

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/Adhèresz au Repair café pour pratiquer ou regarder faire, c'est formateur

Quelques Repair Cafés



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

Le micro-onde

Motivations pour disséquer un micro-ondes

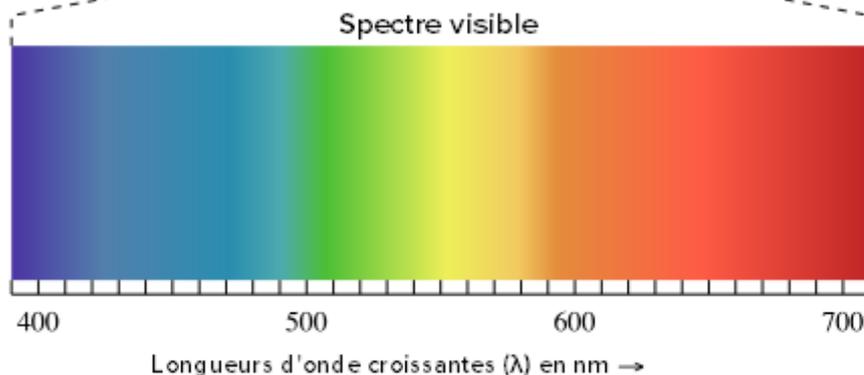
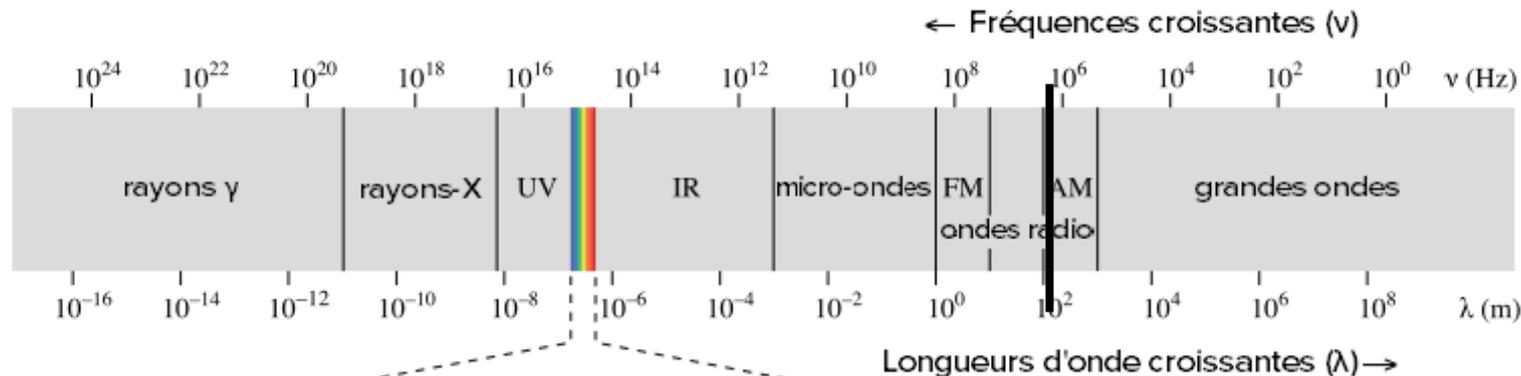
- Comprendre comment fonctionne un micro-ondes
- Réparer un micro-ondes, objet cher et ayant beaucoup de composants électriques
- Comprendre comment le micro-ondes génère des tensions de 4000 V à partir du 230 V AC

Déroulé de la séance

- 1) Fonctionnement d'un micro-onde
- 2) Anatomie générale d'un micro-onde
- 3) Tester le magnétron et le transformateur
- 4) Tester le circuit haute tension

1) Fonctionnement d'un micro-onde

Les ondes électromagnétiques (OEM)

