

Alimentation 650V/300V continue et Bias

Étude et réalisation

Vigneron Valentin
K4A
GEII 2010/2013

Enseignants :
M Thierry LEQUEU
M Philippe AUGER

Introduction

- Pourquoi une alimentation 650V/300V et un bias ?
- Amplificateur audio à lampes 200W.
- Caractéristiques tubes.
- Base d'un circuit électronique.

Plan

- 2 Parties : alimentation et bias :
 - Rôle dans l'amplificateur.
 - Principe de fonctionnement.
 - Dimensionnement.
 - Réalisation.
- Conclusion.

Planning

Séances (2/semaine)/ Tâches	S37	S38	S39	S40	S41	S42	S43	S44	S45
Recherche du cahier des charges	Estimé							Indisponible	
	Réel	Réel						Indisponible	
Élaboration, plan, composants		Estimé						Indisponible	
		Réel	Réel	Réel	Réel			Indisponible	
Réalisation			Estimé	Estimé	Estimé			Indisponible	
					Réel	Réel	Réel	Indisponible	
Tests						Estimé	Estimé	Indisponible	
							Réel	Indisponible	
Rédaction du rapport	Estimé					Estimé	Estimé	Indisponible	
	Réel				Réel	Réel	Réel	Indisponible	
Oral								Indisponible	Estimé
								Indisponible	Réel



Réel



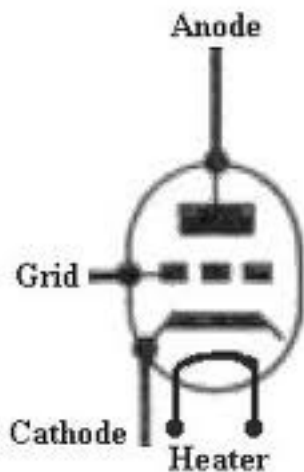
Estimé

Alimentation

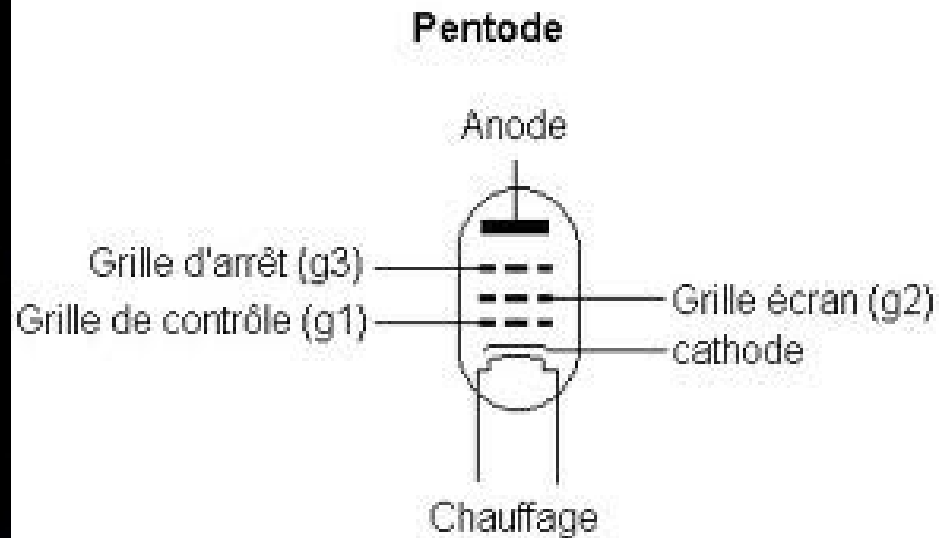
- Une alimentation continue à partir d'un transformateur à point milieu existant.
- Capacité de délivrer 650V et 300V.

Rôle dans l'amplificateur

- Alimentation sur l'anode des tubes de pré-amplification (triodes) et de puissance (pentodes).



The Circuit Symbol for a Triode Valve



Tubes



12AX7 (300V / 1,2mA)

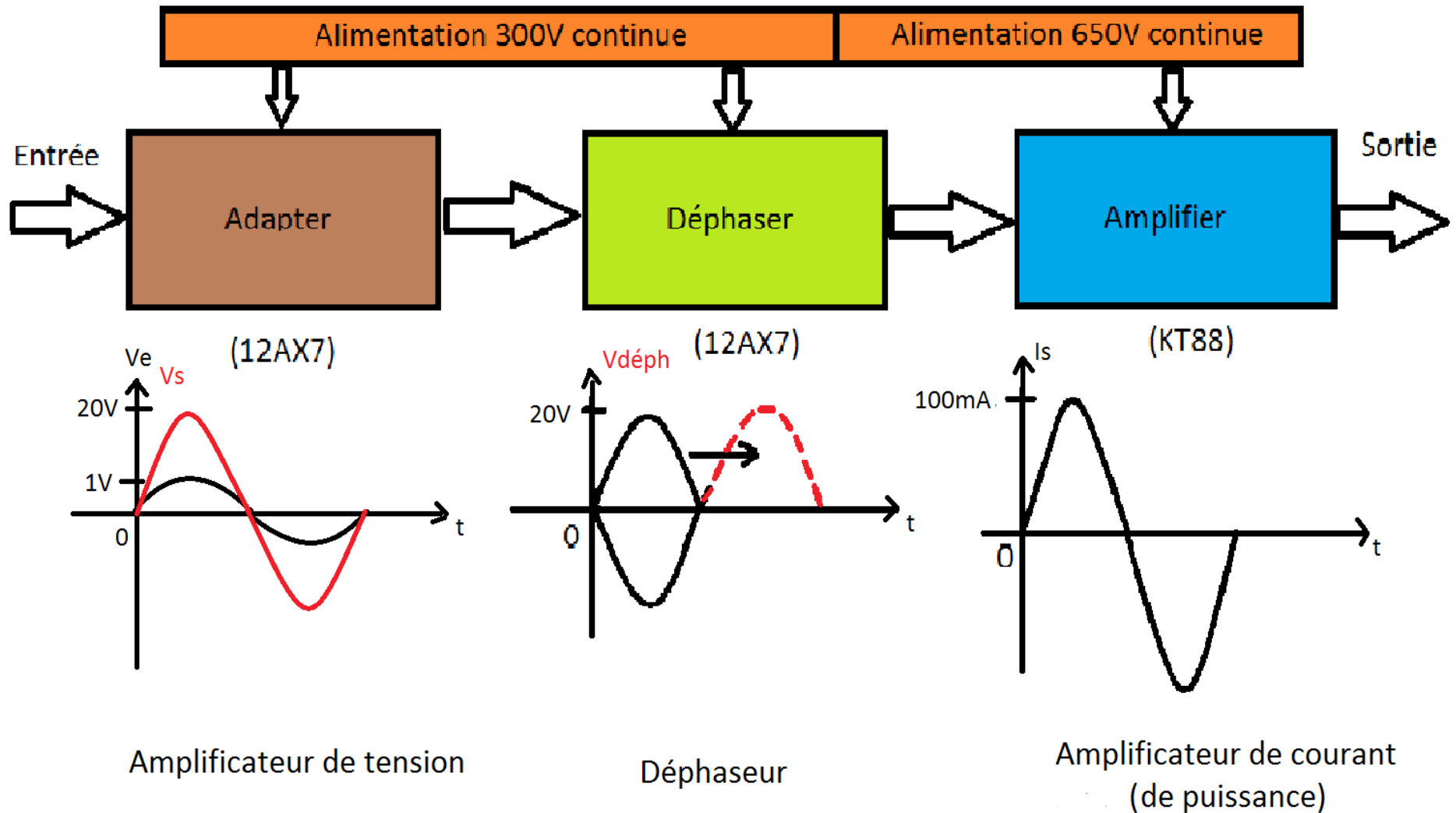
- Pré-amplificateur
- Déphaseur



KT88 (600V / 100mA)

