INTERRUPTEURS ET DISPOSITIFS SIMILAIRES

Je soupçonne qu'il y a plus de petits interrupteurs mignons à trouver dans les avions de construction amateur qu'il n'y a de types répondant aux normes militaires ou d'autres interrupteurs dits de « qualité aéronautique »… et pourquoi pas ? Un interrupteur est un dispositif très simple. Un appareil qui, habituellement, ne pose aucun problème, même pour le constructeur qui en choisit un au hasard et l'installe là où il en a besoin.

Parfois, le style est le facteur dominant et le constructeur se retrouve à choisir un type d'interrupteur particulier davantage pour son effet décoratif que pour son pedigree électrique. Cette méthode de sélection peut convenir pour un circuit mineur rarement utilisé, mais j'accorderais certainement plus d'attention au choix des interrupteurs les plus importants.

Les interrupteurs comme l'interrupteur d'allumage, l'interrupteur principal, les interrupteurs de train d'atterrissage et de volets, pour n'en nommer que quelques-uns, devraient tous être des interrupteurs de la meilleure qualité. Les meilleurs que vous puissiez trouver.

En réalité, il n'est pas nécessaire de sacrifier le style non plus. Avec autant de modèles d'interrupteurs parmi lesquels choisir, vous ne devriez jamais avoir à renoncer à la fiabilité électrique au profit de l'apparence. Tout ce que vous avez à faire, c'est de poursuivre votre recherche jusqu'à ce que vous trouviez le type d'interrupteur dont vous avez besoin et que vous désirez.

Bien qu'il existe des centaines de formes, de styles et de tailles d'interrupteurs parmi lesquels choisir, ne laissez pas cela vous troubler. Tous les interrupteurs remplissent essentiellement la même fonction… celle de contrôler un circuit électrique. L'interrupteur fournit un moyen sûr et rapide d'arrêter, de démarrer ou de détourner la direction du courant dans un circuit électrique. Tout ce que vous avez à faire, c'est de basculer, tourner, pousser ou tirer le levier, le bouton, la manette ou la poignée.

Cependant, même si tous les interrupteurs fonctionnent selon le même principe de base, ils ne conviennent pas tous à n'importe quel avion. Certains sont tellement mal construits qu'ils auraient probablement une durée de vie très courte et pourraient même présenter un risque d'incendie électrique.

SÉLECTION DES INTERRUPTEURS

Les interrupteurs de qualité aéronautique sont solidement construits et possèdent une capacité suffisante pour ouvrir et refermer un circuit des milliers de fois sans défaillance. Ils peuvent également supporter en continu le courant de charge nominal sans surchauffer. Peut-être que l'élément le plus important d'un interrupteur de bonne qualité est le mécanisme à action rapide, qui produit une ouverture et une fermeture rapides des contacts, quelle que soit la lenteur avec laquelle vous actionnez le levier ou la bascule. Une action rapide élimine pratiquement l'arc électrique… un défaut courant des interrupteurs bon marché mal conçus.

Comme la capacité électrique d'un interrupteur est si importante, la plupart des constructeurs essaient d'en déterminer la valeur nominale avant de s'intéresser à ses autres qualités. Bien que certains interrupteurs aéronautiques aient leur intensité de courant continu (valeur nominale) gravée ou estampillée sur le boîtier, beaucoup ne l'ont pas. Cela peut rendre un peu plus difficile de vérifier que la valeur nominale de l'interrupteur est suffisante pour votre usage avant de l'acheter.

Naturellement, il n'y a aucun inconvénient à utiliser un interrupteur ayant une intensité nominale bien supérieure à vos besoins. L'inverse, cependant, pourrait aboutir à un interrupteur chaud et fumant. D'ailleurs, ne vous laissez pas tromper par la taille d'un interrupteur. Un gros interrupteur n'indique pas nécessairement qu'il peut supporter de fortes intensités.

