CÂBLAGE AVION..PAR OÙ COMMENCER ?

Si vous n’avez jamais fait de câblage, il est fort probable que vous ne disposiez d’aucun des outils ni des fournitures électriques dont vous aurez besoin pour fabriquer et installer le système électrique de votre avion. Si tel est le cas, la première étape consistera à faire quelques courses ou à récupérer les éléments essentiels dont vous aurez besoin pour démarrer le travail.

OUTILS NÉCESSAIRES

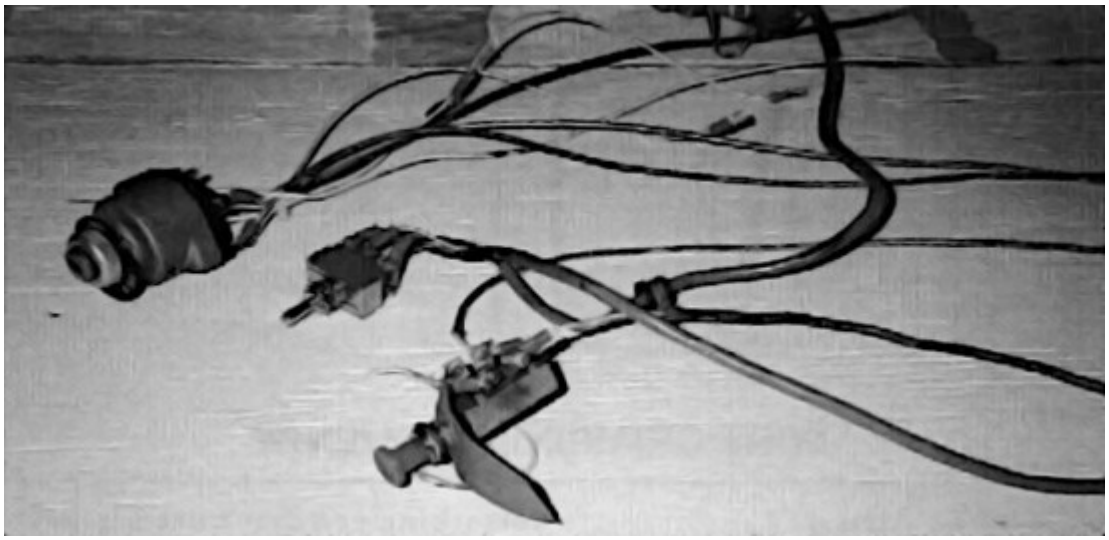
Heureusement, les besoins en outils sont minimes, tout comme les compétences nécessaires pour les utiliser. À peu près les seuls outils spécialisés dont vous aurez besoin sont une paire de pinces à sertir les fils et éventuellement un bon dénudeur de fils. D’autres outils, comme une pince à bec effilé, des tournevis, une pince coupante diagonale, une pince coupante, une perceuse électrique avec un assortiment de petits forets et quelques petites clés que vous possédez probablement déjà, font partie des articles nécessaires.

AUTRES BESOINS

En ce qui concerne les matériaux et pièces nécessaires, beaucoup dépendra de la complexité de l’avion à câbler. Vous aurez besoin d’un petit rouleau de ruban adhésif et d’un stylo à encre indélébile à pointe fine pour étiqueter vos fils. Bien entendu, même le système le plus simple exige l’installation de fils électriques, de connecteurs, de fusibles ou disjoncteurs et des accessoires que vous souhaitez faire fonctionner.

Comme le système électrique de l’avion est défini par son câblage, commençons par là.

