

# Repair Cafés

- Motivation écologique : **réparer** un appareil est plus vertueux que de le recycler ou pire le jeter
- Charte 2009 (Pays-Bas) :
  - co-réparer **gratuitement** des appareils, le plus souvent électriques ou électroniques,
  - **partager** des connaissances.
- **Liens** pour en savoir plus dans les mails envoyés
- Venez/Adhérez au Repair café pour pratiquer ou regarder faire, c'est formateur

# Académie du Climat

- But = Se mettre en mouvement et oeuvrer pour une transition écologique juste et solidaire
- Ateliers, conférences, débats, projections, expositions, événements et aussi un verger, une buvette, une bibliothèque... gratuits et ouverts à toutes et tous !
- Vous pouvez aller sur le site de l'Académie du climat ou vous inscrire à la newsletter pour recevoir plus d'information

# **Introduction aux alimentations électriques**

# 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 requièrent plus de puissance  
=> 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 la tension alternative 230 V en basse tension continue  
=> chargeurs, adaptateurs, alimentations d'ordinateur, etc = alimentations

# Déroulé de la séance

- 1) Piles & batteries
- 2) Chargeurs/Adaptateurs/Alimentations
- 3) Prises secteur
- 4) Transformateurs

# 1) Piles et batteries

# 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 en série (addition des tensions) : 4,5 / 6 / 9 V
- Courant typique 10 - 500 mA
- Courant délivré maximum 1 - 2 A

# Durée de vie

- Une pile contient une quantité de charge électrique limitée
- Unité : mAh
- Durée de vie dépend de l'intensité  
=>  $\text{Temps} = \text{Charge} / \text{Intensité}$
- Ex : pour une pile de 2000 mAh
  - fournie 2000 mA pendant 1 h
  - fournie 1000 mA pendant 2 h
  - fournie 200 mA pendant 10 h

# Tester, remplacer un pile

- Tester au multimètre sans charge
- Tester si la pile tient la charge (une résistance)
- Si tension trop basse, pile à changer
- Si la pile a fuit, pile à changer
- Remède : changer la pile et/ou nettoyer les connexions
- Conseil : ne pas laisser des piles des mois ou des années dans un appareil électrique inactif

# 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 (Ah)
- Ex : voiture (60 Ah), ordinateur (20 Ah),  
téléphone portable (5 Ah), etc

# Contrainte d'une batterie

- Nombre de cycles limité à quelques centaines
- Ne pas laisser complètement se décharger
- Ne pas la laisser dans le chargeur quand elle est pleine
- Ne pas faire trop chauffer une batterie
- Une batterie gonflée est à jeter

# QUIZ

1. Pourquoi 3 piles dans ma télécommande ?
2. Si ma télécommande ne marche plus, faut il changer toutes les piles ?
3. Une pile alcaline peut elle être remplacée par une pile rechargeable NiMH ?
4. Que doit on faire quand on n'utilise plus une pile ou une batterie pendant longtemps ?
5. Si une batterie a une capacité de 3000 mAh, combien de temps durera-t-elle à 30 mA ?

# QUIZ

1. Pour additionner les tensions
2. Pas forcément, il se peut qu'une seule suffise
3. Pas toujours car les tensions ne sont pas les mêmes : 1,5 Alcaline VS 1,2 NiMH
4. Il faut les retirer de leur appareil électrique pour éviter qu'elles fuient (pile) ou ne se déchargent à fond (batterie). Laisser la batterie entre 50-80 % avant de la laisser longtemps sans utilisation
5. Elle durera  $3000/30 = 100$  heures

**2) Chargeurs**

**Adaptateurs**

**Alimentations**

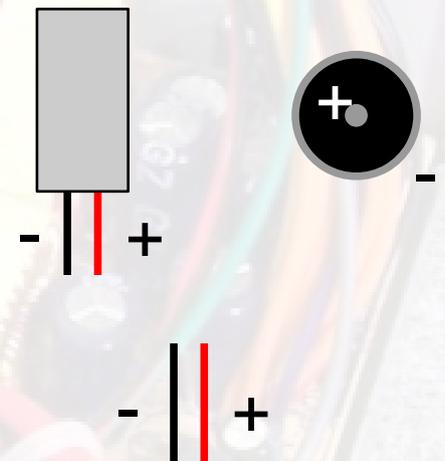
# Les chargeurs/adaptateurs secteurs

- Ils convertissent le 230 V AC en basse tension
- Ils délivrent une unique tension constante
- De 4 - 50 V, souvent 5 V, 12 V, 24 V
- Prise USB très souvent 5 V
- Ils peuvent fournir une intensité maximale donc une puissance maximale :  $P_{\max} = U \times I_{\max}$
- Au-delà, la tension va s'effondrer