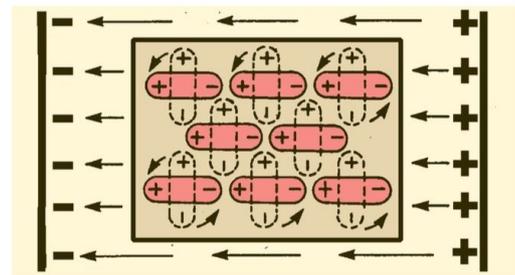
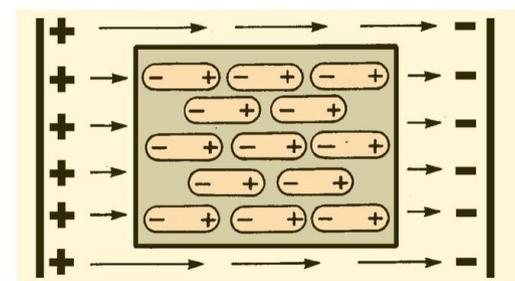
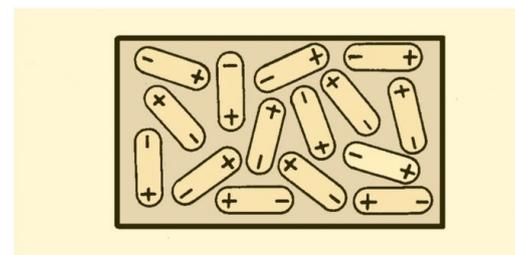


- Peuvent se déplacer dans le vide de matière
- Besoin d'un champ électromagnétique

Fréquences ou longueurs d'onde = couleurs
La fréquence du micro-onde est de 2,5 GHz

Chauffage des aliments

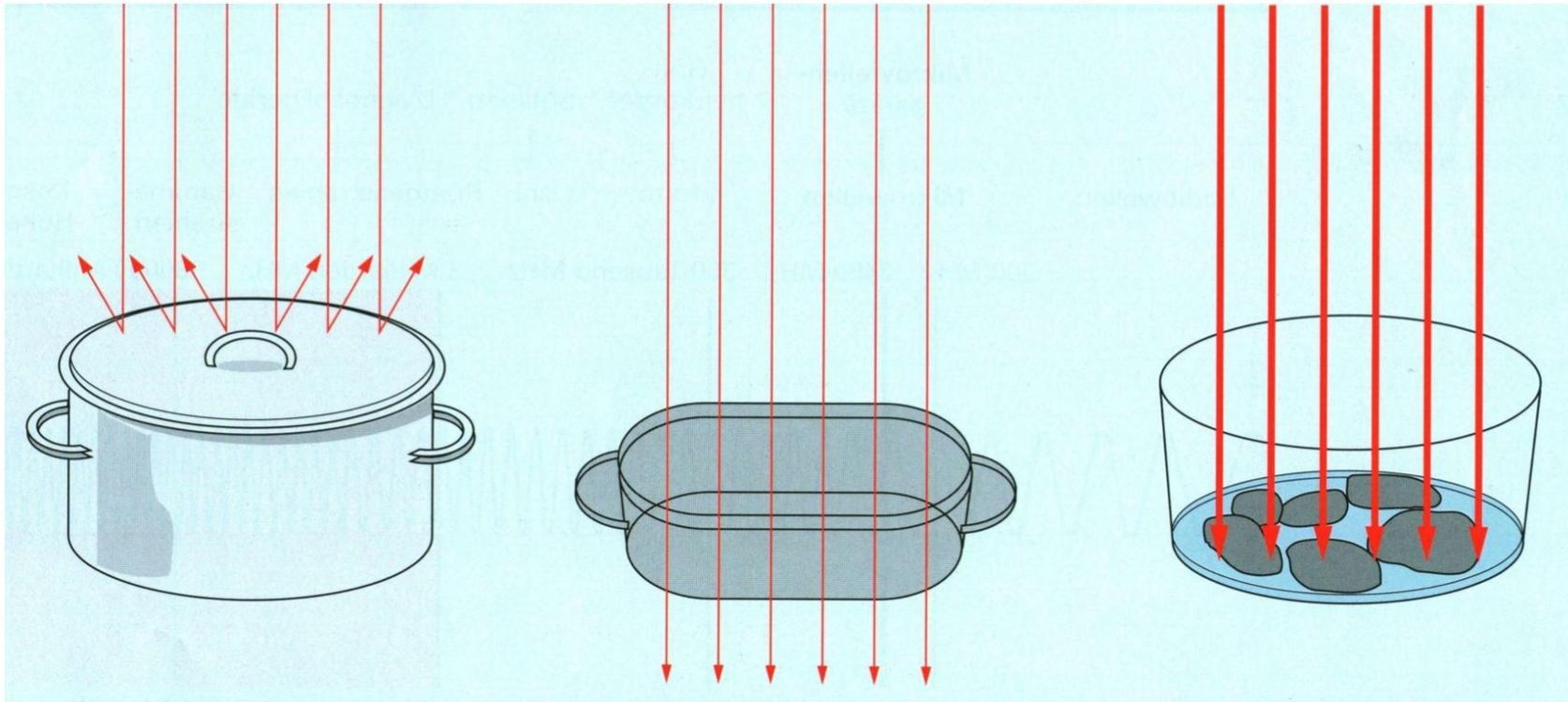
- Les molécules d'eau sont sensibles au champ magnétique
- Elles vont osciller 2,5 milliards de fois par seconde
- Elles vont frotter les autres molécules et les chauffer



