

Multimètre

Informations sur l'utilisation d'un multimètre
dans le cadre d'un Repair Café



Date - mai 2025

Éditeur - Repair Café PIGNAN

Auteur(s) - collectif de bénévoles de Repair Café (Grand Montpellier, Lattes, Pignan et St Jean de Védas)

1. Les fonctionnalités d'un multimètre

Qu'est-ce qu'un multimètre ?

Un **multimètre**, souvent désigné sous le nom de **contrôleur universel** ou de **testeur**, permet de réaliser plusieurs types de mesures électriques avec un seul appareil. Il remplit à minima le rôle de **Voltmètre** (mesure une tension en Volt - V), d'Ampèremètre (mesure un courant en Ampère - A) et d'Ohmmètre (mesure une résistance en Ohm - Ω) .

Il peut également mesurer des composants électroniques.

C'est l'outil INDISPENSABLE pour un bricoleur Repair Café.

2 types de multimètre **numérique** (affiche les résultats sur un écran).

Plage^[p.31] manuelle ou plage automatique

Plage manuelle : l'utilisateur doit choisir le type de mesures + une plage de valeurs



Plage automatique : l'utilisateur choisit uniquement le type de mesures



Ces 2 types de multimètre sont alimentés par une pile, **qui doit être en bon état**.

Les accessoires d'un multimètre

Un multimètre est utilisé avec des cosses^[p.30] appelées aussi sondes. Une sonde rouge (+) et une sonde noire (-).

Ces cosses peuvent être dotées d'accessoires.



Les différentes parties d'un multimètre



multimètre numérique à plages

L'écran numérique qui permet de lire la mesure, et le bouton central (molette^[p.31]) permet de choisir les mesures à effectuer.

1 : en se connectant dans la zone Ω , l'utilisateur pourra mesurer des valeurs de résistance

2 :  => mesurer des tensions continues

3 : A => mesurer des courants^[p.30]

4 :  => mesurer des tensions alternatives

5 :  => mesurer le fonctionnement d'une diode

•))) : mesurer une continuité^[p.30] validée par l'émission d'un son (*attention : cette mesure n'est possible que sur de faible résistance).

6 : la cosse A => l'utilisateur branchera le fil rouge pour des mesures de courant - d'ampérage.

7 : la cosse portant le repère V => l'utilisateur branchera le fil rouge lorsqu'il souhaite mesurer un voltage, une résistance, une diode.

8 : la cosse COM => l'utilisateur branchera son fil noir.

1.1. Quelques vérifications avant d'utiliser un multimètre

Vérifier l'état de la batterie

Ayez le réflexe de **contrôler votre testeur avant d'effectuer une mesure**. Pour cela, positionnez votre testeur en mode Ohmmètre - 200Ω , ou en mode continuité sonore et faites toucher les 2 pointes des cosses entre elles : la pointe du fil rouge touche la pointe du fil noir. Vous devez voir s'afficher une valeur proche de 0 voire 0,1, et/ou entendre un son.

Le fusible du multimètre

Le multimètre est protégé par un fusible^[p.30].

Le fil rouge est branché en position Ω puis on connecte la fiche en A. On place la mesure en ohmmètre et on doit voir apparaître la valeur de résistance du multimètre en position A $\Rightarrow 0,1 \Omega$ / Valeur $< 0,5\Omega$ = OK



Si valeur OL = le fusible du multimètre est mort, impossible d'utiliser l'ampèremètre

Quelques généralités ...



Affichage de OL ou de 1.

Si la gamme n'est pas correcte (plage manuelle), si la valeur à mesurer est au delà des capacités du multimètre, ou si l'élément est HS $\Rightarrow$ affichage de 1. ou de OL (out limite).



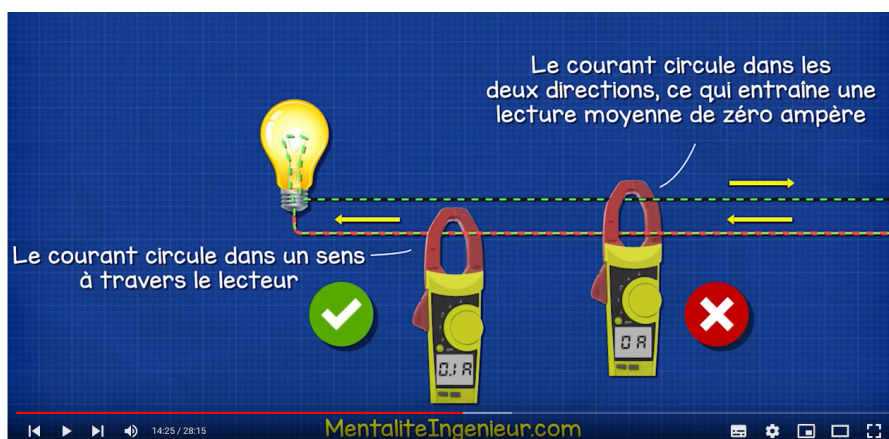
Attention

NE JAMAIS FAIRE DE **MESURE DE TENSION EN MODE AMPEREMETRE !**

NE JAMAIS FAIRE DE MESURE DE RÉSISTANCE / CONDENSATEUR / DIODE et de CONTINUITE **SOUS TENSION !**

1.2. Le multimètre à pince

Mesurer l'intensité dans un courant alternatif => multimètre à pinces



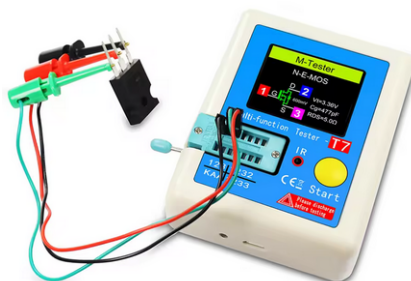
Détecter un courant électrique = 1 seul fil !

Il faut qu'un seul fil soit entouré.

1.3. Un multimètre particulier : le testeur LCR-T7

Ce n'est pas un multimètre, mais cet appareil est très utile pour tester des composants électroniques.

Il existe plusieurs modèles très proches : LCRTC1, T7, MF9, T10... les illustrations ci dessous portent principalement sur le LCR T7 (une vingtaine d'euros - le RCPignan en dispose d'1).



testeur LCR T7 avec son jeu de cosses

Pour tester un composant, il suffit de relier les pattes de l'éléments à tester soit directement dans les bornes prévues sur le corps du T7, soit à l'aide des petites cosses fournies avec le testeur puis de cliquer sur le bouton jaune 'Start' (ou 'Test' suivant le modèle).



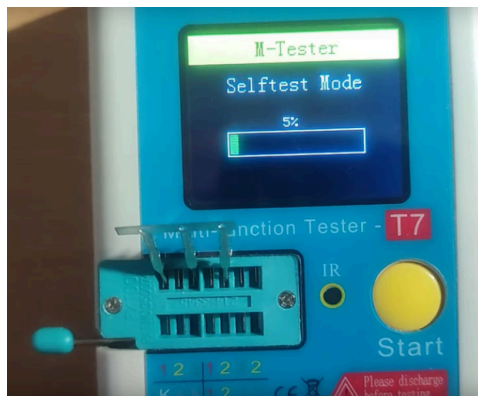
mesurer une bobine

Les informations qui apparaissent à l'écran renseignent l'utilisateur sur le type de composant branché et les caractéristiques de cet élément. Sur l'illustration ci-dessus, on peut lire qu'il teste une inductance reliée entre les bornes 2 et 3 du testeur, qu'elle possède une résistance de 0.5Ω et une inductance de 0.04mH .



Étalonner ce testeur

Parmi les accessoires fournis avec le testeur on trouve une broche à 3 picots. Pour étalonner le testeur, il suffit d'insérer cette broche dans les cosses 1, 2 et 3, puis de cliquer sur Start.



A un moment, le testeur vous demande d'enlever la broche, pour terminer cet étalonnage. Enlever le strap, et le test continue jusqu'à 100%.



Il existe des bornes 123, 1232, 1233 et KAA.

