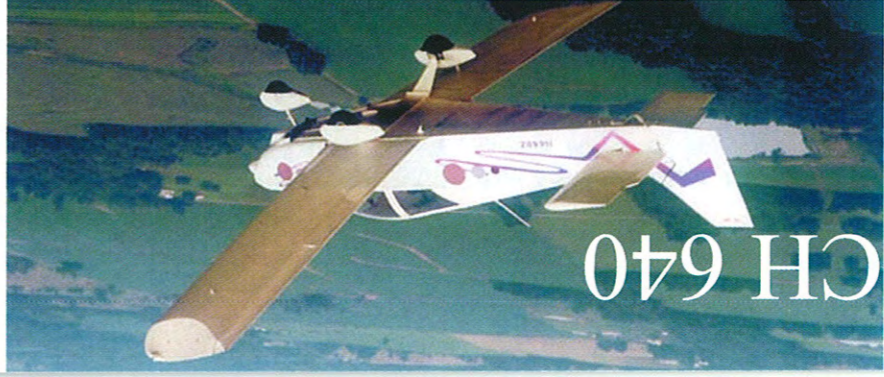


Le Zodiac

CH 640



Cette nouvelle conception quadr-place entièrement métallique allie basse diffusée en kit est le résultat d'une demande croissante de mes clients. Ils voulaient un avion simple capable d'emporter quatre passagers.



Origine et description générale

Bien que le design soit nouveau, le CH 640 est basé sur des conceptions d'avions de production éprouvés et certifiés, le CH-2000, et est également influencé par le Zodiac CH 601 en kit et par le Zenith CH 300 des années 70, bien connu des constructeurs amateurs. Le CH-640 est un quatre places classique, avec une configuration de 2+2 sièges. L'avion est équipé d'un moteur Lycoming O-360 de 180 chevaux. Il dispose d'un train d'atterrissage tricycle, d'une aile basse de 9m45 d'envergure et d'un fuselage long de 6m90 portes. Il existe des centaines d'avions en kit disponibles sur le marché, mais il y a peu de conceptions modernes en quadrilplace. Les conceptions disponibles sont des avions à rendement complexes et élevés (ex. Lancair IV) ou des conceptions « utilitaires » comme le Super Rebel de Murphy ou encore mon STOL CH-801.

Ce nouvel appareil est conçu pour éta-

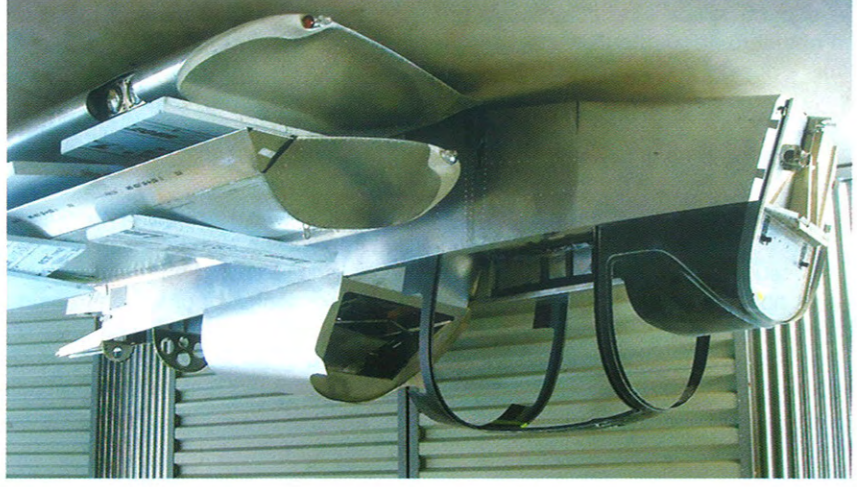
par Chris Heintz

Construction du CH-640

gement après la cloison pare feu vient du STOL CH-801 qui utilise le même moteur.

Le Zodiac CH-640 est composé d'une peau contrainte sur semi-monocoque tout en métal, comme les avions construits en usine aujourd'hui, mais adapté pour les constructeurs de kits. La construction en feuille de métal est la méthode la plus employée dans le monde, il a été prouvé qu'il s'agit bien du matériau idéal pour les avions.

La construction semi-monocoque du Zodiac CH-640 soumise à une con-



existe pour aider nos clients à terminer leur avion en un temps record.