Push-Pull

Schéma des étages de l'amplificateur



Principe de l'alimentation

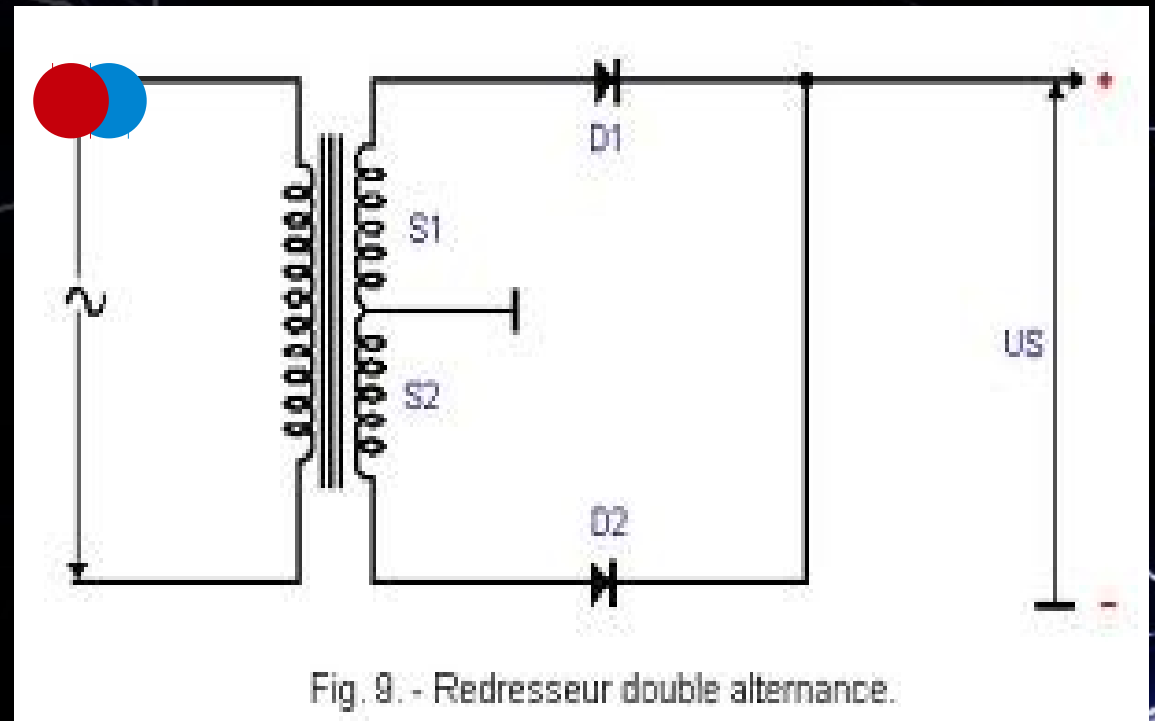
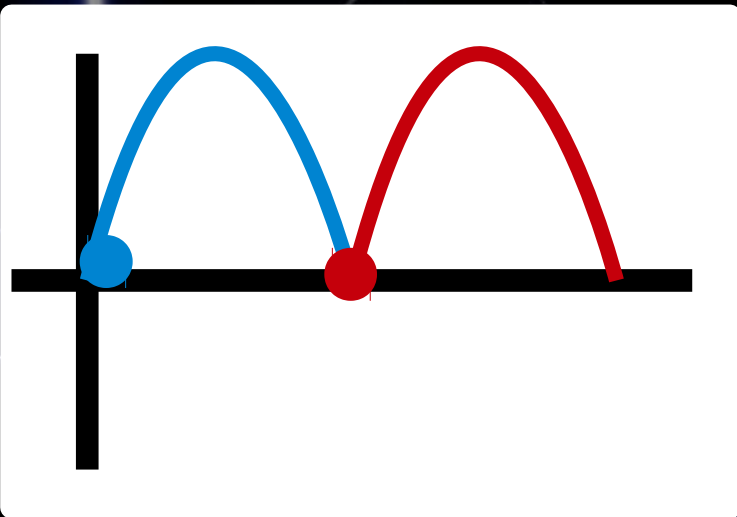
- Tension continue la plus constante possible.
- Redressement.
- Filtrage.

Principe du redressement

- Double alternances à diodes.

2 phases :

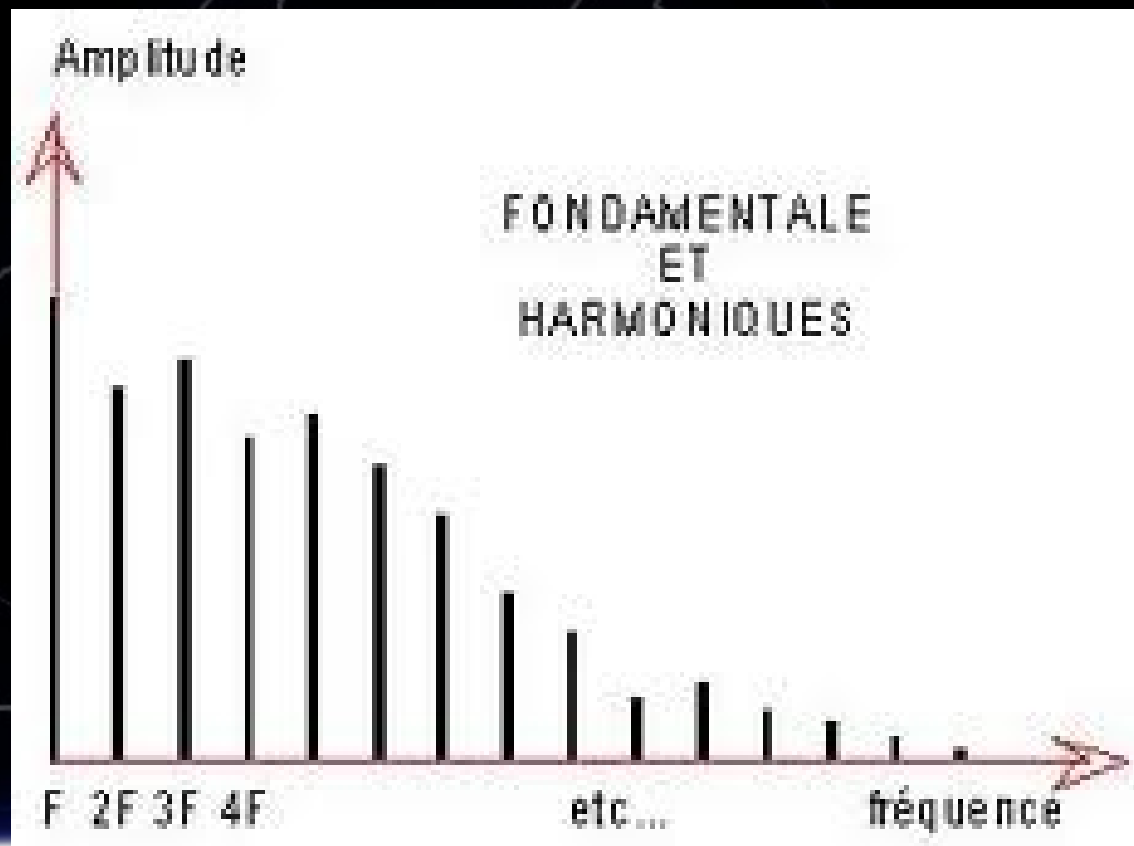
- positive
- négative



Reset

Principe du filtrage

- Signal composé d'harmoniques.
- H_0 = composante continue.