Cage de Faraday

- Comment bloquer les OEMs pour qu'elles ne nous chauffent pas ?
=> les enfermer dans un cage de Faraday
- Cage de métal, avec un maillage répétitif dépendant des OEM à bloquer
- Importance des joints métalliques
- Importance des interrupteurs de sécurité

Propriétés de réflexion et d'absorption des micro-ondes



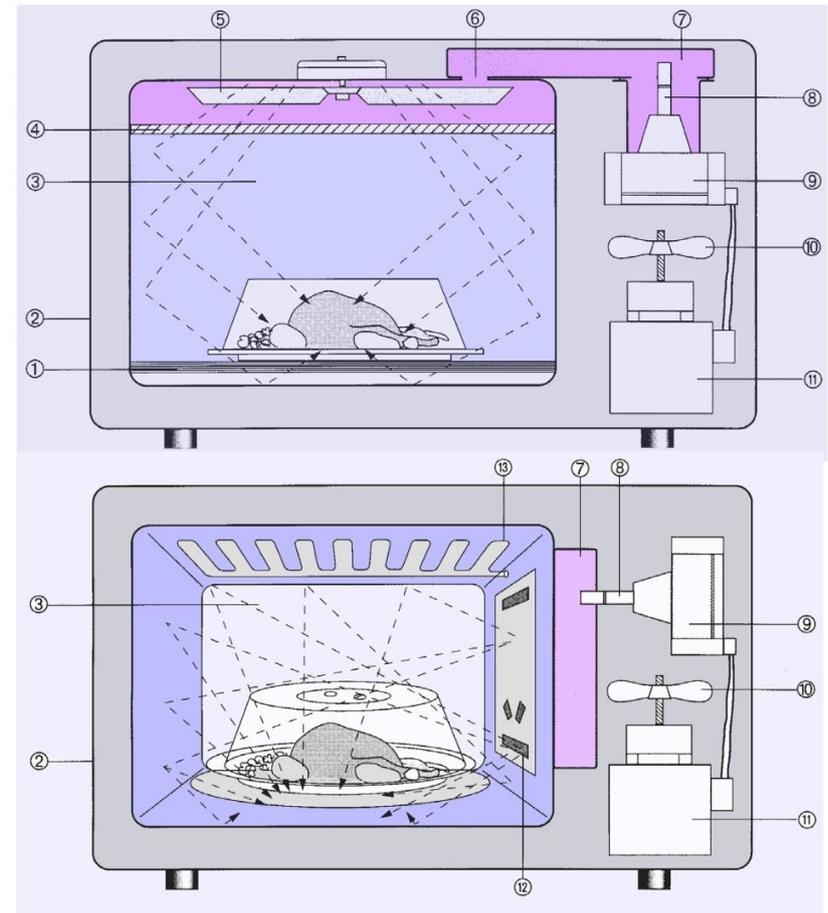
Le métal reflète

le verre, la porcelaine et
les matières plastiques
laissent passer

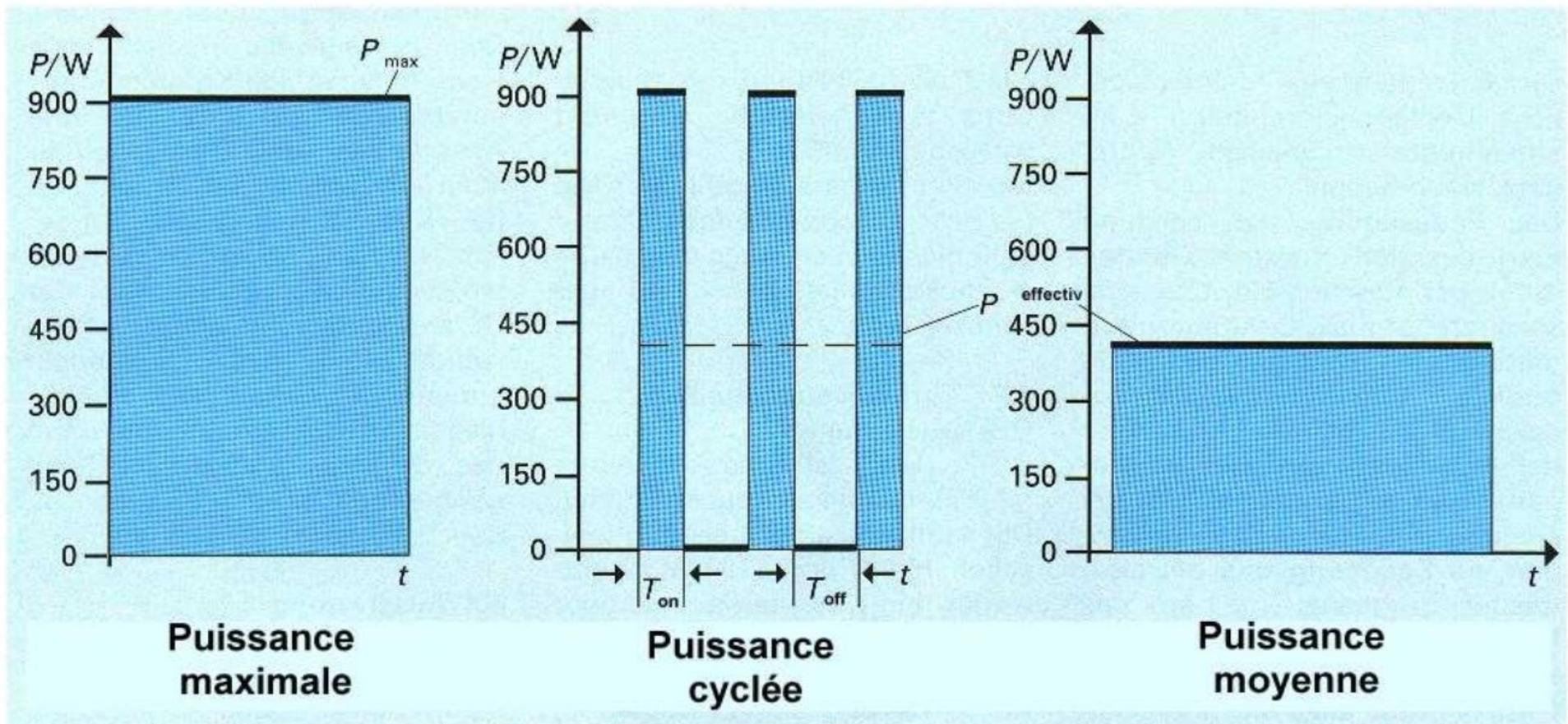
les plats de nourriture,
absorber l'eau

Répartir les ondes dans le micro-onde

- Les ondes passent par la zone rose
- Soit agitateur d'onde pour les répartir
- Soit un moteur pour tourner l'assiette et répartir la chaleur



Réglage de la puissance



On entend l'arrêt et la reprise en marche ou on peut le mesurer avec un wattmètre.

Bon usage du micro-onde

- Ne pas le laisser tourner à vide
- Ne pas mettre des objets métalliques à l'intérieur. Ils réfléchissent les OEM ce qui peut créer des étincelles et endommager le magnétron
- Ne pas fermer un récipient avec du liquide => surpression, explosion
- Ne pas le faire marcher la porte ouverte (si vous avez enlevé les interrupteurs de sécurité)