La FAA a terminé l'évaluation du Zodiac CH-640 en kit le 2 mai 2001. La certification française CNSK2 a été obtenue en juin 2007 auprès de la DGAC sous le numéro de dossier ZA-0010.

Certifié dans la catégorie Utilitaire (+4,4/-2,2g au poids brut maximum), l'avion éprouvée sur le Zenith. Ces rivets résistants à la corrosion fournissent un lien structural permanent et une finition du dôme « lowprofile », constitués par la tête des rivets. Ce coefficient de sécurité donne aux avions une résistance calculée de +8,8/ 4,4g. Récemment, le CH-2000 était le premier avion entièrement approuvé par le nouveau Comité Européen de certification, approuvant les avions dans tous les pays de l'Union Européenne.

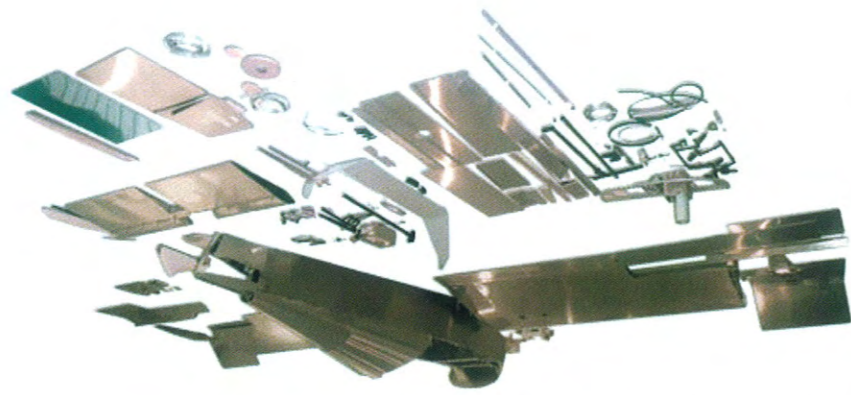
Le fuselage du CH-2000 n'a aucune « limite de vie » puisqu'il a été prouvé que si un avion est conçu en employant des matériaux de construction classique et que si la marge de sécurité de conception est de 2, il ne se fatigue pas sensiblement pas pendant sa durée de vie projetée.

1/8 pouce et de 5/32 pouces utilisés sont des attaches vigoureuses et durables, et peuvent être employés sur une grande zone d'accroche. Les rivets aveugles sont beaucoup plus faciles et plus rapides à placer que des rivets opposés et n'exigent pas l'utilisation d'un marteau pneumatique ou des trous pour rivets fraisés.

La structure principale, à l'exception du support de moteur en tube d'acier, de la structure en acier du train d'atterrissage et d'autres pièces choisies, est en tôles d'aluminium 6061-T6 rivetées aux cornières en aluminium à l'aide de rivets AVE. Ce rivet aveugle, fabriqué par la division Textron's Avdel, est identique au rivet traditionnel « Cherry » si ce n'est qu'il peut être tiré avec un im-

portants éléments structuraux importants tels que l'appui du fuselage de longeron d'aile et de train d'atterrissage sont solidement rivetés en usine avec des rivets MS20470 en aluminium standard. Du matériel tel que les goupilles, les boulons, les rondelles, les écrous... et le matériel de commande sont de type AN/MS. Quelques éléments sont utilisés sur des carénages non structuraux tel que les saumons d'aile et les capots moteur.

Des systèmes simples, des matériaux modernes et un design ingénieux minimalistes sont attachées au Zodiac CH-640 simple à construire et simple à piloter, accessible et durable... un avion qui sera votre fierté et avec lequel vous volerez durant des années. Bien que sa construction soit nouvelle, ce sont bien des techniques de construction simples et éprouvées qui sont mises en œuvre.



Sa construction en kit est modulaire et chaque partie de l'avion peut être réalisée séparément sur un établi.

Beaucoup de constructeurs choisissent ainsi d'acheter des « kit composés », achetant les éléments dont ils ont besoin au fur et à mesure de leur progression. La construction modulaire du kit signifie que l'espace d'atelier requis est minimal – la plupart des constructeurs ne disposent que d'un petit atelier, un garage, un sous sol ou autre...

Une fois que toutes les parties du fuselage sont assemblées, les parties de l'aile et de la queue boulonnées au fuselage et au train d'atterrissage, il ne reste plus qu'à installer le système de carburant.

