MISE A LA MASSE

Si votre avion est entièrement construit en métal, son système électrique peut être constitué de circuits à un seul fil. C’est-à-dire qu’un seul fil sera nécessaire pour relier “magiquement” chaque unité ou appareil électrique à sa force électromotrice… la batterie ou l’alternateur.

En d’autres termes, tous les circuits électriques peuvent être réalisés à travers la structure métallique de l’avion, jusqu’à la batterie ou l’alternateur, sans avoir besoin d’installer des câbles de retour de courant séparés.

Typiquement, les circuits à un seul fil reposent sur la structure métallique de l’avion pour servir de conducteur électrique; lorsqu’un appareil est connecté en n’importe quel point à la structure métallique, on dit correctement qu’il est “mis à la masse”.

CIRCUIT À UN FIL ET CIRCUIT À DEUX FILS

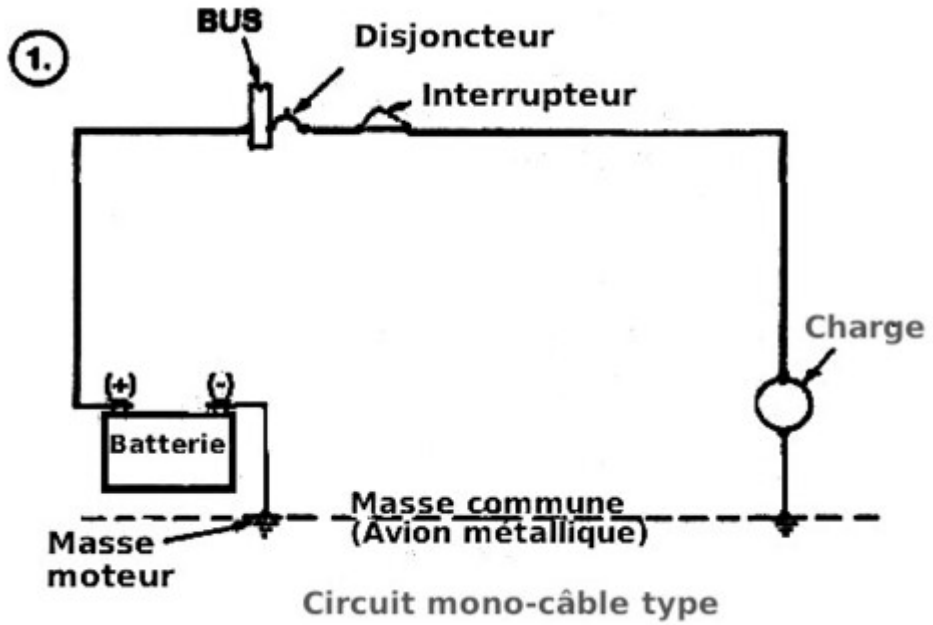
Électriquement, un système n’est pas plus efficace qu’un autre. Ce n’est que lorsqu’on considère ce qui est impliqué dans l’installation du système électrique que l’on perçoit réellement les différences.

Le grand avantage d’un avion métallique, en ce qui concerne les installations électriques, est que les circuits à un seul fil sont plus simples et plus faciles à installer que les circuits à deux fils, nécessaires dans les avions en bois ou composites. Naturellement, cela peut se traduire par une économie significative en argent et en poids pour le constructeur d’avion métallique, ainsi qu’une réduction du travail et de la complexité de l’installation.

Cependant, la comparaison n’est pas si déséquilibrée si l’on considère que la plupart de vos circuits à un seul fil nécessiteront encore une connexion terminale à la masse. Ainsi, à moins qu’une unité ne soit automatiquement mise à la masse par son boîtier lors de l’installation, au moins un court câble de liaison sera nécessaire jusqu’au bloc de bornes ou plots de mise à la masse le plus proche. Même dans ce cas, cela reste beaucoup plus simple que de devoir tirer de longs fils en double depuis, par exemple, un feu arrière, jusqu’au bloc de bornes de mise à la masse le plus proche.

