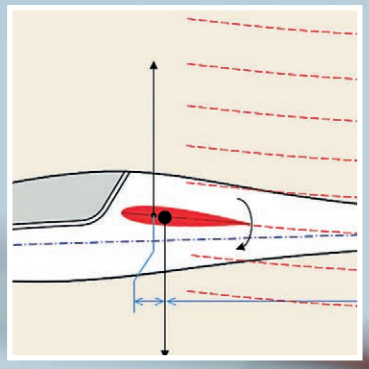
AAModels

2023•2



Les calages,
des mythes à la réalité

RC Scale Helidays

ISSN 1782-6527

AAModels-info, publication trimestrielle de l'asbl Association d'Aéromodélisme • Numéro 162
Parution : mars, juin, septembre, décembre
Editeur responsable : Christophe Vincent • Rachamps 27b • 6000 Bastogne • N° d'agrément P401026 • Bureau de dépôt Liège X

R-Models vous propose un large choix de modèles RC, d'accessoires et d'outils pour le modélisme.

Le magasin est ouvert: Mardi / Mercredi : 13h30 ▶ 8h,
Vendredi : 11h ▶ 12h30 et 13h30 ▶ 18h, Samedi : 9h30 ▶ 14h
Fermé lundi, jeudi, dimanche et jours fériés.

RMODELS

Des questions? Eric de R-Models est à votre service pour vous renseigner et vous conseiller.

Route de Saussin 53/3, 5190 Spy - 081/85.64.95 - 0473/86.14.98
Rapides et sécurisés, faites vos achats en ligne 24/7

info@r-models.eu **www.R-Models.eu**

L'AAM est membre de la Ligue Belge d'Aéromodélisme, elle-même membre associé de l'Aéro-club Royal de Belgique.

L'AAM est membre de l'Association Inter fédérale du Sport Francophone (AISF)

Publicités
Jean-François Lothaire - jf.lothaire@aamodels.be
Christophe Vincent - cvincent@aamodel.be

Secrétariat général
Jean-François Lothaire.
Rue des Juifs, 4, 7331 Baudour
jf.lothaire@aamodels.be

AAModels-info Trimestriel d'information des membres de l'Association d'Aéromodélisme, ASBL.
Paruton en mars, juin, septembre et décembre

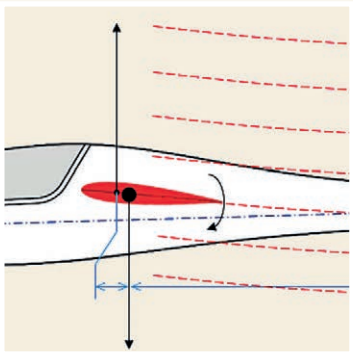
Rédaction
Michel Van,
michel.van@helirc.be, mvan@aamodels.be

Editeur responsable
Christophe Vincent
Rachamps 27b - 6000 Bastogne

SOMMAIRE

2023•2

16



Les calages, mythes et réalité

Des notions techniques, ignorées parfois, souvent mal comprises mais dont l'impact sur le vol de nos modèles est critique. L'article vous apporte quelques clés pour mieux les comprendre et les appliquer.

par Franck Aguerre

36

Le Supermarine Spitfire Mk Ia

Une machine légendaire, dont le modèle et son décor nous amènent à l'époque de la Bataille d'Angleterre, en été 1940. Une maquette réalisée sur base d'un grand "almost ready to fly".

par Gérard Wérion

Un éventail de compétitions, de quelques expériences de promotion, le paradis des amateurs des voilures tournantes, un jeu pour vous mettre dans la peau d'un pilote de chasse...

4 **Édito**
5 **Quelques obligations à ne pas oublier**
6 **Critérium International F3A de Sivry-Rance - AASH Grandrieu**
14 **Une chasse aux œufs - EpiCURA à l'ASA Bauffe**
16 **Les calages, mythes et réalité**
28 **Le jeu de l'été - Flight Experience**
30 **L'expérience de Jhon à Prowing**
32 **L'école Saint Exupéry - Leernes**
34 **Une journée école - AMCA Comines**
36 **Supermarine Spitfire Mk 1a - La boucle est bouclée**
48 **RC Scale Helidays - MCBB Basse-Bodeux**
61 **L'image mystère**
63 **Petit vademecum des chefs de piste et des commentateurs**
64 **Objectif compétition - F5B**

Le Bell Jet Ranger 206 de Heiko Fischer (Allemagne) en démonstration au RC Scale Helidays (MCBB - Basse-Bodeux)

Photo Michel Van

Edito

Scanner le code pour accéder à l'exemplaire en lecture électronique de votre magazine et aux autres publications de votre fédération ou introduisez dans votre navigateur internet : https://issuu.com/aamodels

Le printemps 2023 ne laissera pas que de bons souvenirs avec un avril à la météo pluvieuse, grise et froide, il nous aura fait attendre fin mai pour que les ciels lumineux et ensoleillés reprennent vigueur et, malgré cela contrairement au dicton, il était préférable de rester couvert tant les vents étaient forts, voire violents et froids. Mais heureusement, cela évolue favorablement au point que ces derniers jours nous frisons la canicule.

La promotion de nos activités est un cycle perpétuel et peut adopter diverses approches, d'une chasse aux œufs à un partenariat avec un établissement scolaire par exemple; chacun d'entre nous peut jouer un rôle dans cette tâche.

Découvrez le bel article de Franck Aguerre à propos de notions techniques souvent négligées ou ignorées, un peu de construction aussi et quelques reportages couvrant tant le loisir que la compétition.

Vous l'imaginez bien, le nouvel AR et, plus particulièrement, les brevets sont l'objet de discussions régulières, de questionnements au sein des clubs; la fédération est là, au côté des dirigeants de vos clubs, pour vous guider au sein de ses dispositions.

Evidemment cela n'évite pas quelques agacements voire quelques rejets, somme toute, des réactions épidermiques; mais qui aime vraiment le changement ? En fait qu'y a t-il de vraiment changé, hormis le contenu de l'examen théorique, quelques précisions concernant la définition de nos modèles ? Peu de choses en vérité... ah si, la notion de responsabilité qui incombe aux fédérations et dirigeants des clubs.

Cette loi reconnaît la spécificité de nos activités et les protège mieux que l'ancienne circulaire, elle ne peut être remise en cause en un claquement de doigt d'autant que son fondement est européen. Faisons l'effort de la comprendre, c'est notre intérêt à tous.

Bonne lecture et à bientôt sur les terrains.
La rédaction

mon club, ma fédération

N'oubliez pas

Service public fédéral
Justice

Mise à jour des statuts du club conformément au Code des Sociétés et des Associations

La loi du 23 mars 2019 (publication MB 4 avril 2019) définit le nouveau Code des Sociétés et des Associations (CSA).La loi prévoit qu'entre le 1er janvier 2020 et le 1er janvier 2024 les asbl existantes (c'est à dire l'ensemble des clubs affiliés à l'AAM et l'AAM elle-même) adaptent leurs statuts pour se conformer au CSA. Cela signifie qu'**au terme de cette année 2023, vos statuts doivent avoir été publiés**.

L'AAM a rédigé des statuts-type pour vous aider à vous conformer à la nouvelle législation sur les asbl. Ce document se trouve sur le site AAM sous la rubrique Objectifs > réglementations > ASBL > Adaptation des statuts.

UBO register

Mise à jour du registre UBO

Le Registre UBO identifie les bénéficiaires effectifs de votre club : les administrateurs, les délégués à la gestion journalière ou à la représentation que vous avez déclarés à la Banque-Carrefour des Entreprises via un dépôt au greffe.

Il est peut-être temps maintenant de renouveler votre déclaration dans le Registre UBO. En effet, il ne faut pas se contenter de déclarer les mandats uniquement lorsqu'il y a des changements dans votre conseil d'administration ou dans vos délégations. Cette opération doit être réalisée chaque année, sans quoi vous encourez une amende administrative.

Le délai d'un an à l'échéance duquel l'information reprise dans le Registre UBO doit être confirmée, commence à courir à partir de la dernière modification introduite dans le Registre UBO. Ce délai ne coïncide donc pas forcément avec l'année civile. Un rappel automatique via MyMinFin ou eBox devrait vous informer qu'il est temps de valider les mandats dans le Registre UBO un mois avant l'échéance du délai.

BIZTAX

Déclaration d'impôts

La déclaration d'impôts de votre asbl se fait en ligne via Biztax. Les délais de rentrée pour l'exercice d'imposition 2023 sont disponibles sur le site du Ministère des finances (fichier PDF) :

https://finances.belgium.be/fr/E-services/biztax/delais-de-rentree-des-declarations#q2

La date de rentrée de votre déclaration est variable en fonction de la clôture de votre bilan. Par exemple, si la date de clôture est le 31 décembre 2022, vous disposez jusqu'au 9 octobre 2023 pour remplir votre déclaration.

Terre du F3A

Critérium International F3A – AASH Grandrieu

27 et 28 mai 2023

Les préparatifs

Sous l'aspect administratif, c'est près de six mois à l'avance qu'il faut agir, aucune tâche n'est laissée au hasard : inscription au calendrier FAI, sélection des juges, gestion des inscriptions, etc. Cette année, par exemple, quatre juges se sont désistés dont l'un, quelques jours avant la compétition; il est nécessaire d'anticiper ce genre de situation pour ne pas être pris au dépourvu.

Un projet éolien impacte directement le devenir de l'AASH et nous sature de réunions avec les promoteurs mais aussi en assemblées générales extraordinaires pour informer nos membres de l'avancement des démarches et des diverses propositions.

Dans ce contexte particulier, nous avons décidé de ne pas tenir de réunion préparatoire à l'organisation du critérium mais plutôt d'interroger les membres par e-mail pour connaître leurs disponibilités (qui peut faire quoi et quand).

Par curiosité, je m'informe du prix d'une éventuelle location de tonnelles et d'un chapiteau de 16 x 8 m sur la période du vendredi au samedi, montage et démontage compris : 1.500 € tout de même !

Charles propose la bonne idée : commencer le montage des trois tonnelles des juges le mercredi, les autres seront montées le jeudi. Nous sommes peu nombreux pour ce faire, mais efficaces; il faut dire que l'habitude est là, il s'agit de la 29ème édition.

A cela, s'ajoute la préparation des tables et des bancs, l'éclairage, etc. En bref, vingt-quatre membres sur une cinquantaine ont répondus présent au moins l'un ou l'autre jour, aidés de personnes externes tel Jean-François Lothaire, merci à lui !

Le lundi, jour férié, tout est démonté et rangé.

Ne vous demandez pas ce que votre club peut faire pour vous,
mais bien ce que vous pouvez faire pour votre club.

L'arrivée des concurrents

Lassi Nurila, champion d'Europe en titre, est présent dès mardi, suivi le jeudi par d'autres; tous sont présents le vendredi 26 mai dans l'après- midi. Un mini camping était prêt pour qui le souhaitait.

Du jeudi au vendredi soir, plus de cent vols d'entraînements seront réalisés.

La technique

A ma connaissance, sur l'ensemble des vols (230) effectués le week-end, seul un problème de train quelque peu malmené lors d'un atterrissage a été rencontré; preuve de la fiabilité du matériel actuel, il fût un temps où l'on aurait dénombré trois à quatre incidents plus destructeurs.

Dans cette catégorie, les modèles utilisés sont très spécifiques, bien loin des formes traditionnelles de maquettes volantes. Le maître-couple des fuselages est étroit et très haut, au point que pour les modèles biplans il occupe tout l'espace entre-plans. Ceci facilite notamment toutes les phases de vol tranche.

À quelques rares exceptions, les modèles arborent de somptueuses décorations qui affinent leurs silhouettes ventrues.

La propulsion électrique est prépondérante, seuls quelques irréductibles "gaulois" restent fidèles au carburant et moteur thermique quatre temps.

Ce qui est remarquable aussi est la majorité d'hélices contra-rotatives bipales ou tripales qui offrent l'avantage d'annuler le couple de renversement du moteur au détriment toutefois d'une plus grande complexité et, pour certains, d'un niveau sonore plus élevé que les 'thermiques" évoqués ci-avant.

Le modèle de Robert Hirsch (Allemagne) doté d'une hélice contra-rotative à six pales au profil très tortueux.

Un des nombreux biplans, ici celui de Kevin Caton (Grande-Bretagne), doté d'une hélice contra-rotative bipale.

Un mode de propulsion en voie de disparition en F3A : le moteur thermique du type quatre temps, généralement un Yamada.

Ci-dessous, le modèle à l'allure très carrée et au décor assez spartiate de Aloïs Schürmann (Suisse)

Au décollage, en direction du fanion marquant l'un des côtés du cadre de vol, le modèle de Ram Zahavi (Israël).

La compétition

Le critérium se déroule le samedi et le dimanche. Cette année encore, le quota maximum de pilotes (42) était atteint peu de temps après l'ouverture des inscriptions. La participation au critérium est un rendez-vous très prisé (the place to be).

Le panel des compétiteurs représente onze pays (Allemagne (4), Belgique (6), Finlande (1), France (15), Grande-Bretagne (3), Iran (1), Israël (2), Italie (1), Liechtenstein (1), Pays-Bas (2), Suisse (6)). Contrairement à un championnat d'Europe ou du Monde, le nombre de pilotes par pays n'est pas limité.

La partie éliminatoire comporte trois vols et utilise le programme de voltige P23 (23 désigne l'année d'application) pratiqué par tous les pilotes. À l'issue de ceux-ci, un vol du programme F23 est réalisé par les cinq premiers sélectionnés. La sélection est déterminée par le classement obtenu sur base des deux meilleurs scores de chaque concurrent à l'issue des trois vols préliminaires.

Le règlement FAI impose que le vol de finale (F23) soit pris en compte pour le classement quel que soit son score; il n'est donc pas substitué par le vol P23 non retenu même si ce dernier avait obtenu un meilleur score.

Le vent de Nord-Est a toujours été soutenu à 25 km/h voire plus.

Lassi Nurila obtient 1.000 au premier tour de vol, ensuite Christophe Paysant-Le-Roux (CPLR) prend la tête aux deux tours suivants. CPLR est donc bien parti pour la victoire mais, après la vrille (la treizième figure sur un total de dix-sept), son moteur cale et après un retour anticipé sur la piste, il se retrouve cinquième au classement général.

Lassi (Finlande) est vainqueur; en 2010, à son sujet, je notais sur notre site (*www.aash.be*) : "attention à l'avenir à Nurila Lassi (910.33 au premier vol)".

Aujourd'hui, je peux sans conteste écrire : attention à Viken Malacioglu (Belgique) ! Sixième dans une compétition dans laquelle le vainqueur est champion d'Europe, le deuxième (Sandro Matti - Suisse) est vice-champion d'Europe, le quatrième (Stefan Kaiser - Liechtenstien) a été champion d'Europe en 2014, quant au cinquième (CPRL - France), on ne le présente plus !

Ci-contre, les pupitres "Notautomatic" qui permettent aux juges d'enregistrer les côtes qu'ils attribuent à chaque figure.

L'ensemble des notes saisies au cours d'un même vol sont mémorisées et, à la fin de ce dernier, transférées via une connexion wifi au système de gestion centralisée des points. Un ticket édité par l'imprimante intégrée au pupitre garanti que les informations ne seront pas perdues en cas de souci informatique.

Au cours du vol, grâce aux écouteurs, le juge entend l'énoncé de la figure à réaliser après la validation des points de la précédente.

Sous la tente, à l'abri du soleil ou, selon les années, des intempéries les juges observent inlassablement les vols.

Le samedi deux collèges de cinq juges assument une alternance tandis que le dimanche, lors du troisième tour de vols et de la finale, un seul collège de dix est formé.

Les deux programmes de voltige F3A comportent dix-sept figures chacun. Le "F" est tout particulièrement bien fourni en difficultés tant pour son exécution par le pilote que pour le juge. Celui-ci ne peut à aucun moment quitter des yeux les évolutions du modèle au risque de ne pouvoir juger la figure en cours et les suivantes si l'instant de distraction est trop long.

Avant de lancer officiellement chaque journée de concours ou avant le vol de finale, un ou deux vols de "calibrage" sont exécutés.

Le but de ceux-ci est de permettre aux juges de s'accorder lors de la concertation qui s'en suit et de limiter ainsi les trop fortes dispersions dans les jugements.

Dans le cas du vol de finale, les deux vols ont été réalisés successivement par les sixième et septième pilotes du classement des vols préliminaires.

En compétition, rien n'est vraiment jamais certain ni acquis; l'impondérable vous guette au tournant.

Premier au classement préliminaire, tous le voyait déjà remporter ce critérium. Le suspens aura duré jusqu'aux dernières minutes de son vol; le tirage au sort le faisait passer en dernière position.

Malgré son expérience, CPLR (Christophe Paysant-Le-Roux) n'est pas homme à négliger la préparation d'une épreuve. Vous pouvez l'apercevoir, sur la photo du haut, aidé de son fils Antonin, répéter mentalement les figures du vol de finale. C'est une des clés qui lui permet de truster un grand nombre de victoires.

Ci-contre, au démarrage de son Yamada qu'il a dû bien maudire ce dimanche 28 mai.

Gérard, à l'issue de son dernier vol. Un président heureux et fier du critérium organisé par son club.

Le banquet

À l'AASH, le banquet du samedi soir est la tradition : l'apéritif, l'entrée et la porchetta suivi du dessert qui, cette année, était un gâteau en l'honneur des cinquante ans du club.

Cinquante années d'existence, cela se fête !

La conclusion

Un concours amplement réussi avec du soleil du début à la fin, il reste à remercier les bénévoles, les épouses, les juges, Je ne cite personne de crainte d'oublier des noms, mais dans une telle compétition, il y a bien sûr des postes clés : la tenue des scores et des notaumatics (clavier de saisie des notes), l'appel des pilotes et, last but not least, la gestion des repas.

L'an prochain, nous n'organiserons pas le critérium puisque, à nouveau, nous accueillerons les championnats d'Europe.

Belgique, "terre du F3A" comme me le disait un jour Bob Skinner (ancien président de la section F3A à la CIAM); depuis 1976, la Belgique a déjà organisé quatre CE, le premier à Coxyde ainsi qu'un championnat du monde, en 1963 à Genk; pour lequel la coupe challenge avait été offerte par feu SAR le roi Baudouin 1er (*https://classicpattern.com/wc1963genk/?lang=en*).

Ils nous ont aidés, nous les en remercions : l'AAM, Aerobertics, la LBA, Super des Fagnes, la section belge F3A et la FFAM pour les Notaumatics.

Gérard Wérion

Viken Malacioglu, sixième au classement général, une figure montante dans le monde du F3A.

Au centre, Lassi Nurila (Finlande / 1er), à gauche, Sandro Matti (Suisse / 2ème), à droite, Stéphane Carrier (France / 3ème)

Ets. FANIEL

Téléphone/Fax : 087 22.05.58
serge.faniel@voo.be

Modélisme – Importation directe Czech Republic

Rapport qualité/prix
Moteurs électriques et thermiques MVVS
Electronique JETI – Moteurs électriques MEGA
REICHARD Modelsport

electricmotors
MVVS

EpiCURA à l'ASA Bauffe

S'il y a bien un genre d'activité qui plaît et réunit tout le monde, des plus jeunes aux parents, peut-être moins à l'âge rebelle, ce sont les chasses aux œufs surtout lorsque ceux-ci tombent du ciel. En ce dimanche 16 avril, l'ASA Bauffe accueillait les enfants des membres du personnel d'EpiCURA, un groupe hospitalier, répondant ainsi à la sollicitation de son comité des fêtes.

EpiCURA regroupe trois établissements hospitaliers régionaux (Ath, Baudour et Hornu) et quelques plus petites entités. Le groupe est lui-même associé au réseau "Phare", un bassin de soins liant la région du Borinage à celles de Tournai, Mouscron, Ath et Lessines au sein d'un même projet, la qualité des soins accessibles à tous.

Vers le renouveau d'une tradition

La mission du Comité des Fêtes est l'organisation de manifestations, d'animations et de toutes autres activités d'intérêt général au profit des collaborateurs d'EpiCURA. Il prône et transmet des valeurs d'amitié et de convivialité et agit dans le respect de chacun. Ses animateurs sont tous bénévoles.

