

# les Repair Cafés

- Charte 2009 (Pays-Bas) :
  - co-réparer gratuitement des appareils, le plus souvent électriques ou électroniques,
  - partager des connaissances
- Sur internet, chercher : « repair café »  
« repair café paris » et « RCP5 formation »

# Consignes de sécurité

- Ces formations ne sont que des initiations pas des cours complets
- Le mieux est d'aller dans un repair café pour vous faire aider et poursuivre cette formation
- Si vous travaillez chez vous, **TOUJOURS** débrancher l'appareil du secteur
- Même débranché, il peut y avoir des composants dangereux = condensateurs
- Démontez en forçant peut être dangereux

# **Les bases sur les alimentations**

# Motivations pour générer des tensions

- Besoin d'alimenter des appareils électroniques (radios, téléphones, ordinateurs, etc) avec des petites tensions continues  
=> piles, batteries = alimentations
- Besoin du secteur 230 V alternatif pour alimenter les appareils chez soi (lampes, électroménager, etc) qui requiert plus de puissances  
=> centrales électriques, éoliennes, barrages, panneaux solaires = alimentations

# Motivations pour transformer des tensions

- Pour le transport d'électricité besoin de transformer des hautes tensions 400 kV en moyennes tensions 230 V  
=> transformateurs = alimentations
- Besoin d'alimenter, de charger des appareils électroniques donc d'adapter le courant 230 V alternatif en basse tension continue  
=> chargeurs, adaptateurs, alimentations d'ordinateur, etc = alimentations



# Déroulé de la séance

- 1) Les alimentations en tension continue ou DC = Direct Current (piles, batteries, chargeur, alimentation, panneaux solaires)
- 2) Les alimentations en AC (Alternating Current)
- 3) Les alimentations filtrées en détails

# **1) Les alimentations en tension continue**

# Les générateurs chimiques de tension continue

- Piles et batteries
- Principe : utiliser des propriétés chimiques pour créer des réactions qui libèrent des électrons
- Énergie chimique => énergie électrique





# Propriété d'une pile

- Tension continue par élément en régime nominal : Alcaline 1,5 V, Lithium 3V
- Autres tensions par association série : 4,5/6/9V
- Courant typique 10 - 500 mA
- Courant délivré maximum 1-2 A
- Charge électrique limitée (qq 1000 mAh)  
=> durée de vie limitée dépendant de l'intensité  
=>  $\text{Temps} = \text{Charge} / \text{Intensité}$

# Propriété d'une batterie

- Tension à vide par élément selon technologie: 1,2 V (NiMH) 2,1 V (Plomb) 3,6 V (Lithium-ion)
- Courant délivré pouvant aller à qq 10 A
- Plus grande quantité de charge qu'une pile
- Ex : Voiture (100 KWh), ordinateur (20 Ah), téléphone portable (5 Ah), etc

# Recharge d'une batterie

- La batterie peut se recharger en contrôlant la tension ou le courant de charge
- Ex : une source de tension de 14 V sur une batterie de 12 V tombée à 11 V
- Nombre de cycle limité à quelques centaines
- Ne pas laisser décharger
- Ne pas la laisser dans le chargeur quand elle est pleine

# Les générateurs lumineux de tension

- Panneaux solaires
- Principe : Utiliser la lumière frappant un matériel (silicium dopé) pour lui arracher des électrons et induire un courant électrique
- Énergie lumineuse => énergie électrique



# Propriétés des panneaux solaires

- Demande de grandes surfaces pour une tension et un courant élevé
- Besoin de soleil => Ressource non pilotable
- Pas de déchet de fonctionnement
- Mauvais rendement (25 à 30% de la puissance lumineuse en puissance électrique)  
=> Puissance reçue par le soleil de l'ordre de 1 kW par m<sup>2</sup>, on en récupère environ 250 W par fort ensoleillement



# Les chargeurs/adaptateurs secteurs

- Ils convertissent le 230 V AC en basse tension
- Ils délivrent une unique tension constante
- Souvent de 4 à 26 V
- Prise USB toujours 5 V
- Ils peuvent fournir une puissance maximale donc une intensité maximale ( $P_{\max} = U \times I_{\max}$ )
- Pour les changer : vérifier la tension et l'intensité max, au besoin changer aussi le connecteur