ÉTABLIR UNE BONNE MISE À LA MASSE DU MOTEUR

La première connexion électrique à réaliser dès que le moteur est monté est celle permettant d’établir une bonne mise à la masse du moteur. Dans la plupart des avions, vous faites cela en connectant une extrémité d’un câble épais, ou d’une tresse de mise à la masse en métal, à un boulon situé de manière pratique sur le carter moteur. L’autre extrémité de la tress de mise à la masse doit se terminer sur une partie solide de la cloison pare-feu de l’avion.



Circuit mono-câble type

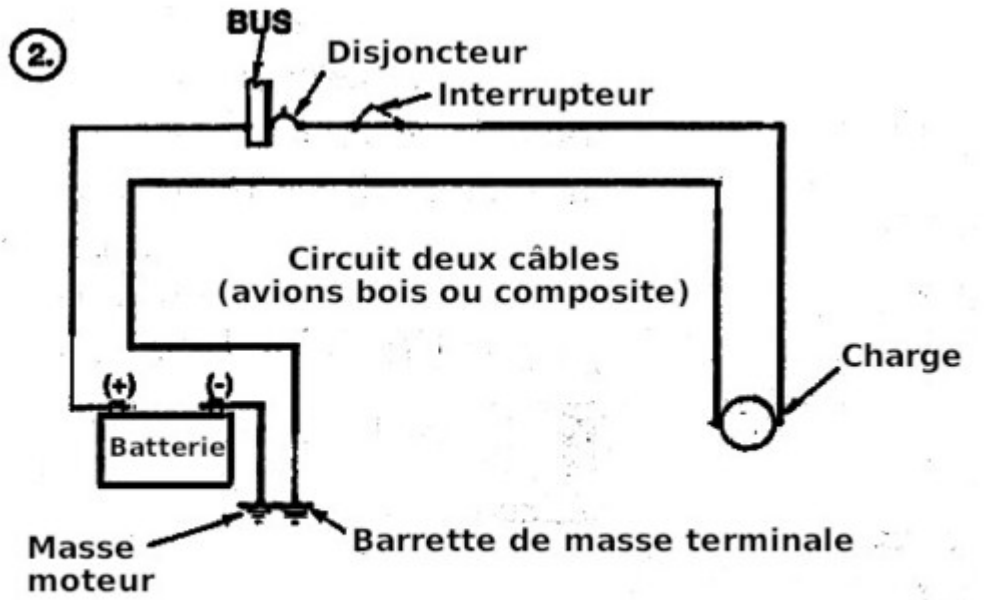


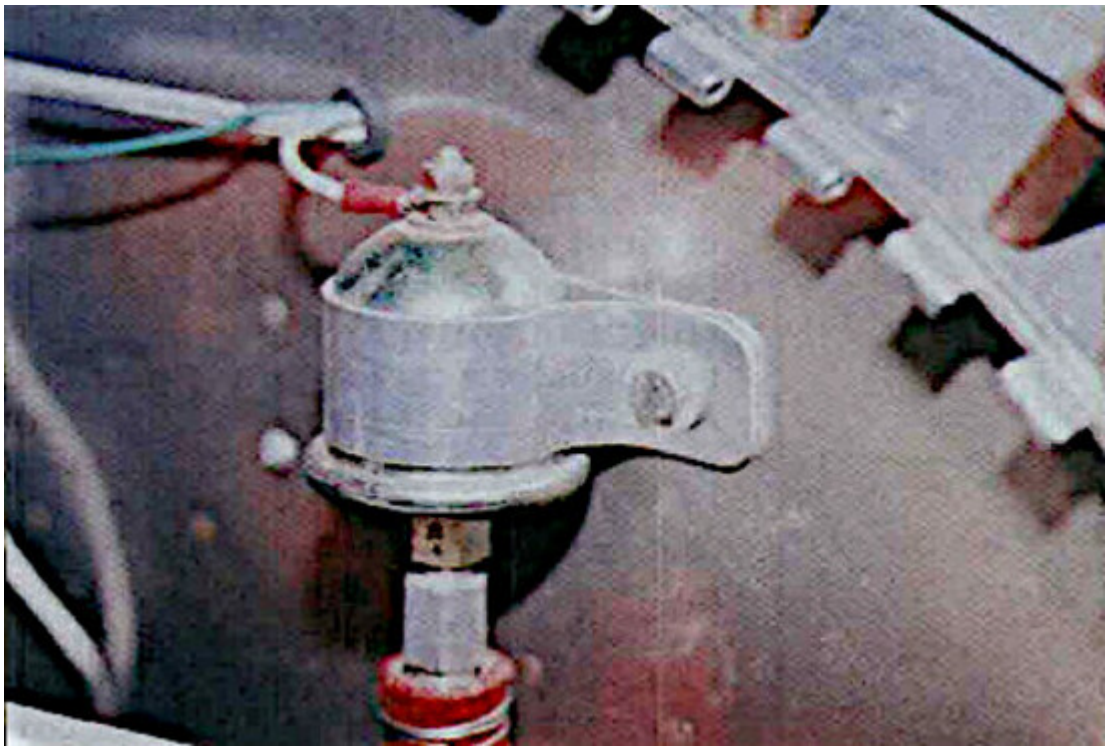
FIGURE 1
Circuits électriques de base

Remarque : Ce câble/tresse de mise à la masse doit passer au-dessus des silentblocs en caoutchouc non conducteurs de la fixation du moteur… le caoutchouc, comme vous le savez, est un mauvais conducteur électrique.

Cette tresse de mise à la masse du moteur, dans un avion entièrement métallique, sert à relier le moteur et l'ensemble de la structure de l'avion en une seule mise à la masse électrique commune.