Lors du choix d'un interrupteur, vous devez savoir que certains circuits subissent une intensité de courant anormalement élevée au démarrage par rapport à celle requise en fonctionnement continu. Une lampe à incandescence, comme un phare d'atterrissage par exemple, impose à son circuit un fort courant initial lorsque l'interrupteur est fermé. On appelle souvent cela un « circuit à fort courant d'appel » et il peut nécessiter une capacité d'interrupteur cinq fois supérieure à celle exigée pour le fonctionnement continu.

Un moteur électrique à courant continu impose également un courant de démarrage beaucoup plus élevé que celui requis en régime continu. Bien qu'un moteur électrique ne consomme que deux ou trois ampères en fonctionnement libre, sa demande au démarrage peut dépasser 10 ampères.

Les relais et les solénoïdes induisent également des charges de courant plus élevées sur un interrupteur en

raison de leurs circuits inductifs. Lorsque l'interrupteur de commande est ouvert, l'énergie magnétique stockée dans les bobines du relais ou du solénoïde est libérée et peut produire un arc, au détriment de l'interrupteur. Un interrupteur utilisé dans un circuit de relais ou de solénoïde devrait avoir une capacité double de celle du courant nominal requis.

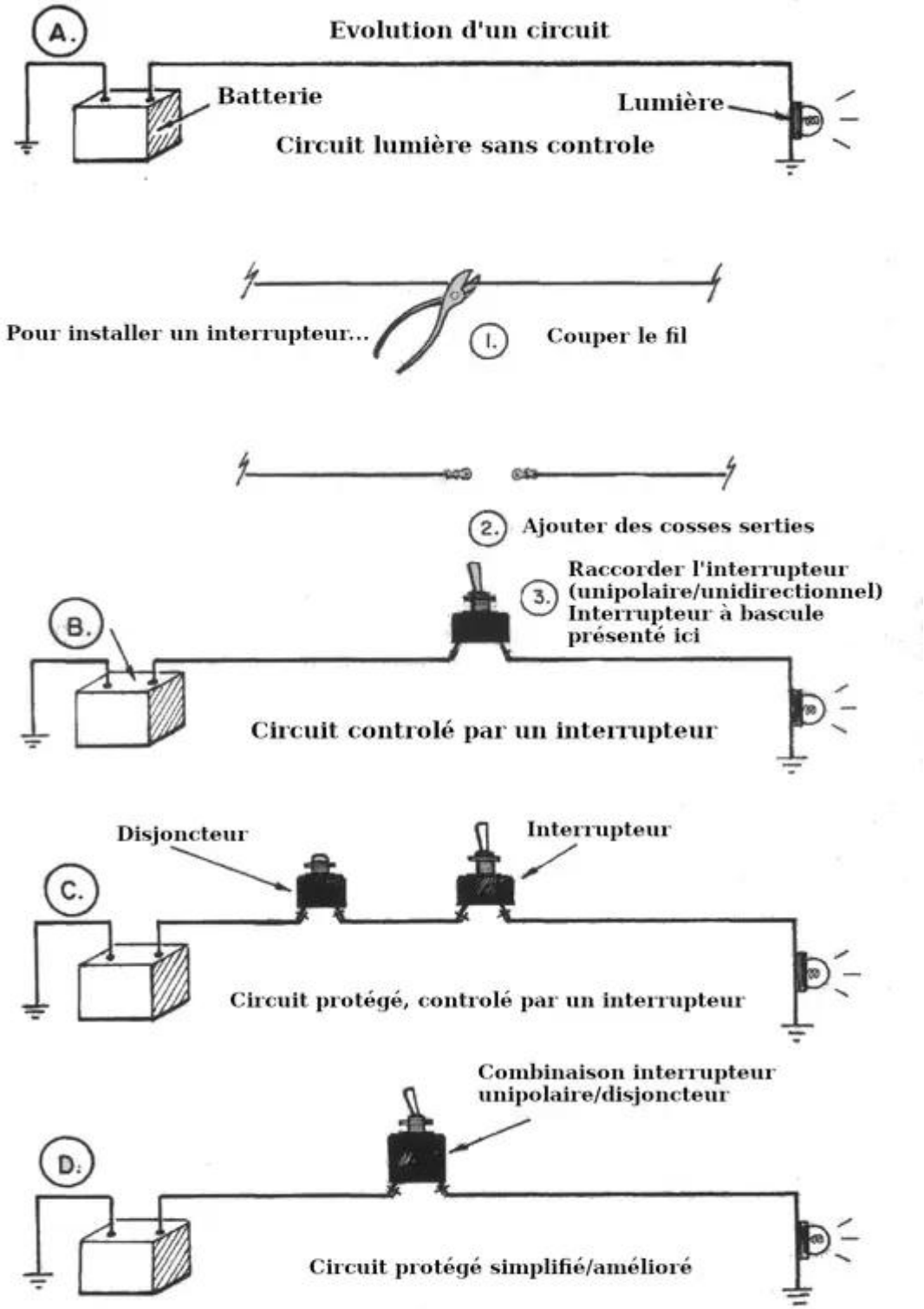


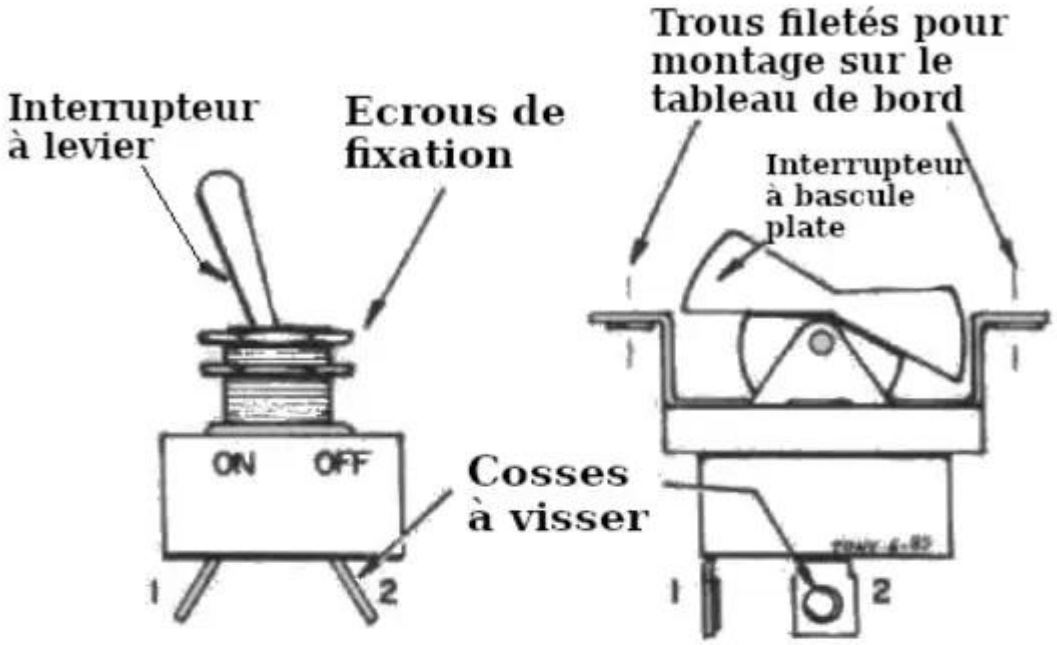
FIGURE 1

DÉSIGNATION DES INTERRUPTEURS

Au risque de fournir plus d'informations sur les interrupteurs que vous avez besoin (ou envie) de savoir, je pense que ce qui suit peut être utile lors de vos achats.

Les types d'interrupteurs sont identifiés par le nombre de pôles, de directions et de positions qu'ils offrent.

Quelques clarifications :



Interrupteurs unipolaires unidirectionnels (UPUD)



Symbole UPUD

FIGURE 2

- **Pôle** : Le pôle d'un interrupteur peut ne pas du tout ressembler à un poteau. C'est le contacteur métallique mobile. Le nombre de pôles correspond au nombre de bornes externes de l'interrupteur par lesquelles le courant peut entrer ou sortir.
- **Direction** : La direction indique le nombre de circuits que chaque pôle peut compléter à travers l'interrupteur.
- **Position** : Le nombre de positions d'un interrupteur correspond au nombre d'arrêts où le levier ou l'activateur peut se placer pour ouvrir ou fermer un circuit.