L'avion a été conçu avec des panneaux d'accès ultra larges pour la maintenance, au niveau des ailes et du fuselage. Sous la partie arrière du fuselage, le panneau d'accès fait 30x30 cm qui permet un accès facile aux câbles de contrôles, au moteur des volets et au longeron.

Les ailes

Le CH-640 a une section d'aile épaisse comme à beaucoup de conceptions plus anciennes comme le DC-3.

Cette voilure en porte-à-faux fournit une résistance maximum pour un poids minimum. Elle est également aérodynamiquement efficace puisqu'il n'y a aucune attache extérieure.

Les ailes sont droites et n'ont aucun vrillage ce qui les rend faciles à construire et à entretenir.

Elles sont recouvertes d'une peau entièrement métallique se composant de deux panneaux boulonnés à une boîte de longeron, assemblés dans le fuselage. Les ailes en porte-à-faux sont attachées de chaque côté du fuselage, par l'intersection des extrémités des bouts de longérons principaux dans une structure de longrons centrale qui fait partie intégrale du fuselage.

La structure du longeron central, située sous le siège, fournit au longeron principal des épissures sur chaque côté sont faits de peaux en aluminium qui tiennent en place grâce à des nervures. Ils sont légers, faciles à installer et n'ont aucun contre poids. Ils sont dé-



Les ailes sont reliées à la queue par une simple balance dans l'aile. Des câbles de commande sont reliés entre le balancier et le tube du fuselage, lequel est relié au manche. Il n'est pas nécessaire de rééquilibrer l'avion lors de son passage en pénétration ce qui simplifie le processus.

Les ailerons et les volets sont reliés par des charnières style « piano » similaires au fuselage à l'aide de boulons, rendant les ailes faciles à démonter. Le longeron principal se compose de quatre cornières solides rivetées à la

Le CH-640 a des saumons d'aile de type « Hoerner » pour maximiser le taux de montée et pour réduire au minimum la création de Vortex. Les Hoerner fournissent une plus grande efficacité pour une envergure donnée. Des anneaux d'arrimage d'aile et de vrillage ce qui les rend faciles à construire et à entretenir.

Elles sont recouvertes d'une peau entièrement métallique se composant de deux panneaux boulonnés à une boîte de longeron, assemblés dans le fuselage. Les ailes en porte-à-faux sont attachées de chaque côté du fuselage, par l'intersection des extrémités des bouts de longérons principaux dans une structure de longrons centrale qui fait partie intégrale du fuselage.

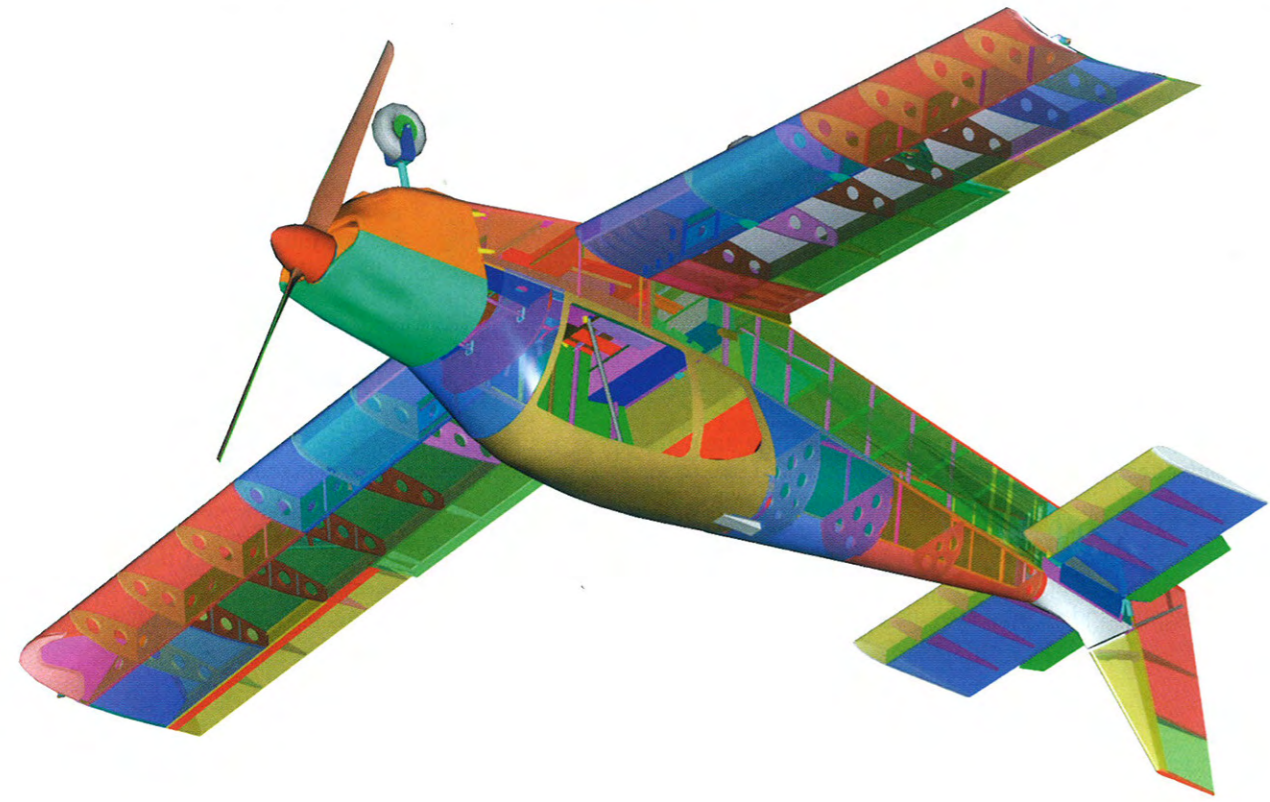
Le dispositif optionnel d'avertisseur de décrochage se compose d'un vibreur électrique situé derrière l'arceau de sécurité, au plafond de la cabine. Il est activé par le flux d'air fermant le contact sur le bord droit de l'aile lors que l'avion atteint un angle d'attaque élevé proche du décrochage de l'aile. L'indicateur s'active 5 à 10 kt au-dessus de la vitesse de décrochage.

