

L'Aéroplane doit être une bonne girouette ou mieux une bonne flèche

Nous avons lu avec le plus grand intérêt l'article récent (1) du capitaine Duchêne, intitulé : « L'aéroplane actuel est une mauvaise girouette » et nous ne croyons pas inutile d'insister sur l'idée fondamentale : *L'aéroplane doit être avant tout une bonne girouette*. Si évident que nous paraisse cet axiome, il semble ne pas être encore admis par tout le monde et que l'on veuille revenir en arrière en reprenant des formes réputées nouvelles, progressivement abandonnées après de laborieuses expériences.

Comme le capitaine Duchêne, nous ne croyons pas du tout à l'avenir de l'appareil type *Langley*, pas plus que de ses simples variantes : le type *Canard* et le type à queue portante, que l'on appelait il y a quelque temps la « Solution Française ».

Le type *Langley* proprement dit, est le plus mauvais des trois systèmes, à tous les points de vue.

Par exemple, pour le rendre stable, il lui faudrait une surface arrière stabilisatrice très éloignée du centre de gravité et bien plus importante que celle prévue par *Langley* lui-même ; ce qui conduit à une impossibilité de construction, quelle que soit la disposition des ailes principales.

Un tel dispositif rend également impossible les variations importantes de l'angle d'attaque des surfaces principales ; or, il est pas douteux que l'avenir appartient à l'appareil à incidence variable.

Le type *Canard*, moins mauvais, n'a pas encore fait ses preuves d'une façon concluante, nous ne le croyons pas viable,

1° Par ce que sa conduite nous semble impraticable en air agité ;

2° Parce qu'il ne présente que des inconvénients sur le type idéal, et que nous n'estimons pas ses avantages sur le type ordinaire suffisants pour lui donner la préférence.

Le type à queue porteuse ne diffère pas essentiellement du *Canard*, c'est un véritable *Canard* centré tout à fait sur l'avant, et présentant comme lui le V longitudinal. Cette solution, la moins mauvaise des trois, et par suite la plus expérimentée a été enfin péniblement abandonnée petit à petit, d'une façon à peu près générale. On pourrait même penser qu'elle l'a été définitivement, si l'on pouvait être sûr que les constructeurs font toujours leurs modifications en pleine connaissance de cause, mais c'est souvent une question de mode. Il ne faut donc pas s'étonner outre mesure, de voir reprendre aujourd'hui des types abandonnés ou même décriés avec énergie.

La solution idéale à notre avis, pour l'aéroplane tel qu'il est généralement admis, c'est-à-dire avec une surface-empennage à l'arrière, est donc : la surface principale seule portante, biplane ou monoplane, complétée par une surface-empennage fixe ou mobile, à *sustentation nulle*.

Le capitaine Duchêne ajoute : *negative*. Nous nous séparons de lui sur ce point, mais c'est une question de détail et par suite secondaire dans cette question de stabilité. Nous restons pleinement d'accord sur le principe, et nous n'avons rien à ajouter au développement donné à ce sujet ; nous ne pouvons qu'affirmer notre conviction personnelle reposant sur une longue expérience.

Nous croyons en effet avoir été le premier à prétendre que l'aéroplane devait être non seulement une *bonne girouette* mais mieux que cela : une *bonne flèche*, c'est-à-dire une bonne girouette dans tous les sens. Il suffit de se reporter à notre article : *l'Equilibre et la stabilité des aéroplanes*, publié dans la *Revue d'aviation*, n° des 15 juillet et 15 août 1907.

Cet article a passé naturellement inaperçu, sauf du capitaine Ferber qui nous en félicita vivement. Il se résume en ceci :

Il faut qu'à chaque instant le centre de gravité traîne le centre des résistances à l'avancement.

Nous avons donc dès cette époque la même préoccupation que le capitaine Duchêne : réaliser une *bonne flèche*, mais nous allions déjà plus loin.

Nous avons reconnu dès le début l'inutilité de l'empennage fixe et du stabilisateur proprement dit. Nous avons toujours employé ce que nous appelons un *empennage mobile* ou *gouvernail horizontal*, préoccupé que nous étions de pouvoir à chaque instant faire varier l'incidence de la surface principale.

Précisons la nuance entre le stabilisateur et le gouvernail. Le stabilisateur ; c'est le balancier du danseur de corde, servant à corriger les déséquilibres continus ; il faut le manoeuvrer constamment par petits coups ; au contraire, un gouvernail horizontal, ou empennage mobile se meut seulement pour monter, descendre ou changer de régime horizontal ; mais une fois la bonne position trouvée, il reste immobile.

Cette idée a été mise à l'étude dès 1906, elle a été expérimentée depuis 1907 sur de nombreux appareils : la plupart avec l'arrière entièrement mobile, d'autres avec un empennage dont le bord avant était fixe et l'extrémité arrière souple (1909). Enfin nous avons pu faire en 1911 la comparaison entre ce système et l'appareil à arrière porteur avec stabilisateur à l'avant.

Nos expériences ont toujours été poussées très à fond et nous sommes arrivé à la conclusion suivante : l'appareil à empennage fixe peut l'avoir très grand et à incidence nulle ; mais l'appareil idéal doit simplement posséder un « gouvernail horizontal » de grande surface, plan ou concave tantôt vers le haut tantôt vers le bas. La stabilité longitudinale est rendue ainsi automatique ; la conduite est des plus simples bien que cela puisse étonner encore bien des aviateurs.

Mais du fait qu'on n'a plus d'empennage fixe, le gouvernail horizontal non seulement ne doit pas être légèrement alourdissant, comme le demande le capitaine Duchêne, mais il est à recommander de le rendre légèrement porteur.

