

Atelier Couteau suisse

Notes

Question : Interruption d'images sur TV 1/3

- Question : lorsque je regarde un film sur TV, l'image et le son se figent pendant quelques instants puis repartent ensuite. Ca se reproduit plusieurs fois dans une même film
- Réponses :
 - Ceci provient de ce que votre débit de téléchargement est insuffisant.
 - Vous pouvez mesurer votre débit de téléchargement avec votre décodeur TV
 - Par exemple avec un décodeur canal + : paramètres/connexion internet/test de débit
 - Il est conseillé de connecter votre décodeur TV pour avoir le meilleur débit
 - Par Ethernet (de préférence à Wi-Fi) à votre box de télécommunication.
 - Si pas possible utiliser de préférence un boitier CPL à haut débit prévu pour la TV.
 - La liaison Wi-Fi est à utiliser plutôt en dépannage
 - Votre débit de réception (opérateur télécom) s'ajuste en moyenne automatiquement au débit d'émission (plate-forme TV) par l'intermédiaire d'une mémoire située dans votre décodeur dite « tampon » ou « buffer »
 - Les 2 débits varient toujours légèrement dans le temps

Question : Interruption d'images sur TV 2/3

- Si débit de réception > débit émission le tampon se remplit
- Si débit de réception < débit émission le tampon se vide
- Le tampon a une taille maximale fixe, il profite des cas favorables (où il se remplit) et compense les cas défavorables (où il se vide) (comme une baignoire que vous rempliriez en même temps qu'elle se vide)
- Si vous disposez de trop peu de débit de réception ou si le débit d'émission diminue (plate-forme TV trop sollicitée aux heures de pointe), votre tampon se vide complètement l'image se fige et le son se coupe. En attendant que le tampon se remplisse de nouveau.
- Solution possibles :
 - Mesurez votre débit de téléchargement via votre opérateur TV. Votre décodeur doit indiquer si votre débit est bon ou pas. Faites le test plusieurs fois de suite et vérifiez que vous êtes toujours bon. Sinon
 - Vérifiez la liaison TV-Box. « la solidité d'une chaîne est celle du maillon le plus faible »
 - Voyez si votre box n'est pas trop ancienne
 - Faites un test de votre débit avec votre ordinateur en utilisant le site internet « nperf » (voir plus loin)
 - Au lieu de lire votre film en streaming – téléchargez-le au préalable (comme par le passé). Puis visualisez le quelques minutes plus tard. Dans ce cas vous lisez depuis le disque dur de votre décodeur donc avec un tampon de grande taille (le temps que vous avez attendu entre le lancement du téléchargement et le début du visionnage du film) et il n'y aura plus de gel d'image.
 - Vous pouvez effacer le film du disque après l'avoir vu. Il ne se maintient sur le disque qu'un temps limité (raisons commerciales)

Question : Interruption d'images sur TV 3/3

- Différence entre « Enregistrement » et « Téléchargement » sur un décodeur TV
 - L'enregistrement concerne l'enregistrement d'une émission en direct quelle que soit la technique de réception utilisée (TNT – Satellite – internet).
 - Ceci suppose que la chaîne autorise cet enregistrement
 - Vous pouvez programmer à l'avance
 - la chaîne à enregistrer
 - À partir de quand et pour combien de temps
 - L'enregistrement peut-être conservé indéfiniment sur le disque dur de votre décodeur
 - Le téléchargement est aussi un enregistrement mais depuis une plate-forme TV (canal+ - Netflix – Salto – Arte.Tv) et donc uniquement par internet.
 - Le téléchargement s'efface au bout d'un certain temps
 - C'est ce qui est conseillé plus haut en cas de débit internet insuffisant.
- En zone non dégroupée (rural comme Logonna)
 - le seul opérateur qui vous assure un débit suffisant est Orange (opérateur historique)
 - Les autres opérateurs de télécom (Free, Bouyghes, SFR, ...)
 - Ils passent par le réseau Orange au final
 - Ils ne sont pas prioritaires et en général moins bons.
 - Ils vous déconseilleront un forfait TV

Question : Comment mesurer mon débit internet ? 1/2

- En utilisant le site internet « nPerf » depuis votre navigateur web :
 - avec votre smartphone
 - dans ce cas vous incluez votre Wi-Fi si celle-ci est activée dans la chaîne de liaison
 - Si vous avez désactivé la Wi-Fi, vous mesurez le débit en 4G de votre forfait mobile
 - Ce dernier est toujours plus faible que le précédent, c'est normal (sauf si vous avez la 5G)
 - avec votre ordinateur
 - Vous pouvez alors raccorder directement celui-ci à la box en Ethernet (par câble)
 - Sur nPerf vous avez avantage à vous ouvrir un compte sur ce site
 - Pour pouvoir enregistrer vos différents tests
 - Comparer votre débit / autres (indice de performances)
 - Faire un test complet avec connexion
 - aux principaux sites mondiaux (GAFA)
 - et de streaming vidéo (You Tube)
- Avec votre décodeur TV
 - La procédure dépend du décodeur TV utilisé (Canal +, Orange, Free, ...)
- Indication directe sur la face avant de votre box
 - Cela dépend du type de box (Orange, Free, SFR, ...)

Question : Comment mesurer mon débit internet ? 2/2

- 3 paramètres sont mesurés
 - Débit descendant (le plus important)
 - C'est la vitesse de téléchargement depuis un site ou une plate-forme vidéo
 - Il est exprimé en mégabits par seconde (Mb/s)
 - Débit montant (moins important)
 - C'est la vitesse « d'upload » (d'envoi) qui est utilisée par exemple quand vous enregistrez des photos dans votre cloud.
 - Théoriquement il est 10 fois plus faible que le débit descendant en ADSL (via la box).
 - C'est l'origine du nom ADSL (A pour « Asymetric »)
 - Latence (accessoire)
 - C'est le temps d'aller-retour entre vous et le serveur de test utilisé par nperf
 - S'exprime en millisecondes (ms)
 - En 5G il est beaucoup plus court qu'en 3 G ou 4 G
- Un débit descendant correct en rural
 - Chez vous : est d'au moins 10 Mb/s
 - En rase campagne
 - sur votre forfait mobile 3G ou 4G il est plus faible
 - Avec un forfait 5G il est supposé être du même ordre

Question : Mon chargeur ne fonctionne plus ? (survenu sur TV de Sylvie) 1/2

- Tous les appareils purement électroniques faible puissance sont alimentés en basse tension (5 à 30 Volts) continue (dite DC en anglais).
- Les prises de courant domestiques fournissent de la haute tension (220 Volts) alternative (dite AC en anglais).
 - Plus facile à produire et transporter que continu
- Les « chargeurs » sont en fait des convertisseurs AC/DC qu'il y ait ou non une batterie rechargeable dans l'appareil.
- Ces convertisseurs ont une durée de vie naturellement plus faible que les appareils alimentés et sont très souvent la cause des pannes totales
 - A cause de composants plus fragiles indispensables (condensateurs, transformateurs, ...)
 - Donc les constructeurs ne les incluent pas dans leurs appareils
 - Pour pouvoir les changer plusieurs fois pendant la durée de vie normale de leur appareil
- Ces convertisseurs sont caractérisés par 3 paramètres :
 - La tension de sortie en Volts coté continu (5 V , 12 V , 18 V , ...) c'est le plus important
 - Le courant maximal de sortie coté continu (en Ampères 1 A , 2 A , 5 A ,)
 - La puissance en W (non indiquée en général) est simplement le produit des 2 chiffres précédents.
 - La tension d'entrée coté alternatif (généralement de 100 à 250 Volts pour fonctionner indifféremment sur tous les réseaux électriques mondiaux)
 - Ils ne sont absolument pas liés à l'appareil alimenté (contrairement à ce qu'invoquent les notices) . N'importe quelle marque convient pour remplacer un chargeur défectueux sous réserve d'avoir les mêmes paramètres

Question : Mon chargeur ne fonctionne plus (survenu sur TV de Sylvie Blondel) 2/2

- Comment savoir si je dois changer mon chargeur ?
 - Il faut posséder un voltmètre (ou mieux un voltmètre/ampèremètre dit contrôleur universel ou « métrix »). C'est un appareil peu coûteux très utile à avoir à la maison pour différents dépannages.
 - Vous le branchez coté alternatif (sur une prise OK) et vous vérifiez si la tension mesurée entre les 2 plots du connecteur de sortie correspond à ce qui est écrit sur le boîtier.
 - Si vous n'avez rien (0 Volts ou très inférieur à la tension requise), votre chargeur, à coup sur est mort.
 - Si vous avez la tension requise il est peut-être bon mais c'est à confirmer
 - Il faut encore vérifier s'il fournit le courant requis
 - Pour cela vous pouvez «évidemment le brancher à votre appareil et utiliser un ampèremètre mais c'est peu pratique et il faut savoir le faire !
 - De préférence achetez ou utilisez des ampoules de phare de voiture de rechange (qui fonctionnent en 12 V le plus souvent). Divisez leur puissance par 12 et vous trouverez le courant qu'elles consomment sous 12 V.
 - Si votre chargeur n'est pas en 12 V mais en tension plus basse faites un règle de trois pour savoir combien il fournira de courant sous sa tension de sortie.
 - Si le chargeur est en tension plus élevée mettez 2 lampes 12 V identiques en série, chacune sera alimentée sous la moitié de la tension de sortie.
 - Branchez le chargeur sur les ampoules et regardez si les ampoules s'allument bien
 - Pour Sylvie le chargeur passait alors en protection contre la surcharge puis se remettait en marche
 - Ceci périodiquement à une cadence de 2 secondes.
 - Conclusion : bien que fournissant la tension à vide il était incapable de fournir le courant prévu; Donc mort !

