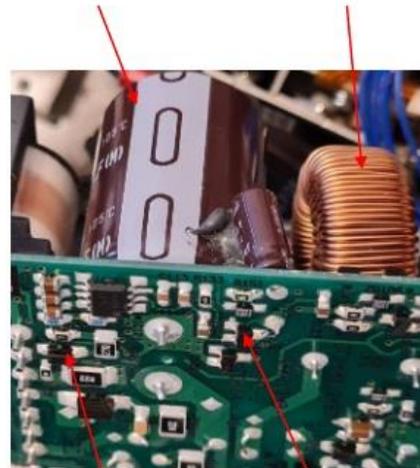
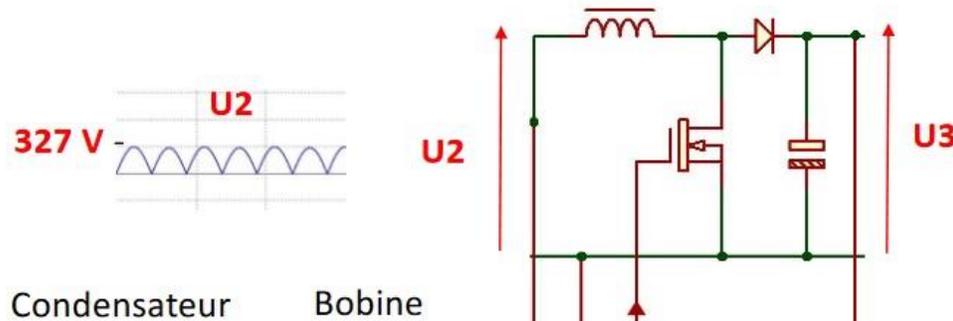
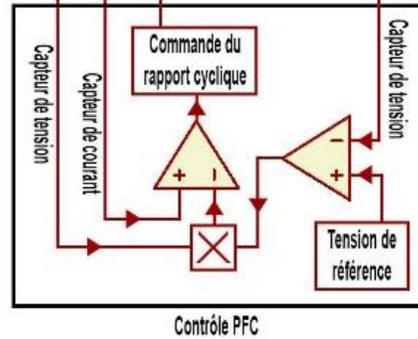


Schéma principe: partie PFC (Correction Facteur de Puissance)

Schéma de principe d'une alimentation à découpage - PFC actif



Condensateur Bobine
Diode Transistor

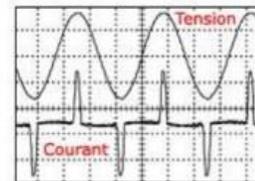


Le PFC resynchronise le courant et la tension qui ont été décalés par le filtrage et élève la tension.

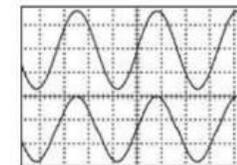


Le PFC (Power Factor Correction) comprend :

- un contrôle PFC qui, à partir de relevés de tension et de courant cibles, pilote l'ouverture d'un **transistor**.
- une **bobine** qui sert de réservoir de courant piloté par le **transistor** pour rendre synchrone le courant avec la tension et le rendre sinusoïdal.
- un **condensateur** associé à une **diode**. Le **condensateur** stocke la tension sinusoïdale redressée et délivre une tension U_3 remodelée selon un motif en créneau d'amplitude cible. La diode bloque vers l'amont la décharge du **condensateur**.



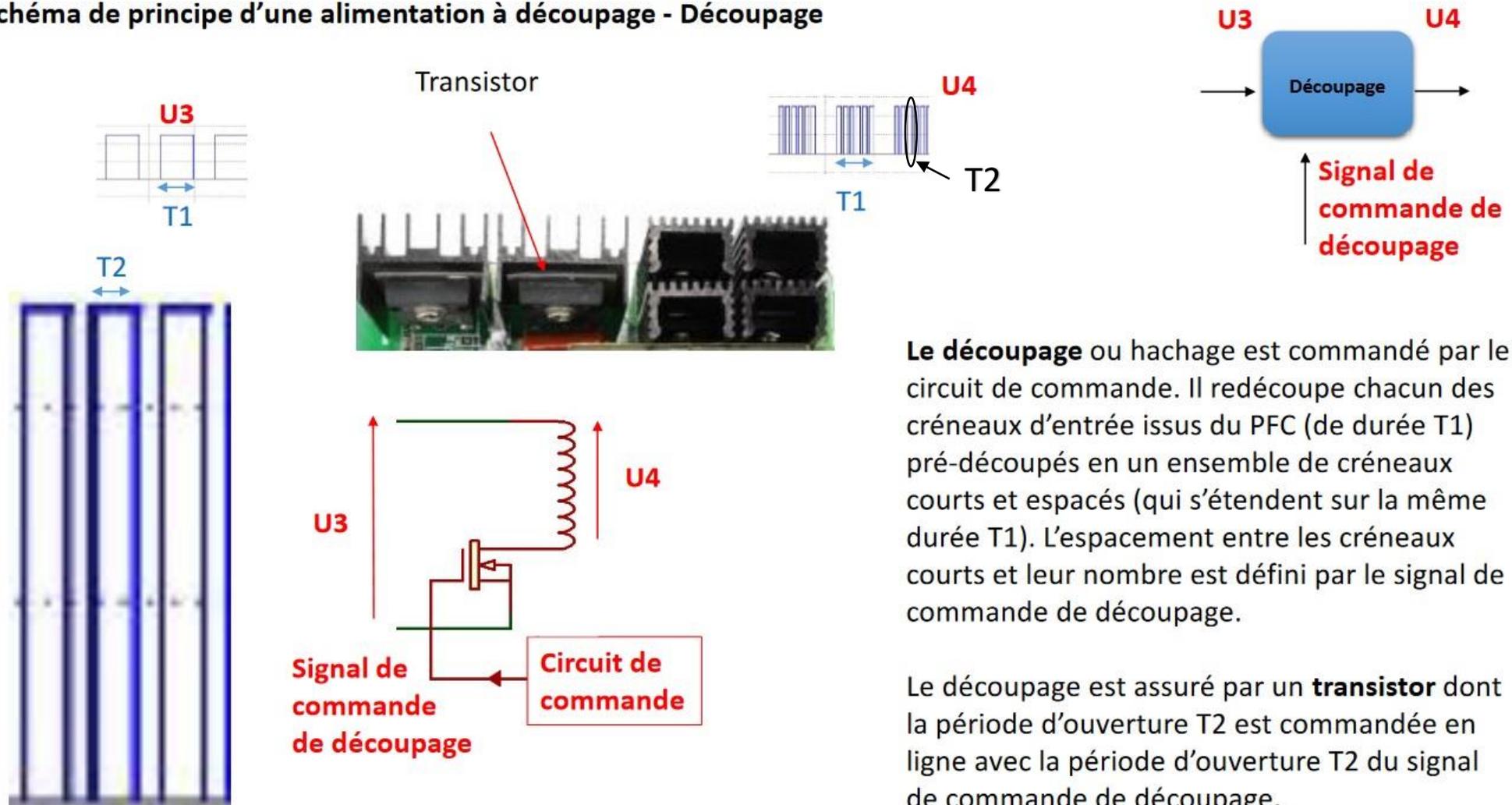
Pas de PFC
Courant très déformé
pics de grande intensité



