

Du petit électro-ménager à la physique !

Cyprien Gay chercheur laboratoire MSC (CNRS / UPC)
 bénévole réparation petit électro-ménager

**Le petit électro-ménager
est souvent réparable !**

Des lieux pour en faire l'expérience (Repair Café)

De la formation pour vous, vos proches,
pour des petits groupes d'élèves

Du matériel pour la physique au lycée

Des lieux pour faire l'expérience que le petit électro-ménager est souvent réparable

Repair Café (souvent le samedi)



<https://rc-idf.ouvaton.org>

Formation tous les dimanches matin

Lieu : Académie du Climat, Paris 4e
<https://rcp5.ouvaton.org/formation-calendrier>

Appareils chauffants : puissance et résistance



$$I = U / R \quad P = U^2 / R$$
$$P = U * I$$

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

$$U^2 = 50\,000 \text{ V}^2$$

$$1000 \text{ W} \quad 50 \, \Omega$$

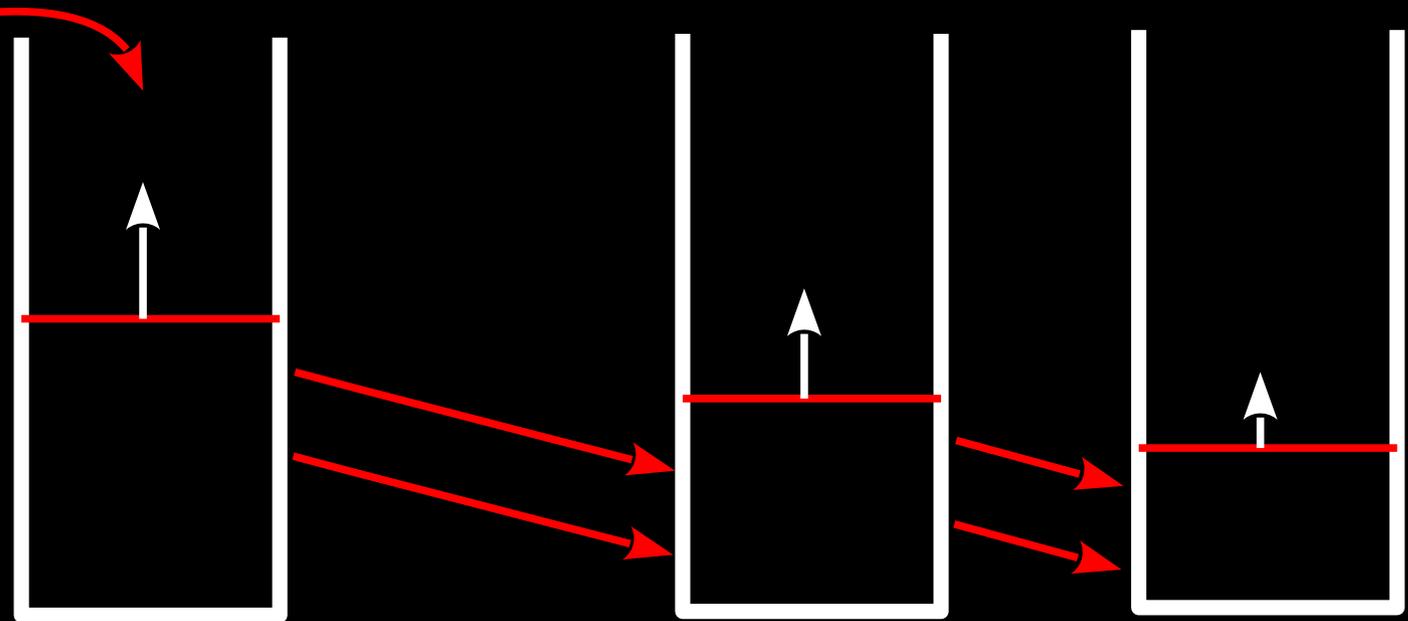
Appareils chauffants : puissance, chaleur, température

1000 W

puissance électrique
= flux d'énergie
transformée en chaleur
dans l'élément chauffant

fuite de chaleur vers les éléments voisins,
élévation de la température de proche en proche

le flux de chaleur
vers la matière de
l'élément chauffant
fait monter
son niveau
de température



