

MANUEL D'UTILISATION

Simulateur NOVAFLY-EP Plateforme NOVADYN-3D



Sommaire

1. Généralités	3
1.1 Objet.....	3
1.2 Domaine d'application	3
1.3 Acronymes	3
2. Description générale du système	3
2.1 Configuration.....	3
2.2 Vue d'ensemble.....	3
3. Démarrage et arrêt du système	4
3.1 Présentation de l'armoire de commande	4
3.2 Procédure de démarrage du système	4
3.3 Procédure d'arrêt du système	5
3.4 Procédure d'arrêt d'urgence	5
4. Interfaces logiciel.....	6
4.1 Présentation générale.....	6
4.2 Interface pilote (élève).....	7
4.3 Interface Instructeur (professeur)	8
4.4 Menu « quitter »	11
5. Le tableau de bord et ses fonctions	12
5.1 Repérage des fonctions.....	12
5.2 Détail des commandes spécifiques.....	13
5.3 Interface audio.....	14
5.4 Radio/navigation	14
5.5 Affichage des paramètres	15
6. Les commandes de vol.....	17
6.1 Manche à balais	17
6.2 Palonniers	17
7. Ergonomie et accès	17
7.1 Accès	17
7.2 Position de pilotage	17
8. Limites d'utilisation	17
9. Sécurité.....	18
9.1 Risques électriques	18
9.2 Risques de pincement.....	18
9.3 Arrêt d'urgence.....	18
Annexe 1 : Variable d'acquisition.....	Erreur ! Signet non défini.

1. Généralités

1.1 Objet

Le présent document constitue le manuel d'utilisation du simulateur de vol dynamique composé d'un module NOVAFLY-EP monté sur plateforme NOVADYN-3D.

1.2 Domaine d'application

Propriétaire du système NOVAFLY-EP et NOVADYN-3D.

1.3 Acronymes

NOVAFLY-EP	Nom du simulateur
NOVADYN-3D	Nom de la plateforme dynamique

2. Description générale du système

2.1 Configuration

Le simulateur dynamique NOVAFLY est composé de :

- Un châssis mobile NOVAFLY-EP (Edition pédagogique) constituant le poste de pilotage et regroupant les équipements associés et l'installation informatique,
- Une plateforme dynamique 3 axes NOVADYN-3D.

2.2 Vue d'ensemble

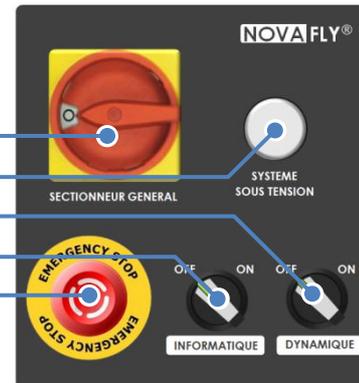


3. Démarrage et arrêt du système

3.1 Présentation de l'armoire de commande

L'armoire de commande est composée de :

- Un sectionneur général d'isolation,
- Un voyant « sous tension »
- Un interrupteur « plateforme »
- Un interrupteur « informatique »,
- Un arrêt d'urgence



3.2 Procédure de démarrage du système

Le système dispose de deux interrupteurs d'allumage distincts situés sur l'armoire électrique. :

- L'interrupteur de gauche repéré « Informatique » permet la mise sous tension de toute la suite informatique,
- L'interrupteur droit repéré « Dynamique » permet la mise sous tension de l'ensemble des actionneurs (3 servomoteurs plateforme).

Il est ainsi possible d'utiliser le système en activant ou non la fonction plateforme dynamique.

Cas A : mise sous tension sans activation de la fonction animation dynamique :

1	Vérifier que les interrupteurs « Informatique » et « Dynamique » sont positionnés sur « OFF », sinon les positionner sur « OFF »,
2	Vérifier que le sectionneur est positionné sur « ON », sinon le positionner sur « ON ». Le voyant lumineux « sous tension » doit alors s'allumer (couleur blanche) Attention, la machine est à présent sous tension. Toute intervention hors de ce manuel d'utilisation est alors interdite (accès armoire ou autres éléments électriques).
3	Basculer l'interrupteur « Informatique » sur « ON ». Le PC ainsi que les écrans et leurs périphériques s'allument (auto démarrage) jusqu'à l'écran d'accueil NOVAFLY.
→	Se référer alors au § 4. Gestion d'une session de simulation.