Utiliser les bornes 123 pour tous les éléments possédant au maximum 3 pattes, **et n'utilisez les bornes KAA que pour certaines diodes.**

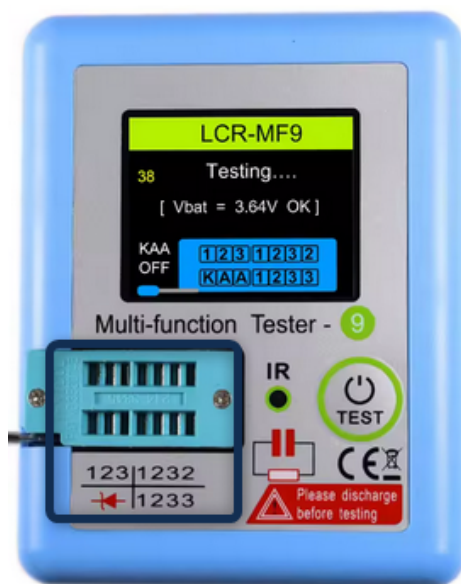


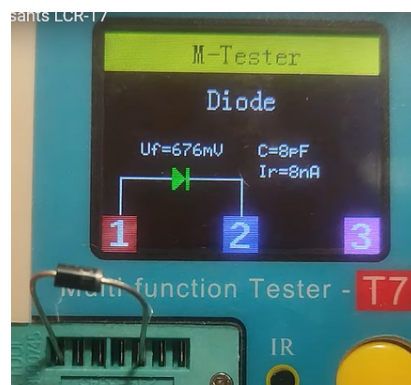
Illustration d'un testeur MF9

Le modèle LCR-MF9 présenté ci-dessus est très clair sur l'utilisation de ses broches.

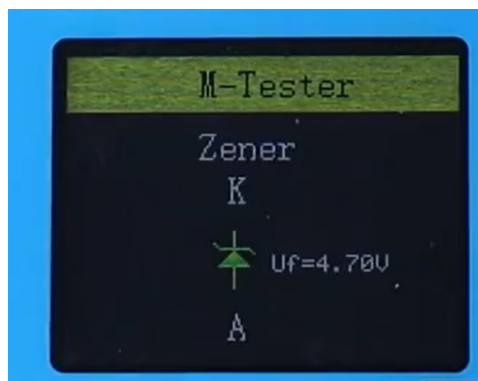


Avec ce testeur, il est possible de contrôler les composants suivants :

- résistance, inductance,
- condensateur (**attention à décharger le condensateur avant de le tester**)



- diode - **anode sur 1 et cathode sur 2**, ensemble de diodes, => V_f = tension directe ou chute de tension, C = capacité, Ir = courant de fuite.
- le testeur reconnaîtra une diode Zener (attention si la diode Zener fonctionne au delà de 5v =>



utiliser obligatoirement les emplacements KAA anode reliée en A et cathode en K. **Attention, tension Zener max = 30v.**



- un transistor MOSFET, et beaucoup d'autres composants.

- permet de détecter le signal Infra Rouge d'une télécommande et de fournir des informations



sur le code utilisé (en visant la cellule IR du testeur).

L'utilisateur doit vérifier les datasheet des composants pour savoir comment les brancher sur le testeur.

2 précautions



Attention

- **Pensez à toujours décharger un condensateur avant de le tester !**
- **N'utilisez les emplacements KAA que pour des diodes et obligatoirement avec une diode Zener > 5v.**

Ne jamais utiliser les bornes KAA avec un condensateur, car :

1. le résultat serait faux - le testeur signalerait une diode Zener,
2. **le condensateur se chargerait** ce qui le rendrait dangereux lorsque vous le placerez à nouveau dans les cosses 123. Le testeur grillerait !

2. Mesurer une tension

2.1. Utiliser un multimètre pour mesurer une tension alternative - AC

- ⚠ La tension alternative présente dans une maison est source de danger !
La tension^[p.31] alternative, c'est l'alimentation que l'on trouve dans les prises d'une maison, et qui sert d'alimentation de la majorité de nos appareils électroménagers **qui fonctionnent avec un fil**.
ATTENTION : 230v présente un danger certain !



En mode voltmètre => l'utilisateur cherche la valeur d'une tension

Le multimètre en mode AC (alternating current), l'utilisateur commence toujours sur un multimètre à plages manuelles, par la plus forte valeur .

Le multimètre se branche **en parallèle dans le circuit**.

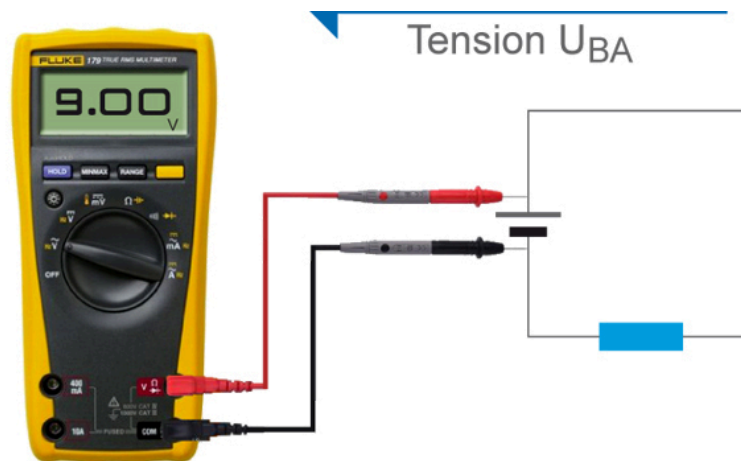


illustration avec un multimètre à plage automatique



Remarque

Le multimètre se comporte alors comme une résistance de très forte valeur => plusieurs mΩ.

2.2. Utiliser un multimètre pour mesurer une tension continue - DC

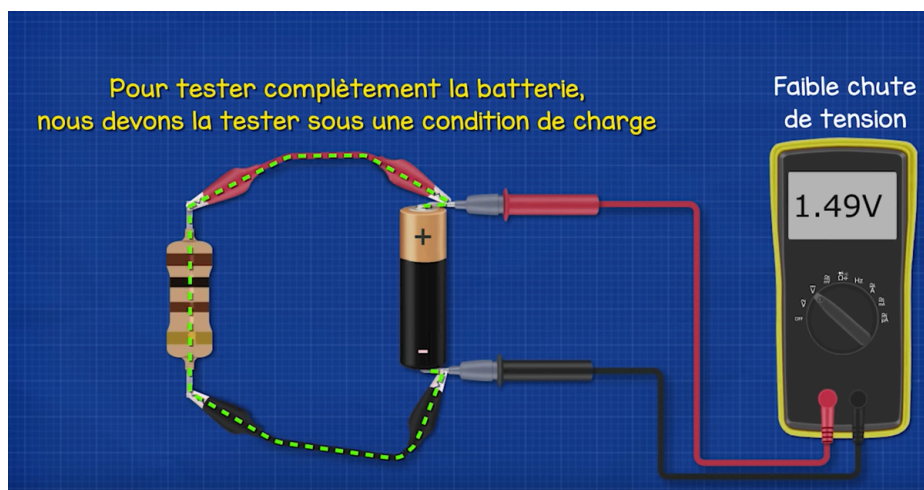
La tension continue est la tension présente dans une pile, dans une batterie...

C'est également la tension qui circule dans certains circuits - exemple : à la sortie d'un pont de Diodes.

Positionner le multimètre en mode DC (direct current).



Pour tester une pile, il est préférable de la tester en charge (ci dessous avec une résistance de 100Ω).



Lorsque la pile est en charge, on doit observer une légère chute de tension entre la pile seule (1,53v par exemple) et la pile dans un circuit (1,49v ci dessus).

3. Mesurer une résistance

Un élément qui est traversé par un courant électrique est, soit conducteur, soit isolant (soit semi-conducteur).

- un conducteur^[p.30] laisse passer le courant, il possède une résistance^[p.31] faible, moyenne ou forte (fil de cuivre, silicium, ...).
- un isolant^[p.30] ne laisse pas passer le courant et possède une résistance infinie (plastique, verre, ...).

Plus un élément est résistant^[p.31], moins l'élément laisse passer de courant !

3.1. Préparations ...

- **Déconnexion** : toujours mesurer la résistance sur un composant ou un circuit déconnecté de toute source d'alimentation pour éviter d'endommager le multimètre et obtenir des lectures précises.
- **Vérification visuelle** : inspecter le composant pour s'assurer qu'il n'est pas endommagé.

Réglage du multimètre

- **Sélectionner le mode** : positionner le sélecteur de mode sur Ω pour la mesure de la résistance.
- **Plage de mesure** : choisir une plage de mesure appropriée. Si le multimètre n'a pas de gamme automatique, **commencez avec la plage la plus élevée** pour éviter de surcharger l'appareil, puis diminuer si nécessaire pour obtenir une lecture précise.

