

SEP COLAB SYNERGIE	Lucien Cabrol Gérant de la SEP COLAB	25 06 2017 Rev 01
Description : MAQUETTES DE MODELISATION 3D		1/9

PROPOS:

Lors des études des différents modèles et projets issus de l'esthétique apprise de L.Colani il nous est apparu nécessaire d'en modéliser les formes en volume afin de mieux nous représenter l'ensemble des projets. **Cette modélisation 3D a comme objet de rendre compte de l'esthétique des différents projets et en particulier du modèle de base HLM 01 milieu de gamme, afin de répondre à plusieurs questions que tout concepteur se pose:**

1- En premier lieu d'en visualiser les écoulements possibles afin de **réduire au maximum les surfaces mouillées responsables des traînées, notamment sur les fuselages.** *Le profilage en double demi NACA de la partie arrière du fuselage (ULM/VLA ATL) a été testé sur l'ULM de Graulhet après expertise de l'équipe de L.Colani pour les appareils HLM et ULM/VLA.*

Car pour les voilures le principe du bouclage solutionne la question.

2- Ensuite de se représenter de la manière la plus précise la structure autoportante interne du fuselage projeté afin **de visualiser les écoulements des contraintes principales, la structure des noeuds de croisement et ainsi de concevoir l'architecture la plus efficace avec le meilleur rapport résistance/poids.**

3- Après avoir obtenu le meilleur des réalisations possibles pour satisfaire aux points 1 et 2 précités, ce qui laisse supposer qu'avant la réalisation 3D de nombreux plans et dessins l'ont précédée, une analyse exhaustive de la maquette 3D doit nous permettre d'imaginer les séquences de fabrication afin de répondre à l'exigence finale:

Permettre une évolution de l'appareil vers la gamme inférieure et la gamme supérieure
En réutilisant 70% des structures de l'appareil milieu de gamme, ou du moins en restant structurellement similaire à son architecture.

L'ensemble du processus, et notamment l'achèvement satisfaisant des 3 phases précitées peut prendre pour certain modèle un temps très court (*comme c'est le cas d'un livre inspiré*) mais peut également s'étaler sur plusieurs années en fonction des vicissitudes de la vie.

L'opportunité de s'éclairer grâce à des rencontres bienvenues, demande pour perfectionner les études, le temps long de la maturation qui dans notre cas a duré 30 années depuis les intuitions du début. Dans notre cas la rencontre de l'équipe de L.Colani en 1996 a été une expérience très féconde.

Les maquettes présentées ci après sont à l'échelle 1/25 elles illustrent plusieurs projets:

---en premier lieu **2 études "pulma"** initiées après ma rencontre avec X.Rémond alors rédacteur en chef d'un hebdo de vol libre.

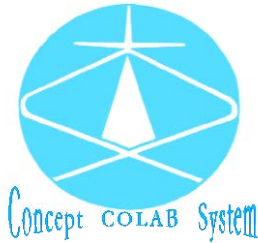
---ensuite **2 études d'ULM** faites à l'occasion du projet ULM de Graulhet.

---ensuite **l'étude finalisée du HLM 01 milieu de gamme** susceptible d'évoluer vers les ULM mono ou biplace conformément aux projets de notre site ": projets: "*développement 2 PULMA /HLM.*

---enfin **2 études libres de planeurs**, dont un projet de super allongement fractal baptisé "*mars plane*" par souvenir des lectures de *SF d'artur C.Clark*: "*Base Vénus*".

La philosophie de ces études répond aux thèmes exposés sur ce site à la rubrique : nouvelles "Colab system Flying facilities", et à la rubrique: technique: "synthèse fabrication".et projet: "développement 2 PULM/HLM concernant la standardisation des paramètres géométriques.

Dans toutes les études qui suivent les cloisons distales sont fixées de part et d'autre aux plans supérieur et inférieur par des axes démontables parallèles aux cordes afin de constituer un ensemble de voilure en parallélogramme déformable libre en flexion



SEP COLAB SYNERGIE	Lucien Cabrol Gérant de la SEP COLAB	25 06 2017 Rev 01
Description : MAQUETTES DE MODELISATION 3D		2/9

Etude 1 pulma avec motorisation "Puller" plan supérieur "parasol" sans haubanage monoplace:

Référence site: [projets: "projet spécial"](#).

C'est l'appareil colab le plus dépouillé permettant le décollage et l'atterrissage debout.

La structure du fuselage est fabriquée à l'aide de tube en aluminium T6 ou à partir de wishbones du commerce.