Constitué assez récemment, ses animateurs souhaitaient proposer une chasse aux œufs pour les enfants des collaborateurs d'EpiCURA renouant ainsi avec une tradition vieille d'une bonne dizaine d'années. À cette époque, un ancien collaborateur (le cosignataire de l'article), fan d'aéromodélisme, avait organisé plusieurs activités de ce genre, déjà avec l'aide de l'ASA Bauffe, pour les enfants du groupe se dénommant alors le RHMS (Réseau Hospitalier de Médecine Sociale); c'était avant l'arrivée du centre hospitalier d'Hornu-Frameries.

Les retours des enfants et des parents étaient hyperpositifs. Fort de cette belle expérience passée, nous avons repris contact avec notre collègue retraité qui a veillé à ce que tout se déroule au mieux.

Une belle organisation et un accueil chaleureux

Les membres du Comité ont été accueillis par les membres du club qui gentiment se chargeaient aussi de gérer le parking et l'intendance.

Malgré le froid, le vent soutenu et le ciel bien gris, les étoiles pétillaient dans les yeux de la septantaine d'enfants grâce aux prouesses aériennes des avions, des drones et des autres objets volants et aussi des chocolats remplissant leur panier; près de 40 kg ont été largués.

Les parents aussi étaient satisfaits. Conviés à une chasse enfants-adultes improvisée, ils se sont ensuite retrouvés à la "buvette" pour prendre un verre entre collègues et manger une bonne gaufre. Quant aux trois simulateurs de vol mis à disposition par l'AAM, ils avaient, dés le départ, été pris d'assaut par les enfants.

Une expérience qui sera renouvelée avec grand plaisir l'année prochaine.

Agnès Braquenier, Comité des Fêtes EpiCURA
Michel Van, Rédaction AAModels

De haut en bas, les membres du Comité de Fêtes d'EpiCURA,
une séance de largage en préparation,
la cavalcade habituelle dès l'ouverture de l'accès à la piste,
surtout ne rien laisser traîner.

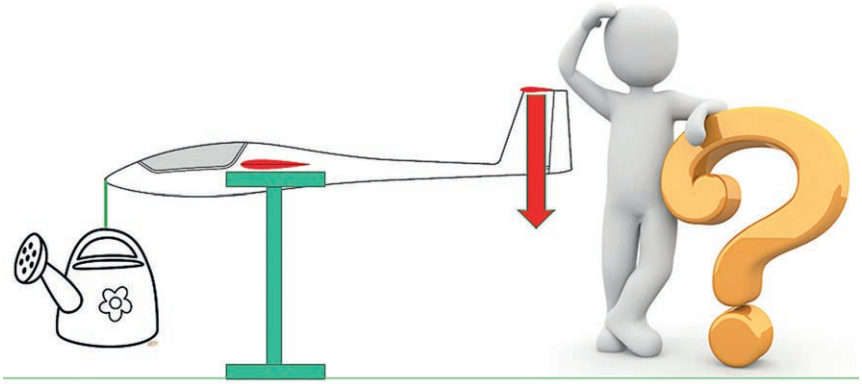
Les calages, des mythes à la réalité

Voici un sujet au moins aussi épineux que celui du centrage, et en réalité encore plus complexe. Pourtant, vous avez certainement déjà entendu ou lu qu'il suffit de caler le stab à 0° et l'aile entre +1 et +2° *(par rapport à quoi ?)* pour que ça vole à tous les coups. Jusqu'au moment où, exactement comme pour le centrage au tiers, ça ne fonctionne pas !

Je vous propose de suivre la même démarche que dans l'article sur le centrage (AAModels 2022/1 - pages 18 à 31), en détricotant tout d'abord les lieux communs et autres croyances, puis en bâtissant une construction logique qui permet d'appréhender les rouages, pour enfin terminer par quelques calculs simplifiés assortis d'exemples pratiques.

Introduisons cet article par ce qui semble le plus évident à tous, la relation entre centrage et calages.

Tout le monde le sait bien, si on ajoute du poids à l'avant d'un avion, le stab doit fournir un effort déporteur (*vers le bas*) pour le compenser, donc être réglé "cabreur", ce qui donne in fine un vol "queue basse". Ce principe est d'ailleurs rappelé par certains articles dits techniques dans les revues spécialisées.



Pour l'illustrer, on peut y voir par exemple un planeur posé sur des tréteaux, un arrosoir (*rempli d'eau ?*) accroché au nez et le vulgarisateur appuyant fermement sur le stab vers le bas pour compenser le poids de l'arrosoir. La démonstration semble aussi magistrale qu'imparable... et pourtant... elle est en réalité totalement erronée !

Nous allons essayer de démystifier tout cela. Vous le verrez ci-après, démontrer l'inverse (*c.a.d. que le vol queue basse n'a rien à voir avec le centrage*) n'est pas beaucoup plus compliqué, à condition toutefois d'observer les choses sans a priori puis de faire preuve d'un minimum de raisonnement et de bon sens pour bien poser le problème puis assembler les conclusions dans le bon ordre. Paradoxalement, comme pour le centrage, c'est pourtant le lieu commun qui a les faveurs de nos terrains, malgré les évidences qui montrent l'inverse.

Quelques définitions essentielles

Avant toute chose, rappelons que, sans définition, aucun raisonnement n'est possible.

Donc, qu'est-ce que cette fameuse "**allure** de la queue" (*ou du fuselage, c'est idem*) ? C'est l'angle formé entre l'axe moyen du fuselage de l'avion (*dont la partie la plus visible en vol est la poutre de queue*) et l'horizontale, que voit un observateur depuis le sol.

Cet angle ne doit pas être confondu avec :

- l'**incidence** d'une voilure ou du fuselage, c'est à dire l'angle entre l'axe du profil (*la corde*) ou du fuselage et la trajectoire.
- le **calage aile/fuselage**, c'est à dire l'angle de construction entre la corde d'emplanture de l'aile et l'axe du fuselage.

Autre définition importante :

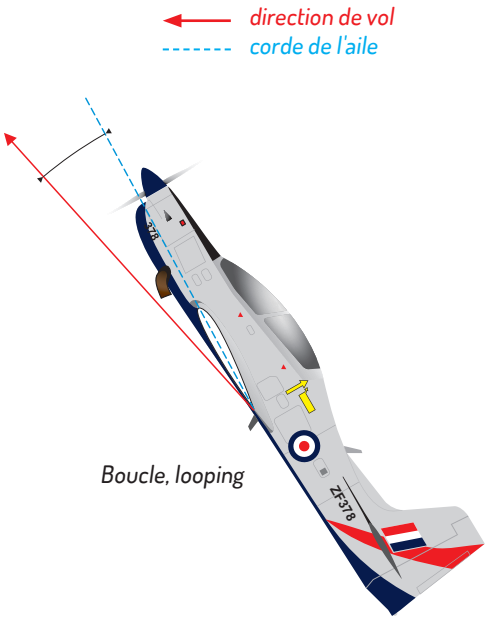
le CG est le **centre de gravité** de l'avion, c'est-à-dire l'endroit où se résument ses masses. C'est aussi, et cela est fondamental, le centre instantané de rotation de l'avion en vol : contrairement à l'intuition commune, l'avion ne pivote pas autour des ailes, mais du CG. Ce ne semble pas très intuitif, mais c'est une réalité physique.

Vous en doutez ? Regardez une vidéo d'un parapente réalisant une boucle, c'est l'aile qui tourne autour du pilote et non l'inverse, le CG de l'ensemble voile + pilote se situant environ au niveau de la tête de ce dernier (https://youtu.be/P9c0zWkLZ6c?t=43).

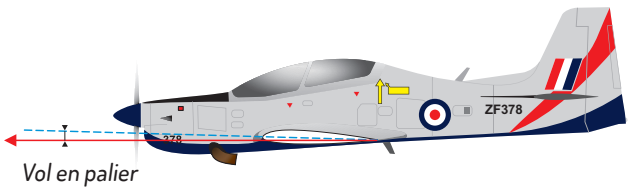
Angles longitudinaux

Ne pas confondre :

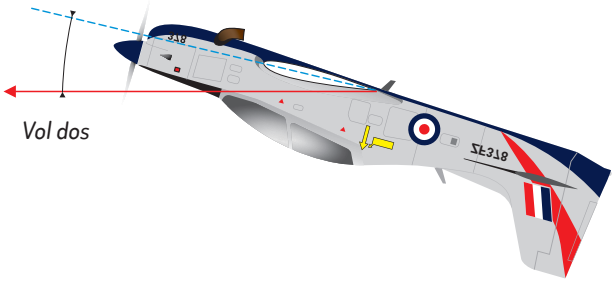
- **Allure** (assiette) = angle entre l'axe du fuselage et l'horizontale (sol).
- **Pente** = angle entre la direction de vol et l'horizontale.
  - *Angles directement perçus par le pilote au sol (via l'allure).*
- **Incidence** = angle entre la corde (de l'aile, etc.) et la direction de vol
  - *Angle difficile à visualiser par le pilote au sol.*
  - *Ni l'allure ni la pente ni l'incidence ne sont des constantes, ces angles évoluent en permanence suivant la phase de vol.*
  - *L'incidence évolue dans les limites (de décrochage) supportées par le profil.*



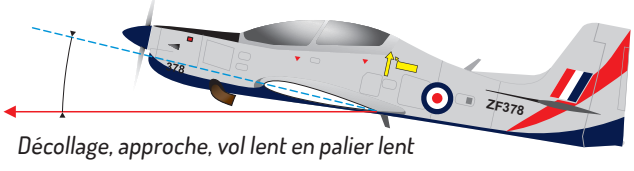
Boucle, looping



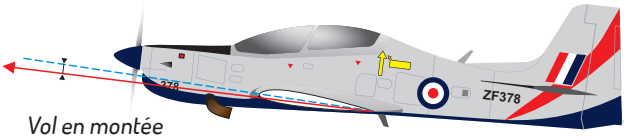
Vol en palier



Vol dos



Décollage, approche, vol lent en palier lent



Vol en montée

Prise de badin

Extrait de :
http://rcaerolab.eklablog.com/memento-meca-du-vol-p1326152

Observations et considérations pratiques

Prenons par exemple ce Baron photographié dans son élément à diverses allures, au cours d'un seul et même vol, sans changer ni le centrage ni les calages.

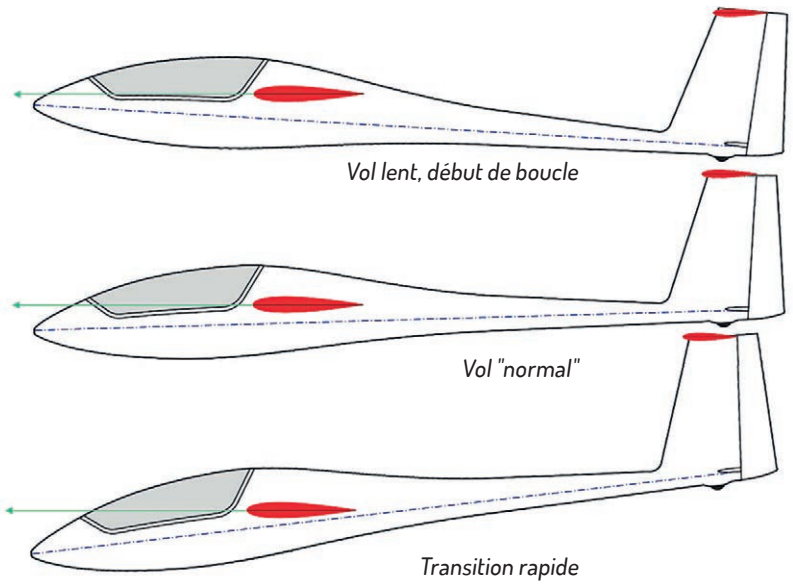
Approche rapide, allure queue haute

Passage rapide, allure queue légèrement haute

Passage très lent, allure queue très basse

Passage "normal", allure queue horizontale

Effet de la phase de vol sur l'allure visuelle

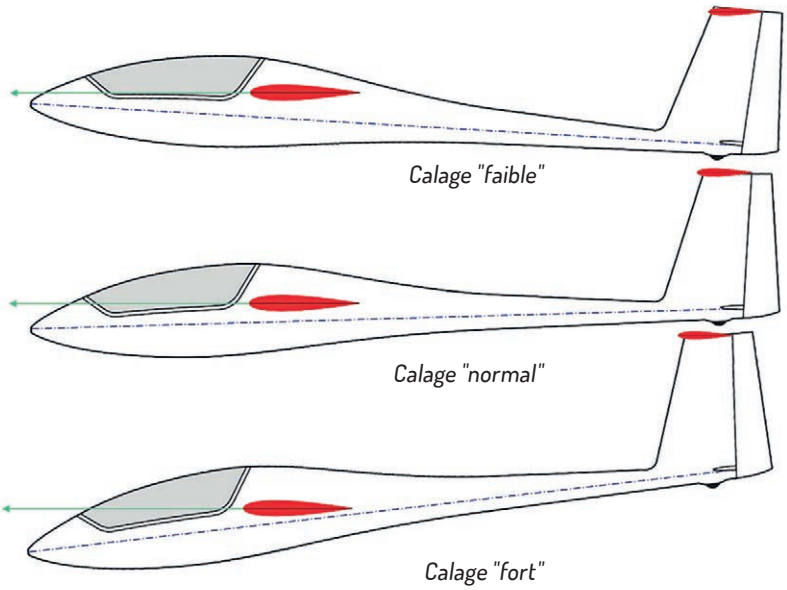


Effet de la phase de vol sur l'allure visuelle

La conclusion de ces photos en vol coule de source : c'est la phase de vol qui détermine en premier lieu l'allure de la queue. Plus l'avion vole lentement et plus il faut d'incidence à l'aile pour fournir la portance (*rappelez-vous : la portance est proportionnelle à l'incidence et au carré de la vitesse*). Comme l'aile est liée au fuselage, l'angle formé entre la queue et l'horizon (*qui est celui que l'observateur au sol perçoit et classe comme queue basse, haute, etc.*) n'est, de fait, pas du tout le même suivant la phase de vol.

Effet du calage des ailes sur l'allure visuelle

Effet du calage des ailes sur l'allure visuelle, vol "normal"



Cet angle matérialisant l'allure visuelle peut être modulé grâce au calage de construction entre les ailes et le fuselage (*précisément : avec son axe moyen, comme représenté sur ce croquis de planeur*). Mettons par exemple que, pour une phase de vol donnée, l'aile soit à 0° d'incidence (*classique pour un profil plan-convexe, comme le ClarkY, à une vitesse de vol "normale"*). Si on cale l'aile à 0 par rapport au fuselage, alors dans cette même phase de vol le fuselage sera parfaitement horizontal. Si on met +5° de calage entre l'aile et le fuselage, alors l'allure du fuselage sera "queue haute" (*de 5°*), et si on met -5°, elle sera queue basse (*de 5°*).

Hormis les considérations purement esthétiques, ces différentes allures de fuselage ont une conséquence directe sur sa traînée. En effet, plus le fuselage est incliné par rapport à la trajectoire, et plus il va traîner. Cela n'a pas vraiment d'importance pour la majorité des avions, mais il en va tout autrement en compétition planeur par exemple car cette traînée de fuselage peut sensiblement dégrader la finesse et le taux de chute. On a donc tout intérêt à soigner le calage ailes/fuselage, de manière à aligner le fuselage au mieux dans la trajectoire, et cela pour la phase de vol la plus représentative du domaine de vol. Pour les autres phases, le fuselage traînera fatalement plus.

Effet direct du centrage

Et le centrage dans tout cela ? Là aussi, prenons les choses méthodiquement, et revenons à ce qu'il se passe si on pose sur des tréteaux, toujours par les ailes, un canard ou un tandem (Pou du Ciel) : avant même qu'on accroche notre fameux arrosoir, le premier tombe sur le nez et le second sur la queue.

Prenons aussi un appareil à forte flèche, comme le Choucas de Robert Bardou, et on pourra reproduire ces deux cas de figures opposés, suivant qu'on pose les ailes côté emplanture ou côté saumon. Le point commun entre tous ces exemples est la position de l'appui sur lequel on pose l'appareil par rapport au CG de ce dernier.

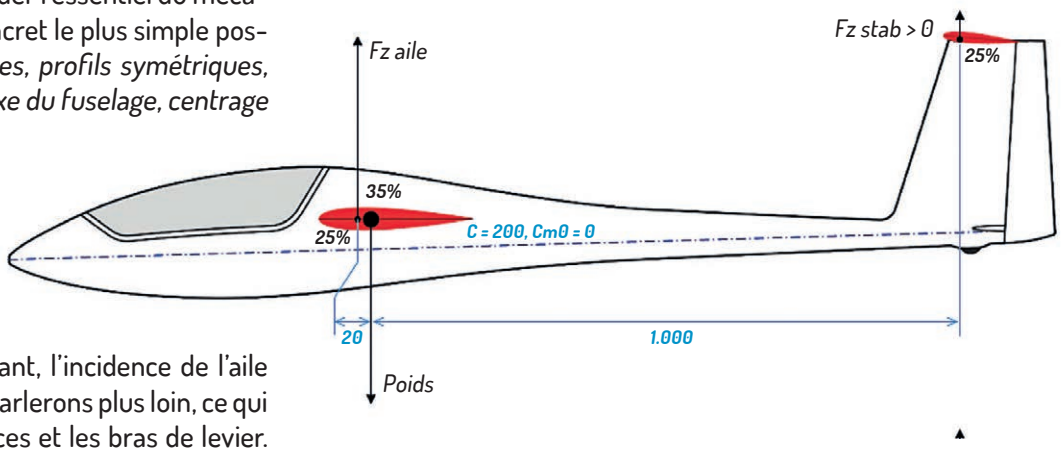
Si on veut avoir une situation de départ correcte, il faut poser l'appareil exactement à l'aplomb du CG. Or, ce dernier ne se situe pas forcément sur les ailes ! Je vous invite à cet effet à relire la synthèse publiée dans ces colonnes sur le centrage.

Ceci étant dit, que se passe-t-il maintenant si l'on fait les choses correctement, c'est-à-dire si on pose en équilibre l'avion en son CG sur un support articulé ou ponctuel qui ne contrarie pas la rotation de l'avion (*ce qui est précisément ce que l'on fait pour vérifier la position du CG*) ?

Effectivement, si on ajoute du poids dans le nez, le nez bascule en avant, et inversement.

De là à conclure qu'il faut une déportance au stab pour compenser ce poids à l'avant, c'est aller trop vite en besogne : il ne faut pas confondre intuition et démonstration rigoureuse. A ce stade, la seule chose qu'il est possible d'affirmer avec certitude c'est qu'en mettant du poids à l'avant, nous avons juste avancé le CG... mais le travail du stab en est-il pour autant modifié ? Et bien, disons-le clairement, la réponse est loin d'être aussi évidente que notre expert nous l'a vendue...

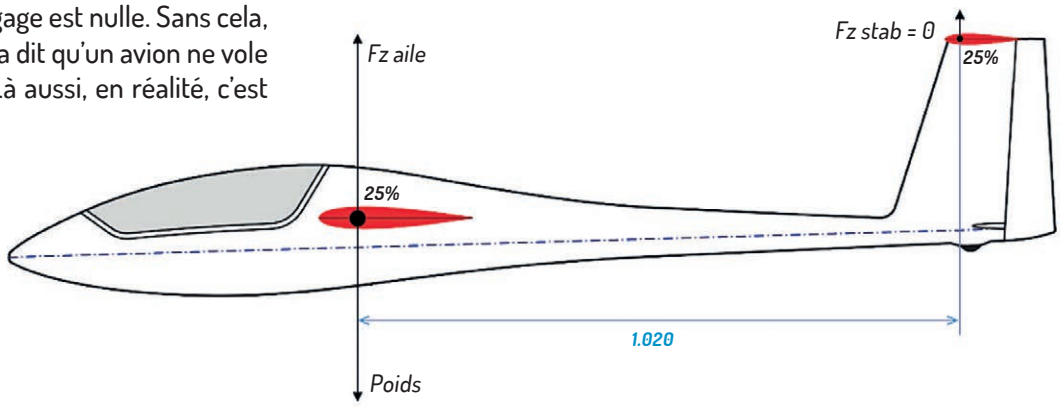
Afin de commencer à appréhender l'essentiel du mécanisme, prenons un exemple concret le plus simple possible (*ailes et stab rectangulaires, profils symétriques, calage ailes à 0 par rapport à l'axe du fuselage, centrage à 35% de la corde*). Pour l'instant, l'incidence de l'aile n'est pas représentée, nous en parlerons plus loin, ce qui importe à ce stade sont les forces et les bras de levier. On parle de "mécanique du vol", ce n'est pas par hasard.