Dans un avion en bois ou composite, toutefois, vous aurez jusqu'ici seulement établi le moteur et la cloison pare-feu comme points de mise à la terre. Pour cette raison, et pour votre propre commodité, vous devriez tirer des conducteurs supplémentaires afin d'établir des points de mise à la masse additionnels. Je suggérerais que l'un de ces points soit le tableau de bord. De plus, un ou deux blocs de bornes de mise à la masse placés de manière pratique devraient suffire à compléter le circuit de retour de masse dans un avion en bois ou composite.

POUR UNE BONNE MISE À LA MASSE…



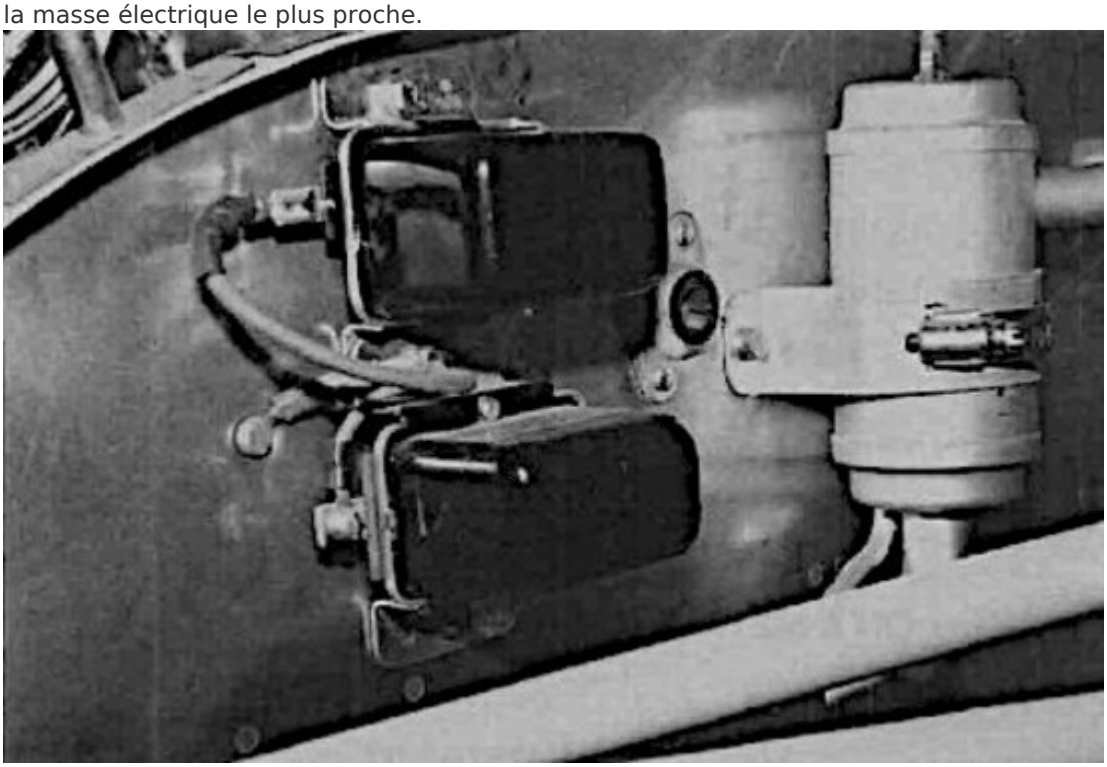
« Dans certaines installations, un équipement ne fonctionnera tout simplement pas sans être mise à la terre, même si l'appareil ne possède aucune borne pour un raccordement à un fil de masse. Gardez cela à l'esprit lorsque vous dépannez un problème électrique.