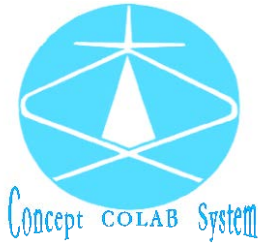
Le poids estimé de l'ensemble est de 35 à 40kgs pour une surface alaire de 11.2m², une corde de 0.8m et une envergure de 7m. Motorisation 16 à 20 CV.

Les voilures structurées préférentiellement en "D tube" sont entoillées dacron sur un profil à intrados plat toujours avec volets "full span".

Vitesse d'atterrissage voisine de 35km/h, vitesse maxi voisine de 120 km/h et finesse estimée supérieure à 1/25 à 60km/h, vitesse de CZ max voisine de 50 km/h.

Cet appareil est destiné à concurrencer les vols libres de type delta ou ailes volante en offrant toutes les propriétés du colab et en particulier la possibilité de s'inscrire dans les trajectoires thermiques des oiseaux voiliers.





SEP COLAB SYNERGIE	Lucien Cabrol Gérant de la SEP COLAB	25 06 2017 Rev 01
Description : MAQUETTES DE MODELISATION 3D		3/9

Etude 2 : Pulma avec motorisation "pucher" plan supérieur parasol sans haubanage monoplace susceptible d'évoluer en biplace tandem en utilisant les voilures des ULM:

Référence site: [idem étude 1.](#)

La différence par rapport à l'étude précédente est que cet appareil possède un fuselage à train tricycle et une cabine cocon sécurisée.

Ses performances sont du même ordre que celles de l'étude 1.

La motorisation peut être portée à 45 CV grâce à la grande plage de centrage de la voilure bouclée et la position moteur proche du centre de gravité de l'appareil. Dans ce cas la vitesse maxi sera supérieure à 140km/h, les autres performances restant semblables.

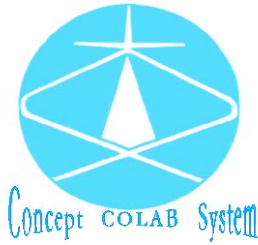
Son poids estimé équipé du monoplace est d'environ 60kgs dû exclusivement à son cocon et son train

.La même voilure se monte indifféremment sur les deux appareils monoplaces (**1 et 2**) car les paramètres de décalage centraux et les ferrures d'attache sont identiques.

La transformation en biplace se fait en allongeant les tubes du cocon et en ajoutant quelques renforts pour une position tandem avec passager en surélévation en l'équipant des voilures des ULM biplace dont les études suivent car les paramètres de décalage centraux sont identiques.

Dans le modèle biplace les performances, motorisé avec 90 CV sont similaires à celles des projets 3 et 4 avec une réduction de finesse et de vitesse de croisière dues à son profilage moins optimisé. Le poids estimé à vide équipé en version biplace est de 140 à 160 kg suivant motorisation.





SEP COLAB SYNERGIE	Lucien Cabrol Gérant de la SEP COLAB	25 06 2017
		Rev 01
Description : MAQUETTES DE MODELISATION 3D		4/9

Etude 3: ULM/VLA version queue haute plans en double cantilever:

Références site: [projets: "développement 1 ULM/VLA/ATL", et" fondamentaux de design"](#).

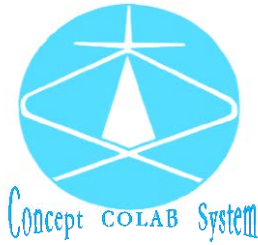
Cet appareil possède la même structure de fuselage que celle exposée dans le site: projets "*projet ULM Grauhét*" p 11/21 et celle de la maquette au 1/3 du thème: projets: "*fondamentaux de design*". Ses voilures sont en double cantilever (plan inférieur et supérieur) sans hauban de 10m d'envergure hors tout. Le profil est le FX62K153 20 en corde 0.8m.

Ses performances estimées sont celles exposées dans le site (*voir références*). Le design de queue haute a été choisi afin que le rangement des appareils soit facilité à la "*queue leu leu*", leur envergure hors tout de 10m le permettant.

Compte tenu de la position basse du moteur et de sa proximité du fuselage nous avons choisi la *formule hélice carénée* qui permet la réduction du diamètre de l'hélice et sa protection, tout en conservant une poussée correcte.

Dans la **série évolution** il peut être équipé d'une voilure en 0.6m de corde en double cantilever comme prévue sur le **projet 5** afin d'**augmenter sa vitesse de transit**. Dans ce cas les calculs devront être conformes aux spécifications en vigueur pour les avions et planeurs (ex. JAR 22, FAR 23.....°).