# Les alimentations

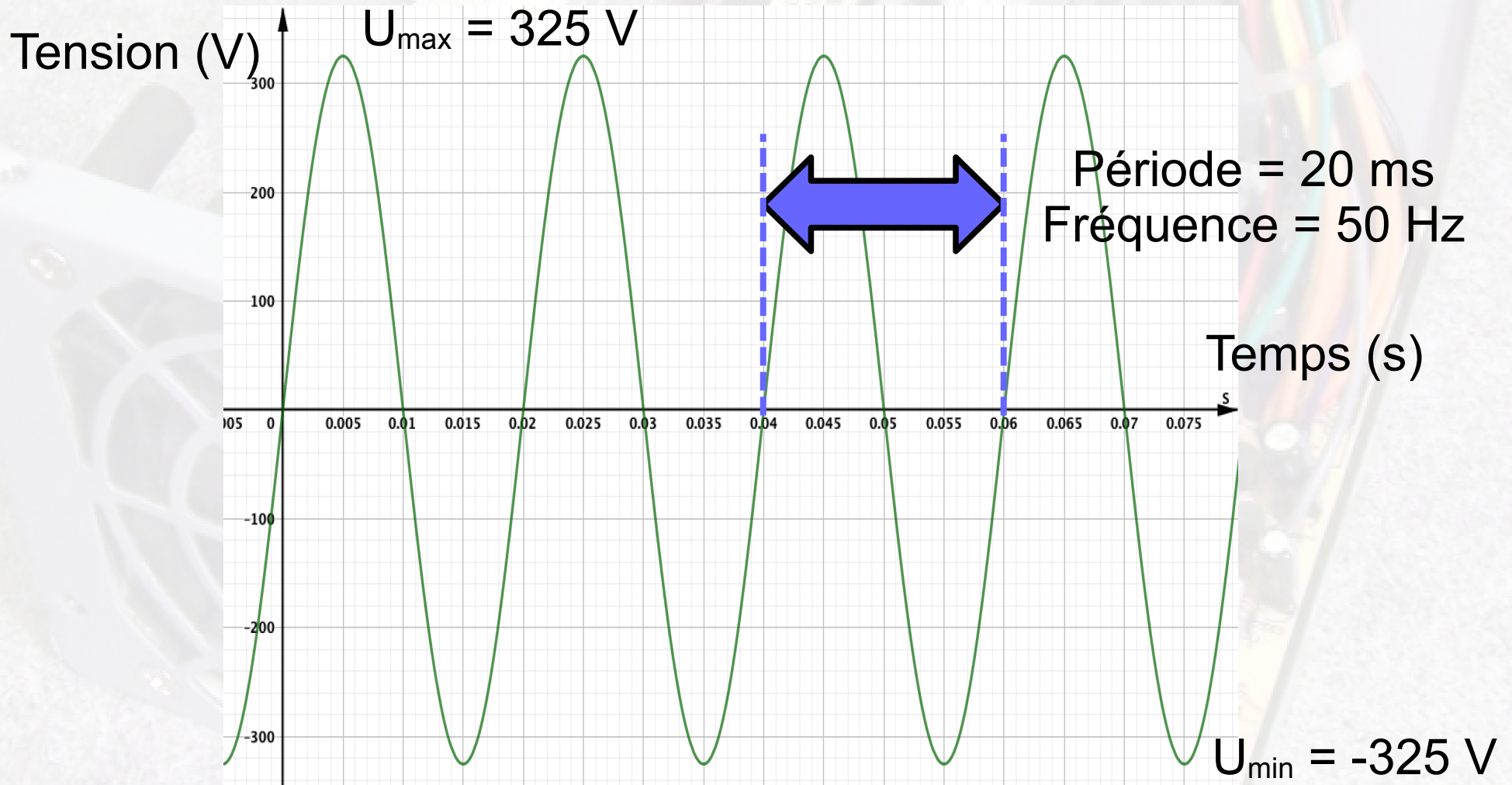
- Ce sont des adaptateurs améliorés
- Ex : alim d'un ordinateur fixe, cartes d'alim sur des téléviseurs, lecteur DVD, etc
- Ils peuvent générer plus de courant
- Ils génèrent souvent différentes tensions (3,3 / 6 /  $\pm 12$  /  $\pm 24$  V)
- Alimentations de laboratoire délivrent une tension constante pour une intensité maximale toutes deux choisies

# TP – Tester la tension

- Prendre un générateur de courant
- Lire sa tension et son courant limite si indiqué
- Mesurer sa tension,  $U_1$ , sans charge
- Faire de même avec des résistances ( $50 \Omega < R < 1 \text{ k}\Omega$ ) dans un circuit pile – résistance
- Mesurer la tension,  $U_2$ , quand le courant circule
- Comparer avec  $U_1$  en fonction de l'intensité
- Estimer la résistance interne,  $r$ , du générateur :  
$$r = R \times (U_1/U_2 - 1)$$

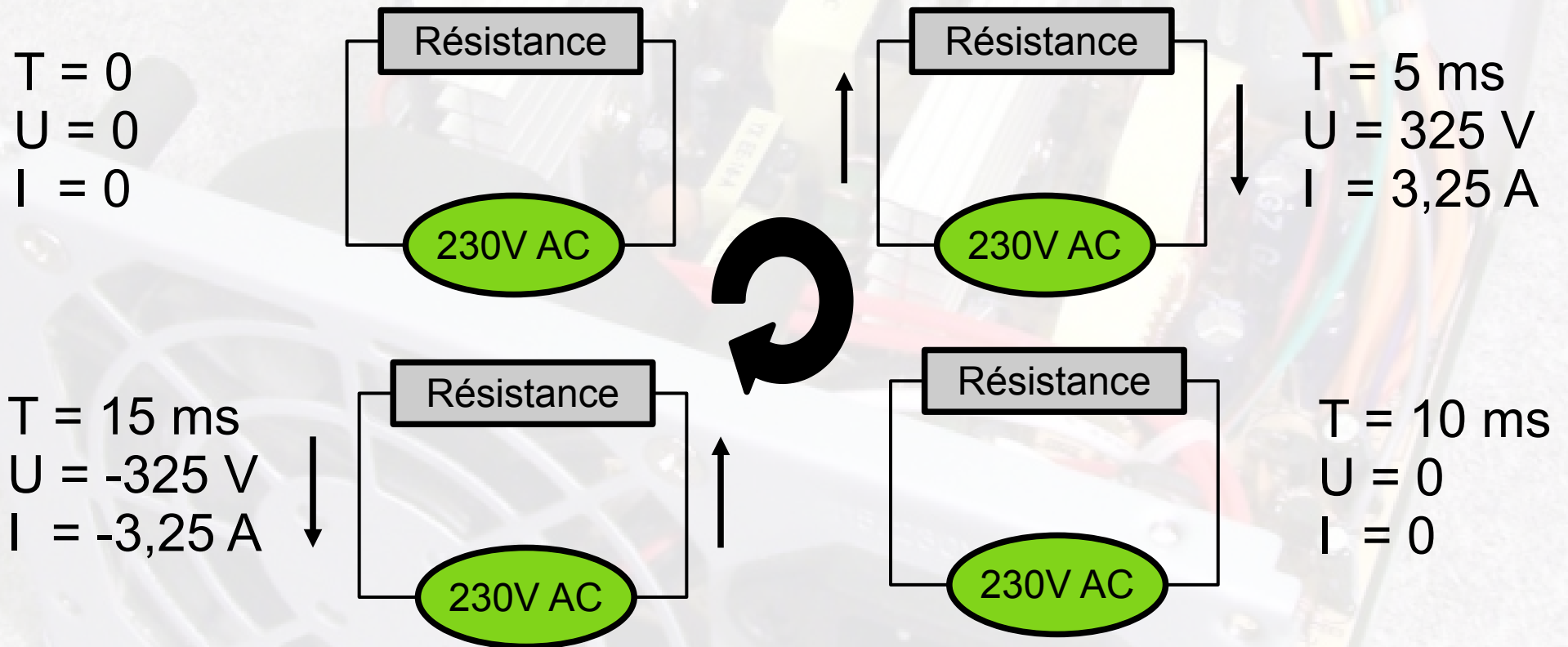
## **2) Les alimentations en tension AC**