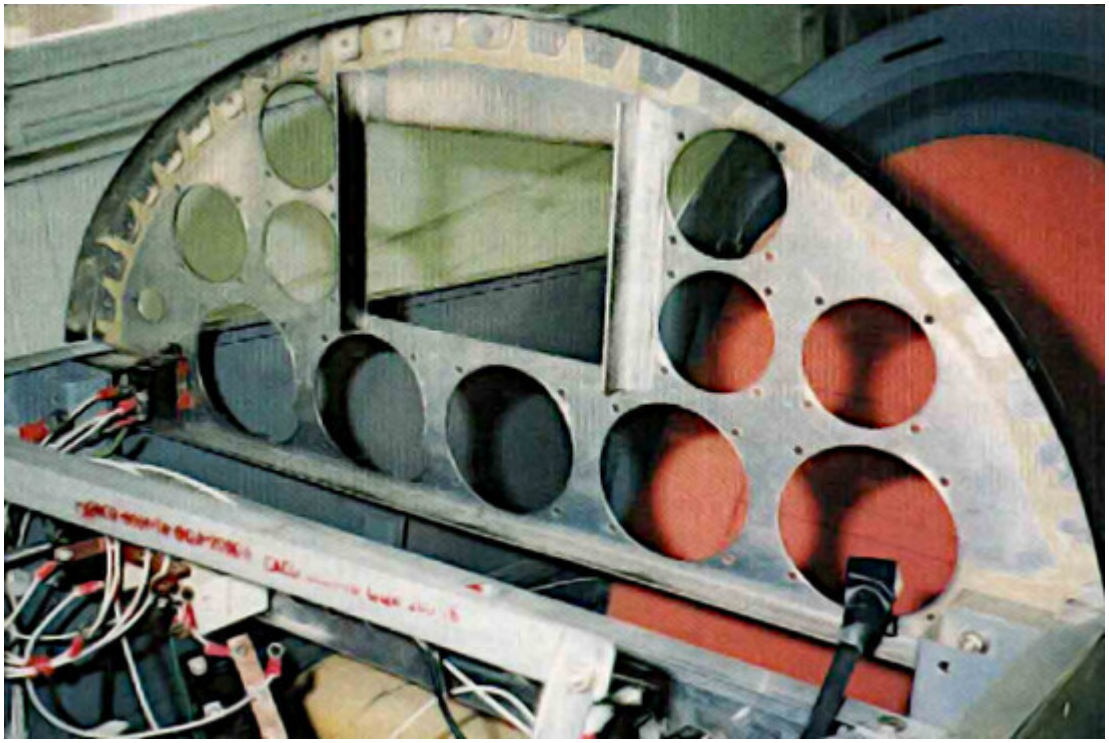
FIL ÉLECTRIQUE



Re-câbler vos interrupteurs simplifiera leur installation dans le panneau d’instruments, surtout lorsque l’accès est difficile. Veillez à étiqueter chaque fil en deux endroits.

Le fil autorisé pour une utilisation dans les avions militaires, et approuvé par la FAA, est identifié par la spécification MIL-W-22759/16. Il existe beaucoup de types de fils différents sur le marché, et nombre d’entre eux se retrouvent dans les avions de construction amateur… peut-être même dans le vôtre. On peut trouver du fil électrique dans les magasins Radio Shack, les magasins de pièces automobiles, les magasins d’électronique, les marchés aéronautiques et les catalogues spécialisés pour constructeurs amateurs.

Je dirais qu’une bonne partie ne répond pas à la norme militaire mentionnée, principalement, je suppose, parce que les revêtements isolants dégageraient, en cas d’incendie, des fumées toxiques. La fumée et les gaz pourraient bien incapaciter l’équipage (c’est-à-dire vous, amigo).



