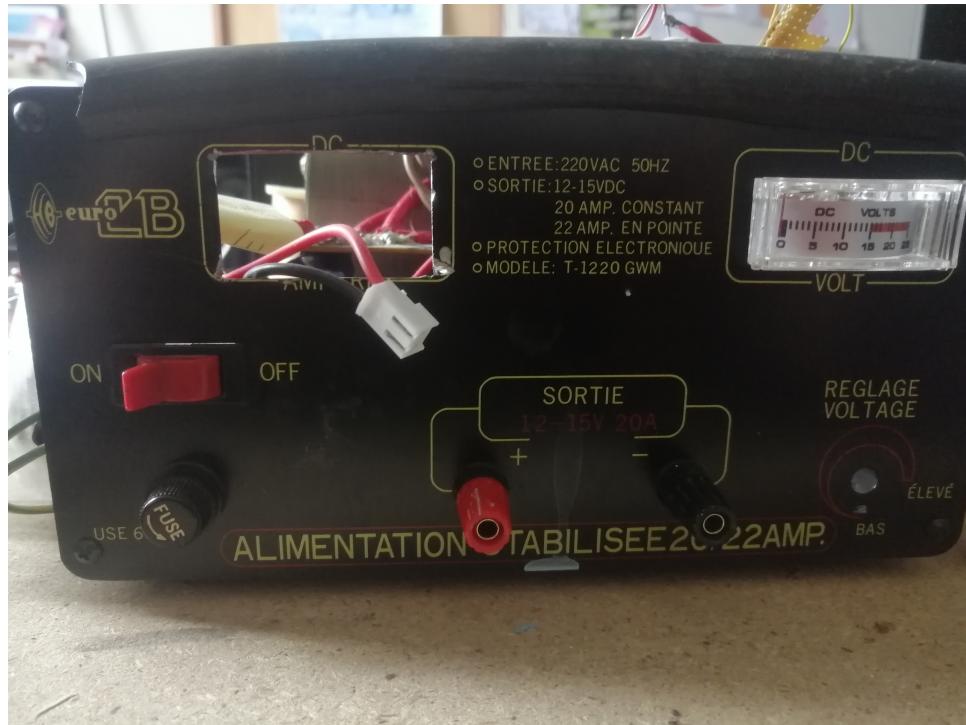


## Alimentation 12-15 Volts 20 Ampères

Face Avant



Objectif : décortiquer et montrer le fonctionnement de chaque organe pour passer de 220V alternatif à une alim de 12V continu ( réglable de 11,5 à 14 V) pour alimenter un TX.

Caractéristiques principales :

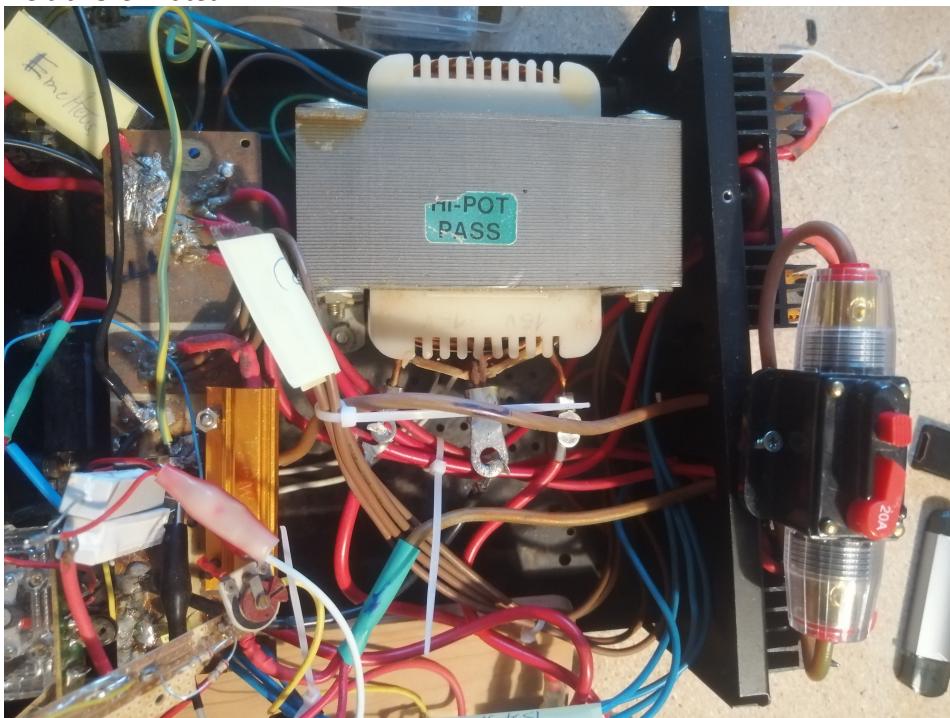
Transformateur 220 V ~ vers 2 Sorties 18 V