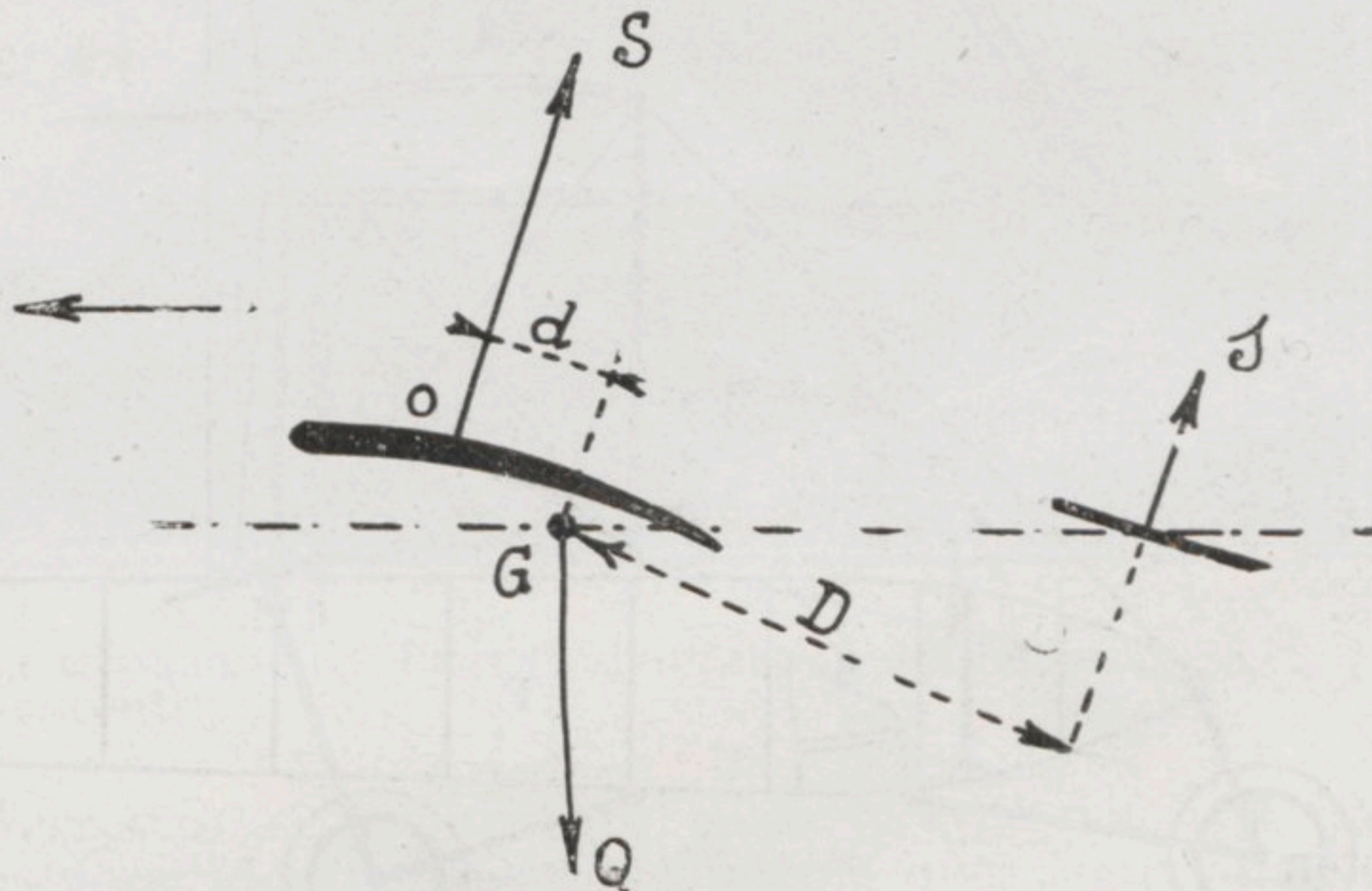


Fig. 1

Cela revient à admettre l'équilibre du schéma fig. 1. On pourrait craindre dans ce cas que l'aéroplane ne remplisse pas la condition de bonne girouette, mais il faut remarquer :

1° Que la distance est faible et ne pas oublier que les ailes sont accompagnées d'un fuselage, de tout un ensemble de surfaces-empennages, dont la résistance à l'avancement résultante est encore en arrière du centre de gravité ;

2° Que, si l'on a soin de donner à l'arrière une surface suffisante, lors même que le centre de résistance serait en avant du centre de gravité, toute légère déviation faisant sortir l'appareil de cette position d'équilibre instable, recule immédiatement ce centre de résistance très en arrière, et rend, de nouveau, l'équilibre stable.

L'appareil est donc quand même, une bonne girouette, ou se comporte pratiquement comme tel.

Mais pourquoi rendre le gouvernail de profondeur légèrement porteur.

C'est pour éviter un *grave danger*, et faciliter les manœuvres.

En effet, un aéroplane s'engage, quand la vitesse étant devenue trop grande, l'incidence trop petite. le centre de pression recule assez pour que l'empennage fixe, même négatif par construction, mal calculé, de même que le volet stabilisateur, ne suffisent plus à vaincre le moment perturbateur.

L'équilibre au début de la chute est représenté par le schéma *fig. 2* dans lequel :

$$Sd \geq Ds$$

L'aviateur est alors impuissant à dominer le moment Sd , Ds ayant atteint le maximum permis par la construction.