Le circuit de carburant de l'avion est classique et comprend des réservoirs dans les ailes, un clapet sélecteur, un gascolator et des pompes à essence.

Des réservoirs en aluminium soudés

Ailerons et volets

Système de carburant



Fuselage

aux ailes sont installés à l'avant du longeron d'aile, en dehors du secteur de passage couvert et tenu en place par la peau de l'aile. La goulotte et le tube de passage sont des parties intégrées au réservoir.

Un tamis, à la sortie du réservoir, est accessible par une petite plaque d'inspection. Chaque réservoir dispose d'un sélecteur « gauche, droite » avec position marche/arrêt. Il se trouve sur la console entre le pilote et le passager. Le sélecteur est tourné vers la droite pour le réservoir de droite et vers la gauche pour le réservoir de gauche. Une sécurité doit être abaissée pour de couper l'arrivée du carburant.

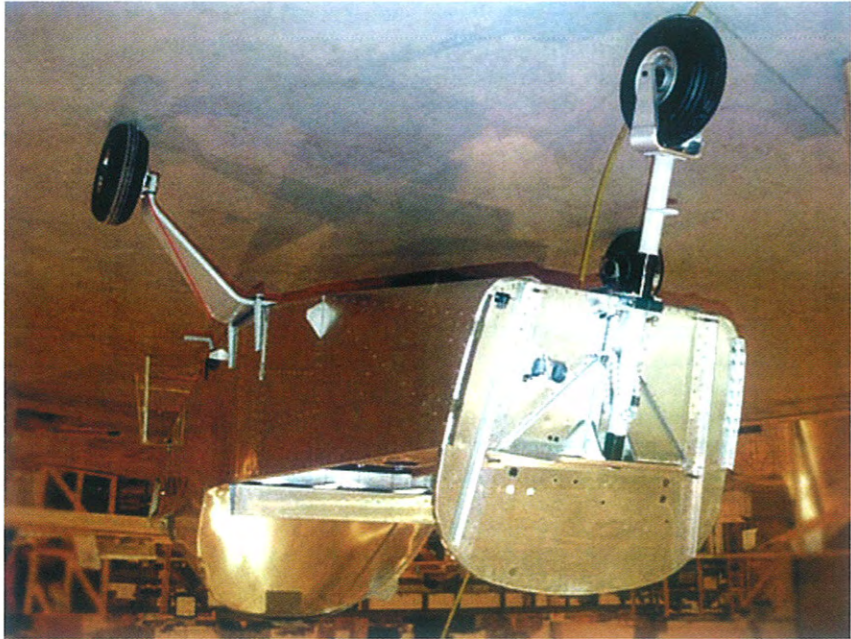
Le filtre à essence est situé sous le fuselage, près du bord gauche de l'aile. Il dispose d'une valve de type Curtis qui s'ouvre pour permettre le nettoyage du filtre de carburant. De plus, chaque réservoir d'aile possède sa propre valve.