Positionnement des cosses

Il n'y a pas de règles sur le positionnement des cosses lors de la mesure d'une résistance, chaque cosse étant connectée à une borne de la résistance à tester.

Lecture du résultat à l'écran

1. Si la lecture est stable, c'est la valeur de la résistance.
2. Si la lecture fluctue, ou affiche "OL" (out limit ? overload ?), ou affiche 1
 - soit la valeur de la résistance est trop élevée pour la plage sélectionnée et il faut augmenter la plage de mesure.
 - soit l'élément offre une résistance infinie : il est isolant ou cassé !



Fonctionnement du multimètre

Votre multimètre déduit la valeur de résistance d'un composant en générant une tension de quelques volts entre les 2 cosses (2 à 5v) et en mesurant le courant créé ($U=RI$).

Pour la mesure de très grande valeur de résistance, il faut utiliser un mégohmmètre. Il possède le même fonctionnement en injectant 250v / 500v voir 1000v dans le composant à tester.

Vous devez consulter la fiche technique de votre multimètre pour connaître sa plage d'utilisation (exemple 0.1Ω à $60M\Omega$).

3.2. Connaitre quelques valeurs de résistance



Toujours garder en mémoire => $U = RI$ et $P = UI$!

Il est très utile de connaître la relation entre tension, courant et résistance.

$U = RI$ => La tension (U mesurée en Volt), généralement 220 ou 230V = la résistance (R mesurée en Ω) x le courant (I mesuré en A).

$P = UI$ => La puissance d'un appareil (P mesurée en Watt) = la tension (en V) x le courant (en A).

La tension alternative est toujours la même => plus la résistance est faible, plus le courant est fort et plus la puissance est élevée.



Exemple

Pour un grille pain qui consomme **1000W** ($P = 1000W$), on doit trouver une résistance **$R = 53\Omega$** .

Pour un appareil à raclette qui consomme **2000W** => **$R = 26\Omega$** .

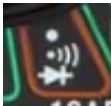
Petit moyen mnémotechnique (merci Gilles) : avec **220V**, un appareil qui possède une résistance de **22 Ω** , produira **2200W** !

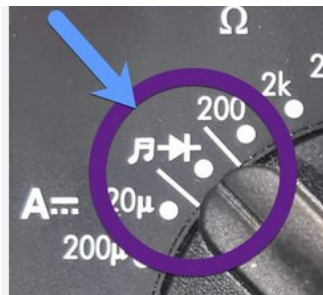
La valeur de puissance est généralement indiquée sur un appareil électroménager, il est utile de l'identifier.

Ainsi, vous saurez si la valeur de résistance que vous lisez sur votre multimètre est cohérente !

3.3. La fonction « continuité » d'un multimètre

La fonction continuité d'un multimètre est symbolisée par . Il arrive souvent que cette fonction

continuité soit associée à la fonction Diode , fonction 'Diode' . Autre représentation :



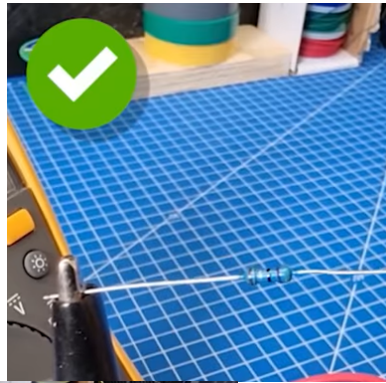
Cette fonction permet **de tester les fils**. L'appareil émet **un son** lorsque les 2 cosses du multimètre sont reliées à un même fil.

La fonction continuité ne fonctionne pas avec les fortes valeurs de résistance ($>100\Omega$).

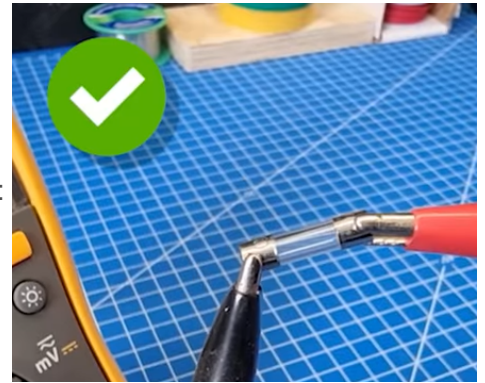
Ex : pour tester la résistance d'un appareil à raclette. Pour tester les 2 bornes de la résistance => OK, il est possible d'utiliser la continuité (la résistance = 60Ω pour une raclette de 800 W / 24Ω si la raclette fait 2000W).

Pour mesurer si la résistance de la raclette possède des fuites (entre une des bornes et la carcasse) => NON, pas de continuité : utiliser la fonction ohm-mètre (une fuite de $1k\Omega$ fait sauter le disjoncteur différentiel mais n'enclenche pas la sonnerie de la continuité).

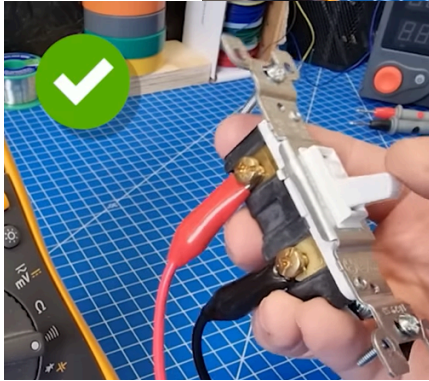
Résistance de faible valeur :



Fusible :



Interrupteur :



Résistance de forte valeur :



Idem avec certains éléments => les LED, par exemple ne se testent pas en mode continuité !

4. Mesurer un courant

4.1. Mesurer un courant

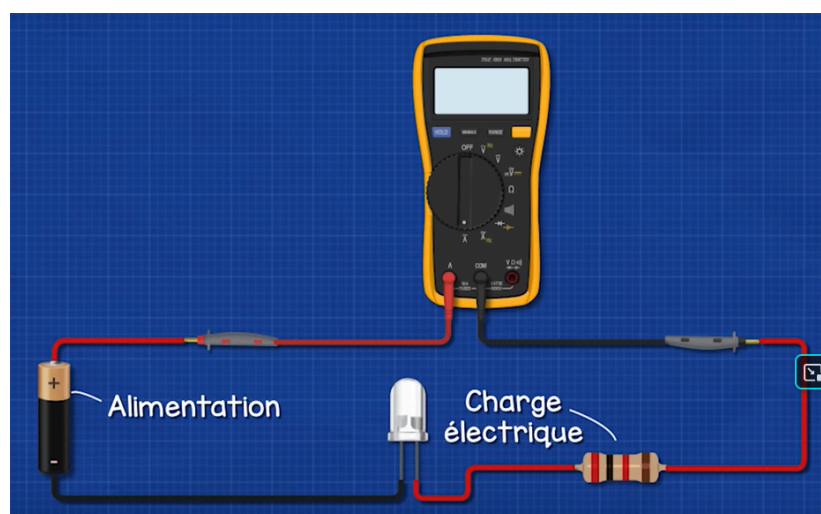


Remarque

Cette fonctionnalité d'un multimètre est assez peu utilisée dans un Repair Café.

En mode ampèremètre => l'utilisateur cherche la valeur d'un courant.

Le multimètre se comporte comme une résistance très faible => moins de 1Ω . Il est branché en série dans le circuit.



Pour le branchement en 'Ampère', l'appareil contient une information qui précise la valeur d'ampère max. pendant le temps max + la période de repos.



5. Tester une diode

5.1. Vérifier une diode

Rappel : une diode est un composant électronique qui ne laisse passer le courant que dans un seul sens.

Pour tester une diode, celle-ci ne doit plus être sur le circuit, il faut dessouder au moins 1 de ses cosses.

Le multimètre est positionné sur



La cosse noire du multimètre doit être reliée au côté de la diode qui possède la bague.

Si le branchement est OK => valeur lue généralement comprise entre 0.3v et 0.8v = signifie la tension minimale pour que le courant passe.