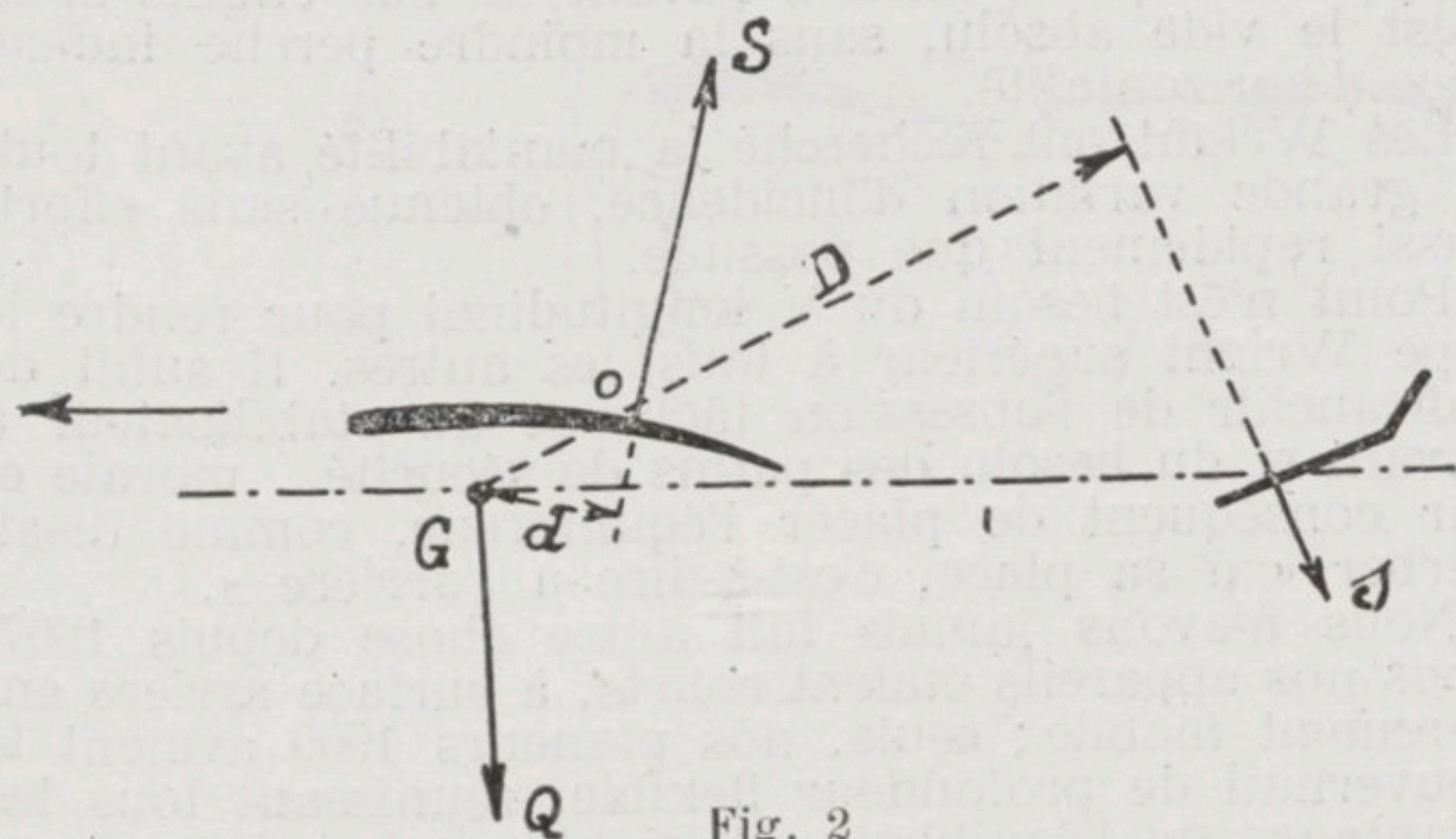


Fig. 2

Le danger est donc que le centre de sustentation recule trop ; ce risque est augmenté par le système d'équilibre que préconise le capitaine Duchêne, puisqu'il veut que le centre de gravité soit, en régime normal, en avant du centre de sustentation.

On peut naturellement remédier à cela par la grande dimension de l'empennage et du volet stabilisateur ; mais il vaut mieux supprimer le danger.

Finalement, les inconvénients à reprocher à l'incidence négative de l'arrière sont les suivants :

Augmentation de la tendance de l'aéroplane à s'engager ;

Alourdissement inutile ;

Augmentation de la résistance à l'avancement ;

On évite aussi toute espèce de danger d'engagement, dans une descente trop brusque, car le centre de poussée recule et vient, tout au plus, coïncider avec le centre de gravité. Le gouvernail de profondeur jouit alors de son maximum d'efficacité. Tant que le centre de poussée reste en avant du centre de gravité, l'appareil ne peut s'engager, même si le pilote abandonne son levier. Un ressort très faible suffit pour empêcher le levier abandonné de rester dans la position correspondant à l'équilibre indifférent, et si l'on a soin de limiter, dans le sens de la montée, la course du levier à la position de montée rapide qui est celle du vol à moindre puissance, l'appareil se place de lui-même dans la meilleure position pour arriver au sol en douceur.

La surface du gouvernail de profondeur n'a pas besoin d'être aussi grande que dans l'autre cas, puisque si elle suffit pendant le vol normal, elle se trouve surabondante dans les conditions dangereuses de la descente piquée.