Une pompe à essence auxiliaire électrique est fournie en cas de problème avec la pompe moteur. Le commutateur électrique de pompe à essence est situé sur le tableau de bord. Une tubulure en acier relie la pompe à essence, l'expéditeur de pression de carburant et les lignes du carburateur.

Protection contre la foudre : les bouillons de réservoirs ne sont pas ventilés de sorte que la foudre n'entre pas dans les réservoirs de carburant.

Le fuselage se compose des trois éléments de base : la partie moteur, la carlingue et le cône de queue en tôles. Le train d'atterrissage est boulonné au fuselage assemblé.

La carlingue est une structure semi-monocoque conventionnelle : une partie rectangulaire de base, constituée de quatre longérons, avec une peau de l'aile de sorte que la visibilité de haut en bas soit excellente. Les doubles portes de types « mouettes » fournissent un accès facile à la cabine d'un côté ou de l'autre et protègent également contre la pluie lorsqu'elles sont ouvertes.

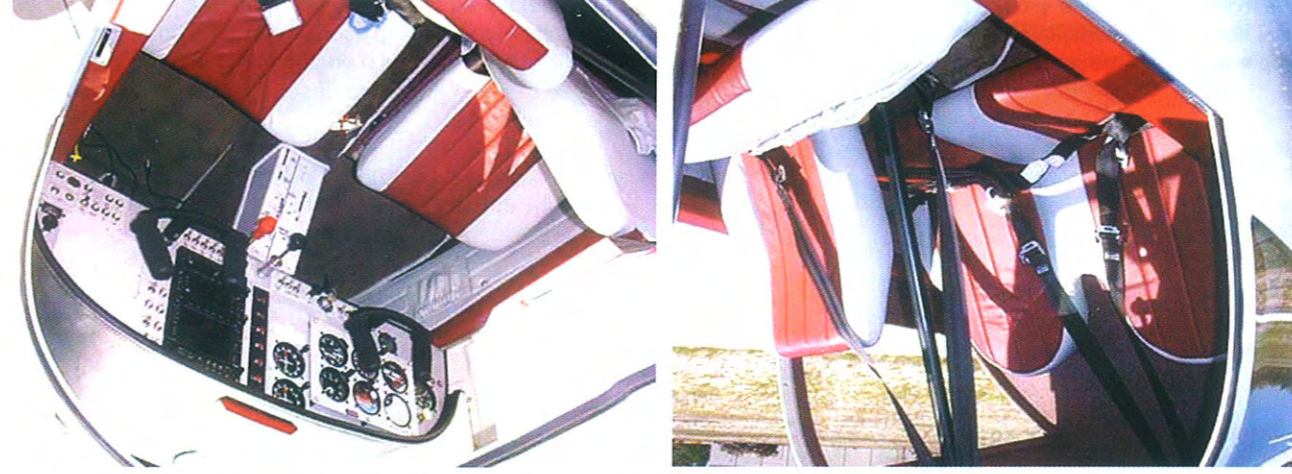


Le système résistante de train d'atterrissage tricycle a été choisi comme configuration standard pour le Zodiac CH-640 afin de répondre aux besoins de pilotage et de manœuvre. Le roulement inférieur est usiné de sorte que la structure « auto-centre », ce qui centre également le goulotte au roulage. Un amortisseur possède des inscriptions spéciales. Les instruments moteur sont les seuls à l'anémomètre, le tachymètre et les instruments de pression statique allumés. Sa structure est maintenue en place avec deux grands roulements en nylon, imprégnés d'hui-les. En effet, la porte une meilleure stabilité et mania-ble au sol. Emprunté au Zenith CH-2000, le CH-640 utilise un système de train résis- tant développé spécialement pour des entraînement au pilotage (atterrissa- ges durs). Le train principal est une lame de 19 mm d'épaisseur. Quatre grands bou-

Train d'atterrissage

L'arcade de protection se trouve entre les deux sièges arrière au centre de la cabine. Le bas est boulonné au des- sus du longeron principal de l'aile et est fait de tubes 4130N lourds encas- trés. Le gouvernail de direction contri- bue également à la protection lors d'un retour accidentel.