Caractéristiques du Transfo : (pas de référence)

Calcul (très théorique) de la puissance du Transfo : Profondeur-Epaisseur du Noyau= Pr= 5 cm, Longueur du Noyau= L= 11,5 cm. Entrerfer= A = généralement L/3 (théorique) =>

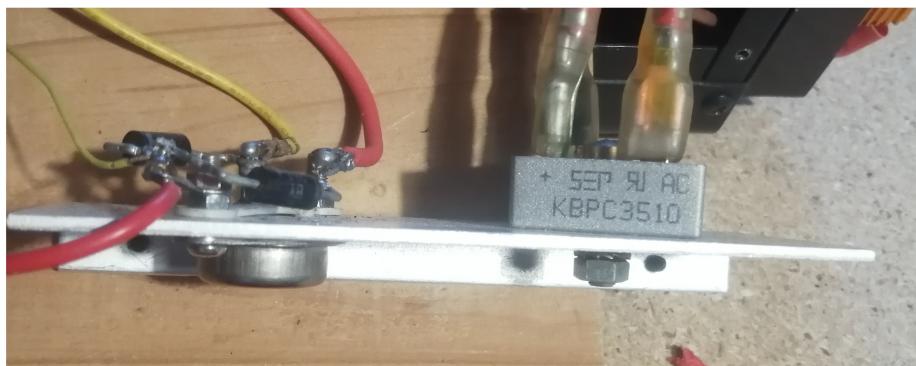
Puissance P = [(L/3 x Pr)/Q]<sup>2</sup> X Rdt où Q est généralement compris entre 1 et 1,2 et Rdt ~ 1 => [(11,5/3 x 5) / 1,2 ]<sup>2</sup> x 1 = ~ **250 W**

Le transformateur



Pont redresseur KBPC3510 de 1000 V 35A

Un régulateur : type LM350 avec 1 diode V\_adjust-> V\_out et une diode V\_out -> V\_in  
[Datasheet](#)



4 transistors de puissance Type BUV20 avec leurs radiateurs de refroidissement

[Datasheet](#)



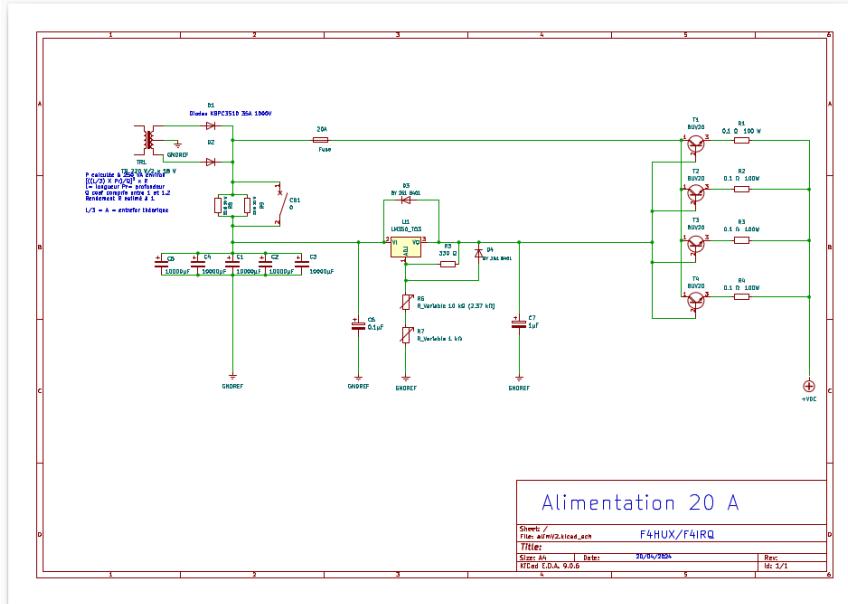
5 condensateurs chimiques de filtrage 35V 10000µF



Outils :

- .oscillo HAMEG
- .Voltmètres numériques et analogiques , ampèremètres
- .Schéma [kicad](#)
- [.scilab \(v3.1.1 ou 2024.0.0\)](#)

F1 : Schéma général. [Cliquer pour agrandir le schéma alimV2.pdf](#)