Filtre RC

- Filtre RC = passe bas.
- Coupe les hautes fréquences.
- Fréquence de coupure f_c .

$$f_c = \frac{1}{(2\pi RC)}$$

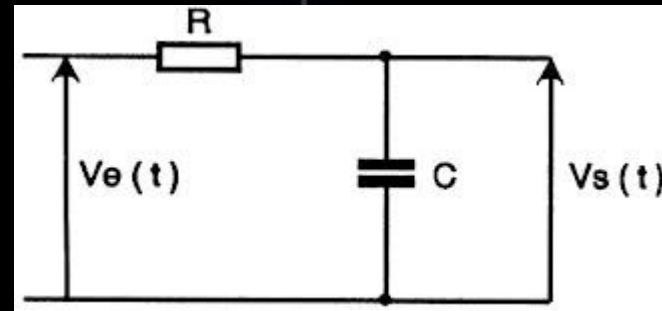
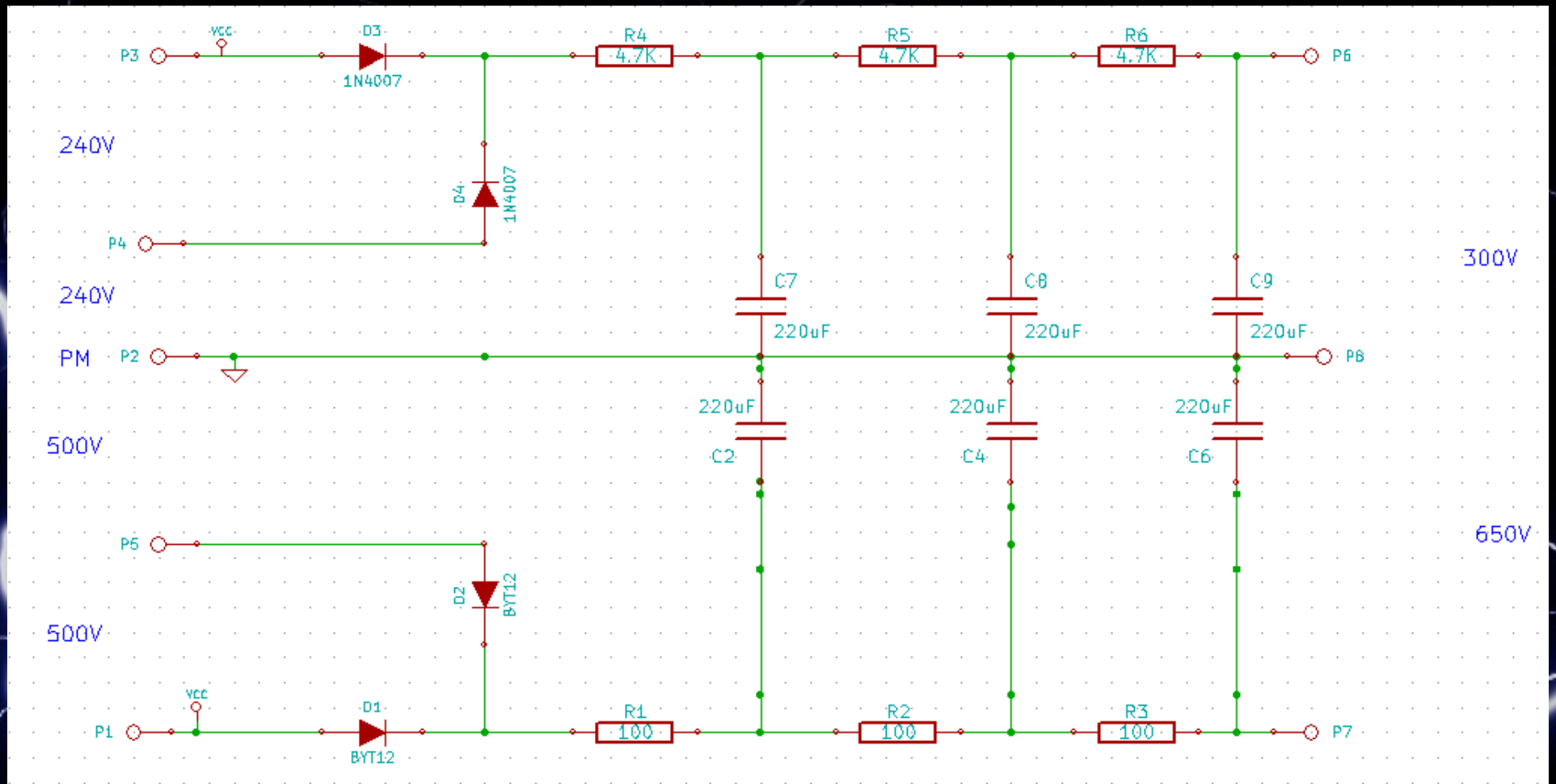


Schéma du montage

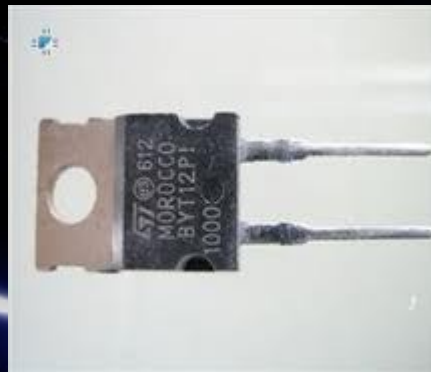


Dimensionnement du redressement

- 1N4007 pour le 300V car $V_{dmax} = 1000V$ et $V_{max} = 678,8V$.