# Graphe de la tension alternative 50 Hz et 230 V efficace





# Courant alternatif en 4 étapes



En moyenne, cela délivre la même puissance que pour une tension constante de 230V

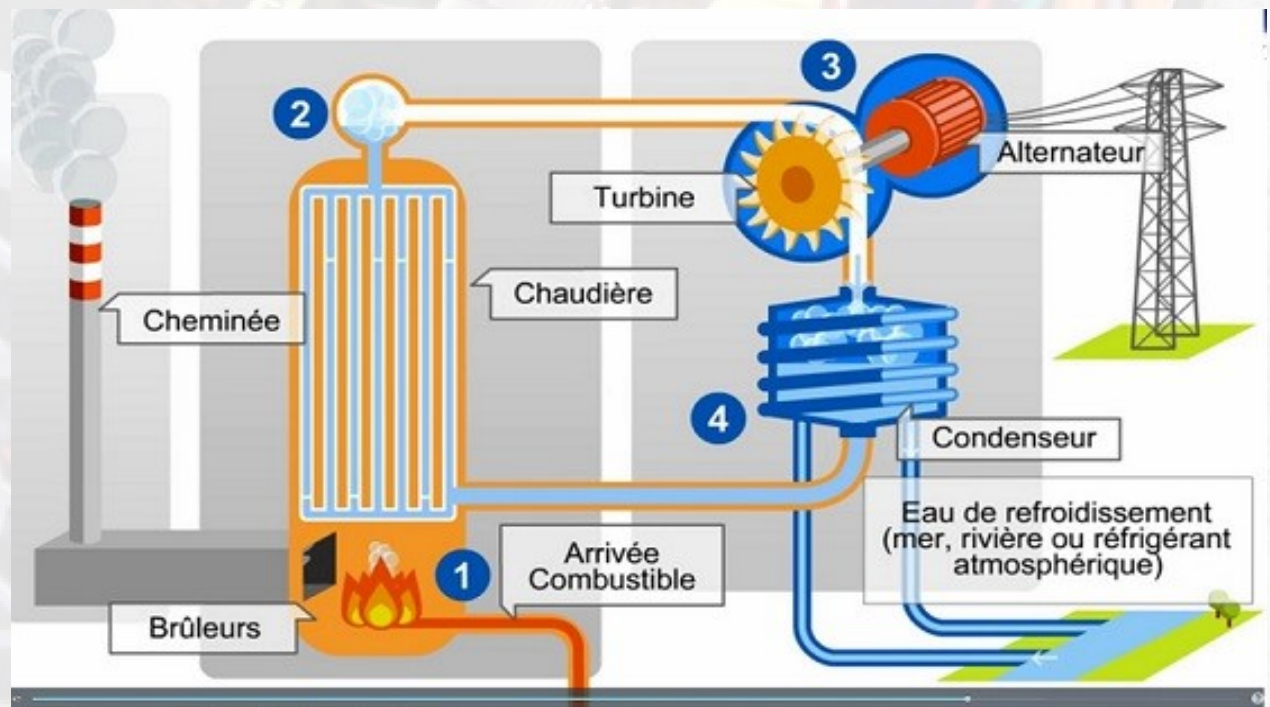
# Les générateurs mécaniques de tension alternative

- Éoliennes, centrale électriques (barrage, nucléaire, thermique)
- Énergie mécanique => énergie électrique
- Principe : Utiliser des propriétés physiques pour convertir un mouvement en un courant électrique



# Le principe de base d'une centrale électrique

- Faire tourner un fil (une bobine) dans un champ magnétique => création d'une tension
- Soit avec du vent (éolienne) de l'eau (barrage) de la vapeur d'eau sous pression (centrales thermiques, nucléaires)





# Propriétés des centrales

- Nucléaire : besoin d'uranium, production de déchets nucléaires, pilotable, énergie nucléaire très condensée
- Pétrole/charbon : production de CO<sub>2</sub>, pilotable, énergie condensée
- Barrage : besoin de grandes chutes d'eau, semi-pilotable, pas de déchet, bouleverse l'écosystème autour du barrage
- Éolien : besoin de vent, non pilotable, pas de déchet, demande de grandes surfaces

# Propriété du transformateur

- Transforme une tension AC en une autre en AC
- Ex : AC 50 Hz, 230 V  
=> AC 50 Hz, 9 V
- le courant continu n'est pas transformé
- Les tensions ont toujours une valeur moyenne nulle après transformation