Question : Mon chargeur ne fonctionne plus (survenu sur TV de Sylvie Blondel) 3/3

- Autres problèmes fréquents sur les chargeurs
 - Echauffement excessif, la protection surchauffe s'active. La durée de vie plonge.
 - Fil de liaison endommagé (coupé ou en court-circuit)
 - En général le chargeur re-fonctionnera si on répare le câble
 - Attention de ne pas inverser le plus (en général de couleur rouge) et le moins lors de la réparation !
 - Avec un Metrix vous pouvez savoir où est le +
 - Le connecteur sur l'appareil à alimenter est défectueux
 - Un chargeur non compatible a été utilisé et a forcé le connecteur femelle.
 - Le connecteur a été sollicité mécaniquement accidentellement et les soudures coté appareil ont lâché.
 - Ennuyeux, car il faut démonter l'appareil alimenté, dessouder et changer le connecteur.

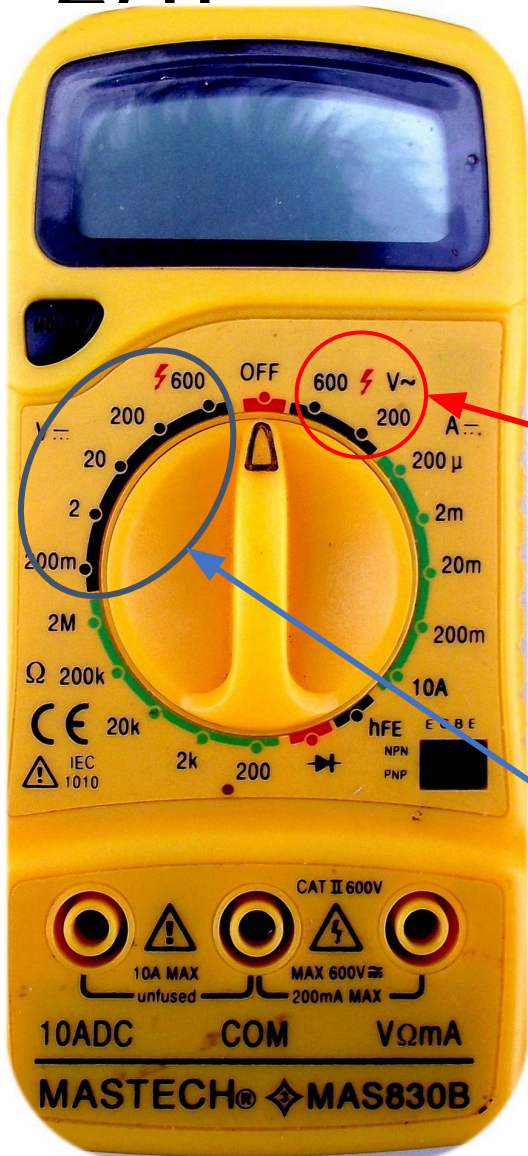
Question : utilisation d'un contrôleur universel 1/n



- C'est un appareil peu couteux qui mesure
 - Tensions (en Volts - V)
 - Résistances (en Ohms - Ω)
 - Courants (en Ampères - A) plus délicat !
 - et quelquefois, plus rare
 - Capacité (en Farads– F)
 - Température (en degrés celsius ou Farenheit – °C ou °F)
- Très utile pour les réparations électriques
- A vérifier avant usage
 - La pile pour les mesures de résistance
 - Le fusible pour les mesures de courant

Question : utilisation d'un contrôleur universel

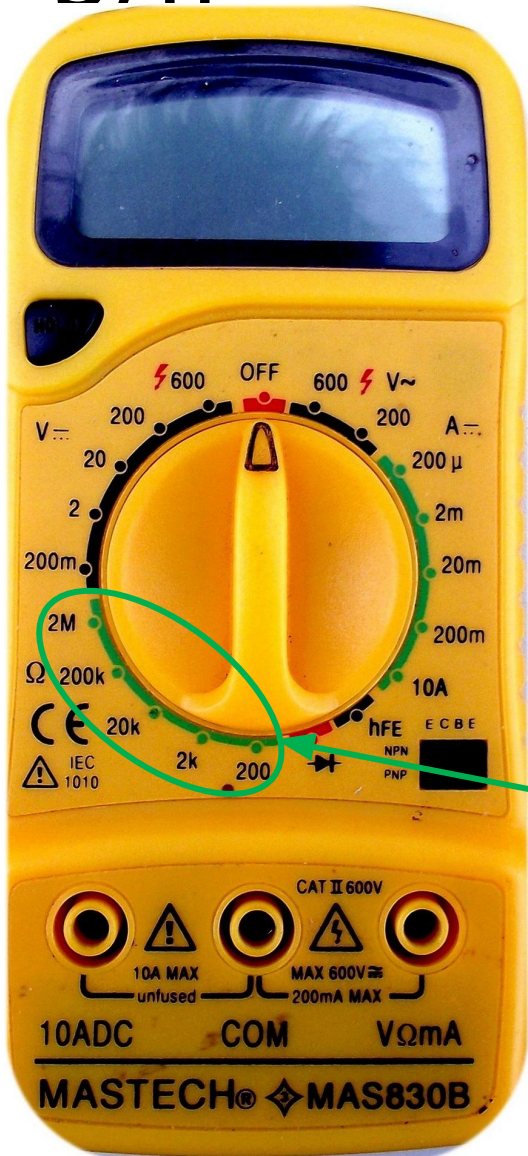
2/n



- Mesures de tension, le plus simple !
 - Tensions alternatives (AC)
 - Prises de courant
 - Tableau électriques
 - Appareils électroménagers sur secteur
 - Pas de + ou – mais Phase et Neutre
 - Fils de **phase rouge** ou noir ou marron
 - Fils de **neutre bleu**
 - Mettre sélecteur sur les indications V ~
 - Choisir calibre immédiatement supérieur à tension attendue
 - Par exemple 600 pour mesurer du 230 V mais pas 200 !
 - Brancher « COM » sur neutre
 - Brancher borne « VΩmA » sur phase
 - ou l'inverse pas d'importance
- Tensions continues (DC)
 - Piles, sorties chargeurs, appareils électroniques
 - Mettre sélecteur sur V —
 - Choisir calibre immédiatement supérieur à tension attendue
 - Par exemple 2 pour mesurer pile 1,5V mais pas 20 ni 200m !
 - Si indication tension négative inverser les 2 bornes

Question : utilisation d'un contrôleur universel

3/n



- Mesures de résistance (ou de conductivité)
 - Pour savoir si 2 points
 - sont reliés électriquement
 - Sont isolés électriquement
 - Précaution indispensable : isoler l'objet mesuré de toute source d'énergie électrique
 - Enlever les piles ou les batteries des appareils électroniques
 - Déconnecter du secteur les appareils ménagers
 - Pour cette mesure c'est la pile du contrôleur qui va fournir l'énergie
 - Vérifier donc que la pile du contrôleur (en général pile 9 Volts) est bonne.
 - Eviter d'utiliser sur les appareils électroniques
 - Mettre le contrôleur sur les crans marqués Ω
 - Choisir le plus petit calibre 200 si vous cherchez à savoir si 2 points sont reliés. Vous devez trouver un chiffre petit
 - Choisir le plus gros calibre 2M si vous cherchez à savoir si 2 points sont isolés. Vous devez trouver un chiffre grand.

Question : utilisation d'un contrôleur universel

4/n



- Mesures de capacité
 - Permet de vérifier les condensateurs
 - Cause fréquente de pannes (non démarrage ...)
 - Condensateurs de démarrage (lave-linge , sèche linge, frigo, ...)
 - Condensateurs d'alimentation d'appareils électroniques (TV, ...)
 - Condensateurs de plaques à induction
 - Faire la mesure sur le condensateur une fois démonté
 - Pas connecté à l'appareil
 - Tous les contrôleurs ne permettent pas cette mesure
 - Mettre le sélecteur le symbole capacité (s'il existe)
 - Le chiffre exprime la capacité du condensateur
 - Exprimée en microfarad (μF)
 - Elle doit être proche de la valeur indiquée sur le boîtier du condensateur
 - Si elle est nettement inférieure, le condensateur est à changer.

Enregistrement TV en direct sur ordinateur

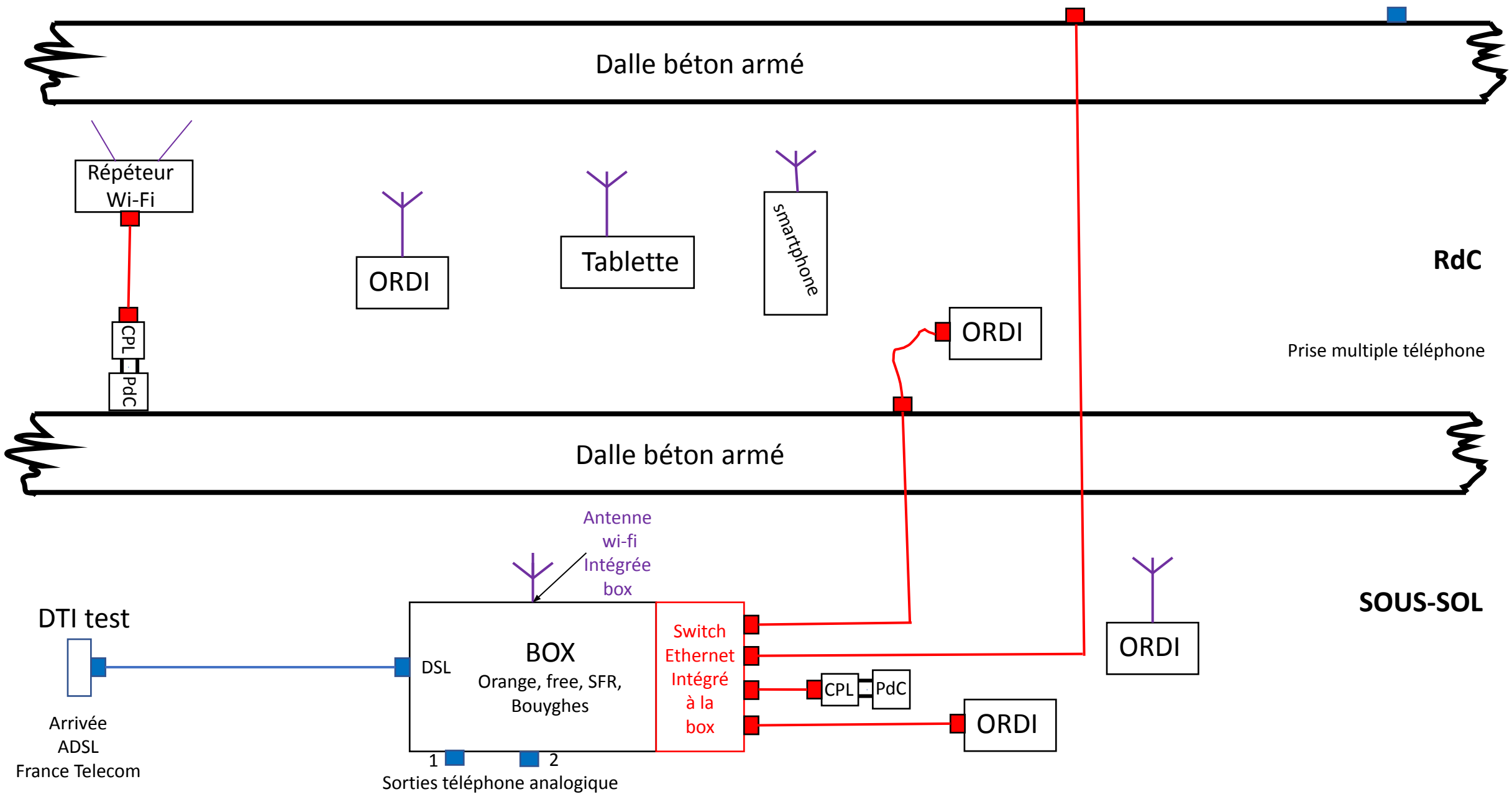
- CAPTVTY sur ordi enregistrement permanent possible. Arte surtout.
- Voir INA
- Voir bibliothèque abonnements (dont Telegramme, ...)
- Téléchargement sur you tube « Download helper »
- A développer