Cas B : Mise sous tension avec activation de la fonction dynamique :

1	Vérifier que les interrupteurs « Informatique » et « Dynamique » sont positionnés sur « OFF », sinon les positionner sur « OFF »,
2	Vérifier que le sectionneur est positionné sur « ON », sinon le positionner sur « ON ». Le voyant lumineux « sous tension » doit alors s'allumer (couleur blanche) Attention, la machine est à présent sous tension. Toute intervention hors de ce manuel d'utilisation est alors interdite (accès armoire ou autres éléments électriques).
3	Basculer dans l'ordre l'interrupteur « Informatique » sur « ON », puis l'interrupteur « Dynamique » sur « ON ». Le PC ainsi que les écrans et leurs périphériques s'allument (auto démarrage) jusqu'à l'écran d'accueil NOVAFLY.
→	Se référer alors au § 4. Gestion d'une session de simulation.



3.3 Procédure d'arrêt du système

1	Eteindre le PC (bouton « Arrêter » de l'interface NOVAFLY - Cf. §4.4)
2	Positionner les deux interrupteurs « Informatique » et « Dynamique » situés sur le coffret électrique sur « OFF ». Le système est alors à l'arrêt mais l'armoire électrique demeure sous tension
3	Positionner le sectionneur général sur « OFF ». L'ensemble du système est alors hors tension.



AVERTISSEMENT

Tout contact avec des parties électriques, même après la mise hors tension de l'appareil, peut causer des blessures graves. Après la mise hors tension de l'appareil, attendre 5 minutes avant d'effectuer une quelconque intervention sur les systèmes électriques.

3.4 Procédure d'arrêt d'urgence

Le système NOVAFLY-EP est équipé d'un dispositif de sécurité permettant l'arrêt immédiat de toutes les fonctions dynamiques. Les 3 actionneurs de la plateforme sont alors immobilisés dans la position à laquelle ils se trouvent. L'ensemble des équipements informatiques restent sous tension et fonctionnels.

L'arrêt d'urgence peut être déclenché soit :

- par l'utilisateur aux commandes du simulateur (bouton coup de poing positionné sur la console située à droite du tableau de bord),
- par une personne extérieure (bouton coup de poing positionné sur à côté du portillon d'accès à l'installation),
- Un bouton d'arrêt d'urgence est aussi positionné sur le coffret électrique.



Ré-enclenchement des fonctions dynamiques :

1	Relâcher le coup de poing par rotation sens antihoraire,
---	--



ATTENTION

Les actionneurs vont automatiquement se réactiver et reprendre leur déplacement selon les consignes qui leurs sont transmises par le système.

4. Interfaces logiciel

4.1 Présentation générale

L'interface utilisateur se compose de :

- L'interface élève pilote qui est installée sur le simulateur,
- L'interface instructeur qui est installé sur le PC portable relié en réseau avec le simulateur.

Les deux applications sont synchronisées (poste élève et professeur).

Le simulateur fonctionne même si le poste « professeur » n'est pas connecté.



Ces interfaces permettent :

- La gestion du vol,
- La gestion des évènements,
- La gestion des acquisitions,
- L'affichage des tableaux de bords.

4.2 Interface pilote (élève)

L'interface se charge automatiquement lors du démarrage du simulateur sur l'écran du tableau de bord. Elle regroupe les fonctionnalités suivantes :



4.2.1 Lancer un vol

Pour lancer un vol, il faut préalablement sélectionner les paramètres de ce vol, à savoir :

1	Choix de l'avion qui va être utilisé,
2	Choix de l'aéroport de départ,
3	Choix de la météo,
4	Choix du jour et de l'heure du départ,
5	Choix quantité carburant (plein par défaut)
6	Cliquer sur le bouton « lancer le vol »

Réaction du système :

- Un message confirme alors que le vol a bien été lancé,
- Le système de simulation FSX est initialisé et se charge. A la fin du chargement, le paysage s'affiche alors sur les écrans du haut,
- Le tableau de bord s'active (version classique par défaut),
- Le système est prêt pour une session de simulation.