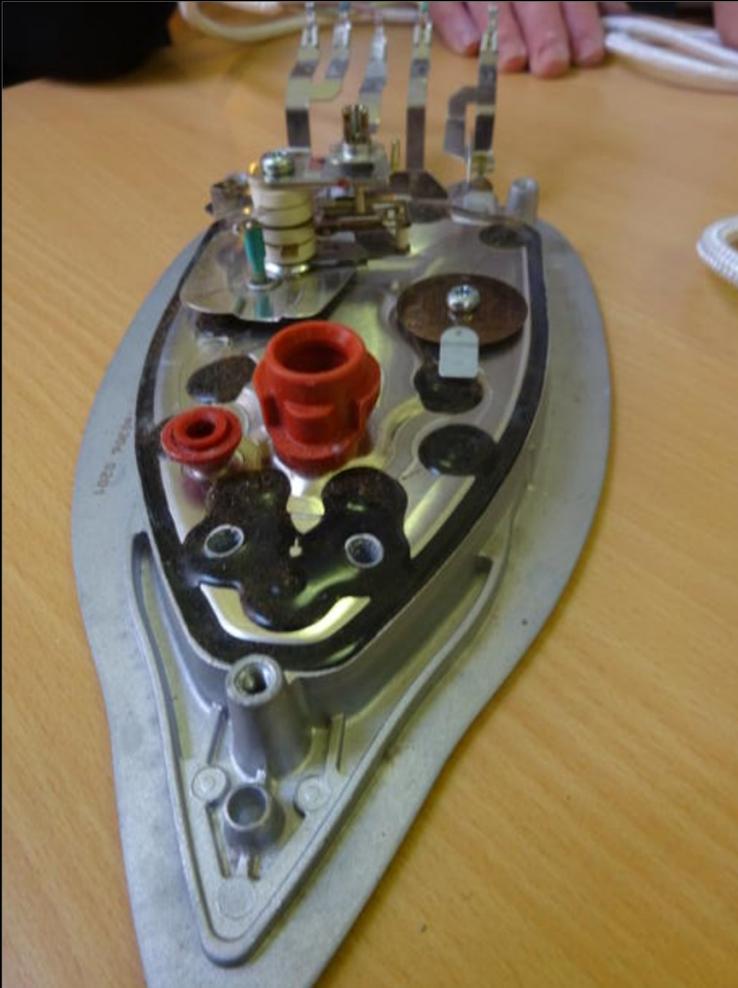
élément
chauffant

élément
voisin

etc

Thermostat à bilame

Le thermostat est un interrupteur sensible à la température.



Thermostats réglables pour choisir une température : fers à repasser, fours, radiateurs.

Thermostats de sécurité, non réglables mais réversibles, sur presque tous les appareils chauffants. (Et souvent fusible thermique ou similaire comme sécurité ultime).

