

IAéro

Systeme API

avec ou sans assistance au pilotage

édition 1.0b

Conditions d'utilisation du système API

et mises en gardes

Le présent document définit les conditions d'utilisation du système API ci-après nommé le **PRODUIT**, conçu et fabriqué par la SARL 12a, Dijon ci-après nommée le **FABRICANT**, par le client et ses ayants droit, ci-après nommé le **CLIENT**. La société ayant vendu le **PRODUIT** au **CLIENT** est ci-après nommée le **VENDEUR**.

En installant, en utilisant ou en revendant le **PRODUIT**, le **CLIENT** reconnaît avoir lu et approuvé les présentes conditions d'utilisation. Si le **CLIENT** n'accepte pas la totalité des conditions d'utilisation ou si l'une des conditions d'utilisation ne peut être satisfaite par le **CLIENT**, le **CLIENT** doit retourner au **VENDEUR** l'intégralité du **PRODUIT** pour un remboursement, le **VENDEUR** ayant alors la possibilité de retourner le **PRODUIT** au **FABRICANT**. Ce remboursement est limité au seul prix du **PRODUIT** fourni par le **VENDEUR** au **CLIENT** et par le **FABRICANT** au **VENDEUR** et exclus tous les frais auxquels le **CLIENT** et/ou le **VENDEUR** pourrait être soumis du fait de la non-acceptation de cette licence.

Le **FABRICANT** ne donne aucune garantie expresse ou implicite, en ce qui concerne l'aptitude du **PRODUIT** à atteindre les objectifs que le **CLIENT** ou le **VENDEUR** se sont fixés.

L'installation du **PRODUIT** est réalisée par le **CLIENT** ou par une personne physique ou morale mandatée par le **CLIENT** sous la responsabilité du **CLIENT**. De ce fait, le **CLIENT** décharge le **FABRICANT** de toute responsabilité liée à l'installation et à l'utilisation du **PRODUIT**.

L'installation et l'utilisation du **PRODUIT** doivent être conformes à la réglementation en vigueur. En particulier, et sans que ce soit limitatif, à un usage en VFR de jour uniquement.

Toute modification de l'aéronef rendue nécessaire pour l'installation du **PRODUIT** doit être approuvée par le concepteur ou le fabricant dudit aéronef.

Le **CLIENT** doit s'assurer que le paramétrage du **PRODUIT** est conforme aux définitions fournies par le constructeur de l'avion (débattement des trims, angle des volets, etc.)

Le **PRODUIT** peut être sujet à panne, dysfonctionnement ou bien induire de façon normale un comportement de l'aéronef non souhaité par le **CLIENT** lors de son utilisation. De ce fait, les mécanismes par l'intermédiaires desquels le **PRODUIT** agit sur l'aéronef doivent être conçus de telle façon que leur fonctionnement normal et anormal et leur panne ne rendent pas l'aéronef incontrôlable par le **CLIENT**, et ne compromettent pas la sécurité d'utilisation de l'aéronef suivant la réglementation en vigueur.

Le **CLIENT** est seul responsable de la trajectoire de l'aéronef. Il lui incombe de surveiller le bon fonctionnement du **PRODUIT** et de prendre les mesures nécessaires en cas de dysfonctionnement.

Le **CLIENT** doit ajouter au manuel de vol ou au manuel d'utilisation de son aéronef les conditions d'utilisations du **PRODUIT** qui lui ont été remises.

En aucun cas le **FABRICANT** ne pourra être tenu pour responsable de tout dommage de quelque nature que ce soit, notamment perte de profits, dommages directs ou indirects, résultant de l'utilisation ou de l'impossibilité d'utiliser le produit, même si le **FABRICANT** a été prévenu de l'éventualité de tels dommages.

LE FONCTIONNEMENT DU SYSTEME DOIT ETRE SURVEILLE PAR L'UTILISATEUR.