4.2.2 Terminer un vol

Pour arrêter un vol en cours (que l'avion soit posé ou non), accéder au menu déroulant situé en haut à droite du tableau de bord :

- | | |
|---|-----------------------------|
| 1 | Choix « mettre fin au vol » |
|---|-----------------------------|



Réaction du système :

1. La simulation en cours s'arrête,
2. Le tableau de bord se ferme et l'interface de gestion du vol est de nouveau accessible

Le tableau de bord et ses fonctions sont détaillé § 5.5

4.2.3 Paramétrer les listes déroulantes

Les listes déroulantes de choix des paramètres du vol proposées au pilote sont configurables. Il est ainsi possible de limiter le nombre d'options proposées au pilote (avions, aéroports, etc.). L'accès au module de configuration s'effectue en cliquant sur le bouton « paramétrer » positionné dans l'onglet « gestion du vol ». la configuration peut être effectuée soit depuis le poste instructeur déporté (Cf. § 4.3 ci-après), soit depuis le poste pilote, l'accès nécessitant alors un mot de passe.

7 Paramétrer

4.3 Interface Instructeur (professeur)

4.3.1 Présentation

L'application se lance depuis l'icône situé sur le bureau du poste Instructeur (PC portable).

Elle se compose de 3 onglets :

- Onglet 1 : Gestion du vol + affichage tableau de bord
- Onglet 2 : Gestion d'évènements pendant le vol
- Onglet 3 : Acquisition de données

4.3.2 Onglet 1 : Gestion du vol

L'onglet gestion du vol permet de paramétrer, lancer et mettre fin à un vol. Il est strictement similaire à celui présent sur le poste pilote (Cf. §4.2 SVP).

4.3.3 Affichage du tableau de bord

L'interface instructeur permet de visualiser le tableau de bord de l'avion. Sur l'interface élève, il s'affiche automatiquement lors du lancement d'un vol, alors que sur l'interface professeur il peut être affiché ou non selon le besoin. Il est ainsi possible de suivre visuellement les paramètres clés du vol sans être assis à la place du pilote.

Pour ce faire, dans l'onglet « Gestion du vol », cliquer sur le bouton « Affichage tableau de bord ».

Pour fermer la visualisation du tableau de bord, accéder au menu déroulant situé en haut à droite du tableau de bord :

1 Choix « Fermer le tableau de bord »



4.3.4 Onglet 2 : Gestion d'évènements

Cet onglet permet de créer des évènements dans la simulation.

Ces évènements sont essentiellement des pannes :

- Panne vaccum avionique
- Panne électrique
- Panne tube Pitot (bloqué)
- Panne prise statique (bloquée)
- Panne des freins (droite, gauche ou les deux)
- Panne moteur



Activation /désactivation d'une panne : cliquer sur l'intitulé de la panne

4.3.5 Onglet 3 : Gestion d'évènements

Cet onglet permet d'effectuer l'acquisition des données de fonctionnement du simulateur.

Cette acquisition peut se paramétrer, en termes :

- de variable à acquérir,
- de fréquence d'acquisition,
- de durée d'enregistrement,
- définir le départ de la séquence,

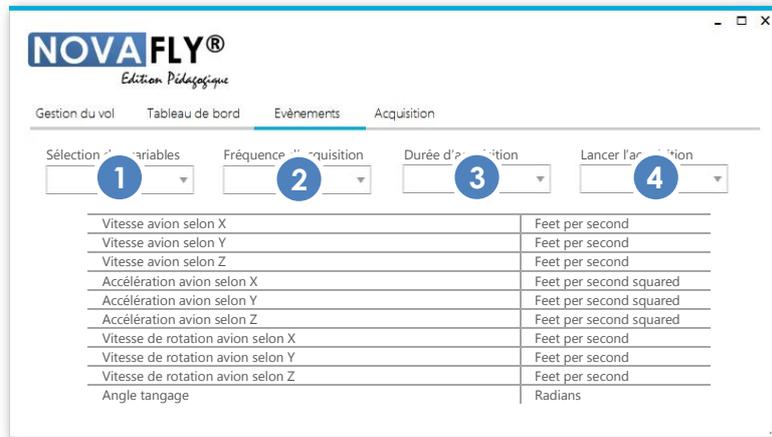
Les variables qu'il est possible d'acquérir sont : (détail en annexe 1)