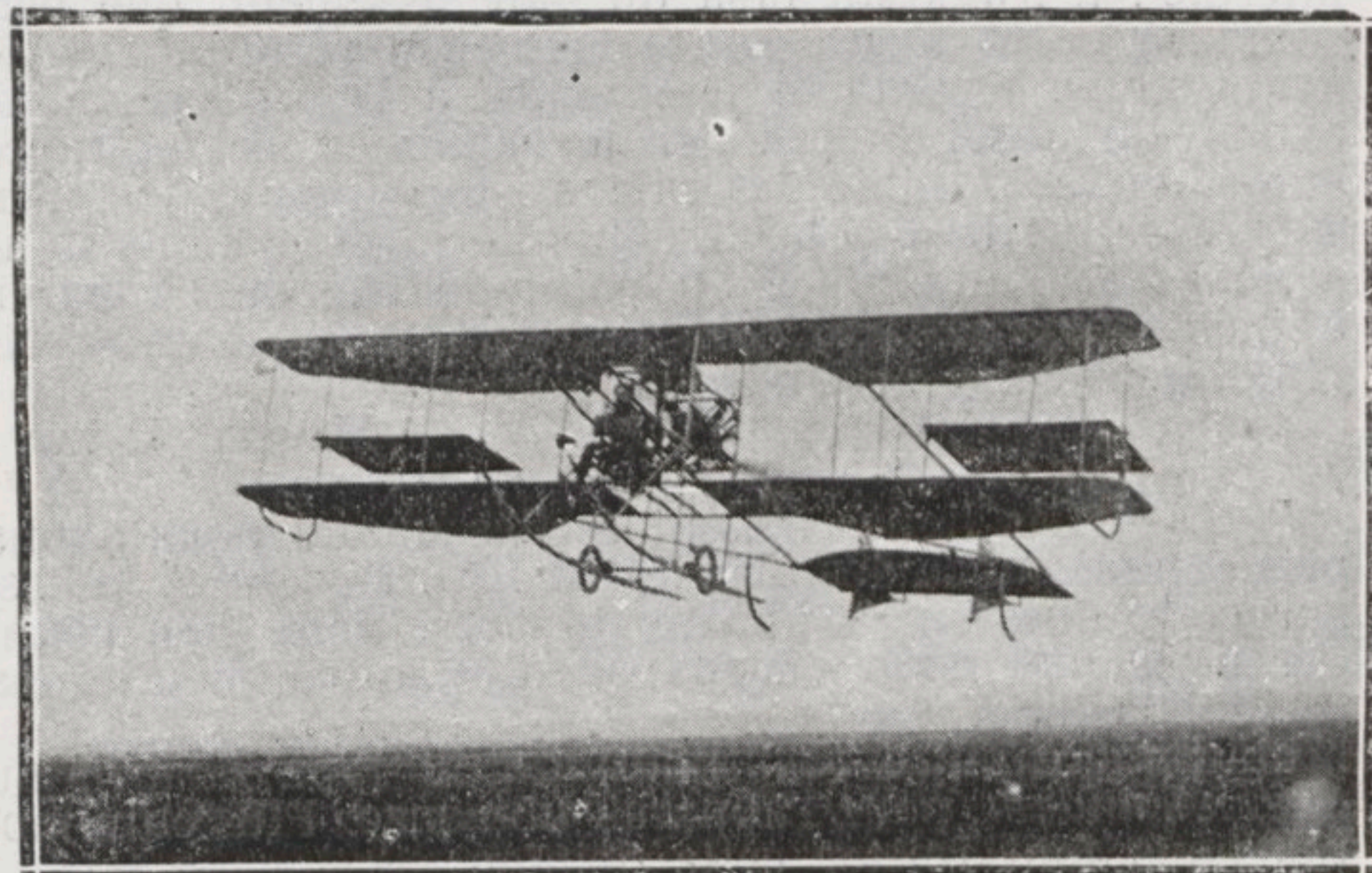


Fig. 4. — Biplan d'études Leyat à Gouvernail horizontal en plein vol

Pratiquement, ce mode d'équilibrage nous a donné entière satisfaction et nous a permis, dès le début, avec l'appareil représenté par les figures 3 et 4, des descentes piquées effrayantes, mais toujours redressées à temps.

Il sera facile de limiter la position du levier dans le sens de la descente, de façon que l'angle du gouvernail avec la surface portante ne puisse pas descendre au-dessous d'une certaine limite positive sans que le

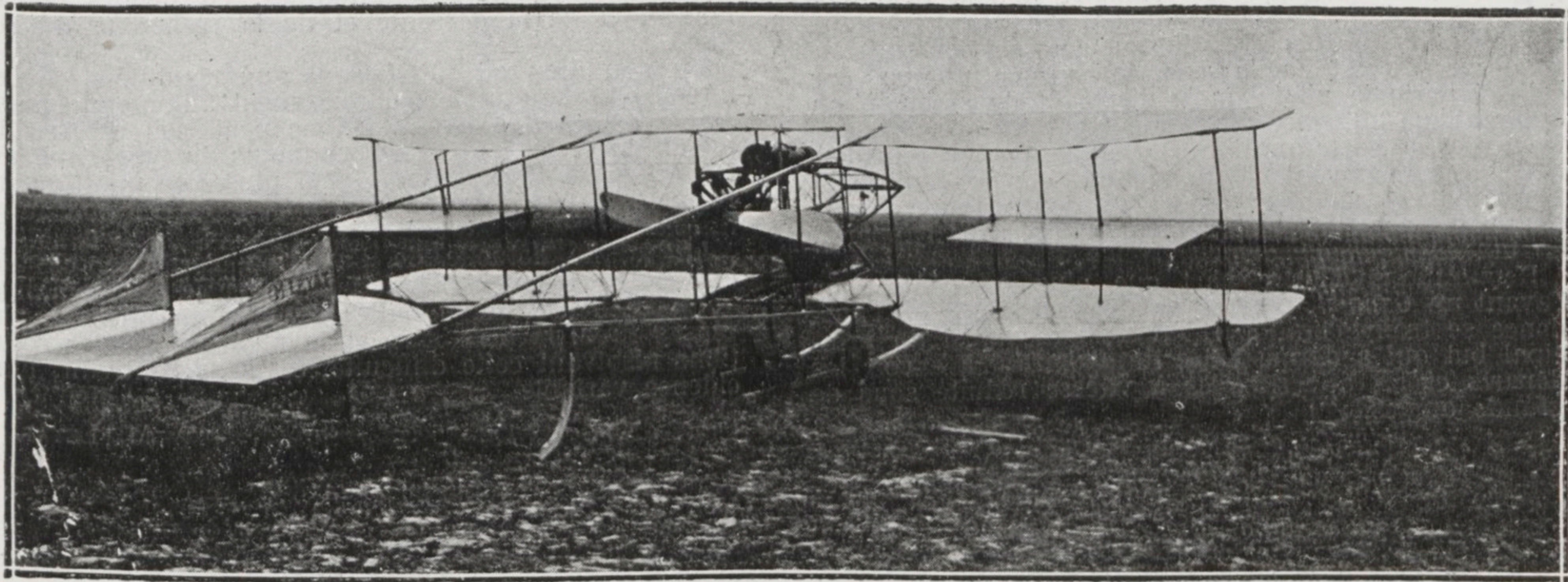


Fig. 3. — Biplan d'études Leyat. Détails du « Gouvernail horizontal » ou « empennage mobile »

Obligation de donner à ce gouvernail à incidence négative une plus grande dimension qu'avec l'équilibrage (*fig. 1*).