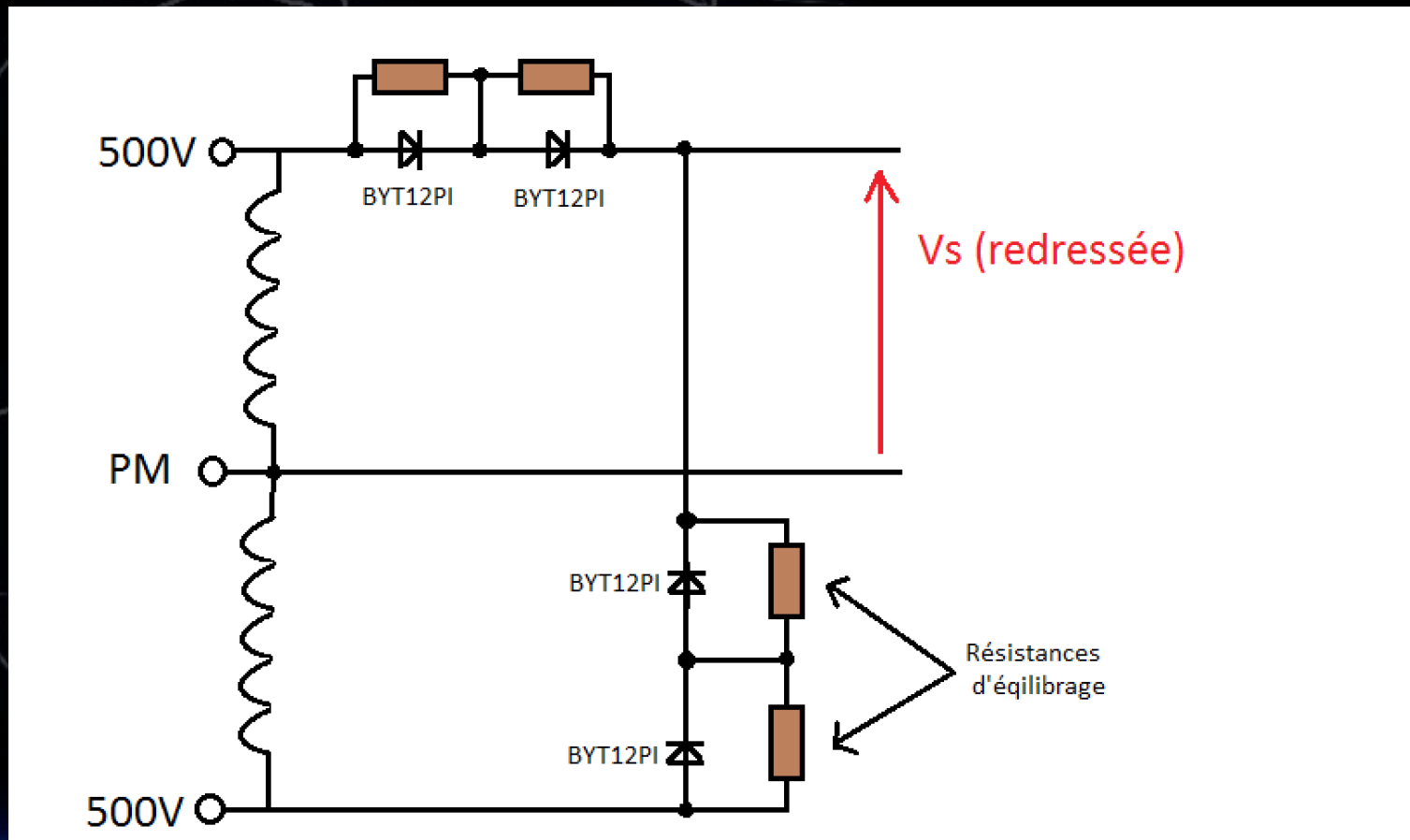


- BYT12PI pour le 650V car $V_{dmax} = 1200V$ et $V_{max} = 1414,2V$ (donc deux en série, donc équilibrage).



Équilibrage des tensions de diode

- Résistances de $100\text{k}\Omega$ (courant négligeable) en parallèle des diodes.

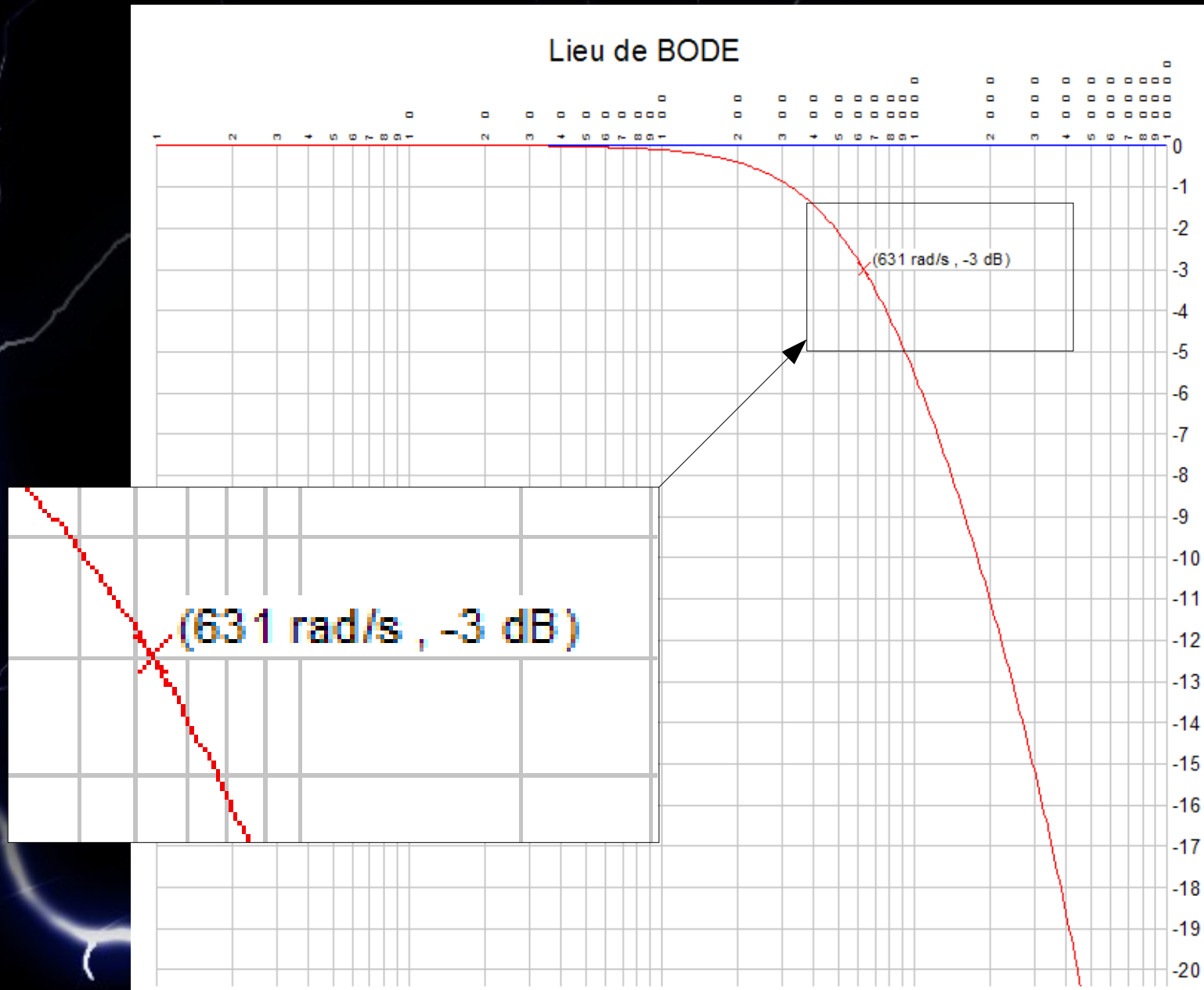


Dimensionnement du filtrage.