2) Anatomie générale d'un micro-onde

Organes d'un micro-onde

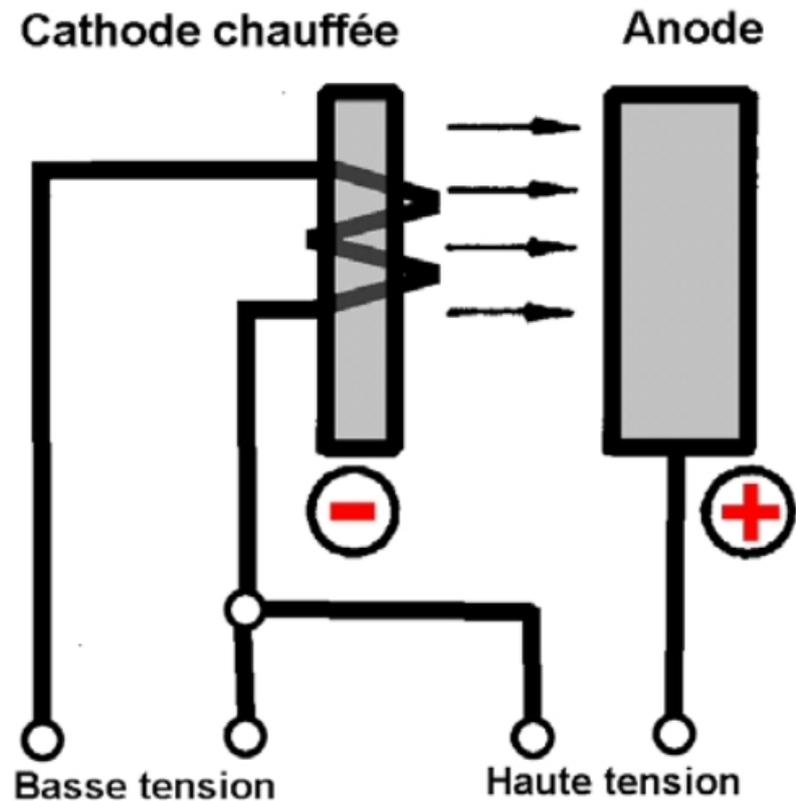
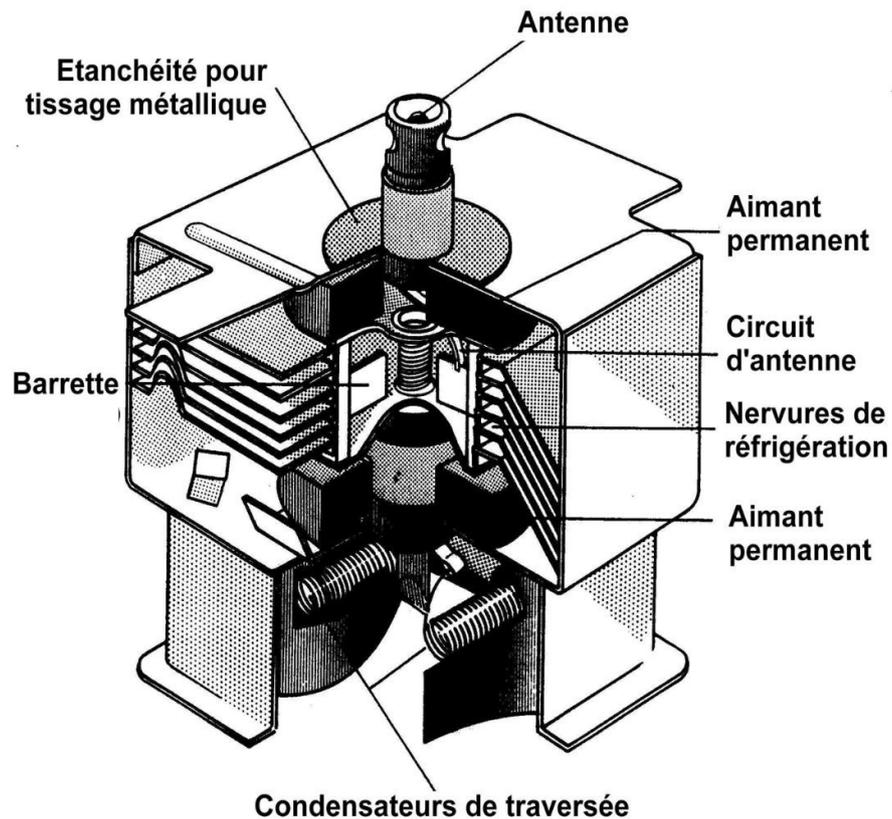
- Alimentation : courant alternatif arrive par la prise secteur (fusibles secteurs) + circuit anti-parasites
- Lampes pour éclairer le micro-onde
- Moteur pour faire tourner l'assiette et autre moteur pour le ventilateur
- Interrupteurs de sécurité sur les portes
- Circuit électronique ou boutons manuel pour piloter le temps de cuisson, la puissance, etc

Quelques pannes possibles

- Câble électrique coupé
- Fusible mort (chercher pourquoi)
- Interrupteur thermique cassé
- Lampe morte
- Interrupteur de sécurité cassé
- Plaque de mica sale à changer
- Ventilateurs défectueux
- Moteurs défectueux
- Circuit imprimé (difficile à réparer)