# Changer les chargeurs/adaptateurs

- Vérifier tension et intensité maximale
- Conserver l'embout
- Savoir où sont le + et le - sur l'embout et donc sur les fils, marqué sur l'adaptateur
- Couper l'embout en le soudant sur un autre adaptateur (attention au sens des fils)

Embout vue de côté / de face



Output :  
12 V DC  
600 mA max

Adaptateurs

# Les alimentations

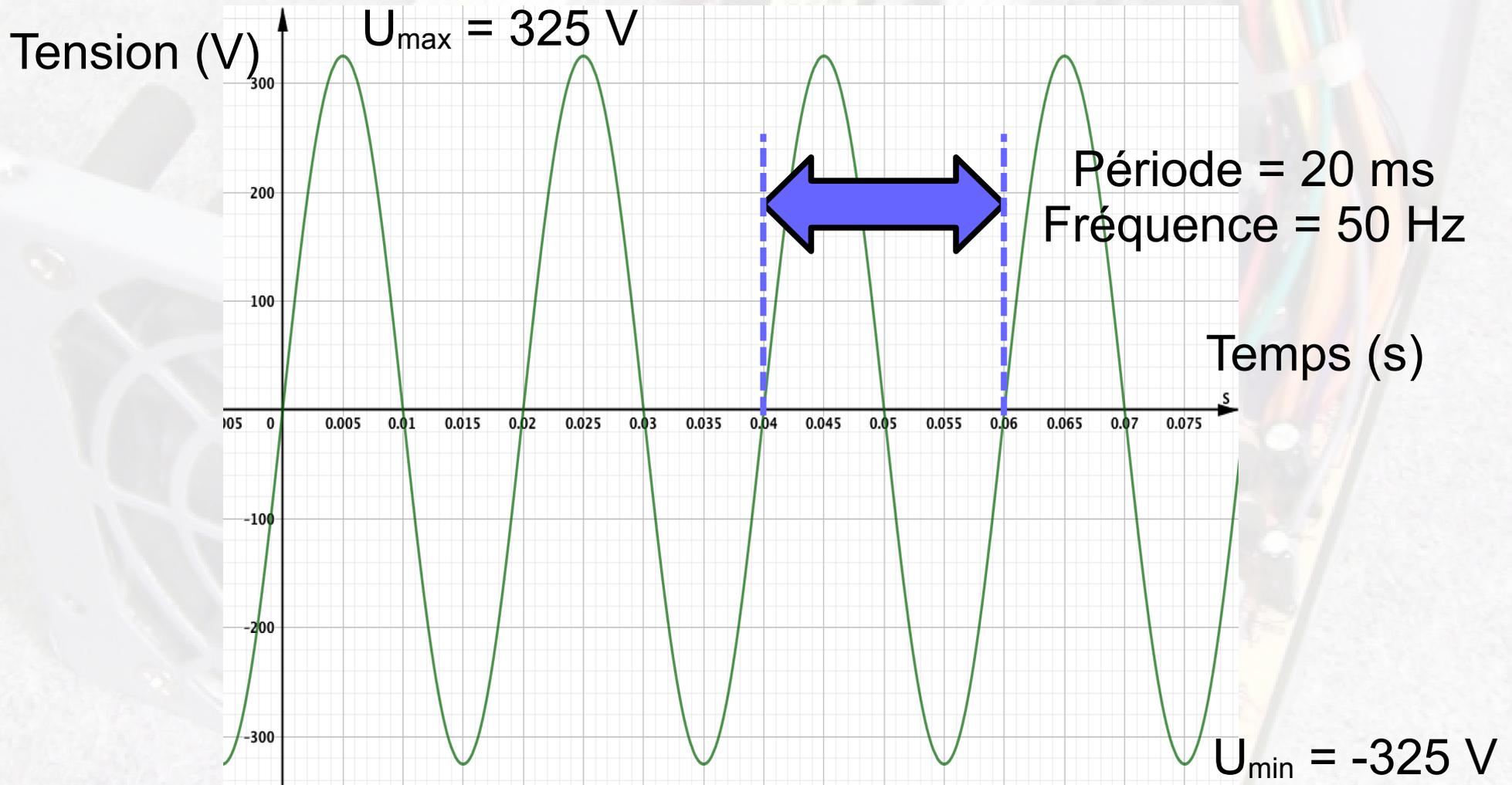
- Ce sont des adaptateurs améliorés
- Ex : alim d'un ordinateur fixe, cartes d'alim sur des téléviseurs, lecteurs DVD, etc
- Ils peuvent générer plus de courant/puissance
- Ils génèrent souvent différentes tensions (3,3 / 6 /  $\pm 12$  /  $\pm 24$  V)
- Alimentations de laboratoire délivrent une tension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