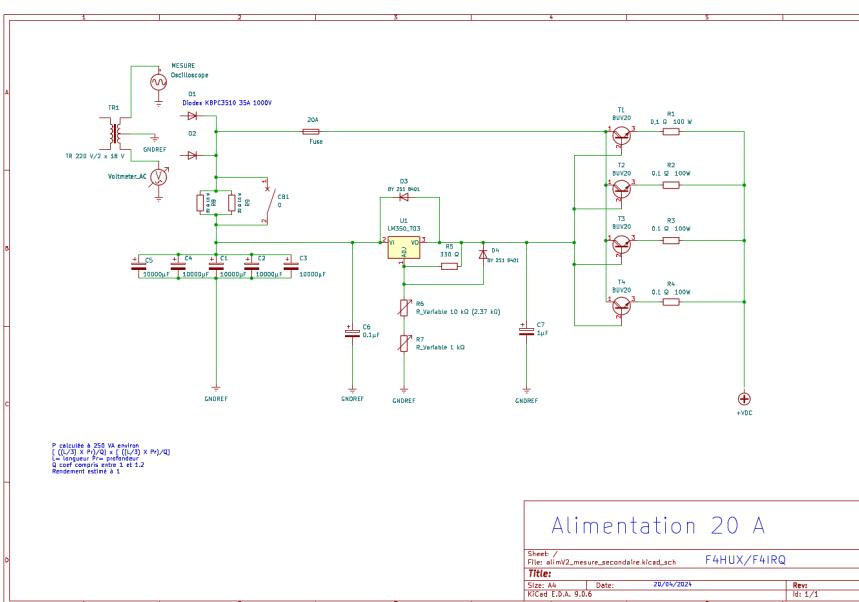
F2 : Le transformateur permet d'obtenir de 2 tensions 18 V efficaces ( tension maxi =  $2 \times 18 \text{ V} \times$  Racine de 2 = 25,45 V maxi )

Schéma kicad du transfo : [Cliquer pour agrandir le schéma alimV2\\_mesure\\_secondaire.pdf](#)

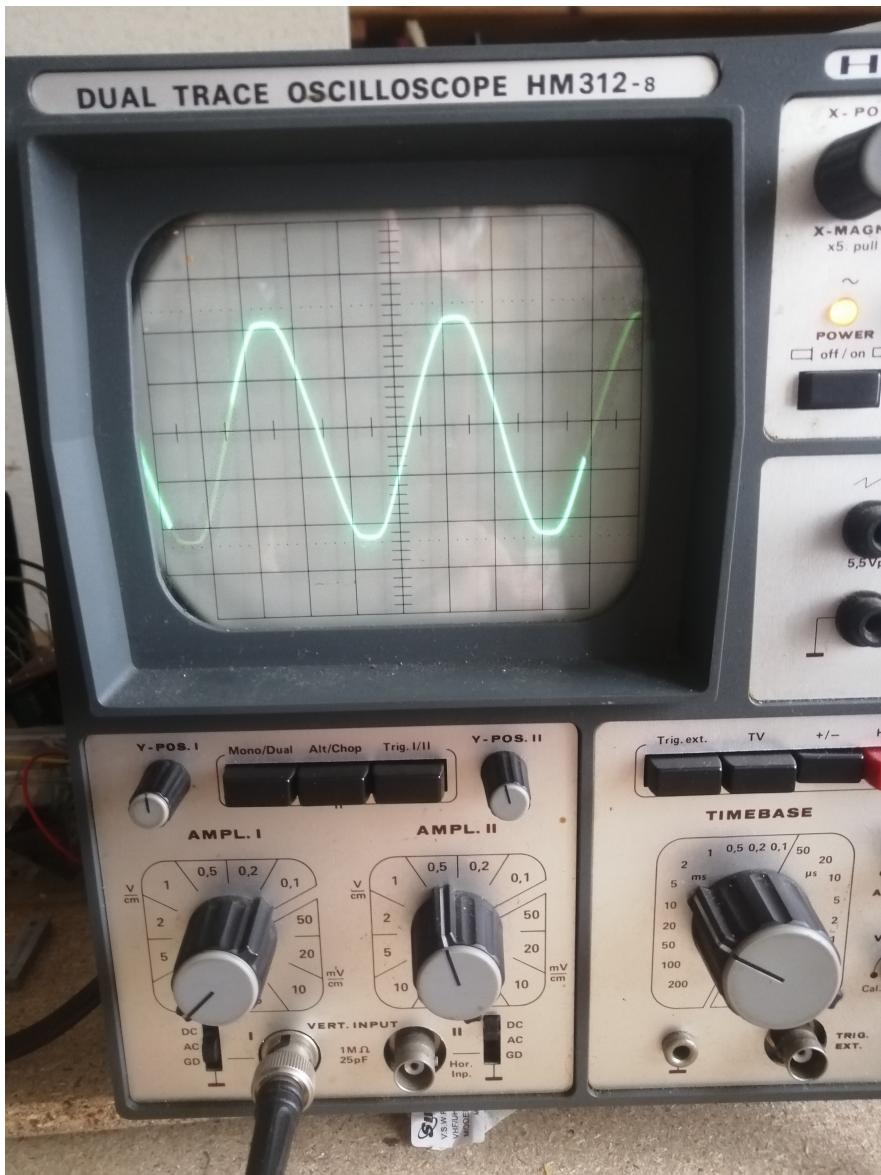
*La mesure est effectué avec pont de diode débranché et lm350 aussi*

