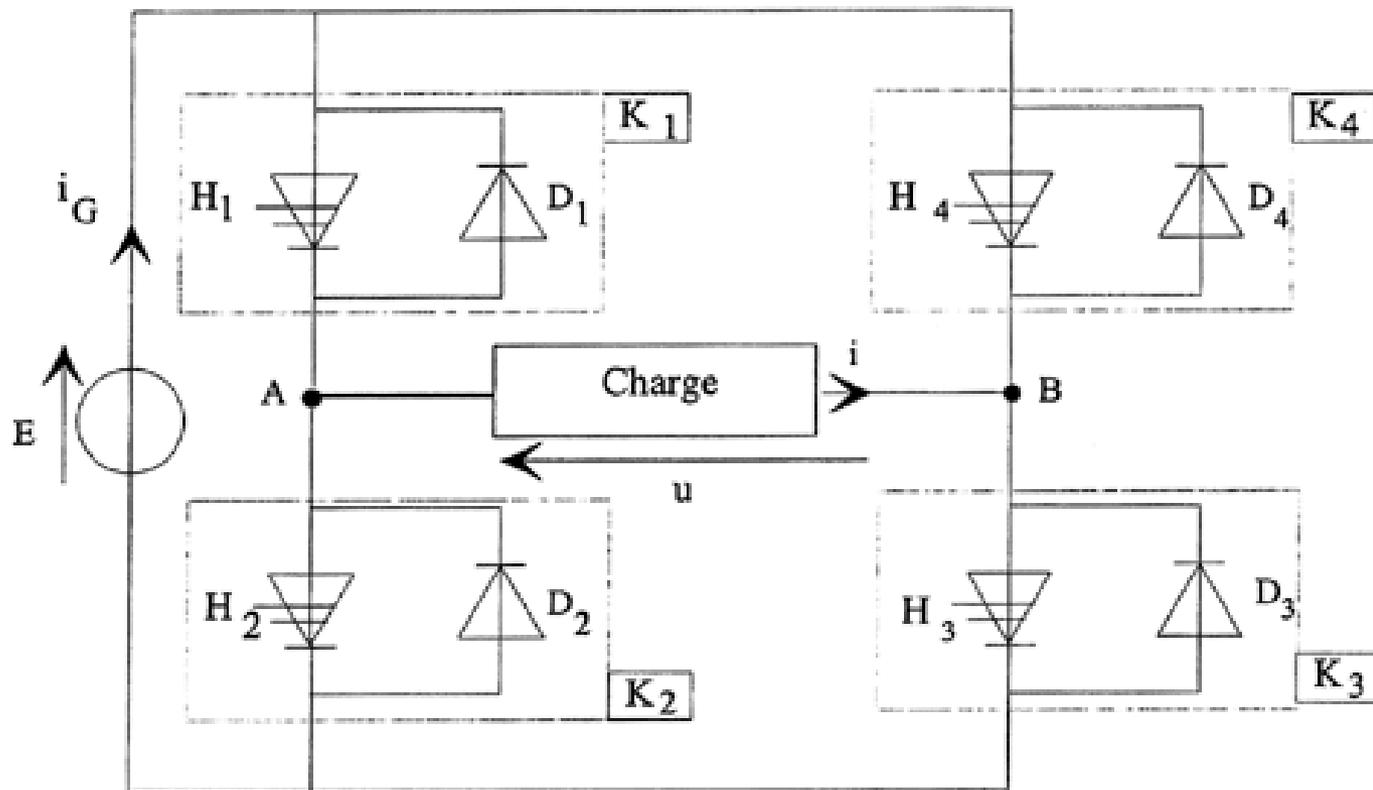




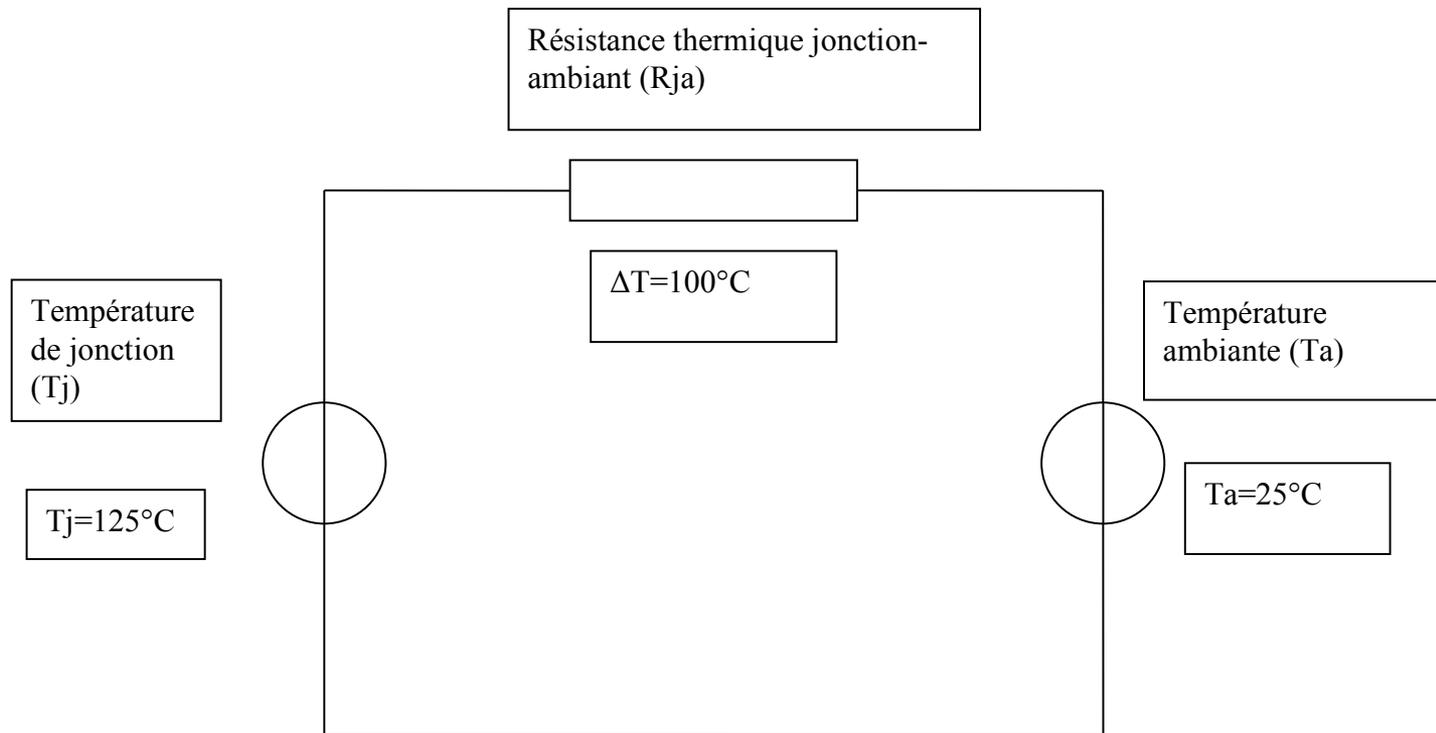
Étude de l'onduleur

- L'onduleur est composé de deux types de composants:
 - Les transistors
 - Les diodes