Si on admet, au contraire, l'équilibrage (*fig. 1*), l'aéroplane utilise l'arrière comme surface légèrement porteuse. La manœuvre du décollage rapide et de l'atterrissage sous un grand angle est facilitée.

pilote ne soit averti qu'il dépasse les limites du V longitudinal. La butée peut être élastique, car nous croyons utile de pouvoir, dans certains cas, accélérer la chute en dépassant cette limite. Cela revient à renverser momentanément le V longitudinal.

Notre équilibrage, ainsi réalisé, présente donc le maximum de sécurité.

**

On pourra remarquer que, dans notre article de la *Revue d'Aviation* nous avons admis que le centre de sustentation avançait au lieu de reculer quand l'incidence diminue; c'est vrai pour un plan et nos expériences faites à cette époque avec des surfaces planes nous l'avaient confirmé. Nous demandions que le centre de pression, fût toujours en arrière du centre de gravité, ou ne le dépassât que très peu quand le régime est atteint. Cela s'explique par le souci, très légitime à cette époque, de faire tout contribuer à la sustentation. L'aéroplane n'en restait pas moins « une bonne flèche ».

Bien que le centre de sustentation pour les surfaces courbes, se déplace en sens inverse de ce que nous avons admis en 1907, le mode d'équilibrage (fig. 1) a été conservé pour les raisons que nous venons d'exposer.

L'article précité annonçait une étude de la stabilité latérale; il s'agissait déjà du gauchissement, que personne, à notre connaissance, n'avait réalisé en France avant nous. Ayant été le premier à l'employer, nous avons été aussi le premier à l'abandonner, et notre étude de la stabilité latérale s'est poursuivie jusqu'en 1911. Elle est tout à fait d'actualité puisque nous nous sommes toujours placé au point de vue de l'appareil à incidence variable, dont on commence à entrevoir l'intérêt. Nous y reviendrons.

MARCEL LEYAT

P.-S. — Ces lignes étaient écrites quand nous avons pris connaissance des articles de MM. Rivière et James, sur cette question à l'ordre du jour. Sans rien changer à ce que nous venons de dire, nous précisons certains points.

M. Rivière entrevoit l'avantage du type *Canard* ou mieux *Tandem*, pour l'appareil immense. Plusieurs motifs nous font rejeter cette opinion.

On dit : l'appareil tandem est très stable. Nous ajoutons, tout au moins, théoriquement. C'est vrai pour l'incidence et par suite la vitesse de régime pour lequel l'appareil a été étudié. Il est bien certain que l'action de la surface avant sur la surface arrière varie avec la vitesse relative, puisque cette dernière est dans le remous de la première et que le régime d'écoulement des filets d'air se modifie à chaque instant dans un air agité, ou quand la vitesse relative varie. Que se passera-t-il pratiquement ?

On reproche déjà aux appareils à cellule unique qui sont les plus courts possible, d'avoir trop de longueur, ce qui fait que le gouvernail horizontal à empennage arrière ne reçoit la rafale qu'après la surface principale. De ce fait l'appareil ordinaire a déjà trop tendance à suivre les contours des vagues aériennes. Qu'est-ce que ce sera avec des surfaces en tandem ?

Le remède est facile avec la surface unique, car celle-ci porte le pilote ou le dispositif de stabilisation automatique influencé directement par les accélérations verticales de sorte que l'un ou l'autre pourra remédier à ce gros inconvénient en agissant sur le gouvernail horizontal et modifier ainsi l'incidence totale. Nous ne voyons pas ceci pratiquement réalisé avec l'appareil en tandem.

Remarquons d'autre part que plus on centre sur l'avant un *Canard*, plus sa variation possible de l'incidence se trouve limitée et on s'éloigne ainsi du principal but qui a donné l'idée du *Canard* : à savoir les départs et les atterrissages à vitesse réduite sous de grands angles.

Quand au type *Wright*, c'est un peu lui faire injure que de le classer dans notre basse-cour au titre de *Canard*; il avait, non sans raison, trop de mépris pour nos « poulardes ». Le *Wright* n'est pas un *Canard*, c'est un appareil à surface unique sans V longitudinal, dont l'équilibreur devait être à l'avant pour les raisons suivantes : efficacité plus grande qu'à l'arrière, construction plus facile, sécurité dans les atterrissages cabrés, peut-être aussi pour faciliter, en apparence, l'apprentissage.

La crainte de ne pas voir le stabilisateur devant soi, est très pardonnable à des précurseurs comme les *Wright*, mais elle n'est pas justifiée : elle fait songer à l'indicateur de la ligne droite placé sur le volant de l'automobile!!! Un timonnier n'a pas besoin de connaître la position de son gouvernail pour serrer le vent, pas plus que le cycliste ne regarde sa roue de devant.

Personnellement nous avons fait notre apprentissage en 1907, sans rien à l'avant de nos engins si ce n'est le vide absolu, sans la moindre perche indicatrice d'horizontalité.

Les *Wright* ont recherché la maniabilité avant tout, la grande variation d'incidence, obtenue sans effort, aussi rapidement que possible.

Point n'est besoin du V longitudinal pour rendre le type *Wright* supérieur à tous les autres. Il suffit de l'affranchir de l'obsession fâcheuse du stabilisateur à l'avant et du besoin des patins de sécurité... morale et par conséquent de placer l'équilibreur, comme disait Ferber « à sa place, c'est-à-dire à l'arrière ».

Nous n'avons jamais fait autre chose depuis 1907. Tous nos appareils étaient courts, à surface arrière entièrement mobile; seuls, nos planeurs 1909 avaient le gouvernail de profondeur flexible, réunissant tous les avantages de l'équilibreur *Wright*; mais cela ne permet pas une variation suffisante de l'incidence.

La solution en tandem serait-elle intéressante pour les très grands appareils? C'est peu probable.

On peut très bien concevoir un appareil stable et maniable à la fois, mais si, comme le constate M. Rivière, on sacrifie déjà la stabilité à la docilité pour de petits appareils, à fortiori, la raideur, la paresse des grands appareils seront plus encore à éviter. On ne s'adressera donc pas au *Langley*.