édition	date	auteur	commentaires
0.9a	05/07/02	F. Vignon	version initiale
0.9b	09/07/02	F. Vignon	modification gestion trim, ajout détection anomalies
0.9c	18/07/02	F. Vignon	correction explicatives
0.9d	07/06/02	F. Vignon	corrections et clarifications
0.9e	10/10/02	F. Vignon	ajout altitude de référence, affichage des trims
1.0a	05/12/02	F. Vignon	version définitive
1.0b	27/02/03	F. Vignon	traduction anglaise

Table des matières

Table des matières 5

1. Historique des versions du logiciel 7

2. Les différentes fonctions de l'API 8

 2.1. trim d'ailerons 8

 2.2. trim de profondeur 8

 2.3. volets 8

 2.4. Assistance au pilotage 8

 2.4.1. Limitation 8

 2.4.2. Utilisation 8

 2.5. Gestion des anomalies 8

3. Utilisation de l'afficheur 9

 3.1. Les voyants 9

 3.1.1. Voyant vert de mise sous tension 9

 3.1.2. voyant ambre de mode assistance au pilotage 9

 3.2. Le réglage de luminosité 9

 3.3. Les commutateurs 9

 3.3.1. commutateur gauche (C1) 10

 3.3.2. commutateur centre (C2) 10

 3.3.3. commutateur droit (C3) 10

4. Gestion de l'API au moyen de l'afficheur 11

 4.1. Mise sous tension 11

 4.2. Les différents modes – sans assistance au pilotage 11

 4.2.1. Mode Trim (par défaut) 11

 4.2.2. Mode paramétrage 11

 4.3. Les différents modes – avec assistance au pilotage 11

 4.3.1. Mode NAV (par défaut) 11

 4.3.2. Mode Référentiel 11

 4.3.3. Mode GPS 11

 4.3.4. Mode Verif 11

 4.3.5. Mode Trim 11

 4.3.6. désactivation de l'assistance au pilotage 11

 4.4. Arborescence des modes – sans assistance au pilotage 12

 4.5. Arborescence des modes – avec assistance au pilotage 13

 4.6. Mode Trim – sans assistance au pilotage 14

 4.7. Mode Paramétrage – sans assistance au pilotage 14

 4.8. Mode NAV – assistance au pilotage 14

 4.8.1. cap et altitude libres 14

 4.8.2. cap verrouillé sur un cap 14

Pas de panique !

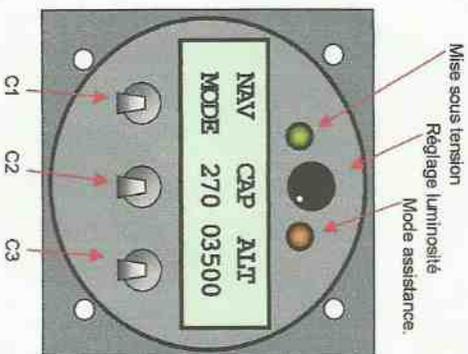
D. Adams

1. Historique des versions du logiciels

API 1.2a :
 version initiale
API 1.2b, 1.2c :
 correction logique assistance
 modification écran trim
API 1.2d, 1.2e, 1.2f, 1.3a :
 correction logique assistance
 amélioration tenue de cap
 affichage trim sur manipulation
 gestion altitude indiquée / référentielle
API 1.3b :
 intégration multi-version

4.8.3. cap verrouillé sur le GPS	14
4.8.4. cap verrouillé en virage.....	15
4.8.5. altitude fixe.....	15
4.8.6. altitude verrouillée en montée ou en descente.....	15
4.9. Mode Référentiel – assistance au pilotage.....	15
4.10. Mode GPS – assistance au pilotage.....	15
4.10.1. GPS non sélectionné et altitude non fixée.....	15
4.10.2. GPS verrouillé.....	15
4.10.3. altitude fixe.....	16
4.11. Mode Vario – assistance au pilotage	16
4.11.1. taux de virage et taux de montée libre	16
4.11.2. taux de virage verrouillé.....	16
4.11.3. taux de montée verrouillé	16
4.12. Mode Trim – assistance au pilotage	17
4.13. désactivation - assistance au pilotage	17
5. Gestion des anomalies de fonctionnement.....	18
5.1. Gestion d'une panne au moyen de l'afficheur.....	18
5.2. Manipulation manuelle des ailerons.....	19
5.3. Manipulation manuelle de la profondeur.....	19
5.4. Manipulation manuelle des volets.....	19
5.5. Non réception d'informations du GPS.....	19
5.6. Inefficacité des actions.....	19
5.7. Commandes en erreur.....	20
6. Notes.....	21

3. Utilisation de l'afficheur



3.1. Les voyants

3.1.1. Voyant vert de mise sous tension

Ce voyant signale la mise sous tension de l'API.