PFC actif Courant sinusoïdal
Pas (moins) de déformations

Schéma principe: partie découpage

Schéma de principe d'une alimentation à découpage - Découpage



Le **découpage** ou hachage est commandé par le circuit de commande. Il redécoupe chacun des créneaux d'entrée issus du PFC (de durée T_1) pré-découpés en un ensemble de créneaux courts et espacés (qui s'étendent sur la même durée T_1). L'espacement entre les créneaux courts et leur nombre est défini par le signal de commande de découpage.

Le découpage est assuré par un **transistor** dont la période d'ouverture T_2 est commandée en ligne avec la période d'ouverture T_2 du signal de commande de découpage.

Schéma principe: Circuit commande découpage

Schéma de principe d'une alimentation à découpage – Circuit de commande

Le **circuit de commande** permet de modifier le temps de découpage en fonction des tensions continues mesurées en sortie.

Ces tensions continues mesurées en sortie U_6 sont comparées à des tensions de référence U_7 qui proviennent par exemple d'une alimentation linéaire avec une diode Zener.

La comparaison est réalisée par un amplificateur opérationnel qui transmet sa comparaison à une commande du rapport cyclique de découpage.

La commande du rapport cyclique envoie un signal de commande de découpage au transistor pour obtenir par découpage une tension de sortie au plus près de la tension de référence.

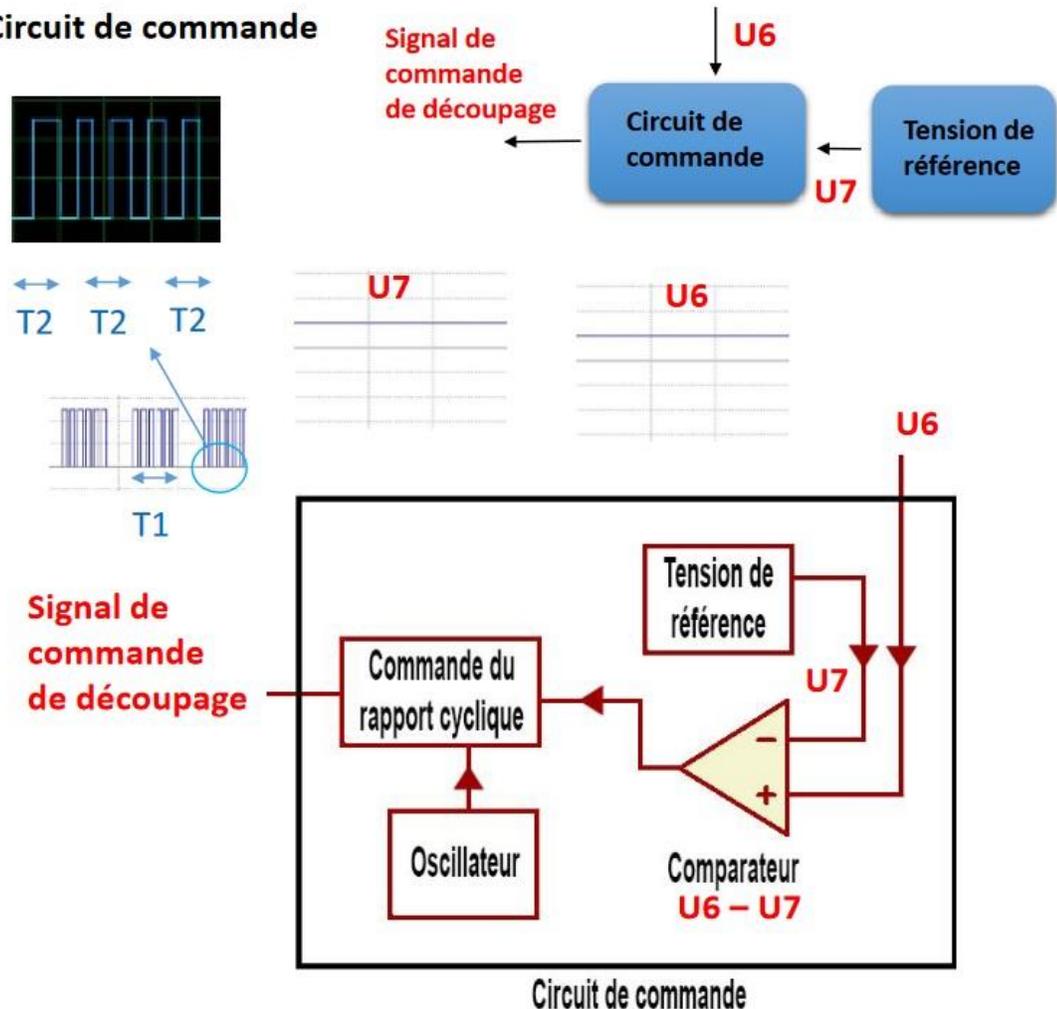
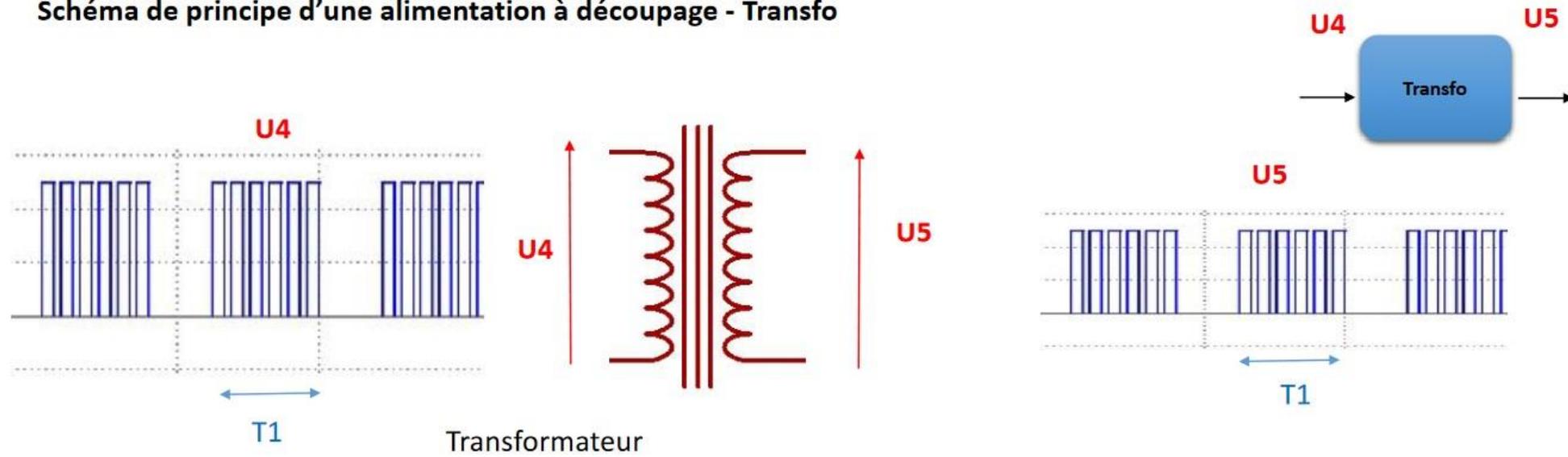
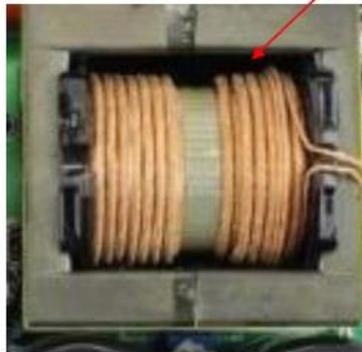