-mesure au multimètre en  $\sim$  = 18V

-mesure à l'oscillo : tension sur secondaire = tension sinusoïde de -25V, +25V



Oscilloscope à la sortie du transformateur :

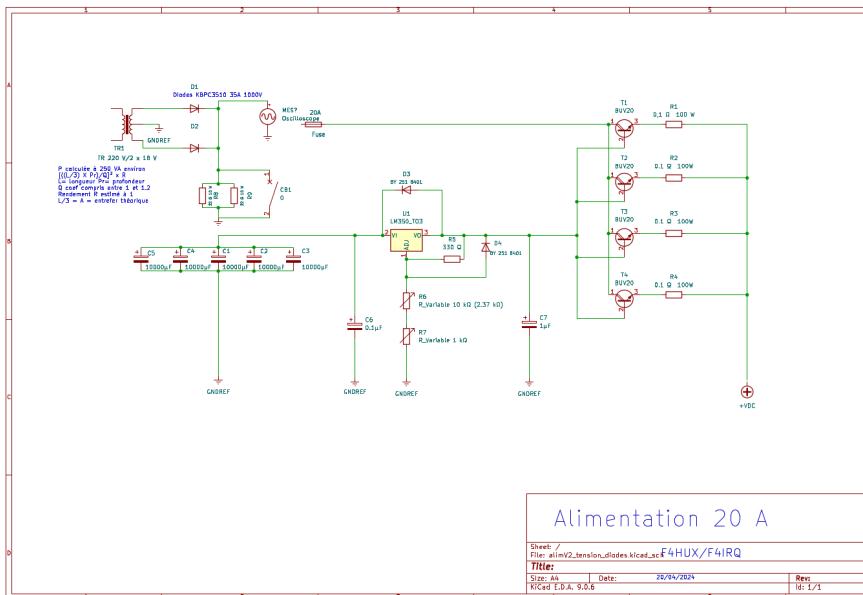


F3 :Conversion de 2 tensions alternatives en tension unidirectionnelle = à la tension max =18 X 1,414 (redressement) (dont chute de tension 0,7V dans la diode).

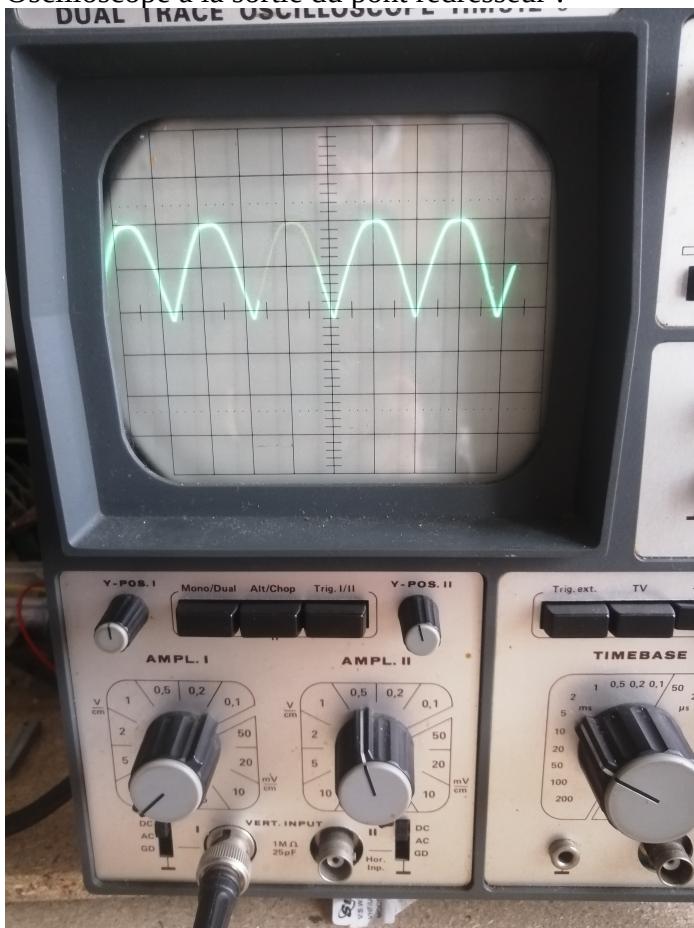
*Pont diodes rebranché: mesure en sortie du pont*