Par rapport au CG, qui est en l'air le centre de rotation de l'avion, on constate que la portance des ailes (*résumé à leur foyer, situé à 25% de la corde moyenne*) donne une tendance à cabrer (*force de rotation, appelée "moment de tangage"*) car appliquée devant le CG. Le stabilisateur doit donc fournir une portance pour annuler ce moment, d'une valeur proportionnelle (*du ratio des bras de levier*) à celle des ailes. Soit ici 20/1000 = 2% de la portance des ailes.

L'avion est alors "équilibré" en tangage, c'est-à-dire que la somme des moments de tangage est nulle. Sans cela, l'avion ne volerait pas droit. Qui a dit qu'un avion ne vole bien qu'avec un stab neutre ? Là aussi, en réalité, c'est un mythe...

Ajoutons du plomb à l'avant, et reposons l'avion sur le nouveau CG qui tombe maintenant au quart de la corde :



La conséquence directe de cette avancée de CG est le changement des bras de levier entre les foyers des voilures et le CG. Le bras de levier de l'aile est devenu nul, tandis que celui du stab est plus grand. En conséquence, la portance du stab nécessaire à assurer l'équilibre en tangage est maintenant nulle.

Contrairement à l'intuition commune, avancer le centrage n'a pas rendu le stab déporteur (*sous-entendu, le stab d'un avion bien conçu et réglé serait censé être neutre*), il l'a rendu moins porteur... la différence est subtile, mais de taille.

Au passage, nous pouvons aussi déduire que, dans le cas présent, avancer le CG a augmenté l'efficacité du stab grâce à son bras de levier plus grand (c'est l'inverse sur un canard). Concrètement, pour fournir un moment en tangage donné, le stab a alors besoin de fournir moins d'effort. En plus du changement de bras de levier de la portance de l'aile, cela contribue aussi à rendre plus stable l'avion centré plus avant, ce qui est le but du réglage du centrage.

Mais, attention : ce n'est pas pour autant qu'il faut moins de débattement à la profondeur si on avance le centrage. En effet, la manœuvrabilité en tangage est minorée par l'augmentation du bras de levier (on parle d'amortissement plus grand). De plus, avancer le centrage augmente la stabilité du modèle, donc le besoin en débattement du stab pour piloter une rotation en tangage donnée. Au final, tous ces effets étant combinés, il faut plus d'autant plus de débattement à la profondeur que l'on avance le centrage pour conserver la même vivacité sur cet axe.

Influence du centrage sur les calages d'ailes et de stab

On avance (*pas juste le centrage !*), mais on ne répond toujours pas, même si on s'en approche grandement, à la question initiale : quel est l'effet du centrage sur le trim de profondeur et sur l'allure de vol ?

Pour cela, il faut revenir à la relation fondamentale entre portance et incidence, qui s'exprime sous la forme :

$$R_z = \tfrac{1}{2}\rho.V^2.S.C_z$$

R_z	la portance de la voilure
ρ	(rho) la masse volumique de l'air, environ 1,2 kg/m^3
V	la vitesse de vol, en m/s
S	la surface des ailes, en m^2
C_z	le coefficient de portance de la voilure

$$C_z = 0{,}11.A.(\alpha - \alpha 0)$$

α	(alpha) l'incidence de la corde du profil
$\alpha 0$	l'incidence de portance nulle du profil
A	l'efficacité de portance de la voilure (cf. article sur le centrage - AAModels 2022/01)

Au-delà de l'équation, retenons juste que la portance est proportionnelle à l'incidence, d'un ratio identique à tous les profils. Dans le cas que nous venons d'étudier, le stab a vu sa portance passer d'une valeur positive à zéro. Pour obtenir ce résultat, il a donc fallu diminuer son incidence, soit en le recalant soit en le trimmant, donc in fine dans le sens à cabrer pour l'avion. Dans le cas d'un canard, c'est l'inverse, avancer le centrage nécessite d'augmenter la portance, donc l'incidence, du stab.

Ouf, l'honneur est (*presque*) sauf, c'est bien la conclusion attendue, avancer le centrage nécessite donc bien de recaler/trimmer à cabrer. Pour autant, avons-nous juste enfoncé une porte ouverte par rapport à l'illustration de l'arrosoir pendu au bout de sa ficelle ? Clairement, non, car il y a la subtile différence abordée ci-avant : le lieu commun veut qu'un centrage "avant" donne un stab "cabreur", alors qu'en réalité il s'agit d'un recalage à cabrer par rapport au calage initial, qui n'est pas forcément nul. Le résultat n'est donc pas forcément cabreur, comme dans l'exemple précédent.

De plus, trouver un résultat presque juste par un raisonnement totalement faux n'est certainement pas la bonne approche, sachant que la conclusion finale (*voir ci-après*) est quant à elle fausse. Ici, en suivant pas à pas un cheminement logique, nous avons abordé des notions et une vision d'ensemble qui vont nous permettre d'aller plus loin. En particulier, grâce à quelques calculs simples, il est possible d'avoir une bonne approximation des calages à utiliser pour un vol correct, soit pour vérifier un appareil existant, soit pour faire les bons choix lors d'une construction.

Finissons cette partie par l'allure de vol. Dans l'exemple qui précède, en vol équilibré, nous avons le bilan des forces suivant :

- Situation initiale : la portance des ailes est égale à 98% du poids tandis que les 2% restant sont fournis par le stab.
- Centrage avancé : la portance des ailes est égale à 100% du poids.

Nous pouvons donc conclure qu'avancer le centrage impose ici à l'aile de fournir 2% de portance en plus. Si nous avons par exemple une efficacité de portance de l'aile de A = 0,5, et que le vol se fait à Cz = 0,6, soit une incidence de 10,9° pour un profil symétrique, on trouve -*en utilisant la relation entre Cz et incidence*- une augmentation d'incidence de 0,6*0,02/(0,11*0,5) = 0,22°, soit +0,17% (!) par rapport à l'incidence initiale. Le fuselage étant lié à l'aile, l'allure visuelle de ce dernier a donc augmenté du même angle.

Alors oui, en théorie, notre planeur centré plus avant vole maintenant un peu plus queue basse, mais dans une proportion tellement faible qu'elle en est parfaitement indétectable, malgré l'avancée de centrage de 10%, ce qui est déjà particulièrement significatif. Et cela reste vrai avec des centrages encore plus avancés.

L'assertion qui voudrait qu'un centrage trop avant fait voler queue basse, déduite d'un raisonnement erroné sur l'influence du centrage sur le calage/trim du stab, est donc tout simplement fausse... ce que l'on constate aussi en pratique. Faites l'exercice sur votre trainer favori, sans a priori et méthodiquement (*n'oubliez pas de corriger le débattement et le trim profondeur à chaque changement de centrage*), et vous verrez. Mais attention, le plus dur ne sera pas de vérifier l'allure du fuselage, mais surtout de reproduire à chaque vol strictement la même condition de vol. Ce qui nous fait revenir aux photos de cet article, et de la conclusion qui en découle.

A noter aussi que :

- chaque réglage a sa fonction : le centrage pour la stabilité, le calage des ailes pour l'allure du fuselage, le calage du stab pour équilibrer les moments en tangage et donc voler droit.
- les influences entre les réglages ne sont pas réversibles : le centrage influe par effet induit sur le calage de stab, mais pas l'inverse.

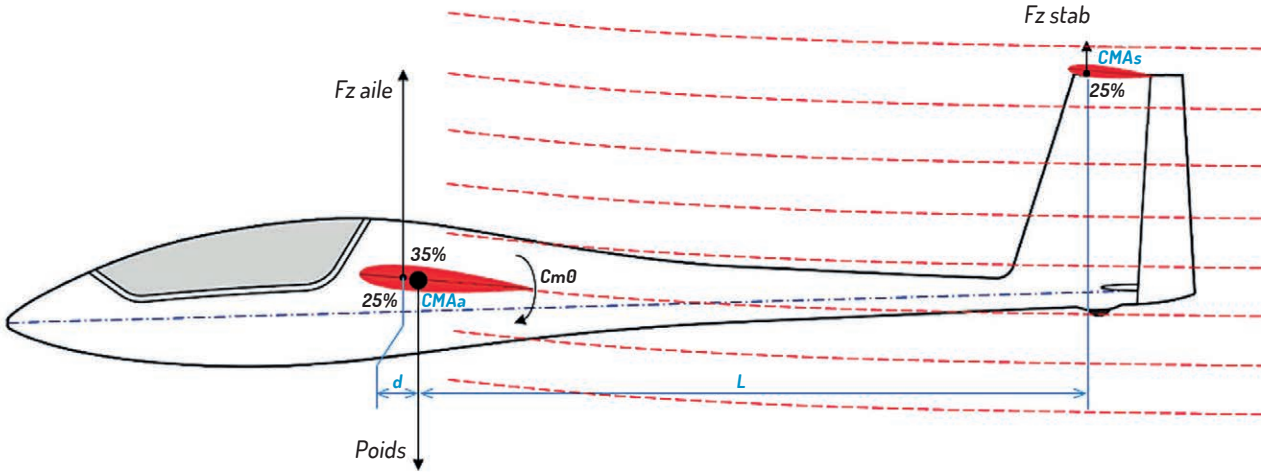
On ne règle donc pas un problème de stabilité en touchant aux calages, ni un problème de calage(s) en touchant au centrage, ni un problème d'allure de fuselage en touchant au calage du stab ou au centrage. C'est tellement évident une fois dit, et pourtant on voit et entend cela tous les WE...

Quelques calculs de base

Par rapport à notre exemple simplifié, les choses peuvent être un poil plus complexes :

- le stab travaille dans une couche d'air défléchie par la portance des ailes (*traits en pointillés rouge sur le croquis qui suit*), c'est la déflexion de sillage. Contrairement à l'intuition commune, cette déflexion s'étend largement autour de l'aile et concerne aussi un stab en Té. Mettons que, dans une phase de vol donnée, elle soit de 1° vers le bas, et qu'il faille que le stab fonctionne à +1° d'incidence pour assurer l'équilibre longitudinal. Concrètement, il faudra donc caler le stab à +2°. Nous sommes loin du calage à zéro revendiqué par défaut comme valeur universelle.
- le Cm0 du profil d'aile, qui représente son moment propre (*typiquement, plus un profil est creux et plus il a une tendance marquée à piquer, et inversement pour un profil dit "auto-stable"*) n'est pas forcément nul.
- les voilures peuvent être d'une forme plus complexe qu'un simple rectangle, dans ce cas on travaille sur la corde moyenne, avec toujours le foyer de l'aile à 25% de cette dernière.

Nous obtenons le schéma suivant, qui va nous permettre de calculer de manière simplifiée (*mais représentative, ce n'est pas du bricolage...*) les calages à utiliser :



Pour distinguer les ailes du stab, nous noterons "a" ce qui est relatif aux premières et "s" pour le second.

Avant tout calcul, il faut d'abord sélectionner le Cz de l'aile, appelé aussi Cz de réglage, pour lequel la machine sera équilibrée. Par défaut, 0.3 est une valeur passe-partout qui convient bien à la majorité des usages.

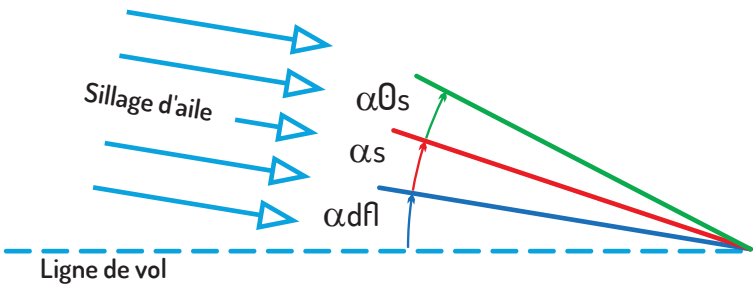
Commençons par le calage des ailes, en trouvant l'incidence correspond au Cz de réglage. Incidence que l'on utilisera pour caler les ailes par rapport au fuselage, de manière à aligner parfaitement ce dernier à la trajectoire au Cz de réglage.

Nous avons la relation suivante entre le Cz et l'incidence des ailes :

$$\alpha_a = 9{,}1 . \frac{Cz_a}{A_a} + \alpha 0_a$$

L'efficacité de portance A est calculée suivant la formule simplifiée déjà abordée pour le centrage, qui fait intervenir l'allongement :

Pour l'aile : $A_a = \frac{\lambda_a}{2+\lambda_a}$ et pour le stab : $A_s = \frac{\lambda_s}{2+\lambda_s}$



Le calcul du calage de stab est sensiblement plus complexe car il fait intervenir la portance de stab à fournir pour équilibrer les moments de l'aile (*moment de portance + moment de profil*) autour du centre de gravité.

On en déduit l'incidence aérodynamique correspondante (αs), que l'on corrige avec l'incidence de portance nulle du profil de stab (α0s) et l'angle de déflexion de sillage imposé par l'aile (αdfl) pour enfin obtenir le calage géométrique à utiliser :

Calage géométrique de stab : $\alpha K_s = \alpha_{dfl} + \alpha_s + \alpha 0_s$

Soit, en développant la formule :

$$\alpha K_s = 9{,}1.(\varepsilon'.\frac{Cz_a}{A_a} + \frac{Cz_s}{A_s}) + \alpha 0_s$$

Avec :
Angle de déflexion de sillage local : $\alpha_{dfl} = 9{,}1.\varepsilon'.\frac{Cz_a}{A_a}$

Incidence du stab dans le flux d'air local : $\alpha_s = 9{,}1.\frac{Cz_s}{A_s}$

Cz de stab (*formule simplifiée*) :

$$Cz_s \approx \frac{Cz_a.(CG\% - 25\%) + Cm0_a}{V_{stab}}$$

Coefficient de déflexion (*simplifié*) : $\varepsilon' = \frac{4}{2+\lambda_a}$

A noter que les angles d'incidence et de calage sont positifs quand le bord d'attaque est plus haut que le bord de fuite (*portance +*), et négatif dans le sens inverse (*portance -*).

Reste à connaître l'incidence et le moment à portance nulle (*Alpha0 et Cm0*) du profil d'aile, ainsi que le Alpha0 du profil de stab (*on néglige son Cm0*), que l'on peut facilement trouver sur internet pour une majorité des profils, calculer suivant la recette de cuisine proposée dans "RC Aero Design" (*voir l'espace "boutique" sur le site FFAM*), ou bien avec une soufflerie numérique comme xFoil.

Pour aller plus loin, je vous invite à utiliser le logiciel gratuit PredimRC, qui assure sans efforts tous ces calculs avec des formulations bien plus complètes, en prenant en compte par exemple l'effet du fuselage, et en intégrant xFoil.

Quelques applications numériques

Prenons tout d'abord un **petit avion traîner** tout ce qu'il y a de classique :

- des ailes de surface 12 dm², allongement 6, corde moyenne 200 mm, profil ClarkY avec Alpha0 -3.6° et Cm0 -0.085
- un stab de 5 dm², allongement 4, Vstab 0.5, profil planche avec Alpha0 nul
- un centrage à 35% de la corde moyenne de l'aile

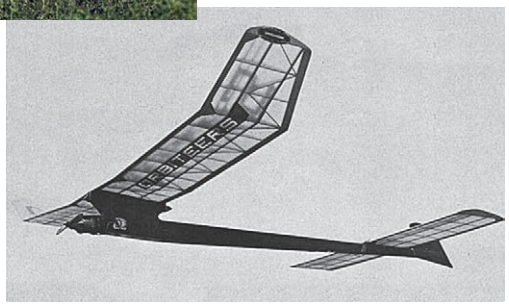
Nous trouvons les **résultats intermédiaires**	
Efficacité de portance ailes	Aa = 6 / (6 + 2) = 0,75
Efficacité de portance stab	As = 4 / (4 + 2) = 0,67
Coefficient de déflexion	ε' = 4 / (2 + 6) = 0,5
Angle de déflexion	αdfl = 9,1 * 0,5 * 0,3 / 0,75 = +1,8°
Cz stab	Czs = (0,3 * (0,35-0,25) – 0,085) / 0,5 = -0,11
Incidence de stab	αs = 9.1 * (-0.11) / 0.6 = -1.5°
Soit les **résultats finaux**	
Calage d'ailes	9.1 * 0.3 / 0.75 - 3.6 = 0°
Calage de stab	1.8 – 1.5 = +0.3 °

Maintenant, un **planeur type F3B** :

- ailes de surface 49 dm², allongement 18, corde moyenne 175mm, profil avec Alpha0 -1.7° et Cm0 -0.04
- stab de 6.5 dm², allongement 7, Vstab 0.4, profil symétrique avec Alpha0 nul
- centrage à 40% de la corde moyenne de l'aile

Nous trouvons les **résultats intermédiaires**	
Efficacité de portance ailes	Aa = 18 / (18 + 2) = 0.9
Efficacité de portance stab	As = 7 / (7 + 2) = 0.78
Coefficient de déflexion	ε' = 4 / (2 + 18) = 0.2
Angle de déflexion	αdfl = 9.1 * 0.2 * 0.3 / 0.9 = +0.6°
Cz stab	Czs = (0.3 * (0.4-0.25) – 0.04) / 0.4 = +0.013
Incidence de stab	αs = 9.1 * 0.013 / 0.78 = +0.15°
Soit les **résultats finaux**	
Calage d'ailes	9.1 * 0.3 / 0.9 – 1.7 = +1.3°
Calage de stab	0.6 + 0.15 = +0.75°

L'exercice peut être conduit de la même manière avec **un canard** (*attention, le volume de stab est négatif*), mais en prenant un coefficient de déflexion nul puisque le stab travaille devant l'aile et ne subit donc pas le sillage de cette dernière. Idéalement, il faudrait appliquer une correction de l'incidence de l'aile qui travaille derrière le stab, mais on peut la négliger au premier ordre car le stab est généralement d'une envergure sensiblement plus petite que celle de l'aile.



Deux exemples de modèles pour lesquels les valeurs "habituelles" ne fonctionnent pas du tout.

Nous avons, pour l'exemple :

- ailes de surface 12 dm², allongement 6, corde moyenne 200 mm, profil NACA 2408 avec Alpha0 -2.1° et Cm0 -0.05
- stab de 4 dm², allongement 4, Vstab -0.25, profil ClarkY avec Alpha0 -3.6°
- centrage à -5% de la corde moyenne de l'aile

Nous trouvons les **résultats intermédiaires**	
Efficacité de portance ailes	Aa = 6 / (6 + 2) = 0.75
Efficacité de portance stab	As = 4 / (4 + 2) = 0.67
Coefficient de déflexion	ε' = 0
Angle de déflexion	αdfl = 0
Cz stab	Czs = (0.3 * (-0.05 - 0.25) -0.05) / (-0.25) = +0.56
Incidence de stab	αs = 9.1 * 0.56 / 0.67 - 3.6 = +4.0°
Soit les **résultats finaux**	
Calage d'ailes	9.1 * 0.3 / 0.75 – 2.1= +1.5°
Calage de stab	4.0 + 0 = +4.0°

Finalement, rien de bien compliqué, il suffit d'une calculatrice basique pour réaliser tous ces calculs plutôt élémentaires. Par contre, comme nous venons de le voir, il n'y a pas de résultat générique et universel. Beaucoup de facteurs interviennent dans la détermination des calages, tous pouvant être très différents d'un appareil à l'autre (*les allongements, le volume de stab ainsi que les Alpha0 et Cm0 profil*). Exactement comme pour le centrage, la méthode et les calculs associés ont bien plus d'importance que le résultat final, qui n'est pas forcément transposable d'un appareil à l'autre.

A noter que, dans le cas d'ailes mal calées par rapport au fuselage, ou volontairement décalées pour obtenir par exemple une allure de vol "queue haute" pour l'esthétique, il faudra corriger le calage du stab du même écart que celui des ailes.

Dépendance du trim de profondeur à la vitesse

Pour achever ce tour d'horizon, nous allons aborder un dernier point que connaissent bien les compétiteurs planeurs : ils règlent généralement leurs machines avec des trims de phases, qui consistent à un recalage du trim de profondeur en fonction de la vitesse de vol à laquelle le planeur doit évoluer, par ex. pour une phase vitesse et une phase gratte. Ce recalage est d'autant plus marqué que le centrage est avant.

L'explication tient à l'effet principal du centrage, qui est la modification de la stabilité, c'est-à-dire la tendance d'autant plus marquée que le centrage est avant à revenir à l'incidence d'équilibre, et donc à la vitesse associée en plané, réglée par le trim de profondeur. En conséquence, plus la machine vole à une incidence différente de celle d'équilibre, et plus elle tendra à en sortir pour revenir à cette dernière.