# TP – Tester chargeurs/piles/...

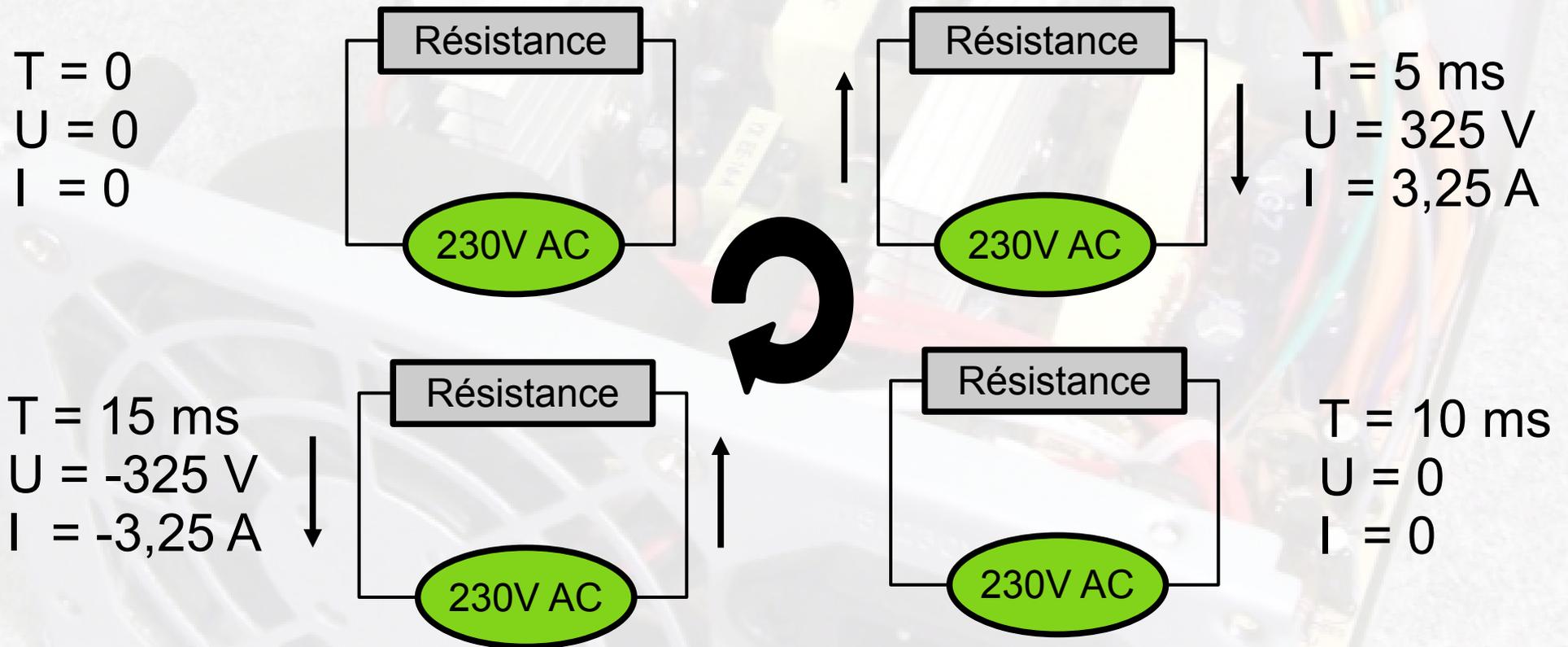
- Prendre un générateur de tension
- Lire sa tension et son courant limite si indiqué
- Trouver le + et le -
- Mesurer sa tension sans charge
- Faire de même avec des résistances ( $50 \Omega < R < 1 \text{ k}\Omega$ ) dans un circuit pile – résistance
- Constater la diminution de la tension plus l'intensité demandée est forte