Normalement l'API est sous tension dès que la batterie de l'avion est connectée.

Le non allumage de ce voyant indique un défaut.

3.1.2. Voyant ambré de mode assistance au pilotage

Lorsqu'il est allumé, ce voyant indique que l'API contrôle partiellement ou complètement la trajectoire de l'avion.

3.2. Le réglage de luminosité

Ce bouton permet de régler le contraste de l'afficheur en fonction des conditions de température et d'éclairage du moment.

3.3. Les commutateurs

Ces commutateurs permettent de gérer l'API lors du vol.

Le rôle général ou particulier de chaque commutateur est indiqué sur l'afficheur (au dessus du commutateur, généralement, la ligne du haut présente l'action qui sera effectuée si on manipule le commutateur vers le haut, et la ligne du bas si on manipule vers le bas ...).

Les commutateurs sont équipés d'une répétition automatique : une action prolongée sur un commutateur est répétée après un délai approximatif d'une seconde, le rythme de la répétition étant progressif (de plus en plus rapide).

2. Les différentes fonctions de l'API

Suivant votre équipement, certaines de ces fonctions peuvent ne pas être disponibles.

2.1. trim d'ailerons

Votre avion peut être équipé de trims d'ailerons.

Ceux-ci peuvent être manipulés soit au moyen de boutons (sur le manche, par exemple, ou au tableau de bord), soit par l'intermédiaire de l'afficheur optionnel.

2.2. trim de profondeur

Votre avion peut être équipé de trims de profondeur.

Ceux-ci peuvent être manipulés soit au moyen de boutons (sur le manche, par exemple, ou au tableau de bord), soit par l'intermédiaire de l'afficheur optionnel.

2.3. volets

Votre avion peut être équipé de volets électriques gérés par l'API.

Ceux-ci ne sont actionnables que par l'intermédiaire d'un sélecteur programmé.

2.4. Assistance au pilotage

Une assistance au pilotage peut être disponible.

Celle-ci peut gérer la trajectoire dans l'espace de l'avion au moyen d'un GPS connecté à l'API.

2.4.1. Limitation

L'utilisation est réservée au VFR de jour uniquement, il est nécessaire de respecter la réglementation en vigueur.

2.4.2. Utilisation

L'utilisation de l'assistance au pilotage dans les phases de décollage, d'approche, ou intégration sur un aérodrôme est interdite.

L'utilisation de l'assistance au pilotage avec les volets sortis est interdite.

L'utilisation de l'assistance au pilotage en dessous de 2000 pieds sol est interdite.

L'utilisation de l'assistance au pilotage doit se faire à une vitesse inférieure de 20 nœuds à la Vne ou à la Vno suivant les conditions.

L'utilisation de l'assistance au pilotage est réservée au vol de croisière.

Il est nécessaire de garder les mains sur les commandes de vol lors du fonctionnement de l'assistance au pilotage.

2.5. Gestion des anomalies

L'API contrôle en permanence les commandes dont il a la gestion et désactive toute commande qu'il considère comme ayant un fonctionnement incorrect (suivant le paramétrage), voir section « gestion des pannes ».

4. Gestion de l'API au moyen de l'afficheur

4.1. Mise sous tension

A la mise sous tension, l'API affiche la version du logiciel et demande un acquiescement par OK (valider OK par C3 vers le bas), puis il affiche son numéro de série (valider par OK), VFR uniquement (valider OK) et il précise que l'altitude indiquée sur l'API est l'altitude GPS (si assistance au pilotage, valider OK).

Une fois ces validations effectuées, l'API affiche l'écran principal.

4.2. Les différents modes – sans assistance au pilotage

4.2.1. Mode Trim (par défaut)

Ce mode permet la gestion manuelle des commandes

4.2.2. Mode paramétrage

Ce mode permet le paramétrage de l'API

4.3. Les différents modes – avec assistance au pilotage

4.3.1. Mode NAV (par défaut)

Ce mode affiche les informations courantes sur le vol et les différentes programmations de l'API

4.3.2. Mode Référentiel

Ce mode permet de gérer l'altitude indiquée sur l'API. Cette altitude sert de référence aux consignes définies par l'utilisateur.