Schéma principe: transformateur

Schéma de principe d'une alimentation à découpage - Transfo



Plus la fréquence de découpage sera élevée plus petit sera le transformateur

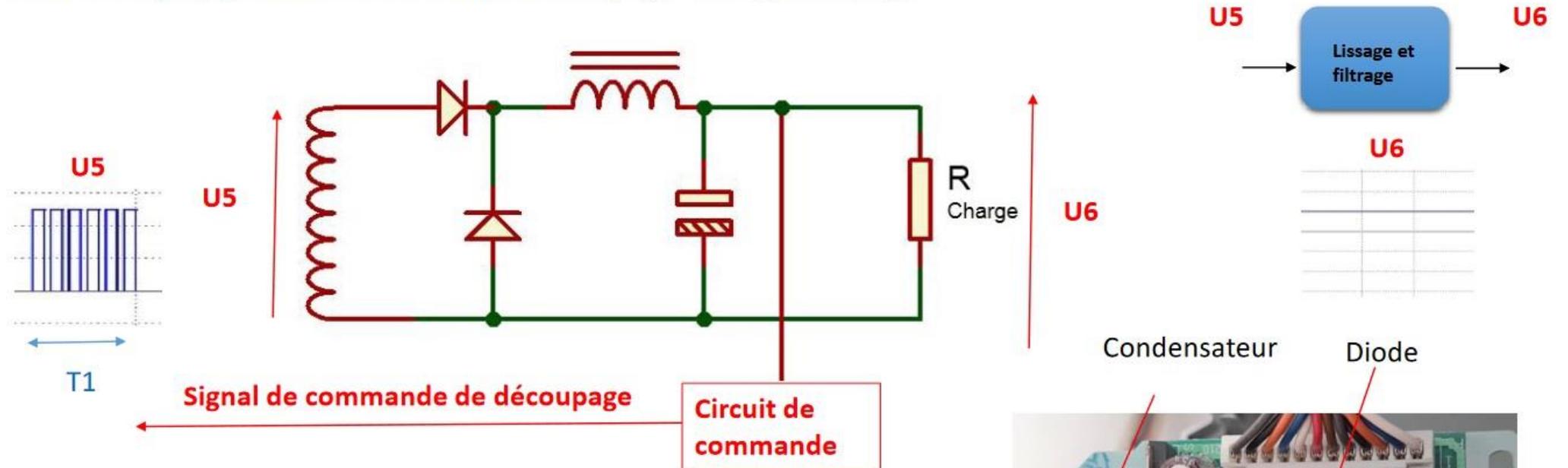


Le transfo (transformateur) transforme les créneaux d'entrée U_4 courts et espacés en des créneaux de sortie U_5 courts et espacés d'amplitude réduite en raison du rapport de transformation $m = n_2/n_1 = U_5/U_4$ (m étant le rapport entre le nombre de spires d'enroulement en entrée n_1 et le nombre de spires d'enroulement en sortie n_2).