- Filtre passe-bas du 3^o ordre.
- Fréquence de coupure $f_c = 100\text{Hz}$
- $\omega = 2 \pi f_c = 628 \text{ rad/s.}$
- Fonction de transfert.

$$T(p) = \frac{1}{(1 + 6\tau p + 5(\tau p)^2 + (\tau p)^3)}$$

Diagramme de Bode d'un filtre passe-bas du 3^o ordre



Cellule RC

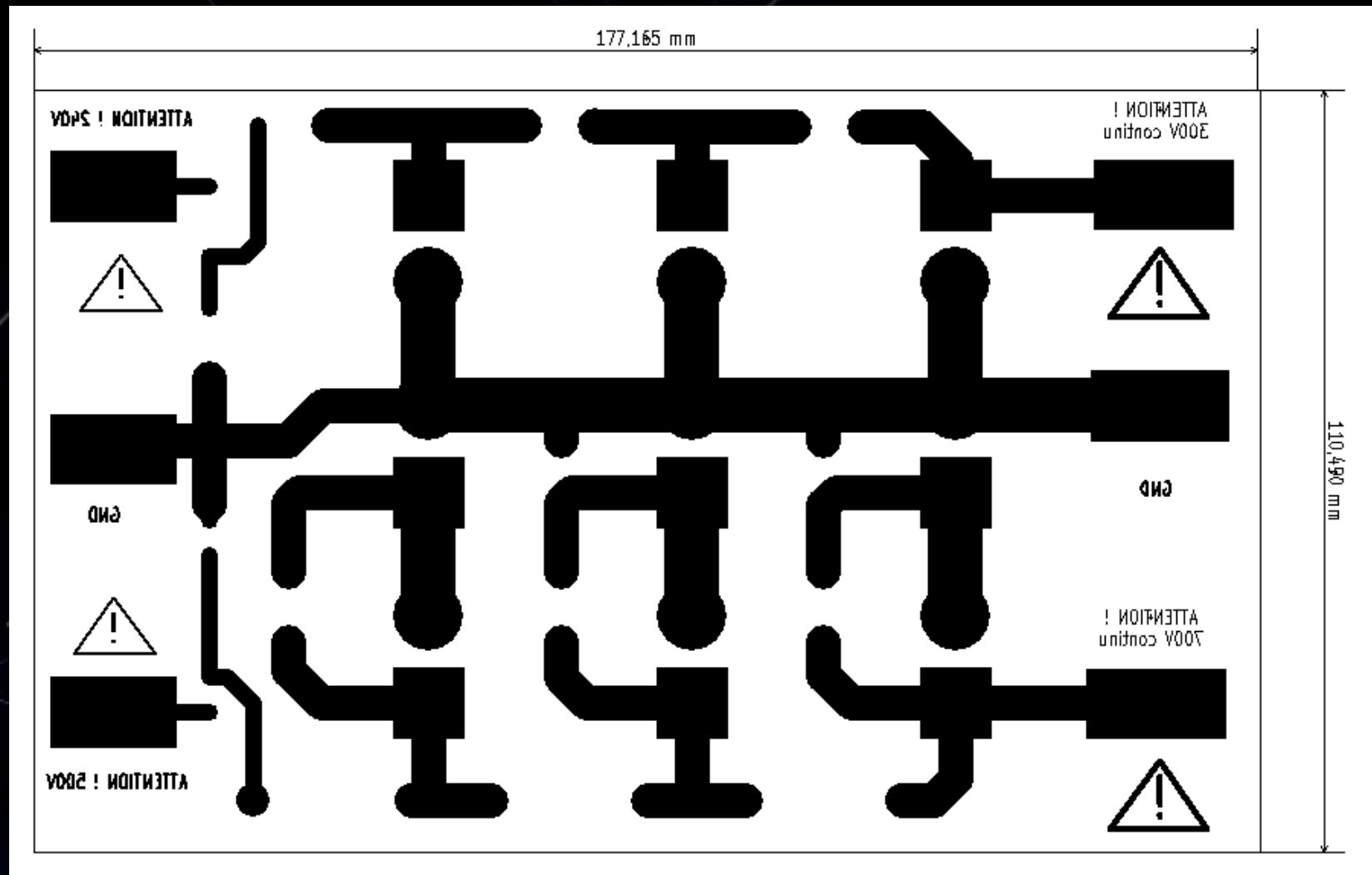
- $\tau = RC$.
- Ici $\tau = 0,000308$.
- Pour le 300V, on veut 40V de chute de tension car $V_{\max} = 340V$ et $I = 3mA$ donc $R = 4,7k\Omega$.
- $C = 220\mu F$.
- Pour le 650V, on veut 60V de chute de tension car $V_{\max} = 707V$ et $I = 200mA$ donc $R = 100\Omega$.
- $C = 220\mu F$.

Puissances dissipées par les résistances

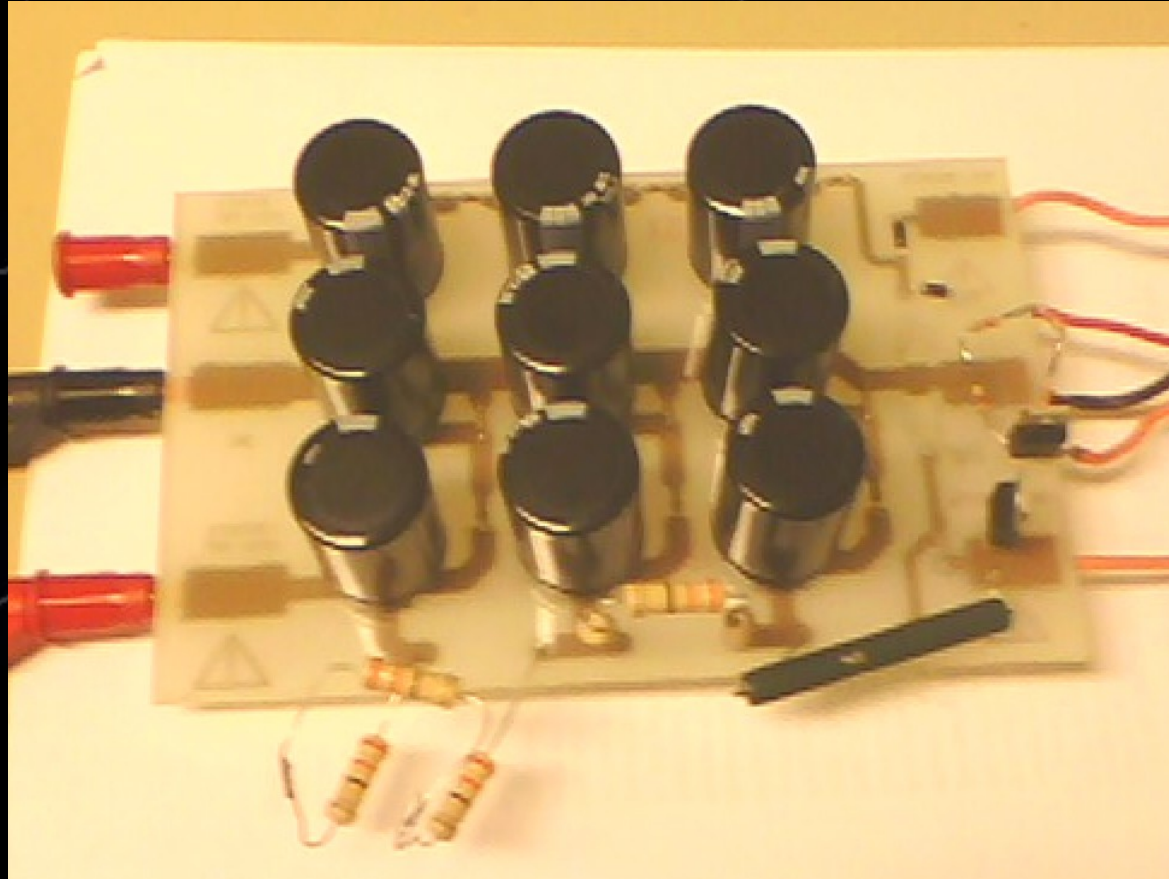
$$P_d = \frac{U^2}{R}$$

- Pour le 300V, $R = 4,7\text{k}\Omega$, $U = 13\text{V}$, $P_d = 0,036\text{W}$.
- Pour le 650V, $R = 100\Omega$, $U = 20\text{V}$, $P_d = 4\text{W}$.
- Pour le 300V, ce sont des résistances $0,25\text{W}$.
- Pour le 650V, ce sont des résistances 5W .