3) Tester le magnétron et le transformateur

Le magnétron



En passant de la cathode à l'anode, les électrons vont générer des OEMs

TP - Tester le magnétron

- Mesurer la résistance entre les deux broches d'entrée
 - => Doit être assez faible
 - => sert pour chauffer les électrons et les détacher de la cathode
- Mesurer la résistance entre les broches et le bloc métallique
 - => Doit être infinie
 - => sinon les électrons ne circulent plus dans le magnétron

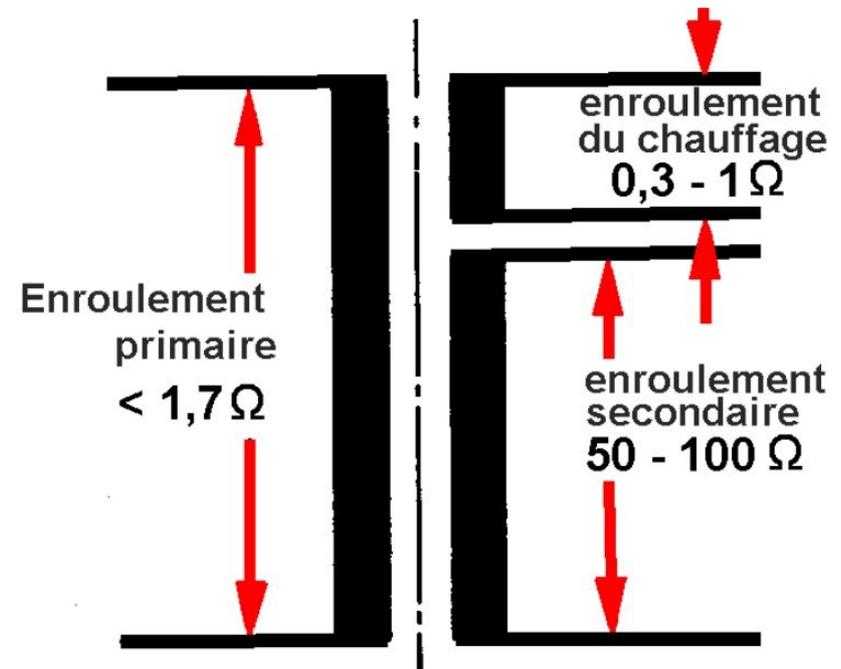
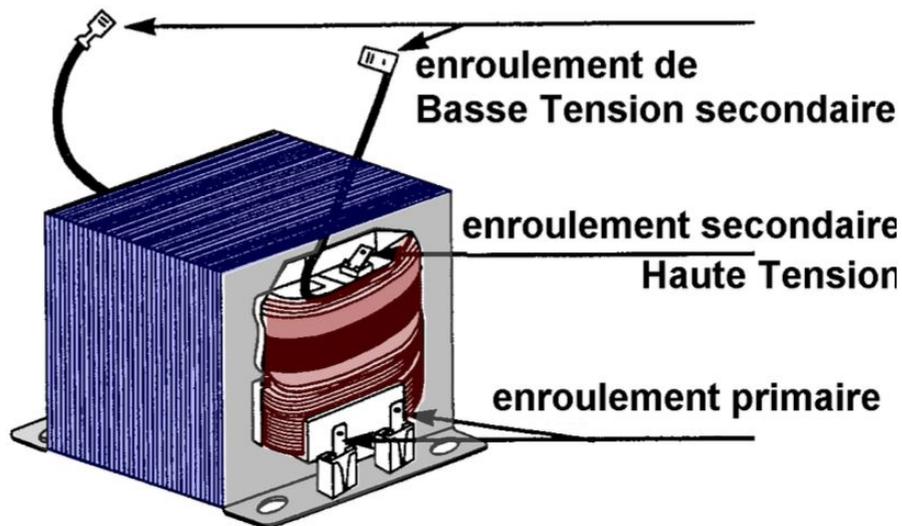
Propriété du transformateur

- Transforme un signal de tension périodique en un autre de même fréquence mais de tension maximale différente
- Ex : 230 V AC 50 Hz en 12 V AC 50 Hz



Transformateur de micro-onde

- Très lourd car la puissance transmissible dépend de la masse du métal : 1000 W
- Primaire 230 V \Leftrightarrow Secondaire 3,1 V et 2750 V