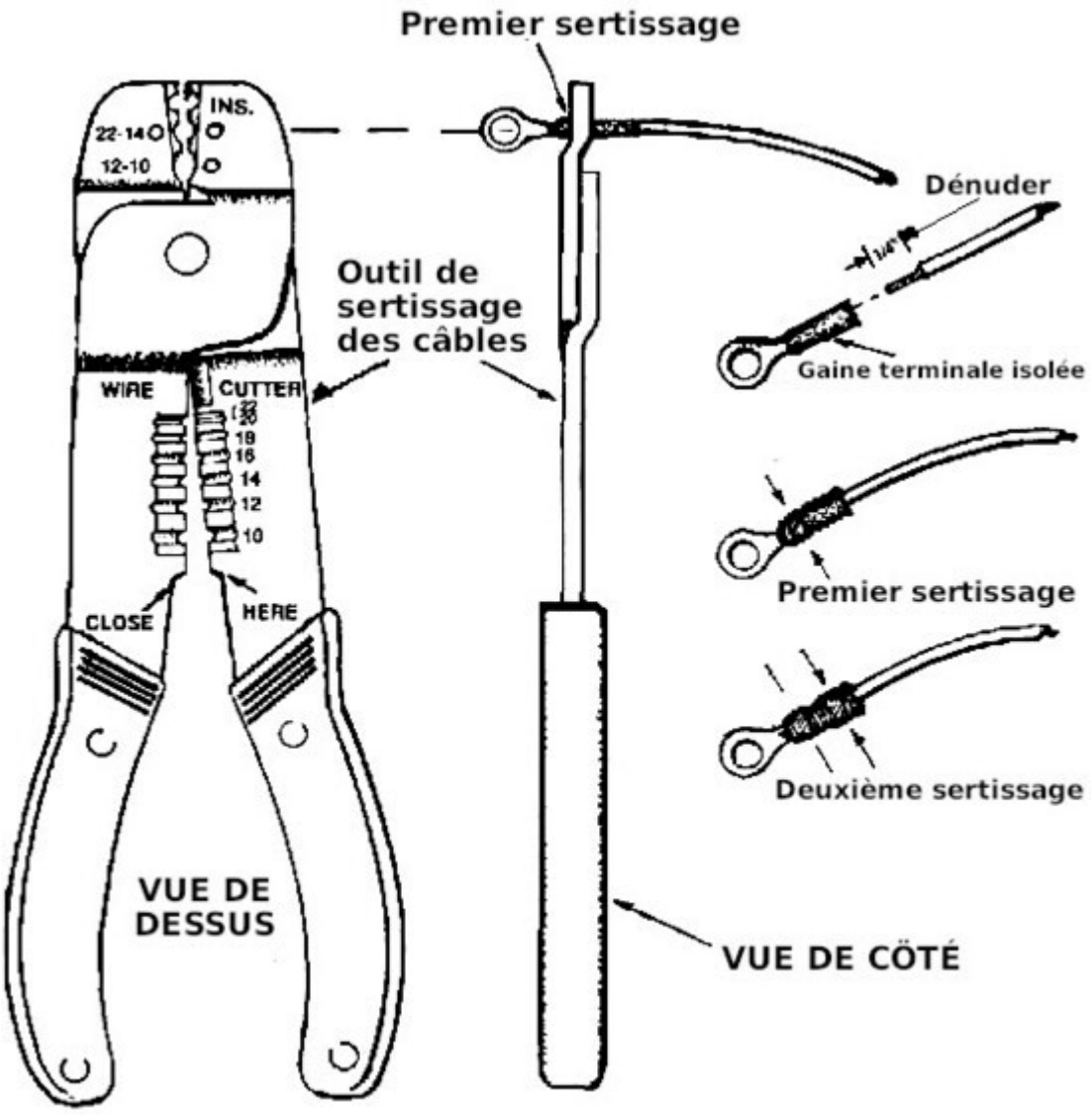
Pour simplifier l’installation de votre tableau de bord et pour assurer un accès facile lors de futurs besoins de maintenance, essayez de regrouper vos unités et connexions électriques dans un sous-panneau facilement amovible, monté sous le panneau principal d’instruments.

La considération la plus importante dans le choix du fil est qu’il soit composé de brins torsadés, et non d’un seul fil massif. Le fil multibrins résiste mieux aux vibrations et est moins susceptible de se casser.

Un fil, pour être utile, doit être connecté à quelque chose d’une manière ou d’une autre… l’outil de sertissage rend cela possible.

CET OUTIL DE SERTISSAGE SI IMPORTANT

Un fil, pour être efficace, doit être relié à un connecteur fiable à chaque extrémité. Dans les avions, les connexions électriques se font à l’aide de cosses isolées serties. Bien que les connecteurs soudés soient également utilisés, ils sont employés principalement pour les installations avioniques. Comme notre sujet vise à vous aider à démarrer votre système électrique, notre étude se concentrera uniquement sur les connexions électriques de type sertissage.



SÉQUENCE DE SERTISSAGE D'UN CÂBLE

Vous pouvez bien commencer en vous procurant un outil de sertissage de bonne qualité pour votre travail de câblage. Mon préféré est la pince multifonction 3M TH-450. Comme beaucoup d’autres marques sur le marché (principalement d’Extrême-Orient), cet outil de sertissage possède également une fonction intégrée de dénudage pour plusieurs tailles de fils. Il existe plusieurs sources pour se procurer des pinces à sertir, parmi lesquelles les magasins Radio Shack, les magasins de pièces automobiles, Sears, et la plupart des quincailleries. Bien souvent, la pince à sertir est vendue dans un kit de câblage, présenté dans un coffret plastique attrayant. Ce kit comprend généralement un assortiment de cosses isolées. Compte tenu de la variété des tailles de cosses incluses, vous pourriez considérer cela comme un ensemble de départ acceptable.