Typiquement, une machine centrée très avant nécessite de pousser en permanence pour voler vite, soutenir sensiblement à cabrer pour voler lentement ou pousser fortement pour tenir le vol dos. A contrario, une machine réglée parfaitement neutre ne nécessite une action à la profondeur que pour inscrire une nouvelle trajectoire, et reste ensuite sur cette dernière une fois le manche lâché. Dans ce cas de figure, le trim de profondeur est réglé une fois pour toute et convient à toutes les phases de vol, vol dos y compris.

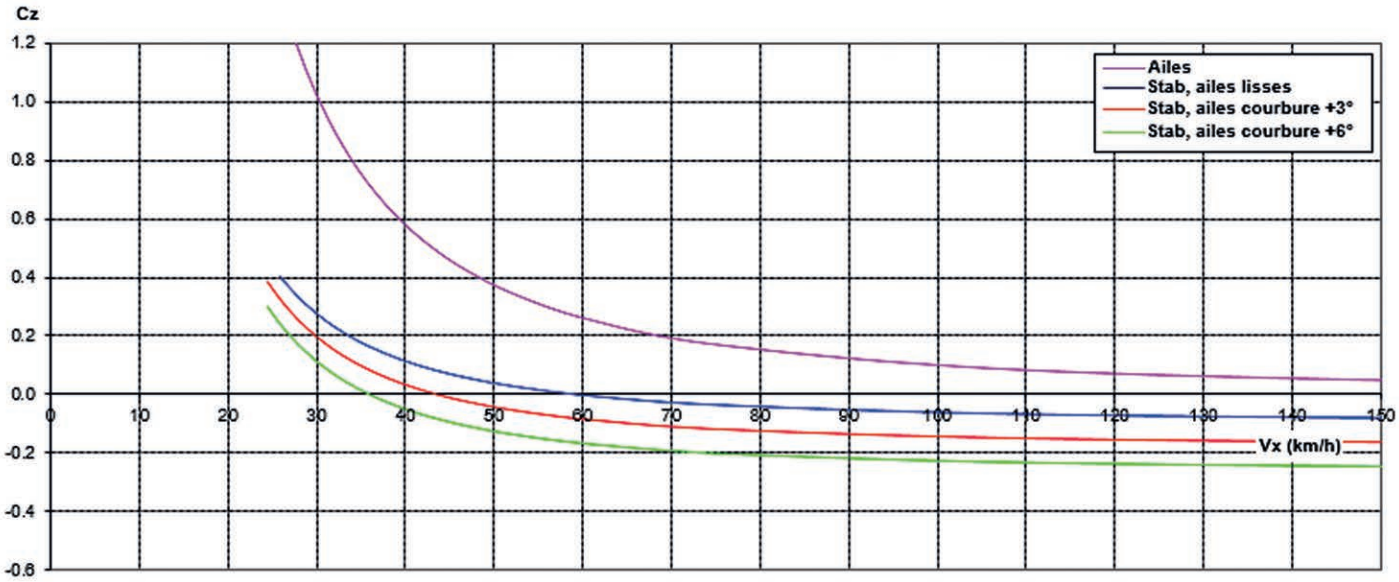
Cette dépendance du trim de profondeur, ou du calage de profondeur (*c'est idem*), au centrage et à la vitesse de vol est universelle, et vaut pour toutes les configurations : avions et planeur classique, mais aussi ailes volantes (*via le recalage des élevons*), canards et tandems. Avec deux limites :

- dans le sens du recul du centrage : le trim est bien recalé à piquer, jusqu'à atteindre le centrage neutre. A ce point précis, il n'y a plus qu'un seul réglage de trim, et derrière ce point il n'y a aucun réglage qui convienne, le moindre trim à piquer ou cabrer se traduit par une divergence de trajectoire.

- dans le sens de l'avancé : plus on avance le centrage et plus le chargement du stab risque d'augmenter, que ce soit à porter ou à déporter suivant la configuration, jusqu'à atteindre, en particulier à basse vitesse, sa limite décrochage. C'est un problème bien connu des canards, où le stab (de par la position du CG) est généralement plus chargé que l'aile et décroche toujours en premier. Avec ce type d'appareil, la plage de centrage utilisable est fortement réduite par cette contrainte.

Au passage, nous venons de finir de démontrer que, quelle que soit la conception et le réglage d'un modèle, la recherche de neutralité de son stab pendant tout le vol est une utopie. Cette neutralité n'existe tout simplement pas pour beaucoup de machines, et pour d'autres cela ne concerne qu'une seule incidence parmi toutes celles balayées dans le domaine de vol. Dans tous les cas, la portance d'un stab évolue en permanence tout au long du vol, en positif comme en négatif.

De plus, la neutralité du stab n'est absolument pas un levier d'amélioration des performances (*je vous invite à lire cette étude : http://rcaerolab.eklablog.com/centrage-perfos-et-ressenti-p1674598*). Là aussi c'est un mythe, malheureusement largement entretenu. En réalité, un stab porteur aux faibles régimes de vol est plutôt bénéfique pour les performances, car la portance apportée par le stab dans cette phase de vol se fait avec une moindre traînée additionnelle que si c'est l'aile qui devait la fournir (à cause de la traînée induite de l'aile, au carré de la portance). C'est d'ailleurs ainsi que sont conçus tous les planeurs de performance, du F3K au F3Q, mais aussi les racers F5D, etc. ...



Ci-dessus, un exemple typique de courbe de portance de stab et d'ailes en plané

Cela semble contre-intuitif de prime abord, mais la portance de l'aile est la même quelle que soit sa courbure. En fait, c'est tout ce qu'il y a de plus logique : en plané en ligne droite, la portance est strictement égale au poids, quelle que soit la vitesse de vol. Le Cz de l'aile ne dépend donc que de la vitesse, précisément de l'inverse de sa racine carré (*voir l'équation de la portance ci-avant*). Par contre, comme la cambrure des ailes modifie le Cm0 des ailes, le chargement du stab varie en suivant celui de l'aile modulo le réglage de la courbure.

Vous l'aurez certainement noté au passage : comme la cambrure des ailes modifie aussi sensiblement leur calage (*via le déplacement du bord de fuite*), l'allure visuelle du fuselage est sensiblement modifiée aussi, ainsi que sa traînée. Il en est de même pour les appareils à incidence intégrale, pour lesquels l'incidence de fuselage suit beaucoup mieux la trajectoire.

Conclusion

A l'heure d'internet, qui offre un accès gratuit à de nombreuses publications, ouvrages et logiciels qui permettent de se faire une idée sérieuse des choses, il est toujours surprenant que nombre de croyances et autres fake news aient toujours bonne presse.

J'espère que ce papier vous aura permis de revisiter avec un nouvel éclairage cet aspect essentiel du vol de nos avions et planeurs, et qu'il vous aidera à mieux concevoir et régler vos appareils.

Franck Aguerre, RxAeroLab

Merci à Frank Aguerre pour l'aimable autorisation de reproduction du présent article.

La rédaction

Retrouvez l'article précédent de Frank Aguerre "Le centrage, c'est enfin vraiment (presque) simple !" aux pages 18 à 31 du numéro 2022/1 de AAModels.

Le magazine est aussi disponible en lecture sur le site : **https://issuu.com/aamodels**
Un recueil reprenant les deux articles y sera aussi disponible à la même adresse au moment de la publication de ce numéro.

La gestion de votre compte sur le site internet de votre fédération

Tout récemment, l'AAM vous a adressé une lettre d'information à propos de la gestion de votre compte via l'interface de son site internet.

Elle rappelle quelques points essentiels concernant votre identification, votre affiliation, vos modèles et brevets. Certainement, l'avez-vous reçue. Si toutefois ce n'est pas le cas, c'est probablement le signe qu'un paramètre n'est plus correct.

Peut-être avez-vous, en décochant l'option ad hoc exprimé votre souhait de ne pas recevoir les lettres d'information mais, peut-être est-ce le fait que votre adresse e-mail n'est pas précisée ou n'est tout simplement plus d'actualité. Vérifiez aussi votre boîte mail au niveau de la gestion des messages indésirables (spams).

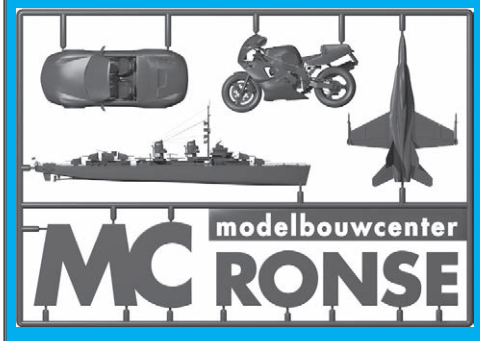
Vous le savez, depuis cette année, la législation applicable à la pratique de l'aéromodélisme est contraignante et s'applique à tous (nul n'est censé ignorer la loi).

Le contrôle par les autorités de vos qualifications, de la conformité de vos modèles peut intervenir à tout instant. Il est donc essentiel d'être certain que les données sont complètes et correctement enregistrées. Vous vous éviterez ainsi des tracasseries bien inutiles et des soucis à vos dirigeants de club.

Alors rendez-vous sur aamodels.be via le bouton "Connexion".

AAM mon club, ma fédération

MODELBOUW DEKEYSER B.V.B.A.



I.Z. Klein Frankrijk Weverijstraat 14
9600 Ronse/Belgium
Tel: +32 55 45 79 60 – Fax: +32 55 23 98 20
E-mail : info@mcronse.be

Mercredi – Vendredi : 16.00 – 20.00
Samedi : 10.00 – 12.00 / 14.00 – 20.00
Dimanche : 14.00 – 18.00

WWW.MCRONSE.BE

Le jeu de l'été

Gagnez votre "Top Gun Experience"

Le trimestre dernier (AAModels 2023/1 - pages 46 à 49), un reportage vous présentait le simulateur de vol d'un F-14 Tomcat, l'avion vedette du premier opus du film TopGun.

Corentin et Steve, les créateurs de l'entreprise **Flight Experience**, vous offrent la possibilité de vous installer dans le simulateur et de vivre une mission aux commandes de cet appareil; **un lot d'une valeur de 249 €**.

Comment faire : il suffit pour cela de répondre aux questions du quiz de la page suivante.

Envoi des réponses : par e-mail, exclusivement à l'adresse : mvan@aamodels.be

Questions de 1 à 10, répondre sous la forme : numéro de la question + la lettre correspondant à votre réponse (ex : 9 D). Pour les trois suivantes : numéro de la question + votre réponse.

Vous voudrez bien mentionnez votre nom, prénom, adresse complète et matricule AAM.

Délai d'envoi des réponses : pour le jeudi 31 août 2023 au plus tard.

Règlement

La participation au concours implique l'adhésion au présent règlement.

Le concours est ouvert à toute personne affiliée à l'AAM, en règle de cotisation pour l'année 2023 au moment de la date limite prévue pour l'envoi des réponses du concours.

Les personnes membres du conseil d'administration de l'AAM, le personnel de Flight Experience ne peuvent participer au concours. Ceci s'applique aussi à leur famille et tout cohabitant résidant sous le même toit.

En cas d'envois multiples par une même personne, seul le premier envoi sera pris en compte lors de la sélection du gagnant. Pour gagner, il faut répondre à toutes les questions ainsi qu'à la question subsidiaire et respecter le délai imparti pour l'envoi des réponses selon les modalités précisées dans l'annonce du concours.

En cas d'ex-aequo, le gagnant sera désigné par tirage au sort.

Le gagnant sera averti par voie électronique. Par courrier recommandé postal à l'adresse indiquée dans l'envoi de ses réponses, il recevra le bon cadeau qu'il utilisera lors de la réservation via le site internet de Flight Experience (www.flight-experience.be). La réservation est impérative et doit se faire dans le délai prévu sur le bon cadeau.

La réalisation effective de l'objet du concours se réalise dans les installations de Flight-Experience, situées à Nivelles. Les frais induits (transport, etc.) sont à charge du gagnant.

Le gagnant accepte de voir son image diffusée via le magazine ou autres médias de l'AAM.

Le prix n'est pas convertible en argent ni sous forme d'un autre lot et ne peut pas être revendu.

L'AAM est dégagée de toute responsabilité en cas de force majeure empêchant la bonne exécution du prix.

Dès l'envoi du bon cadeau au gagnant, l'AAM est dégagée de toute obligation à son égard.

Les données à caractère personnel que vous transmettez dans le cadre de ce concours sont traitées conformément au RGPD.

Le jeu de l'été - un quiz proposé par Flight Experience

1	En 1968, lorsque le projet d'achat et de déploiement du F-111B par l'US Navy a été abandonné, cette dernière a défini les spécifications de son nouveau chasseur de défense aérienne : biplace, mach 2.2 avec un système secondaire d'appui aérien rapproché. Quel constructeur a remporté le contrat de construction du F-14 ?			
	A	Grumman	**B**	McDonnell Douglas
	C	General Dynamics	**D**	Lockheed-Martin
2	Le F-14 est entré en service opérationnel dans l'US Navy en septembre 1974. Quels sont les deux escadrons qui ont été les premiers à recevoir le Tomcat ?			
	A	VF-11 Red Rippers and VF-14 Tophatters	**B**	VF-1 Wolfpack and VF-2 Bounty Hunters
	C	VF-142 Ghostriders and VF-143 Pukin' Dogs	**D**	VF-191 Satan's Kittens and VF-194 Red Lightnings
3	L'une des caractéristiques uniques du Tomcat est son aile à géométrie variable. Quelle est la plage normale de balayage de l'aile du F-14 ?			
	A	20°-68°	**B**	10°-55°
	C	15°-60°	**D**	0°-73°
4	Le F-14 pouvait transporter tous les missiles air-air américains standard, AIM-7 Sparrow, AIM 120 AMRAAM et AIM-9 Sidewinder. Le Tomcat était également le seul chasseur capable d'emporter et d'utiliser un autre missile radar air-air à longue portée. Quel missile le F-14 était-il le seul à pouvoir emporter ?			
	A	AIM-54 Phoenix	**B**	AIM-26 Falcon
	C	AIR-2 Genie	**D**	AIM-47 Falcon
5	Le F-14 devait rester en service dans l'US Navy jusqu'en 2008. Cependant, les deux derniers escadrons Tomcat de modèle "D", les VF-31 Tomcatters et les VF-213 Black Lions, ont achevé leur dernier déploiement de F-14 et ont commencé la transition vers le F/A-18 Super Hornet bien plus tôt. Quand le F-14 a-t-il réellement effectué son dernier vol dans l'US Navy ?			
	A	Octobre 2006	**B**	Septembre 2006
	C	Juin 2006	**D**	Janvier 2007
6	En août 1981, deux F-14 ont engagé et abattu deux chasseurs libyens au-dessus du golfe de Sidre. Quel type de chasseur soviétique les Tomcat ont-ils abattu ?			
	A	Su-17 Fitter	**B**	Su-22 Fitter
	C	MiG-23 Flogger	**D**	MiG-21 Fishbed
7	De combien d'ailerons dispose un F-14 ?			
	A	0	**B**	2
	C	4		
8	Que s'est-il passé lors du deuxième vol d'essai ?			
	A	Le pilote arrière s'est éjecté accidentellement	**B**	Après l'atterrissage, en raison d'un dysfonctionnement des freins, l'avion est sorti de la piste
	C	En raison d'une panne hydraulique totale, les deux pilotes se sont éjectés et l'avion s'est écrasé		
9	Les volets de profondeur gauche et droit fonctionnent indépendamment.			
	A	Vrai	**B**	Faux
10	Comment s'appelle le chien de l'amiral Walker ?			
	A	Viper	**B**	O' Connor
	C	Tao	**D**	Sonny
11	Quelle était la date de sortie officielle du film TOPGUN dans les salles ?			
12	Et de TOPGUN Maverick en Belgique ?			
13	**Question subsidiaire** : Depuis la sortie du film TOPGUN Maverick et jusqu'au 1er mai 2023, combien de clients privés nos pilotes de chasse ont-ils emmenés pour une TOPGUN Experience chez Flight Experience à Nivelles ?			

Règlement et modalités en page précédente

L'expérience de Jhon
Prowing 2023

Est-il nécessaire de présenter Jhon Delhaye, tellement sont nombreux les clubs qu'il fréquente à l'occasion des rencontres et autres meetings, sa camionnette remplie de grands modèles ?

Voler est sa raison d'être et, depuis quelques temps, il rêvait de participer à ce meeting majeur qu'est Prowing International qui se tient sur le terrain d'aviation de Soest Bad Sassendorf en Allemagne.

KingTech Team Jet Display

Jean-Marc Berg (JMB) importateur de KingTech Turbines et de kits de jet, après plusieurs rencontres sur les terrains et favorablement impressionné par mes différentes performances en jet, m'a proposé de présenter ses machines lors des grands meetings. Une opportunité qui ne se refuse pas, une première pour moi. Jusqu'à présent, je m'étais toujours débrouillé seul pour participer à quelques grands meetings européens, par exemple celui de Horizon Hobby.

Le jeudi, jour des essais, j'arrive à Soest. Connaissant déjà le modèle pour l'avoir assemblé et piloté en Belgique, je laisse la priorité aux autres pour les vols d'essais. En effet, les avions n'appartiennent pas aux pilotes, ils sont habituellement construits par les distributeurs, à charge des pilotes d'effectuer les essais et de peaufiner les réglages. C'était aussi l'occasion de rencontrer une partie des membres de l'équipe : Jonathan Bossion (Sukhoi), Nicolas Gastaldi (J10), Jeannot brent (Pilatus et Shark), Lior zahavi et Eric Branicki (F-15).

Nous étions logés dans une villa mise à disposition par KingTech. Après un bon repas et une bonne nuit la grande foire commençait. Un créneau horaire d'une durée de vingt-huit minutes est attribué à l'équipe pour les démonstrations en vol; ce vendredi il est fixé à 13h30, un moment assez favorable.

En autres temps, j'occupe le stand d'exposition pour répondre aux questions en rapport avec l'avion que je présente.

Prowing est une véritable foire commerciale où une bonne centaine d'exposants se côtoient, un seul distributeur belge était présent, Aérobertics. Durant le week-end, plus de dix mille visiteurs déambuleront sur le site.

Les démonstrations se déroulent selon un planning au timing très strict que les participants doivent respecter quasi à la seconde près; aucune place n'est laissée à l'improvisation, le staff de l'organisation y veille avec une rigueur bien allemande; une rigueur que j'avais déjà constaté lors d'une participation à une organisation précédente en Allemagne.

Le samedi, notre créneau est prévu en fin d'après-midi et malgré une météo pluvieuse les vols seront réalisés, le dimanche, seul jour à la météo ensoleillée, nous volons le matin.

Pilote d'usine, un rêve ?

Être pilote pour le compte d'une marque est génial : nourri, logé comme un roi bien sûr mais, le plus important est l'ouverture vers la participation à d'autres grands meeting européen, aux côtés des meilleurs pilotes. C'est surtout une belle expérience humaine qui m'a permis de rencontrer, d'échanger avec ces pilotes,

Au sein de l'équipe, deux pilotes sont parmi les meilleurs pilotes de jet en Europe, Nicolas Gastaldi et Jonathan Bossion. Pour ma part, un véritable honneur de voler avec eux après les avoir suivis dans les magazines lorsque j'avais dix ans. Quel bonheur aussi quand ils complimentent mes présentations en vol; la récompense de longues années de préparation, cherchant sans cesse la précision, la finesse et la diversité dans les vols.

Tout au long des journées, les vols de présentations "commerciales" défilent sans discontinuer entrecoupés de moments plus spéciaux, réservés à des modèles uniques, tel le B-25 des Legendary Fighters, un monstre de 150 kg motorisé par deux Moki 400 en étoile et bien d'autres encore...

Dimanche, retour en Belgique, fier d'une expérience riche par les liens humains noués, fier aussi d'avoir intégré l'équipe King Tech où ma place de pilote de démonstration est confirmée.

Un petite pensée a Adrien Renaud, un jeune espoir belge (voir AAModels 2022/3 - pages 46 et 47), également membre de l'équipe, non présent pour raison d'études.

Comme prévu, le L-39 est reparti chez JMB où il sera proposé à la vente toutefois, tant qu'elle n'est pas réalisée, je reste son pilote attitré lors des manifestations auxquelles participe JMB; du 23 au 25 juin est la prochaine, à Messancy.