Le branchement est correct, la valeur lue est cohérente = la diode est OK

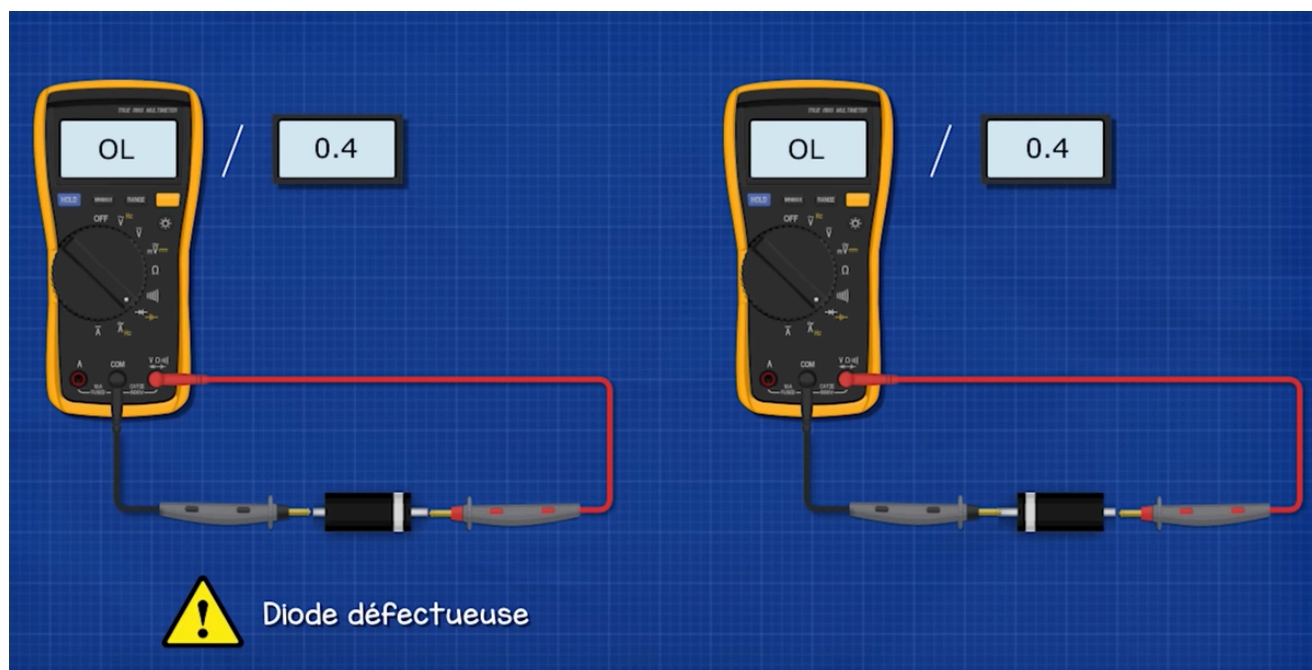
Si le branchement est inversé, cosse rouge du multimètre reliée au côté de la diode qui possède la bague => l'utilisateur doit trouver OL.



OL = normal, le branchement est inversé !

Il faut avoir **les 2 conditions** pour valider que la diode est OK.

✚ SI OL ou 0,4 s'affiche quelque soit le sens = la diode est KO



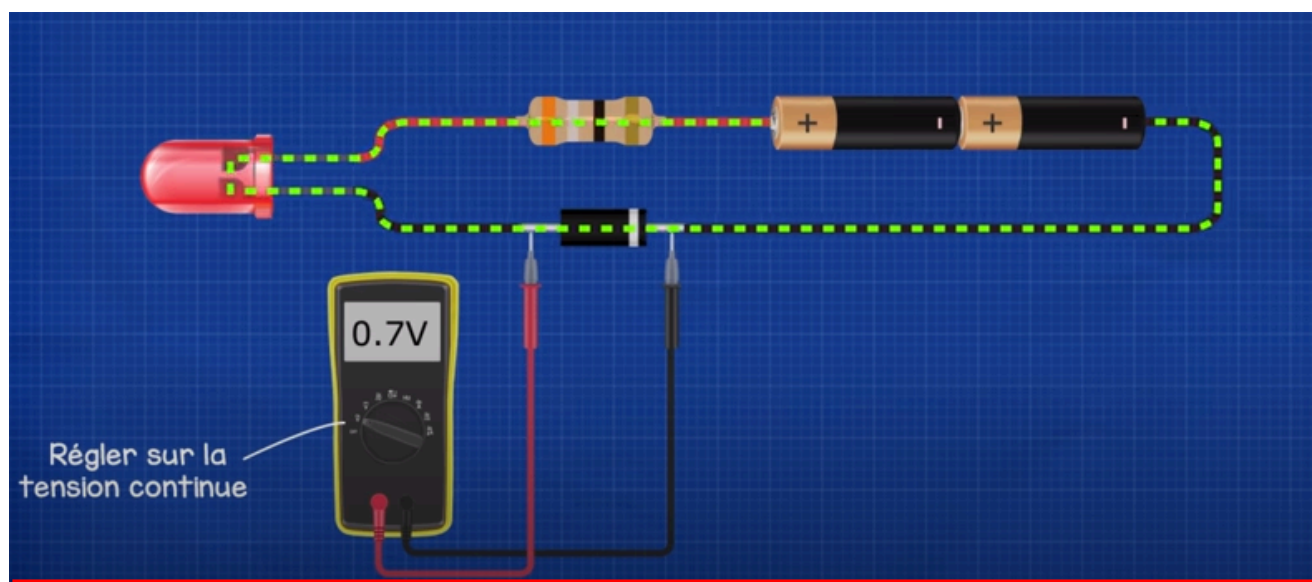
'OL' ou une tension quelque soit le sens de branchement

💬 Autres possibilités ...

Les diodes peuvent également être testées avec la fonction ohmmètre. Dans un sens => valeur entre 1 kΩ et 10MΩ

Dans l'autre sens => OL

On peut aussi tester la chute de tension dans un circuit => le voltage lu est le voltage minimum nécessaire pour laisser passer le courant (illustration ci dessous).



+ Tester les LED en mode Diode.

Cette fonction diode permet également de tester une LED



(rappel les LED ne

laisse passer un courant continu que dans un seul sens).

En mode Diode, vous pouvez tester votre LED (borne moins sur la patte la plus courte) = la LED s'éclaire et s'affiche le voltage nécessaire à l'allumage.

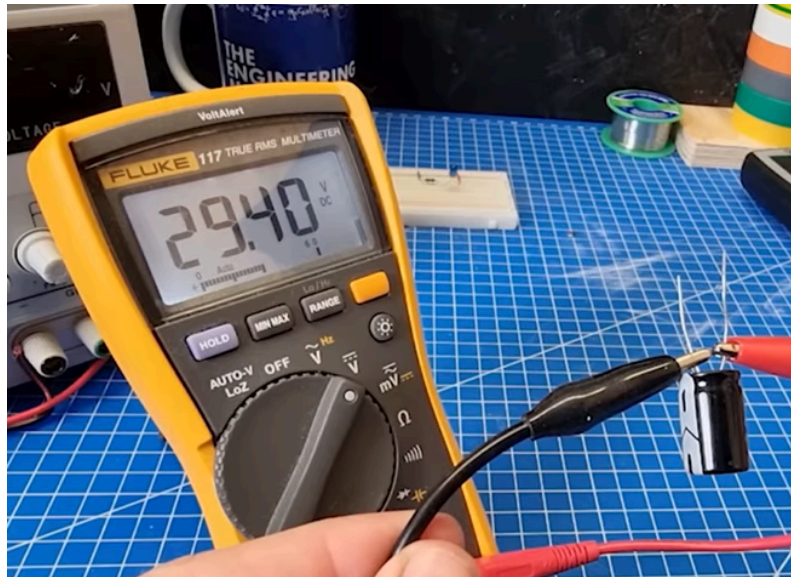
6. Tester un condensateur

6.1. Vérifier un condensateur



Avant toute manipulation d'un condensateur, vérifier sa tension !!!

Dans l'illustration ci dessous, le condensateur^[p.30] possède encore une tension (mesurée en mode courant continu) de presque 30V. Il faut le décharger pour pouvoir lire sa valeur capacitaire.



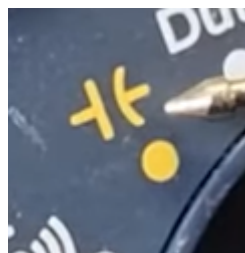
Pour décharger la tension d'un condensateur

Il faut positionner une résistance de dimension appropriée pour faire chuter la tension – par exemple 2kΩ pour un petit condo.

La tension est déchargée rapidement. La valeur capacitaire du condensateur pourra être lue.