# Fonctionnement du transformateur parfait

$$U_1 / N_1 = U_2 / N_2$$

RS = Rapport de spires =  $N_1 / N_2$

$$U_2 = U_1 \times RS$$

$$P = U_1 \times I_1 = U_2 \times I_2$$

$$I_2 = I_1 / RS$$

Ex :

$$U_1 = 230 \text{ V}$$

$$I_1 = 0,1 \text{ A}$$

$$N_1 = 100 \text{ sp}$$

$$N_2 = 10 \text{ sp}$$

$$\Rightarrow U_2 = 23 \text{ V}$$

$$\Rightarrow I_2 = 1 \text{ A}$$

**Enroulement primaire**

$N_1$  spires

Courant primaire  
 $I_1$

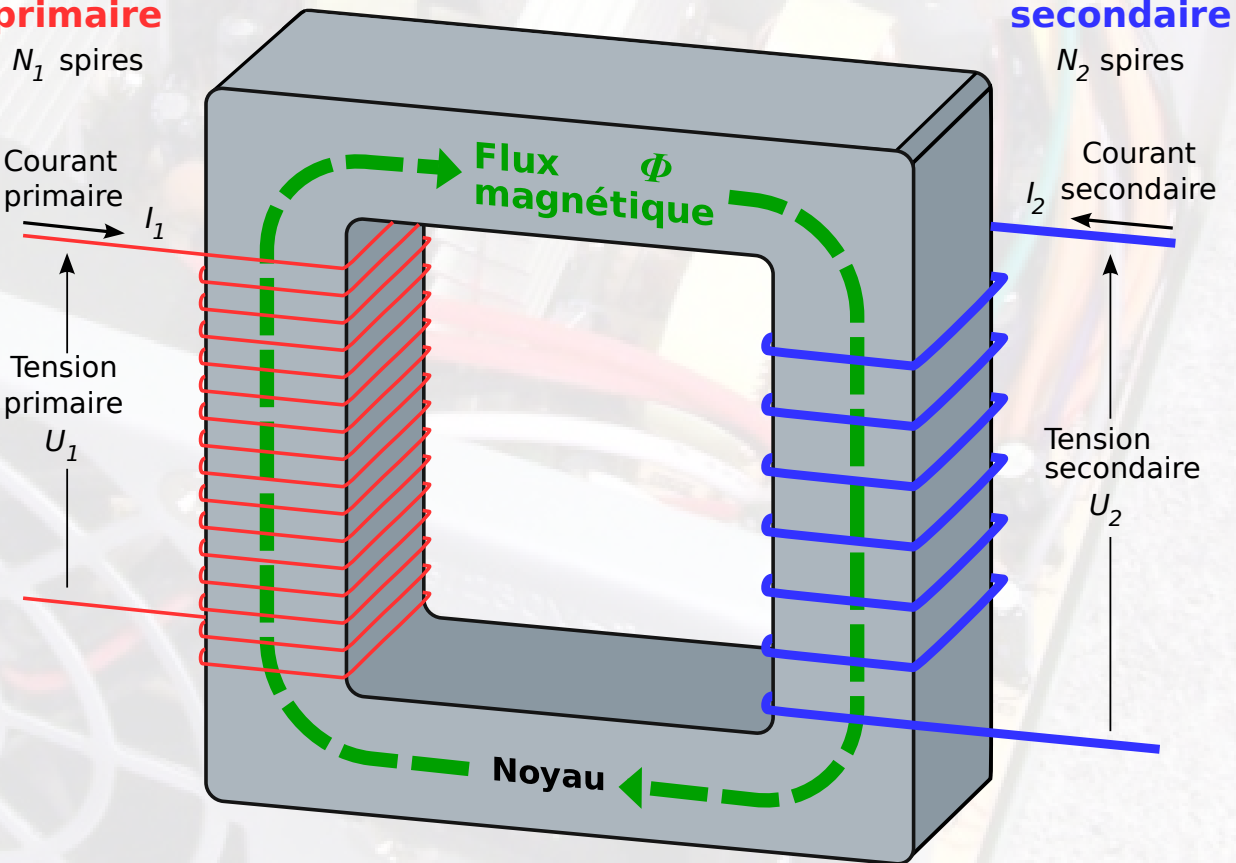
Tension primaire  
 $U_1$

**Enroulement secondaire**

$N_2$  spires

Courant secondaire  
 $I_2$

Tension secondaire  
 $U_2$



# Propriétés d'un transformateur

- Si  $U_2 < U_1$ ,  $I_2 > I_1$  et vice-versa
- Utile pour diminuer ou augmenter la tension, donc pour diminuer ou augmenter l'intensité (ex : soudure par point)
- La taille indique la puissance nominale
  - => pour micro-onde de 1000 W (gros et lourd)
  - => pour radio de 5 W (petit et léger)
- En vrai : Rendement 95 à 99 %, un peu plus faible pour des puissances  $< 25$  VA

# TP – Tester un transformateur

- La mesure de la résistance primaire ou secondaire donne une valeur faible allant de qq Ohm à une centaine de Ohm
- Mesurer cette valeur pour savoir si le fil est coupé
- Mesurer au multimètre la tension au secondaire en fonction d'une tension au primaire
- Tester un transformateur avec une tension continue au primaire