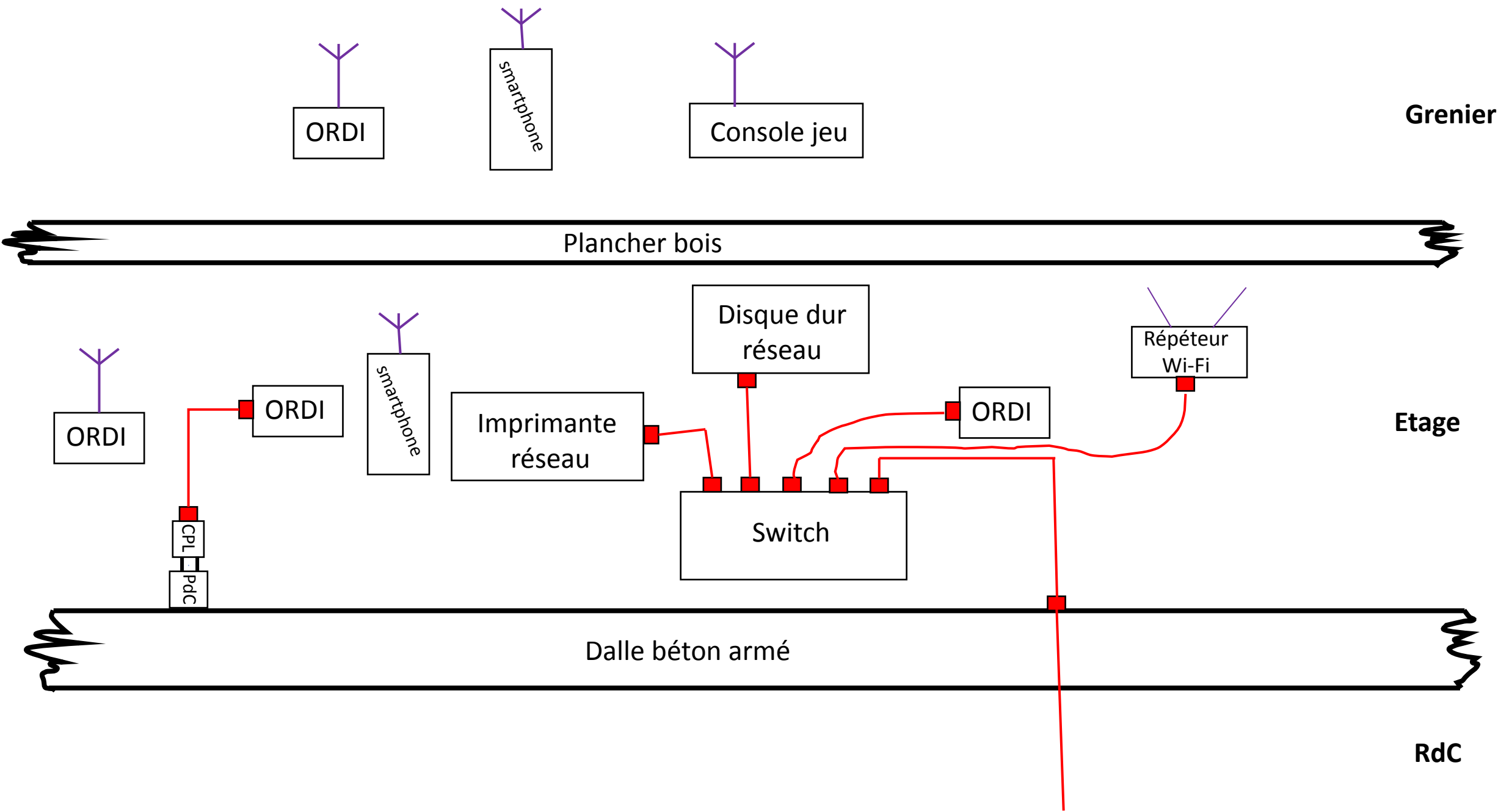
Question : comment organiser mon réseau à la maison 1/2

- La Box située près de l'entrée France Telecom dans la maison
 - Fonction principale:
 - organe de liaison du réseau intérieur au réseau extérieur (internet) via la liaison **ADSL**.
 - Fonctions auxiliaires généralement intégrées
 - Un émetteur Wi-Fi intégré qui couvre la zone voisine de la box
 - Vous pouvez couper cet émetteur (off) si vous n'avez pas d'utilisateur Wi-Fi à proximité de la box
 - Permet de réduire le rayonnement électromagnétique inutile
 - Réduit la consommation d'électricité
 - Vous pouvez couper cette Wi-Fi à distance
 - Dans le cas contraire veillez à ce que cet émetteur soit en marche (on)
 - Si vous n'avez pas de prises CPL
 - Si vous n'avez pas de réseau Ethernet (maisons anciennes)
 - Attention si box au sous-sol : la Wi-Fi ne traverse pas les dalles en béton armé.
 - Un « **switch** » qui fournit 4 ports (E/S) Ethernet pour distribution dans réseau ethernet câblé de la maison (maisons récentes)
 - Contient 1 ou 2 sorties vers les téléphones fixes de la maison
- Prises CPL
 - permettent de constituer un réseau ethernet si inexistant (maisons anciennes) pour raccorder les terminaux ethernet fixes (décodeurs TV, ordinateurs, imprimantes, disque durs)
 - Superposent au réseau électrique (lumières, prises de courant) de la maison un réseau de données
 - Se branchent sur une prise de courant et fournissent de l'autre coté un port ethernet (RJ 45)
 - Toujours 2 au moins : Obligatoirement une connectée au switch de la box et les autres réparties dans la maison
 - Eviter de brancher sur prise multiples
 - Les prises CPL d'un même logement doivent être **appairées** entre elles (notice) pour que votre réseau reste confiné à votre logement

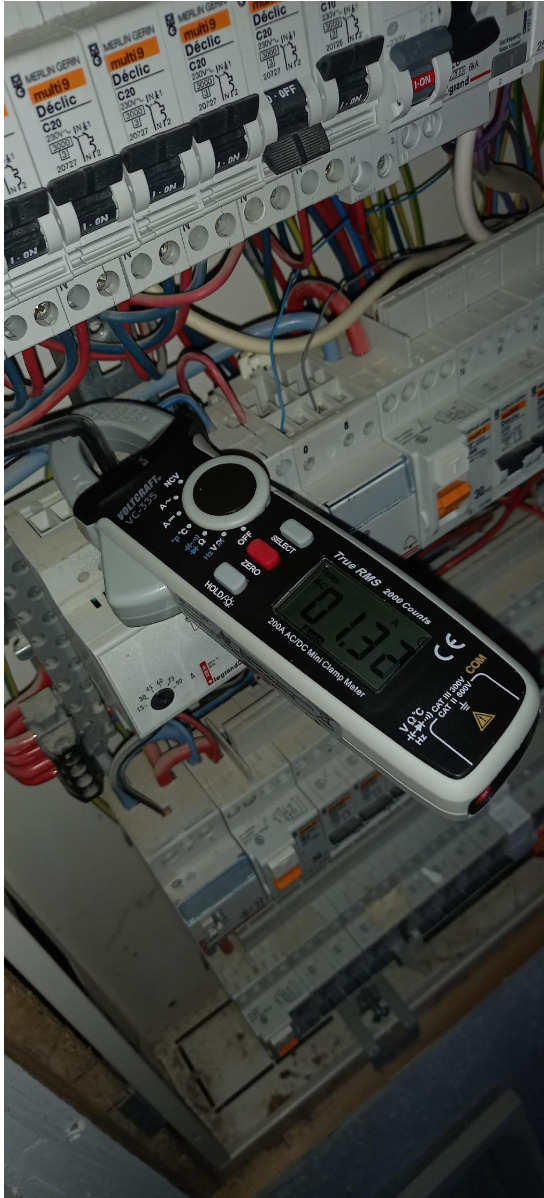
Question : comment organiser mon réseau à la maison 2/2