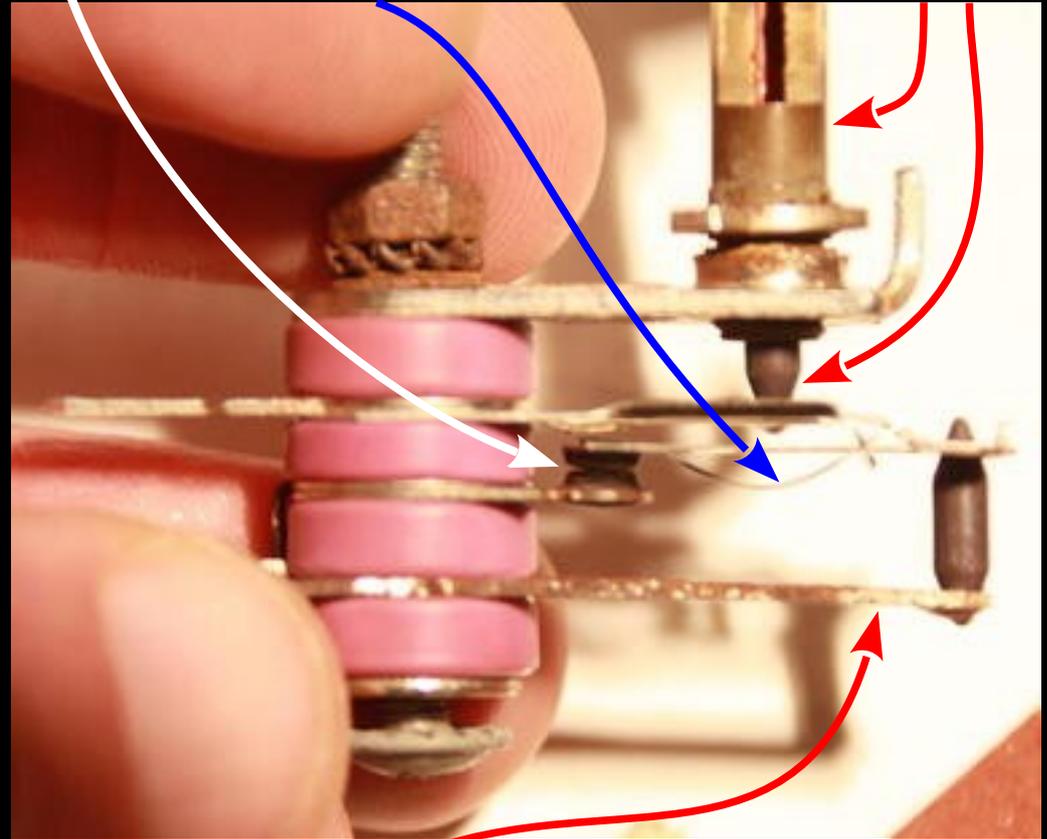
Thermostat à bilame



Contact de l'interrupteur du thermostat

Ressort en flexion qui pousse et crée une bistabilité mécanique

Réglage du seuil de bascule par appui sur le bistable



Bilame qui fléchit vers le haut lorsque la température monte, ce qui finit par actionner l'interrupteur via l'entretoise.

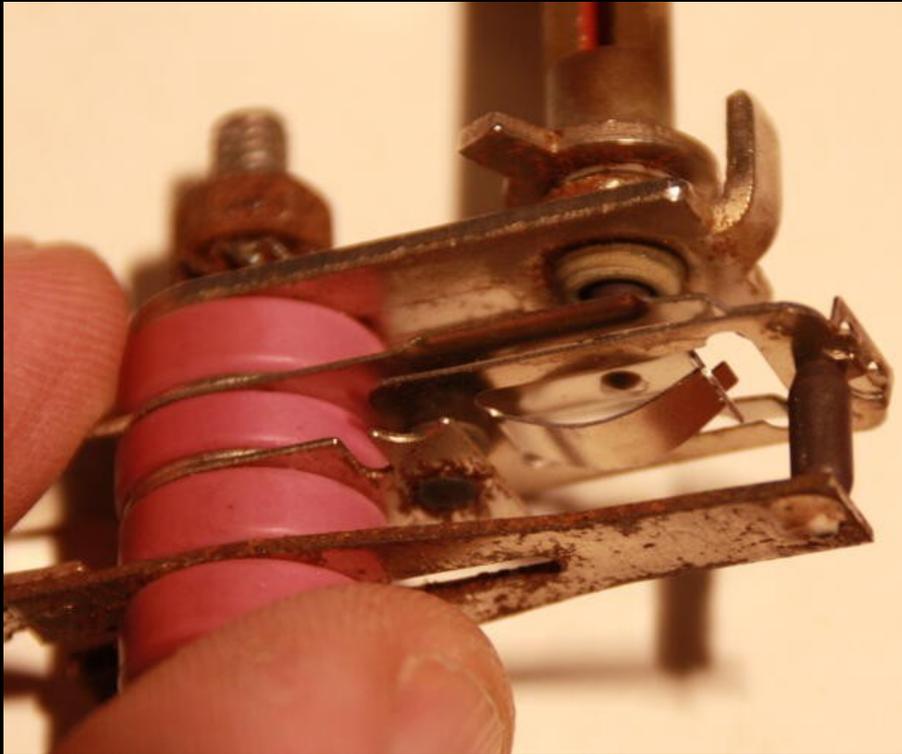
Interrupteurs et étincelles

Juste après la coupure d'un interrupteur, les électrons et les noyaux des atomes de l'air sont écartelés entre les deux bornes du contact, ce qui donne lieu à ionisation et étincelle.

Il faut donc écarter rapidement le contact pour réduire la durée de l'étincelle.

Bistable mécanique pour écartement brutal.