L'intensité augmente quant à elle inversement (facteur $1/m$)

Schéma principe: redressement secondaire

Schéma de principe d'une alimentation à découpage - Lissage et filtrage



Le lissage et le filtrage permettent avec des **condensateurs** et des **bobines** de modeler les créneaux d'entrée U_5 courts et espacés en un signal de sortie U_6 continu.

Les **diodes** permettent d'éviter un retour d'énergie vers le transformateur lorsque l'alimentation est coupée.



Les alimentations à découpage

- Utilisation:

Tous les appareils utilisent maintenant ce type d'alimentation:

Téléviseurs, Lave linge, lave vaisselle, chargeur téléphone, chargeur PC, machine à café, four micro onde,



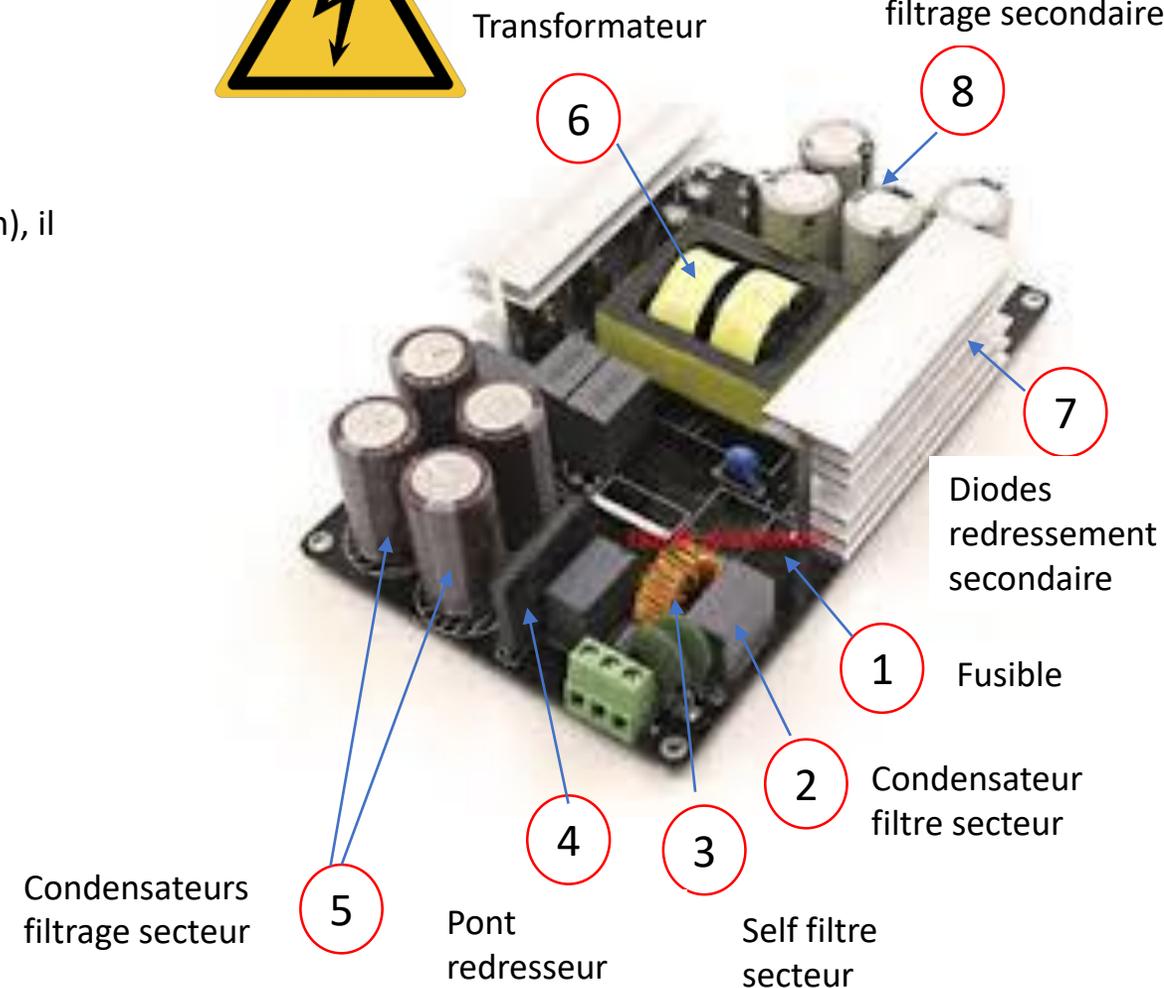
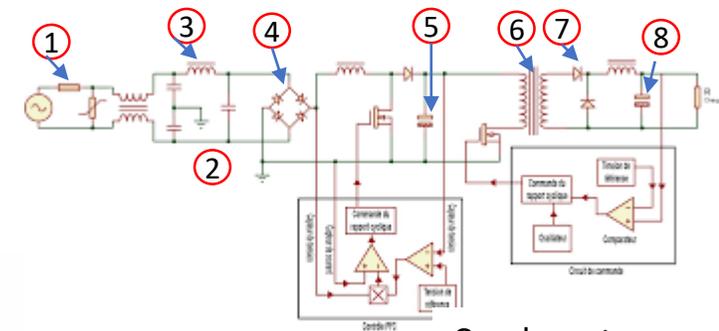
Attention au dépannage de la partie primaire, vous travaillez sur des tensions secteur et la tension redressée au primaire est de 300V!!

Les alimentations à découpage

- Les pannes:
- Les pannes les plus fréquentes sont le **transistor de découpage ou le circuit** qui assure la fonction découpage, nota: dans les petites alimentations le circuit de commande intègre également le transistor de découpage.
- Également **le condensateur de filtrage** du circuit de commande qui vieillit
- Plus rarement le **condensateur haute tension** situé au primaire.
- Encore plus rarement les **diodes de redressement primaire**
(Nota: les diodes Schottky au secondaire peuvent défaillir)
- Très rarement **le transformateur**, sauf si le bobinage a été réalisé de manière très serrée, il arrive que le fil casse au niveau d'une connexion à cause des vibrations générées par le circuit magnétique.