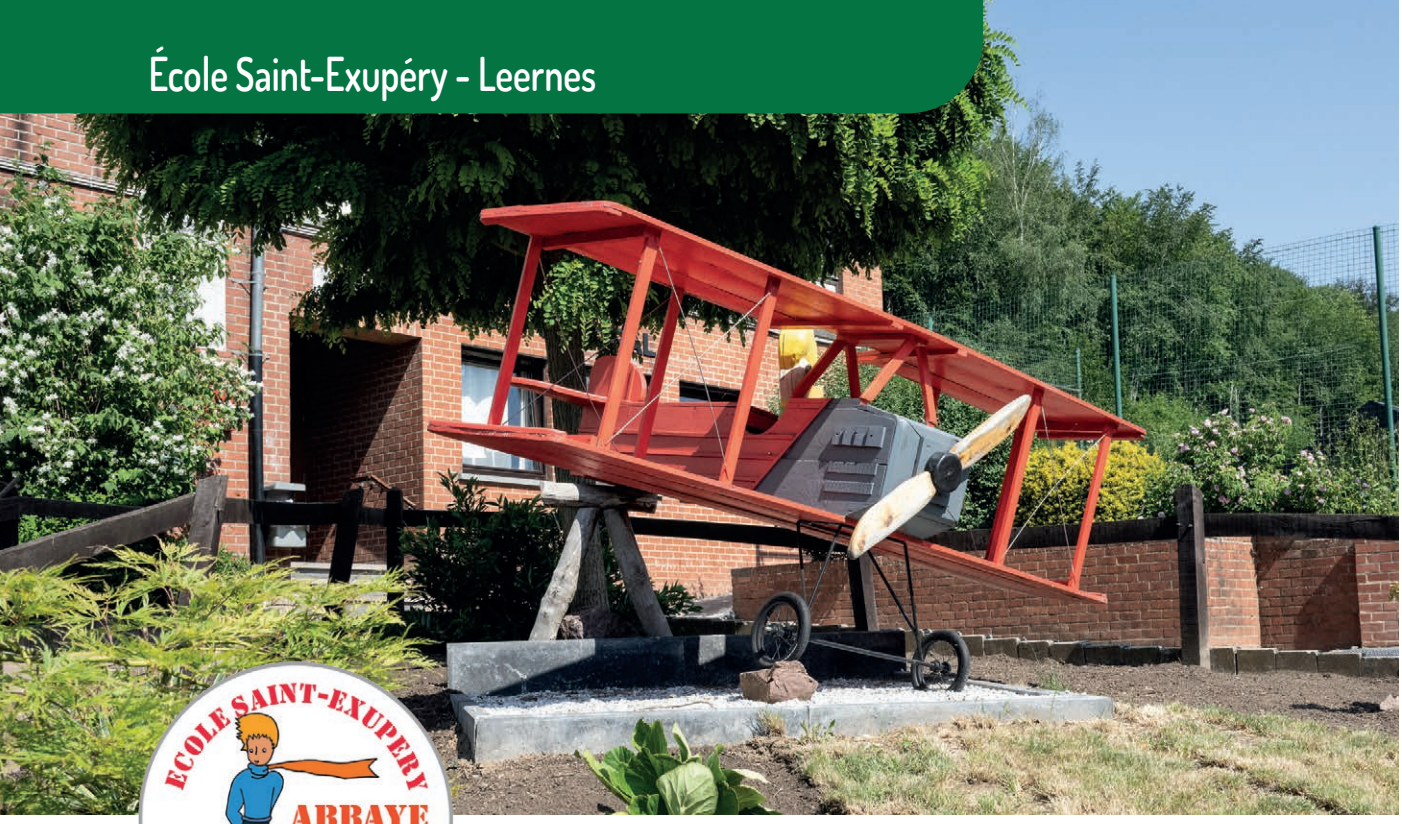
Le modèle que je présentais est le Baja Hobby L-39 PNP Camo, commercialisé par JMB. Il comporte tout ce qu'il faut pour voler : la turbine KingTech 180, la tuyère, le réservoir, l'UAT (petit réservoir auxiliaire destiné à piéger les bulles dans le carburant), les servos, le kit éclairage, le train d'atterrissage, les freins électriques ainsi qu'un boitier électronique "Arsmooth" muni de gyroscopes et gérant la puissance électrique et les signaux à destination des servos.

Le L-39 est long de 2,60 m, l'envergure 2,00 m pour une masse au décollage de 21 kg.

Jhon Delhaye

À droite, Jhon en préparation d'un vol.
Ci-dessous, le Team KingTech presque au complet.

Photos Yann Moindrot



Ecole Saint-Exupéry

Vous connaissez Antoine de Saint-Exupéry (St-Ex) et son merveilleux conte le "Petit Prince", une œuvre publiée en 1943. Un petit prince qui s'inquiète du sort de sa fleur, craignant que le mouton ne la dévore là-bas, très loin sur sa minuscule planète.

Cette fleur, l'école en a fait le symbole porteur des valeurs qu'elle défend : l'apprentissage, l'autonomie, l'épanouissement, le respect et la tolérance.

L'école Saint-Exupéry est située dans le Hainaut, à un jet de pierre de l'abbaye d'Aulne à Leernes en bordure de la Sambre et d'une zone Natura 2000; une région superbe qui invite plus à la promenade qu'aux études.

Un enseignement spécialisé

L'établissement prodigue un enseignement de type secondaire spécialisé en faveur de jeunes rencontrant des difficultés ne leur permettant pas de suivre un cursus scolaire ordinaire en s'adaptant à leurs besoins spécifiques. L'épanouissement personnel, l'insertion dans une vie sociale et professionnelle sont les objectifs prioritaires du corps enseignant à leur égard. L'établissement est subventionné par la Fédération Wallonie-Bruxelles.

Les formations couvrent les domaines de la menuiserie, de la construction, de la peinture, de l'horticulture et de l'hôtellerie. Elles sont bien entendu modulées et adaptées aux formes de difficultés de chaque élève et permettent, pour certains, de déboucher vers la délivrance de certificats de qualification ouvrant l'accès à un métier comme tout un chacun.

Un attrait certain pour l'aviation

Le côté aviateur de St-EX est certainement aussi source d'inspiration, les placards de l'atelier de menuiserie regorgent d'un grand nombre de silhouettes d'avions taillées dans le bois et, sur le parterre à l'entrée du bâtiment "Le Principal", trône un grand biplan rouge, une œuvre des élèves.

Certainement que pour sa construction, la présence de Bernard Delhaye (ancien président de l'AAM) au sein du corps enseignant a été un élément déclencheur. Bernard, agriculteur de profession, y enseigne l'horticulture.

L'apprentissage du travail du bois apporte aussi aux élèves les rudiments de la structure d'un avion.

Le Val de Sambre, une superbe région à (re)découvrir.

En page gauche, le biplan accueillant les visiteurs, une réalisation de plusieurs sections d'élèves (menuiserie, maçonnerie, peinture, horticulture).

La cour de récréation semblable à bien d'autres.

Et l'aéromodélisme dans tout cela ?

Comme beaucoup d'établissements scolaires, l'école organise des activités festives, sportives, culturelles qui permettent d'impliquer les élèves dans la réalisation des différents projets et tâches.

Parmi les activités imaginées et proposées cette année, l'initiation au pilotage de modèles réduits en fait partie . L'idée est bien reçue par la direction de l'établissement, reste à peaufiner le choix du lieu et les aspects pratiques quant à la période, septembre semble convenir. Un partenariat qui offre aux élèves la découverte d'un loisir technique.

La rédaction

Ci-contre, le nouveau bâtiment "Le Sambre" en cours de finition pour lequel, plusieurs sections d'élèves travaillent à l'aménagement des abords (trottoirs, plantations, etc.), l'idéal pour une mise en pratique des acquis.

Ci-contre, le jardin entretenu par Bernard et son collègue Elio, un vrai petit coin de paradis.

Le jeudi 25 mai, Aéromodélisme Comines Air (AMCA) accueillait les classes de cinquième et sixième primaire de l'école communale de Houthem, une journée placée sous le signe du soleil et de la bonne humeur.

Les enfants, à peine arrivés, eurent droit à une petite visite des installations du club. La curiosité des enfants de l'école d'Houthem fait plaisir à voir, les questions fusent de toutes parts, s'intéressant à la superficie du terrain, en passant par le poids d'un avion, l'âge auquel on peut débuter en aéromodélisme et bien d'autres encore...

Midi déjà, le temps du pique-nique, les deux classes envahirent le club-house.

En début d'après-midi, les élèves de Me Marie et Me Camille entament la construction et la décoration des petits planeurs en balsa gracieusement offert par l'AAM. En matière de décoration, les élèves faisaient preuve d'une imagination sans limites.

Une journée au programme bien établi

Ensuite, les deux classes se séparent en deux groupes, l'un pris en charge par Gino et Christophe et l'autre par Roger.

Gino et Christophe jouaient le rôle d'instructeur sur les deux simulateurs expliquant aux enfants, avec pédagogie, le maniement de la télécommande. Les réactions d'un premier décollage réussi dans les règles de l'art font plaisir à voir même si souvent il est suivi d'un retour au sol prématuré; heureusement sur simulateur la casse est vite réparée !

Pendant ce temps là, Roger donnait à l'autre groupe quelques rudiments de la mécanique du vol et expliquait les différentes réactions d'un planeur selon que l'on actionne telle ou telle gouverne.

Après que tout ce petit monde se soit initié à l'art du pilotage sur simulateur, la suite de la journée se déroule à l'extérieur. Tout d'abord une petite compétition de lancement main de planeurs en mousse est organisée; le temps venteux a quelque peu contrarié le bon déroulement de l'activité, mais certains élèves se débrouillent très bien.

Après la théorie, la pratique

Ensuite, le point d'orgue de la journée : le vol en double commande avec Guy, Arsène, Lowie, Yves et Billy comme moniteurs et leurs avions de type "trainer". L'un de ceux-ci est muni d'un système de stabilisation, ce qui facilite grandement la tâche du moniteur.

Sans exception, chaque élève s'y est essayé, le coaching des instructeurs était à la hauteur. Tous réussirent leur vol, les institutrices y compris.

Le diplôme remis à chaque élève, en fin de journée, atteste sa réussite et souligne le succès de cette journée organisée à l'AMCA. Encore un grand merci aux membres présents, qui ont donner un peu de leur temps pour promouvoir l'aéromodélisme.

Volckaert Roger.

Du petit concours de planeurs lancés-main en passant par la construction de petits modèles en balsa et les indispensables simulateurs.

Les vols en double commande sont un atout majeur dans ce genre d'activité ainsi que les traditionnelles photos de groupe et la remise d'un diplôme. Une bonne manière de garder le souvenir de cette journée.

Supermarine Spitfire Mk 1a

La boucle est bouclée...

Daventry B J (F/O), Royal Air Force official photographer, Public domain, via Wikimedia Commons

Photo Michel Van

Le Spitfire immatriculé DW-K est une référence quasi obligée auprès des fabricants de maquettes plastiques. C'est sous cette immatriculation que ce Supermarine Spitfire Mark Ia était basé à Biggin Hill dans le Kent et mis en œuvre par le 610 (County of Chester) Sqn RAF, à l'époque de la Bataille d'Angleterre.

Il a été présumé détruit et son pilote tué lorsque le 29 mai 1940, il n'est pas rentré d'une mission de combat au dessus de Dunkerque. L'officier pilote J K Wilson était alors âgé de 32 ans. Au total trois avions du 610 Sqn seront abattus ce jour là par des Messerschmitt Bf-109 de la Luftwaffe dans la même zone de combat.

L'avion et son pilote n'ont jamais été retrouvés.

Une photo disponible dans le domaine public, datée du 24 juillet 1940 et reproduite en incrustation sur la page précédente, laisse penser que l'immatriculation DW-K a été attribuée par la suite à un autre appareil du même type. Ce dernier a lui-même été abattu le 24 août 1940.

Une réplique du DW-K est exposée au Kent Battle of Britain Museum à Hawkings dans le Kent. Notez que si vous visitez ce musée dans le but de construire une base documentaire, tout matériel photographique y compris les GSM y sont interdits.

La période au cours de laquelle s'est déroulée la Bataille d'Angleterre s'étale de juillet à octobre 1940.

La boucle est bouclée...

Encore un article sur le F3A penseront certains en découvrant ce titre et ma signature ! Mais non, nous ne parlerons pas des "furieux" de la voltige, comme le dit si bien ... Augustin; nous allons même nous approcher du F4C, cet article l'intéressera donc.

Ceux qui me connaissent savent que je parle depuis près de quinze ans de construire un Spitfire. Mais d'année en année on reporte, puis vient le moment où il faut se décider, ne fusse que pour encore se garantir quelques capacités de pilotage ! Hé oui, l'âge lui ne reporte rien et avance...

Un Spitfire, mais lequel et pourquoi ?

Un Mk 1, celui qui participa à la bataille d'Angleterre, celui qui en 1940 permit de garder une base libre d'où pourrait démarrer l'assaut final !

J'ai toujours été fasciné par le courage de ces jeunes de vingt à trente ans qui n'hésitaient pas à s'élancer à bord de ces machines en sachant qu'ils avaient à peine une chance sur trois de rentrer.

Never was so much owed by so many to so few....
Sir W. Churchill 20.08.1940

Je passe donc commande en janvier 2020 du Spitfire à l'échelle ¼ de chez CY model, sans trop savoir quelle sera la version représentée. En fait, c'est un ARTF, un Mk IX décoré avec les bandes de débarquement, ce qui ne convient évidemment pas pour représenter la version Mk 1 de la bataille d'Angleterre.

Heureusement, il est possible de l'obtenir non peint et non entoilé, ce sera le choix définitif, il devrait arriver en juin 2020...

Entre-temps, un autre "colis" nous est arrivé de Chine, la Covid-19. Ce sera donc fin août que je prendrai possession du kit; le confinement sera l'occasion de construire ou plutôt d'assembler cet "ensemble de courbes" (citation François André).

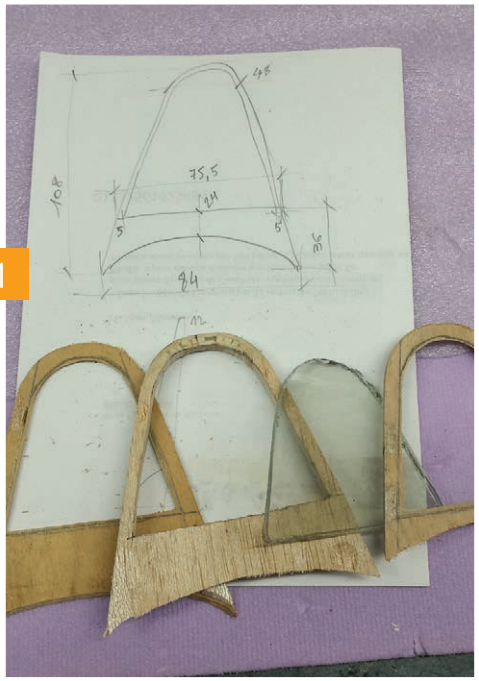
Une bonne base documentaire, une clé essentielle pour réussir sa maquette

Afin de respecter au mieux l'aspect du grandeur, j'ai aussi acheté une maquette Tamiya à l'échelle 1/48, qui me servira d'exemple pour reproduire certaines pièces comme le siège, le palonnier, le portillon,... pour parfaire les marquages, etc. (je connais à présent la table de multiplication par 12 par cœur).

J'ai également profité d'un livre très complet et détaillé prêté par Bert (Aerobertics).

La maquette Tamiya est immatriculée DW-K et internet nous apprend qu'il a été abattu le 24 Août 1940, donc, s'il vous plaît, ne m'invitez pas à participer à un meeting les 24 août !

Je repense aussi à Marnix Host, lorsqu'il me montra son modèle à l'ASA Bauffe en me précisant qu'il avait fidèlement reproduit le pare brise blindé; il est donc impensable de ne pas en faire autant.



1. La préparation du pare-brise blindé, un mixte contreplaqué et balsa. **2 & 4.** Le petit portillon d'accès à l'habitacle. On aperçoit le mécanisme de verrouillage. En bas, la juxtaposition du portillon du grandeur et la version finie de celui de la maquette. **3.** Le pilote attend impatiemment le moment de prendre les commandes. à gauche de celui-ci, le manche à balai, à l'avant-plan on aperçoit le moteur Fiala bicylindre 120 cm^3.

L'atelier un endroit dangereux

La prudence et l'expérience m'incitent à confectionner des supports en polystyrène. Ils facilitent la construction mais aussi ils protègent les ailes ou le fuselage en évitant de les poser directement en contact avec le chantier ce qui est souvent une source de coups et autres désagréments de tout genre.

Le kit est de bonne facture, mais quelques erreurs sont à relever, comme le support du train qui est strictement dans l'axe de la corde de l'aile, alors qu'il doit être incliné du même angle que le train d'atterrissage fait avec l'axe de tangage; une modification du support sera donc nécessaire.

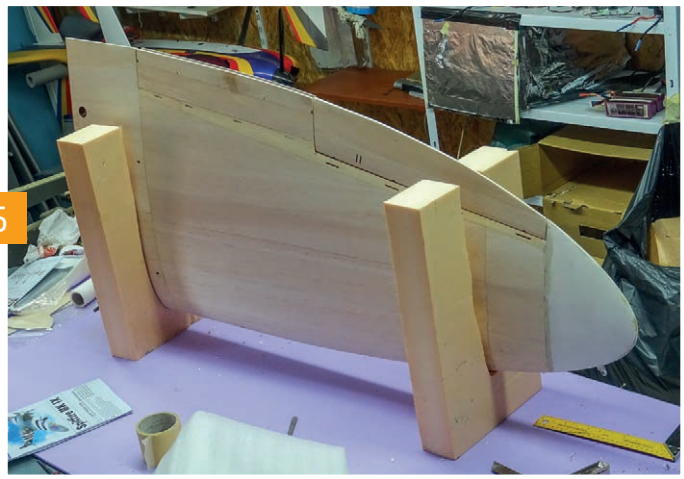
L'entoilage est réalisé au diacov, un tissu polyester thermocollant disponible en grande largeur qui n'a posé aucun problème ni à la pose ni à la peinture.

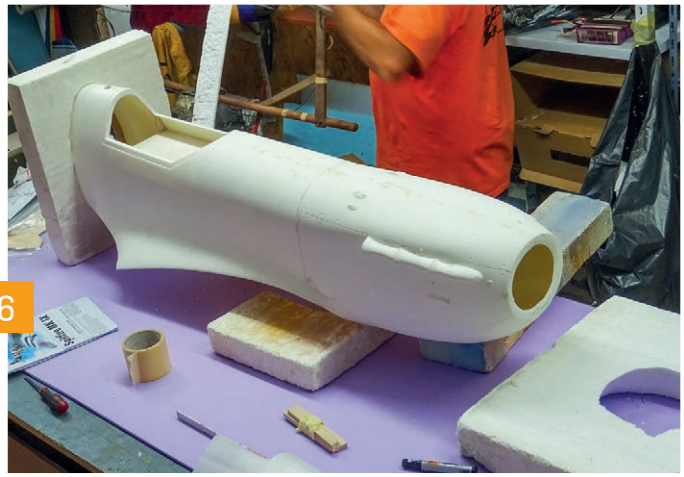
Un modèle pré-construit mais non entoilé, une facilité pour les aménagements

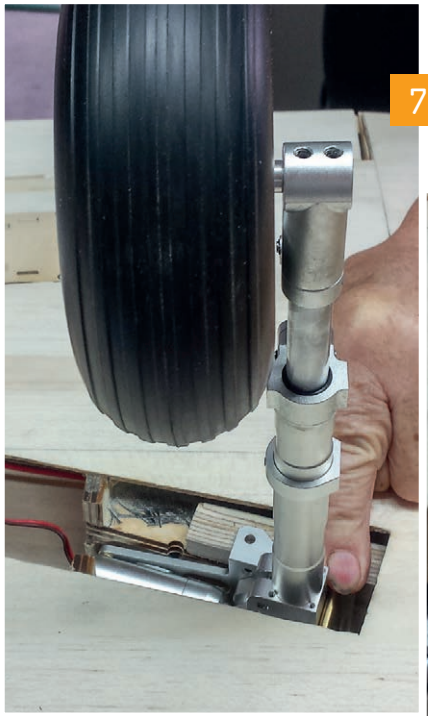
Un gros défi est de rendre les pipes d'échappements fonctionnelles; les six sorties (trois de chaque côté) sont réalisées en carbone, fixées au capot et reprennent par juxtaposition les sorties de chaque collecteur auquel se connecte la tubulure d'échappement d'un cylindre. À l'heure actuelle, ce dispositif n'est pas encore opérationnel, les deux pipes d'échappement débouchant simplement sous le capot-moteur; dans un premier temps, il est plus sage de privilégier le refroidissement.