- Répéteurs Wi-Fi
 - La Wi-Fi (radio)
 - ne traverse pas les dalles en béton armé (cage de Faraday)
 - mais traverse très bien les planchers bois
 - La zone couverte par un émetteur Wi-Fi est toujours limitée (portée)
 - Fonction de la puissance de l'émetteur
 - Fonction de la configuration de la pièce, nature des murs, planchers, plafond, ...
 - Un terminal Wi-Fi situé en dehors de la zone Wi-Fi de la box ne peut pas fonctionner
 - Un répéteur Wi-Fi comprend toujours
 - Une fiche pour se brancher dans une prise de courant
 - Une antenne radio
 - Un port Ethernet
 - Il peut fonctionner dans divers modes (voir notice) dont les principales
 - Mode répéteur Wi-Fi pur
 - On positionne le répéteur en bord de zone de portée d'un autre émetteur Wi-Fi et le répéteur étend celle-ci de sa propre zone. On peut ainsi aller assez loin par bonds
 - Mode point d'accès
 - On connecte le répéteur au réseau ethernet (via CPL ou prises RJ45) et il crée une nouvelle zone Wi-Fi.
- Switch
 - C'est pour l'ethernet comme la prise multiple pour le 220 V, il possède un certain nombre de ports Ethernet indifférenciés. Il doit se brancher au réseau électrique de la maison. C'est un composant peu coûteux aisément disponible dans le commerce.
 - On branche un des ports sur un des ports de la box (via CPL ou prise RJ45).
 - Les autres alimentent des terminaux fixes dits « réseau » équipés en ethernet
 - Un ordinateur, une imprimante, un disque dur de sauvegarde, un autre switch, un répéteur Wi-Fi, un décodeur TV, une smart TV,





Mesure de courant sans déconnexion



- Avec un contrôleur universel il faut couper le fil et insérer le contrôleur universel – pas pratique, dangereux, voire impossible
- On utilise plutôt une **pince ampèremétrique** qui n'oblige pas à ouvrir le conducteur où l'on veut mesurer le courant.
 - Toutes les pinces fonctionnent sur le courant alternatif (AC)
 - Certaines fonctionnent aussi sur courant continu (DC)
 - On peut utiliser ces pinces comme contrôleur universel pour mesurer des tensions et des résistances voire des capacités
- Ici par exemple on mesure dans le tableau de distribution le courant consommé par toute la maison en ouvrant la pince et la refermant autour du conducteur d'arrivée de courant.
 - Ici on mesure une consommation de 1,32 A
 - Ces pinces ne peuvent pas mesurer des courants très faibles (<0,1 A)
 - Pour cela il faudrait faire passer plusieurs fois le fil dans la pince en l'enroulant

Autres outils utiles pour l'électricité 1/2

- Testeur de prises 2P+T
- Se branche sur la prise à vérifier
- Le 3 leds du bas allumées indiquent que la prise est bien câblée
 - terre branchée – phase à droite et neutre à gauche
 - Si une au moins éteinte, il y a problème qui est indiqué sur la face avant, il faut recâbler la prise, il y a danger.
- Test de défaut : l'outil simule un défaut d'isolement sur l'appareil qui sera branché à cette prise.
 - Le bouton permet de pré-régler le courant de défaut simulé (30 mA en général)
 - L'appui sur le bouton rouge crée effectivement le défaut. Le disjoncteur ou l'interrupteur différentiel (au tableau de distribution) de cette prise **doit** s'ouvrir.
 - Dans le cas contraire il y a danger d'électrocution sur cette prise !
 - Faites vérifier votre installation, elle est dangereuse même si la prise est bien branchée



Autres outils utiles pour l'électricité 2/2



Détecteur métal, conducteur, tasseau derrière placo

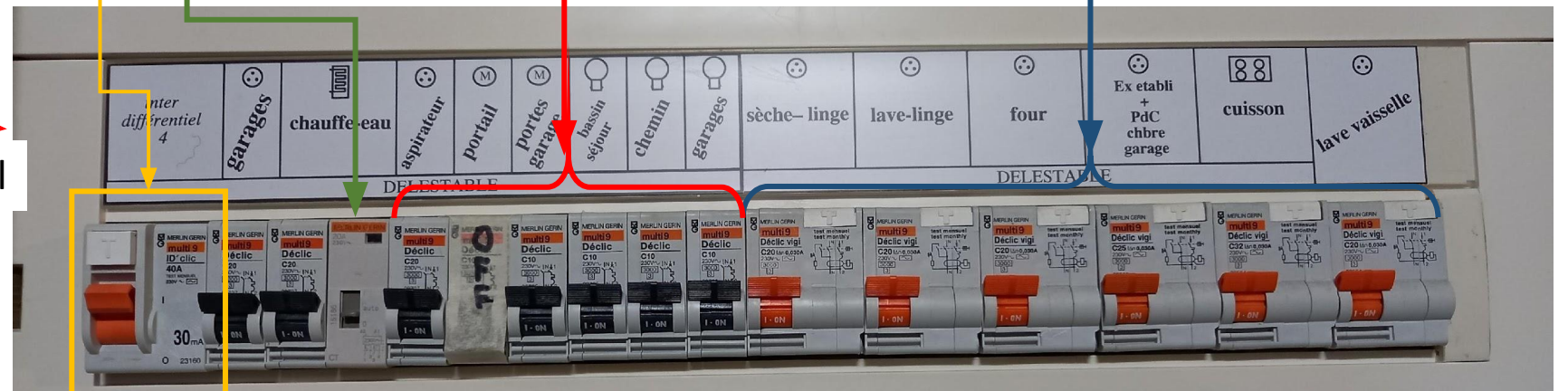
- Lorsque vous percez un trou pour fixer qqch dans un mur placo, cet outil permet de savoir si à cet endroit vous avez
 - Un support métallique du placo (en général vertical)
 - Un tasseau bois de support (pas testé)
 - Et surtout un conducteur électrique
- Conseil : N'utilisez pas de perceuse pour percer un trou dans du placo. Un tournevis enfoncé à la main suffit de de présente pas de risques.

Appareils des tableaux de distribution électrique

- Les panneaux de distribution électrique sont organisés sous forme de rangées
 - A gauche de chaque rangée un **interrupteur différentiel** qui commande tout ou partie de la rangée
 - Chaque rangée est constituée de
 - Disjoncteurs magnéto-thermiques (essentiellement)
 - Disjoncteurs différentiels (quelquefois)
 - Télérupteurs (souvent)
 - Contacteurs (rares)



Détail



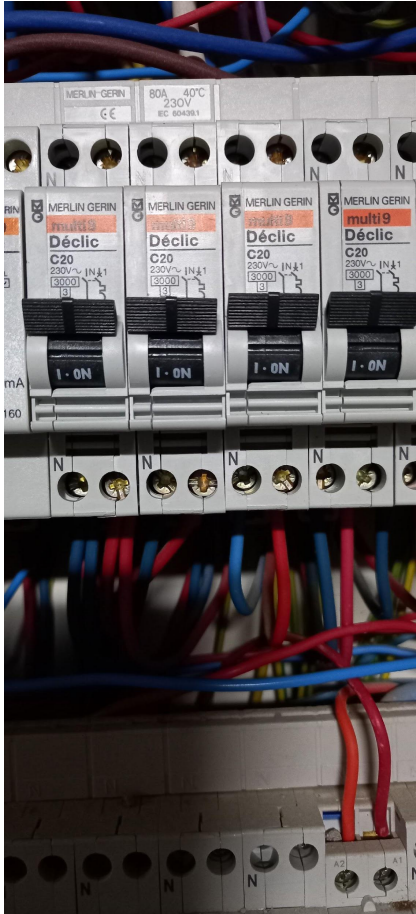
Interrupteurs différentiels

- Appareil essentiel de sécurité **contre l'électrocution**.
 - **Il faut en avoir au moins un** dans votre installation
 - Dans le cas contraire vous courez un risque d'électrocution mortel
- Situé en amont d'une série de disjoncteurs magnéto-thermiques (voir plus loin)
- Il est caractérisé par
 - Son **calibre** en Ampères : c'est le courant qu'il peut interrompre sans se détériorer. Généralement élevé (ici 40 A). Fixé par votre installateur.
 - Sa **sensibilité** en mA : c'est la différence de courant entre celui qui circule dans la phase et le neutre à sa sortie (30 mA presque toujours). C'est le courant qui peut circuler dans votre corps sans risque grave d'électrocution.
- Il est muni d'un **bouton de test marqué T**
 - Sur lequel vous devez appuyer de temps en temps pour vérifier la protection contre l'électrocution qu'il vous procure
 - Ce bouton permet de créer une différence de courant entre phase et neutre correspondant à la sensibilité (30 mA)
 - Un **appui** sur ce bouton **doit déclencher instantanément** toute la rangée contrôlée par cet appareil.
 - L'utilisation d'un testeur de prise (cf plus haut) doit, de même, déclencher l'un des interrupteurs différentiels de votre installation.
- Il doit obligatoirement être associé à des disjoncteurs magnéto-thermiques en aval. Seul, il n'est pas capable d'interrompre un court-circuit ni une surcharge et donc ne protège pas contre les incendies.
 - C'est un appareil dit de « protection des personnes » uniquement
 - En ce sens il est conseillé de choisir des grandes marques (Legrand, Schneider, Hager) et éviter le faible coût.