Dès que vous aurez votre pince à sertir, essayez de faire quelques sertissages d’essai. Par exemple, une cosse ronde isolée bien sertie doit résister à une traction assez forte (environ 2,5 kg) sans que le fil se sépare du connecteur isolé. Certaines variétés bon marché pourraient ne pas sertir correctement le fil, ce qui n’est pas bon. Une connexion électrique peu fiable ou qui se détache complètement est quelque chose que vous ne voulez pas voir se produire en vol.

RÉALISER UNE CONNEXION SERTIE

Assurez-vous que la cosse ronde isolée que vous sélectionnez est de la bonne taille pour le fil à connecter. Seule la partie isolée de la cosse est codée par couleur pour identifier la taille de fil qu’elle accepte. Par exemple :

- Un isolant rouge indique que la cosse est destinée à des fils de 18 à 22 AWG.
- Un isolant bleu est prévu pour des fils légèrement plus gros, de 12 à 16 AWG.
- Un isolant jaune identifie la plus grande des cosses isolées, destinée à des fils de 8 à 10 AWG.

Votre outil de sertissage peut accepter les trois tailles de cosses isolées. Sur la plupart des pinces à sertir, chacune des matrices de sertissage, encastrées dans les mâchoires de l'outil, est codée par couleur pour identifier la cosse isolée qu'elle accepte.

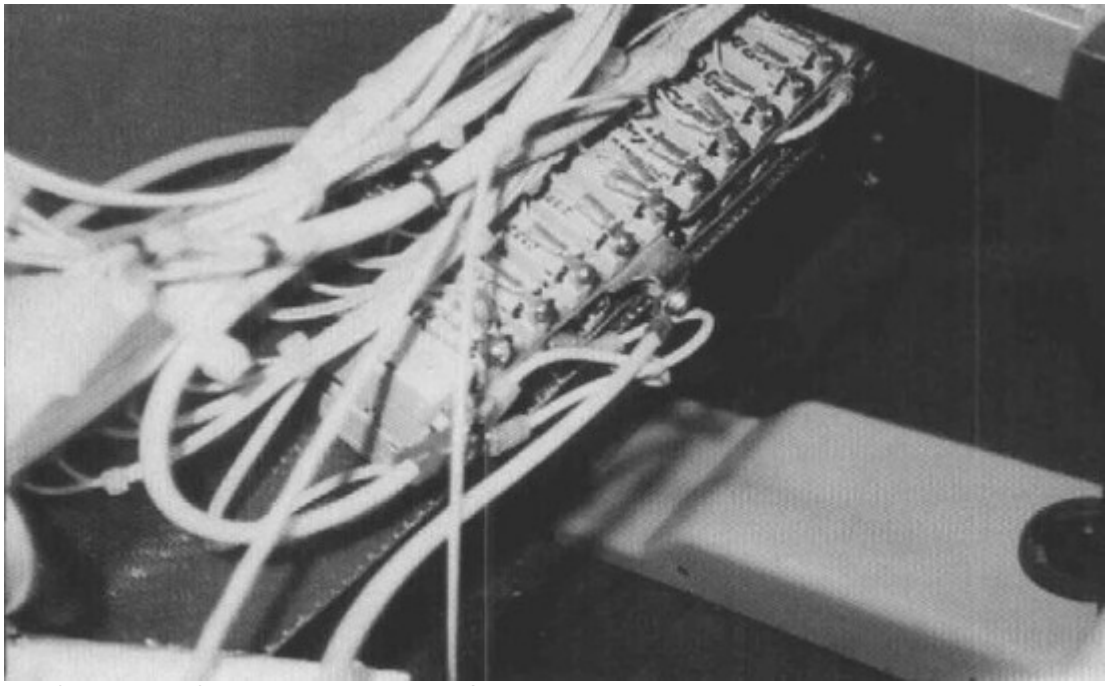
Pour connecter une cosse ronde isolée à un fil, procédez ainsi :