# 3) Prise secteur

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



# Courant alternatif en 4 étapes



En moyenne, cela délivre la même puissance pour une résistance de  $100 \Omega$  qu'avec une tension constante de 230V

# Mesurer la tension d'une prise électrique



- Ne pas faire si vous n'êtes pas sûr (**risque d'électrocution !**)
- Utiliser un multimètre en position Voltmètre alternatif
- Rentrer les deux pointes de touches dans la prise
- **Ne pas toucher les parties métalliques avec les mains**

# QUIZ

1. La tension maximale d'une prise est de 230 V ?
2. En moyenne, la tension est de 230 V pour le secteur ?
3. En moyenne, une résistance sur une prise 230 V AC consommera autant d'énergie que si elle était branchée sur du 230 V continu ?
4. Si vous branchez votre voltmètre sur DC, qu'allez vous mesurer comme tension ?

# QUIZ

1. Non, c'est 325 V
2. Non en moyenne c'est 0 V
3. Oui
4. On mesure 0 V car le voltmètre en mode continu mesure une moyenne de la tension. Mais attention, la tension varie très vite de - 325 V à 325 V donc il vaut mieux le mettre sur le calibre le plus grand 1000 V et pas sur 2 V

# 5) Les transformateurs

# 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



# Fonctionnement du transformateur parfait

$$U_1 / N_1 = U_2 / N_2$$