4.3.3. Mode GPS

Ce mode permet de gérer plus spécifiquement la partie GPS.

4.3.4. Mode Vario

Ce mode affiche les informations courantes de taux de virage et de montée et permet leur gestion

4.3.5. Mode Trim

Ce mode permet la gestion manuelle des commandes

4.3.6. désactivation de l'assistance au pilotage

Un appui vers le bas prolongé sur C1 à pour effet de désactiver le mode assistance au pilotage.

3.3.1. commutateur gauche (C1)

Ce commutateur gère généralement la navigation entre les différents modes :

vers le haut : mode suivant

vers le bas : mode par défaut

Une fois sur un mode, on ne peut pas revenir au mode précédent. Le seul choix possible est de passer au mode suivant ou de revenir au mode par défaut.

L'impossibilité de revenir au mode précédent correspond à une logique d'efficacité : pour aller au deuxième mode (dans la chronologie des modes), il suffit de donner un coup vers le bas (retour au mode par défaut) puis deux coups vers le haut (2^{ème} mode), et ce, quelque soit l'endroit où l'on se trouve ...

Ce commutateur gère également la sortie complète du mode assistance au pilotage de l'API : un appui long (2 secondes) provoque la sortie.

3.3.2. commutateur centre (C2)

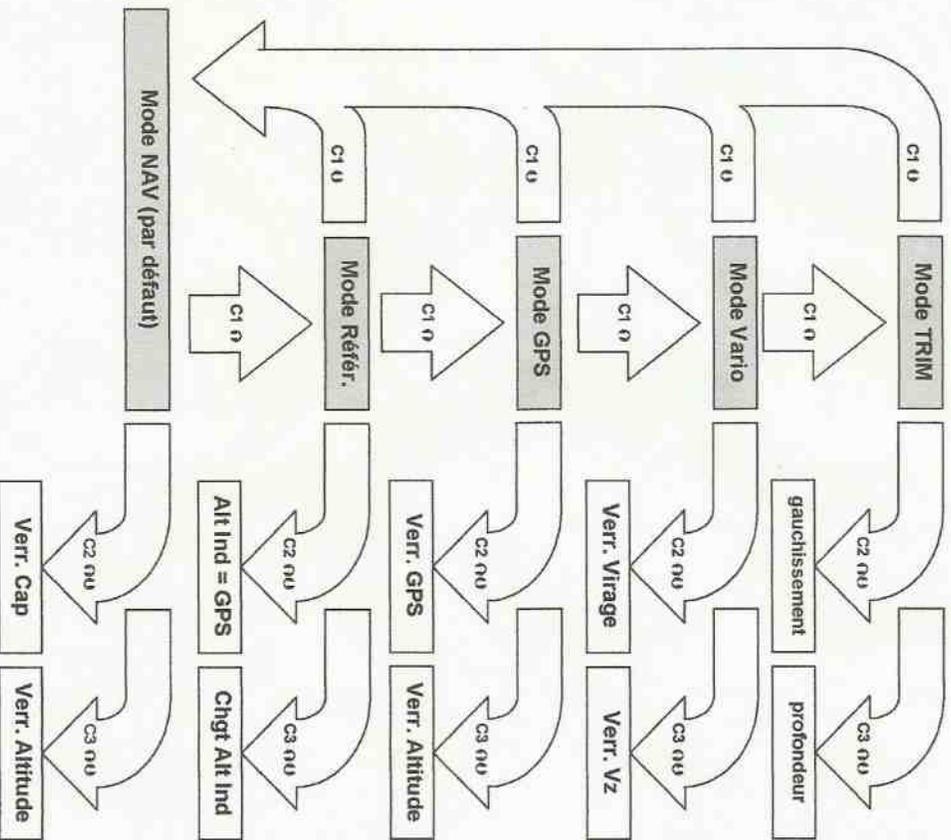
Ce commutateur gère généralement tout ce qui a rapport au cap ou à la navigation entre les choix

3.3.3. commutateur droit (C3)

Ce commutateur gère généralement tout ce qui a rapport à l'altitude ou à la validation des choix et aux changements de valeurs.