Dépannage carte alimentation

- Carte hors tension:
 - Tester fusible
 - Examiner visuellement les condensateurs électrochimiques
- Carte sous tension:
 - mesurer la tension aux bornes du condensateur haute tension (320V environ), il peut y en avoir plusieurs en parallèle
- Si haute tension NOK: Débrancher l'alimentation du secteur, **décharger le condensateur haute tension** et tester le pont de diode
- Si haute tension OK: Débrancher l'alimentation du secteur, **décharger le condensateur haute tension**
- Tester le ou les transistors de découpage, les remplacer si nécessaire ainsi que le circuit de commande
- Si tout est OK au primaire: tester les diodes de redressement au secondaire, il peut y en avoir une en court circuit.



Dépanner une alimentation de lave linge ou lave vaisselle

- Lorsque plus rien ne s'allume sur un lave linge ou lave vaisselle, il y a 90% de chance que ce soit la carte d'alimentation qui soit en panne.
- Les composants incriminés:
 - Circuit de commande (LNK, TNY, TOP,...)
 - Résistance 27, 47, ou 100 ohms, 2 ou 3W
 - Eventuellement self (environ 1mH)

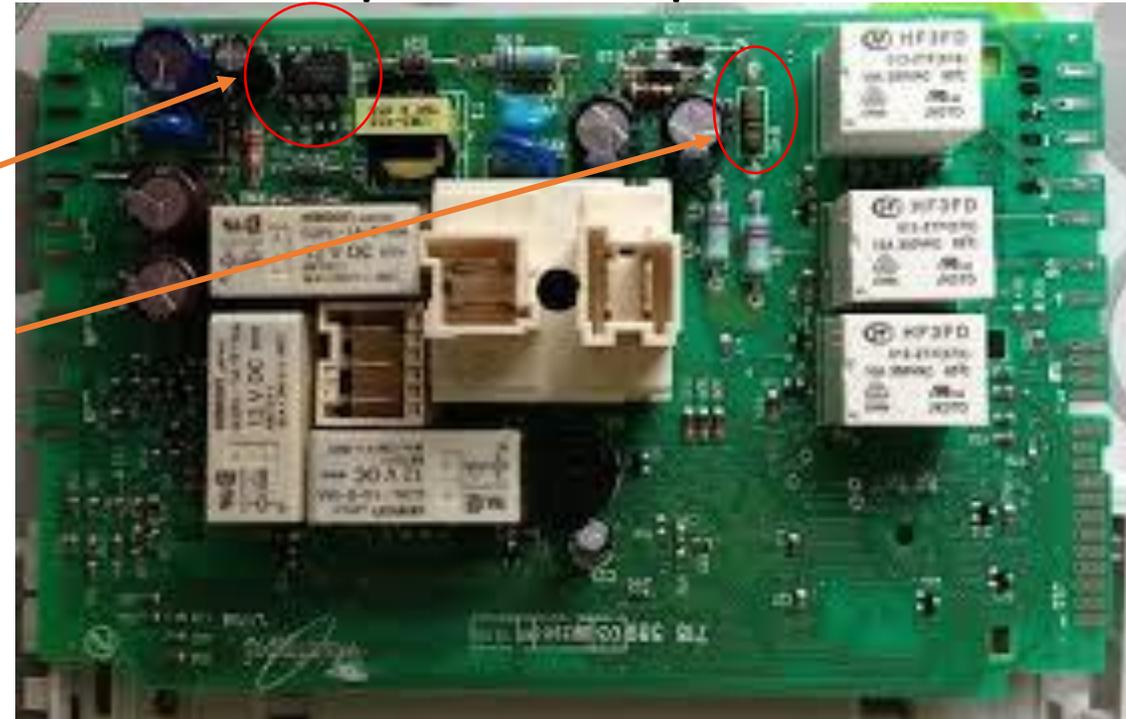
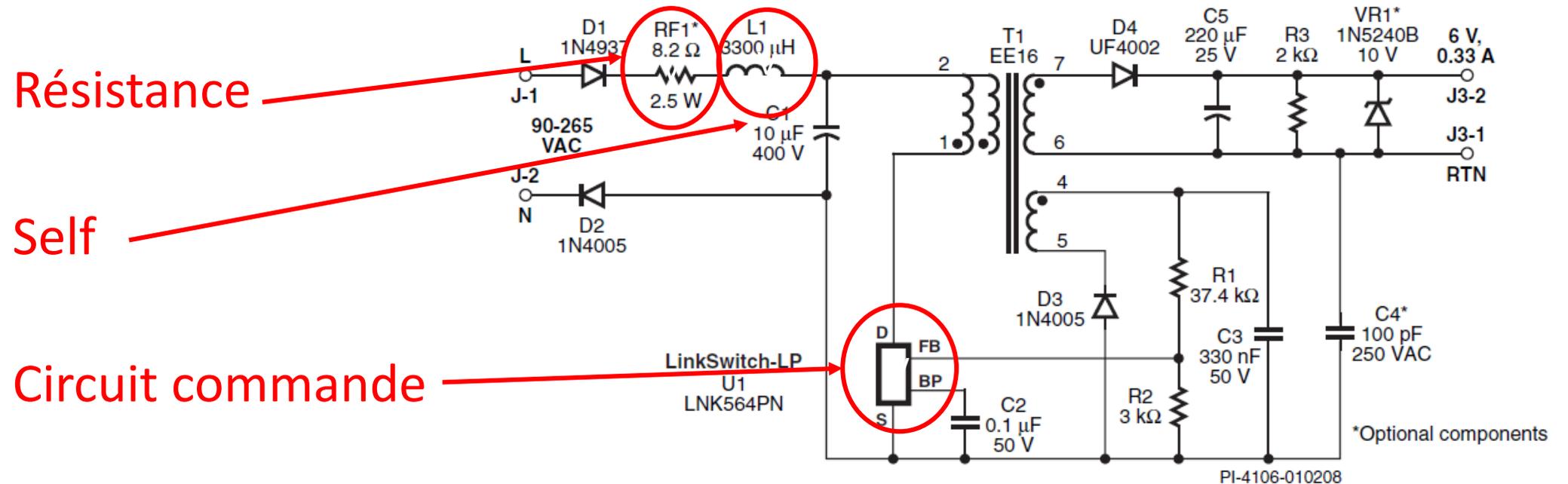