En parcourant un catalogue d'interrupteurs, vous constaterez que les termes définis ci-dessus sont utilisés dans une sorte de langage abrégé pour décrire les différents interrupteurs. Voici ces abréviations :

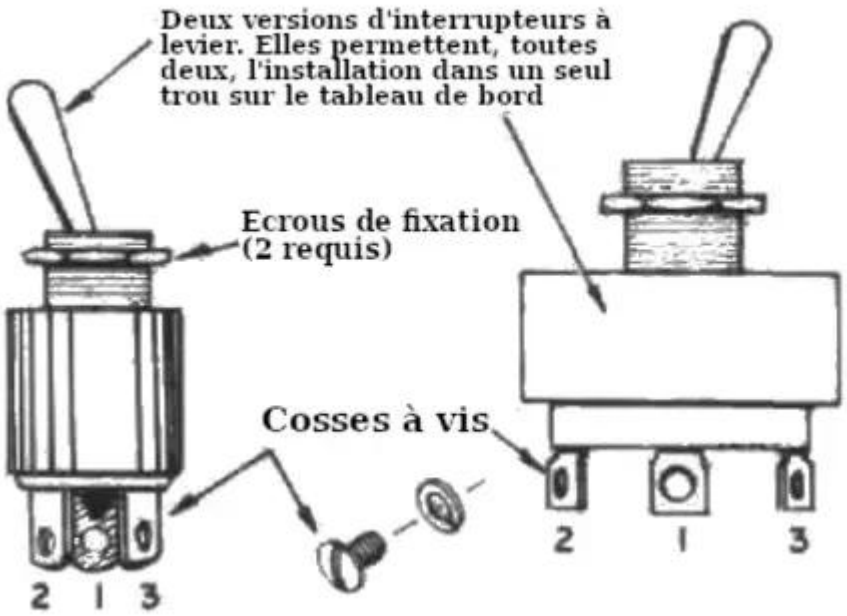
- **Interrupteurs UniPolaires UniDirectionnels** (UPUD-en anglais SPST) : ils ne peuvent gérer qu'un seul circuit.
- **Interrupteurs UniPolaires BiDirectionnels** (UPBD-en anglais SPDT) : deux circuits peuvent être complétés, mais pas simultanément.

- **Interrupteurs BiPolaires UniDirectionnels** (BPUD-en anglais DPST) : gèrent deux circuits simultanément.
- **Interrupteurs BiPolaires BiDirectionnels** (BPBD-enanglais DPDT) : gèrent deux circuits pour chaque direction.

Peut-être que les figures 2 à 5 vous aideront à mieux visualiser ces combinaisons.

IINTERRUPTEURS À BASCULE (OU À LEVIER)

Ce sont les interrupteurs populaires de l’ancien type militaire, aujourd’hui disponibles même en version miniature et dans des modèles très stylisés. Un levier à bascule est facile à distinguer parmi un ensemble d’interrupteurs et facile à actionner d’un simple mouvement du doigt ou du pouce.



Interrupteurs UniPolaires-BiDirectionnels (UPBD)



Symbole UPBD

FIGURE 3

Les grands interrupteurs à bascule de type militaire ancien ne sont pas très élégants, car ils sont montés par le col à travers un seul trou du panneau. Un écrou fin fixe l'interrupteur au panneau. Avec une partie du col visible et le trou assez large par lequel la bascule dépasse, cela donne un aspect quelque peu inachevé. Malgré cela, la plupart des constructeurs trouvent qu'ils donnent une allure plutôt « virile » à l'installation.