*mise en évidence des arches de sinusoïde 0 à 25 V (les condensateurs sont débranchés)*

Schéma : [Cliquer pour agrandir le schéma alimV2 tension diodes.pdf](#)

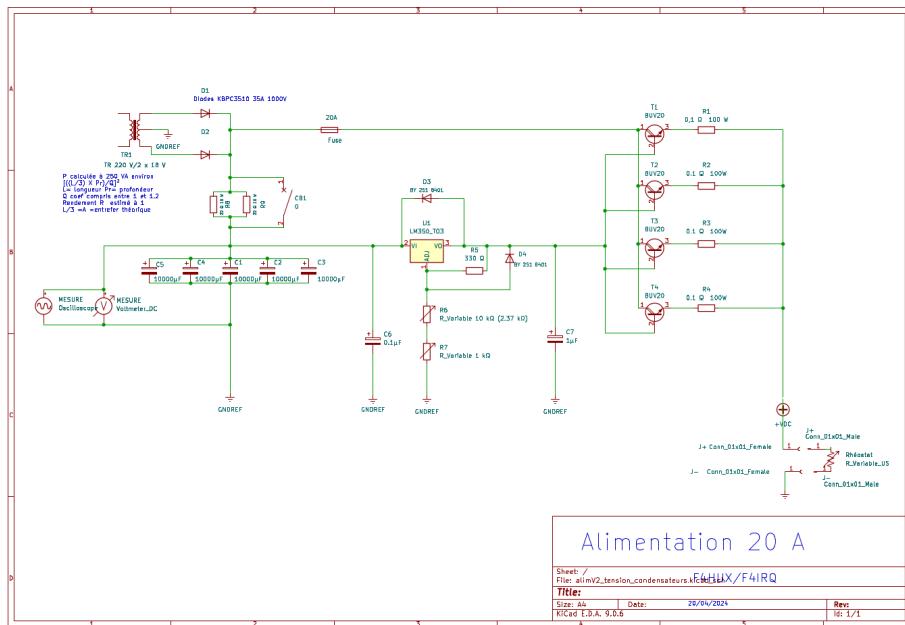


Oscilloscope à la sortie du pont redresseur :



F4 : Charges des condensateurs qui serviront à obtenir une tension proche du continu.  
Mesures effectuées aux bornes des condensateurs

Schéma :[cliquer pour agrandir le schéma alimV2\\_tension\\_condensateurs.pdf](#)



- Limitation du courant de démarrage.

Si on démarrait l'alimentation sans résistance, on aurait :

50Hz → 50 périodes / seconde → 1 période = 1/50 = 0,02 secondes

Pour aller de 0 à 25 V, il faut 1/4 sinusoïde soient 0,02/4 s d'où **ΔT = 0,005 secondes**  
pour un **ΔV de 25 V**.

Courant de démarrage-->  $i = \frac{C \times \Delta U}{\Delta T}$

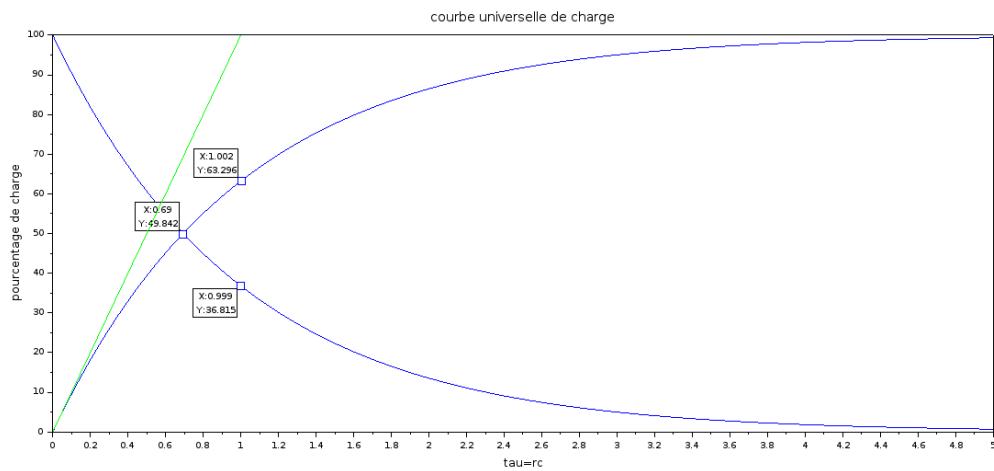
Soit  $50000 \mu F \times 25 V / 5 ms = (0,05 \times 25) / 0,005 = 250 A$  que ne pourra pas supporter le pont redresseur. Il faut donc le limiter