### **3) Les alimentations filtrées**

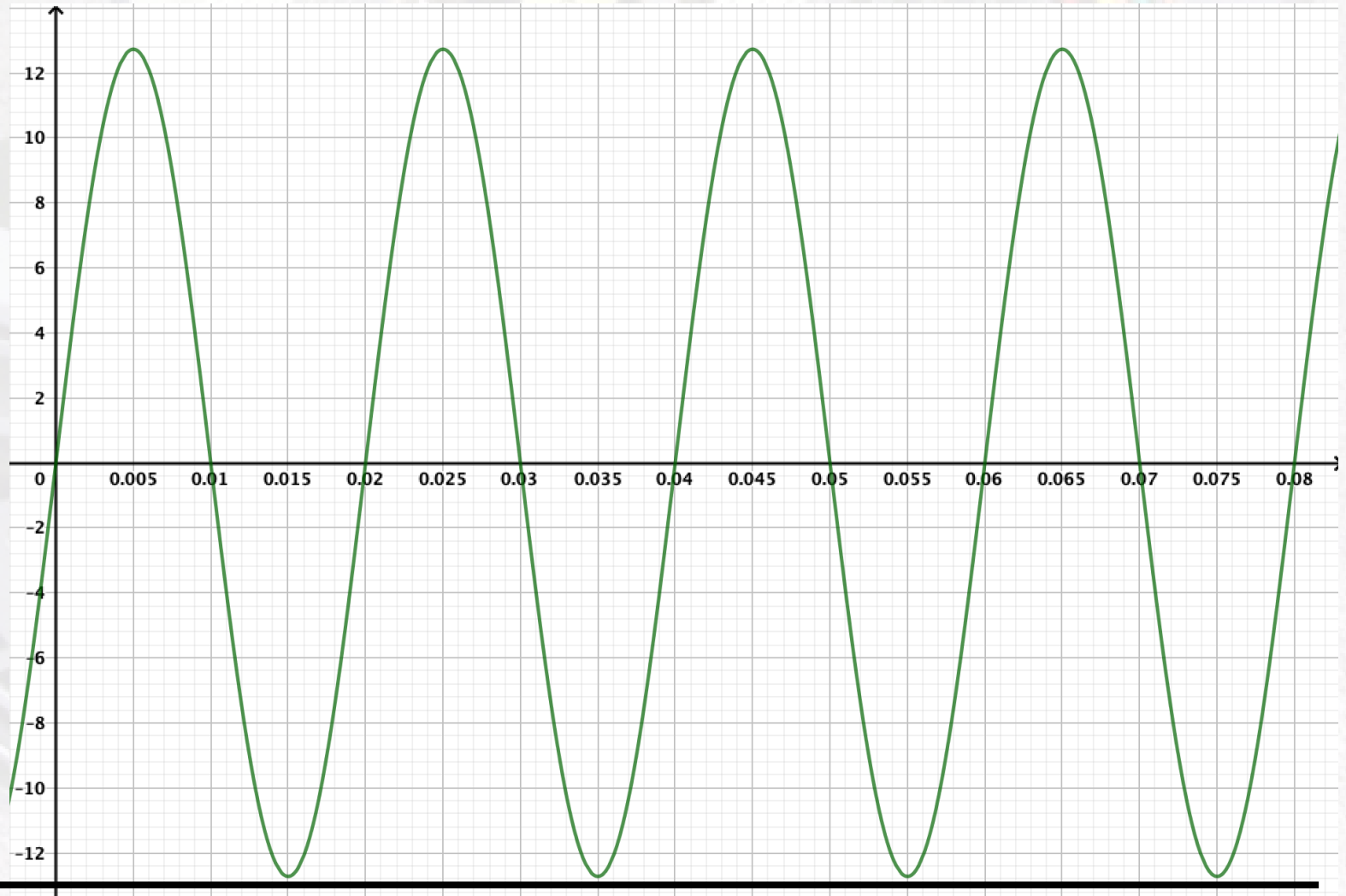
# Les adaptateurs secteurs

- Ils transforment le 230 V AC en qq V DC
- Deux types d'alimentations :
  - linéaires : plus anciennes, plus lourdes, moins puissantes, moins bon rendements, plus simples
  - à découpage : plus récentes, plus légères, plus puissantes, meilleurs rendements, plus complexes



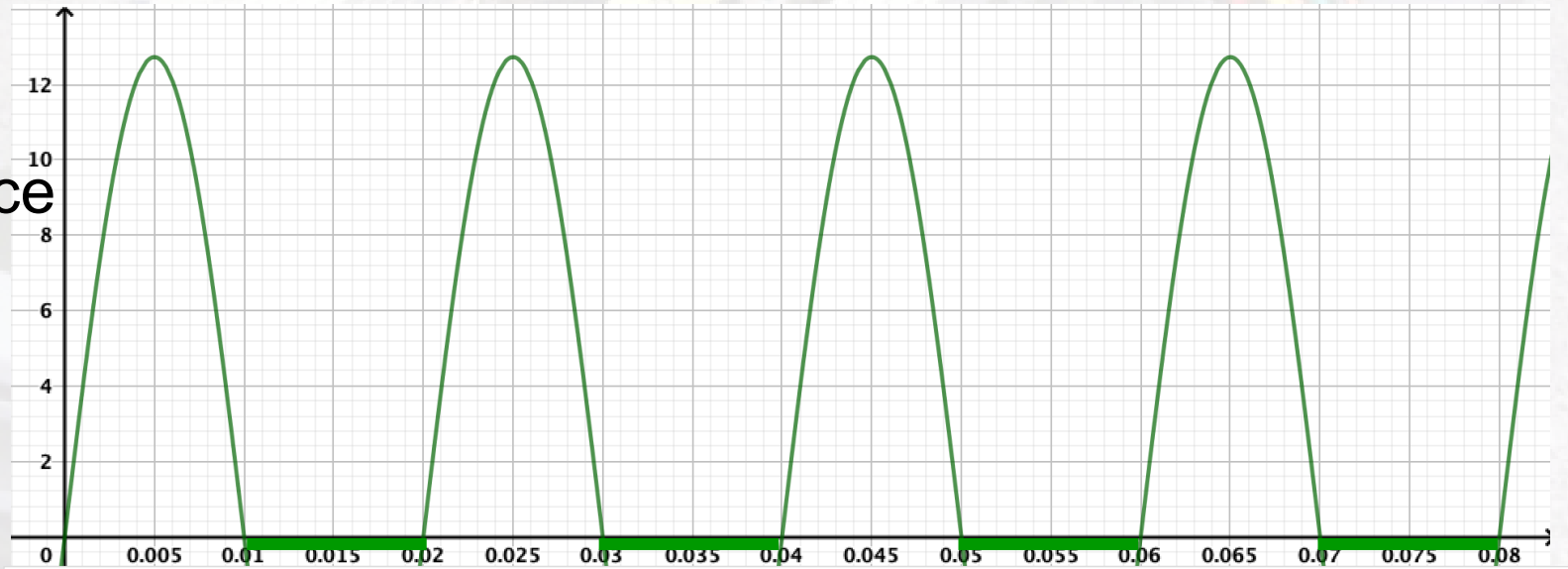
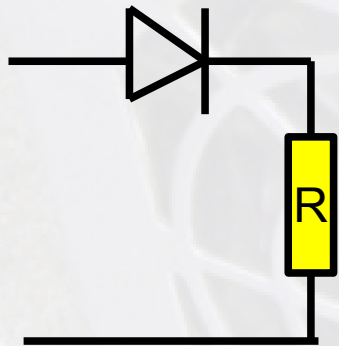
# Diode et redressement de la tension alternative