Oxydation après étincelles : réparation simple en frottant la fine couche d'oxyde.



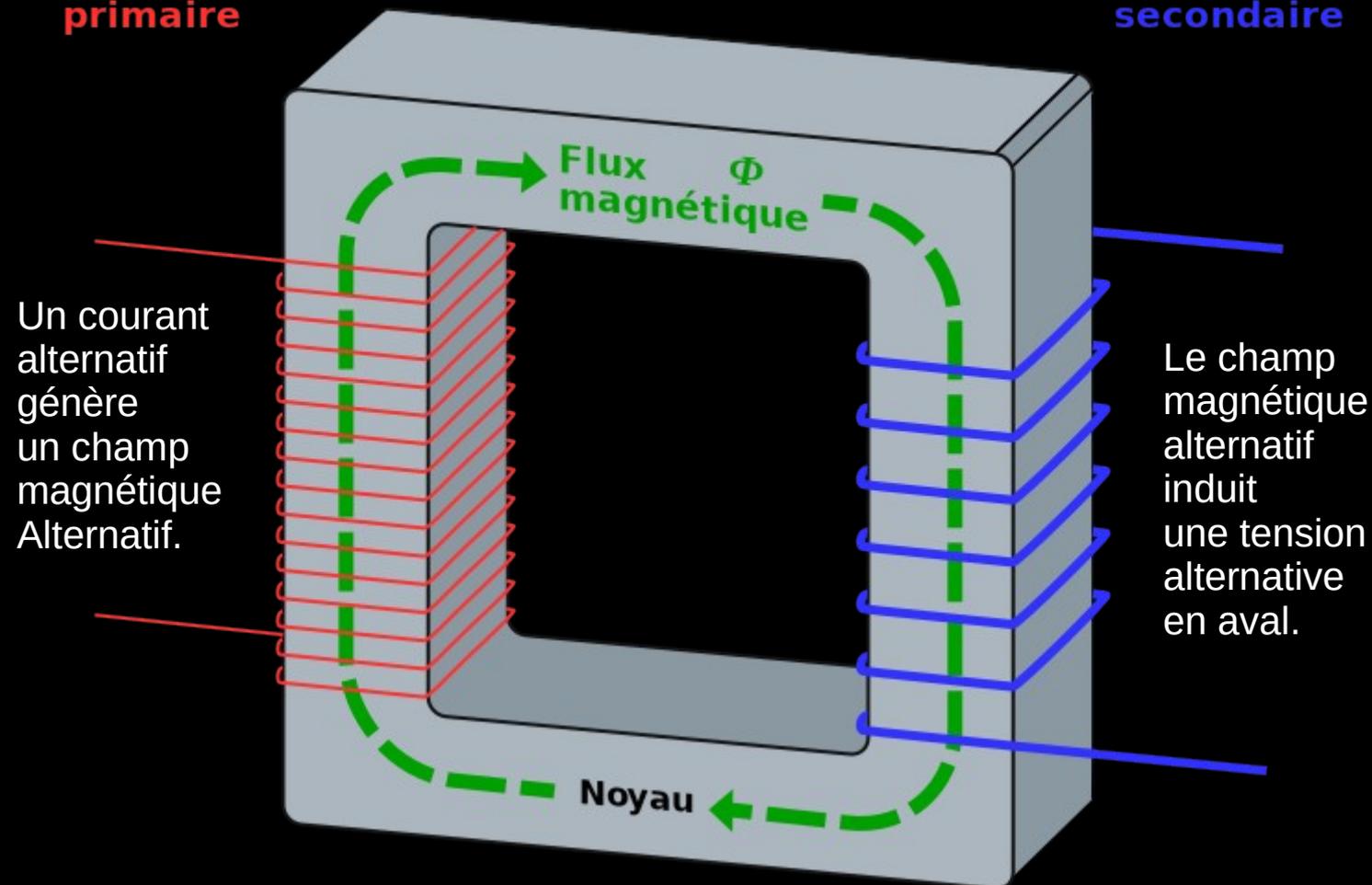
Fusible haute tension :
écarter loin et rapidement après fusion,
grâce à un ressort sous tension mécanique.

Électro-aimants, relais : la bobine tend à maintenir le courant après coupure, diode retour.