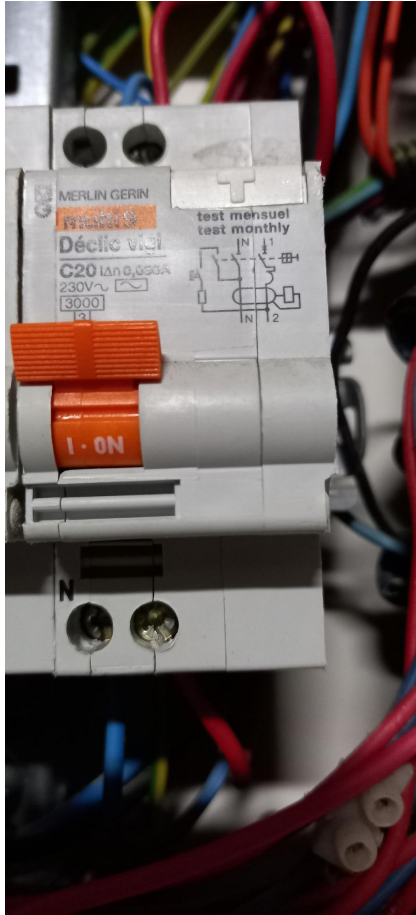


Disjoncteurs divisionnaires magnéto-thermiques

- Ce sont les appareils **les plus nombreux** dans l'installation (qui remplacent les fusibles sur coupe-circuit d'antan).
- Ils doivent être connectés en aval d'un interrupteur différentiel (ci-dessus)
 - Chacun alimente les 2 fils (phase et neutre) d'**un circuit** (plusieurs prises, plusieurs éclairages, plusieurs volets roulants, une table de cuisson, un ballon eau chaude, ...) et constitue, ce qu'on appelle **un départ**.
- Ils assurent 2 fonctions :
 1. Protection contre les **court-circuits** pouvant intervenir dans le circuit du départ concerné. En cas de court-circuit, le courant monte très vite à des valeurs très élevées et l'appareil doit s'ouvrir **le plus vite possible** et couper l'**arc électrique** qui en résulte entre ses contacts. C'est ce qu'on appelle la protection **magnétique**.
 2. Protection contre les surcharges : lorsqu'un circuit consomme plus de courant que le **calibre du disjoncteur** inscrit sur le disjoncteur du départ concerné, le disjoncteur s'ouvrira en un temps d'autant plus court que la surcharge est forte. C'est ce qu'on appelle la protection **thermique**.
- Ils **ne protègent absolument pas contre les risques d'électrocution**
- Ils **ne protègent que contre les risques d'incendie** qui résultent des court-circuits et des surcharges.



Disjoncteurs différentiels



- Ce sont les appareils les plus coûteux qui cumulent
 - Protection différentielle (contre les électrocutions)
 - Protection magnétique (contre les court-circuits)
 - Protection thermique (contre les surcharges)
- Ils sont donc montés en amont des interrupteurs différentiels (juste derrière le disjoncteur divisionnaire)
- Ils ne sont **pas obligatoires** mais utiles pour créer de la **sélectivité** dans votre installation.
- On les utilise pour alimenter des circuits susceptibles de déclencher facilement (prises d'atelier, prises vers l'extérieur, ...). On ne souhaite pas que leur déclenchement possible concerne toute la maison.
- Pour **tester leur efficacité** il faut créer un défaut (avec le testeur de prise par exemple) sur le circuit protégé et vérifier que **seul ce disjoncteur déclenche** et aucun autre. Le reste de l'installation doit rester sous tension
- De par leur caractère différentiel ils sont aussi munis d'un bouton de test comme les interrupteurs différentiels, à utiliser de temps en temps.

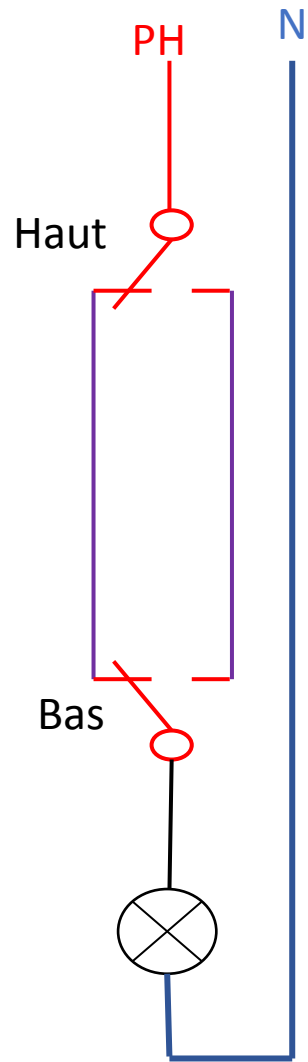
Changer ou remplacer un disjoncteur

- Une cause **d'incendie fréquente** est liée à l'utilisation d'un disjoncteur de calibre trop élevé pour protéger la **VMC**.
 - Une VMC fonctionne en permanence, elle consomme très peu (moins de 1 A), on ne l'entend pas, car elle est située dans les combles. Un disjoncteur de 2A pour la protéger est largement suffisant.
 - Au bout de quelques années, les roulements de la VMC s'usent et la turbine s'encrasse, elle consomme plus de courant et s'échauffe. Si le calibre du disjoncteur est de 2A, celui-ci va finir par déclencher thermiquement et vous verrez ainsi qu'il faut changer votre VMC car elle ne fonctionnera plus.
 - Si votre VMC est reliée à un disjoncteur trop fort (10 A ou 20 A) celui-ci ne déclenchera jamais et la VMC peut prendre feu.
- Moralité : le vieil adage de la Marine « trop fort n'a jamais manqué » est dangereux en électricité.
 - Vérifiez que votre VMC est bien protégée par un disjoncteur de calibre n'excédant pas 2 A
 - Si vous remplacez un disjoncteur veillez à lui choisir un calibre adapté au circuit que vous voulez protéger :
 - Si vous mettez trop fort vous risquez l'incendie en cas de surcharge comme vu plus haut. Vous ne vous en rendez pas compte. Mais les pompiers s'en rendront compte pour vous trop tard !!
 - Si vous mettez trop faible vous risquez des déclenchements intempestifs, vous vous en rendez compte
 - Donc par sécurité, il vaut mieux mettre trop faible que trop fort

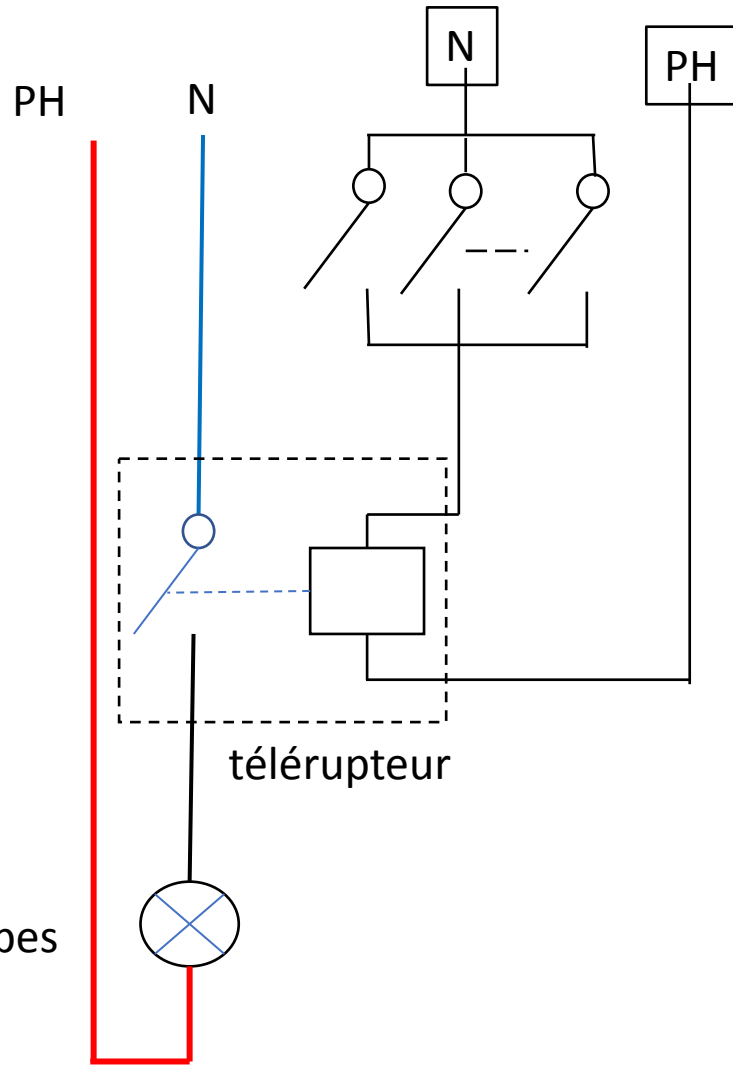
Télérupteurs

- Les télérupteurs sont des interrupteurs commandés électriquement par un électro-aimant.
 - Lorsqu'on alimente l'électro-aimant, même brièvement, l'interrupteur se ferme et reste fermé.
 - Lorsque l'interrupteur est fermé, une autre brève mise sous tension de l'électro-aimant (une impulsion) ouvre l'interrupteur qui reste ouvert.
 - L'interrupteur change de position à chaque impulsion et reste dans cette position
- On utilise les télérupteurs dans 2 cas principalement :
 - Lorsqu'on a besoin de commander un éclairage **par plus de 2 points** (pour 2 points on utilise le montage dit « va et vient »).
 - Pour enclencher la nuit et déclencher le jour un appareil qui ne doit fonctionner que de nuit où le coût du kWh est plus faible. Typiquement le cas d'un ballon d'eau chaude. On parle alors de télérupteur **jour/nuit**.
 - Dans ce cas le télérupteur reçoit les impulsions de commande depuis votre distributeur d'électricité (ENEDIS) via votre compteur (Linky ou autre)
 - Ceci suppose que vous ayez un abonnement électrique heures creuses/heures pleines.
 - De tels télérupteurs comportent en général 3 positions : 1 – auto – 0
 - **Auto** : le fonctionnement est normal contrôlé par Enedis
 - **1** : l'interrupteur est fermé jusqu'au prochain passage nuit/jour où il reviendra à la position « auto »
 - **0** : l'interrupteur est ouvert jusqu'au prochain passage jour/nuit où il reviendra à la position « auto »
 - Cela sert surtout à enclencher le ballon d'eau chaude de jour si celui-ci est froid en fin de journée.
 - De plus en plus d'appareils (lave-linge, lave-vaisselle- sèche-linge, ...) peuvent ne se mettre en route automatiquement qu'en heures creuses en détectant les signaux brefs qui sont transmis par le distributeur. Dans ce cas le télérupteur jour/nuit est inutile.
- L'interrupteur du télérupteur est caractérisé par **son calibre** qui est le courant maximal qu'il peut couper sans détérioration. Pour un circuit lumière c'est en général 10 A, pour un ballon d'eau chaude c'est 20 ou 25 A.
- Les télérupteurs pour circuits lumière peuvent être **temporisés**, dans ce cas l'interrupteur une fois fermé, le reste un certain temps réglable. C'est utile pour les éclairages de couloir ou d'escalier pour économiser de l'énergie.