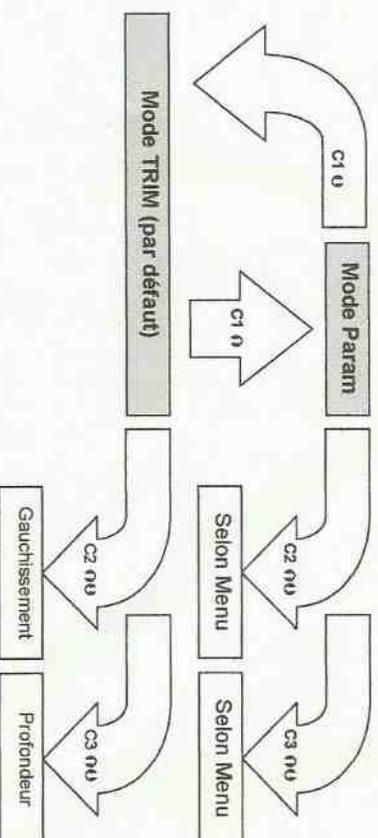
4.5. Arborecence des modes – avec assistance au pilotage

IMPORTANT : quelque soit le mode, un appui bref sur C1 vers le bas ramène toujours au mode NAV.
De plus, un appui prolongé sur C1 permet de désactiver le mode assistance au pilotage.



4.4. Arborecence des modes – sans assistance au pilotage

IMPORTANT : quelque soit le mode, C1 vers le bas ramène toujours au mode TRIM



4.8.4. verrouillage d'un taux de virage

NAV	[VIR]	ALT
MODE	270	03500

L'afficheur indique que le taux de virage est verrouillé et indique le cap courant de l'aéronef.

Le passage en mode Virage est expliqué plus loin (paragraphe « taux de virage verrouillé »).

Une action sur C2 aura pour effet de passer en mode « cap verrouillé sur un cap » sur le cap actuellement affiché.

4.8.5. altitude fixe

NAV	CAP	[ALT]
MODE	270	03500

L'afficheur indique que l'altitude de l'aéronef est verrouillée sur une altitude (et indique l'altitude qui doit être tenue par l'API).

Une action sur C3 aura pour effet de modifier l'altitude sur laquelle l'API est verrouillée (actionner C3 vers le bas pour diminuer l'altitude, vers le haut pour l'augmenter).

4.8.6. taux montée ou en descente verrouillé

NAV	CAP	[VZ]
MODE	270	03500

L'afficheur indique qu'un taux de montée ou de descente est verrouillé et indique l'altitude courante.

Le passage en mode Vz est expliqué plus loin.

Une action sur C3 aura pour effet de passer en mode « altitude fixe » sur l'altitude actuellement affichée.

4.9. Mode Référentiel – assistance au pilotage

Ref :	Alt	Ind
MODE	=GPS	03500

L'afficheur affiche l'altitude indiquée courante.

Une action sur C2 aura pour effet d'aligner l'altitude indiquée sur le GPS.

Une action sur C3 aura pour effet de modifier l'altitude indiquée pour, par exemple, l'aligner sur un altimètre.

Toutes les consignes de tenues d'altitudes sont relatives à l'altitude indiquée et ne sont pas affectées par sa modification.

4.10. Mode GPS - assistance au pilotage

4.10.1. GPS non sélectionné et altitude non fixée

GPS	WPT	ALT
Mode	LGFT	03500

L'afficheur affiche le waypoint courant du GPS et l'altitude actuelle.

Une action sur C2 aura pour effet d'activer le verrouillage sur le GPS.

Une action sur C3 aura pour effet de passer la tenue d'altitude en mode « altitude fixe » sur l'altitude actuellement affichée.

4.10.2. GPS verrouillé

GPS	[WPT]	ALT
Mode	LGFT	03500

L'afficheur indique le waypoint actuel que suit le GPS.

4.6. Mode Trim – sans assistance au pilotage

TRIM	D 12 P --
MODE	G -- C 23

L'afficheur indique le rôle de C2 et C3 pour une manipulation manuelle des trims.