Alimentation : transformateur

Enroulement
primaire

Enroulement
secondaire

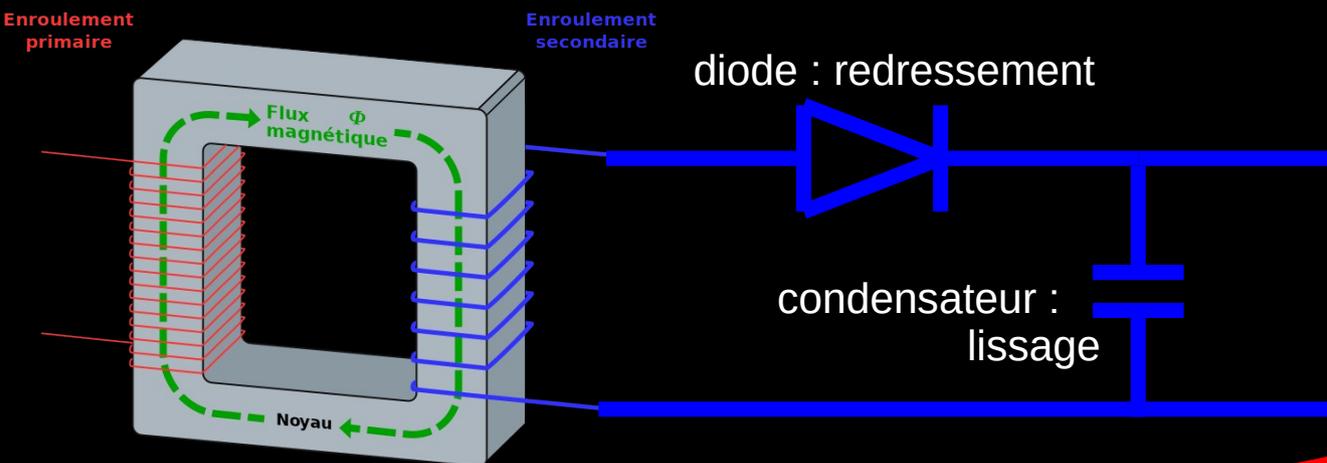


Un courant alternatif génère un champ magnétique Alternatif.

Le champ magnétique alternatif induit une tension alternative en aval.

induction
en aval :
similaire
dynamo

Alimentation classique (linéaire)