Va et vient / télérupteurs



Montage va et vient
2 points



Montage n>2 points

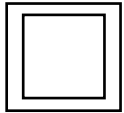
- Le montage le plus fréquent est le montage dit « va et vient »
 - Il ne nécessite aucun appareil au tableau
 - Les fils entre les 2 interrupteurs va et vient sont dits « fil de chaîne » et sont généralement violets
 - Les interrupteurs va et vient ont 2 positions maintenues mécaniquement, dit commutateurs, ils ont 3 bornes
- Pour plus de 2 points on utilise un télérupteur
 - Les interrupteurs sont des « bouton-poussoir », ils reviennent en position ouverte après relâchement. Ils n'ont que 2 bornes
 - On peut en mettre autant qu'on veut.
 - Le circuit de commande (en noir) est isolé du circuit de puissance. Les courants y sont très faibles
 - L'ensemble des circuits de commande d'une installation est protégé par un disjoncteur dédié de 2 A

Isolement - Défaits d'isolement



← Prise 2P + T avec terre
appareils métalliques

- Pour les appareils métalliques
 - Les fils de neutre ou de phase peuvent être accidentellement plus ou moins franchement mis en contact avec l'enceinte métallique
 - présence d'eau (lave-linge, lave-vaisselle, sèche-linge, outillage sous la pluie,)
 - poussière, graisse, suie, échauffement (appareils de chauffage, grille-pain, fours, éclairage, ...)
 - détérioration, vieillissement des isolants des conducteurs (vieux appareils, ...)
 - Un tel accident inévitable est appelé « **défaut d'isolement** »
 - Dans ce cas lorsque l'**utilisateur** touche l'enceinte métallique il ressent un **choc électrique** qui peut être anodin jusqu'à mortel
 - Tous les éléments métalliques de l'appareil sont reliés entre eux électriquement par un **fil vert-jaune** relié à la fiche « **terre** » de sa prise de courant dite « 2P + T ».
- Pour les appareils avec une enceinte plastique non conductrice particulièrement bien isolés, ils ne courent pas le risque de défaut d'isolement
 - Ils portent le label « **double isolation** »
 - A ce titre leur prise de courant n'a que 2 pôles (pas de terre)



Appareil plastique double isolation - prise sans terre

Prise de terre (**vert-jaune**) 1/2

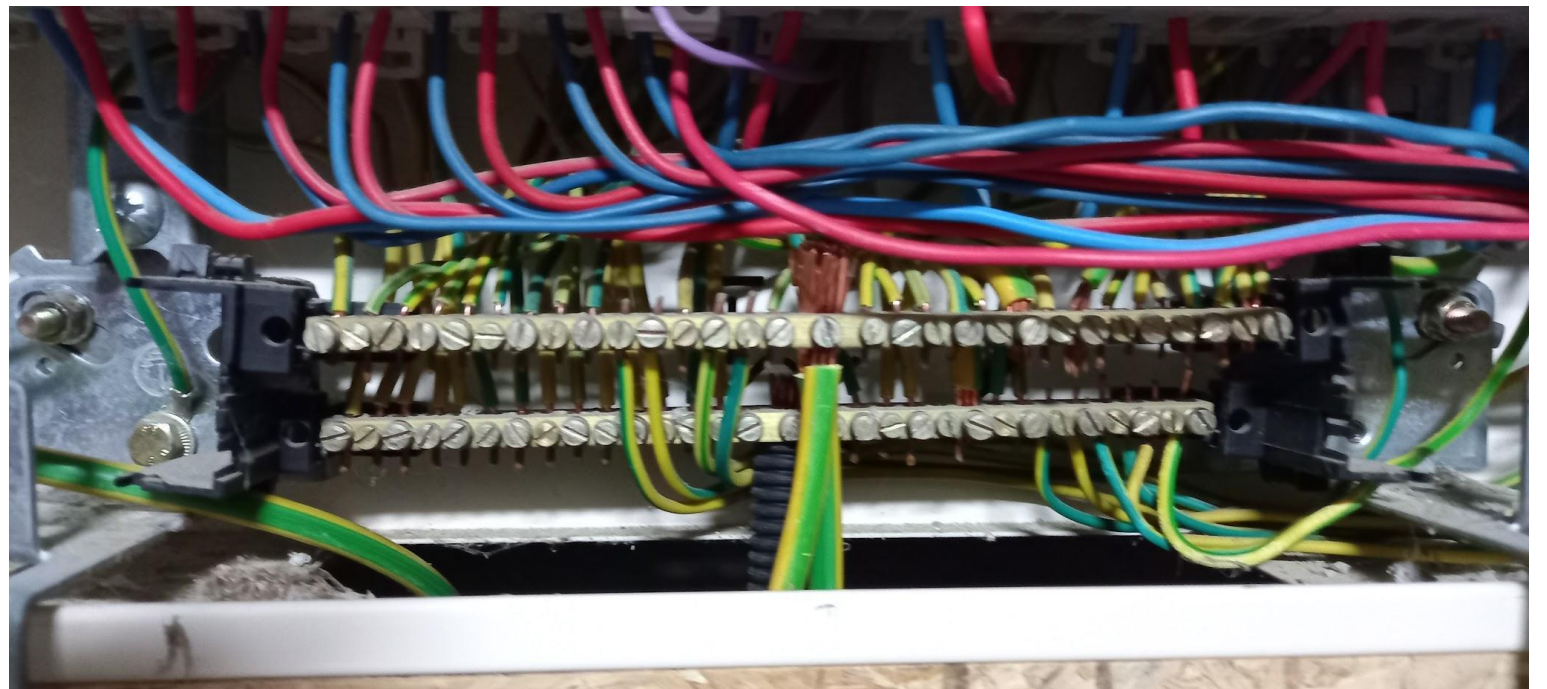
- Les appareils métalliques qui sont donc sujets à défauts d'isolement sont reliés aux prises 2P+T de la maison
- Toutes les terres des départs sont reliées entre elles par le conducteur de protection électrique (PE) vert-jaune
- Elles sont toutes reliées à la prise de terre de la maison située à l'extérieur