C1 vers le haut : passage en mode paramétrage (déconseillé)

C2 vers le bas : trim à gauche

C2 vers le haut : trim à droite

C3 vers le bas : trim à cabrer

C3 vers le haut : trim à plonger

Suivant que votre installation le permet ou non, la position actuelle des trims est affichée (ici 12% à droite, 23% à cabrer)

4.7. Mode Paramétrage – sans assistance au pilotage

PARAMETRES	
Mode	AVION OK

L'afficheur indique le rôle de C2 et C3 pour une manipulation manuelle des trims.

C1 vers le bas : retour au mode trim

C2 et C3 : suivant manu (voir documentation technique)

4.8. Mode NAV – assistance au pilotage

4.8.1. cap et altitude livres

NAV	CAP	ALT
MODE	270	03500

L'afficheur indique le cap et l'altitude courants, tous deux sont livres.

Une action sur C2 aura pour effet de verrouiller le cap sur la valeur courante.

Une action sur C3 aura pour effet de verrouiller l'altitude sur la valeur courante.

4.8.2. cap verrouillé sur un cap

NAV	[CAP]	ALT
MODE	270	03500

L'afficheur indique que le cap est verrouillé (tenu par l'API) sur le cap 270

note : la présence de [et de] autour du cap indique « tenu par l'API », cette note est valable pour toute la suite du document.

Une action sur C2 aura pour effet de changer le cap à tenir (diminue le cap vers le bas et augmente vers le haut)

4.8.3. cap verrouillé sur le GPS

NAV	[GPS]	ALT
MODE	270	03500

L'afficheur indique que le cap est verrouillé sur le cap fournis par le GPS pour rejoindre le waypoint sélectionné ou bien la route courante.

Le passage en mode Gps est expliqué plus loin (paragraphe « mode GPS »).

Une action sur C2 aura pour effet de passer en mode « cap verrouillé sur un cap » sur le cap actuellement affiché.

4.12. Mode Trim – assistance au pilotage

TRIM	D 12	P --
MODE	G --	C 23

L'afficheur indique le rôle de C2 et C3 pour une manipulation manuelle des trims.

C2 vers le bas : trim à gauche

C2 vers le haut : trim à droite

C3 vers le bas : trim à cabrer

C3 vers le haut : trim à piquer

Suivant que votre installation le permet ou non, la position actuelle des trims est affichée (ici 12% à droite, 23% à cabrer). Lors de la manipulation d'un bouton de trim extérieur (sur le manche par exemple), cet écran est affiché deux secondes pour vous informer des nouvelles positions.

4.13. désactivation - assistance au pilotage

Quelque soit le mode, un appui prolongé vers le bas de C1 désactive les éventuelles tenues courantes.

4.10.3. altitude fixe

GPS	WPT	[ALT]
Mode	LSPT	03500

L'afficheur indique que l'altitude est verrouillée sur une altitude (et indique l'altitude qui doit être tenue par l'AP).

Une action sur C3 aura pour effet de modifier l'altitude de verrouillage (actionner C3 vers le bas pour diminuer l'altitude, vers le haut pour l'augmenter).

4.11. Mode Vario – assistance au pilotage

4.11.1. taux de virage et taux de montée libres

Var	VIR	Vz
MODE	+1.5	+0500

L'afficheur indique le taux de virage courant en degré par seconde (positif vers la droite, négatif vers la gauche) ainsi que le taux de montée courant en pieds par minute (négatif vers le bas, positif vers le haut).

Une action sur C2 aura pour effet de verrouiller un taux de virage en prenant comme taux de virage le taux actuellement affiché.

Une action sur C3 aura pour effet de verrouiller un taux de montée ou de descente en prenant comme taux de montée ou de descente le taux actuellement affiché.

4.11.2. taux de virage verrouillé

Var	[VIR]	Vz
MODE	+1.5	+0500

L'afficheur indique que le cap est tenu en virage et indique le taux de virage sélectionné.

Une action sur C2 aura pour effet de modifier le taux de virage sélectionné.

4.11.3. taux de montée verrouillé

Var	VIR	[Vz]
MODE	+1.5	+0500

L'afficheur indique que l'altitude est tenue en montée ou en descente et indique le taux courant.

Une action sur C3 aura pour effet de modifier le taux sélectionné.