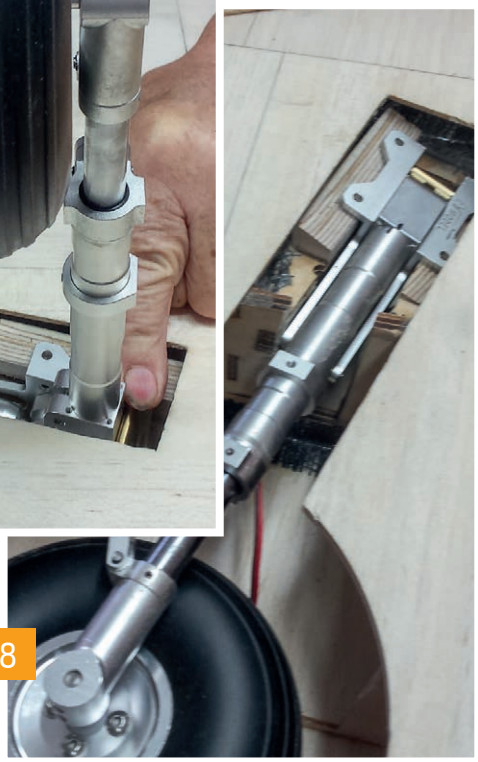
Je ne m'étendrai pas sur les détails de la construction; j'y ai passé cinq cents heures, notant les diverses opérations, les modifications du cockpit et de sa verrière coulissante, de la peinture et des marquages, etc. j'ai également réalisé un timelapse (série de photos prises à intervalles réguliers permettant une animation).

Merci aux deux Jean-Philippe et à Louis pour la réalisation des pochoirs, à Mahieux (garage Renault à Beugnies) pour le vernis mat.

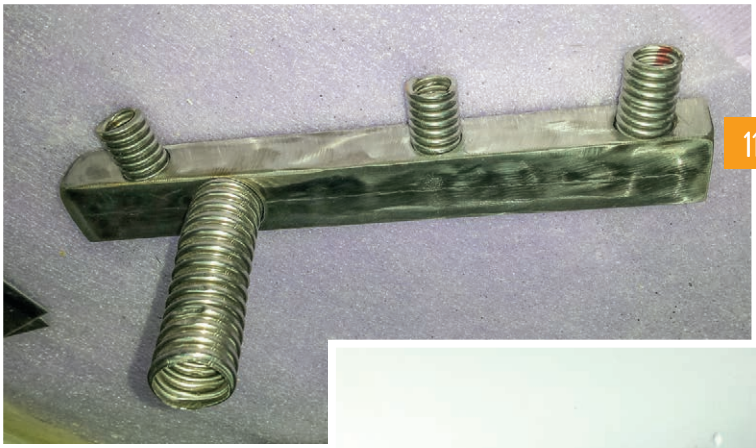

5

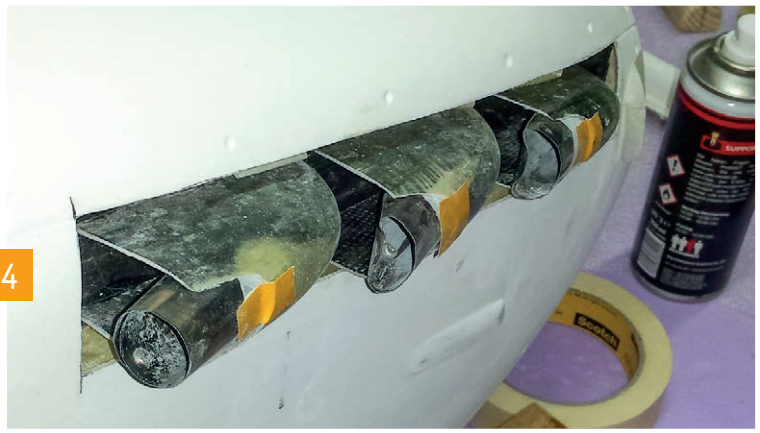

6

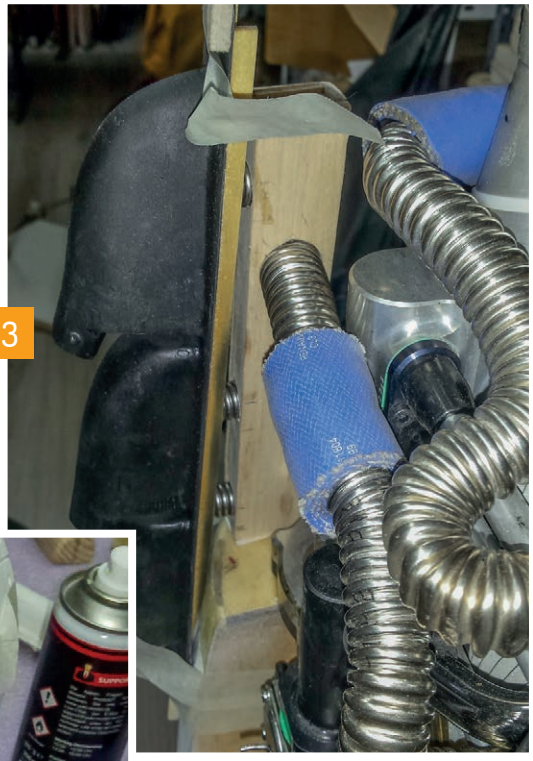

7


8

5 & 6. Respectivement, de haut en bas, les protections des ailes et celles du fuselage destinées à protéger les éléments lors des nombreuses manipulations.
7 & 8. La modification de l'implantation du train d'atterrissage par l'usage de cales en bois taillées en biais, une modification est indispensable pour l'aspect maquette et surtout pour s'assurer que les roues sorties soient positionnées suffisamment en avant du centre de gravité.







9. Les pipes d'échappement du kit sont factices et moulées d'une pièce avec le capot. Posées en parallèlle, les pièces façonnées en bois destinées au moulage. 10. Une des pipes d'échappement réalisées par l'auteur. Le corps, en fibre de carbone, cache un tube en acier auquel se connecte un tube annelé flexible aboutissant au collecteur d'échappement. 11. Un collecteur d'échappement seul. Outre les trois sorties vers les pipes, on aperçoit le tube annelé de plus fort diamètre destiné à faire la liaison avec le tube fixé à la sortie d'échappement du moteur. Cette liaison se réalise au moyen d'un manchon résistant à la chaleur. 12. L'ensemble des collecteurs et pipes d'échappement. 13. Le prototypage des collecteurs, en contreplaqué. Ils étaient destinés à organiser et optimiser le positionnement des tubulures, le capot d'un Spitfire étant particulièrement étroit. 14. Un ensemble fini de pipes d'échappement.

15

16

17

18

15. Le moteur Fiala FM 120 I2-FS quatre temps, bicylindre en ligne, d'une cylindrée totale de 120 cm³ affiche une masse de 4,85 kg, allumage électronique inclus. Il entraine une hélice bipale 35"/12" entre 4.500 et 5.000 t/m. Son carburateur est de type Walbro. Sur le dessus du carter, vous pouvez apercevoir la masse de plomb nécessaire au centrage. Suite aux essais réalisés en 2022, la réalisation d'un nouveau stabilisateur horizontal, plus léger, a permis de réduire la masse de plomb de manière significative.

16 & 17. La longueur totale du carter moteur a nécessité le recul de la paroi pare-feu de 18 mm. Cette opération impliquait de fabriquer un nouveau couple. La photo montre la méthode utilisée pour en prendre l'empreinte.

18. L'emplacement réservé au carburateur Walbro, celui-ci étant fixé dans le prolongement du carter moteur. Dans la pratique, un petit déflecteur positionné sur la partie avant du carburateur évite que celui-ci aspire l'air chaud dégagé par le moteur. En vis-à-vis de la pipe d'admission du carburateur, une ouverture discrète est réalisée dans le capot pour faciliter l'admission d'air frais.

19

21

20

22

23

19. Assemblage des empennages. Pour le transport, ceux-ci sont démontables. À l'aplomb de l'extrémité arrière du karman de la voilure se situe la ligne de jointure des deux parties du fuselage. Prévoyez une très longue clé allen pour accéder aux boulons de fixation si vous devez séparer les deux parties pour le transport. **20.** Préparation de l'installation du canopy en trois parties et essai des glissières de coulissement de la partie mobile. **21, 22 & 23.** Entoilage de la voilure au Diacov, une produit de la société française Diatex spécialisée dans les produits et matériaux de finition, de tissus et de matériaux composites destinés à l'aviation ultra-légère et l'aéromodélisme. Commencent ensuite les travaux de peinture, la pose d'éléments de décor tels la coiffe du radiateur du mélange eau-glycol de refroidissement du moteur, le traçage des lignes de structure, la pose des nombreux signes et marquages techniques.

24

26

25

27

Photo Michel Van

Photo Michel Van

Manipuler un grand modèle est toujours une opération délicate. Après les vols, Gérard (à l'arrière-plan) et Charles retournent et déposent le modèle sur son berceau pour le démontage.

Côté motorisation, j'ai opté pour le Fiala quatre temps bicylindre en ligne de 120 cm^3. Son encombrement m'a toutefois imposé de recouper et de reculer le couple pare-feu de dix-huit millimètres.

La première série de vols a démontré qu'il fallait impérativement respecter le centrage du modèle. Les premiers atterrissages furent laborieux; la masse de vingt kilos nécessite de fixer sérieusement le train d'atterrissage, mais avec de la persévérance on y arrive.

Merci au club Albatros de Gerpinnes où les premiers atterrissages "corrects" ont été réalisés lors du concours F4C du 26 juin 2022. Dès à présent, je serai heureux de présenter cette maquette sur vos terrains.

La boucle est bouclée, pourquoi donc ce titre ?

Il se fait qu'en 1965, j'ai fait connaissance avec l'aéromodélisme grâce à un modèle de vol circulaire repris dans le catalogue Cox. C'était également un Spitfire mais son envergure était d'environ 60 cm.

Envie d'une deuxième boucle ? Chez moi, c'était un garage DKW et l'avion est immatriculé DWK !

Merci à François André pour les informations fournies et de son aide précieuse.

Gérard Wérion
00-AW12

Sauf mention contraire, photos Gérard Wérion

24. La peinture des deux parties du fuselage et du capot terminée. Le camouflage reproduit le schéma de montage de la maquette plastique Tamiya. **25.** Les cocardes et l'immatriculation sont réalisés à la peinture à l'aide de pochoirs. **26.** La citation de Winston Churchill alors Premier ministre britannique, prononcée le 20 août 1940 ("Jamais tant de gens n'ont dû autant à si peu"), rappelle les efforts déployés par les pilotes de la Royal Air Force affrontant une Luftwaffe, largement supérieure en nombre, lors des combats aériens de la bataille d'Angleterre. **27.** L'intrados de l'aile droite et ses nombreux marquages. Vous pouvez aussi observer, à l'extrémité du saumon, la petite masse d'équilibrage. L'équilibrage latéral est souvent négligé mais il est essentiel pour obtenir un comportement plus sain de votre modèle en évitant une compensation du déséquilibre par une action permanente des ailerons.

Photo Michel Van

Meeting
d'aéromodélisme
OO-KOC
01 & 02 juillet 2023
Gembloux
Les Accros du Servo
GEMBLOUX
info: www.lesaccrosduservo.be

club Z aéro
aéromodélisme
1&2 juillet
Meeting
de 10 à 17h
7120 Rouveroy-Estinnes, rue Sainte Barbe
(carrefour Petit Paris, Bois d'Aveau, Grand Rigneux)
GPS N 50° 20' 59" - E 04° 2' 45"
Possibilité de camping dès le vendredi
Petite restauration, buvette
Vols d'initiation en double commande
Cotisation au Club Z Aéro
Gratuite pour les juniors,
écolage gratuit sur modèle du club
Contacts : clubzaero@gmail.com • GSM : +32 484 63.32.53 ou +32 476 20.89.69

CONTROL LINE
KMACH Herentals (B)
01-02 JULY 2023
Fly what you bring
3 CL-circles for free flight
FRIENDLY COMPETITION
Basic carrier deck
1/2 A Combat Cup Jo Michiels
(1/2 A team race)
Registration only on https://mach-vzw.be/control-line
Info: controllinekmach@gmail.com
Camping on site possible - BBQ on Saturday evening

Model Club
Havay
9
juillet
Journée Planeurs
Xavier Claus
Model Club Havay

Symposium
Hélicoptères
Tout types de voilures tournantes
Les 8 et 9 juillet 2023
GPS: 50.54257216121892, 3.6167315799602404
EAB
RC MODEL CLUB
Rue Sainte-Brigitte
7971 Thumaide (B)
infos et réservation: eabthumaide@gmail.com
Petite restauration prévue

Le dimanche 16 juillet
à partir de 10 heures
à 6591 MACON
Coordonnées GPS
N050°03'36"-E004°13'13"
"Les Petites Ailes de la Frontière"
vous invitent à leur journée amicale
Tous Planeurs
Treuil,Sandow,Remorquage,Motoplaneurs
Réservation souhaitée avant le 10 juillet
Ambiance et jovialité seront au rendez-vous
Route de Bailièvre - 6591 Macon
Buvette et
restauration sur place
Barbecue pain saucisse ou lard
Renseignements :
0495 28 13 80 - 0475 59 53 41
AEROMODELISME
Petites Ailes de la Frontière
MACON

Club d'Aéromodélisme
Estinnois
WARBIRD
Le 21 Juillet
à partir de 10h
Entrée et Parking Gratuit
http://www.aeromodelisme-cae.be/
Contact: 0497/68.49.90 ou 0475 / 29.71.39
coordonnées gps: 50.394355,4.065971 - +50°23'39.68",+4°3'57.50"
google maps: club aeromodelisme estinnois
ne pas jeter sur la voie publique exempt de timbre fiscaux

DIMANCHE
23
2023
JUILLET
VOLS LIBRES: 10h
BAR: 10h
RESTAURATION: 11h
SHOW: 13h
+Camping
Pilotes
GROS MODELES
JETS
VITESSE
PLANEURS
HELICOPTERES
BONBONS
VOLTIGE
INSOLITE
DRONES
MEETING
AIR SHOW
VERDENNE
Marche-en-Famenne
13h00
EDITION 36e EDITION
MODEL CLUB FAMENNE
AEROMODELISME
ENTREE GRATUITE
★ BAR & RESTAURATION ★
Marche
CAAM

Peut-être êtes-vous venu l'année dernière, à cette même époque, à Basse-Bodeux découvrir le spectacle offert par le RC Scale Helidays, une rencontre internationale réservée aux maquettes d'hélicoptère, organisée à l'initiative de Francis Paduwat; elle fêtait son dixième anniversaire dans le superbe cadre de vol qu'offre le club MCBB situé en Ardennes dans la région de Trois-Ponts.

Un cadre de vol, à flanc de colline, qui convient tout particulièrement à l'évolution d'hélicoptères; bon nombre de pilotes ne se privent pas de jouer avec ses dénivelés; quel plaisir de voir les machines évoluer sous l'horizon !

La météo du week-end est au beau fixe, plein ciel bleu et soleil avec un vent soutenu parfois un peu traître par sa fraicheur; une intendance et une organisation gérées avec brio par les membres du MCBB; tout était réuni pour faire de cette rencontre un succès.

De nombreux pilotes venant d'Allemagne, d'Autriche, d'Espagne, de France, de Grande-Bretagne, d'Italie, des Pays-Bas, de Suisse, quelques pilotes belges et aussi un américain et un néo-zélandais. Merci à Francis de soutenir et d'accroître au fil des années l'attractivité de cet événement unique en son genre à la réputation mondialement reconnue.

Le panel des machines est vraiment impressionnant en nombre et en qualité tout comme le sont les présentations en vol, ininterrompues dès le matin jusqu'à tard en soirée; un régal pour les yeux, pour les rêves. Peut-on juste regretter que cet événement ne soit pas public !

L'AS-565 Panther présenté par Heli-Factory (helifactory.de)

RC Scale Heliday

Basse-Bodeux, 27 & 28 mai

Sauf mention contraire, photos Michel Van

L'organisation des vols

Le cycle des vols est permanent mais sans s'inscrire dans un programme préétabli, chacun vole quand il le souhaite; il lui suffit pour cela de se loger dans l'une des deux files d'attente où Nicolas Aubert, le chef de piste veille à cadencer l'une par rapport à l'autre au rythme de son chronomètre; quatre minutes de vol et ensuite, il vous invite à vous poser. Parfois une très brève interruption intervient lorsqu'un turbomoteur refuse de démarrer, l'incident est vite gommé par l'envol du pilote de la seconde file.

Les modèles

L'usage des turbomoteurs est prépondérant, l'odeur âcre du kérozène ou du pétrole lampant brûlé flottant dans l'air est là pour le rappeler. Les turbomoteurs Jakadofsky équipent un grand nombre de machines aux côtés de quelques JetCat et Pahl; tous sont de conception et de fabrication européenne (Autriche et Allemagne).

Dans le petit monde de la maquette d'hélicoptère, un seul fabricant industriel (Vario Allemagne) propose un catalogue de fuselages et de mécaniques adaptées pour des diamètres rotor évoluant du mètre cinquante à trois mètres. Un bon nombre de machines présentes sont de cette origine. Si cela ne convient pas à votre bonheur, quelques artisans allemands exposaient leur savoir-faire dans le domaine de la fabrication composite, de la mécanique et aussi des décors et de la finition; ils peuvent vous livrer un modèle "clé sur porte" aussi vrai que nature.

Plus loin, vous découvrirez qu'il est aussi possible de concevoir et de fabriquer, en tout ou partie votre maquette.

Comme le suggère l'intitulé de la rencontre et vous le constaterez au travers des photos, seules les maquettes sont admises au RC Scale Helidays. Attention, ne vous méprenez pas, si les grands modèles sont presque la norme, rien ne vous oblige à suivre celle-ci, nul ne vous jugera.

Salut tout le monde

Merci à tous les pilotes et leurs accompagnants d'être présents, si nombreux, de la grande diversité de leurs modèles (plus de cent quarante) et la grande qualité de leurs présentations.

Merci à Nicolas Aubert, un chef de piste à la main de fer dans un gant de velours.

Merci à Isabelle, ma femme, qui depuis le début me soutient et m'accompagne dans cette merveilleuse aventure.

Merci aux membres et responsables du Model Club Basse-Bodeux qui, à nouveau, ont relevé le défi avec talent et brio au cours de ce très long week-end.

Merci beaucoup et au plaisir de vous revoir en 2024, à la même époque, à l'occasion de la douzième édition.

Francis

Ci-dessous, photo de gauche, à l'avant-plan Nicolas Aubert. Celle de droite, Isabelle et la fille de Francis, l'équipe du Model Club Basse-Bodeux affectée à la gestion des installations, d'autres membres du club non présents sur la photo veillent discrètement mais efficacement au succès de cette rencontre internationale.

Photo Chrissi RC

Un panel impressionnant de pilotes, tous heureux de partager la passion de l'hélicoptère dans le cadre exceptionnel de cette région.

Un peu de technique

L'élément mécanique le plus fascinant est l'ensemble composé de la tête du rotor principal et son plateau cyclique. C'est via ce dernier que la machine se contrôle. Il permet la variation collective des pales (l'hélicoptère monte ou descend) et la variation cyclique des pales permettant l'inclinaison en roulis (déplacement vers la gauche ou la droite) ou en tangage (déplacement vers l'avant ou l'arrière). Le pilotage en translation implique une conjugaison permanente de la variation collective et cyclique des pales sans oublier le rotor anti-couple.

En modèle réduit, les têtes rotor sont simples, bipales pour les modèles habituellement sur les terrains; même plus de barre de Bell pour assurer la stabilité, les systèmes électroniques de stabilisation gyroscopiques facilitant largement le pilotage. Leurs gyroscopes gomment notamment l'effet des turbulences de l'air et peuvent maintenir une attitude ou une direction de vol. Attention toutefois, ces mécanismes ne vous préserveront pas des erreurs de pilotage dues à une mauvaise perception de l'attitude de l'hélicoptère par exemple.