Qu'est-ce qui fait dire à M. Rivière, que seul le type *Canard* permet au pilote de ne pas manœuvrer continuellement sur les commandes pour obtenir l'équilibre ?

Je ne me rappelle pas avoir eu à agir par petits coups, sur le manche à balai de mes appareils, pour maintenir l'équilibre longitudinal, en dehors de la montée et de la descente et de la recherche du régime.

Un bon appareil satisfaisant aux conditions précitées plus haut, est rigoureusement automatiquement stable longitudinalement. On ne peut rien espérer de mieux du type *Canard*, encore moins du type *Tandem*. D'autre part, il ne devrait déjà plus être question de l'appareil à incidence à peu près fixe. On doit faire mieux.

La faillite actuelle de l'aviation véritable, c'est-à-dire de l'aviation civile, fait chercher je crois, midi à quatorze heures, et dérailler de plus en plus. Or, la plus simple, la plus sûre et la plus proche des solutions résolvant cette difficulté, est sans contredit, l'incidence variable.

M. LEYAT.

L'aéroplane "mauvaise girouette"

(SUITE ET FIN)

Nous avons reçu de M. le capitaine Duchène ces quelques mots qui clôtureront pour nous la controverse qui s'est engagée entre lui et M. P. James.

N. D. L. R.

« J'ai dit ce que j'avais à dire. L'avenir montrera si j'ai tort ou raison.

CAPITAINE DU GENIE DUHENE.

Cuique suum

La plus longue ascension au départ de France en 1912 est celle par laquelle Emile Dubonnet Lattit le record du monde de distance en ballon (Lamotte-Breuil à Sokolowska, Russie, 1.953 kil. 898, les 7-8 janvier 1912) et non pas, comme un lapsus nous l'a fait dire dans la notice bibliographique de René Rumpelmayer, précédent numéro, le voyage de M. Rumpelmayer, de Saint-Cloud à Bogozlo (Russie) (1.200 kilom.) qui reste, à notre connaissance, la plus longue ascension de 1912 au départ de Saint-Cloud-Paris.

A l'appui des idées du Capitaine Duchêne sur la stabilité latérale

Les idées du capitaine Duchêne sur la stabilité latérale obtenue au moyen du ∇ renversé (1) sont extrêmement remarquables et, je crois, fécondes. Elles ont été jusqu'ici peu comprises, parce qu'elles choquent les idées reçues. Originales comme elles le sont, elles mettront certainement encore quelque temps à se faire jour auprès du public. J'ai moi-même commencé par les rejeter sans examen suffisant, et j'en fais amende honorable; c'est pourquoi je désire aujourd'hui aider, si je puis, à leur diffusion.

Leur explication en langage courant est assez délicate; mais le lecteur ne regrettera pas l'effort d'atten-

tion nécessaire pour les bien saisir, lorsqu'il en aura aperçu le réel intérêt.

Tous le monde sait que le ∇ latéral est favorable à la stabilité, et que le ∇ renversé ou \wedge est instable. Cela est démontré théoriquement et cela a été vérifié pratiquement des milliers de fois. C'est devenu un axiome indiscuté. Eh bien, ce n'est pas toujours vrai. Il y a des cas où c'est tout à fait l'inverse, et c'est au capitaine Duchêne qu'on doit d'avoir signalé ces cas qui ont un intérêt considérable.

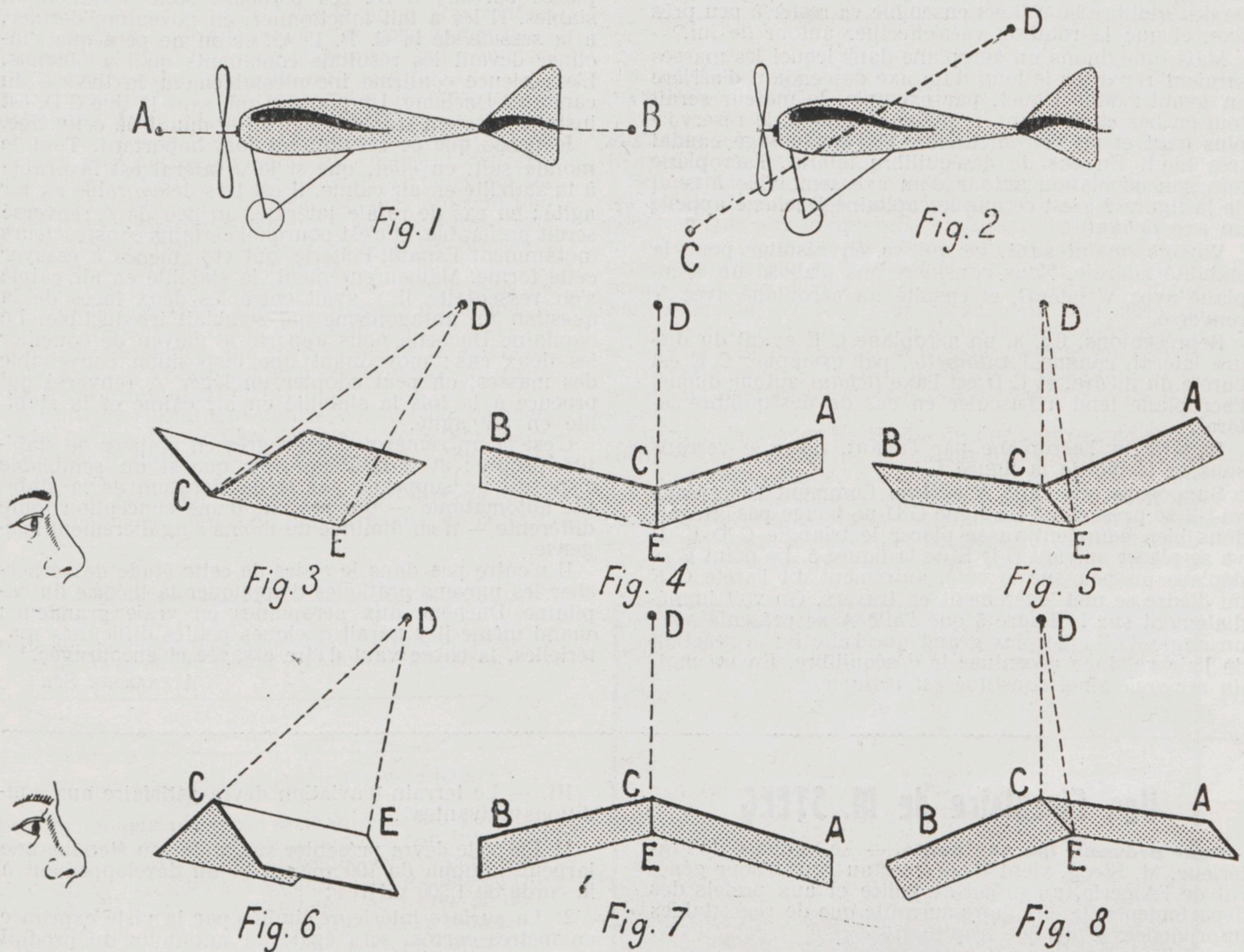
La démonstration habituelle suppose que, quand l'aéroplane s'incline latéralement, il le fait sans que l'angle d'attaque des plans soit modifié. Si l'on y réfléchit, on voit facilement que cela revient à dire que l'aéroplane bascule autour d'un axe parallèle à sa vitesse relative. Je me hâte de dire qu'en général cette hypothèse est exacte à très peu de chose près, et c'est pourquoi la pratique n'a jamais démenti la théorie. Mais ce n'est