SEP COLAB SYNERGIE	Lucien Cabrol Gérant de la SEP COLAB	25 06 2017
		Rev 01
Description : MAQUETTES DE MODELISATION 3D		5/9

Etude 4: ULM/VLA biplace version double queue empennage V inversé" plan supérieur parasol"haubané:

Références site: *idem étude 3, et" ULM GRAULHET".*

Cet appareil possède le même fuselage que celui de l'étude 3 excepté pour la queue. La double queue a été choisie afin d'offrir la même facilité de rangement à la "queue leu leu", la partie avant de l'appareil ayant la particularité de s'engager entre les deux poutres sans toucher le stabilo.

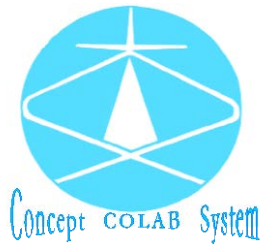
En option l'hélice peut être carénée comme indiqué à l'étude précédente.

L'empennage en V inversé a été étudié et testé en maquette RC à l'occasion du projet ALBADRONE exposé sur le site. Il offre une traînée aérodynamique moindre qu'un cruciforme classique et une excellente rigidité. La voilure est la même que celui de l'étude 3.

La solution envisagée est en "plan parasol"supérieur comme indiquée sur le projet ALBADRONE mais haubané, cette solution étant plus facile à réaliser pour les attaches de la voilure inférieure qui comporte une double flèche du fait de sa géométrie, et plus légère pour le plan supérieur en évitant son encastrement. Il peut être équipé des voilures de la série évolution en 0.6m de corde.

Les projets d'étude 3 et 4 ont des performances identiques, ils sont susceptibles d'évoluer comme exposé dans le site projet, "fondamentaux de design", vers des AVIONS quadri ou 6 places dans le cadre d'une fabrication par des sociétés institutionnelles.





SEP COLAB SYNERGIE	Lucien Cabrol Gérant de la SEP COLAB	25 06 2017 Rev 01
Description : MAQUETTES DE MODELISATION 3D		6/9

Etude 5 : milieux de gamme HLM 01 LC monoplace modulaire susceptible d'évoluer vers le bas de gamme PULMA et le haut de gamme ULM/VLA/ATL mono ou biplace.

Références site: [projets:" développement 2 PULMA/HLM", et nouvelles:" étude universitaire"](#).

Le projet est très bien documenté sur l'étude universitaire de P.A.Bourbon dans son projet HLM 07 qui constitua son PFE en 2007. L'HLM 01 est la version finale 2017 conçue par L.C. C'est le projet le plus aboutit concernant sa modularité évolutive.

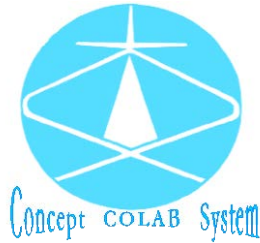
Le plan supérieur est encastré sans haubanage comme pour les projets 1 et 2.

Les projets d'étude 3 et 4 sont a l'origine des biplaces ils ne sont pas destinés a évoluer vers le bas de gamme,alors que ce projet peut indifféremment évoluer vers le bas par allégement structural,ou vers le haut mono ou biplace tandem par renforcement structural,l'architecture du fuselage restant la même et les paramètres de liaison centrale identiques pour tous les projets. Les voilures sont celles utilisées dans le projet 1 et 2 pour les HLM et celles des projets 3 et 4 pour les ULM. *La montée en gamme supérieure n'est pas envisagée, la structure de fuselage des projets 3 et 4 étant plus adaptée.* Les performances sont supérieures à celle de l'étude 2.

Il est prévu que la structure soit fabriquée à base de tubes pérunal ou aluminium T6 cintrés à la demande comme c'était le cas pour l'ULM de Graulhet. *Une autre option moins chère est d'utiliser des "WISBONES" du commerce qui offrent l'avantage d'être revêtues de caoutchouc ou de néoprène, ce qui facilite l'étanchéité des surfaces de profilage qui y sont attachées.* Les nœuds de croisement bénéficient d'attaches spécifiques qui en simplifient la réalisation.

Il devrait répondre dans sa version HLM aux exigences de la spécification" dérégulé régime" exposée dans le PFE précité.





SEP COLAB SYNERGIE	Lucien Cabrol Gérant de la SEP COLAB	25 06 2017
		Rev 01
Description : MAQUETTES DE MODELISATION 3D		7/9

Etude 5 suite:

Photo de la maquette montrant le profilage et en particulier celui de la partie arrière de l'habitacle en "double 1/2 NACA" dont la réalisation est facilitée par le profil des lisses de structure externe arrière.