Principe de la charge des condensateurs :

On compte environ 1500 à 2000 µF au minimum par ampère de sortie → 20 A → 40000 µF  
On a retenu 5 condensateurs de 10000 µF de 35 V.

Le condensateur se charge en  $f(\tau) = 1 - e^{-t/\tau}$

On considère qu'il se charge en 5 fois la constante de temps et se décharge en 5 fois cette constante.



On met des résistances de  $22\ \Omega$  en parallèle ( $=11\ \Omega$ )

Constante de temps  $\tau = R \times C = 0,05\ F \times 11\ \text{ohms} = 0,55\ \text{secondes}$

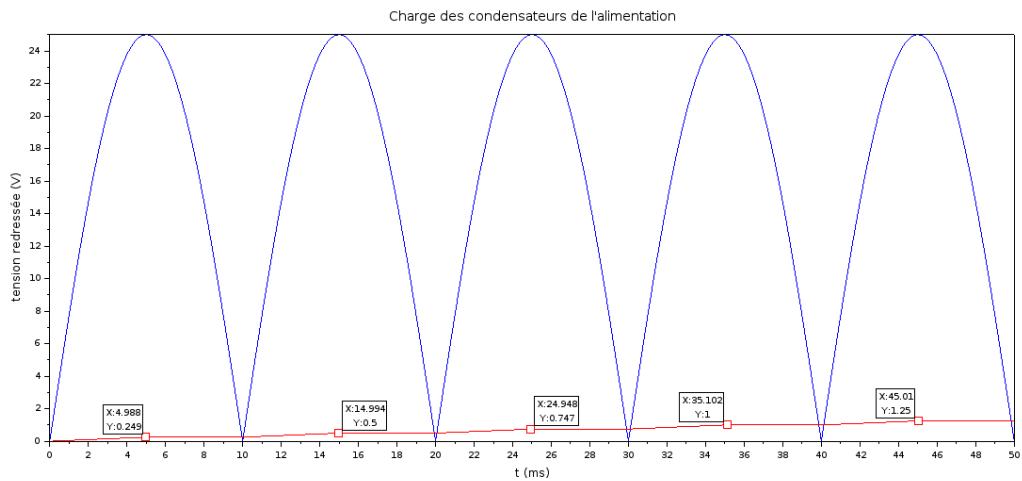
Un condensateur se charge en 5 fois la constante de temps  $\rightarrow$  donc 2,75 secondes

Comme on va charger avec des arches, on va mettre + de temps.

#### F5 : Obtention d'une tension proche du continu, ondulation résiduelle(filtrage) :

Chemin du fichier scilab: /alim20/Fichiers\_Scilab/charge des condensateurs.sce et « exécuter le fichier avec echo ».

Comme on charge avec des arches, on va mettre + de temps.



Sur la première arche, on voit que  $\Delta V = 0,249$  et  $\Delta T = 4,988\ \text{ms}$  donc on peut calculer :

$I = 0,05 \times 0,25 \times 10^{-3} = 2,5\ A$  encaissables largement par le pont de diodes (35A)

0,25 V car on monte avec une pente de 1 sur le début de l'exponentielle.

A la 5ème arche, on a :

$$I = 0,05 \times 1,25 \times 45 \times 10^{-3} = 1,39\ A$$

Au démarrage, le courant passe dans les résistances R8 et R9 (11 ohms) car l'interrupteur est ouvert.

Aucune charge n'étant en sortie, l'aiguille du Voltmètre analogique monte à 25,5 V au bout 2,5 secondes environ .

Voir la vidéo du chargement :

<https://youtube.com/shorts/3MR7ie5CqHs?feature=share>

ou cliquer sur l'image



L'oscillo montre une ondulation résiduelle presque nulle aux bornes des condensateurs. En fermant l'interrupteur, on court-circuite les R de 11 ohms, on arrive à 26,6 V stabilisé., Puis on branche une charge d'environ 50 ohms en sortie .