Avant d'effectuer toute connexion électrique, toute peinture, apprêt et, oui, film de surface anodisé, doivent être grattés ou autrement retirés afin de fournir une surface métallique nue, lisse et sans résistance. Assurez-vous que chaque connexion est correctement assemblée avec des rondelles et qu'elle est serrée et sécurisée.

DÉFAILLANCES COURANTES DE MISE À LA MASSE

Voici les problèmes les plus fréquents :

1. Une sangle de mise à la terre du moteur manquante, déconnectée ou corrodée.
2. Une connexion effectuée sur une surface à haute résistance ; c'est-à-dire que la présence de peinture, de corrosion, d'apprêt ou de film anodisé empêche de créer et d'établir une mise à la masse efficace.
3. Un équipement électrique n'est pas mis à la masse. Certains dispositifs électriques (solénoïdes, relais, capteurs, etc.) sont mis à la masse par leurs boîtiers. Si l'unité n'est pas fixée sur une surface métallique de mise à la masse, un connecteur de mise à la masse séparé doit être installé jusqu'au point de mise à la masse électrique le plus proche.



Le régulateur de tension et le relais de surtension doivent être mis à la terre même si votre schéma de câblage ne l'indique pas. Sans une bonne mise à la terre, ni le régulateur de tension ni le relais de surtension ne peu fonctionner.