Tension alternative sur une résistance



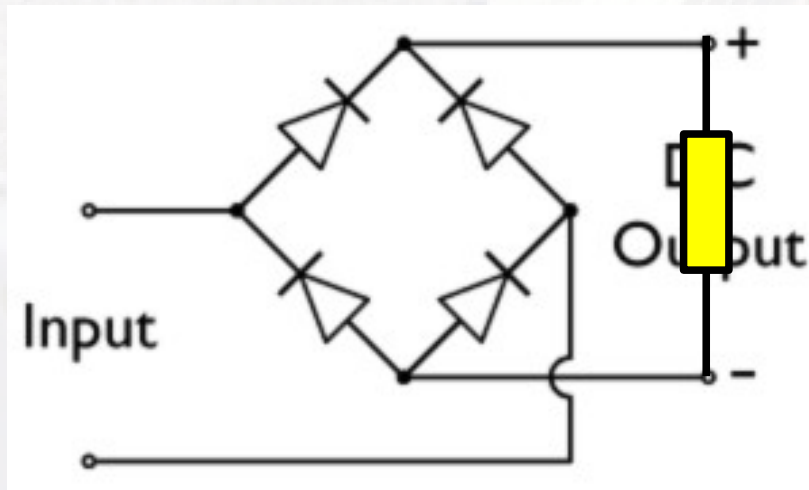
# Diode et redressement de la tension alternative

Tension de la résistance en mono alternance



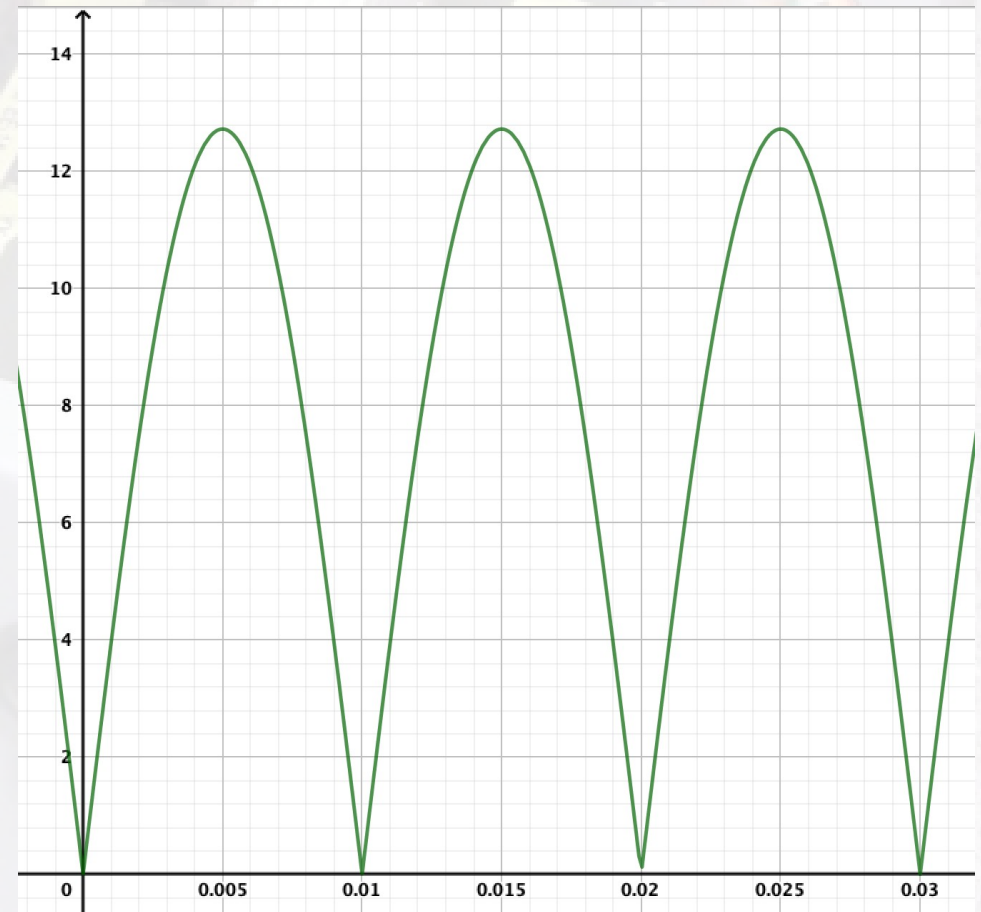
La tension est devenue positive mais on perd la moitié du temps la tension => La puissance dans la résistance est divisée par 2