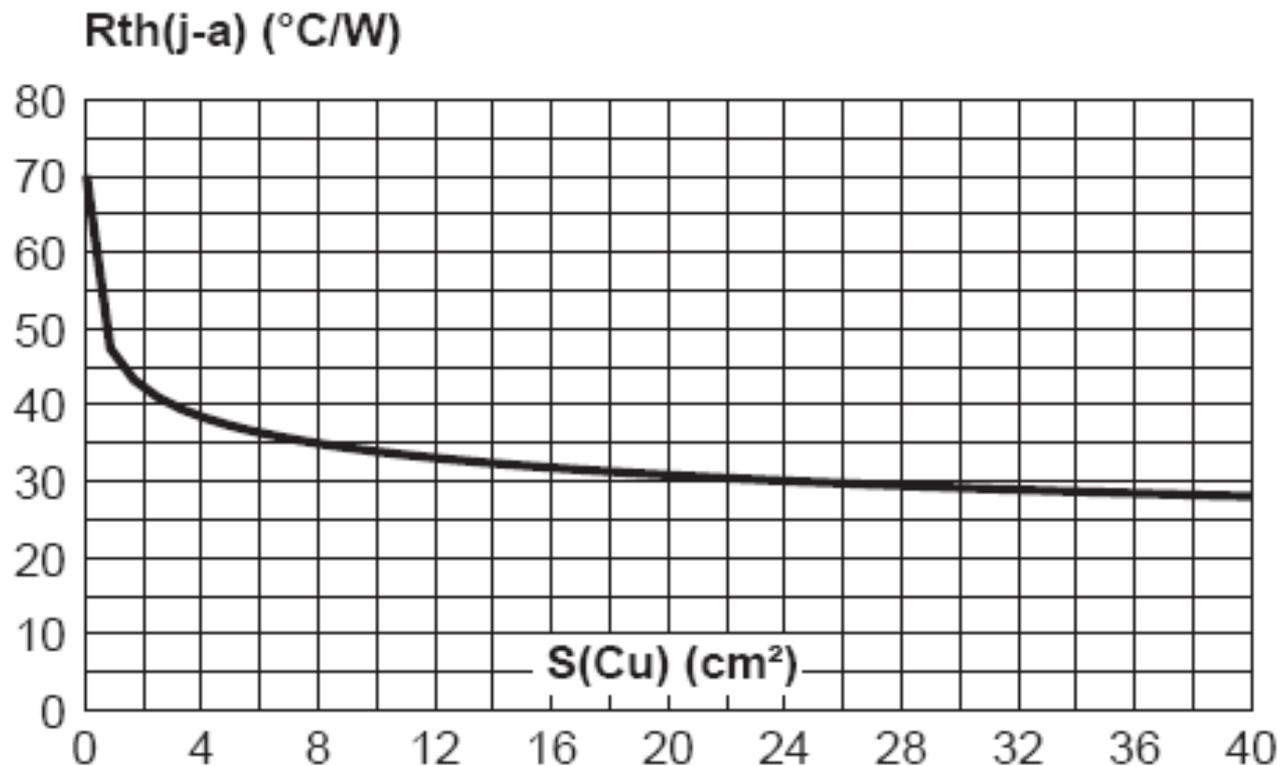
Caractéristiques de l'onduleur



Énergie calorifique à évacuer par la diode

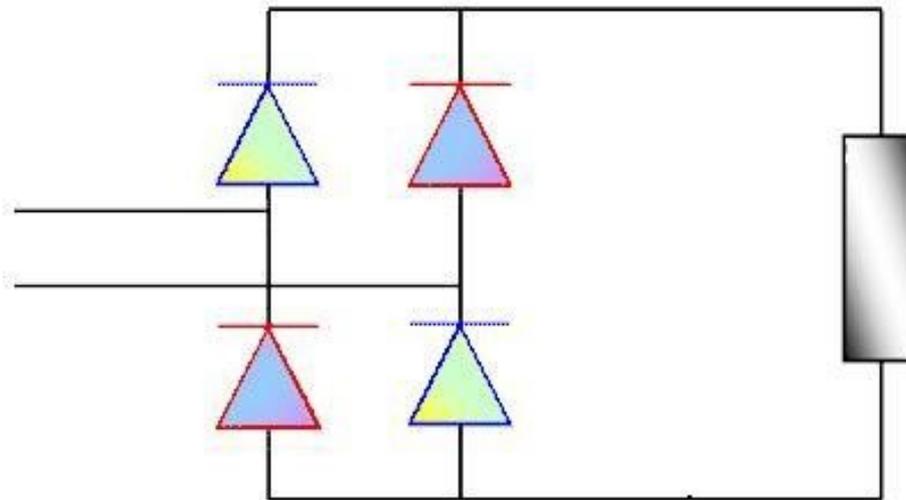


L'évacuation de l'énergie thermique par le typon



Le pont redresseur

- Principe de fonctionnement:

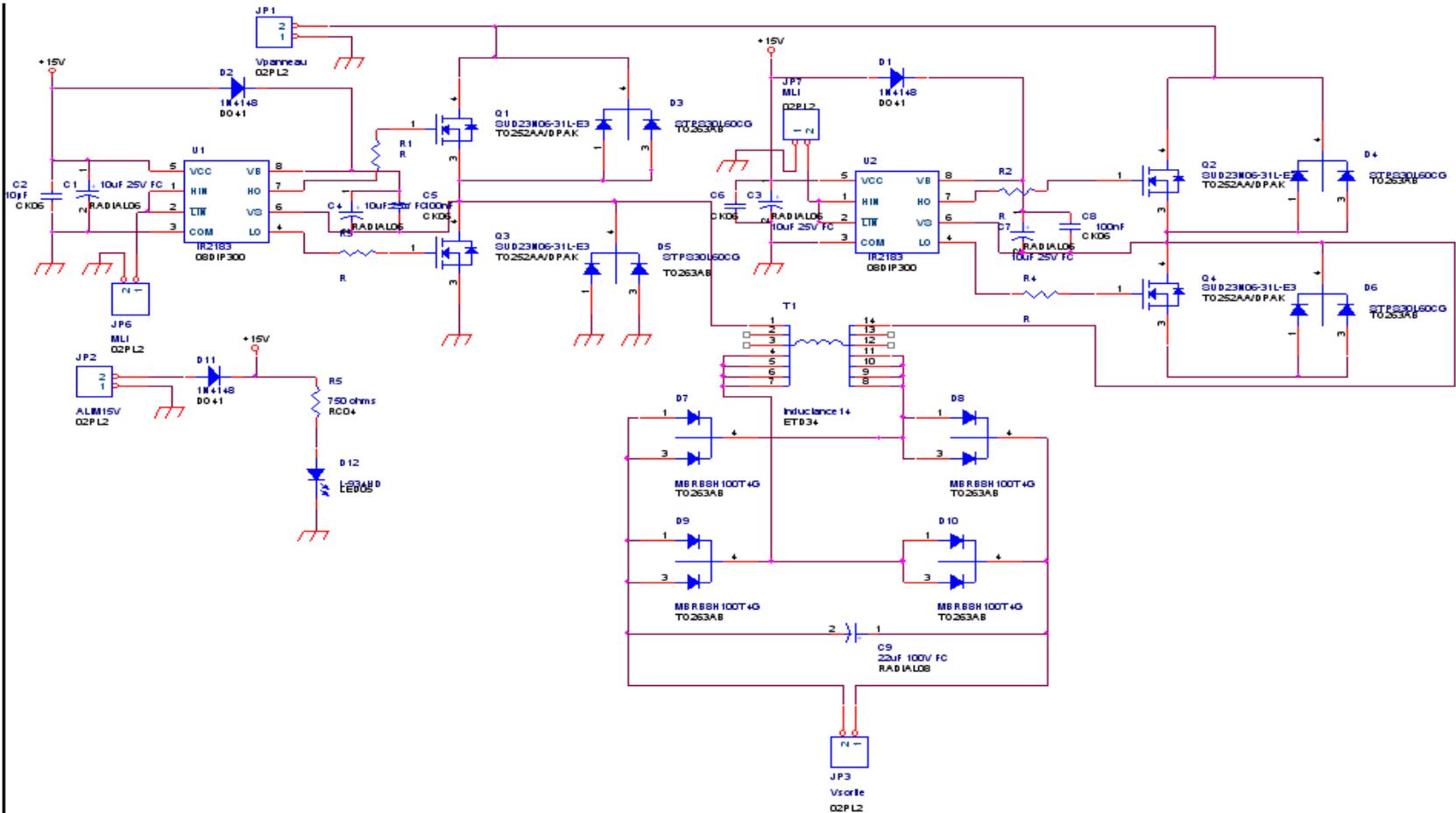




Améliorations apportées au montage

- Lissage de la tension de sortie.
- Indication de la mise sous tension via une LED.

Schéma de câblage





Les tests

- Le transformateur
- Le redresseur
- L'onduleur