

RÉPAREZ VOUS-MÊME VOS APPAREILS ÉLECTRIQUES ET ÉLECTRONIQUES

ATELIER PRESQUE ZÉRO DÉCHET - MERCREDI 23 AOÛT 2017



colibris
faire sa part

PARTIE 1 : S'ORGANISER

AVANT D'ENTREPRENDRE TOUT DÉPANNAGE D'APPAREIL ÉLECTRONIQUE, VOUS DEVEZ CONNAÎTRE LES RÈGLES DE BASE EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ ET DE PRÉVENTION. ET, BIEN SÛR, DISPOSER D'UN ESPACE DE TRAVAIL APPROPRIÉ, ÉQUIPÉ DES BONS OUTILS !

SÉCURITÉ ET PRÉVENTION

PRÉVENTION DES DANGERS ÉLECTRIQUES

La manipulation d'appareils électroniques implique souvent, même pour ceux alimentés par piles ou batteries, des investigations au cœur du circuits.

Ceux-ci alimentés par des tensions élevées qui peuvent provoquer brûlures ou électrocution. Un simple choc électrique, inoffensif en lui-même, peut s'avérer fatal pour un cœur fatigué ou malade. Il convient donc d'être très prudent en la matière et de respecter un minimum des règles de sécurité, que ce soit dans l'établissement de l'espace de travail ou lors de la manipulation des appareils. Nous allons les passer en revue.

PRÉVENTION DES DANGERS ÉLECTRIQUES

UNE ALIMENTATION ÉLECTRIQUE AUX NORMES

La première précaution à respecter au niveau de l'espace de travail dédié à la réparation des appareils électriques ou électroniques sera d'utiliser une alimentation électrique aux normes et surtout d'éviter les bricolages qui peuvent se révéler dangereux. En particulier, on devra s'assurer de disposer :

- d'une prise de terre sur chaque prise
- d'un nombre suffisant de prises électriques (éviter ainsi les prises multiples et les rallonges)
- d'une protection par interrupteur ou disjoncteur différentiel (minimum 30 mA, voire 10 mA si possible)
- d'une protection par disjoncteur modulaire (10 A ou moins)
- d'une table de travail et d'un sol isolant
- d'un lieu non humide.

PRÉVENTION DES DANGERS ÉLECTRIQUES

PRÉVENTION DES CHOCS ÉLECTRIQUES INOPINÉS

Pour supprimer tout contact électrique involontaire du corps, le plus simple (à part de couper le courant) est de limiter au maximum les surfaces dangereuses susceptibles d'entrer en contact avec les mains ou bras de l'opérateur. C'est souvent par inadvertance que ces contacts inopinés et parfois dangereux surviennent (je cherche la pince et touche par mégarde les parties sous tension élevée du téléviseur lors du mouvement). Nombreux sont en effet les éléments métalliques comme les refroidisseurs métalliques qui peuvent être sous tension élevée notamment et ceci est surtout vrai au niveau des circuits d'alimentation.

PRÉVENTION DES DANGERS ÉLECTRIQUES

PRÉVENTION DES CHOCS ÉLECTRIQUES INOPINÉS

Une bonne précaution consiste à isoler temporairement raccès aux parties sous tension élevée, à l'aide de couches de plastique (comme une couverture de cahier d'écolier) collées sur le circuit imprimé avec du ruban adhésif.



PRÉVENTION DES DANGERS ÉLECTRIQUES

PRÉVENTION DES CHOCS ÉLECTRIQUES INOPINÉS

Bien entendu, si on doit travailler sur les parties reliées au réseau électrique, cette précaution ne pourra être suivie ; dans ce cas, un bon réflexe est de mettre une main dans sa poche lorsqu'on approche une sonde de mesure ou un tournevis de réglage des parties sous tension. Cette précaution évitera que, en cas de contact accidentel de la main utilisée pour la manipulation, l'autre main puisse être en contact avec une partie non isolée et puisse ainsi engendrer une secousse électrique.

PRÉVENTION DES DANGERS ÉLECTRIQUES

PRÉVENTION DES CHOCS ÉLECTRIQUES INOPINÉS

Bien entendu, si on doit travailler sur les parties reliées au réseau électrique, cette précaution ne pourra être suivie ; dans ce cas, un bon réflexe est de mettre une main dans sa poche lorsqu'on approche une sonde de mesure ou un tournevis de réglage des parties sous tension. Cette précaution évitera que, en cas de contact accidentel de la main utilisée pour la manipulation, l'autre main puisse être en contact avec une partie non isolée et puisse ainsi engendrer une secousse électrique.

PRÉVENTION DES DANGERS ÉLECTRIQUES

RÈGLES DE BASE

Afin de mettre toute les chances de votre côté et éviter les accidents, il est indispensable de travailler dans un endroit possédant une installation électrique bien conçue et protégée (selon les normes en vigueur), non humide, sur une surface isolante suffisamment grande et bien rangée et surtout dans le calme.