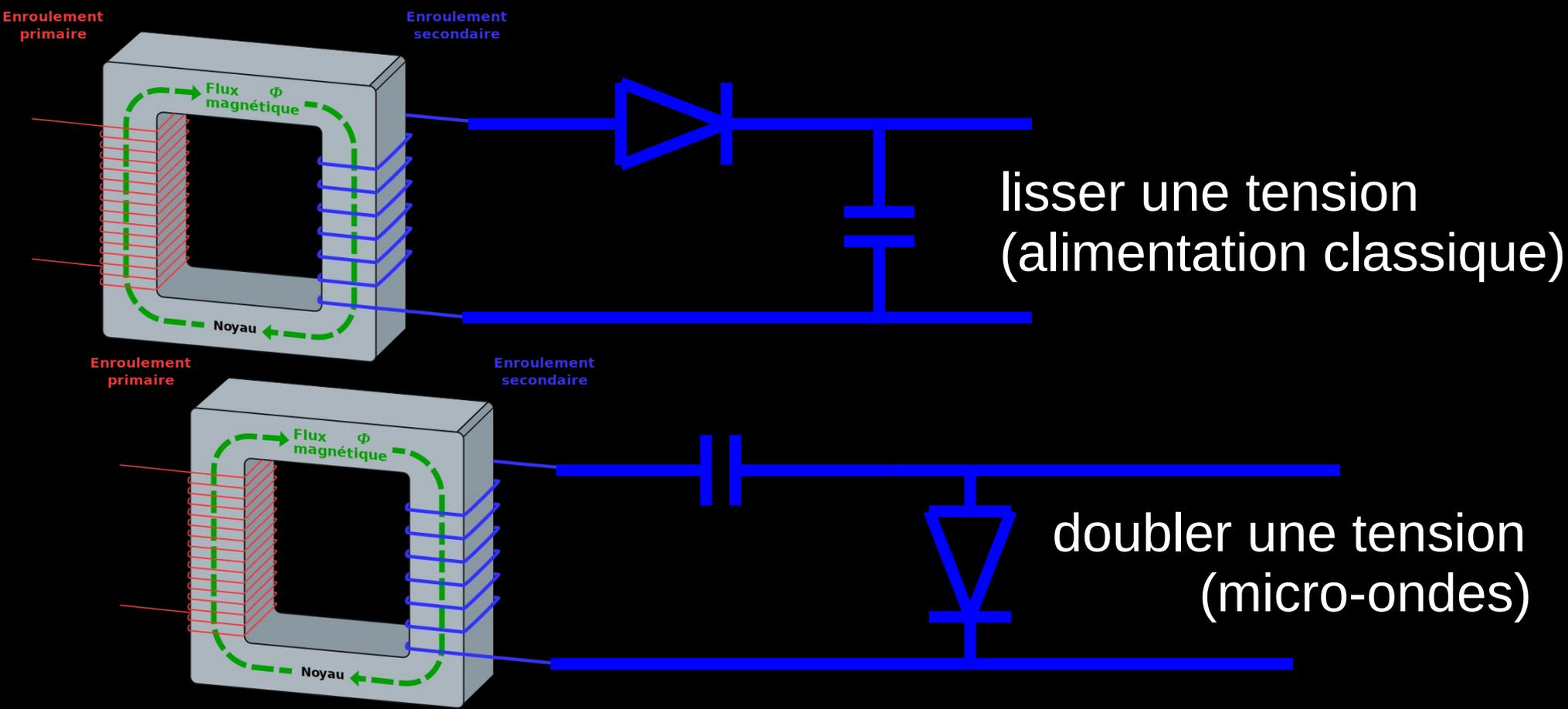


condensateurs gonflés, à changer
(gaz produit par des réactions parasites)



écrans sauvés en remplaçant leurs condensateurs

Un schéma, deux usages



Ajouter des tensions : des piles au micro-ondes

deux piles
en série :
les tensions
s'ajoutent



- 5000V

Pour fournir
5000V au magnétron
on double
une tension de 2500V



Enroulement
primaire

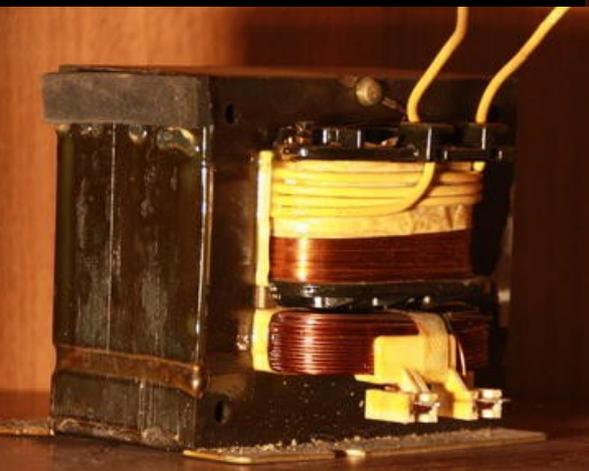
Enroulement
secondaire

Première demi-alternance :
le condensateur se charge à travers la diode



Deuxième demi-alternance :
la diode est bloquée, le condensateur et le secondaire du transfo en série
et fournissent à eux deux 5000V au magnétron.