Pour un condensateur fonctionnant sur 200 / 300V, on pourra utiliser un montage avec une lampe à filament.

Vérification faite, le condensateur ne contient plus de tension...



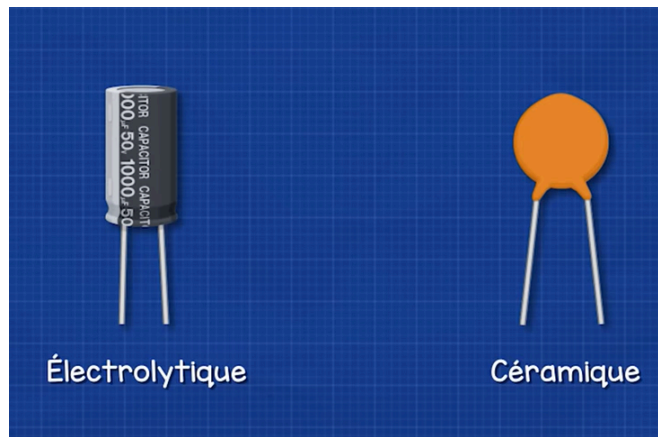
Le multimètre doit posséder la fonction  qui permet de mesurer les capacités.



En fonction du type de condensateur, il sera peut être nécessaire de récupérer la fiche fabricant.

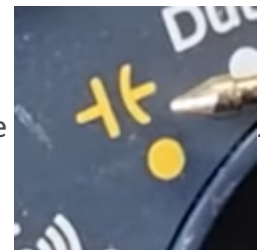
Sur le coté d'un condensateur électrolytique, on peut lire sa capacité, sa tension max et situer sa polarité.

Les condensateurs électrolytiques sont polarisés, les céramiques, non.

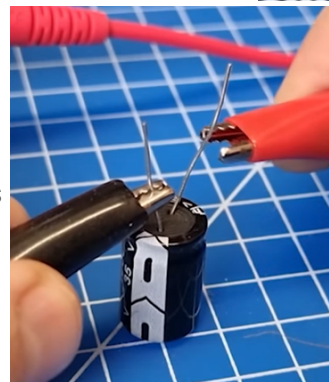


Pour les condensateurs céramiques, les valeurs de tension et capacité ne sont pas inscrites sur le condensateur => voir la fiche technique des fabricants.

Une fois que la tension du condensateur = 0V, positionner le multimètre en mode



Si le condensateur est polarisé, cosse noire coté borne moins



(qui est aussi la

borne la plus courte si condo neuf).

Si condensateur non polarisé => le branchement des cosses du multimètre n'a pas d'importance.

Très souvent les valeurs sont approximatives, parfois 3 % de plus ou 3 % de moins.



Remarque

Un condensateur vieilli – surtout ceux qui ne sont pas au tantale.

7. Exemples d'utilisation d'un multimètre dans la recherche de panne de différents objets

7.1. Recommandation en introduction



Conseil 1 = avant toutes recherches de panne, vous devez échanger avec le visiteur pour situer le problème.

L'appareil fait sauter le compteur => quel élément du tableau électrique 'saute' ?

- 1 : disjoncteur différentiel = détecte les fuites de courant vers la terre.
- 2 et 3 : disjoncteur de puissance = détecte les courts circuit entre phase et neutre.



Vérifier que le lieu dans lequel vous vous trouvez possède un tableau électrique accessible pour pouvoir réarmer le disjoncteur qui aurait sauté.



Conseil 2 = repérer les fonctionnalités de l'appareil pour connaître les tensions en jeu et le niveau d'électronique.

- L'appareil fonctionne avec un cordon d'alimentation, aucun voyant / aucun écran de contrôle, éventuellement un bouton marche arrêt = seule la tension 230v sera présente à l'intérieur de l'appareil (ex : appareil à raclette, certains grille-pains ou bouilloire...).
- L'appareil fonctionne avec un cordon d'alimentation, il possède des voyants / des écrans de commande = une alimentation avec plusieurs tensions en sortie et vraisemblablement des tensions alternatives et continues (certains grille pain, certains ventilateur).
- Fonctionne avec des piles / des batteries = sont-elles chargées ?
- La hifi / les télévisions / les aspirateurs automatiques = beaucoup d'électronique... => le témoin veille s'allume-t-il ?



Conseil 3 = l'inspection visuelle !

C'est une évidence, mais il faut passer du temps à regarder les composants... à comprendre le rôle de chaque élément, à repérer d'éventuelles déformations, des couleurs suspectes...

**Conseil 4 = suivre le fil, la tension...**

Il arrive très souvent que le fil soit coupé, que le fusible thermique ait sauté...

Il faut partir de la prise et suivre le courant le plus loin possible.

7.1.1. Une star des Repair Café : le grille pain

7.1.1.1. Découvrons quelques détections de panne ...

7.1.1.1.1. Le grille pain fait disjoncter le tableau électrique !

Avant de rechercher la panne...



Dans l'échange avec le visiteur, essayez de savoir quel est l'élément du tableau qui saute...

- le disjoncteur différentiel = fuite de courant vers la terre.
- un disjoncteur de puissance = court circuit entre phase et neutre.

Si vous n'arrivez pas à obtenir cette information, voici une série de vérifications à faire.

1ere vérification = le nettoyer !

L'appareil est débranché, on retourne le grille pain et on secoue pour faire tomber les miettes. Il est tout à fait possible qu'une grosse miette de pain fasse disjoncter votre grille pain !

2eme vérification = changer de prise d'alimentation

Le problème vient peut être du circuit électrique de la maison. En changeant de prise, on vérifie cela.

3eme vérification = quelles sont les valeurs lues sur la prise male ?

L'appareil est débranché, **multimètre en mode ohmmètre** :



- on teste entre (1) et (2) avec la touche 'marche' du grille pain enfoncée
=> on doit trouver une valeur de résistance proche de la valeur attendue (grille pain de 800w = résistance de 65Ω).

Si on ne lit aucune valeur, la résistance ou un autre élément est coupé (mais cela ne fait pas sauter le compteur).

Si on lit 0,1Ω, cela signifie qu'il y a un court circuit et un disjoncteur de puissance doit 'sauter'.

- on teste entre (1) et (3) ou (2) et (3) => on ne doit lire aucune valeur, ou OL.

*Si on lit une valeur = la résistance touche la carcasse du grille pain, ce qui fait sauter le disjoncteur différentiel.
Ou bien le court circuit se trouve dans le cordon d'alimentation !*

4eme vérification = le cordon d'alimentation n'est-il pas impliqué ?

Il est alors maintenant obligatoire d'ouvrir le grille pain.

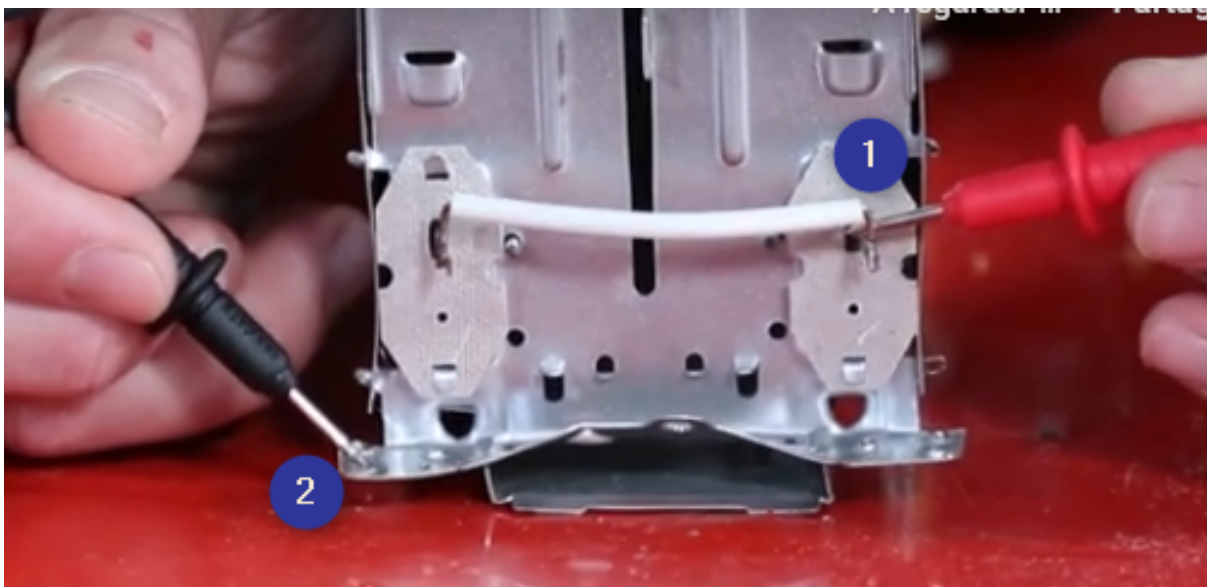
Pour tester le cordon d'alimentation, repérez dans le grille pain où arrive chaque brin du cordon, et tester chaque brin en mode continuité et vérifier les brins entre eux (phase et terre et neutre et terre). .