- Variables du vol
 - o Vitesses (axiales et de rotation)
 - o Accélérations (axiales et de rotation)
- Variables des instruments
 - o Toutes les variables affichées sur l'écran du tableau de bord,
- Variables des commandes de vol
 - o Les états de toutes les commandes présentes sur la machine (boutons, axes linéaires, codeurs)
- Variables plateforme :
 - o Consignes des 3 servomoteurs,
 - o Positions réelles des 3 servomoteurs,

- Etat des capteurs origines des 3 servomoteurs,
- Statut des 3 servomoteurs,

Elles sont présentées dans une liste déroulante.

Une fois l'acquisition paramétrée terminée, le système génère automatiquement un fichier de variable de type « Excel » et le stock dans un répertoire approprié pour en permettre l'exploitation.



Pour lancer une acquisition :

1	Choix des variables
2	Choix de la fréquence d'acquisition
3	Choix de la durée d'enregistrement
4	Lancement de l'acquisition

Réaction du système :

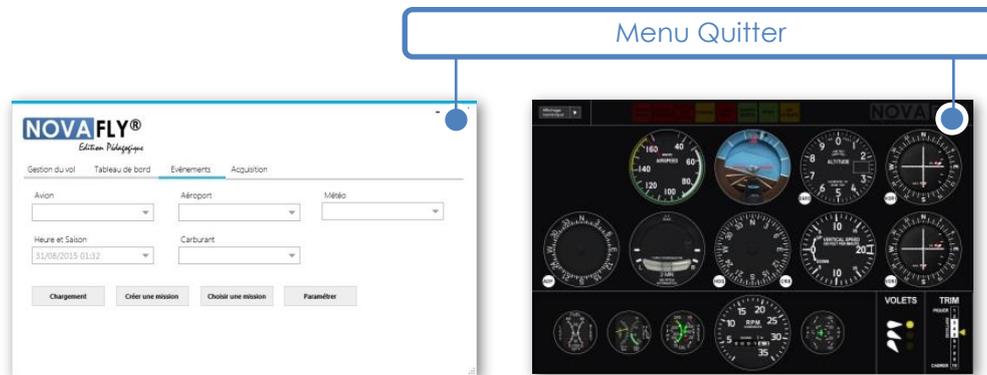
- Un message confirme la mise en route du processus d'acquisition, puis la fin de celui-ci,
- Une fois l'acquisition terminée, un fichier de données brutes au format Excel est automatiquement généré et enregistré dans le répertoire « Acquisition » situé sur le bureau du poste instructeur.



4.4 Menu « quitter »

Ce chapitre décrit les commandes qui permettent de quitter les applications.

Quel que soit le mode d'affichage de l'écran du tableau de bord, un menu « quitter » déroulant est accessible en haut à droite de l'interface.



Ce menu permet de commander les actions suivantes :

Arrêter le système : commande l'arrêt complet de l'ordinateur

- 1 Ouvrir le menu « quitter »
- 2 Sélectionner « arrêter le système »

Réaction du système :

→ L'ensemble des logiciels se ferme et le PC s'éteint automatiquement.



ATTENTION :

Cette action ne constitue pas un arrêt complet du simulateur mais simplement des équipements informatiques. La procédure d'arrêt complet du simulateur est décrite 3.3.

Quitter NOVAFLY : commande la fermeture de l'application NOVAFLY et permet l'accès à Windows. Cet accès est limité par un mot de passe.