Éléments haute tension du micro-ondes



transformateur



condensateur haute tension
1 micro Farad

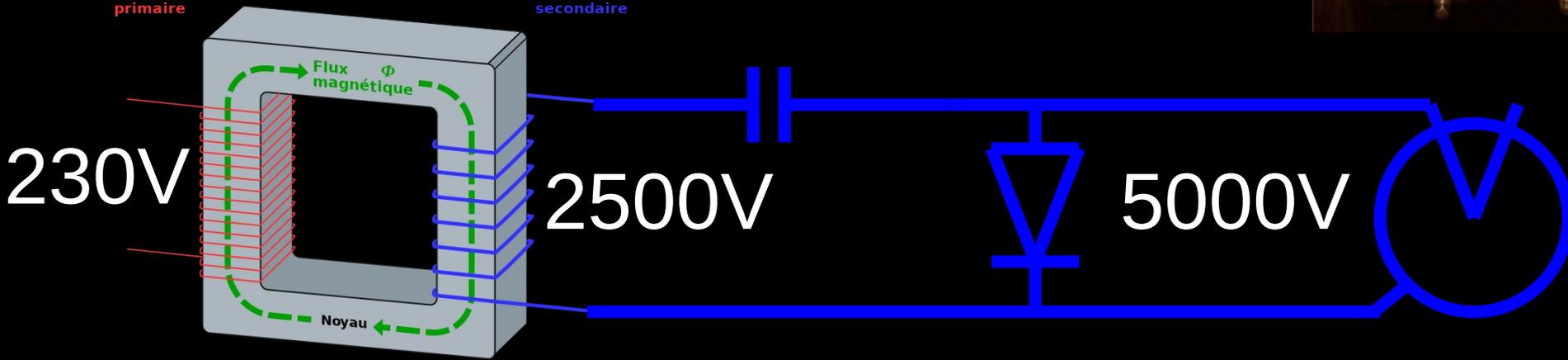
Le connecteur blanc du magnétron doit réaliser l'isolation entre la carcasse et les deux fils, soit environ 5000 V sur 5 mm ! Il arrive qu'à la longue, il claque !

diode 5000 V
(et tension de seuil 6 à 9V)

fusible haute tension
secondaire



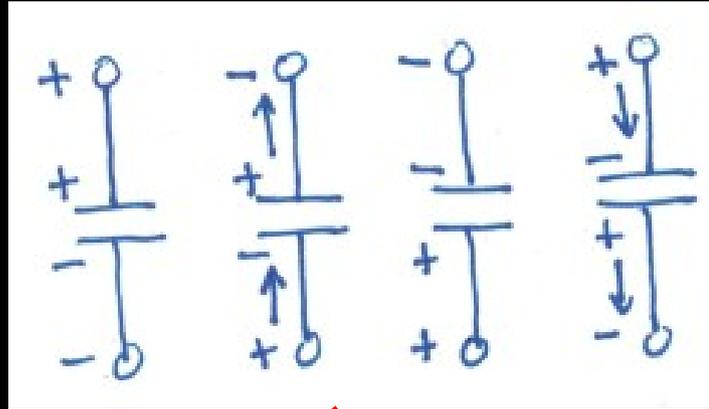
Enroulement
primaire



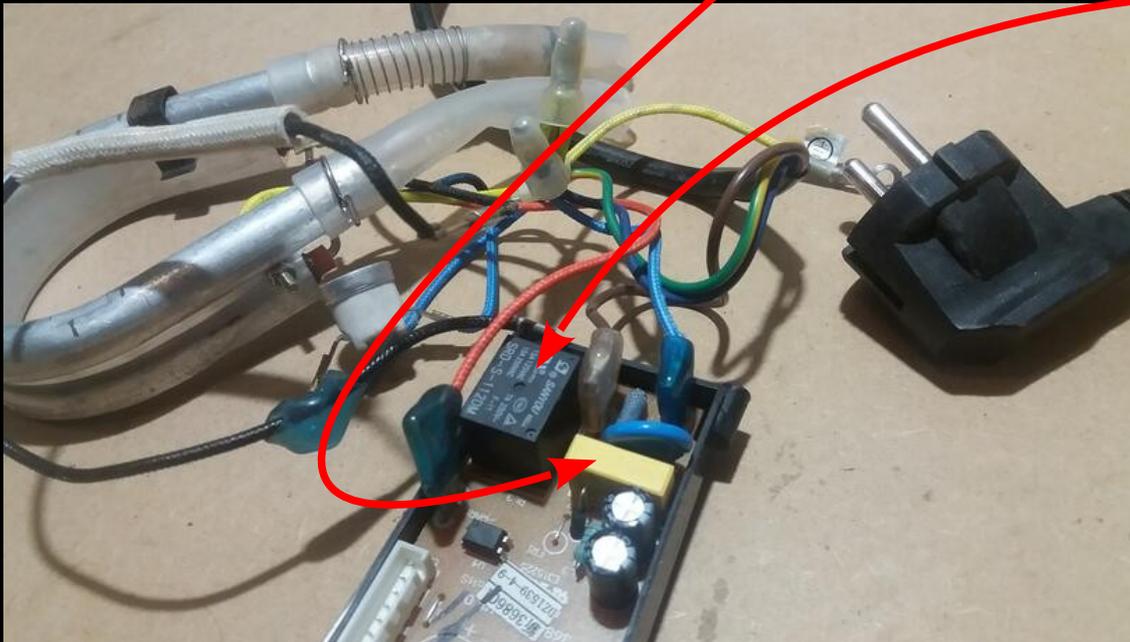
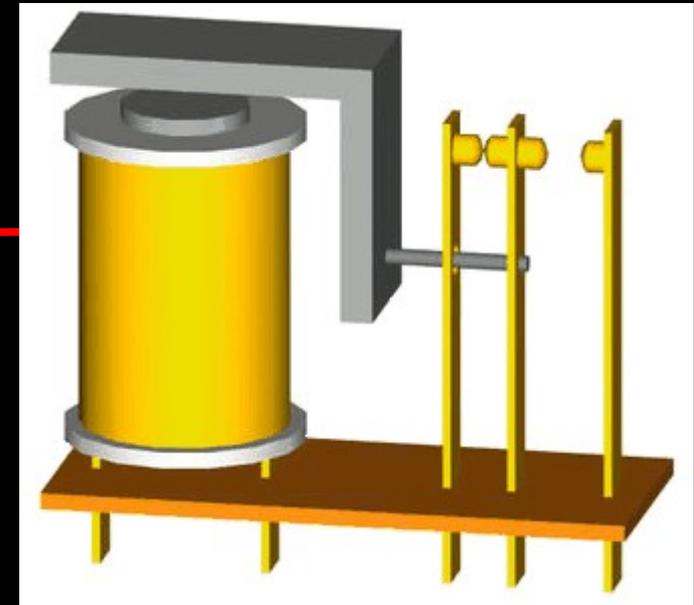
Alimentation capacitive