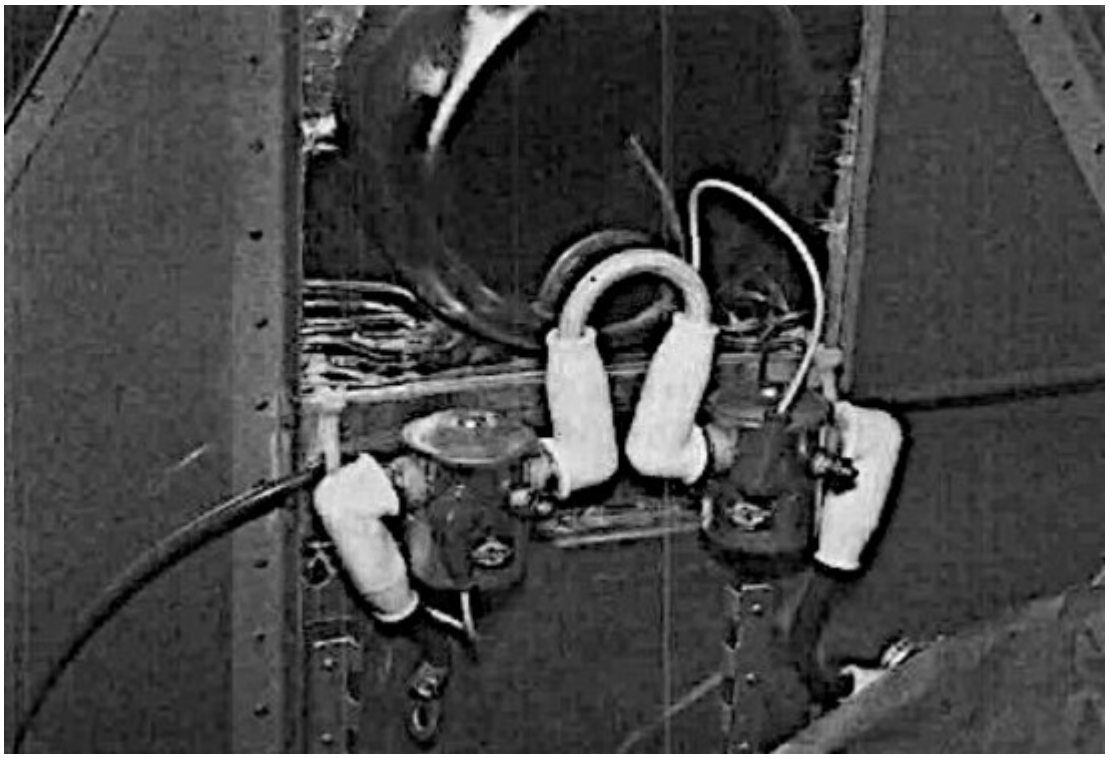
4. Une connexion lâche ou de mauvaise qualité au niveau de la borne négative de la batterie ou de la borne du démarreur peut être la cause de problèmes de démarrage du moteur.
5. Un câble positif (+) se déconnecte et tombe en contact avec une surface métallique de mise à la terre. Si vous avez de la chance, un fusible sautera ou un disjoncteur déclenchera. Le pire scénario ? Les fils chauffent et brûlent, de la fumée envahit le cockpit, et l'avionique se détruit elle-même.
6. Un voltmètre avec une mauvaise connexion à la masse rencontre une résistance qui donnera à l'instrument une lecture faussement basse.
7. Les capteurs électriques (pression d'huile, pression de carburant) ayant de mauvaises connexions de mise à la terre donneront de fausses lectures basses.

LE FAMEUX FIL « P » DE LA MAGNÉTO

Lors de l'installation initiale du moteur, vos magnétoS seront «chauds » et prêts à enflammer les bougies au moindre mouvement du vilebrequin (hélice). Ils resteront ainsi jusqu'à ce que vous connectiez les fils P aux magnétoS, les reliant ainsi électriquement à la masse via l'interrupteur d'allumage. Certains constructeurs ont

du mal à se rappeler que lorsque l'interrupteur du magnéto est ON, le fil P est non mis à la terre (effectivement, «séparé» de la magnéto) et que le magnéto est «chaude».

Ainsi, chaque fois que le fil P devient déconnecté ou se rompt, la magnéto devient « chaude »! Et peu importe si l'interrupteur d'allumage est ON ou OFF.



