



Fédération Française Aéronautique

Programmes de formation aux différences (Variantes)

VP Hélice à pas variable

RU Train rentrant

TW Train classique

EFIS G1000

IE Electrique

Commission Formation - FFA

Edition 1 – Juin 2021

AVERTISSEMENT

L'ensemble de ce document et chacune de ses annexes pris séparément relèvent de la législation française (Art. L.112-2) et internationale sur les droits d'auteur (Art. L.335-2, L.335-3, L.335-4) et plus largement de la propriété intellectuelle (Incluant notamment la protection au titre du droit d'auteur, du droit des marques, du droit des bases de données, etc...).

Tous les droits de reproduction, de représentation et de communication publique sont réservés, y compris pour les documents téléchargeables et représentations visuelles, audiovisuelles, photographiques, iconographies ou autres.

La reproduction de tout ou partie de ce document sur un support papier ou électronique, quel qu'il soit, est formellement interdite sans l'autorisation préalable de la FFA. Cette reproduction ou publication, par quelque procédé que ce soit, constituerait une contrefaçon, sanctionnées par les articles L.335-2 et suivants du code de la propriété intellectuelle.

Art. L.122-4. Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayant droit ou ayant cause est illicite. Il en est de même pour la traduction, l'adaptation ou la transformation, l'arrangement ou la reproduction par un art ou un procédé quelconque.

La Commission Formation de la FFA

SOMMAIRE

1 - GÉNÉRALITÉS

- 1-1 Définitions
- 1-2 Elaboration de ces programmes de formation aux différences
- 1-3 Suivi documentaire
 - 1-3-1 Editions, amendements et suivi réglementaire
 - 1-3-2 Tableau des amendements
 - 1-3-3 Liste des détenteurs
- 1-4 Système de notation
- 1-5 Programmes
- 1-6 Références CBT
 - 1-6-1 Généralités
 - 1-6-2 Cadre réglementaire
 - 1-6-3 Objectifs de formation décrits par compétences
 - 1-6-3-1 Compétences techniques
 - 1-6-3-2 Compétences non techniques

- 1-7 Briefings et débriefings
- 1-8 Livret de progression
- 1-9 Attestation de formation

2 – FORMATION AUX DIFFÉRENCES HÉLICE À PAS VARIABLE - VARIANTE VP

- 2-1 Objectif de la formation
- 2-2 Conditions d'admission
- 2-3 Evaluation avant l'entrée en stage
- 2-4 Programme de formation
 - 2-4-1 Formation sol
 - 2-4-2 Formation vol
- 2-5 Programme détaillé de la formation
- 2-6 Attestation de formation

3 – FORMATION AUX DIFFÉRENCES TRAIN RENTRANT - VARIANTE RU

- 3-1 Objectif de la formation
- 3-2 Conditions d'admission
- 3-3 Evaluation avant l'entrée en stage
- 3-4 Programme de formation
 - 3-4-1 Formation sol
 - 3-4-2 Formation vol
- 3-5 Programme détaillé de la formation
- 3-6 Attestation de formation

4 – FORMATION AUX DIFFÉRENCES ROULETTE DE QUEUE - VARIANTE TW

- 4-1 Objectif de la formation
- 4-2 Conditions d'admission
- 4-3 Evaluation avant l'entrée en stage
- 4-4 Programme de formation
 - 4-4-1 Formation sol
 - 4-4-2 Formation vol
- 4-5 Programme détaillé de la formation
- 4-6 Attestation de formation

5 – FORMATION AUX DIFFÉRENCES AVIONIQUE GARMIN G1000 - VARIANTE EFIS

5-1 Objectif de la formation

5-2 Conditions d'admission

5-3 Evaluation avant l'entrée en stage

5-4 Programme de formation

5-4-1 Formation sol

5-4-1-1 Cours au sol

5-4-1-2 Entraîneur au vol (OTD, Other Training Device) sur PC)