- Sélectionnez la cosse isolée correcte en fonction de la taille du fil à connecter. Par exemple, si le fil est de 18 AWG, utilisez une cosse avec un isolant rouge.
- À l'aide du dénudeur intégré de la pince à sertir, insérez environ 6 mm (1/4″) du fil dans l'encoche de dénudage. Serrez les poignées de la pince et faites-la pivoter d'environ 45° de chaque côté pour couper l'isolant. Tirez sur le fil et environ 6 mm d'isolant seront proprement retirés de l'extrémité. Vous pouvez aussi utiliser un dénudeur automatique séparé, qui fera peut-être le travail plus vite. À défaut, un simple couteau peut dépanner, à condition d'éviter de couper les brins du fil. Même si cela peut sembler peu, il suffit de retirer seulement 5 à 6 mm (3/16″ à 1/4″) d'isolant au bout du fil.
- Torsadez légèrement les brins dénudés avec vos doigts. Cela resserrera les brins et permettra un meilleur sertissage lorsque vous installerez la cosse.
- Insérez le fil dénudé dans la cosse ronde jusqu'à ce que l'isolant du fil vienne buter contre le fond de la partie métallique à l'intérieur de l'isolant de la cosse. Les brins dénudés doivent juste dépasser légèrement du côté opposé (côté anneau) de la cosse.
- Avec le fil bien en place, positionnez la pince à sertir dessus. Faites le premier sertissage environ au milieu de la partie métallique de la cosse, soit environ au premier tiers de la longueur de l'isolant. Appliquez une bonne pression… pas trop forte toutefois pour éviter de couper l'isolant. Le sertissage doit être suffisant pour verrouiller le fil dans la cosse.
- Vérifiez votre réussite en tenant la cosse entre deux doigts d'une main et en tirant sur le fil avec l'autre main. Si la connexion résiste à une traction d'environ 2,5 kg, c'est réussi. Si elle se détache :
    - a. vous n'avez pas assez serré, ou
    - b. la taille du fil est trop petite pour la cosse utilisée, ou
    - c. vous avez serti trop en arrière et manqué la partie métallique de la cosse à l'intérieur de l'isolant.
- Si votre connexion réussit le "test de traction", faites un second sertissage près de l'arrière de l'isolant afin de le serrer fermement autour de l'isolant du fil. L'objectif de ce sertissage est de bien soutenir le fil et d'absorber une partie des contraintes auxquelles la connexion pourrait être soumise en service à cause des vibrations.

CONSEILS POUR SIMPLIFIER VOTRE CÂBLAGE

Dans la mesure du possible, pré-câblez (fixez tous les fils) sur chaque disjoncteur et bloc de fusibles, l'interrupteur principal, et surtout l'interrupteur d'allumage AVANT de les installer. Croyez-moi, c'est beaucoup plus facile à faire lorsque l'unité est posée sur l'établi, là où vous pouvez voir ce que vous faites. Évidemment, si vous installez d'abord les interrupteurs, disjoncteurs, fusibles ou voyants sur le panneau d'instruments puis que vous essayez de faire les connexions par derrière, vous aurez beaucoup de mal.

Autant vous préparer à l'épreuve en réunissant quelques vis et rondelles frein supplémentaires car vous en ferez sûrement tomber quelques-unes avant que tout ne soit connecté.



Le câblage paraît beaucoup mieux après l'installation de quelques colliers de serrage. Cependant, ne soyez pas trop pressé de le faire, sinon vous risquez de devoir installer puis couper des colliers chaque fois que vous ajoutez d'autres unités et fils.

REMARQUE : On dit, de ceux qui savent, que chaque fois que vous laissez tomber une rondelle, une vis ou un écrou dans votre avion, il disparaîtra sous vos yeux et vous ne le retrouverez que lorsque vous n'en aurez plus besoin.

À part cette observation profonde, le principal inconvénient de la technique du pré-câblage des interrupteurs et disjoncteurs est que vous devrez prévoir des longueurs généreuses pour les fils, car vous ne saurez peut-être pas exactement quelle longueur chaque fil devra avoir. Cependant, pour compenser ce défaut, la technique du pré-câblage vous permettra de mieux organiser votre câblage sans créer un labyrinthe excessif de fils croisés.

Pour rendre vos futurs travaux de maintenance moins pénibles essayez de placer votre bus d'alimentation et vos bornes de masse dans des zones facilement accessibles. Installez ces unités de manière à laisser assez d'espace pour manipuler un tournevis ou une clé lorsque vous y fixerez les nombreux fils terminés par des cosses. Réfléchissez-y : est-il préférable d'orienter les borniers de façon à ce que les têtes de vis soient vers le haut ? vers le bas ? sur le côté ? Quelle orientation fournit le meilleur accès pour installer les vis de connexion?

Un problème que les constructeurs s'imposent parfois est de rendre l'accès futur difficile d'autres façons. Par exemple, en serrant excessivement l'installation de fusibles, disjoncteurs, connecteurs et instruments... même lorsqu'il y a pourtant suffisamment d'espace disponible sur le panneau.