RS = Rapport de spires =  $N_2 / N_1$

$$U_2 = U_1 \times RS$$

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

$$I_2 = I_1 / RS$$

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  
 $I_1$

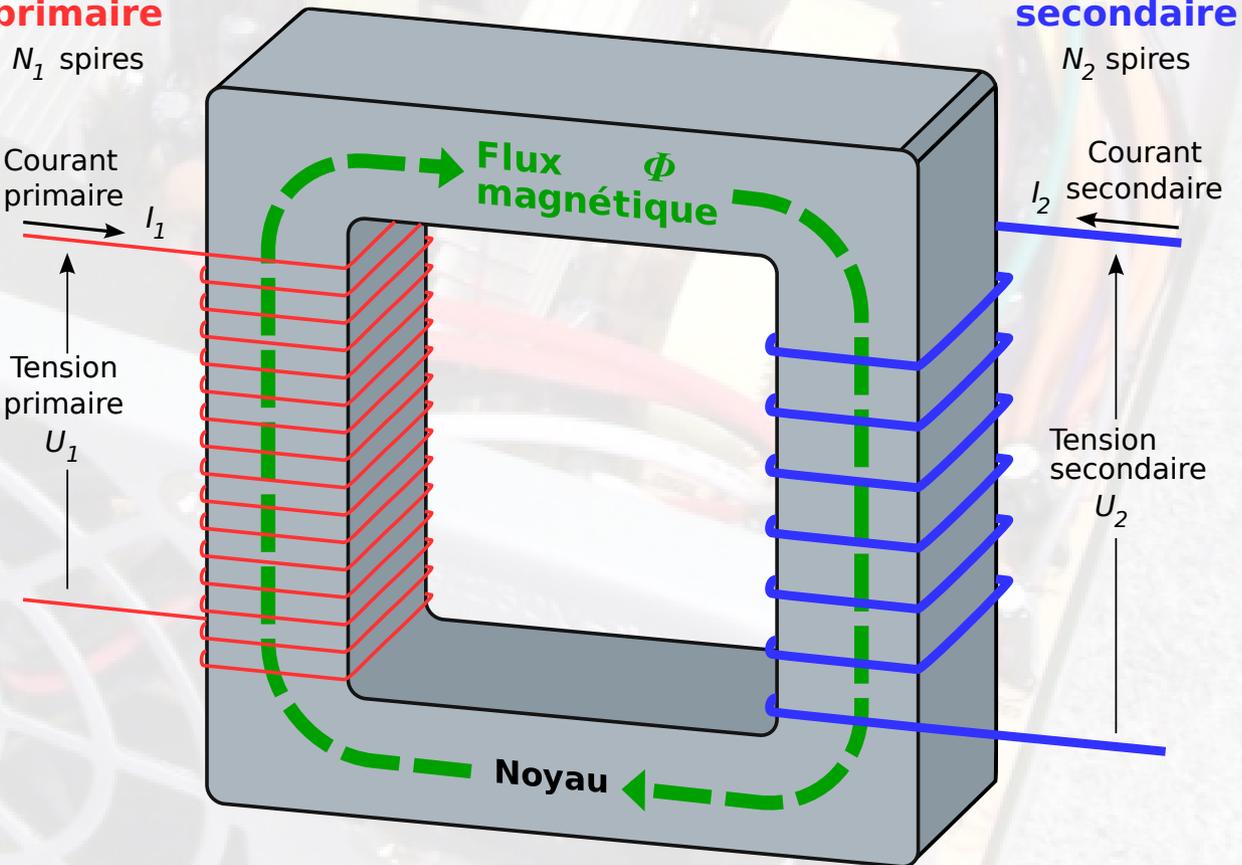
Tension primaire  
 $U_1$

**Enroulement secondaire**

$N_2$  spires

Courant secondaire  
 $I_2$

Tension secondaire  
 $U_2$

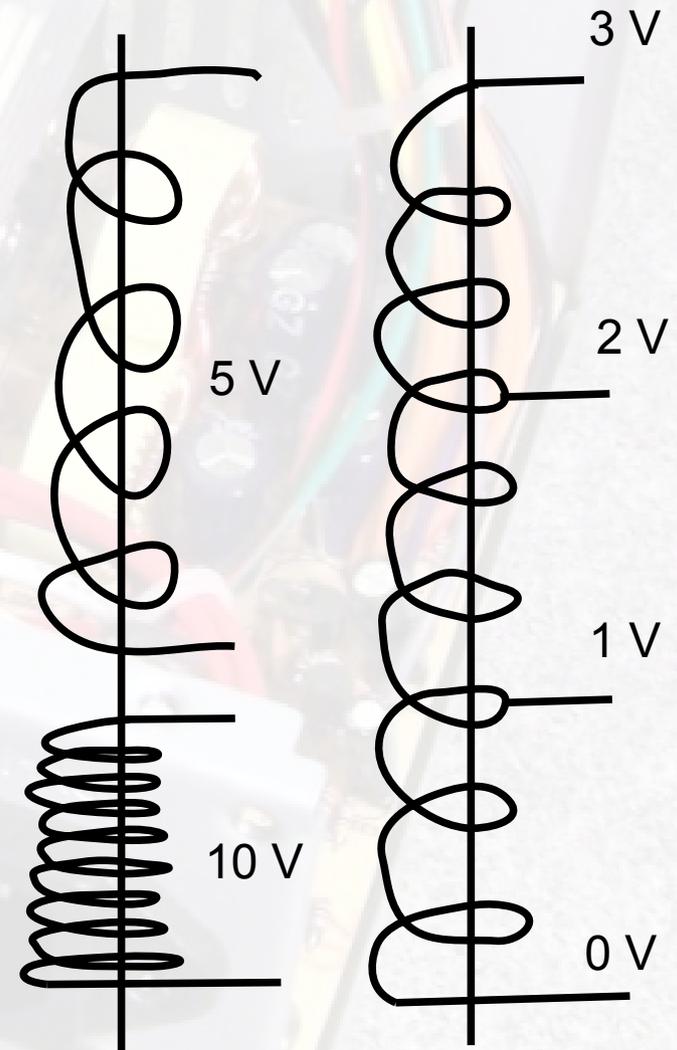


# Propriétés d'un transformateur

- 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

# Plusieurs tensions au secondaire

- Au secondaire, présence de plusieurs fils
  - (1) Bobines ayant plusieurs sorties => résistances entre les fils mesurables
  - (2) Plusieurs bobines => résistances infinies entre certain fils
- But = avoir différentes tensions par bobines



# Tester un transformateur

- Avec un ohmmètre, tester la résistance des bobines au primaire et au secondaire
- La mesure doit donner une valeur faible allant de qq Ohms à une centaine d' Ohms
- Si valeur infinie alors le fil est coupé  
=> transformateur mort, difficile de le réparer
- Si les fils ne sont pas coupés, brancher le transformateur sur le secteur et tester la tension au secondaire => vous aurez le rapport de tension donc d'intensité