(partie électronique de certaines bouilloires, cafetières, etc)

La charge et la décharge du condensateur à chaque demi-alternance (cent fois par seconde) à la tension du secteur impliquent une certaine quantité d'électrons qui dépend de sa capacité. La capacité du condensateur placé en série avec un circuit électronique à alimenter, constitue ainsi un limiteur de courant alternatif.



Le relais est commandé par l'électronique (faible courant) et commande le courant de chauffe.



Motivation

Le recyclage est tant vanté

**qu'on pourrait le croire
toujours souhaitable.**

Or, le petit électro-ménager
est souvent réparable.

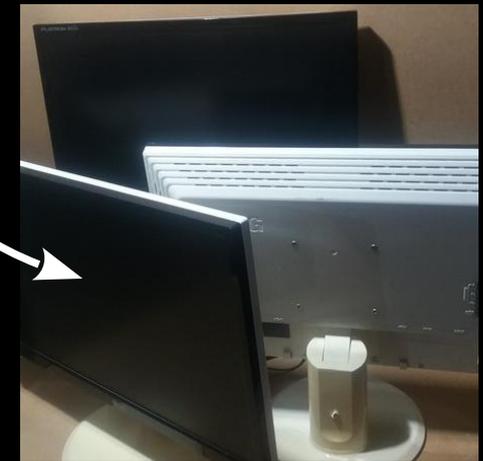
Et l'on répare avec si peu.

**Diffusons ce fait.
Diffusons ce savoir-faire.**

**Ainsi, pour nes appareils quotidiens
(équipements électriques et électroniques = EEE) :**

recyclage = déchet (DEEE)

**Car ces appareils sont presque fonctionnels,
le recyclage les rétrograde coûteusement et partiellement en simples matériaux.**



Du petit électro-ménager à la physique !

**Le petit électro-ménager
est souvent réparable !**

Les Repair Cafés en île-de-France :

<https://rc-idf.ouvaton.org>

Formation hebdomadaire bases électricité, soudure, réparation :

<https://rcp5.ouvaton.org/formation-calendrier>

Documentation :

<https://rcp5.ouvaton.org/formation-documentation>

Du petit électro-ménager à la physique !

**Le petit électro-ménager
est souvent réparable !**

Venez en faire l'expérience,
ainsi que vos élèves, vos enfants, vos proches :

Repair Café

(souvent le samedi)

<https://rc-idf.ouvaton.org>



Formation tous les dimanches matin

Lieu : Académie du Climat, Paris 4e

Programme, documentation :

<https://rcp5.ouvaton.org/formation>