Réalisation du typon



Carte réalisée



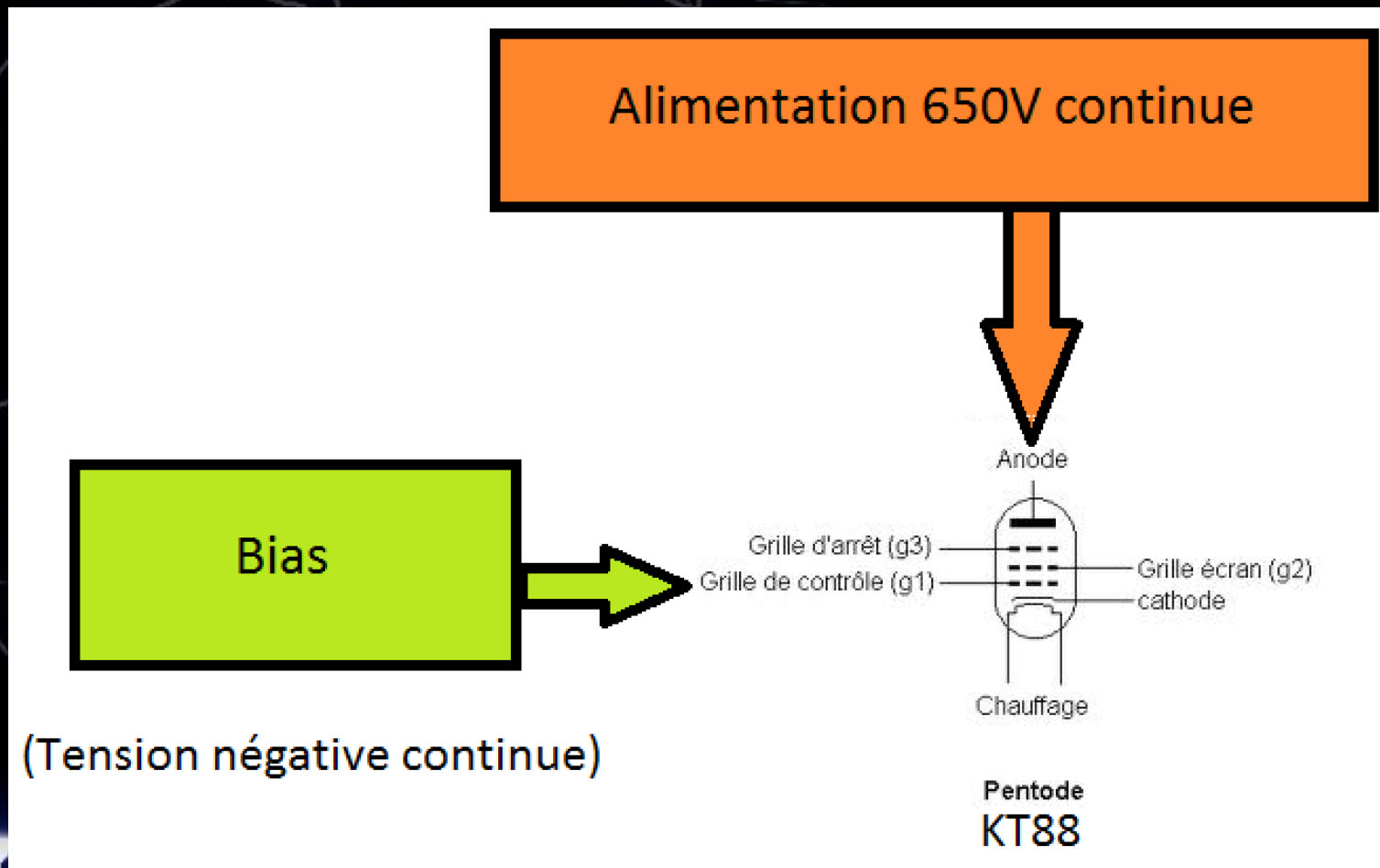
Start

Bias

- Alimentation continue négative variable.
- De 0V à -60V.

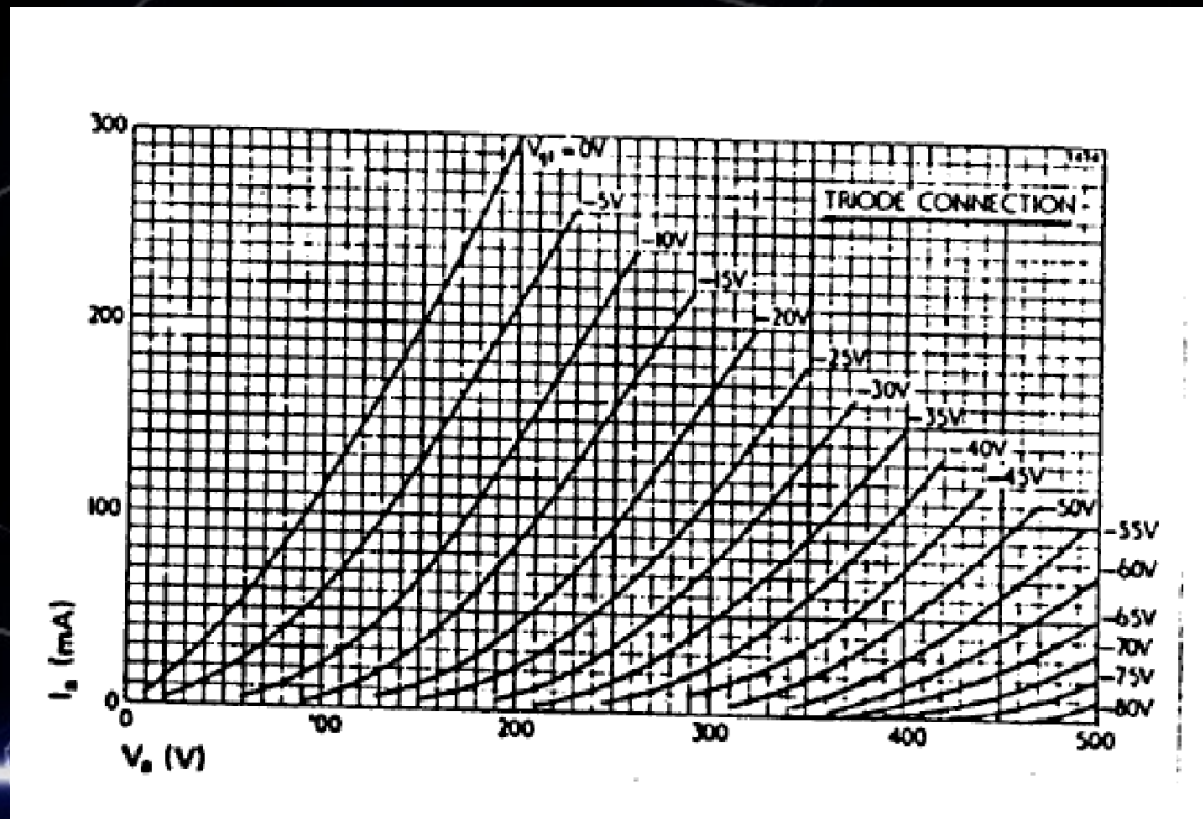
Rôle dans l'amplificateur

- Doit délivrer une tension négative appliquée sur la grille de contrôle des pentodes pour les polariser.