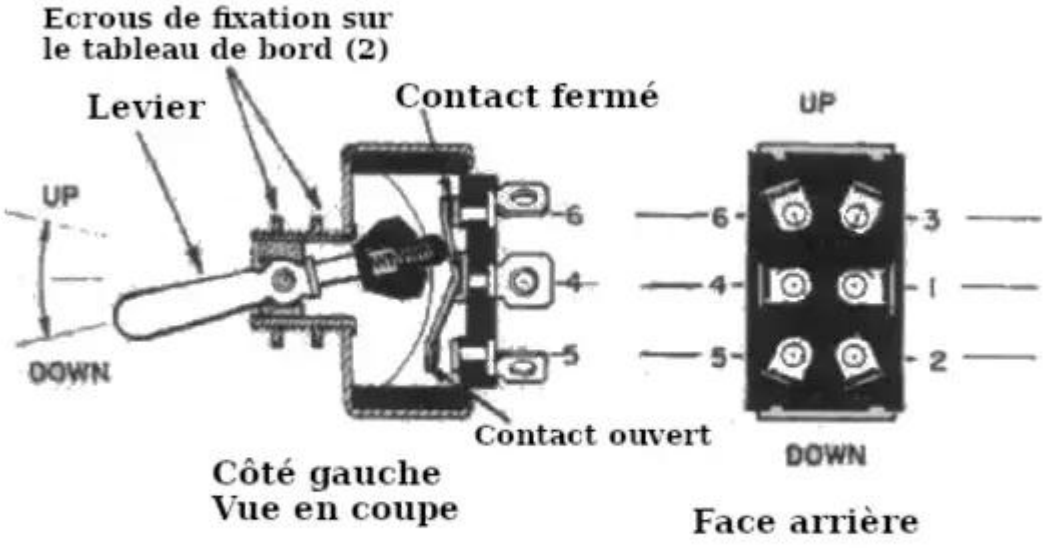
J'ose dire que plus de 90 % des interrupteurs à bascule installés dans les avions de sport sont de simples interrupteurs unipolaires unidirectionnels (UPUD). Ces interrupteurs ont généralement deux positions : MARCHE ou ARRÊT (voir Figure 2).

Les interrupteurs à bascule peuvent être obtenus avec un ressort de rappel afin de fournir un contact momentané si nécessaire. Pour la plupart, les interrupteurs à deux et trois positions sont plus utilisés que les modèles à contact momentané.

INTERRUPTEURS À BASCULE PLATE

Un interrupteur à bascule plate semble offrir tous les avantages de l'interrupteur à levier tout en ajoutant une touche décorative. C'est un type d'interrupteur très populaire auprès des constructeurs amateurs et il se prête bien à un aménagement de cockpit sophistiqué. Vous pouvez utiliser un interrupteur à bascule plate de manière interchangeable avec un interrupteur à levier ayant la même valeur nominale.

INTERRUPTEUR À BOUTON-POUSSOIR



Interrupteur BiPolaire-BiDirectionnel



Symbole BPBD

FIGURE 4

Un interrupteur à bouton-poussoir est un élément rare dans les avions de sport. À l'exception d'un bouton de démarrage occasionnel ou d'un interrupteur de micro à commande « push-to-talk », l'interrupteur à bouton-poussoir à contact momentané à ressort est rarement utilisé dans les avions expérimentaux. Une chose que l'on peut dire à propos de l'interrupteur à bouton-poussoir, c'est qu'il possède une capacité de courant élevée rarement égalée par la plupart des autres interrupteurs.