# TP – Transfo et secteur

- Testez la tension d'une prise secteur (**Attention au risque d'électrocution !**)
- Prenez un transformateur et testez ses bobines
- Testez la/les tensions au secondaire d'un transformateur
- Identifiez les transformateurs sur des alimentations et testez les
- Identifiez les transformateurs sur les alimentations ouvertes

# **Annexe : Panneaux solaires**

# 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 élevés
- 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 1000 W par m<sup>2</sup>, on en récupère environ 250 W par fort ensoleillement => 375 kWh/m<sup>2</sup> par an

# Annexe : Batteries

# Recharge d'une batterie

- La batterie peut se recharger en contrôlant la tension ou le courant de charge  
=> Battery Management System = BMS  
(Système de contrôle de la batterie)
- Sinon il est possible de recharger une batterie manuellement pour faire des tests en fournissant une tension de charge avec une résistance adaptée pour limiter le courant ou avec une alimentation stabilisée

# **Annexe : Centrales électriques**

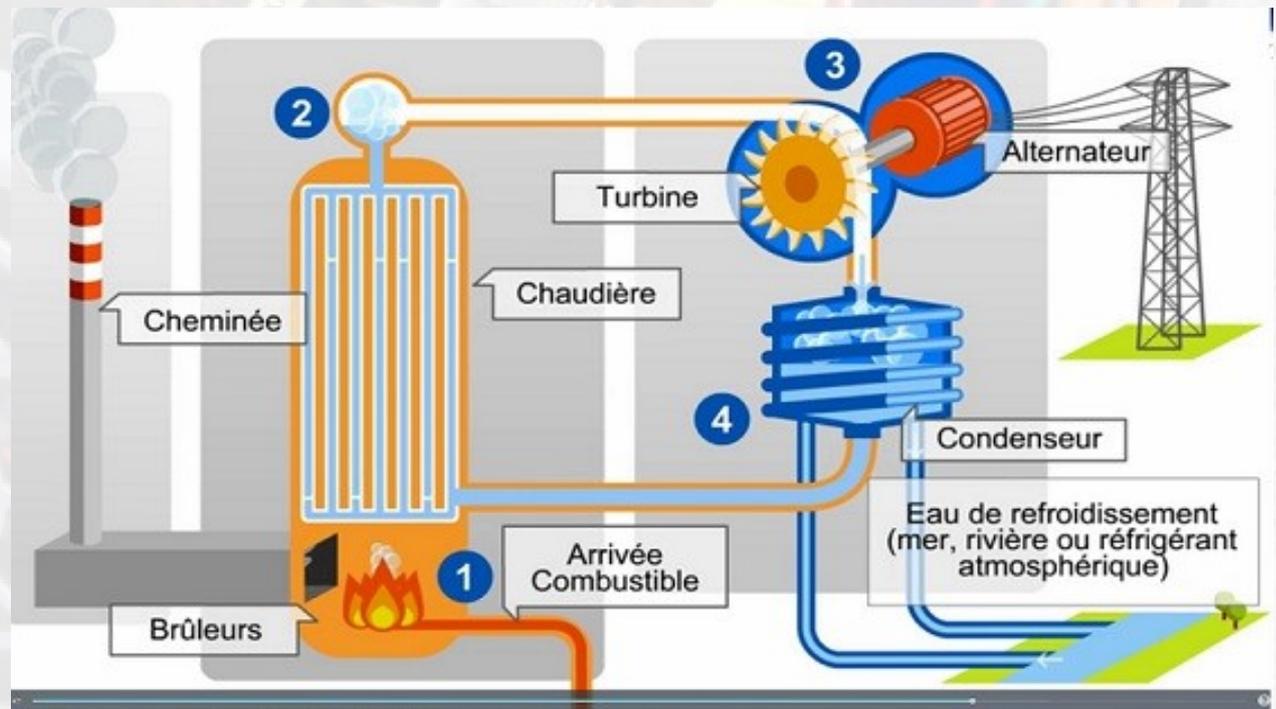
# Les générateurs mécaniques de tension alternative

- Éoliennes, centrales 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