La présence à proximité d'une autre personne est recommandée lorsqu'on opère sur des appareils présentant des risques d'électrocution, afin d'intervenir en cas d'accident. S' il s'agit d'une règle impérative de sécurité dans les sociétés industrielles ou de maintenance, rappelons aux amateurs que le travail d'une personne seule est proscrit par sécurité.

PRÉVENTION DES DANGERS ÉLECTRIQUES

RÈGLES DE BASE

Soyez prudent, méthodique et jamais trop sûr de vous,
l'inattention coûte parfois très cher !

SÉCURITÉ ET PRÉVENTION

PRÉVENTION DES AUTRES DANGERS

Les autres dangers spécifiques au dépannage des appareils électroniques concernent essentiellement le soudage/dessoudage des composants et l'utilisation des produits chimiques lors du nettoyage ou décapage des circuits.

PRÉVENTION DES AUTRES DANGERS

RISQUES DE BRÛLURES ET D'INCENDIE

Un fer à souder électrique ou, parfois, à gaz de briquet génère une température de l'ordre de 300°C à 400°C selon la soudure employée. Inutile de dire qu'une telle température peut provoquer des brûlures importantes et profondes sur la peau humaine.

Le contact des outils de soudure avec les plastiques environnants, voire avec des étiquettes en papier, sera proscrit : bien que le risque d'entrée en combustion soit faible, cette précaution évite d'abimer parfois de façon irréversible un composant (connecteur par exemple) ou le précieux marquage existant sur une carte circuit imprimé, et cela empêche de plus l'émission d'une fumée nocive (plastiques).

PRÉVENTION DES AUTRES DANGERS

RISQUES DE BRÛLURES ET D'INCENDIE

Des produits hautement inflammables sont fréquemment utilisés pour nettoyer ou décaper, acétone ou alcool isopropylique par exemple. Il faudra se méfier de ne pas provoquer d'arc électrique lors de leur utilisation. Même mis hors tension, rappelez-vous que les condensateurs peuvent conserver une charge électrique susceptible de provoquer des arcs en cas de court-circuit accidentel.

Faut-il avoir un extincteur à proximité ? Pourquoi pas. Je me garderai bien de le déconseiller mais soyons honnêtes, les risques d'incendie important restent faibles. Un bon vieux chiffon en coton (dont on a besoin par ailleurs pour de multiples raisons) sera tout à fait approprié pour étouffer un départ de feu si un appareil venait à entrer en combustion.

PRÉVENTION DES AUTRES DANGERS

RISQUES CHIMIQUES

Il va de soi que l'usage de produits chimiques présentant des dangers devra se faire avec la plus grande attention : a priori peu de produits très agressifs comme les acides sont utilisés, mais des produits hautement toxiques ou fortement inflammables sont fréquents. Ces produits peuvent aussi dégager des vapeurs nocives lors de leur échauffement par un fer à souder par exemple ou même si les choses tournent mal lors d'un essai infructueux ! On bannira, bien entendu, l'utilisation de produits dont l'usage est interdit par la législation comme le trichloréthylène.

PRÉVENTION DES AUTRES DANGERS

RISQUES CHIMIQUES

Principaux produits toxiques au toucher ou par inhalation :

- peintures et vernis (protection des circuits imprimés)
- solvants (alcool acétone, produit de nettoyage des contacts...)
- flux de soudure (lorsqu'il est chauffé)
- plastique surchauffé ou en combustion

Évitez de respirer les vapeurs dégagées du fait de leur utilisation ou d'une surchauffe accidentelle durant le dépannage, et notamment au cours des soudures faites sous une loupe (miniaturisation oblige) contraignant le dépanneur à rester très près de la source de dégagement toxique. Rappelons que la soudure en fil comporte une âme de flux décapant permettant de faciliter la soudure des éléments et dont les vapeurs sont toxiques.

L'ESPACE DE TRAVAIL DU RÉPARATEUR

Travailler dans un lieu organisé, sécurisé, optimisé, est déjà un premier pas vers la réussite de son travail. Disposer des bons outils, du rangement nécessaire et d'un bon éclairage est indispensable. La recherche des pannes sera ainsi facilitée alors qu'un environnement mal ordonné sera souvent le prétexte pour ne pas persévérer.

L'ESPACE DE TRAVAIL DU RÉPARATEUR

L'AMÉNAGEMENT DU LIEU DE TRAVAIL

Bien qu'on soit parfois obligé de réparer sur un coin de table du salon et avec pour seul outil ses yeux, les cas de brillantes réussites dans de telles conditions sont rares et les occupants du salon souvent enclins à l'exaspération...

Voici, dans l'ordre d'importance, les installations, outils et produits nécessaires à la réparation des appareils.

L'ESPACE DE TRAVAIL DU RÉPARATEUR

L'AMÉNAGEMENT DU LIEU DE TRAVAIL – L'INDISPENSABLE

Tout d'abord, il faut s'équiper d'une **surface de travail** isolante mais non électrostatique, suffisamment grande pour permettre la manipulation aisée des appareils (poser à plat un écran plat de grande dimension, tourner un téléviseur, disposer et interconnecter l'ensemble des cartes constituant un appareil en test etc.).