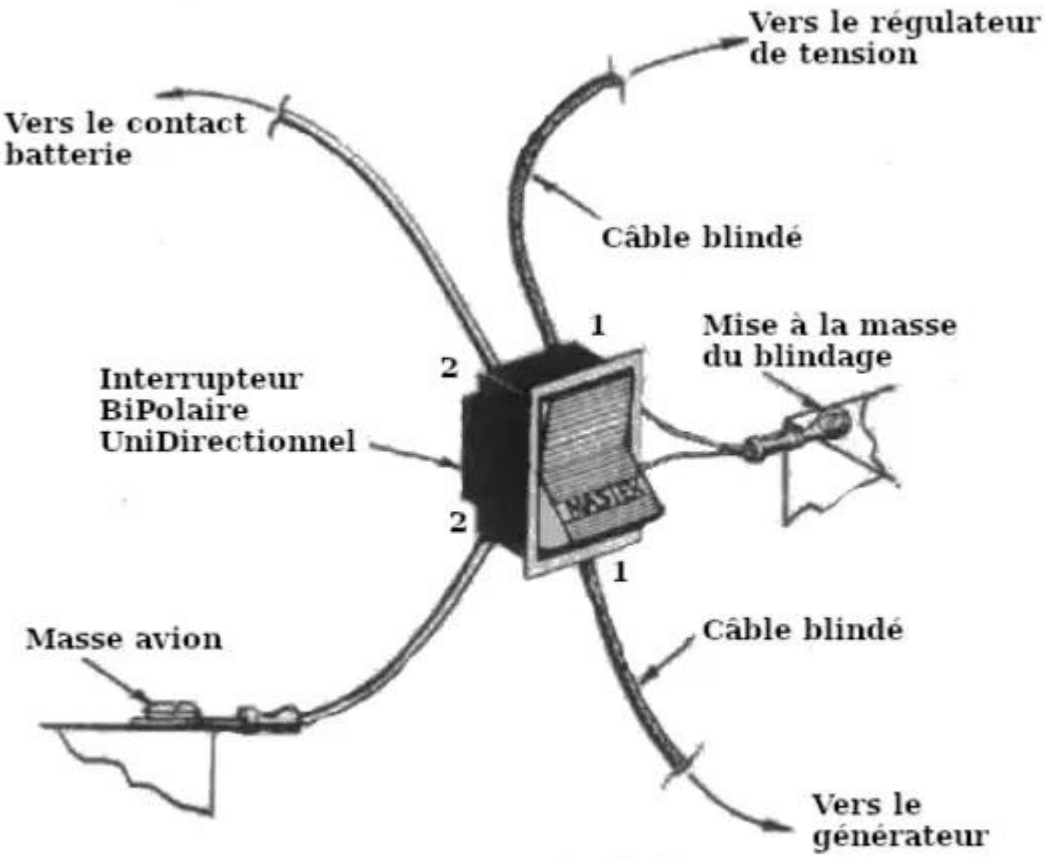
FUSIBLE

La plupart d'entre nous ne considèrent pas le modeste fusible comme une sorte d'interrupteur, mais c'en est bien un. Un fusible ouvre automatiquement le circuit lorsque le courant dépasse la valeur nominale prévue. La chaleur excessive générée provoque la fusion (ou « la coupure ») de l'élément du fusible, ouvrant ainsi le circuit. Le principal inconvénient de ce dispositif est qu'un fusible grillé doit être retiré et remplacé par un neuf pour réactiver le circuit. D'ailleurs, on pourrait ouvrir et fermer un circuit en retirant et en réinstallant le fusible pour contrôler le circuit… un moyen de commutation des plus rudimentaires.
Évidemment, les fusibles font de meilleurs dispositifs de protection de circuit que de véritables interrupteurs.

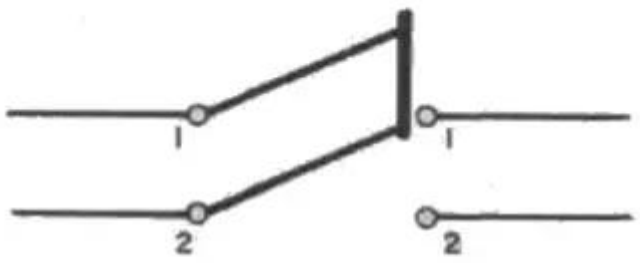
APPLICATION DES INTERRUPTEURS

Utilisez les simples interrupteurs à deux positions (UPUD), qu'ils soient à levier ou à bascule plate, pour vos circuits d'éclairage et pour mettre en marche ou arrêter les accessoires. Un interrupteur bipolaire unidirectionnel (BPUD) est couramment utilisé comme interrupteur principal (« master switch »), afin que les circuits de la batterie et de l'alternateur (ou générateur) puissent être commandés simultanément. La plupart des constructeurs préfèrent utiliser l'interrupteur standard à bascule plate rouge, portant l'inscription « Master ». Si vous cherchez bien, vous pouvez trouver un interrupteur principal à deux sections portant les inscriptions « BAT » sur une moitié et « ALT » sur l'autre. Cet interrupteur peut être actionné individuellement ou, le plus souvent, conjointement.