- 1 Ouvrir le menu « quitter »
- 2 Sélectionner « Quitter Novafly »

5. Le tableau de bord et ses fonctions

5.1 Repérage des fonctions



1	Compas électrique
2	Interrupteur test voyant
3	Phares (atterrissage + roulage) et feux (navigation et éclat)
4	Réchauffe Pitot
5	Réglages avionique
6	Tirette gaz
7	Affichage avionique
8	Panel radio/navigation
9	Interface audio
10	Batterie et alternateur
11	Sélecteur magnétos
12	Commande des volets
13	Réchauffe carburateur
14	Pompe carburant
15	Tirette mixture
16	Commande du compensateur de profondeur
17	Frein de parking
18	Démarrreur
19	Sélecteur réservoir

5.2 Détail des commandes spécifiques

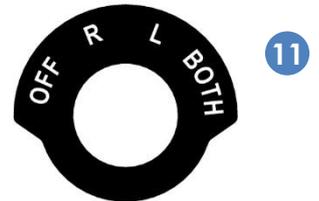
La tirette réchauffe carburateur : activation désactivation du réchauffage carburateur

- Activation : tirer la tirette et verrouiller par une rotation $\frac{1}{4}$ de tour vers la droite,
- Désactivation : tirer légèrement la tirette et effectuer $\frac{1}{4}$ de tour vers la gauche pour la déverrouiller puis accompagner son retour à la position rentrée.



Magnétos : Sélecteur du circuit d'allumage moteur

- OFF : aucun circuit d'allumage sélectionné,
- 1 : circuit n°1 activé,
- 2 : circuit n°2 activé,
- BOTH : circuits n°1 + circuit n°2 activés
- Le démarrage du moteur est assuré par le bouton « démarrer » intégré au sélecteur des réservoirs.



Tirette de gaz :

- Pousser la tirette induit une augmentation du régime moteur et donc de la puissance délivrée,
- Tirer la manette induit une réduction de régime moteur.

6

Tirette de mixture :

- Pousser la tirette induit une augmentation de la richesse du mélange,
- Tirer la manette induit un appauvrissement du mélange,

15

Commande des volets :

- L'interrupteur 3 positions permet de commander la sortie ou la rentrée des volets cran par cran :
- une pression sur « DN » commande la sortie d'un cran de volet supplémentaire,
 - une pression sur « UP » commande la rentrée d'un cran de volet.
 - l'indicateur de position est intégré à l'écran (Cf. § 5.3),

12

- **Commande du compensateur de profondeur :**

- L'interrupteur 3 positions permet de commander la position du compensateur cran par cran :
- une pression sur « DN » rajoute un cran à piquer,
 - une pression sur « UP » rajoute un cran à cabrer,
 - l'indicateur de position est intégré à l'écran (Cf. § 5.3),

16

Interrupteur voyant test :

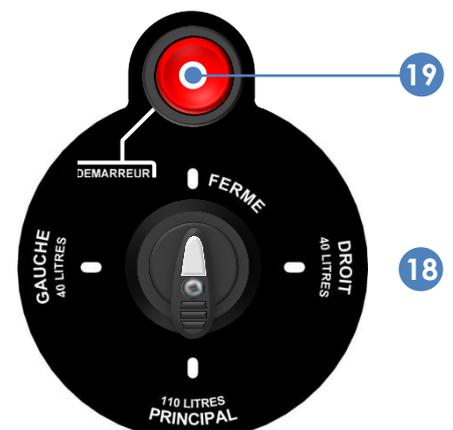
Il permet de s'assurer du bon fonctionnement des voyants alarmes qui sont représenté dans le tableau de bord (Cf. §5.3). Son activation momentanée commande l'allumage forcé de tous les voyants.

16

Sélecteur réservoir :

Il permet la sélection du réservoir carburant actif :

- Sélecteur à droite : réservoir de voilure droite actif
- Sélecteur en bas : réservoir central actif
- Sélecteur à gauche : réservoir de voilure gauche actif
- Sélecteur en haut : position fermée



18

Le bouton Start :

Il permet le démarrage du moteur par pression momentanée.

5.3 Interface audio

La connexion d'un casque audio coupe systématique le son des enceintes intégrées au système. Le son des enceintes est réglable en agissant directement sur le potentiomètre situé sur le caisson de basse positionné dans la baie informatique au-dessus du PC.

La prise micro permet d'utiliser les dispositifs de communication en réseau compatibles avec Microsoft Flight Simulator (option non installée).