rien qu'en modifiant la répartition des masses, la position du réservoir, par exemple.

Imaginons un aéroplane dont on maintiendrait fixes deux points, A et B, placés comme l'indique la figure 1. Si on soulève une aile, tout l'appareil va basculer, et ce mouvement de bascule s'effectuera forcément autour de l'axe A B qui est maintenu fixe. Dans ce mouvement, les angles d'attaque des divers points subiront une certaine modification.

Supposons maintenant qu'on fixe, non plus les points A et B, mais deux autres points, C et D, situés sur une ligne descendante d'arrière en avant (fig. 2). Si on soulève une aile, l'appareil va basculer, et ce mouvement de bascule ne pourra s'effectuer qu'autour de C D pour axe, puisque C et D sont maintenus fixes. Ce ne sera donc pas le même mouvement que tout à l'heure, et la modification qui en résultera pour les angles d'attaque des divers points sera tout autre. L'influence de ce mouvement sur la stabilité pourra donc être toute différente.

Dans la réalité, il n'y a pas de points fixes; mais, lorsqu'une masse importante est placée en un point (moteur, pilote, réservoir, etc.), l'inertie de cette masse



rien qu'en modifiant la répartition des masses, la position du réservoir, par exemple.

Imaginons un aéroplane dont on maintiendrait fixes deux points, A et B, placés comme l'indique la figure 1. Si on soulève une aile, tout l'appareil va basculer, et ce mouvement de bascule s'effectuera forcément autour de l'axe A B qui est maintenu fixe. Dans ce mouvement, les angles d'attaque des divers points subiront une certaine modification.

Supposons maintenant qu'on fixe, non plus les points A et B, mais deux autres points, C et D, situés sur une ligne descendante d'arrière en avant (fig. 2). Si on soulève une aile, l'appareil va basculer, et ce mouvement de bascule ne pourra s'effectuer qu'autour de C D pour axe, puisque C et D sont maintenus fixes. Ce ne sera donc pas le même mouvement que tout à l'heure, et la modification qui en résultera pour les angles d'attaque des divers points sera tout autre. L'influence de ce mouvement sur la stabilité pourra donc être toute différente.

Dans la réalité, il n'y a pas de points fixes; mais, lorsqu'une masse importante est placée en un point (moteur, pilote, réservoir, etc.), l'inertie de cette masse

(1) Capitaine Duchêne, « L'Aéroplane actuel est une mauvaise girouette », *L'Aérophile*, 15 décembre 1912; voir aussi, du même auteur, *L'Aéroplane étudié et calculé par les mathém. élém.*, Paris 1910.

tend à immobiliser ce point, ou, si on préfère, à ralentir beaucoup ses déplacements, et il en résulte que l'aéroplane tend à tourner autour d'un axe tel que les masses principales soient déplacées le moins possible. Le moindre effort suffit à faire basculer l'appareil autour d'un axe passant par les masses principales, et laissant celles-ci en repos; c'est pourquoi un déséquilibre latéral tendra toujours à communiquer à l'appareil une rotation de ce genre.

Dans les aéroplanes actuels, les masses sont à peu près réparties le long d'une ligne horizontale (ou, plus exactement, parallèle à la vitesse relative). Le fuselage lui-même, fraction importante du poids total, affecte cette forme; le moteur, le pilote et les passagers, le réservoir, l'équilibreur, l'empennage, tout cela est disposé le long de cette ligne. On conçoit très bien qu'en cas de déséquilibre latéral cet ensemble va rester à peu près fixe, et que la rotation va s'effectuer autour de lui.

Mais, imaginons un aéroplane dans lequel les masses seraient réparties le long d'un axe descendant d'arrière en avant; dans lequel, par exemple, le moteur serait tout en bas et en avant, le pilote au milieu, le réservoir plus haut et un peu en arrière et l'empennage caudal très haut. En cas de déséquilibre latéral, l'aéroplane fera son oscillation autour d'un axe semblable à celui de la figure 2 (c'est ce que le capitaine Duchêne appelle un axe *fichant*).

Voyons, maintenant, ce qui va en résulter pour la stabilité latérale. Nous considérerons d'abord un aéroplane avec \vee latéral, et ensuite un aéroplane avec \wedge renversé.