Les têtes sont "simples" et "rigides" par l'absence d'articulations et des systèmes d'amortissement complexes qui en grandeur assument le contrôle des mouvements en traînée et en battement de chaque pale. À noter toutefois que chaque pale n'est fixée que par un boulon autorisant ainsi une certaine liberté en traînée.

En grandeur quelques rares type d'hélicoptère disposent d'un rotor non articulé, comme le MBB Bo 105, "full acrobatic" entre les mains des pilotes de RedBull. D'autres systèmes sont développés par l'industrie pour réduire la complexité des systèmes d'amortissement, améliorer leur fiabilité et leur durée de vie en introduisant les matériaux composites dans la conception des rotors tel le système Starflex de l'Aérospatiale utilisé sur les types Ecureuil et Dauphin.

La recherche de la perfection amène certains modélistes à équiper leurs modèles de reproduction de ces ensembles complexes; cela ne reste toutefois qu'une merveilleuse illusion de la réalité.

Une tête de rotor à l'apparence similaire au système Starflex développé par l'Aérospatiale

La tête de rotor commune à la famille des Alouettes. Les câbles, dans la réalité, limitent le mouvement des pales en traînée.

Le Bolkow Bo-105, une production de Heli-Factory (helifactory.de)

L'art de présenter une maquette en vol consiste à respecter le domaine de vol pour lequel la machine originale est certifiée. Le MBB Bo 105 étant certifié voltige, il est normal de le voir exécuter des loopings, des tonneaux et d'autres figures encore.

Pilotée par Steffen Richter, il s'agit d'une reproduction à l'échelle 1/4, équipée d'un rotor de 2,5 m pour une masse de 23 kg et propulsée par un turbomoteur Jakadowsky Pro 7000.

Le plateau cyclique et son système de biellettes est reproduit à l'identique et parfaitement fonctionnel (photo ci-dessous).

La tête de rotor caractéristique du Bell 47 G, munie d'une barre de stabilisation (barre de Bell).

La reproduction à l'identique et fonctionnelle du plateau cyclique du Bo-105.

Le plus petit hélicoptère de la rencontre est un Messerschmitt-Bolkow-Blohm MBB Bo 105 à l'échelle 1/28, aux couleurs de la police allemande à Koblenz. Depuis lors, il a été acquis par les "Flying Bulls" et vole maintenant sous l'immatriculation D-HSDM.

Son fuselage est fabriqué en résine par Berthold Blocher "Nanoheli" un artisan allemand spécialisé dans les petits modèles.

Le châssis comporte deux moteurs entraînant les rotors en "direct drive". L'électronique intègre sur deux platines, les deux contrôleurs de régime moteur, le système de stabilisation et la réception. Si vous êtes intéressé, ce matériel est disponible chez OMPHobby sous la référence M1.

Le rotor quadripale est d'un diamètre de 28 cm et le fuselage d'une longueur de 32 cm pour une masse totale de 160 gr en ordre de vol; en bref, un modèle adapté au vol indoor. L'énergie est fournie par une batterie 2S 400 mAh.

La provenance du plateau cyclique, de la tête, des biellettes sont multiples soit respectivement Microheli, Raconheli, OMP tandis que les pales sont des pièces de rechange prévues pour le Blade 130x Bo 105.

Pour son propriétaire et pilote, Detlef Hoffmann, originaire de la région de Koblanz, le choix du décor semble une évidence. Detlef a utilisé les peintures Tamiya et Revell pour le reproduire.

À cette échelle, le vent était plus proche de la tempête ce qui n'a pas empêché Detlef de le présenter en vol; l'approche et l'atterrissage étant particulièrement chahutés.

En évolution, le micro Bo-105 de Deltef Hoffmann (Allemagne).

Le Sikorsky UH-60 Black Hawk de Dirk Kassch (Allemagne).

Le fuselage du Sikorsky UH-60 Black Hawk ci-dessus est une construction personnelle, réalisée en matériaux composites. Son auteur, Dirk Kassch, est originaire de Manheim en Allemagne.

Six longues années de construction pour finaliser le projet dont le décor représente une machine du "Helicopter Sea Combat Squadron SIX (HSC-6)", un squadron de la Navy des Etats-Unis surnommé "Screamin' indians". Tous les signes et marquages ont été réalisés à la peinture.

Son rotor quadripale de 2,40 m est entraîné par un turbomoteur Jadakowsky 5000, la masse totale est de 22,8 kg.

Comme son grand frère, le stabilisateur horizontal est mobile. Dans la réalité, au cours des phases de décollage et d'atterrissage ainsi qu'à faible vitesse, il conserve sa position baissée tandis qu'en vol de croisière les systèmes de contrôle de vol règlent l'angle d'attaque du stabilisateur automatiquement en fonction de la vitesse. Evidemment, sur le modèle réduit c'est le pilote seul qui sélectionne la position.

Une autre machine au "look" très particulier est présentée par Carl Hansen. Venu de l'autre bout de la planète, de Nouvelle-Zélande, il avait pourtant fait le voyage les mains vides !

En fait, Carl profitait d'un voyage professionnel en Europe pour prendre possession de sa maquette, commandée auprès d'un fabricant allemand, la veille de rejoindre le RC Scale Helidays. Un modèle clé sur porte qui n'a donc que quelques vols à son actif. Le retour dans son pays sera un peu plus compliqué.

Le modèle reproduit un Kamov KA-52, un hélicoptère de combat antichar de l'armée russe, Les deux rotors contrarotatifs éliminent l'usage du rotor de queue au détriment toutefois d'une plus grande complexité mécanique pour transmettre la puissance et les ordres de commande aux deux rotors. Le turbomoteur est un Pahl Taurus.

La finition et la décoration sont hors du commun au point qu'un rapide coup d'œil à la photo ci-dessous ne permettrait pas d'affirmer qu'il s'agit d'un modèle réduit. Seul l'examen attentif des rotors lève le doute.

Le Kamov KA-52 de Carl Hansen (Nouvelle-Zélande),
une production de HeliClassics (heliclassics.de)

La Gazelle de Mike Pattison (Grande-Bretagne)

Parmi les productions du constructeur français Sud-Aviation, la SA 340 (341/342) Gazelle est rarement reproduite en modèle réduit. Mike Pattison, son constructeur et pilote vient de Grande-Bretagne.

La singularité de cet hélicoptère est son rotor anti-couple intégré dans l'empennage vertical. La cavité carénée dans laquelle il se situe est dénommée fenestron (une marque d'Airbus Helicopters). De petit diamètre, le rotor de queue caréné comporte grand nombre de pales et adopte un régime de rotation élevé.

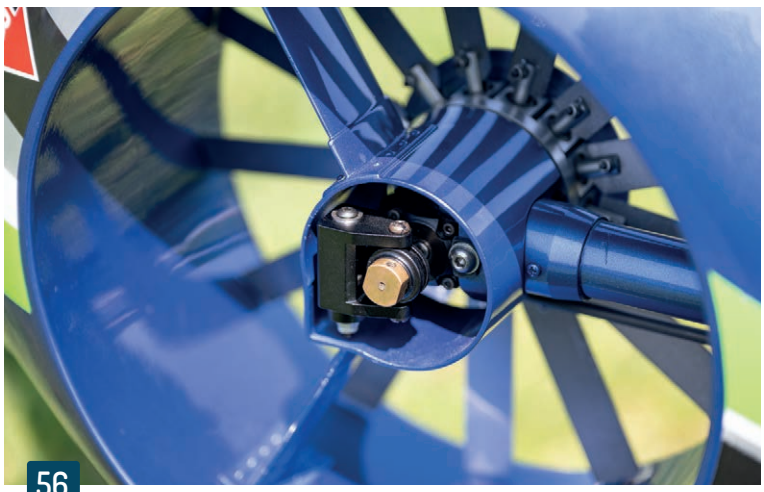
La Gazelle est le premier hélicoptère conçu et construit en série avec ce type de rotor de queue au début des années '70 par l'Aérospatiale en collaboration avec Westland Helicopters (GB).

D'une longueur totale de 2,60 m, le modèle est muni d'un rotor principal tripale, d'un diamètre de 2,30 m, sa masse au décollage avoisine 18 kg. Son décor chatoyant représente une machine civile britannique, une Gazelle HT.2 (SA 341 C) construite par Westland Helicopters et mise en service, pour la première partie de sa carrière, au sein de la Royal Navy.

Le fuselage, la mécanique, le rotor de queue et la tête de rotor prinicipal sont d'origine Vario. À noter qu'il semble que ce modèle ne soit plus au catalogue à l'heure actuelle.

La motorisation est confiée à un turbomoteur JetCat PHT 3-3, un ensemble monobloc comportant le châssis, la démultiplication et dont le réacteur est

Le fenestron dans lequel se loge le rotor de queue. Vous pouvez observer la fourchette de commande de la variation de pas des pales.



L'habillage de la tête rotor, réalisé en impression 3D, un must pour cette machine.

placé sur la partie supérieure, à l'arrière du mat rotor. Une configuration qui reproduit presque l'installation réelle mais qui a nécessité de sérieux aménagements structuraux.

Mike a supprimé la roue libre présente dans le "speed-up gearbox". Ce dernier est le mécanisme qui s'installe entre la sortie du réducteur et l'arbre de transmission de la puissance au rotor de queue. Il permet, en conjonction avec le rapport légèrement sur-multiplicateur des engrenages hélicoïdaux du renvoi d'angle du rotor, d'augmenter son régime de rotation aux environs de 9.500 t/m; un régime nécessaire pour obtenir une bonne autorité sur l'axe de lacet.

Pour parfaire la commande de variation de pas des pales du rotor de queue, Mike a modifié le palonnier en utilisant une fourche à deux branches qui permet d'actionner l'axe coulissant traversant le moyeu au moyen de deux points opposés (photo gauche en bas de la page précédente) ce qui réduit très sensiblement les flexions et points durs sous l'effort.

La dernière touche apportée à cette machine est d'ordre esthétique et concerne la tête du rotor principal. La tête Vario est tout sauf une représentation fidèle de l'originale. Qu'à cela ne tienne, Mike a imaginé et fabriqué en impression 3D des coquilles qui recouvrent la tête et offrent l'illusion du réel.

En vol, la Gazelle est très attrayante d'autant plus que Mike n'hésite pas à profiter de la scène offerte par le terrain; elle démontre aussi que l'autorité du rotor de queue est très bonne.

Un autre fuselage d'origine Vario, le Sud-Aviation SA 316 Alouette III de Thierry Waymel, décorée aux couleurs de la Marine Nationale Française, une machine basée en Bretagne sur la base de l'aéronavale de Lanvéoc-Poulmic au sein de l'escadrille 22S.

Ces machines appartiennent dorénavant à l'histoire depuis que l'armée française les a retirées du service actif en décembre 2022.

Thierry à fait le trajet du sud de la France, il est très actif au sein de son club, l'ALRM 83 dont il est le vice-président. Son terrain est situé à Palayson près de Roquebrune-sur-Argens dans la région de Fréjus Saint-Raphaël.

Son Alouette, d'une masse de 24 kg est entraînée par un turbomoteur Jakadowsky Pro 5000. L'une des particularités de son modèle est son treuil fonctionnel. Petit bémol peut-être, le pilote qui a troqué sa combinaison de vol réglementaire pour une tenue civile !

L''Alouette III de Thierry Weymel (France)

Le Super Puma de Florent Esposito (France)

Un autre visiteur du sud de la France, plus exactement d'Entrecasteaux dans le Var : Florent Esposito venu avec son fils Enzo et trois machines. Ils sont membres du club "Helicooclub Entrecasteaux".

Florent présentait un Aérospatiale AS 332M1 Super Puma aux couleurs des Forces aériennes suisses. Helikopter-Baumann est le producteur du fuselage dont s'est servi Florent pour sa maquette.

Le reste ressort de la conception personnelle de Florent. La structure du châssis, le plateau cyclique, la tête du rotor principal (le moyeu et les pieds de pale), le moyeu du rotor de queue sortent de son atelier. Pas de CNC, rien que du fraisage manuel et un an de travail.

Par facilité, certaines pièces proviennent quand même du catalogue Vario : les composants du réducteur (courroie, engrenage, poulie crantée), les pieds de pale du rotor de queue et quelques autres accessoires.

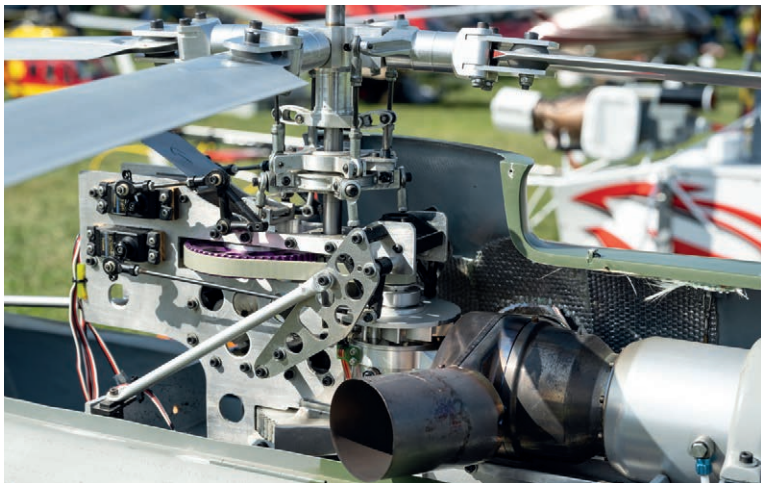
La maquette est munie d'un turbomoteur JetCat SPH 5 qui, vous l'observerez, comporte deux parties. La première, situé à l'avant des tuyères d'échappement, est le moteur proprement dit (le premier axe), la seconde partie (le second axe) utilise la puissance dégagée par le flux d'air éjecté par le moteur pour entraîner la boite de transmission. Les deux axes ne sont pas reliés entre eux, raison pour laquelle le second constitue la turbine libre.

Ce principe diffère de celui des turbomoteurs Jadakowsky où la prise de force est entraînée directement par le seul axe moteur au moyen d'une réduction à engrenages ou courroies crantées JetCat (PHT-2/3) et Phal (GHP70).

En ordre de vol, la masse au décollage est de 19 kg que le rotor quadripale d'un diamètre de 2,50 m enlève allègrement. Fait remarquable, Florent décolle et atterri sur une petite plate-forme tractée par un véhicule radio-guidé qui l'emmène vers l'aire d'envol.

Le décollage et l'atterrissage s'effectuent du et sur le plateau tracté par un petit véhicule tout terrain qui ramène le modèle au parking.

La mécanique conçue et construite par Florent.



Enzo est âgé de 13 ans, il était parmi les plus jeunes pilotes présents sur le plateau et pilote depuis près de dix ans, accompagnant son père à chaque occasion.

Sa maquette est un classique des rencontres, une Aérospatiale/Eurocopter AS 313B Alouette II. Ne vous fiez pas à son train surélevé qui lui donne l'apparence du SA 315B Lama, l'évolution de l'Alouette II avec une structure renforcée et munie d'un rotor de queue tripale, ce dernier est bien bipale.

Si la cellule et les rotors sont d'origine Vario, la mécanique est à nouveau une construction personnelle. Une différence toutefois par rapport au Super Puma de Florent, cette machine utilise la propulsion électrique pour l'entraîner. Le moteur, un Kontronik développant 5 kW est géré par un contrôleur Scorpion .

Malgré son jeune âge, Enzo n'a rien à envier des pilotes plus anciens, plus aguerris, quant à la qualité de son pilotage et du style de présentation en vol.

Il débute sa démonstration par l'hélitreuillage d'un panneau qui rappelle, au cas où vous l'auriez oublié, sur une face le nom de la rencontre et sur l'autre son instigateur.

Ci-dessous, Enzo, le fils de Florent, fier de sa superbe Alouette II. À droite, le panneau hélitreuillé.

Le Bell 47G de Florent, construit par Dominique Bauve (France).

Le Bell 47G, le troisième modèle emmené par Florent et Enzo est une véritable merveille. À nouveau, le point de départ de la construction est un kit Vario; elle est, tout comme la finition, l'œuvre de Dominique Bauve.

Ce dernier a réalisé de nombreux aménagements pour rendre le modèle le plus réaliste possible. En soit, la tête du rotor principal (voir page 53) est déjà très remarquable mais que penser du système de commande des pales du rotor de queue, conforme au réel et fonctionnel (une commande par câble aller-retour).

Le diamètre du rotor bipale est de 2,50 m, la masse totale du modèle atteint 20 kg et, à l'instar de l'original motorisé par un moteur à pistons, il embarque un Zenoah 26 $cm^{3,}$ un moteur deux temps mono-cylindre.

Michel Van

Quelques détails de cette machine au réalisme exceptionnel. En bas à droite, son mécanisme de commande de pas des pales du rotor de queue.

Image mystère

La solution du trimestre précédent

Robert Hutchings Goddard, ingénieur et physicien américain invente, en 1926, le premier moteur-fusée à ergols liquides.

Ses premiers écrits sur la propulsion liquide des fusées datent de février 1909. Goddard, à ce moment avait étudié les possibilités d'augmenter l'efficacité énergétique des fusées, en utilisant une méthode alternative à la méthode conventionnelle de l'époque, c'est-à-dire, les fusées utilisant la poudre.

Notez qu'en l'absence d'un dispositif de stabilisation (pour que la fusée parte droit) il avait eu l'idée de mettre le moteur en haut et les réservoirs, plus lourds, en bas.

Le 19 avril 1932, la première fusée stabilisée par gyroscope et volets s'élève vers le ciel avec stabilité et élégance.

Son nom est donné à l'un des centres de recherche de la NASA, le Goddard Space Flight Center.

L'image mystère de ce trimestre

Sortons du cadre habituel. Je reviens de Grèce où j'ai visité les ruines du site antique d'Olympie, le berceau des jeux olympiques.

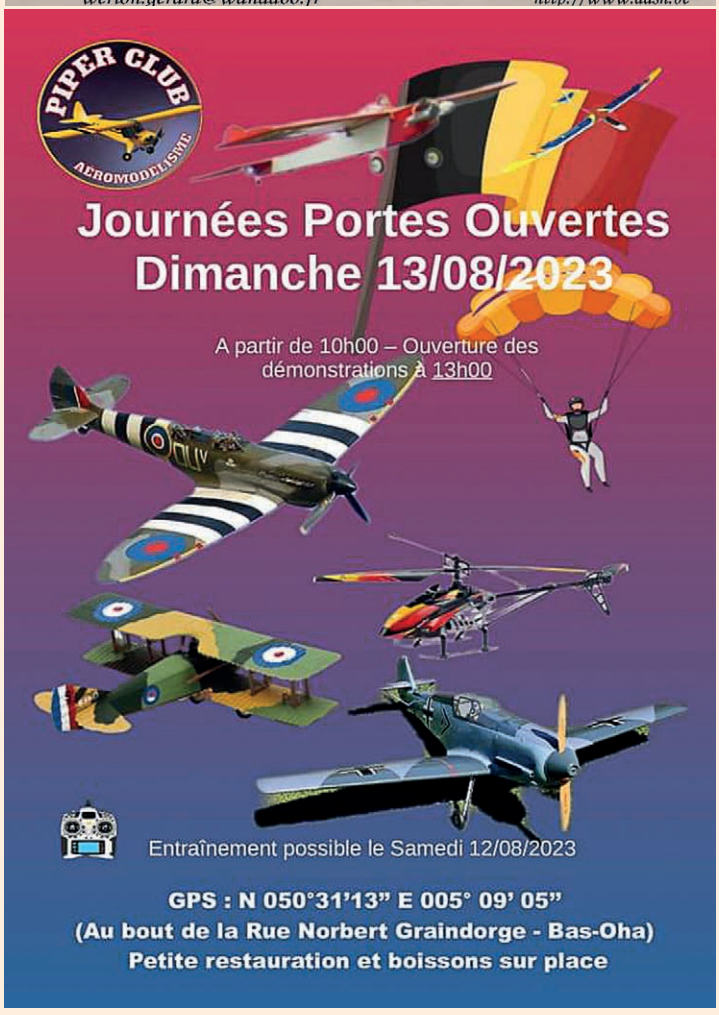
Mais que fait ce monsieur ?

- Il utilise de jumelles pour voir les petits détails des sculptures.
- Il prend des photos avec un appareil 3D.
- Ce sont des lunettes de "réalité augmentée" qui lui montrent le bâtiment tel qu'il était à l'époque.
- Il consulte le plan du site avec des lunettes Google et le site Google Maps.