A l'oscilloscope : on a 25 V avec une ondulation résiduelle de 51 mV (si oscillo numérique) dûes à la charge et décharge des condensateurs.



Aux bornes condensateurs , plus on charge la sortie de l'alimentation (en ampères) plus l'ondulation augmente.

## **F6 : obtention d'une tension continue réglable entre 11 et 14 Volts (régulateur et son environnement)**

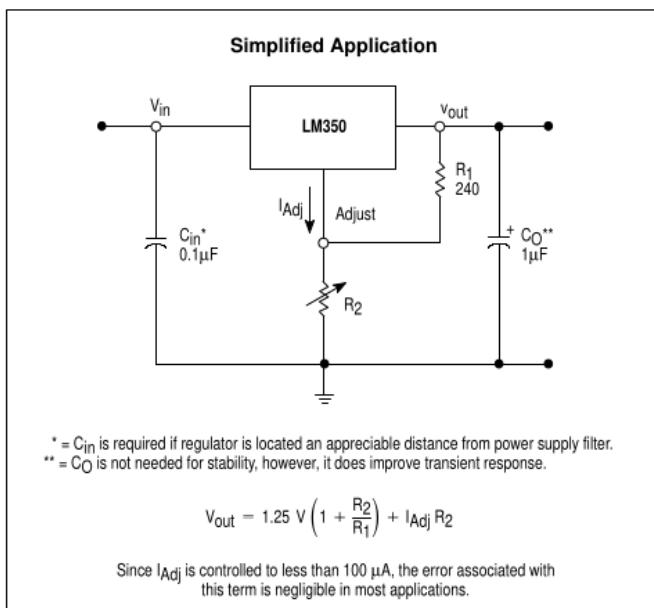
L'ondulation résiduelle ne se retrouve pas au niveau à la sortie lm350 (ni aux Collecteurs des BUV20)

Le régulateur crée une tension ( $V_{out}$ ) indépendante de la tension d'entrée ( $V_{in}$ ) = il est stable pour le réglage donné.

NB : la tension d'entrée  $V_{in}$  doit, cependant rester dans l'intervalle admissible par le LM350 . La datasheet renseigne :  $3V \leq (VIN - VOUT) \leq 35V$ ,

## La régulation du LM350 :

## Source Datasheet LM350



| ORDERING INFORMATION |                                 |               |
|----------------------|---------------------------------|---------------|
| Device               | Operating Temperature Range     | Package       |
| LM350T               | T <sub>J</sub> = 0° to +125°C   | Plastic Power |
| LM350BT#             | T <sub>J</sub> = -40° to +125°C | Plastic Power |

# Automotive temperature range selections are available with special test conditions and additional tests. Contact your local Motorola sales office for information.

© Motorola, Inc. 1996

Rev. 0

## V<sub>out</sub> en Volts

$$= 1,25(1+Rt/R5) +$$

**Iadjust\*Rt negligible**

**R6 à 27309**

R7 Var 1kΩ

Rt aduist e

(=R6+R7)

R5 330Ω

R5 5502

10.61 10.98 11.36 11.74 12.12 12.50 12.88 13.26 13.64 14.02

2370 2370 2370 2370 2370 2370 2370 2370 2370 2370

100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000

100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000

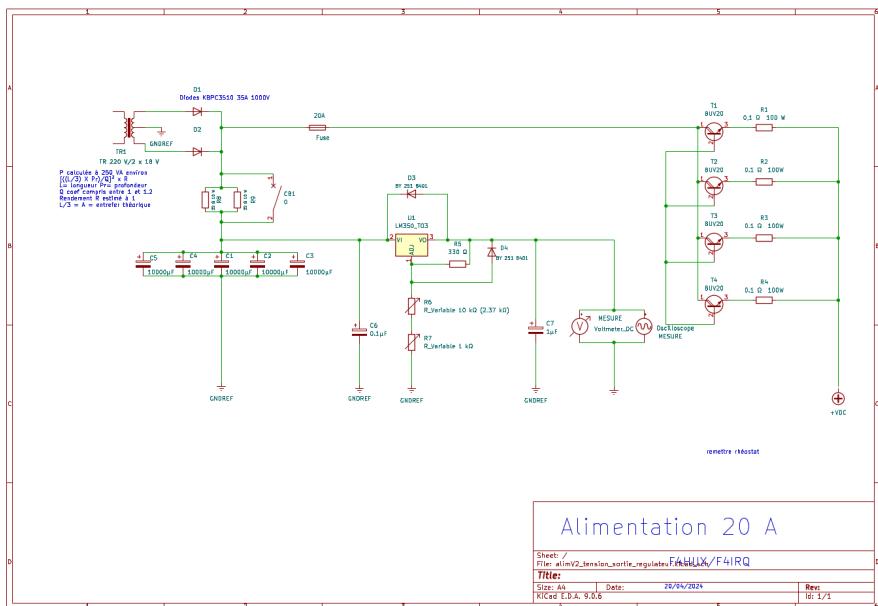
2470 2570 2670 2770 2870 2970 3070 3170 3270 3370