Panne du transformateur

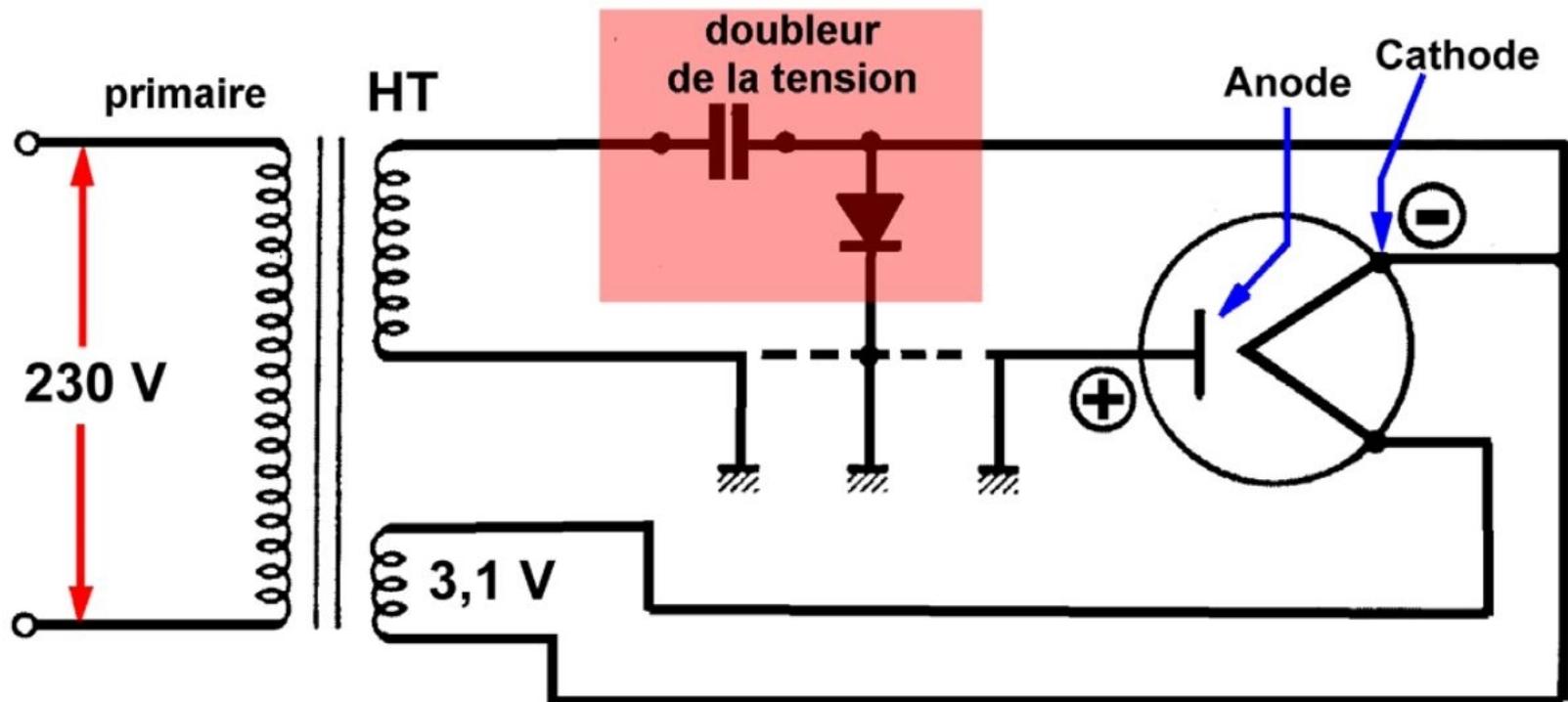
- Fil d'une bobine coupé
- Tester les trois bobines avec un multimètre en mode ohmmètre
- Si résistance faible : OK le courant passe
- Si résistance infinie : le courant ne passe pas
- Attention, le transformateur du micro-onde est spécial, un des fils du secondaire HT est relié à la carcasse