Un **miroir** fixé sur le mur derrière le plan de travail renverra une image des parties cachées de l'appareil : pour voir l'écran, les voyants ou l'afficheur à l'avant d'un appareil lorsqu'on travaille sur les circuits placés à l'arrière. Il sera utile également de disposer d'un miroir portatif pour l'examen minutieux des détails : dessus, dessous ou derrière un appareil.

L'ESPACE DE TRAVAIL DU RÉPARATEUR

L'AMÉNAGEMENT DU LIEU DE TRAVAIL – L'INDISPENSABLE

Un *éclairage* important mais non éblouissant est idéal pour une bonne observation des coins et recoins des appareils. On prévoira bien entendu l'éclairage de la pièce, mais aussi plusieurs moyens d'éclairage de l'espace de travail indépendants les uns des autres pour éviter l'éblouissement lorsqu'on manipule un appareil vidéo.

Une *loupe éclairante* permettra l'observation détaillée des circuits ou la recherche de défauts (mauvaises soudures, circuits brillés, etc.) Il peut s'agir d'une loupe portative, d'une loupe de table ou d'horloger, les grossissements s'échelonnant de 3, 10 à 30 fois sont utiles.

L'ESPACE DE TRAVAIL DU RÉPARATEUR

L'AMÉNAGEMENT DU LIEU DE TRAVAIL – L'INDISPENSABLE

Des *outils de précision*, si possible avec des manches isolés. Nous y reviendrons ultérieurement

Des *prises électriques* en nombre suffisant pour pouvoir y brancher les appareils en test et les appareils auxiliaires (lecteur DVD, platine disque, etc.) ainsi que les appareils de mesure et les outils électriques utilisés.

L'ESPACE DE TRAVAIL DU RÉPARATEUR

L'AMÉNAGEMENT DU LIEU DE TRAVAIL – L'UTILE

Une *prise électrique portable avec protection différentielle* (30 mA ou mieux 10 mA) avec coupure de test permettra, en cas d'urgence, d'interrompre l'alimentation de l'appareil sans avoir à retirer la prise électrique (souvent difficile à extraire). De plus, cette prise offrira une protection supplémentaire au dépanneur.



L'ESPACE DE TRAVAIL DU RÉPARATEUR

L'AMÉNAGEMENT DU LIEU DE TRAVAIL – L'UTILE

Un *accès à Internet* et un *ordinateur personnel* à portée de main sont indispensables pour accéder aux divers documents (manuels de dépannage, feuilles de données techniques de composants, forums de discussion, etc.). En se munissant en plus d'une imprimante, on pourra imprimer les fiches, ce qui s'avère infiniment plus pratique que la consultation des schémas à l'écran ! Une *tablette* (minimum 10 pouces) est également très commode pour les visualiser aisément ; facilement déplaçable et à forte autonomie, elle sera bien plus pratique qu'un ordinateur, même portable.

L'ESPACE DE TRAVAIL DU RÉPARATEUR

L'AMÉNAGEMENT DU LIEU DE TRAVAIL – LE PRÉCIEUX

Un auxiliaire utile sera *l'appareil photo numérique* disposant si possible d'une position de mise au point « macro ». Ce dernier permettra non seulement de garder des souvenirs de ses dépannages (comme un pêcheur de ses prises !), mais surtout de prendre des clichés des appareils avant et durant leur démontage afin de pouvoir les remonter sans difficulté après parfois plusieurs semaines d'attente des pièces de remplacement. La prise de clichés sera aussi une nécessité si vous souhaitez intervenir dans les forums de discussions techniques que vous soyez demandeur ou fournisseur d'informations : pour illustrer la panne si elle est visuelle (téléviseur ou ordinateur) pour montrer les circuits suspectés, permettant aux internautes de reconnaître les appareils...

L'ESPACE DE TRAVAIL DU RÉPARATEUR

LES APPAREILS DE MESURE – L'INDISPENSABLE

Un multimètre numérique

Il doit avant tout permettre de vérifier tensions et intensités, mais également la valeur des résistances, voire des condensateurs et inductances. Un multimètre digital permettant la mesure des tensions et intensités (10 A ou plus est nécessaire), des courants alternatifs et continus, des résistances et si possible des capacités deviendra vite incontournable. Le *nec plus ultra* permettra la mesure des fréquences, des inductances, la vérification des diodes et transistors.

Il est inutile de se procurer des appareils coûteux de très haute précision : un multimètre coûtant quelques dizaines d'euros sera largement suffisant dans presque tous les cas.



L'ESPACE DE TRAVAIL DU RÉPARATEUR

L'OUTILLAGE - LES OUTILS DE BASE



L'ESPACE DE TRAVAIL DU RÉPARATEUR

L'OUTILLAGE - LES OUTILS DE BASE



L'ESPACE DE TRAVAIL DU RÉPARATEUR

L'OUTILLAGE – MATÉRIEL DE SOUDURE



L'ESPACE DE TRAVAIL DU RÉPARATEUR

L'OUTILLAGE – MATÉRIEL DE SOUDURE