Représentons, fig. 3, un aéroplane C E ayant du dièdre latéral, comme l'*Antoinette*, par exemple; C E est l'arête du dièdre, et C D est l'axe *fichant* autour duquel l'aéroplane tend à basculer en cas de déséquilibre latéral.

Regardons l'aéroplane par l'avant, nous le verrons sous la forme de la figure 4.

Supposons que l'aile A s'élève. Comment l'aéroplane va-t-il se présenter? La ligne C D ne bouge pas. Regardons bien comment va se placer le triangle C D E. Il va se placer suivant C D E de la figure 5. Le point E se déplace un peu sur le côté, autrement dit l'arête C E du dièdre se met légèrement en travers. On voit immédiatement sur la figure 5 que l'aile A se présente sous un angle d'attaque plus grand que l'aile B; la réaction de l'air va donc accentuer le déséquilibre. En un mot, un appareil ainsi constitué est instable.

Faisons, maintenant, le même examen avec un aéroplane présentant le \wedge renversé, figure 6. Nous le regardons par l'avant et nous le voyons sous la forme de la figure 7. Supposons que l'aile A s'élève. La ligne C D ne bouge pas, le point E se déplace sur le côté, l'arête C E se met en travers exactement comme tout à l'heure (fig. 8). Mais on voit de suite que, cette fois-ci, l'aile A se présente sous un angle d'attaque plus petit que l'aile B; la réaction de l'air tendra donc à relever l'aile B et à rétablir l'équilibre; un appareil ainsi constitué est stable, il possède la stabilité latérale. Et pourtant il est en \wedge renversé!

Ne cherchez pas l'erreur de raisonnement, il n'y en a pas. Le capitaine Duchêne a construit de petits planeurs en \wedge renversé et munis d'une tige assez lourde placée suivant C D; ces planeurs sont parfaitement stables. Il les a fait fonctionner, en novembre dernier, à la session de la C. P. I. A., et on ne peut que s'incliner devant les résultats concluants qu'il a obtenus. L'expérience confirme incontestablement la théorie du capitaine Duchêne. Un planeur qui, sans la tige C D, est instable, devient stable lorsqu'on le munit de cette tige.

Je pense que ce résultat est fort important. Tout le monde sait, en effet, que si le \vee latéral est favorable à la stabilité en air calme, il est très défavorable en air agité; en cas de rafale latérale, un peu de \wedge renversé serait préférable, et c'est pourquoi certains constructeurs (notamment Esnault-Pelterie) ont été amenés à essayer cette forme. Malheureusement, la stabilité en air calme s'en ressentait; il y avait entre les deux faces de la question un antagonisme qui semblait irréductible. Le capitaine Duchêne nous apporte le moyen de concilier les deux cas: moyennant une disposition convenable des masses, on peut adopter un léger \wedge renversé qui procure à la fois la stabilité en air calme et la stabilité en air agité.

C'est là un remarquable progrès en matière de stabilité propre; et il faut convenir que si un semblable dispositif ne supprime pas le desideratum de la stabilité automatique — qui procède d'une conception toute différente — il en diminue du moins singulièrement l'urgence.

Il n'entre pas dans le cadre de cette étude de rechercher les moyens pratiques d'appliquer la théorie du capitaine Duchêne aux aéroplanes en vraie grandeur; quand même il y aurait quelques petites difficultés matérielles, la chose vaut d'être essayée et encouragée.

ALEXANDRE SÉE

Une Circulaire de M. STEEG

Pour prévenir les accidents. — Le ministre de l'Intérieur, M. Steeg, vient d'adresser au gouverneur général de l'Algérie, au préfet de police et aux préfets des départements, la circulaire suivante que de regrettables imprudences n'ont que trop motivée :

Paris, le 13 janvier.

Au cours d'une fête d'aviation qui s'est tenue à Gray (Haute-Saône), le 8 septembre dernier, il s'est produit un grave accident.

Pour prévenir le retour de faits aussi déplorables, il y aura lieu désormais de n'accorder qu'aux conditions suivantes les autorisations qui vous seront demandées.

I. — L'article 34 du décret du 21 novembre 1911 prescrit que, pour toute épreuve d'aviation, la demande doit être faite un mois au moins à l'avance afin de permettre à l'autorité compétente de prendre, dans l'intérêt public, toutes les mesures nécessaires. Toute demande qui ne sera pas introduite dans ce délai devra désormais être écartée *de plano* par une fin de non recevoir absolue.

II. — Dès que vous serez saisi d'une de ces demandes, vous aurez soin de me faire connaître l'état civil et l'adresse du pétitionnaire organisateur, afin de me permettre de recueillir des renseignements sur son compte, ainsi que les noms et prénoms des aviateurs. Le pétitionnaire organisateur devra certifier que ces derniers ont, non seulement le brevet, mais encore la licence de l'Aéro-Club de France.

III. — Le terrain d'aviation devra satisfaire aux conditions suivantes :

1° La piste devra présenter sur toute son étendue une largeur minima de 100 mètres et un développement à la corde de 1.500 mètres;

2° La surface intérieure limitée par la piste exprimée en mètres carrés, sera égale au minimum du produit obtenu en multipliant par 25 la longueur de la piste à la corde, exprimée en mètres;

3° Il devra exister entre la limite extérieure de la piste et tout emplacement réservé au public une bande neutre de 30 mètres sur laquelle les appareils ne pourront circuler que conduits à la main;

4° Le terrain constituant la piste devra être partout de telle nature qu'une voiture automobile puisse y rouler.

IV. — Le pétitionnaire organisateur devra souscrire l'engagement de prendre à sa charge tous les frais qu'entraîneront les mesures d'ordre que l'autorité administrative jugera utile de prescrire ainsi que les indemnités auxquelles pourraient avoir droit les militaires, gendarmes et agents de la force publique qui, participant au service d'ordre, viendraient à être victimes de quelque accident à cette occasion.

Je vous prie de vouloir bien m'accuser réception des présentes instructions auxquelles je vous prie de donner la plus large publicité et qu'il y aura lieu d'insérer au *Recueil des actes administratifs* de votre préfecture.

J. STEEG