Rôle dans l'amplificateur

- Contrôler l'amplification en courant.
- Travailler dans le « coude » du tube (classe AB).
- Caractéristiques des KT88.

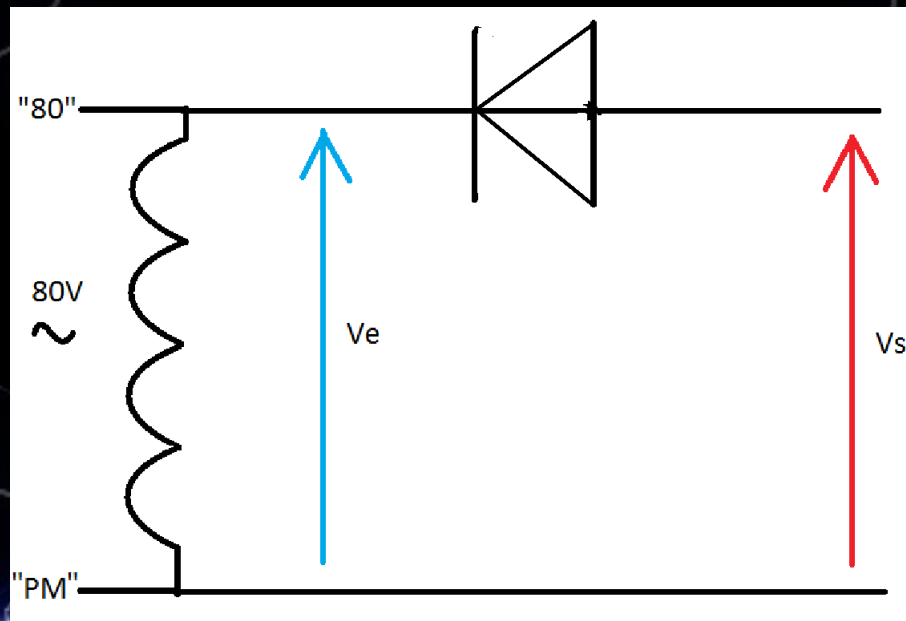


Principe du bias

- Tension continue négative la plus constante possible.
- Redressement.
- Filtrage.
- Pont diviseur de tension.

Principe du redressement

- Même principe que l'alimentation mais avec une seule diode monté en inverse.
- On garde seulement les alternances négatives.
- Un seul enroulement utilisé.



Principe du filtrage

- Une seule cellule RC.
- Filtre passe-bas du 1^o ordre.

$$f_c = \frac{1}{(2\pi RC)}$$

Principe du pont diviseur de tension

- R1 fixe (résistance de butée) et R2 variable.
- Règle du pont diviseur de tension.
- Condensateur de découplage en sortie.

$$V_s = \frac{(V_e * R_2)}{(R_1 + R_2)}$$

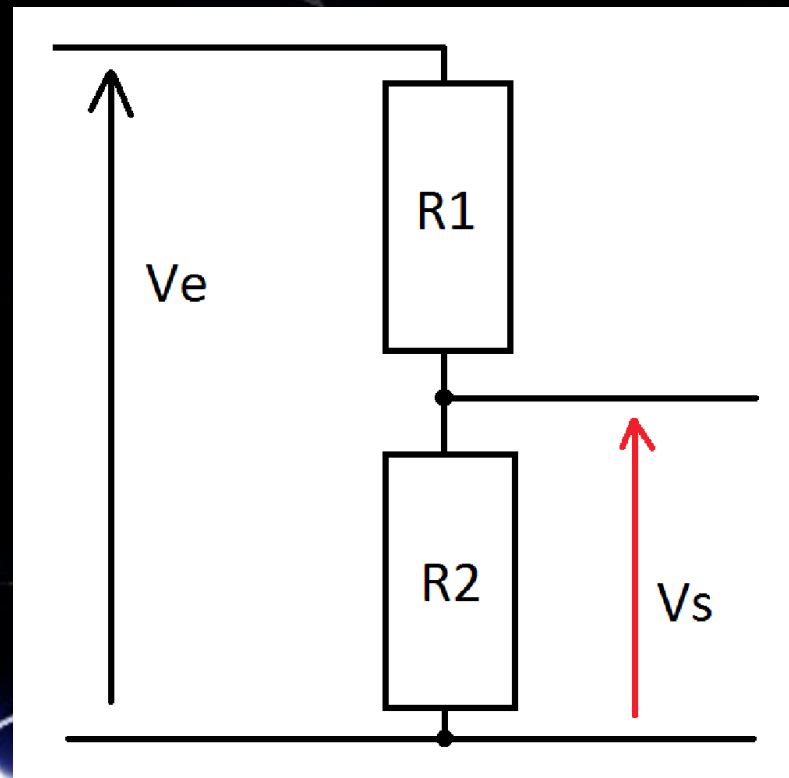
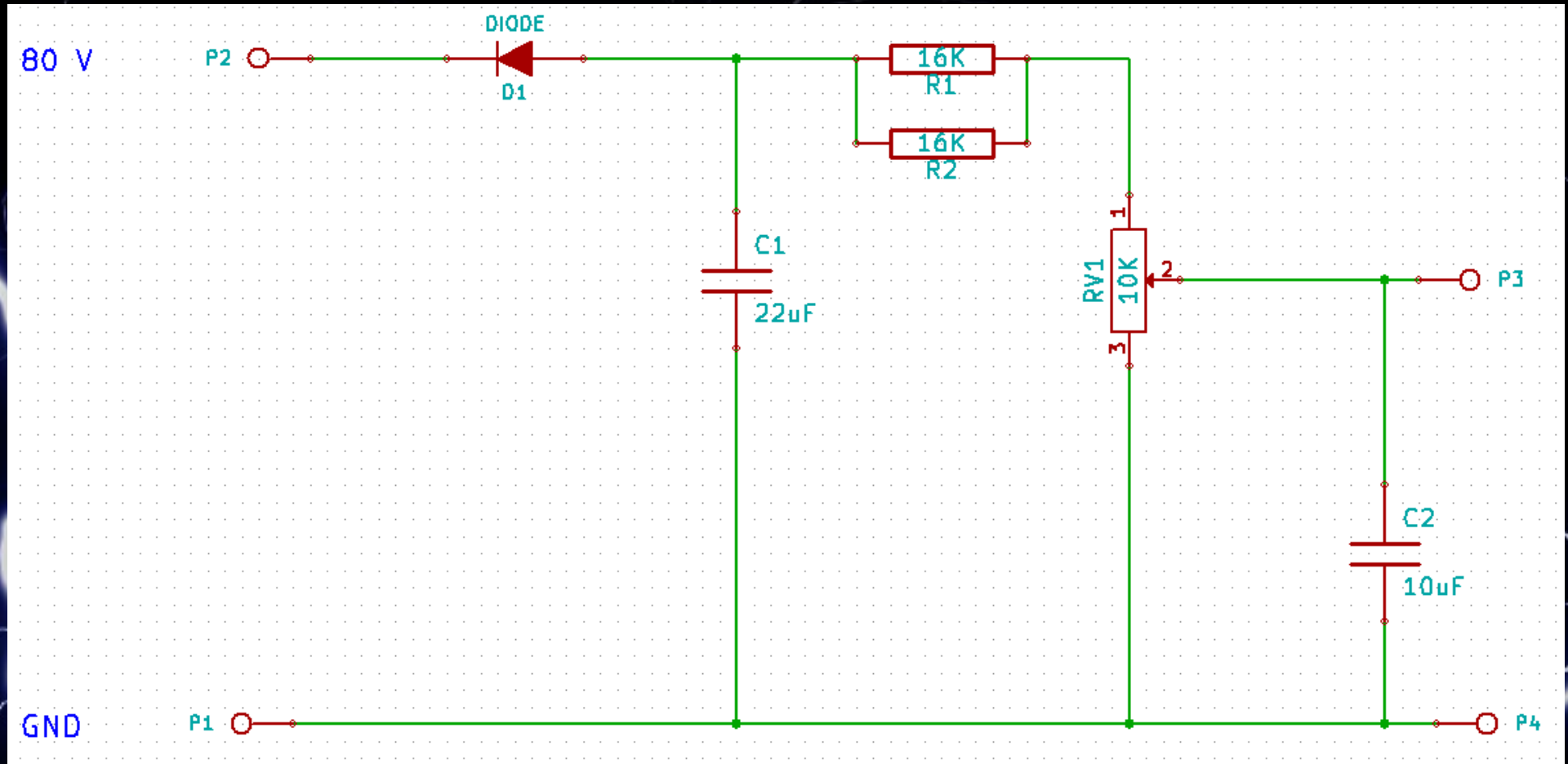