← barrette de mesure

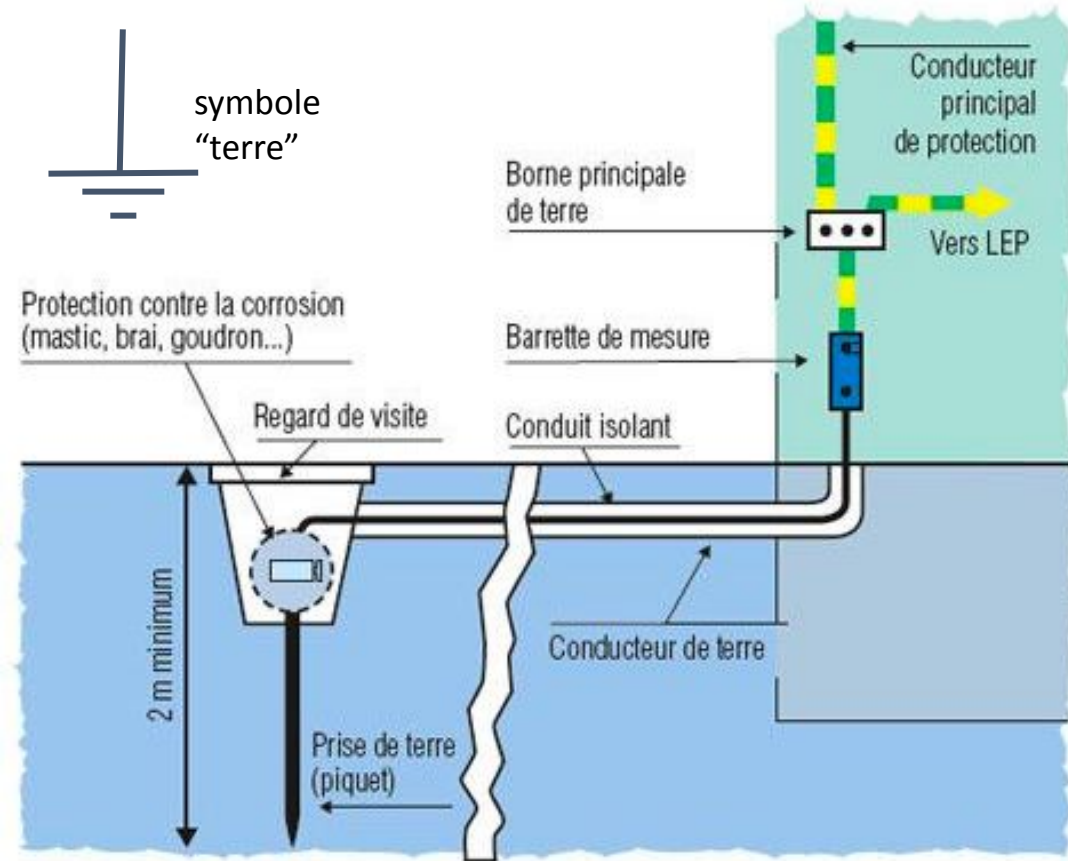
Sortie vers prise de terre extérieure

*Retour au tableau des terres
de tous les départs*



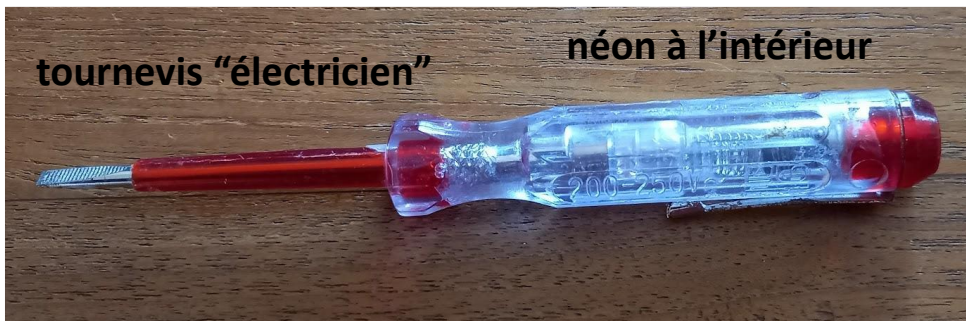
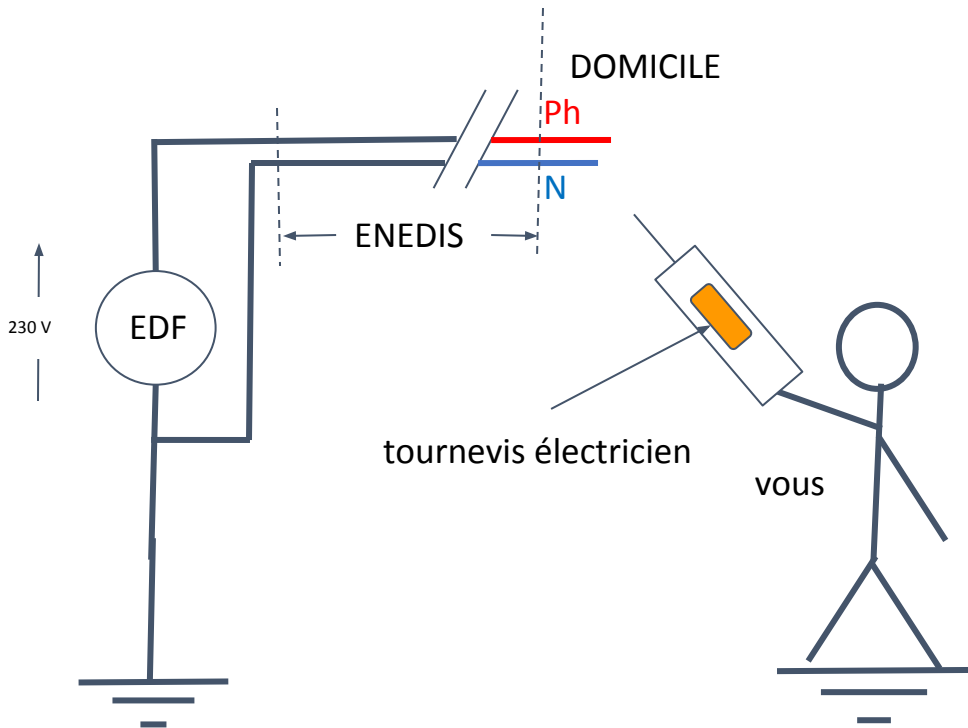
Prise de terre (**vert-jaune**) 2/2

- La terre est **conductrice** !
 - elle vous relie au neutre de la centrale électrique
 - par des courants telluriques
- La prise de terre réalisée par votre électricien ou maçon est caractérisée par sa **résistance de terre** qui doit être mesurée par le **consuel** avant de vous raccorder au réseau
 - pour cela le technicien ouvre la **barrette de mesure** et mesure cette résistance de terre avec un **telluromètre**
 - Cette résistance doit être impérativement **inférieure à 100 ohms**
- C'est un **organe de sécurité** important.
- Elle doit pouvoir être contrôlée périodiquement par un regard contre la **corrosion**



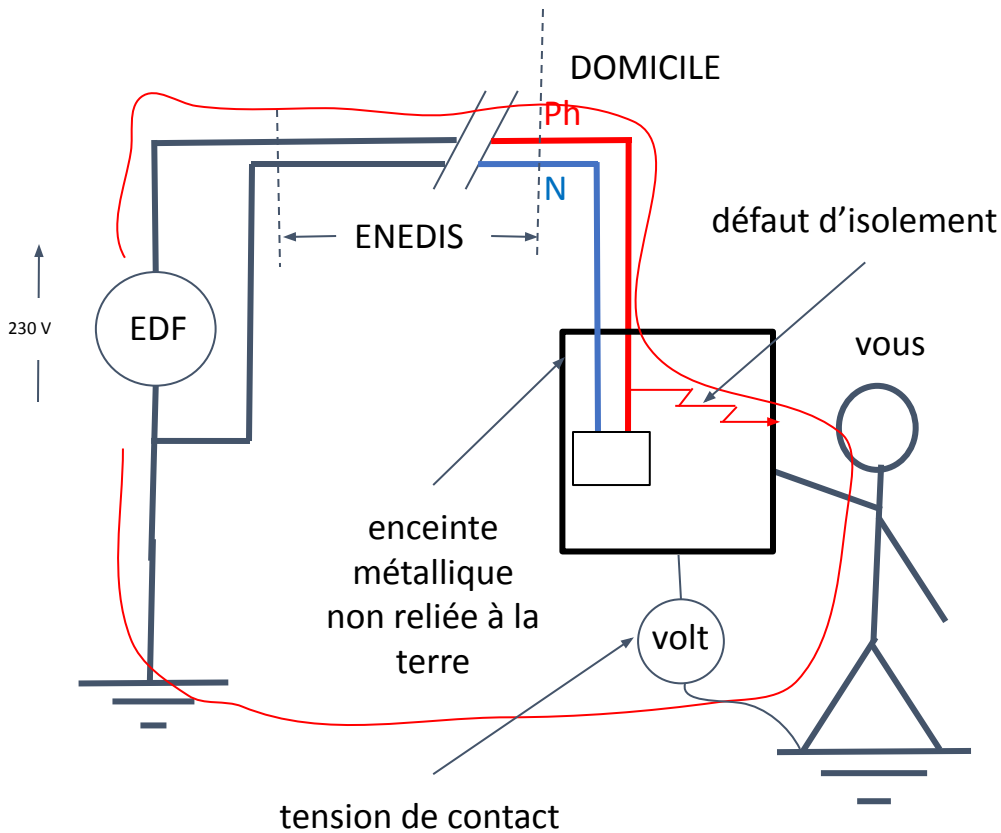
La prise de terre est un **piquet métallique de 2 m minimum** implantée à l'extérieur dans la terre humide elle est sujette à la corrosion

Différences entre le neutre et la phase



- En France le neutre côté EDF est relié à la terre
- Enedis distribue chez vous 2 fils :
 - La phase
 - le neutre
 - Indépendamment de leur couleur (pas toujours respecté) on les différencie avec un tournevis dit "électricien"
 - lampe au néon avec une borne à la pointe
 - l'autre borne à l'arrière du tournevis
- Neutre (**couleur bleue**)
 - Lorsqu'on touche le neutre avec la pointe du tournevis aucun courant ne circule et le néon reste éteint
 - Lorsqu'on touche le neutre avec le doigt pas de problème
 - On dit qu'on a affaire à un **point froid**
- Phase (**couleur rouge**)
 - Lorsqu'on touche la phase avec la pointe du tournevis un courant faible circule, retourne au neutre via la terre et le néon s'allume.
 - Lorsqu'on touche la phase avec le doigt électrocution
 - On dit qu'on a affaire à un **point chaud**

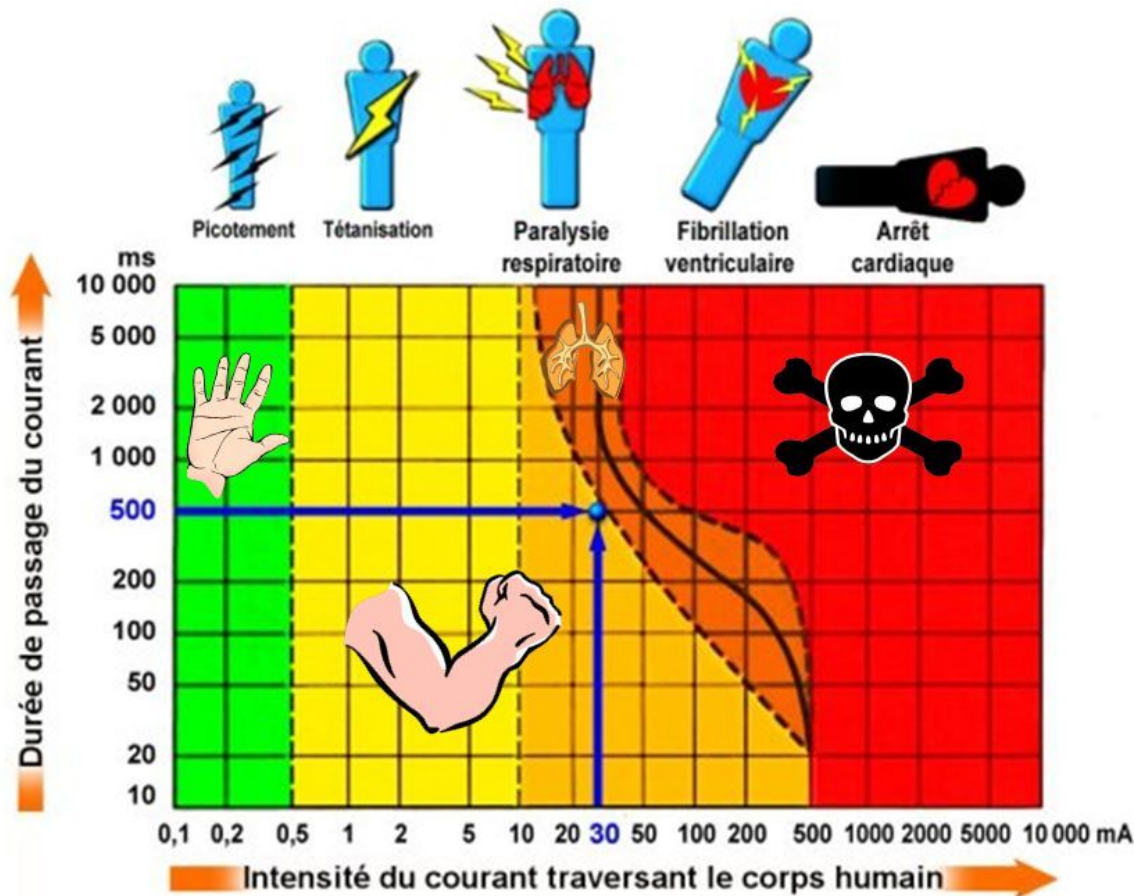
Risques liés à l'absence de prise de terre