La conception de la roue avant est par- ticulièrement simple. Sa structure est maintenue en place avec deux grands roulements en nylon, imprégnés d'hui- les. Le roulement inférieur est usiné de sorte que la structure « auto-centre », ce qui centre également le goulotte au roulage. Un amortisseur possède des inscriptions spéciales. Les instruments moteur sont les seuls à l'anémomètre, le tachymètre et les instruments de pression statique allumés. Sa structure est maintenue en place avec deux grands roulements en nylon, imprégnés d'hui- les. En effet, la porte une meilleure stabilité et mania- ble au sol. Emprunté au Zenith CH-2000, le CH-640 utilise un système de train résis- tant développé spécialement pour des entraînement au pilotage (atterrissa- ges durs). Le train principal est une lame de 19 mm d'épaisseur. Quatre grands bou-



Les sièges avant, réglables, s'inclinent pour permettre l'accès aux sièges arri- ères. Deux trous d'inspection sous les sièges facilitent l'accès au longeron pour le démontage des ailes. Le fond des sièges avant est fabriqué en tôle mousse conçue pour résis- ter à une charge de 27g. Les sièges sont très confortables, même après un voyage de trois heures, grâce à une mousse spéciale épousant les formes. Les ceintures de sécurité sont sembla- bles à celles utilisées dans une voiture. Elles sont faciles à ajuster et n'exigent aucun entretien. La structure des roues avant utilise un système simple et résistant pour absorber les chocs. La roue avant est équipée de freins à disques hydrauliques indépendants, actionnés par des pédales attachées aux palonniers.

Le tableau de bord a été conçu pour s'adapter aux commandes standards pour les vols VFR, avec en plus une légèreté. Les jantes sont en alliage de magnésium apportant durabilité et au choix. Les jantes sont en alliage « Cleverland » de 5.00x5 ou 6.00x6 Le train fixe du Zodiac CH-640 est équipé de trois roues classiques à une charge de 27g. Les sièges sont très confortables, même après un voyage de trois heures, grâce à une mousse spéciale épousant les formes. Les ceintures de sécurité sont sembla- bles à celles utilisées dans une voiture. Elles sont faciles à ajuster et n'exigent aucun entretien. La structure des roues avant utilise un système simple et résistant pour absorber les chocs. La roue avant est équipée de freins à disques hydrauliques indépendants, actionnés par des pédales attachées aux palonniers.

Tableau de bord

Conclusion, nous avons un solide train avant qui ne possède aucun joint circulaire, de rondelle d'appui ou de garniture. De plus aucun calage n'est nécessaire. Des carénages de roues optionnels amélioreront l'esthétique et les perfor- mances. Ils sont constitués de deux coquilles en fibres de verre et sont facilement montés ou enlevés de leur support. Le tableau de bord a été conçu pour s'adapter aux commandes standards pour les vols VFR, avec en plus une légèreté.

Les instruments standards recommandés sont un compas, un anémomètre (ASI), un tachymètre (T/MN), un alti- mètre sensible (ALT), un ampèremètre et les instruments moteur. Le compas est monté au dessus du tableau de bord de façon à être parfaitement visi- ble par le pilote et le copilote. Les instruments de vol sont montés sur un panneau secondaire en alumi- nium maintenu en place avec des si- lent blocs isolant des vibrations.

Le système de pression statique allu- mée est reliée à fourche en aluminium épaisse de 19 mm qui est montée à la fois l'anémomètre et l'alti- mètre. Les pressions statique et dyna- mique sont collectées par un tube pitot installé sous l'aile droite.

DESIGN LIMITATIONS:

POWER (min./max.)	150 - 240 BHP.
MAX. INSTALLED POWERPLANT WEIGHT	440 lbs. 200 kg.
MAXIMUM TAKE-OFF WEIGHT (MTOW)	2,200 lbs. 1000 kg.
DESIGN LOAD FACTOR (ultimate) @ 2,200 lbs.	+ 5.7, - 2.9
MAX. WING LOADING (@ 2,200 lbs.)	14.6 PSF 71.4 kg/m²
MAX. FLAP EXTENDED SPEED	115 MPH 185 km/h
MAX. CRUISE SPEED - VC	160 MPH 256 km/h
NEVER EXCEED SPEED (VNE)	175 MPH 280 km/h

* Basic empty weight: Prototype aircraft equipped with the Lycorning O-360 (with 60 amp alternator, Gill 35 battery, seats with upholstery, 600 x 6 main wheels with dual caliber brakes, 500 x 5 nosewheel, wheel fairing, metal fixed pitch propeller, complete flight package (lighting system) and instrument gyros, and advanced avionics Garmin package. Other installed equipment will effect empty weight of the aircraft. Technical data, specification and performance figures subject to change without notice.