Schéma du montage



Dimensionnement du redressement

- 1N4007 pour car $V_{dmax} = 1000V$ et $V_{max} = -60V$.



Dimensionnement du filtrage

- $f_c = 50\text{Hz}$.
- $RC = 0,0016$.
- $R1 = 8,2\text{k}\Omega$ pour -62V maximum en sortie.
- $C = 0,0016/8200 = 194\text{nF}$.
- $C = 22\mu\text{F}/250\text{V}$.

Dimensionnement du pont diviseur de tension

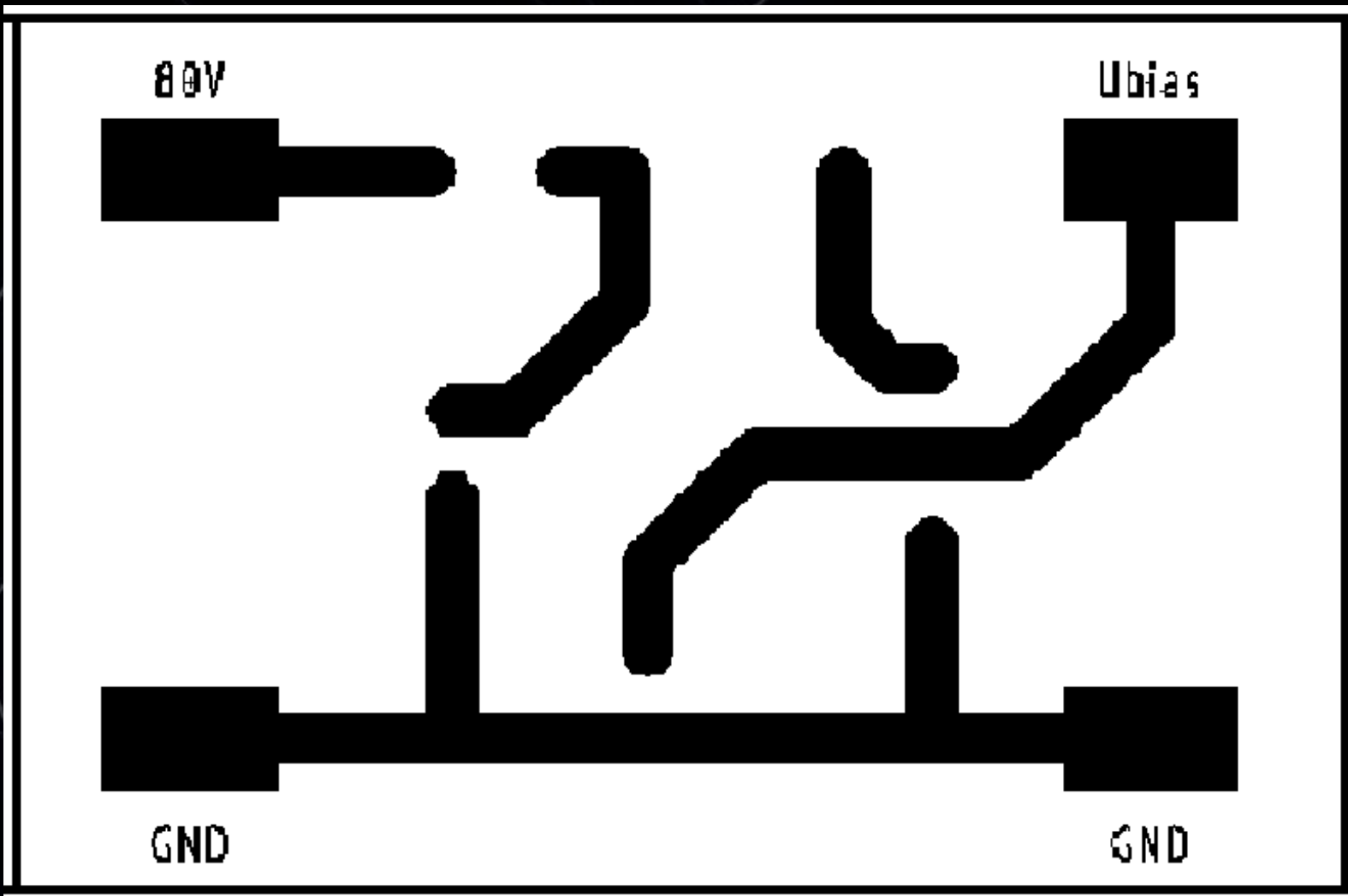
- $R1 = 8,2k\Omega$.
- $V_e = -113,2V$.
- $$R2 = \frac{(R1 * Vs)}{(Ve - Vs)}$$
- Pour $V_s = -10V$, $R2 = 796,1\Omega$.
- Pour $V_s = -60V$, $R2 = 9,2k\Omega$.
- $R2$ variable de 0 à $10k\Omega$.
- Condensateur de découplage = $10\mu F/63V$.

Puissances dissipées par les résistances

- $$P_d = \frac{U^2}{R}$$

- Pour $R_1 = 8,2\text{k}\Omega$, $U = -53\text{V}$, $P_d = 0,34\text{W}$.
- Pour $R_2 = 10\text{k}\Omega$, $U = -60\text{V}$, $P_d = 0,36\text{W}$.
- R_1 et R_2 sont des résistances $0,5\text{W}$.

Réalisation du typon



Carte réalisée



Problèmes rencontrés

Problèmes	Cause	Solutions
Résistance de filtrage sur le 650 V grillée.	Diode de redressement BYT12PI en court-circuit.	Mettre deux diode BYT12PI en série + résistances d'équilibrage pour répartir la tension à leurs bornes.
Contact direct avec le 300V.	Condensateurs non déchargés.	Mise en place d'une résistance de décharge et d'une LED indiquant la présence de tension.

Conclusion

- Tous les montages fonctionnent.
- Prudence avec des grandes tensions et puissances.
- Dimensionnement très important.
- Projet de moins de 50€.
- Étude du projet du début à la fin.
- Connaître le principe exact d'une alimentation continue (redressement, filtrage, pont diviseur).
- En apprendre plus sur les tubes.

Ouverture

- Est-ce la meilleure solution pour un amplificateur audio ?
- Existe-t-il une technologie plus performante et plus adaptée pour cette utilisation ?

MENU

QUITTER