Schéma type d'une alimentation de lave linge ou lave vaisselle

- Les composants qui grillent:



Identifier le type d'alimentation

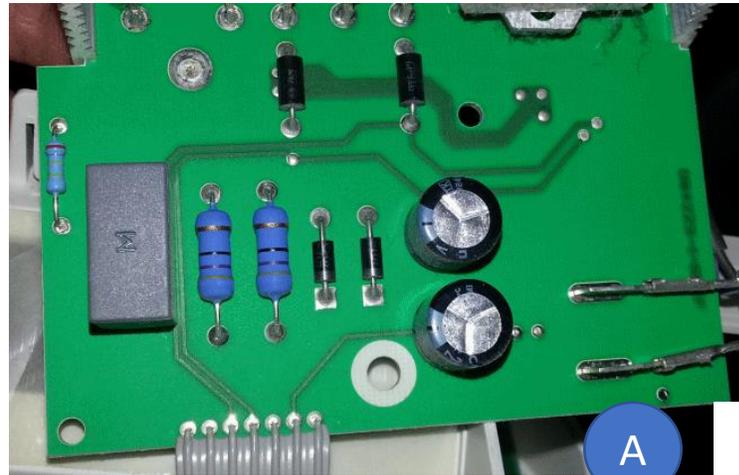
- Alimentation par transformateur secteur:
 - Très facile à identifier par son **transformateur** lourd et volumineux avec circuit magnétique en tôle, souvent monté directement sur châssis.
- Alimentation par capacité chutrice:
 - **Absence de circuit magnétique**, présence d'un condensateur de valeur comprise entre $0,22\mu\text{F}$ et $1\mu\text{F}$ tension 275V minimum 400V conseillé, classe X2
- Alimentation à découpage:
 - Présence d'un circuit magnétique: **self ou transformateur en ferrite** de petite taille par rapport à un transformateur secteur, et monté directement sur le circuit imprimé.
 - Présence d'un **condensateur chimique haute tension**($>350\text{V}$)

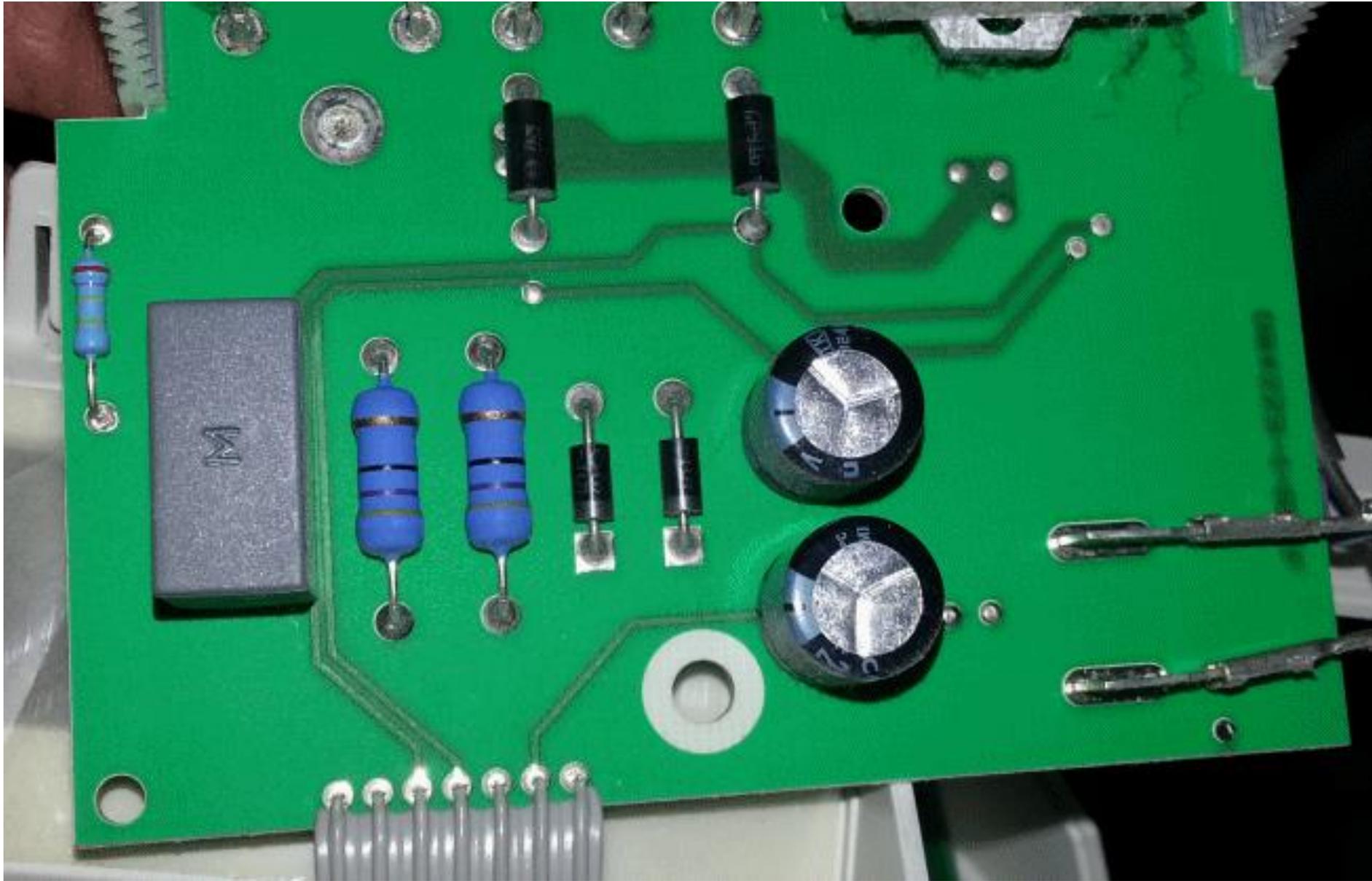


QUIZZ

Quizz: quel type d'alimentation est-ce?