Je pense que les disjoncteurs (fusibles) et interrupteurs devraient être espacés d'au moins 2,5 cm (1 pouce) lorsque c'est possible.

IDENTIFICATION DES CIRCUITS

Étiquetez ou numérotez chaque fil au moment de sa connexion. Plus tard, vous pourriez avoir beaucoup de mal à identifier un fil et sa fonction. Placez l'étiquette du fil à environ 15 cm (6″) de l'unité à laquelle il est raccordé. Vous pouvez fabriquer de petites étiquettes à l'aide de ruban adhésif et d'un marqueur Sharpie. Dans tous les cas, le marquage doit être fait avec de l'encre indélébile. L'utilisation de ruban de masquage pour les étiquettes n'est pas recommandée, sauf pour un usage temporaire. Les étiquettes en ruban de masquage vieillissent rapidement et deviennent cassantes. De plus, les marquages ont tendance à s'effacer ou à s'estomper.



L’accès à ce bornier semble excellent, mais l’est-il vraiment ? Et si le capot et le pare-brise devaient être installés définitivement par-dessus ? Comment l’accès avec votre tournevis serait-il alors ?

Les fils peuvent également être identifiés avec un ruban marqueur spécial, portant des numéros pré-imprimés de 0 à 9. Il suffit de découper un petit morceau du numéro désiré et de l’enrouler autour du fil pour l’identifier. C’est une méthode simple et propre. Bien sûr, l’inconvénient est que vous devez préparer une “fiche de correspondance” pour vous rappeler quel circuit correspond à chaque numéro.

De la même manière, certains constructeurs identifient leurs fusibles et disjoncteurs par numérotation. C’est beaucoup plus facile que d’essayer de trouver des étiquettes descriptives assez petites pour être placées au-dessus de chaque fusible ou disjoncteur installé dans le panneau d’instruments.

Ne vous précipitez pas trop pour installer les colliers de serrage afin d’organiser le câblage. Trop souvent, vous devrez en couper beaucoup lorsque d’autres fils seront ajoutés. Temporairement, vous pouvez utiliser des attaches filaires ou une ficelle pour maintenir deux fils ou plus ensemble.

Liste de courses :

- Pince à sertir les fils
- Ruban adhésif, petit rouleau
- Marqueur Sharpie – pointe fine, encre noire
- Fils électriques :
    - #18 AWG pour la majeure partie du système électrique
    - #16 AWG pour les feux de position et d’atterrissage
    - #18 AWG blindé pour relier les magnétos
    - #8 ou #10 AWG pour relier l’alternateur
    - #4 câble de soudage pour connecter la batterie. Utilisez #1 ou #2 si la batterie est très en arrière dans le fuselage ou si vous avez généralement des hivers très froids
- Nombre suffisant de cosses rondes isolées pour connecter les fils listés ci-dessus. Vous aurez probablement besoin du double de cosses que vous pensez… surtout les rouges. Achetez un paquet de cent pour moins de 10 $ dans un magasin d’électronique, plutôt que d’acheter un petit paquet de 5 dans un magasin de pièces automobiles pour environ 1 $. On peut également trouver de bonnes affaires pour les cosses isolées lors des marchés aux puces aéronautiques.
- Un disjoncteur ou un porte-fusible pour chaque circuit important.
- Un interrupteur ou un disjoncteur-interrupteur pour chaque circuit à contrôler : volets, feux de navigation, stroboscopes, pompe à carburant, interrupteur principal avionique, interrupteur principal et interrupteur d’allumage, par exemple.

Les interrupteurs doivent être dimensionnés pour le courant qu’ils devront supporter. Attention aux interrupteurs à bascule couramment disponibles. Bien qu’un interrupteur soit étiqueté à 15 A (125 V AC), en réalité il ne peut supporter qu’une fraction de cela dans un circuit 12 V DC. Les magasins de pièces automobiles, en revanche, proposent des interrupteurs conçus pour le fonctionnement en 12 V DC et capables de supporter le courant indiqué dans tout système 12 V.



On peut trouver de bonnes affaires pour des cosses isolées dans la plupart des grands marchés aux puces aéronautiques. D’ailleurs, la plupart de vos besoins électriques peuvent également y être satisfaits. Avoir une liste de ce dont vous avez besoin est utile.