5eme vérification = le fil de résistance touche-t-il la carcasse du grille pain ?

En règle générale, lorsque la résistance touche la carcasse, elle est coupée à un endroit...

Une fois le grille pain ouvert, dans me cas des grilles pain à 2 compartiments, on trouve à l'opposé des commandes un fil qui relie les 2 cotés du grille pain.

Lorsque l'on teste en mode ohmmètre entre (1) la résistance et (2) la carcasse on ne doit pas trouver de valeur (OL ou 1).



Si on trouve une valeur = la résistance touche la carcasse !

Il est possible de réparer le fil de nichrome^[p.31] utilisé pour chauffer le pain. Il faut trouver où le fil est coupé et réaliser un pont sur ce fil de nichrome en faisant attention à ne pas abimer la plaque isolante en mica^[p.30].

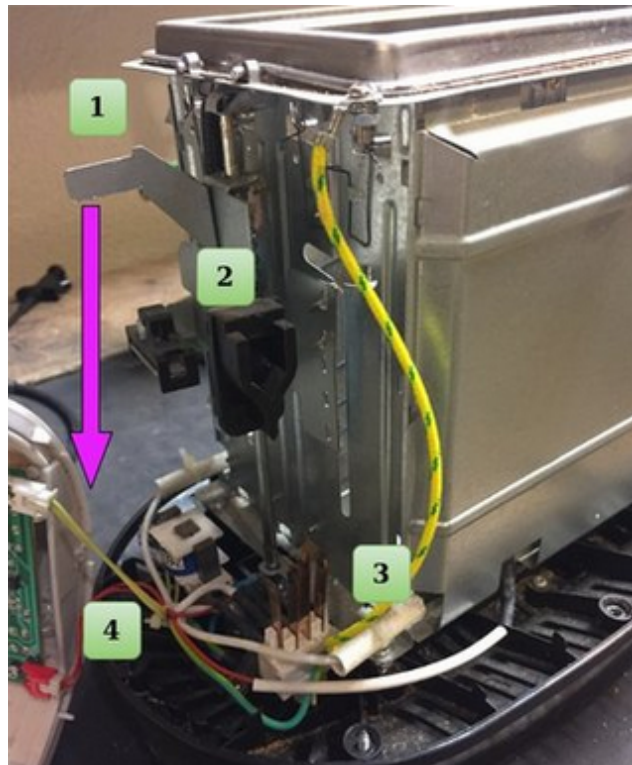


En modifiant la longueur du fil de nichrome, on augmente la puissance de l'appareil !

En réalisant ce pont, on modifie la puissance de l'appareil. On diminue le linéaire de nichrome, donc on diminue la résistance de l'appareil ce qui induit une augmentation de la puissance du grille pain !
Ce qui est possiblement dangereux.

7.1.1.1.2. Le panier du grille pain ne reste pas accroché !

Fonctionnement d'un grille pain :

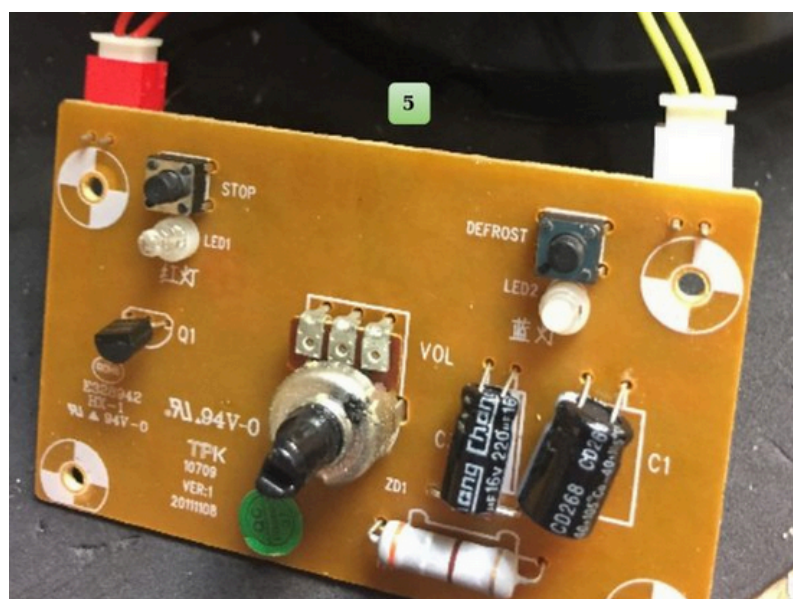


Lorsque l'utilisateur abaisse le levier (1) vers le bas, il entraîne le panier contenant le pain. La came (2) arrive en fin de course entre des lamelles en cuivre jouant un rôle d'interrupteur bipolaire (3).

Lorsque l'appareil est branché au réseau électrique, le levier (1) est maintenu en bas, à l'aide d'un électro-aimant^[p.30] (4).

Pour les appareils dont la carte d'alimentation est montée en série avec les résistances, il est obligatoire que les résistances ne soient pas coupées pour que l'électro-aimant (4) et la carte de temporisation (5) fonctionnent.

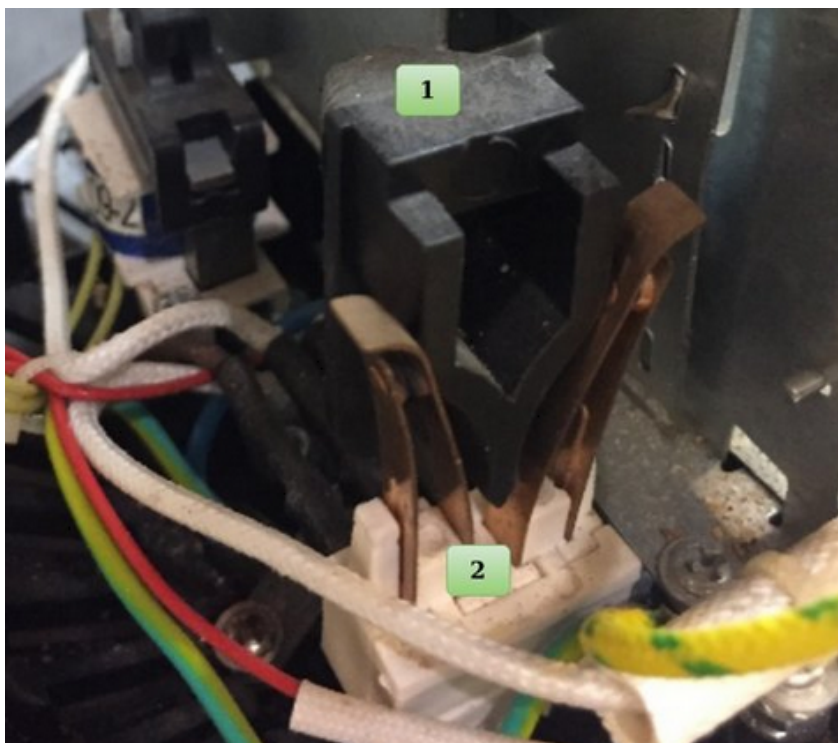
Le réglage du temps se fait à l'aide d'un bouton placé sur la carte de temporisation du grille pain (5).



1ere vérification = les lamelles en cuivre sont très sales, elles ont charbonné !

Pas besoin de multimètre !