9

5.4 Radio/navigation

La zone radio/navigation regroupe les éléments fonctionnels suivants :

- Com 1 et 2
 - o Sélection de la fréquence par codeur + affichage,
 - o Activation/désactivation par bouton poussoir,
- Nav 1 et 2
 - o Sélection fréquence active par codeur + affichage,
 - o Permutation fréquence active / stand by,
 - o Activation/désactivation par bouton poussoir,
- ADF
 - o Sélection de la fréquence par codeur et affichage,
 - o Activation/désactivation par bouton poussoir,
- DME
 - o Affichage
 - o Sélection R1/R2 par boutons poussoirs
- Transpondeur
 - o Sélection code par boutons poussoirs et affichage
- Pilote automatique :
 - o Sélection AP/HDG/NAV/APR/BC/ALT



8

5.5 Affichage des paramètres

L'affichage de tous les paramètres de vol est assuré par un écran plat permettant de simuler une instrumentation classique ou une instrumentation numérique de type glass cockpit.



Instrumentation classique



Instrumentation numérique

Version instrumentation classique :

Changer l'affichage classique / numérique

Mettre fin au vol



1	Voyants alarme	10	VOR 2
2	Anémomètre (nœuds)	11	Quantité de carburant (en litres)
3	Horizon artificiel	12	Température EGT + Débit carburant
4	Altimètre	13	Température huile + Pression huile
5	VOR 1	14	Compte tour moteur (rpm)
6	ADF	15	Dépression vacuum + charge batterie
7	Indicateur de virage	16	Indicateur de position des volets
8	Conservateur de cap	17	Indicateur de position du trim
9	Vitesse ascensionnelle (pieds/min)		

Version instrumentation numérique :

Changer l'affichage classique / numérique

Mettre fin au vol



1	Voyants alarme	10	Anémomètre de secours
2	Anémomètre (nœuds)	11	Altimètre de secours
3	Horizon artificiel	12	Quantité de carburant (en litres)
4	Altimètre	13	Température EGT + Débit carburant
5	HSI	14	Température huile + Pression huile
6	Vitesse ascensionnelle (pieds/min)	15	Compte tour moteur (rpm)
7	Indicateur de virage	16	Dépression vacuum + charge batterie
8	Carte	17	Indicateur de position des volets
9	Horizon artificiel de secours	18	Indicateur de position du trim

6. Les commandes de vol

6.1 Manche à balais

Il permet le contrôle des axes de roulis (déplacement latéral du manche) et de tangage (déplacement avant/arrière du manche), ainsi que le changement de la vue extérieure.

Les axes de roulis et tangages sont à efforts contrôlés, système entièrement passif.

6.2 Palonniers

Les palonniers permettent le contrôle de l'axe de lacet de l'avion (déplacement des pédales par pression en partie basse) ainsi que le contrôle des freins droit et gauche de l'avion (rotation des pédales par pression en partie haute).

L'axe de lacet est à effort contrôlé passif.

7. Ergonomie et accès

7.1 Accès

L'accès au poste de pilotage se fait par la gauche de la machine, en montant sur la plateforme sur la marche prévue à cet effet. Lorsque la simulation est arrêtée, la plateforme est systématiquement ramenée en position basse afin d'en faciliter l'accès.

7.2 Position de pilotage

La position de pilotage est basée sur l'ergonomie d'un avion réel (type DR-400).

Les commandes de vol sont fixes alors que le siège est réglage :

- Avancer/reculer le siège en actionnant la barre transversale située sous le siège,
- Incliner le dossier en actionnant la manette située sur le côté du siège.

8. Limites d'utilisation

Le simulateur SEVPRO-5 et sa plateforme dynamique PMDPRO-5 sont conçus pour être utilisés par une seule personne assise sur le siège (110 kg max). Toute surcharge ou utilisation hors de ces limites risque d'entraîner une détérioration des composants.

9. Sécurité

Normes : le système a été développé en respect des directives concernant les machines spéciales.

9.1 Risques électriques

L'ensemble de l'installation est protégée conformément aux exigences en vigueur. L'accès aux matériels électriques (coffrets, moteur et PC) est strictement réservé à du personnel habilité.