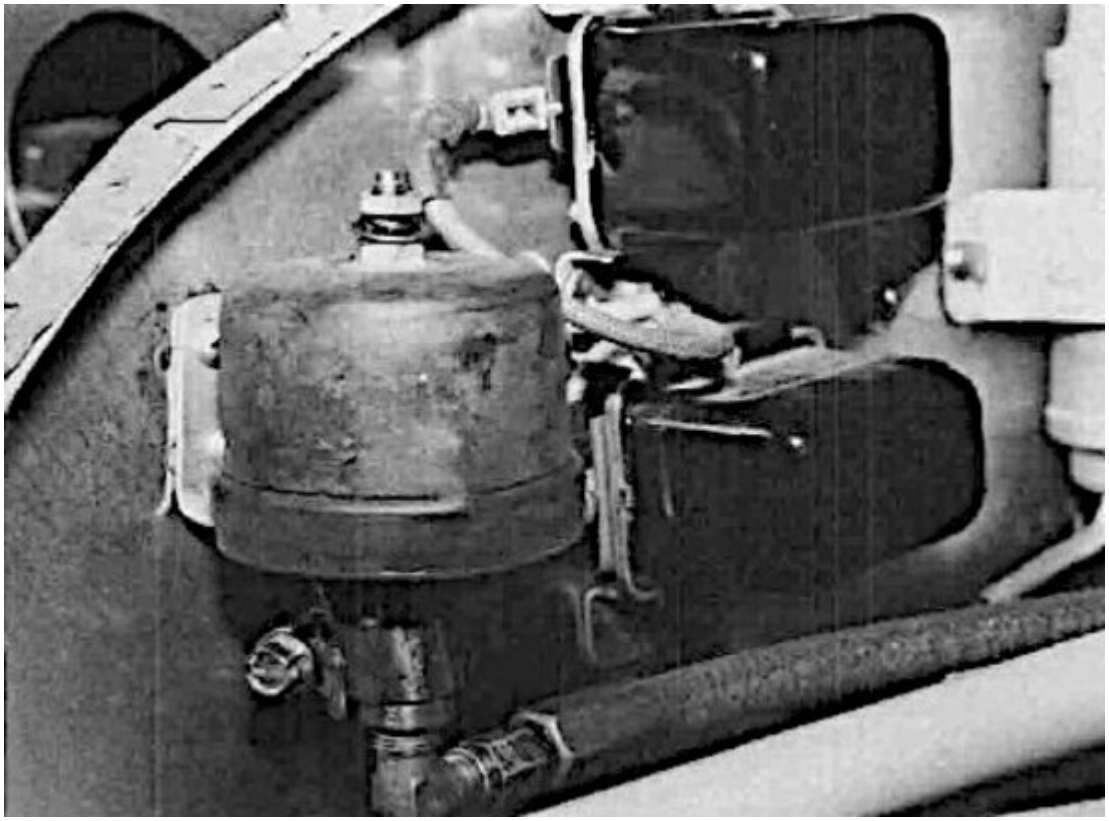
Le solénoïde de batterie et le solénoïde de démarreur représentés ici sont automatiquement mis à la terre par leurs boîtiers. Lorsque les équipements sont montées sur une surface autre qu'une surface métallique à la masse, des connecteurs de mise à la masse séparés doivent être installés jusqu'au point de mise à la masse le plus proche.

La rupture d'un fil P en service peut survenir à tout moment à cause des vibrations normales et/ou d'un entretien maladroit. Donc… tourner l'hélice sans réfléchir, même légèrement, sans s'assurer que les magnéto sont mises à la masse, peut transformer cette action en événement potentiellement mortel.

Accessoirement, un indice indiquant que vous pourriez avoir un fil P rompu serait une chute à zéro tr/min sur une magnéto lors d'un test d'essai magnéto avant décollage.

BLINDAGE

Le but du blindage est de faire en sorte que les tensions HF soient induites dans le blindage plutôt que dans leS équipements voisins ou adjacents, où elles provoqueraient des interférences électriques... comme du bruit dans vos radios. Un câble blindé est un câble dont toute la longueur est entourée d'une tresse métallique. Certaines personnes pensent qu'un seul bout du câble blindé doit être mis à la terre, mais tout autant, voire plus, pensent que les deux bouts doivent être mis à la terre pour une efficacité maximale. Qui a raison ?