Vos réponses à jbg@aamodels.be

AASH
30 juillet 2023 Sivry-Grandrieu
Show - Aéromodélisme
A.A.S.H.
Largage de bonbons....
Vol + musique....
Beaumont
Cousolre
AASH
Grandrieu
Chimay
Rue du Chesnois
6470 Grandrieu
Aerobertics.be
FÉDÉRATION WALLONIE-BRUXELLES
Association d'AéroModélisme
Buvette,
petite restauration
Drink Bernard Herbage
6511 Beaumont – Strée
Tél : 0495 32 62 49
Infos : Wérion Gérard
Tél.: 32(0) 474 012 159
werion.gerard@wanadoo.fr
http://www.aash.be

Rencontre amicale JETS
ASA Bauffe
5&6 Aout 2023
Repas samedi soir & dimanche midi
Catégorie 1&2
Pilotes sur invitation
www.asabauffe.be


PIPER CLUB
AÉROMODÉLISME
Journées Portes Ouvertes
Dimanche 13/08/2023
A partir de 10h00 – Ouverture des démonstrations à 13h00
Entraînement possible le Samedi 12/08/2023
GPS : N 050°31'13" E 005° 09' 05"
(Au bout de la Rue Norbert Graindorge - Bas-Oha)
Petite restauration et boissons sur place

LE ROEULX - DIMANCHE 13 AOÛT 2023
Festival
Des Ballons
& des Ailes
DÈS 15H00
• Aéromodélisme
• Spectacles
• Aéronef au sol
• Atelier cerfs-volants
• Bar et foodtrucks
DÈS 18H00
• Shows aériens (hélicoptère de la Défense et avions)
• Envol de montgolfières
• Spectacle de clôture
STADE DE FOOTBALL DU ROEULX
WWW.DESBALLONSETDESAILES.BE
RTL

Les conseils de Jean-Baptiste

Petit vademecum à l'usage des chefs de piste et des commentateurs

L'organisation d'un meeting est l'affaire d'une équipe au sein de laquelle les rôles du chef de piste et du commentateur sont importants pour le succès de votre manifestation auprès du public et des pilotes présents.

Le chef de piste

À défaut de programme préétabli, le chef de piste orchestrera le spectacle sans temps mort ou le moins possible et veillera à la diversité des présentations en vol.

Le principe de "l'entonnoir", une file d'attente où s'insèrent les pilotes qui désirent voler, est la formule la plus courante.

Ainsi, lorsque la file s'allonge il doit accélérer le mouvement, pour cela il dispose de plusieurs leviers :

- Proposer les vols de groupe de modèles aux performances similaires (par ex. avions VGM) sans perdre toutefois de vue l'aspect sécurité.
- Réduire équitablement le temps accordé pour les présentations en vol.
- S'assurer que le pilote suivant et son modèle sont installés dans la zone réservée à l'attente pour rejoindre le seuil de piste dès que le pilote précédent quitte la piste.
- Toujours avoir "sous le coude" un pilote "de secours" et sa machine prête au décollage si le pilote en présentation rencontre un problème technique.

Au contraire, si la file se réduit au point qu'il ne reste qu'un ou deux modèles, il devra :

- Allonger le temps accordé pour les présentations en vol et envoyer un assistant encourager les pilotes à s'insérer dans la file.
- Appeler son pilote "de secours".
- À défaut d'une autre alternative, inviter le commentateur à meubler et, par exemple, proposer aux spectateurs un petit détour par le bar ou le barbecue.

Il doit exercer sa fonction avec autorité et diplomatie, les pilotes sont aussi là pour se faire plaisir. La plupart des habitués des meetings agissent comme des "pros"; ils sont conscients qu'ils doivent offrir un spectacle de qualité au public tout en respectant les règles et les consignes.

Le commentateur

Le commentateur est le second pilier de votre meeting. Nous avons la chance de compter dans nos rangs François André, le grand spécialiste de cet art, à la renommée internationale. Mais, il ne peut être présent partout et disponible à tout moment.

Contrairement aux apparences, commenter est un travail très fin et assez éprouvant. Il s'agit de :

- Trouver le juste équilibre entre intéresser les spectateurs et les "saouler" en parlant trop.
- Posséder un minimum de connaissances techniques propres au modélisme et de l'aviation en général.
- S'enquérir auprès des pilotes des caractéristiques de leurs modèles, d'anecdotes ou commentaires particuliers à leur sujet lorsque ceux-ci sont inhabituels.
- Susciter l'intérêt des spectateurs à rester, en dévoilant et rappelant les instants plus particuliers du spectacle tels les largages de bonbons pour les enfants ou toutes autres choses plus exceptionnelles.
- Rappeler régulièrement le petit détour par le bar ou le barbecue.
- Promouvoir l'aéromodélisme, expliquer le rôle de la fédération et de ses clubs.
- Rappeler que les pilotes sont toujours heureux d'accueillir le public et de répondre à ses questions.

Ajoutez à tout cela un peu de soleil et tous vos meetings seront de beaux succès !

Jean-Baptiste Gallez

Souvenez-vous, j'abordais dans AAModels 2022/4 (pages 50-52) la préparation de mon Avionik B14 en vue de la saison 2023. Nous y sommes, la saison de compétition a repris depuis quelques semaines et je sors juste de mon premier Eurotour, un concours international entrant aussi en ligne de compte pour le championnat de Belgique.

Mais avant de vous conter cela, un bref retour en arrière.

À la sortie de l'hiver, mon F5B Avionik B14, racheté à Hugues, est prêt; le paramétrage de la radio Jeti l'est dans les grandes lignes, ce dernier sera affiné au moment des entraînements. J'avais aussi racheté à Hugues une série de cinq batteries LiPo en deux fois 5S.

Le planning des entraînements a été sérieusement bousculé par la météo et ce n'est que fin avril qu'il sera entamé.

Définir une stratégie dès l'entraînement

Nous définissons pour la voie moteur au niveau de l'émetteur une "rampe" afin que le moteur ne libère pas sa puissance trop brutalement et en limitant sa puissance à un maximum de 80 %.

Je me focalise en premier lieu sur le nombre de base à réaliser (la partie "distance" de l'épreuve) dans le temps imparti des deux cent secondes, la deuxième partie du vol (la "durée") est normalement de dix minutes mais elle sera écourtée pour accorder la priorité et se concentrer sur l'atterrissage de précision et sur la gestion de la dernière minute pour être au plus proche du temps et surtout éviter de le dépasser.

Un premier vol pour les réglages et aux vols suivants, je réalise quarante, quarante-deux, quarante-trois bases, le compteur progresse lentement... Les atterrissages sont assez précis mais, pour respecter le chrono, je galère.

F5B Objectif compétition

Au départ, le modèle de Michel Uzan (France), lancé par Dieter Beckers.

On en discute au bord du terrain, mais je n'aime pas trop déranger les copains qui, eux aussi, doivent s'entraîner.

Je sors de cette première séance satisfait, avec des recommandations pour la suite mais aussi de nouvelles choses à préparer : une caisse pour maintenir les batteries à température constante (entre 35 et 40°) et un ventilateur pour aider le refroidissement du moteur après chaque vol.

À la deuxième séance de vol, la puissance maximale est réglée à 90 %. Je stagne à quarante-cinq bases; les trois atterrissages sont un peu plus précis grâce aux conseils de Gilles, le frère de Hugues.

La première manche du concours national se tient à Villers-La-Loue; malheureusement je m'est impossible d'y participer. Je serai donc jeté sans ménagement dans l'arène de l'Eurotour que l'EAB Thumaide, mon club organisait le week-end des 3 et 4 juin.

L'Eurotour

L'objectif, du moins le mien, est de m'amuser, de progresser et de battre mes "premiers records". Cette fois, fini les durées raccourcies, il s'agira aussi d'être bon lors de la recherche de pompes dans l'épreuve de durée.

Cinq manches m'attendent donc, quatre le samedi et une le dimanche. Il fait très beau avec un vent particulièrement soutenu.

En résumé de la première manche : 44 bases, un temps de 9' 52" à la durée avec 3" d'usage du moteur et un atterrissage hors de la cible. Mes repères sont chamboulés, en cause les rafales de vent.

À la deuxième manche : 46 bases, mieux qu'à l'entraînement ! La durée 9' 54" et 3" de moteur; cette fois, je suis dans la cible mais encore loin du centre.

Les troisième et quatrième manches : respectivement 44 et 45 bases, le respect du temps de la durée s'améliore (9' 58" et 9' 57" avec 2" et 4" de moteur). Quant à la précision d'atterrissage, je m'approche du centre de la cible : le deuxième cercle.

Enfin, le dimanche, je bats mon record avec 47 bases, mais je dépasse le temps avec 10'04" et je m'éloigne du centre de la cible.

Satisfait de ma participation

En finale de l'Eurotour je suis assez satisfait, les objectifs que je m'étais fixés sont atteints et, cerise sur le gâteau, je ne suis pas le dernier au classement général, dépassant ainsi mon ami Claude-Alain (surnommé Pingouin), celui qui m'avait revendu l'ensemble moteur variateur.

Je suis également ravi m'être intégré au sein d'une équipe participant aux tâches de celle-ci, en lançant le modèle de Gilles, en suivant Stefaan le chronomètre à la main.

Mes remerciements vont à Hugues, sans lequel, mes résultats n'auraient pas été aussi bons. Merci aussi à l'ensemble des compétiteurs nationaux et internationaux qui, grâce à leurs applaudissements lors de la remise des trophées, m'encouragent à continuer dans cette voie.

La prochaine manche nationale a lieu à Pottes, j'ai hâte d'y être.

Alain au départ de l'épreuve de distance, dans quelques instants Gilles lancera son modèle. Il est coaché par Hugues.

Photo Jean Lefebvre

Ensuite, l'épreuve de durée.

Photo Jean Lefebvre

L'équipe de l'EAB Thumaide.
De gauche à droite, Stefaan, Gilles, Hugues et Alain.
À l'avant-plan, Jean.

Distants de 150 m, les deux contrôleurs, installés sous ce qui semble être une cage de Faraday, vérifient que les concurrents franchissent les balises avant de virer . Ici, le concurrent, dès qu'il aura franchi la balise de droite démarrera son moteur un bref instant pour reprendre de la hauteur,

Quelques clés du F5B

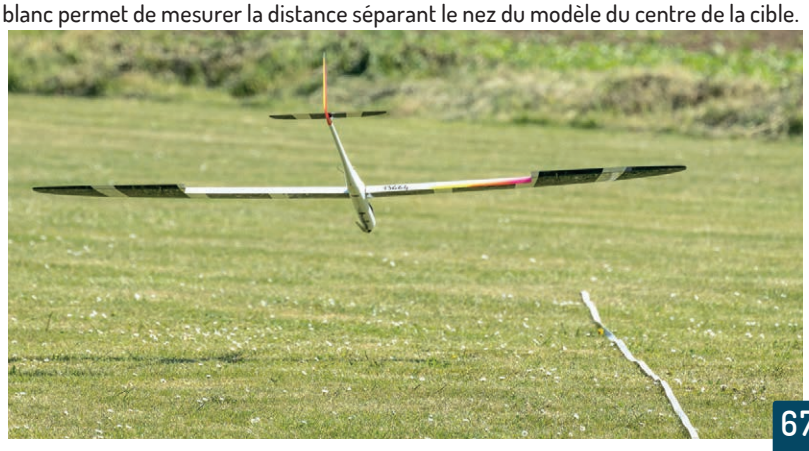
- L'épreuve de distance (les bases) : 200", chaque base complète rapporte 10 points. Le chronomètre démarre dès que le modèle quitte les mains du lanceur.
- L'épreuve de durée : 600", chaque seconde de plané rapporte un point; l'usage du moteur est à la discrétion du pilote toutefois chaque seconde d'usage du moteur coûte trois points. Toute seconde au delà du temps imparti coûte un point. Au delà de 630", l'atterrissage est sanctionné par un zéro.
- L'atterrissage : dans une cible composée de trois cercles concentriques d'un diamètre de 30, 20 et 10 m, les points étant l'inverse soit respectivement 10, 20 et 30 points, la distance est mesurée par rapport au nez de l'appareil.
- La consommation : au delà de 1.750 W, chaque incrément de 3 W supplémentaires coûte un point

et de l'Eurotour

- La participation : Allemagne (1), Belgique (6), France (2), Pays-Bas (2), Suisse (3) soit un total de quatorze concurrents.
- Le plus grand nombre de bases : cinquante trois, réalisées par Thomas Wackerlin (Suisse), le vainqueur de l'Eurotour.
- Le classement des concurrents belges : Hugues Lefebvre (4e), Luc Van Tricht (5e), Willy Verschoren (6e), Gilles Lefebvre (7e), Stefaan De Hauwere (10e), Alain Lerat (13e).

Alain Lerat

La volonté de chaque concurrent est de poser son modèle au centre de la cible, tout en respectant le chronomètre, amène régulièrement à observer des atterrissages ressemblant à des appontages. Le ruban blanc permet de mesurer la distance séparant le nez du modèle du centre de la cible.



GRAND SHOW d'aéromodélisme

Avions - Hélicoptères - jets

19 et 20 Août 2023

EAB RC MODEL CLUB

Rue Sainte-Brigitte
7971 Thumaide (B)

Rendez-vous international du modélisme

AIR TERRE MER

LOTTO MONS EXPO
Avenue Thomas Edison à 7000 Mons

19 & 20 août 2023

De 10h à 18 h

ENTREE GRATUITE

BUVETTE
PETITE RESTAURATION

ANIMATIONS
DEMONSTRATIONS

Avions, drones, hélicoptères, bateaux, autos, trains
Expo statique, figurines, dioramas, cosplay
Bourse d'échanges, concours de maquettes

Une organisation de l'**ASBL Les Amis du Modélisme**, en collaboration avec la Ville de Mons et les clubs modélistes.

LOTTO MONS EXPO — AAM Association d'AéroModélisme — MONS

Editeur responsable : Les Amis du Modélisme ASBL - 159 Rue Emile Vandervelde 7000 Mons

---

SHOW AERIEN

Club Aéromodélisme Estinnois

Samedi 26 Aout & Dimanche 27 Aout

de 13 à 18H

Entrée et parking gratuits

Repas sur réservation le samedi soir

Coordonnées GPS :
50.394365, 4.065971
+50°23'39.68", +4°3'57.50"

Google maps:
Club Aéromodélisme Estinnois

Sens de circulation:
entrée par le Chemin d'Harmignies
sortie par la Rue de la Buissière

Memphis Belle

"Les Petites Ailes de la Frontière"

AEROMODELISME Petites Ailes de la frontière MACON

&

The Belgian old PAL's SAM CHAPTER 2010

vous invitent à leur journée SAM

Le dimanche 27 Aout à partir de 10 heures
à 6591 MACON

Coordonnées GPS
N050°03'36"-E004°13'13"

RENSEIGNEMENTS
Yves Bourgeois
Tel 0473423668
Mail laidoyves@gmail.com

Buvette et restauration sur place

INTER-EX 2023
Ils sont de retour...
Les fous volants
et leurs drôles
de machines
09 & 10 septembre 2023
Les Accros du Servo
GEMBLOUX
Gembloux
info: www.lesaccrosduservo.be

Model Club
Havay
BLUE 'n
NIGHT
9 & 10
septembre
Festival
d'aéromodélisme

A.M.C.A
Opendays
9 - 10 september 2023
Rue de Dadizele 11c
7781 Houthem
amca.comines@gmail.com
Aerobertics.be
CARDOEN NV
CALIS
dts
DEZITTER TECHNICAL SERVICES

Portes ouvertes
Aeromodelisme
23 & 24 Septembre 2023
Coordonnées LN/LE:
LN: 50°39'18"
LE: 4°57'30"
Démonstration: Avions - Planeurs - Hélicos - Drones
- Entrée gratuite
- De 10h à 18h
- Bar et Petite restauration
- Rue de Boneffe, Folx-les-Caves
- Renseignements via jeuneaeroclub.csa@gmail.com
Editeur responsable: Davreux Baudouin Président du Jeune Aéro-Club a.s.b.l

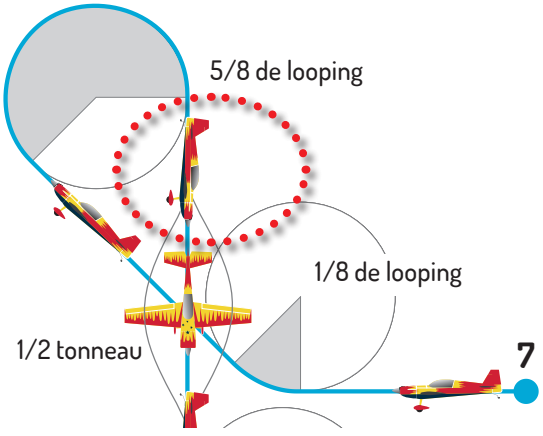
Errata

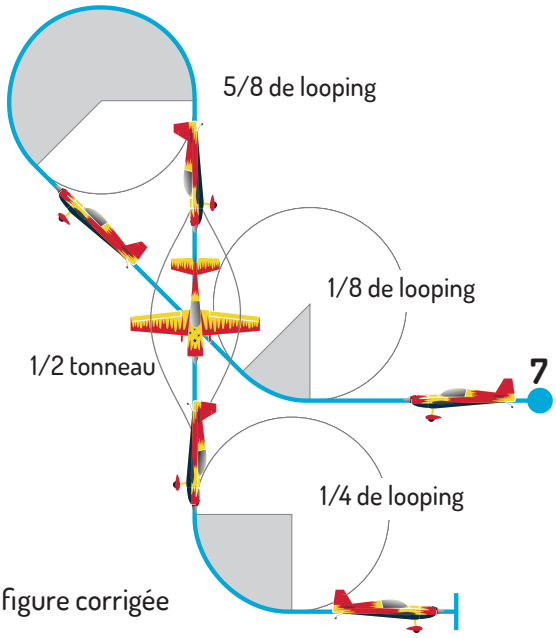
Rendons à César ce qui lui appartient

À la page 33 (AAModels 2023/1), l'article d'Yves Bourgeois dédié à la rencontre SAM à Gerpinnes présente trois photos situées en milieu et en bas de page; celles-ci sont l'œuvre de Michel Mélotte (AM812).

La figure impossible

Le schéma associé à la description de la figure 7 (teardrop ou groutte d'eau) à la page 56 (AAModels 2023/1) comporte une incohérence quant à la position de la figurine en sortie du 5/8 de looping avant d'entamer le demi-tonneau vertical.





La figure corrigée

ScaleDreams

Build yourself your dreams !

Tipsy Junior 1/3

Kit laser
449€ TVAC

Envergure 2.30m
Remorqueur
Trappe de largage
Jusqu'à 60cc

www.scaledreams.be

scaledreams.be

NEW

Le F3A Vintage vous tente?
Alors mettez vous dans la peau de
Wolfgang et Günther Matt et pilotez le:

Super Star

160cm SK + plan
145€ TVAC

CARAMBA!

VINTAGE MODELS
www.carambamodels.com

Vous préférez rendre hommage à Svenson? Vous avez le choix:

Channy

120cm SK + plan
55€ TVAC

99cm SK + plan
69€ TVAC

Twinny

133cm SK + plan
130€ TVAC

Wayfarer

www.carambamodels.com

AAM

mon club, ma fédération

NOUVEAUTÉS!

Aerobertics.be
THE FUTURE OF FLYING

FLEX INNOVATIONS

Découvrez notre large collection, livrable de stock,
de FLEX INNOVATIONS, avec entre autre le nouveau RV-8,
MAMBA ou F100 D SUPER SABRE.

AEROBERTICS est distributeur Européen de FLEX INNOVATIONS.

KAVAN RC

La gamme de KAVAN RC, avec les modèles S-1 SWIFT et
B-23 BRISTELL parmi beaucoup d'autres.

POWERBOX SYSTEMS

Distributeur POWERBOX depuis nombreuses années,
AEROBERTICS vous propose le nouveau EVO avec
ses 7 voies, régulateurs de voltage,
et télémétrie intégrée.

UN VASTE CHOIX DE MODELES, PIECES DE RECHANGE ET D'ACCESSOIRES

WWW.AEROBERTICS.BE

Showroom de 800m² à Bruges
Support de modélistes expérimentés
Achetez en toute confiance en ligne sur notre site AEROBERTICS.BE
Livraison gratuite à partir de €150 (B) ou €200 (FR)

AEROBERTICS Maalsesteenweg 367, 8310 Brugge +32 (0)50 858 020 info@aerobertics.be