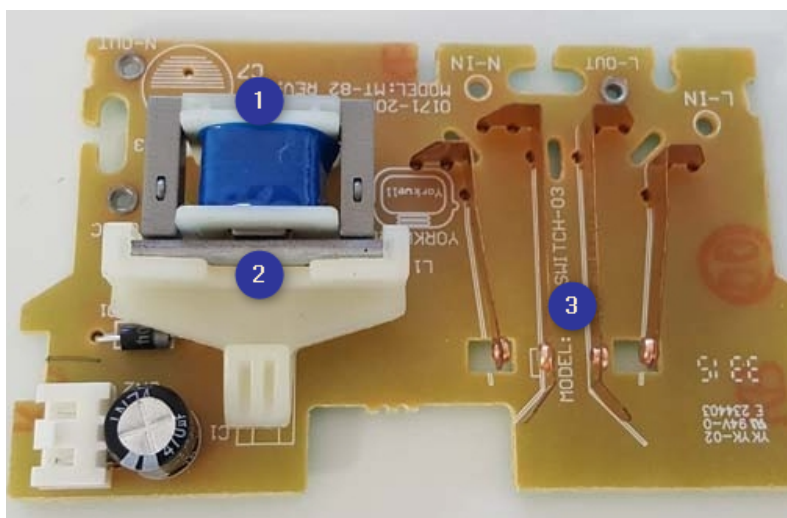
Appareil débranché, si les contacts notés (2) dans l'illustration ci dessous ont charbonné, la réparation consiste à les nettoyer avec une petite lime fine (ou du papier de verre à grains assez fins), en serrant la lime entre les contacts avec une pince si besoin. Il faut s'assurer que la came (1) ferme bien les 2 contacts en poussant franchement sur les lamelles.



Cet interrupteur supporte un fort courant (entre 2.5 et 5A), ce qui est important au vu de sa petite taille. Les contacts peuvent se détériorer, leur résistance augmenter, la chaleur se dissiper dans l'interrupteur et finir par les calciner.

2eme vérification = l'électro-aimant est encrassé

Idem > pas besoin de multimètre > appareil débranché > prenez un papier de verre à grain fin et nettoyez l'espace qui se trouve entre l'électro-aimant (1) et la plaque en métal (2) - voir illustration ci dessous.



On voit sur cette illustration que l'interrupteur bipolaire (3) est sur la même carte que l'électro-aimant.

3eme vérification = la bobine de l'électro-aimant est coupée

C'est assez rare, mais c'est possible. Débranchez l'électro-aimant => testez les 2 bornes de l'électro-aimant le multimètre en mode ohmmètre = **200Ω environ**.

4eme vérification = la carte n'est pas alimentée

Sur certain grille-pain, l'alimentation de la carte qui contient l'électro-aimant et/ou la temporisation se fait par une prise intermédiaire sur la résistance de chauffe. Avec l'échauffement, cette connexion s'oxyde se casse, se coupe et la carte n'est plus alimentée.

Cette pratique permet d'alimenter la ou les cartes **avec du 12 ou 24v** et très souvent le fil d'alimentation intermédiaire est rouge.

Il faut simuler la descente du levier en pinçant les lames de l'interrupteur bipolaire, puis vérifier à l'aide du multimètre en mode courant alternatif, que la carte qui contient l'électroaimant est correctement alimentée.

⚠ Faites très attention si vous intervenez alors que l'appareil est branché !

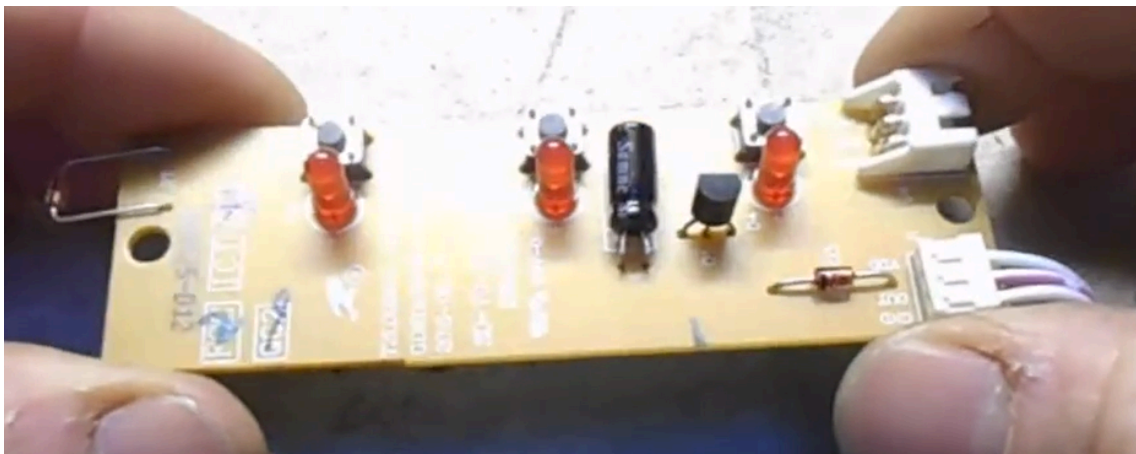
ATTENTION : la tension de commande est prise sur le secteur, et dans le cas ou celle ci est de l'ordre de 12 ou 24v, elle n'est pas isolée du 230V. Elle présente donc un grand danger si vous touchez la carte sous tension par rapport à la terre.

5eme vérification = le levier a pris du jeu...

Pour que l'électro aimant joue son rôle et colle la plaque en métal retenant le levier, celui ci doit être bien aligné. Si le levier n'est pas aligné => l'électro aimant fonctionne mais ne fait plus coller la plaque.

6eme vérification = la carte de commande de l'électro-aimant

Il existe une tension intermédiaire dans le fil nichrome, tension qui alimente la carte contenant le réglage de temps.



Il faut tester tous les composants de cette carte (des 2 cotés) - dans l'exemple ci dessus, il existe un circuit intégré sous la carte (circuit qui fait minuterie).

Sur la carte ci dessus, c'est le transistor qui est coupé (voir la datasheet et tester le transistor en mode Diode).

7.1.2. Une autre star des Repair Café : la cafetière à dosettes

Les différents composants électriques/électronique d'une cafetière à dosettes sont :

- le capteur de présence d'eau,
- le débitmètre,
- la pompe,
- la chaudière,
- la sonde de température,
- la carte de commande.

Tester le capteur de présence d'eau ?



Truc & astuce

Le témoin d'absence d'eau clignote alors que le réservoir est rempli ? !

Dans le réservoir se trouve un aimant qui se met à flotter lorsque de l'eau est présente. Est-ce le cas ?

Sinon, dans la cafetière (il faut l'ouvrir), se trouve un capteur en face de cet aimant. Une fois que vous avez repéré la position de ce capteur, il suffit de lui présenter un aimant et de voir si le témoin d'absence d'eau s'arrête.

Tester le débitmètre ?



Truc & astuce

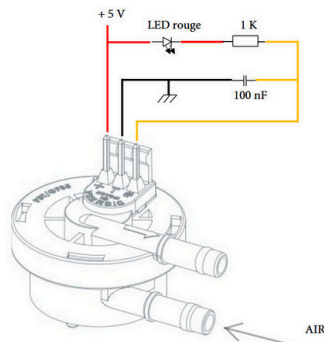
Cet élément sert à mesurer la quantité d'eau qui arrive à la pompe. Si la pompe fait du bruit, mais qu'aucun liquide ne passe dans les tuyaux, c'est peut être le débitmètre qui est bouché ?



1ere = test mécanique => l'hélice tourne-t-elle correctement ? On peut souffler de l'air coté arrivée d'eau et sentir si l'air sort ? Il faut ouvrir le débitmètre et vérifier que la rotation de l'hélice se fait sans forcer.

2eme = test visuel => l'aimant est en bon état ? Ouvrir le débitmètre est vérifier que l'aimant ou les aimants soient dans un état correct (pas rouillé et encore présent).

Le test électrique est délicat à faire, il faut une alimentation et des composants =>



. A l'aide de ce montage, la LED doit s'éclairer lorsque l'on fait tourner

l'hélice en soufflant dans l'arrivée d'eau.

Remarque : pas de débitmètre sur la Senséo du Repair Café de Pignan.

Tester la pompe ?



Truc & astuce

Lorsque vous mettez la cafetière en marche, la pompe fait-elle du bruit ? Si la pompe ne fait pas de bruit :

- Utilisez votre multimètre en mode ohmmètre, vous testez les 2 cosses de votre pompe. Vous devez obtenir une valeur de résistance (700Ω environ pour la Senséo).
- Si la valeur de résistance est de l'ordre de $M\Omega$, cela signifie un pb dans la pompe.
- Si aucune valeur => vérifier si elle possède un fusible thermique (voir exemple krups).