La force maximum du man- che à plein débattement et à la limite du centre de gravité est en dessous de 16 kg. Le stabilisateur est constitué d'une structure semi-mono-coque conventionnelle. Les minimum rivetées au longeron compris dans la peau en alu- minium composent le stabili- sateur. La gouverne ne com- pte aucune pièce mobile autre que les doubles volets compensateurs articulés sur le rebord arrière.

L'opération du stabilisateur est com- mandée par le mouvement de va et vient du manche de contrôle de roue. Le stabilisateur de la queue est équipé de doubles volets compensateurs (re- liés ensemble) montés sur le rebord arrière. Le volet compensateur est actionné par un moteur électrique d'équilibre (standard) ou un câble de commande de va et vient (option), qui est activé par le pilote en déplaçant une roue manuelle d'équilibre, semblable aux avions conventionnels.

Empennages

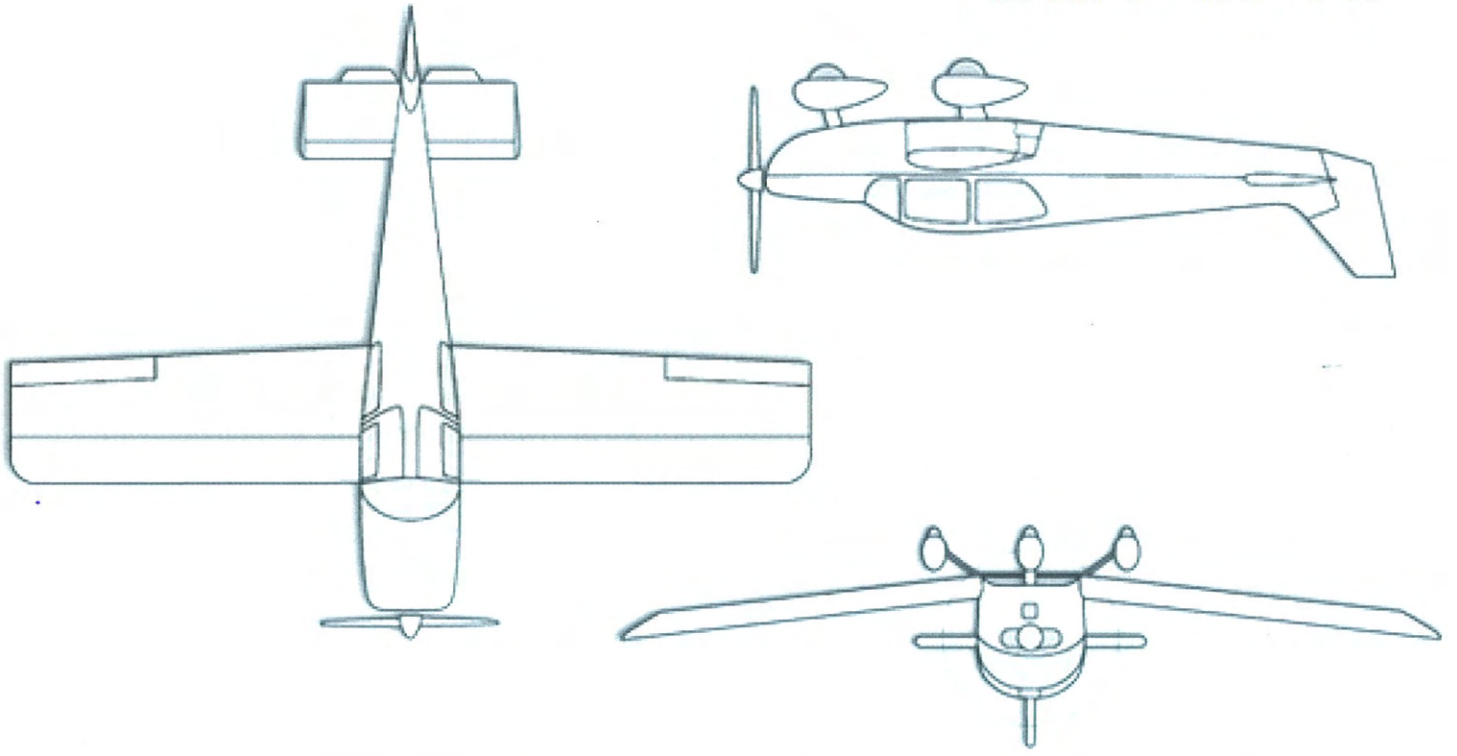
L'empennage est composé d'un em- pennage horizontal simple (stabilisa- teur) et d'un gouvernail de direction simple. La construction du gouvernail de di- rection est une structure semi-mono-coque conventionnelle. Les différen- tes nervures en aluminium rivetées à un longeron simple de canal de « U » inclus dans les peaux en aluminium composent la gouverne.