AVERTISSEMENT

Tout contact avec des parties électriques, même après la mise hors tension de l'appareil, peut causer des blessures graves. Après la mise hors tension de l'appareil, attendre 5 minutes avant d'effectuer une quelconque intervention sur les systèmes électriques.

9.2 Risques de pincement

Lors de son utilisation avec la fonction dynamique, le système est en mouvement continu ou alternés de vitesse et débattement variables. Afin de se prémunir des risques de pincement, les zones à risque (liaison bielle/manivelle des motoréducteurs et bras oscillant) sont protégées par des carters. Il est formellement interdit d'insérer quoique ce soit dans les carters de protection au risque de se faire pincer ou d'endommager le matériel. Une signalétique alerte quant aux risques de encourus.



L'accès à la zone de sécurité définie dans le manuel d'installation est interdit à toute personne autre que l'utilisateur et le responsable de l'installation habilité.

9.3 Arrêt d'urgence

Le système NOVAFLY est équipé d'un dispositif de sécurité permettant l'arrêt immédiat de toutes les fonctions dynamiques. L'ensemble des 3 actionneurs de la plateforme sont alors immobilisés dans la position à laquelle ils se trouvent, celui du retour d'effort devient inactif. L'ensemble des équipements informatiques restent sous tension.

L'arrêt d'urgence peut être déclenché soit par l'utilisateur aux commandes du simulateur (bouton coup de poing positionné sur le tableau de bord), soit par une personne extérieure (boutons coup de poing positionné sur l'armoire électrique et le portillon d'accès de protection).

Réarmement : cf. § 3.4 procédure arrêt d'urgence.



Annexe 1 : Acquisition - Liste des variables

Catégories	Initulés	Unités
Angles, vitesses et accélérations	Vitesse avion selon X	Feet per second
	Vitesse avion selon Y	Feet per second
	Vitesse avion selon Z	Feet per second
	Accélération avion selon X	Feet per second squared
	Accélération avion selon Y	Feet per second squared
	Accélération avion selon Z	Feet per second squared
	Vitesse de rotation avion selon X	Feet per second
	Vitesse de rotation avion selon Y	Feet per second
	Vitesse de rotation avion selon Z	Feet per second
	Angle tangage	Radians
	Angle roulis	Radians
	Angle lacet	Radians
	Angle d'incidence	Radians
Instruments	ression huile	Psf
	Pression carburant	Psi
	Vitesse indiquée	Knots
	Altitude	Feet
	Coordinateur virage	Position 128 (-127 to 127)
	Cap	Radians
	Rpm moteur	Rpm
	Dépression instruments	Inches of Mercury, inHg
Commandes	Alternateur	Bool
	Démarrateur	Bool
	Réchauffe Pitot	Bool
	volets	Number
	compensateur profondeur	Percent Over 100
	Position manche roulis	Position (-16K to 0) -16K = Yoke
	Position manche tangage	Position (-16K to 0) -16K =
	Position palonnier	Position (-16K to 0) -16K = left
	Position frein gauche	Position (0 to 32K) 0 = off, 32K
	Position frein droit	Position (0 to 32K) 0 = off, 32K
	Frein parking	Position (0 to 32K) 0 = off, 32K
	Pompe carburant	Bool
	Position tirette gaz	Percent
	Position tirette mixture	Percent
	Batterie	Bool
	Réchauffe carburateur	Bool
	Phare atterrissage	Bool
	Phare roulage	Bool
	Feux navigation	Bool
Feux anticollision	Bool	
Aerodynamique	Position aileron gauche	Radians
	Position aileron droit	Radians
	Position dérive	Radians
	Position gouverne profondeur	Radians
Données plateforme	Consigne moteur 1	
	Consigne moteur 2	
	Consigne moteur 3	
	Position moteur 1	
	Position moteur 2	
	Position moteur 3	
	Etat capteur origine moteur 1	
	Etat capteur origine moteur 2	
	Etat capteur origine moteur 3	
	Statut moteur 1	
	Statut moteur 2	
Statut moteur 3		