Pompe Senséo :



Pompe Krups :



Fusible thermique sur la pompe Krups :



En situation de fonctionnement (la cafetière est mise en marche), vérifiez que vous avez 230v aux cosses qui arrivent aux bornes de la pompe => sinon = pb avec la carte d'alimentation.

Une fois les tests faits, il est possible aussi de relier les 2 bornes de la pompe aux 230v ! Si la pompe fonctionne, elle va vibrer !

Pour vérifier un fusible thermique (cas de la cafetière Krups) => votre multimètre en mode continuité, vous testez les 2 cosses du fusible et vous devez entendre bipper.

Si la pompe fait du bruit mais que l'eau ne passe pas dans les tuyaux, cela signifie peut-être qu'elle est très entartrée => la faire tremper dans de l'acide citrique un long moment (plusieurs heures).

Dans le cas d'un entartrage très marqué, la faire tremper dans de l'acide chloridrique (plus efficace) mais cela nécessitera de très nombreux rinçages avant de pouvoir utiliser la cafetière.

Tester la chaudière (appelée aussi corps de chauffe) ?



Truc & astuce

Lorsque vous mettez en marche votre cafetière, le corps de chauffe commence à chauffer. Si ce n'est pas le cas :

Utilisez votre multimètre en mode ohmmètre, vous testez les 2 cosses de votre chaudière. Vous devez obtenir une valeur de résistance faible (35Ω environ pour la Senséo).



Certaines chaudières sont équipées de 'klicson' (dispositif qui arrête le passage du courant à une certaine t°). C'est le cas de la Senséo.

Pour tester un klicson => en mode continuité, le multimètre doit sonner lorsque l'on relie chaque cosse du multimètre à chaque borne du klicson.

Attention : le klicson de la Senséo n'est pas réarmable !!! Il fonctionne comme un fusible thermique. Si il a sauté, il faut le remplacer par un neuf.

Si la chaudière ne chauffe pas (alors que le klicson est OK et que la valeur de résistance aux bornes de la résistance chauffante est OK), cela peut provenir : soit de la carte de commande, soit de la sonde de t° .

Tester la sonde de température ?



Truc & astuce

La sonde de température est située près de la chaudière et elle est reliée à l'aide de 2 fils sur la carte de commande (voir illustration sur la chaudière).

Vous réglez votre multimètre en mode ohmmètre, vous vous connecter sur les 2 bornes d'arrivée de la sonde sur la carte, vous observez la valeur de résistance. **Vous devez trouver plusieurs k Ω .**

Puis vous posez le bout de votre fer à souder sur la sonde de température **et la valeur de la résistance doit baisser fortement** (résistance CTNegative).

Si ce n'est pas le cas, la sonde est KO.

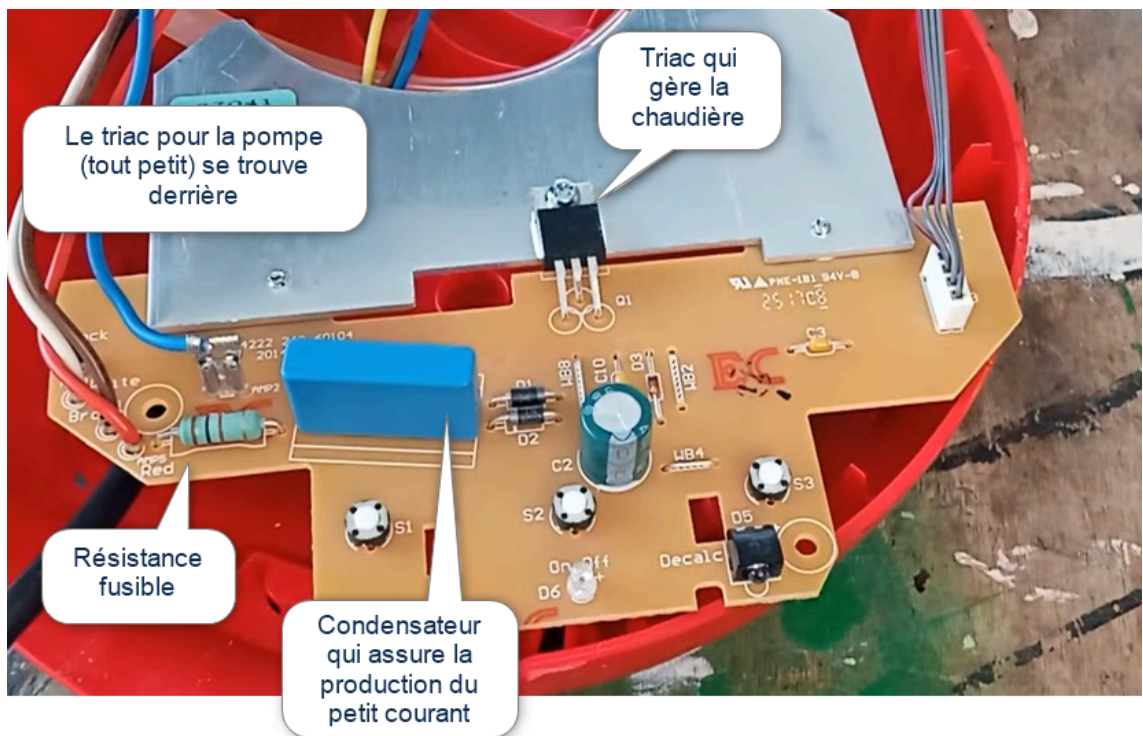
Tester la carte de commande ?



Truc & astuce

Alors là, pas facile, sauf à voir un condensateur déformé, ou une diode éclatée...

Peu de mesures sont possibles facilement.



Glossaire

Condensateur	Composant électronique capable de stocker de l'énergie électrique sous forme de champ électrostatique. Sa capacité est mesurée en farads (F).
Conducteur	Matériau qui permet le passage facile du courant électrique en raison de la présence de nombreux électrons libres. Les conducteurs ont une très faible résistance électrique. Exemples : cuivre, aluminium.
Continuité	Fonction d'un multimètre qui vérifie la présence d'un chemin conducteur sans interruption dans un circuit, indiquée par un signal sonore ou par l'affichage d'une faible valeur de résistance.
Cosses (sondes)	Fils de connexion utilisés pour faire contact avec le circuit ou le composant à mesurer, généralement une sonde rouge (positive) et une sonde noire (négative).
Courant (I)	Flux de charges électriques à travers un conducteur, à travers une résistance. Le courant est mesuré en ampères (A).
Electroaimant	Aimant créé par le passage d'un courant électrique à travers une bobine de fil (le passage produit un champ magnétique).
Fusible	Le fusible sert à ouvrir un circuit électrique au delà d'une certaine intensité de courant le traversant. 2 types de fusible : • ceux qui sont composé d'un élément qui va fondre => ils ne sont pas ré-armables : fusible en verre, en céramique, fusible de voiture... • ceux qui sont ré-armables, comme dans un tableau électrique de maison.
Isolant	Matériau qui ne permet pas le passage du courant électrique en raison de l'absence de charges libres mobiles. Les isolants ont une très haute résistance électrique. Exemples : caoutchouc, plastique, verre, air.
Mica (plaque de ...)	Minéral isolant utilisé dans les composants électroniques pour ses propriétés de haute résistance thermique et électrique.

Nichrome	Alliage de nickel et de chrome, souvent utilisé dans les éléments chauffants et les résistances électriques en raison de sa capacité à supporter des températures élevées et de sa résistance électrique stable. Le nichrome est couramment utilisé dans les appareils de chauffage, les toasters, et les fours électriques.
Plage de mesure	Intervalle de valeurs que le multimètre peut mesurer pour une grandeur donnée (tension, courant, résistance).
Résistance (R)	Opposition au passage du courant électrique dans un conducteur. Elle est mesurée en ohms (Ω). On parle de résistance dans un courant continu et d'impédance dans un courant alternatif.
Résistant	Matériau qui permet le passage du courant électrique en raison de la présence d'électrons libres en offrant une résistance à ce passage. Plus la résistance est faible, plus le passage sera libre.
Sélecteur de mode (molette)	Dispositif sur le multimètre permettant de choisir le type de mesure (V, A, Ω) et éventuellement la plage de mesure appropriée.
Tension (V)	Différence de potentiel électrique entre deux points, mesurée en volts (V).