Système électrique

Un ensemble optionnel d'instruments- directionnel et un coordinateur de vi- sage. Le système électrique est à courant continu de 12 volt simple câble, avec un système de masse négative relié à la structure métallique de l'avion. Une batterie « Gill35 » fournit la puissance de démarrage et dispose d'une réserve de puissance en cas de problème avec l'alternateur. La batterie et l'alter- nateur sont tous les deux connectés à une barre omnibus à partir de laquelle tout l'appareillage électrique est con- necté. La construction du gouvernail de di- rection est une structure semi-mono-coque conventionnelle. Les différen- tes nervures en aluminium rivetées à un longeron simple de canal de « U » inclus dans les peaux en aluminium composent la gouverne.



Le gouvernail de direction apporte un bon contrôle à basse vitesse au tra- vers d'une commande sensible, tout en réduisant au minimum le poids et la complexité. Ses deux roulements sont boulonnés sur la partie arrière du fuselage. Il est dynamiquement équi- libré par une petite masse installée dans son bord d'attaque. Il est évitem- ment commandé par les palonniers et est « auto centre » en vol grâce à sa liaison avec la roue avant. La construction du gouvernail de di- rection est une structure semi-mono-coque conventionnelle. Les différen- tes nervures en aluminium rivetées à un longeron simple de canal de « U » inclus dans les peaux en aluminium composent la gouverne. Les câbles de commande du stablisa- teur sont réglables grâce à un grand panneau d'accès qui se trouve sous le quel peut être ajusté depuis l'extérieur. « L'auto centrage » et l'ajustement fa- cile des câbles éliminent le besoin d'un volet compensateur fixe. Composé de seulement deux struc- tures primaires, les empennages du Zodiac CH-640 sont conçus afin d'obtenir des avions simples, faciles et rapide à construire. Chrs HEINTZ europe@zenair.com www.zenair.com/europe/ NDLR : le RSA participe aux discus- sions avec la DGAC concernant l'évo- lution de la réglementation applicable aux kits (CNSK).



Caractéristiques	
Longueur	7,01 m
Hauteur	2,25 m
Envergure	9,6 m
Surface alaire	14 m ²
Corde de l'aile	1,46 m
Envergure empennage	3,0 m
Surface empennage	2,8 m ²
Masse à vide	545 kg
Masse maxi	1000 kg
Charge utile	454 kg
Capacité réservoir (standard) & masse	144 litres / 104 kg
Capacité réservoir (étendue) & masse	174 litres / 125 kg
Emport type passagers & bagages	360 kg (4x90 kg)
Charge alaire	71,4 kg/m ²
Charge au cheval (Brake Horsepower, puissance au frein)	5,55 kg/BHP
Largeur de la cabine	117 cm
Longueur de la cabine (palonniers au si-gé arrière)	188 cm
Performances avec un Lycoming O-360 180 cv hélice métallique à pas fixe Sensenich 76-EM8-0-63 Masse aux essais : 779 kg (1000 kg)	
Vitesse maxi (niveau de la mer)	267 km/h (251 km/h)
Vitesse de croisière (75 % de la puissance à 7000 ft)	246 km/h (240 km/h)
Vitesse de décrochage (volets sortis)	65 km/h (76 km/h)
Vitesse de décrochage (volets rentrés)	81 km/h (93 km/h)
Taux de montée	7 m/s (4,8 m/s)
Plafond pratique	4880+ m (3900 m)
Autonomie (standard, sans réserve)	3h45
Distance franchissable (standard, sans réserve)	845 km (820 km)
Rouillage au décollage	260 m (300 m)
Rouillage à l'atterrissage	244 m (350 m)