Lorsqu'un défaut d'isolement survient dans un appareil métallique non relié à la terre

- il apparaît une tension (dite de contact) lorsque vous touchez la carcasse métallique entre la carcasse et la terre
- Un courant peut circuler dans votre corps.
- La tension de contact est d'autant plus forte que le défaut d'isolement est franc
- le courant qui vous traverse dépend de votre contact avec le sol et la carcasse métallique (pieds nus dans l'eau par ex = gros danger)

Courbe de sécurité



- A 0,5 mA vous percevez physiquement le courant (picotement). C'est une alarme dont vous devez tenir compte
- A 10 mA vous percevez une contraction musculaire
- A 30 mA on commence à ressentir une paralysie respiratoire
- Entre 30 et 75 mA fibrillation cardiaque

Si vous percevez quoi que ce soit même très faible en touchant la carcasse métallique d'un appareil électrique **CE N'EST PAS NORMAL !** Vous avez forcément un défaut qui peut s'aggraver

VERIFIEZ la PRISE de TERRE

De la prise où est branché l'appareil

De l'appareil

De la maison

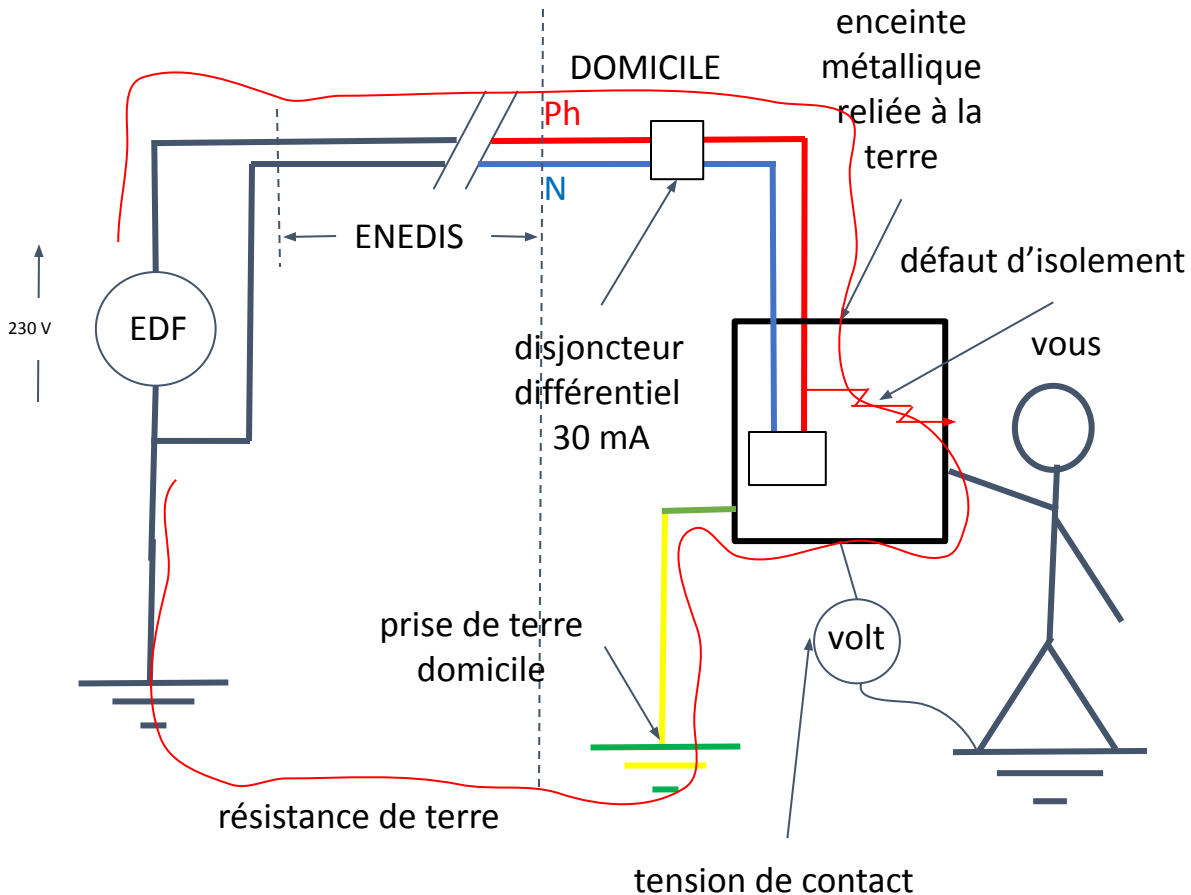
VERIFIEZ votre disjoncteur différentiel

Existe-t-il ?

testez-le (bouton test)

Faites VERIFIER ou CHANGEZ votre APPAREIL

Protection contre les défauts d'isolement



- Elle est assurée par
 - la prise de terre
 - Le disjoncteur différentiel
- Ceci permet 2 choses
 - La détection d'un défaut d'isolement important ($> 30\text{mA}$) via le disjoncteur différentiel qui va couper
 - En cas de faible défaut d'isolement et de contact avec la carcasse vous êtes court-circuité par la prise de terre, la tension de contact est très basse ($< 25\text{V}$) le courant qui vous traverse est très limité.
- Ceci suppose que votre prise de terre du domicile soit bonne ($< 100\text{ ohms}$)

Protection contre les contacts directs 1/2



- Lorsqu'on touche par **accident** un fil de **phase dénudé** ou un appareil électrique **démonté** (prise, souris de lampe, ...) on dit qu'on a affaire à un **contact direct**.
- Ce sont les **plus dangereux** car **vous n'êtes protégé que par votre disjoncteur différentiel 30 mA au moment de l'accident !**
- **Intervention** sur votre installation, il faut **ouvrir votre disjoncteur général**
 - Si ce n'est pas possible (congélateur, installation médicale, ...)
 - Ouvrir le disjoncteur du départ sur lequel vous intervenez
 - Si vous ne savez pas lequel c'est, ouvrir l'interrupteur différentiel de la rangée concernée
 - Vérifier avant l'intervention avec un tournevis électrique ou un contrôleur universel que les conducteurs de phase (rouge) sont hors tension
- Attention aux **souris** ou **interrupteurs à pied** des lampes :
 - cassées ou écrasées et qui font apparaître un fil de phase
 - **Sucés par les petits enfants**
 - **Eviter** ces dispositifs en règle générale avec des petits enfants.
- Attention aux **câbles électriques endommagés**

Disjoncteurs de branchement 1/2



- C'est un disjoncteur différentiel qui sépare physiquement le domaine public (Enedis) et le domaine privé (chez vous).
- Son rôle :
 - Permettre d'isoler manuellement la totalité de votre installation pour tous **travaux électriques** dans votre installation et donc vous protéger contre les contacts directs
 - Empêcher que vous consommiez plus que le courant auquel vous avez souscrit (30 A ou 45 A ou 60 A).
 - Ceci fait double emploi avec le Linky situé en amont qui coupera avant si le calibre du disjoncteur est plus fort que votre contrat
 - Protéger l'ensemble de l'installation contre les gros court-circuits
 - Mais il ne **protège pas les personnes** contre les défauts d'isolement ou contacts directs (si fermé)
 - Sa sensibilité différentielle est beaucoup trop élevée (>500 mA)

Disjoncteurs de branchement 2/2

- Où est situé ce disjoncteur ? :
 - En général au “point de livraison” à côté du Linky (compteur) à l’intérieur ou à l’extérieur proche de votre domicile
 - installé par **ENEDIS et plombé** (pour empêcher l’accès au côté ENEDIS)
 - Ce disjoncteur est souvent **sélectif**, il déclenche avec un léger retard pour permettre aux disjoncteurs divisionnaires de **votre installation de déclencher avant**
 - Si le domicile est à plus de 30 m du point de livraison
 - un deuxième disjoncteur de branchement intérieur est installé en série avec le précédent par votre électricien, il n’est pas plombé.
 - Dans ce cas ce 2^{ème} disjoncteur n’est **pas sélectif**, (il est dit **instantané**) pour déclencher avant celui d’ENEDIS
- S’il déclenche trop souvent que faire ?
 - Demander à Enedis un contrat de branchement plus élevé (45 à 60 A par ex) et donc plus coûteux mais plus adapté à votre consommation réelle.
 - Si vous ne souhaitez pas prendre un contrat plus coûteux il faut opter pour une solution **de délestage**
 - Il faut choisir vous-même quels appareils à couper lorsque vous dépassez votre contrat.
 - Installer un **délesteur** dans votre installation (par votre électricien)
 - Si votre installation est bien conçue, le disjoncteur de branchement **ne doit quasiment jamais déclencher**, c’est une sécurité ultime.
 - Si c’est le cas c’est parce que vos disjoncteurs **divisionnaires** sont de **calibre trop élevé**
 - Comme tous les disjoncteurs différentiels il dispose d’un **bouton de test** à actionner de temps en temps par sécurité.
- A quoi sert le différentiel du disjoncteur de branchement ?
 - A empêcher les branchements pirates en amont du compteur

POMPES à CHALEUR

A voir ensuite

- Température de couleur des leds
- Mesure de radon instantanée
- Connexion des téléphones fixes (filtres ADSL, prises en T,)
- Chrome cast pour TV divers modèles. Transformation TV classique / smart TV
- Pompes à chaleur explications COP, principe, Etc ...

Connexion des téléphones