Comme vous le savez, lorsque l'interrupteur principal est mis sur ON, il connecte la bobine du contacteur de batterie à la masse et le circuit de champ de l'alternateur à la batterie, activant ainsi l'ensemble du système d'alimentation. Dans cette configuration, toute lampe ou tout accessoire relié à la source d'alimentation principale (barre omnibus) peut être utilisé simplement en fermant l'interrupteur correspondant. Cependant, lorsque l'interrupteur principal est mis sur OFF, le circuit principal s'ouvre, et toutes les lampes et accessoires cessent de fonctionner, quel que soit l'état de leurs interrupteurs individuels.



Interrupteur principal (BiPolaire-UniDirectionnel)



Symbole BPUD

FIGURE 5

C’est une disposition extrêmement essentielle en cas d’atterrissage d’urgence ou d’une urgence impliquant le système électrique de l’avion.

Le seul endroit où vous pourriez trouver une utilité à un interrupteur bipolaire bidirectionnel (BPBD) dans un avion de sport serait dans un appareil sophistiqué doté d’un train d’atterrissage escamotable électrique et/ou de volets électriques.

INSTALLATION DES INTERRUPTEURS

Êtes-vous du genre à vouloir que tous vos interrupteurs soient exactement identiques et parfaitement alignés en une seule rangée ? C'est très bien, et l'effet est impressionnant. Cependant, vous devriez être conscient d'un léger inconvénient à cette disposition, surtout si vous avez plus de trois ou quatre interrupteurs alignés. Comment vous souviendrez-vous de la fonction de chaque interrupteur ?

Vous avez raison : il n'est pas nécessaire de s'en souvenir si chacun est marqué. En effet, tous les interrupteurs devraient être étiquetés ou identifiés. Cependant, l'étiquetage peut être difficile, surtout si les interrupteurs sont proches les uns des autres ou s'il n'y a pas assez d'espace au-dessus ou en dessous pour placer les étiquettes ou les plaques signalétiques.

Mais même lorsque tous les interrupteurs sont marqués, allez-vous pencher la tête dans le cockpit pour lire les étiquettes ? Ne trouveriez-vous pas plus pratique de reconnaître de petits groupes d'interrupteurs sans les regarder, simplement au toucher ?
Vous pourriez même améliorer cela en mélangeant les types d'interrupteurs, afin qu'ils soient plus facilement reconnaissables au toucher seul.

Par exemple, un interrupteur de train d'atterrissage a typiquement un bouton en forme de roue fixé sur son levier, tandis qu'un interrupteur de volets est identifiable par un levier en forme de profil aérodynamique.

Pensez-y.

SENS DE FONCTIONNEMENT

Les interrupteurs ont déjà causé de sérieux ennuis à de nombreux pilotes à cause de leur emplacement et de leur sens de fonctionnement. Imaginez le risque si vous placez l'interrupteur du train d'atterrissage à côté de celui des volets et que les deux soient de type levier ordinaire.

Et que dire du désastre possible si vous devez lever l'interrupteur des volets pour abaisser les volets, lever l'interrupteur du train pour sortir le train, et basculer l'interrupteur de la pompe à carburant sur OFF pour la mettre en marche ? Ridicule ? Bien sûr. Mais, pour nous assurer que nous pensons tous de manière logique, réaffirmons les règles :

Les interrupteurs à deux positions ON-OFF doivent être montés de manière à ce que la position ON soit obtenue par un mouvement vers le haut ou vers l'avant du levier. Le mouvement des interrupteurs de train d'atterrissage et de volets doit correspondre à la direction du déplacement : UP pour monter et DOWN pour descendre. D'accord ?

À suivre.