Le profilage du fuselage plus abouti que ceux de l'étude 2 lui confère en version monoplace avec 40 CV une vitesse de croisière supérieure à 140 km/h.

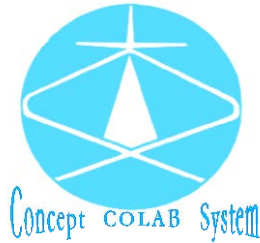
Il est possible de l'équiper avec des voilures de profil FX62K 153 20. Dans ce cas les plans sont plus lourds car ne pouvant se satisfaire d'un entoilage dacron, par contre les performances sont supérieures et s'inscrivent dans celles prévues pour les projets 3 et 4.

En version biplace tandem les performances sont du même ordre que celles des études 3 et 4, l'architecture de la structure spécifique choisie, permettant de recevoir après renforcement, des motorisations du même type jusqu'à 100CV maxi autorisé.

Les surfaces transparentes sont en LEXAN en 3mm minimum, comme utilisé sur le proto de Graulhet et peuvent avantageusement être remplacées par des cockpits profilés de type planeur. Les surfaces opaques sont en NOMEX de 3mm minimum fibrées époxy/verre intérieur extérieur. L'avantage du NOMEX est de pouvoir être centré en double courbure par simple chauffage à air chaud.

On évite ainsi les moules nécessaires et ainsi on reste conforme à l'esprit défini dans le concept "colab system flying facilities" d'une modularité globale propre à la technologie dite "verte" de recyclage des produits fabriqués.





SEP COLAB SYNERGIE	Lucien Cabrol Gérant de la SEP COLAB	25 06 2017
		Rev 01
Description : MAQUETTES DE MODELISATION 3D		8/9

Etude 6: planeur de classe course de 12m d'envergure avec option 15 m voilure en double cantilevers :

Référence site: [technique:" fondamentaux de conception"](#).

Cet appareil de 12m² de surface alaire équipé du profil FX62K 153 20 de 0.6m de corde en double cantilever est destiné à offrir des performances très nettement supérieures à celles offertes par les monoplans actuels.

On estime la finesse supérieure à 1/40 à 110km/h avec une vitesse de CZ max voisine de 55km/h grâce à l'effet de ses volets lui permettant de s'inscrire en sécurité dans les noyaux thermiques par comparaison aux 90km/h nécessaires aux appareils actuels.

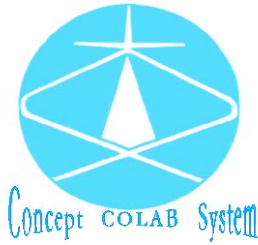
Grâce à l'aile bouclée qui ne permet pas des torsions la VNE offerte dépasse les 300km/h.

Dans le cas d'une envergure portée à 15m, la finesse est estimée à plus de 1/50 avec une vitesse de CZ max inchangée.

Sa maniabilité restera du même ordre que la version 12m grâce à ses ailerons "full span".

En fonction du mode de construction et des matériaux utilisés il est possible de porter l'envergure hors tout à plus de 17m et envisager des finesses supérieures à 1/55 avec des maniabilités similaires grâce aux volets "full span" et une vitesse de CZ max identique.





SEP COLAB SYNERGIE	Lucien Cabrol Gérant de la SEP COLAB	25 06 2017
		Rev 01
Description : MAQUETTES DE MODELISATION 3D		9/9

Etude 7: étude libre d'un projet à allongement extrême plan en double cantilevers avec structure triangulée fractale:

Référence: *identique à l'étude 6.*

Cet appareil est un projet de COLAB FRACTAL qui peut être considéré comme trois voilures bouclées structurellement interférentes afin de résister aux efforts du vol.

Les parties extrêmes se démontent au même titre que l'extension de queue afin de permettre le rangement. L'envergure de chaque 1/2 voilure est de 12m soit 24m déployée (6m par tronçon). Le profil choisi serait le FX62K 153 20 en corde 0.6 pour les plans centraux ainsi que pour les rallonges. *D'autres profils plus modernes peuvent être utilisés avec une préférence pour les profils avec volet de courbure.*

Il est possible suivant la technique de fabrication des voilures de concevoir des tronçons de longueur supérieure et donc d'augmenter les allongements résultants.

Des finesses de plus de 1/70 sont susceptibles d'être atteintes en fonction des profils choisis toujours avec des vitesses de CZ max inférieure à 60km/h.

Ce projet a été inspiré par les romans "BASE VENUS d'A.C.CLARKE: le mars plane".