# Pont de diode

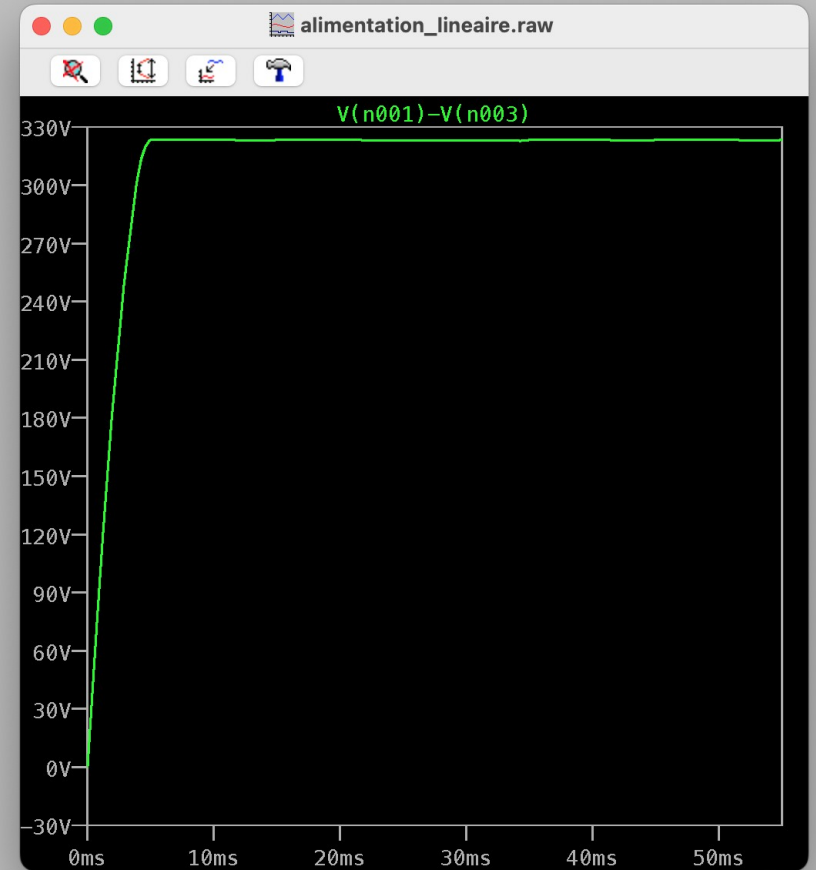
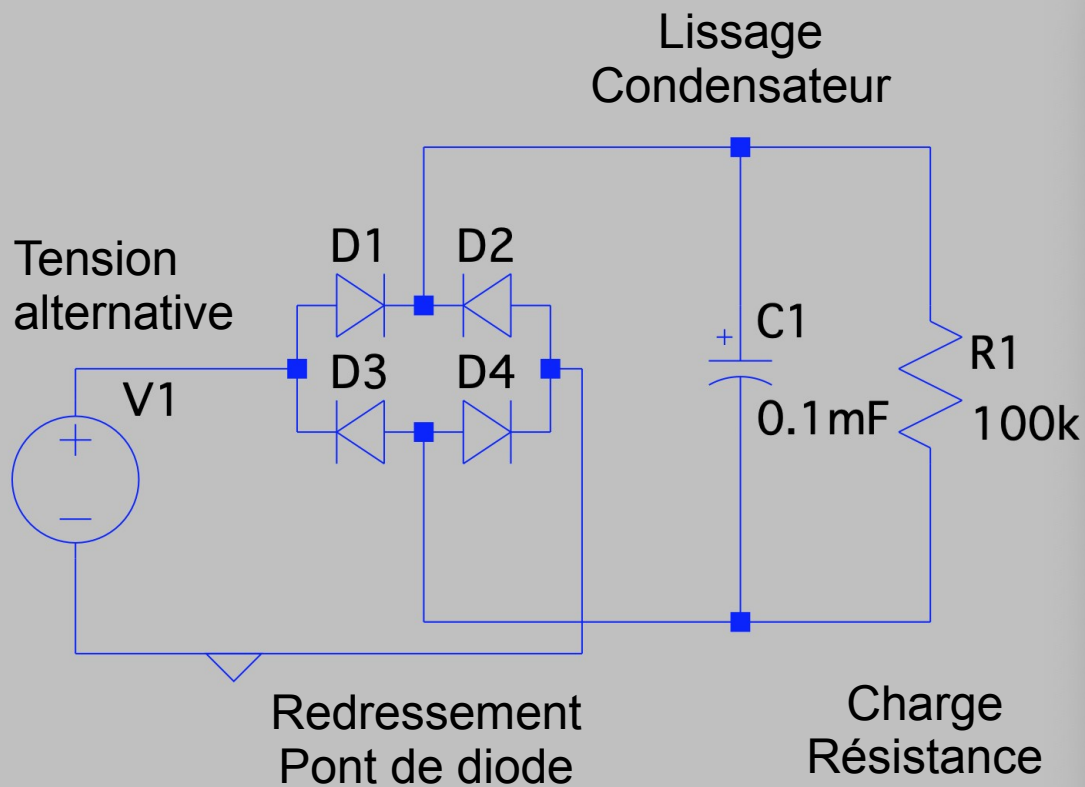


Tension redressée en double alternance qui permet de retrouver la valeur efficace AC