2470 2570 2670 2770 2870 2970 3070 3170 3270 3370  
330 330 330 330 330 330 330 330 330 330 330

999 999 999 999 999 999 999 999 999 999

L'opérateur ne fait varier que la Résistance R7 qui sera en facade du boîtier

Mesures en sortie du LM350 : Schéma :[cliquer pour agrandir le schéma alimV2 tension régulateur.pdf](#)

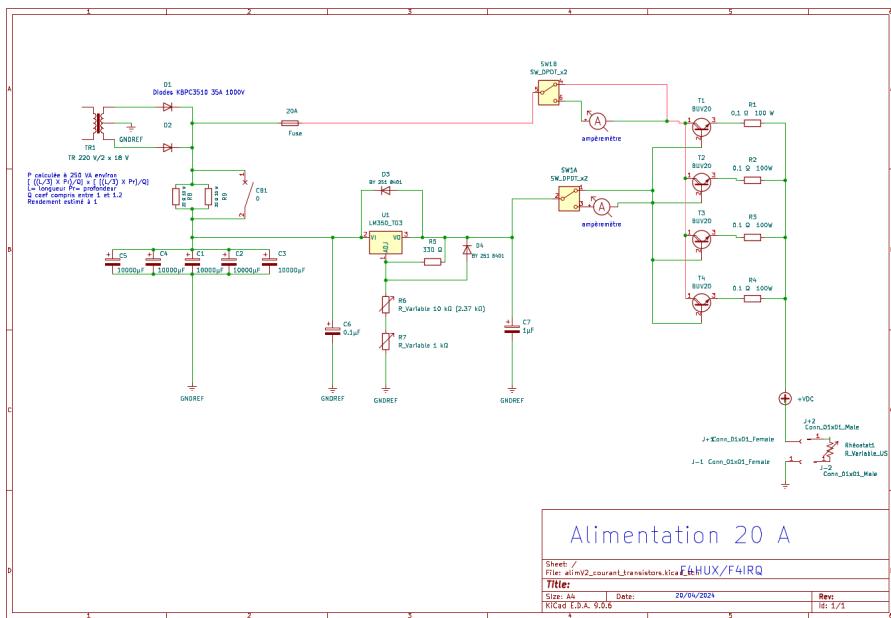


Tension continue de 12 V en sortie du LM350



## F7 : Obtention d'une forte puissance en sortie du LM350

Schéma : [cliquer pour agrandir le schéma alimV2\\_courant\\_transistors.pdf](#)



L'ampèremètre est en sortie du régulateur pour mesurer l' Intensité dans les bases.

NB : les Emetteurs sont 0,6 V plus bas que les bases.

Avec 12,77V en sortie et une charge d'environ 45 Ohms, le courant mesuré est de 4,3 mA

Ce courant qui sort du LM350 est multiplié par le gain des transistors.

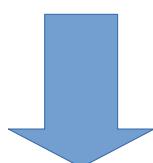
Le deuxième ampèremètre mesure l' Intensité dans les collecteurs et donne 0,258 A

Plus le courant dans la base est grand, plus le courant dans le collecteur est grand =  $\beta \times I_b$   
plus le courant dans l'émetteur (sortie) est grand. (Beta fois +1 ) $I_b$

$\beta$  donné par la datasheet du BUV20 = 60

d'où  $60 \times 0,0043 = 0,258$  A

258 mA de courant sur les collecteurs des buv20 donc dans chaque transistor, on a 4 fois moins.  
Sur les émetteurs sont positionnées des Résistances R1, R2, R3,et R4 d'équilibrage de 0,1 ohms (100W) : **si le courant d'un BUV20 augmente par rapport aux autres, le courant dans sa base va diminuer.**



Annexes :

[Archives des fichiers Kicad et Scilab](#) (zip à télécharger)

Datasheet [Lm 350](#)

Datasheet [BUV20](#)

Informations supplémentaires :

[Alimentation 13,8V 20 A sur le site de Jacques F6BQP](#)

[Schéma d'une alimentation 50 A par Robert F1GLR](#)