Les capteurs électriques (tels que les capteurs de pression d'huile et de pression de carburant) ayant de mauvaises mise à la masse donneront de fausses lectures basses. Un capteur de pression d'huile est représenté ici. »

Eh bien, il se peut que les deux factions aient raison, parfois. Le blindage de vos fils de magnéto doit être terminé (mis à la masse) aux deux extrémités pour empêcher les câbles d'émettre des bruits de radiofréquence. En revanche, le câble blindé reliant une unité de lumière stroboscopique à son alimentation est normalement mis à la terre à une seule extrémité afin de réduire au minimum le bruit radio potentiel dû au rayonnement HF. Habituellement, il est plus pratique de mettre à la terre ou de terminer le blindage du côté de l'alimentation. Cependant, ne terminez pas les deux extrémités. Du moins, c'est le conseil du fabricant des équipements stroboscopiques Whelen. Dans les avions construits maison, quand nous parlons de blindage, nous faisons très probablement référence à la tresse métallique entourant les fils P connectant les magnéto.

Les fils utilisés pour connecter la magnéto doivent être des câbles blindés. (Je n'aime pas utiliser le mot «câble» car il évoque dans mon esprit l'image de câbles épais à brins utilisés pour les grues ou pour soutenir des structures comme le Golden Gate Bridge.) Quoi qu'il en soit, les câbles d'allumage peuvent être très petits car ils transporteront très peu de courant. Pour la plupart, un fil blindé #18 ou #20 suffit.

Les câbles des fils P de magnéto et la majorité du reste du câblage dans un avion construit maison ne dépassent guère 1,5 mètre de longueur, donc la chute de tension dans un câble n'est généralement pas un facteur dont il faut se soucier.

En fait, la plupart des constructeurs amateurs ont tendance à utiliser des câbles plus gros que nécessaire dans leur système électrique. Par ailleurs, ils essaient de se débrouiller avec un minimum de tailles de fils différentes. Il serait plus simple pour l'entretien futur et le dépannage si vous pouviez installer des câbles avec une isolation noire pour tous les fils de mise à la masse.

À PROPOS DES SCHÉMAS DE CÂBLAGE ÉLECTRIQUE

Ils remplissent une fonction importante pour la plupart d'entre nous. Sans un bon schéma de câblage, le constructeur moyen aurait du mal à décider par où commencer ou comment câbler son avion. Malheureusement, la plupart des schémas de câblage d'avion ne montrent pas certains détails importants, apparemment en supposant que tout le monde connaît certains éléments essentiels de l'électricité.