3) Tester le circuit de la haute tension

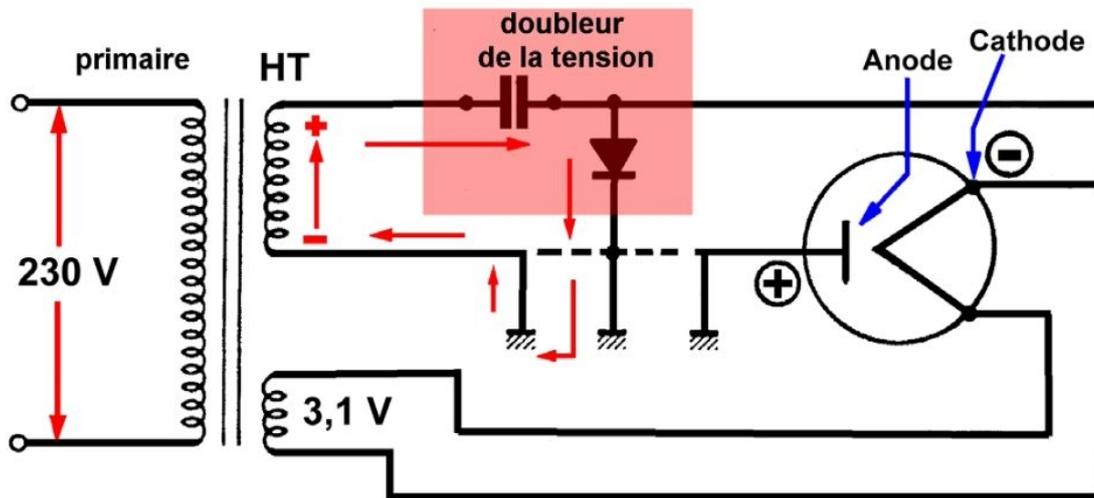
Besoin d'une haute tension

- Le magnétron ne produit des OEM que pour une tension de plus de 4000 V
- Avec le secteur, tension efficace de 230 V et tension crête de 325 V => INSUFFISANT
- Solution :
 - utilisation d'un transformateur pour x10 la tension, 2300 V
 - utilisation ensuite d'une diode en série avec un condensateur pour « doubler » la tension et avoir une tension allant jusqu'à 5 kV

Doubleur de tension 1



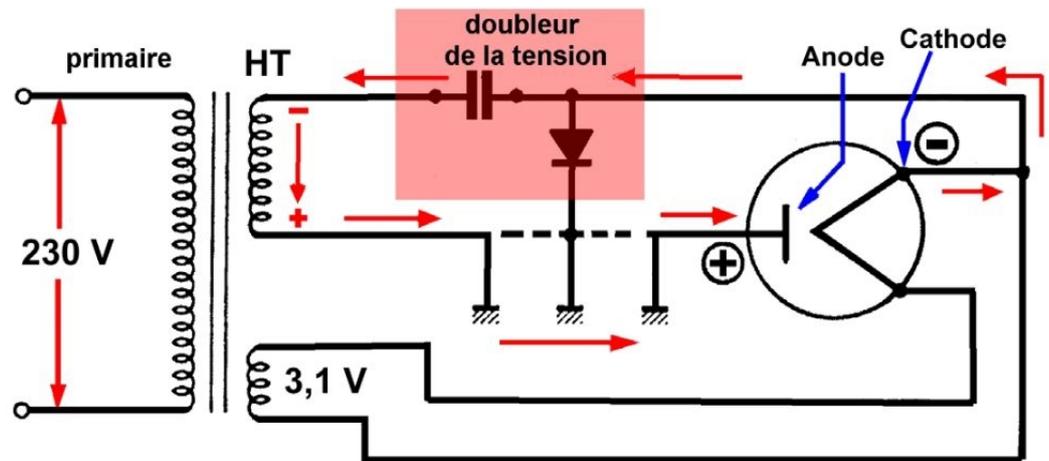
Doubleur de tension 2



On charge le condensateur qui monte à plus de 2500 V, en utilisant la HT du transfo.

On additionne la tension du condensateur et du transfo ce qui donne près de 5000 V.

La tension alterne entre 0 et - 5000 V à 50 Hz



TP - Tester une diode

- Diode laisse passer le courant dans un sens et au dessus de sa tension de seuil
- Si le courant passe, la valeur de sa tension est constante = la tension de seuil
- Test diode avec les multimètres récents
- Pour les micro-ondes, les diodes ont une tension de seuil de près de 9 V pour les diode classique plutôt 0,7 V et pour les diodes lumineuses 1,7 V

TP - Tester un condensateur

- Les multimètres modernes donne la valeur d'un condensateur
- Le condensateur du micro-onde a une résistance en parallèle
- Il se décharge tout seul en près de 10s
- Pour un condensateur pur, essayer de charger et décharger un condensateur avec une grande résistance, le temps caractéristique est $5*RC$

TP – Doubler la tension d'une pile

- Prenez une pile et un condensateur
- Chargez le condensateur en utilisant une résistance pour limiter l'intensité
- Ouvrez le circuit
- Changez le sens de la pile et mesurez la nouvelle tension de l'ensemble pile+condensateur
- Elle est le double de celle de la pile