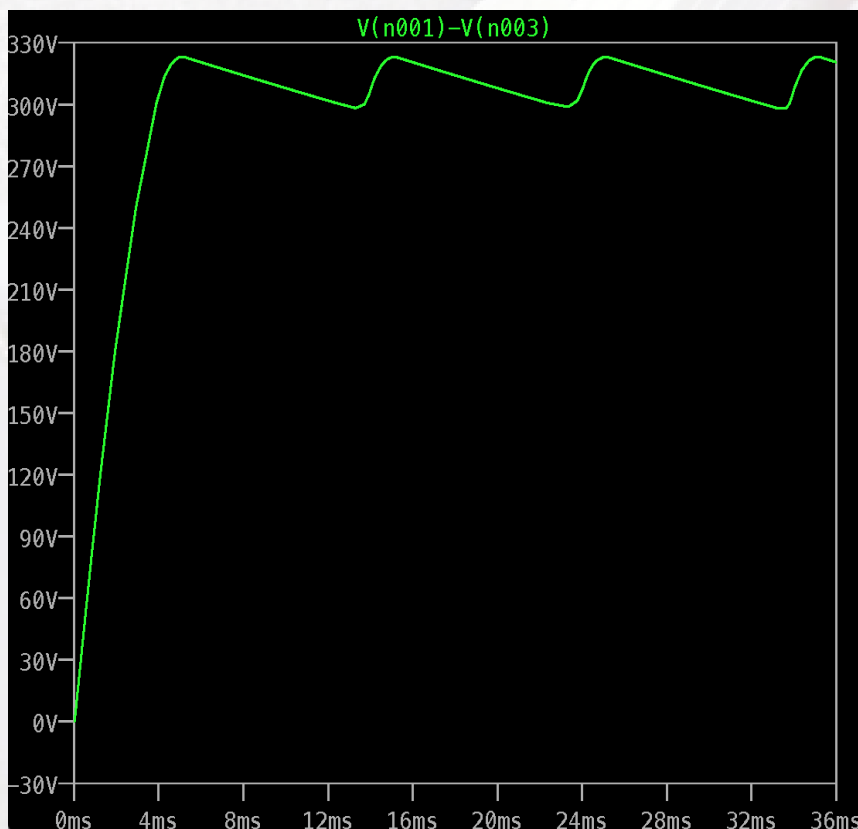
Tension de la résistance



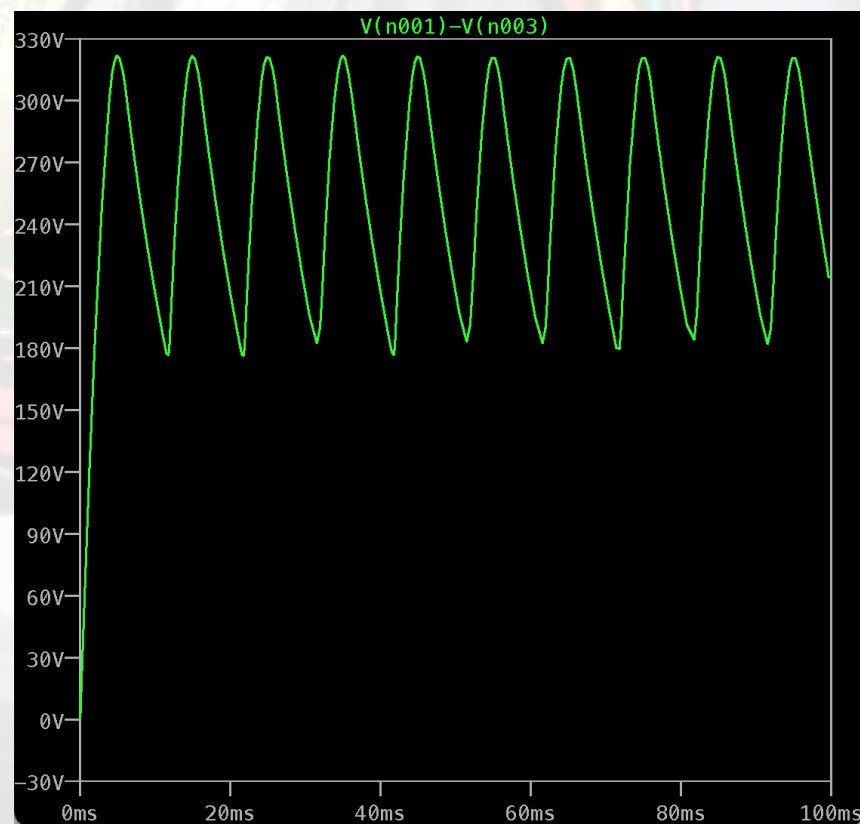
# Alimentation filtrée



# Limite de l'alimentation



$R = 1 \text{ k}\Omega$ ,  $U_{\text{moy}} = 315 \text{ V}$   
 $I_{\text{moy}} = 315 \text{ mA}$ , écart de qq %



$R = 100 \Omega$ ,  $U_{\text{moy}} = 260 \text{ V}$ ,  
 $I_{\text{moy}} 2,6 \text{ A}$ , écart de qq 10 %



# Les alimentations linéaires

- On ajoute un régulateur linéaire (ou ballast) à l'alimentation filtrée
- La tension de sortie est stabilisée, elle ne varie plus en fonction du courant de sortie ou de la tension d'entrée
- Avantage : peut alimenter des circuits électroniques sensibles aux variations de tension
- Inconvénient : Le rendement se dégrade fortement (50% typique) avec une forte dissipation de chaleur au niveau du régulateur

# TP – Faire votre alimentation

- Regardez les alimentations filtrées
- Mesurez leur tension continue (moyenne) et alternative (écart-type) avec et sans charge
- Faites vous même votre alimentation filtrée avec une diode au lieu du pont de diode
- Mesurez sa tension
- Testez la sur différentes résistances