TS=Transfo secteur
CC= Capacité chutrice
AD= Alimentation découpage

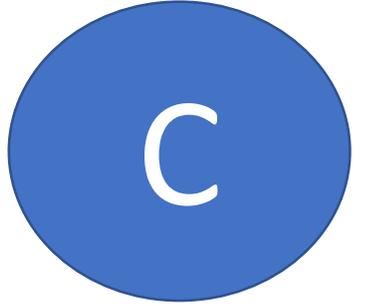
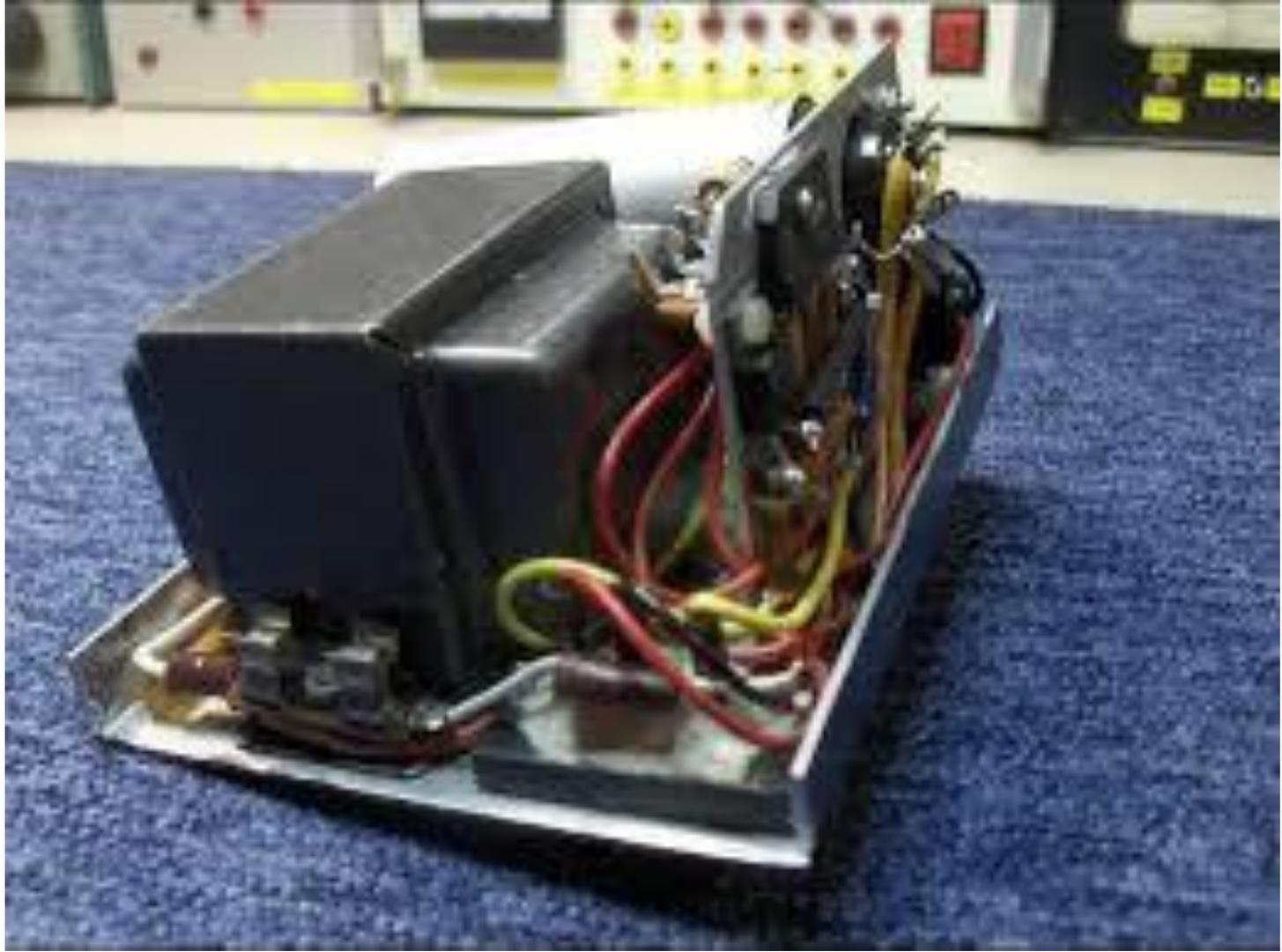