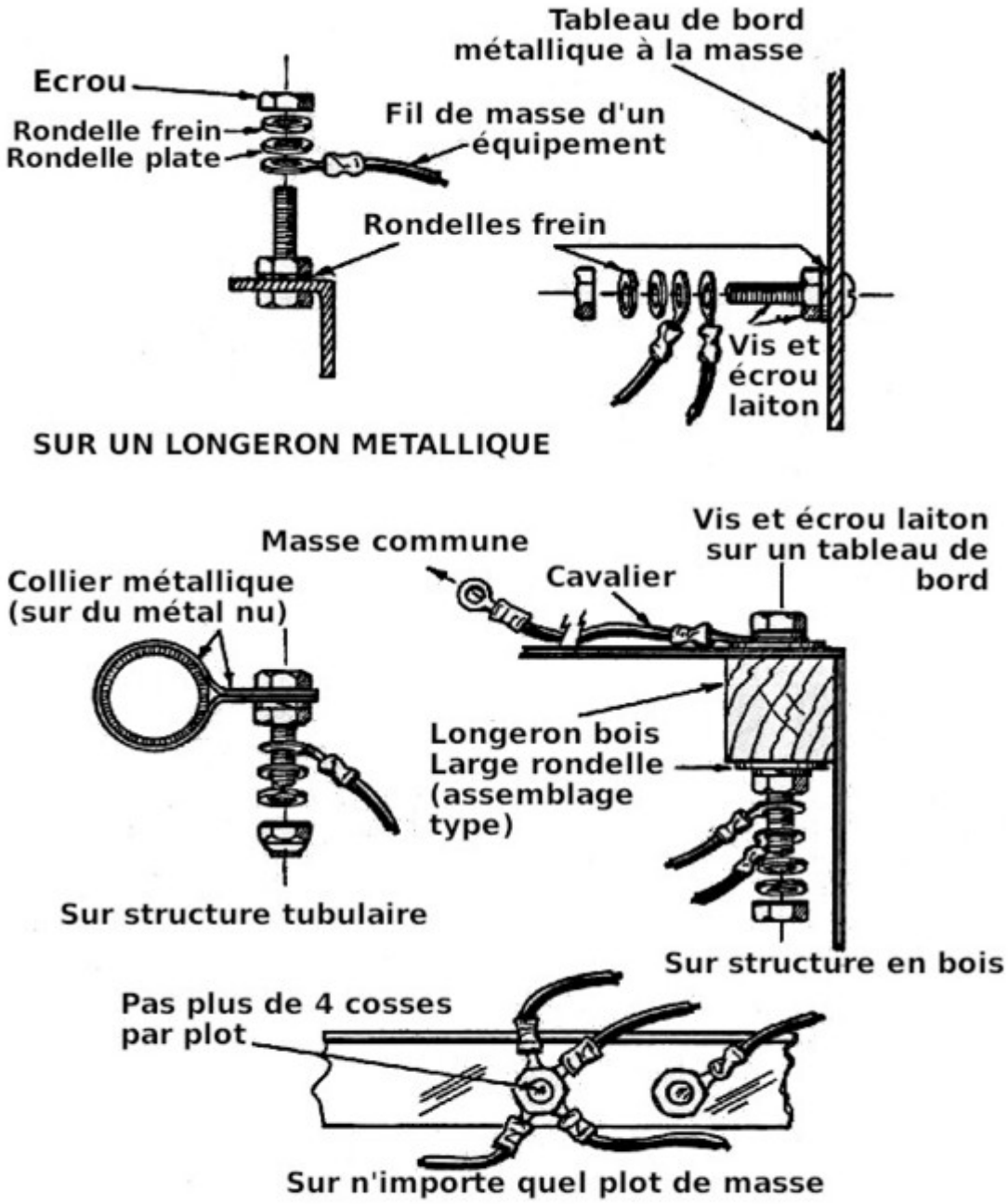


FIGURE 2
Exemples d'installation sur plots de masse

Le plus gros défaut que je trouve dans certains schémas électriques est que toutes les connexions de mise à la terre essentielles ne sont pas toujours représentées.

Par exemple :

1. Le régulateur de tension et le relais de surtension doivent être mis à la masse mais les schémas ne montrent souvent pas la mise à la masse. Sans une bonne mise à la masse, ni le régulateur de tension ni le relais ne peuvent fonctionner.
2. L’alternateur et le démarreur sont supposés être mis à la masse par leur installation sur le moteur, pourtant le schéma peut ne pas montrer qu’ils sont mis à la masse.
3. Comme mentionné précédemment, les capteurs électriques pour instruments sont souvent mis à la masse par leur installation sur la structure métallique. Néanmoins, il est important que la notation de mise à la masse soit indiquée.
4. Les fils de la magnéto ne montrent souvent pas qu’ils doivent être des câbles blindés avec le blindage terminé à la mise à la masse aux deux extrémités.
5. Les fils de l’alternateur devraient être indiqués comme blindés et mis à la masse.
6. Le câblage des stroboscopes est rarement montré dans la plupart des schémas, et pourtant, au moins un fabricant (Whelen) souligne l’importance de mettre à la masse le blindage du conducteur à une seule extrémité.

La revue ci-dessus devrait insister sur l’importance d’une bonne mise à la masse électrique pour chaque appareil et chaque circuit. Dans certains cas, un équipement ne fonctionnera tout simplement pas sans être mise à la masse… même s’il n’y a pas de borne pour le fil de mise à la masse. Gardez cela à l’esprit lorsque vous dépannez un problème électrique… et vérifiez d’abord les choses simples et évidentes.

UNE CHOSE DE PLUS…

Déconnectez toujours d’abord le câble de masse de la batterie et reconnectez-le en dernier pour éviter de provoquer des courts-circuits accidentels et un spectacle pyrotechnique surprenant.