5.2. Manipulation manuelle des ailerons

CALIB. 012% 0456	
<-- aile	+/-

Cet écran est l'écran de gestion en mode manuel des trims d'ailerons.

La manipulation de C3 permet de manoeuvrer les trims d'ailerons dans un sens ou dans un autre (dépend de votre installation)

Une fois les trims d'ailerons positionnés de manière satisfaisante, désactiver les trims d'ailerons (breaker) et appuyer sur C1 pour revenir au mode par défaut.

5.3. Manipulation manuelle de la profondeur

CALIB. 012% 0456	
<-- PROF	+/-

Cet écran est l'écran de gestion en mode manuel des trims de profondeur.

La manipulation de C3 permet de manoeuvrer les trims de profondeur dans un sens ou dans un autre (dépend de votre installation)

Une fois les trims de profondeur positionnés de manière satisfaisante, désactiver les trims de profondeur (breaker) et appuyer sur C1 pour revenir au mode par défaut.

5.4. Manipulation manuelle des volets

CALIB. 012% 0456	
<-- VOILETS	+/-

Cet écran est l'écran de gestion en mode manuel des volets.

La manipulation de C3 permet de manoeuvrer les volets dans un sens ou dans un autre (dépend de votre installation)

Une fois les volets positionnés de manière satisfaisante, désactiver les volets (breaker), appuyer sur C1 pour revenir au mode par défaut.

5.5. Non réception d'informations du GPS

PAS D'INFOS GPS	
ok	

lorsque l'API est en mode assistance au pilotage, la non réception de cap ou d'altitude pendant une durée de cinq secondes génère une alerte et désactive le mode assistance au pilotage

5.6. Inefficacité des actions

ERREUR TENUE CAP	
ok	
ERREUR TENUE ALT	
ok	

Si les actions entreprises par l'API ne sont pas effectuées par l'avion (prise en main par le pilote par exemple), une alerte s'affiche et le mode assistance au pilotage est désactivé.

5. Gestion des anomalies de fonctionnement

Le système API vérifie en permanence l'intégrité des commandes et peut, si une anomalie se présente (et suivant votre paramétrage) ne plus « vouloir » exécuter une commande. Dans ce cas, il est nécessaire d'isoler la commande défectueuse (breaker) pour éviter un éventuel comportement aléatoire de celle-ci. Si un défaut a été détecté, ce n'est pas sans raison !

La présence de l'afficheur permet une gestion plus fine des défaillances.

Toute commande considérée comme défectueuse sera à nouveau considérée comme valide lors de la prochaine mise sous tension de l'API (d'où la nécessité d'isoler au moyen du breaker une commande défectueuse ; en cas d'arrêt/marche de la batterie, celle-ci sera à nouveau active et potentiellement dangereuse.)

Si malgré toutes ces précautions, l'API semblait présenter un dysfonctionnement, il conviendrait de le mettre hors tension par le breaker associé, puis de le remettre sous tension. Si le problème persiste, le mettre hors tension et rejoindre une position de sécurité le plus rapidement possible.

5.1. Gestion d'une panne au moyen de l'afficheur

ALERTE AILERONS	ok
ALERTE PROFOND.	ok
ALERTE VOILETS	ok

Ces trois écrans indiquent les différentes anomalies que l'on peut rencontrer (suivant votre équipement et votre paramétrage, ces écrans peuvent ne pas apparaître)

Un acquiescement du message est nécessaire (appuis sur C3)

COMD MANUELLES ?	
NON OUI	

Le système propose de manipuler la commande détaillée en mode manuel

Le mode manuel est un mode d'urgence. Il ne doit être utilisé que pour mettre l'avion dans une configuration permettant de terminer au plus tôt le vol.

pour ne pas utiliser le mode manuel : C2 vers le bas
pour utiliser le mode manuel : C3 vers le bas

Il est nécessaire de désactiver la commande en erreur (breaker) pour éviter un éventuel comportement aléatoire de celle-ci. Si une alerte a été déclenchée, ce n'est pas sans raison !

6. Notes

5.7. Commandes en erreur

ERREUR COMMANDES
ok

si les commandes nécessaires à l'assistance au pilotage sont indisponibles de façon partielle ou complète, le mode assistance au pilotage est désactivé.