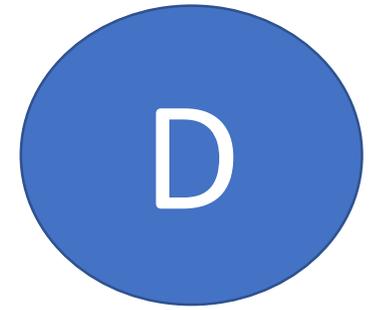
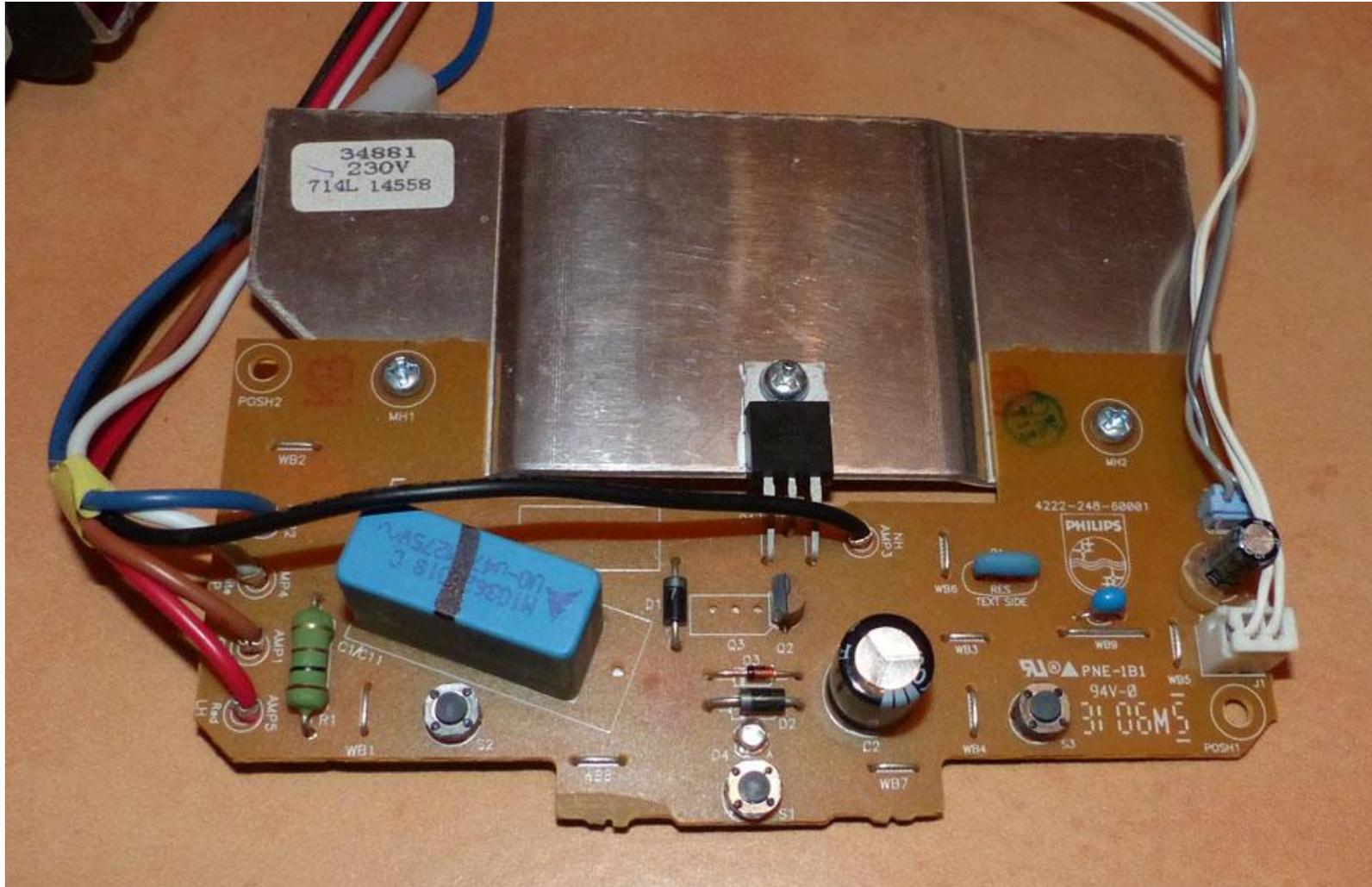


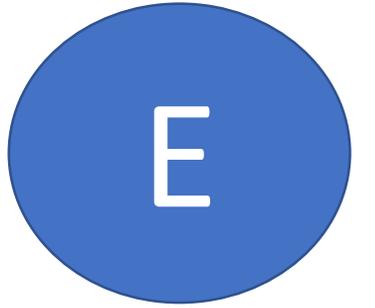
A



B









Manipulations

Alimentations à découpage (Faible puissance)

- Identifier entrée secteur
- Identifier fusible
- Identifier VDR (Varistance)
- Identifier Thermistance (CTN)
- Identifier filtre d'entrée secteur
- Identifier pont redresseur (Ou diodes)
- Identifier condensateur filtrage haute tension
- Identifier transformateur
- Identifier optocoupleur
- Identifier Transistor de découpage et (tester la diode de roue libre entre drain et source)
- Identifier redresseurs secondaires (Diodes ou pont)
- Identifier condensateurs filtrage secondaire



Alimentations à découpage (Puissance > 70W)

- Identifier entrée secteur
- Identifier fusible
- Identifier VDR (Varistance)
- Identifier filtre d'entrée secteur
- Identifier Self du PFC
- Identifier transistor PFC
- Identifier Diode PFC
- Identifier Thermistance (CTN)
- Identifier pont redresseur (Ou diodes)
- Identifier condensateur filtrage haute tension
- Identifier transformateur
- Identifier Transistor de découpage et (tester la diode de roue libre entre drain et source)
- Identifier redresseurs secondaires (Diodes ou pont)
- Identifier condensateurs filtrage secondaire



Jeter ? Pas question !

Questions ????

Les condensateurs de sécurité classe X ou Y

- Dans les alimentations, des filtres sont insérés sur le circuit primaire afin de filtrer les parasites, on utilise des selfs et des condensateurs.
- Les condensateurs peuvent être placés entre phase et neutre ou bien entre phase et terre.
- Ces condensateurs entre phase et neutre, **ne doivent pas se mettre en court circuit** dans leurs modes de défaillances, ils sont auto cicatrisants, on utilise des classes X (X1=4kV, X2=2,5kV, ce sont les tensions de pointe que peuvent supporter le condensateur).
- Les condensateurs entre phase et terre, ils ne doivent pas être dangereux en cas de défaut de la ligne de terre, donc ils **doivent s'ouvrir** en cas de défaut. Ils sont limités en valeur à $4700\text{pF}=4,7\text{nF}$, ils sont de classe Y (Y1=8kV, Y2=5kV)



Jeter ? Pas question !

Bonnes réparations