5-4-2 Formation vol

5-5 Programme détaillé de la formation

5-6 Attestation de formation

6 – FORMATION AUX DIFFÉRENCES PROPULSION ÉLECTRIQUE - VARIANTE IE

6-1 Objectif de la formation

6-2 Conditions d'admission

6-3 Evaluation avant l'entrée en stage

6-4 Programme de formation

6-4-1 Formation sol

6-4-2 Formation vol

6-5 Programme détaillé de la formation

6-6 Attestation de formation

7 – MODÈLE DE FICHE DE SUIVI DE LA PROGRESSION



1 - GÉNÉRALITÉS

1-1 Définitions :

Le vol acrobatique désigne une manoeuvre intentionnelle impliquant un changement brusque de l'assiette de l'aéronef, une position anormale, ou une variation anormale de l'accélération et qui n'est pas nécessaire pour un vol normal.

Un avion désigne un aéronef moto propulsé à voilure fixe et plus lourd que l'air, sustenté en vol par des réactions aérodynamiques sur la voilure.

Un aéronef désigne tout appareil qui peut se soutenir dans l'atmosphère grâce à des réactions de l'air autres que les réactions de l'air sur la surface de la terre.

Le sens de l'air (airmanship) désigne une capacité d'agir avec discernement et d'utiliser des compétences et comportements pertinents, ainsi que des connaissances approfondies afin d'atteindre des objectifs de vol.

Une catégorie d'aéronef désigne une classification des aéronefs selon des caractéristiques de base définies, par exemple avion, aéronef à sustentation motorisée, hélicoptère, dirigeable, planeur ou ballon libre.

Une classe d'avion désigne une classification des avions monopilotes qui ne demandent pas de qualification de type.

Une erreur désigne une action ou inaction de l'équipage de conduite qui donne lieu à des écarts par rapport aux intentions ou attentes en termes d'organisation ou de vol.

La gestion des erreurs désigne le processus consistant à déceler les erreurs et à y remédier en prenant des mesures qui permettent d'en réduire les conséquences ou de les éviter, ainsi que d'atténuer la probabilité d'erreurs ou de situations indésirables de l'aéronef.

Le temps de vol désigne le temps total décompté depuis le moment où l'aéronef commence à se déplacer en vue de décoller jusqu'au moment où il s'immobilise à la fin du vol;

La nuit désigne la période située entre la fin du crépuscule civil du soir et le début de l'aube civile ou toute autre période similaire entre le coucher et le lever du soleil, tel que prescrit par l'autorité adéquate, définie par l'État membre.

Les critères de performance désignent des indications simples permettant d'évaluer le résultat à produire pour l'élément de compétence considéré, avec une description des critères utilisés pour juger si le niveau de performance requis a été atteint.

Le commandant de bord (Pilot-in-Command - PIC) fait référence au pilote désigné pour le commandement et chargé de conduire le vol en toute sécurité.

Un pilote privé désigne un pilote détenteur d'une licence ne permettant pas le pilotage d'aéronefs lors de vols exploités contre rémunération, à l'exclusion des activités d'instruction ou d'examen, comme établi dans la présente partie.

Un contrôle de compétences désigne une épreuve pratique d'aptitude, effectuée en vue de proroger ou de renouveler des qualifications et comportant tout examen oral susceptible d'être exigé.

Un renouvellement désigne un acte administratif effectué après qu'une qualification ou autorisation est arrivée en fin de validité et qui a pour effet de renouveler les privilèges de cette qualification ou autorisation pour une nouvelle période donnée, sous réserve de satisfaire aux exigences spécifiées.

Une prorogation désigne un acte administratif effectué pendant la période de validité d'une qualification ou d'une autorisation et qui permet au titulaire de continuer à exercer les privilèges de cette qualification ou autorisation pour une nouvelle période donnée, sous réserve de satisfaire aux exigences spécifiées.

Un examen pratique désigne une épreuve pratique d'aptitude, effectuée en vue de délivrer une licence ou une qualification et comportant tout examen oral susceptible d'être exigé.

Le temps de vol en solo désigne le temps de vol pendant lequel l'élève pilote est le seul occupant d'un aéronef.

Une menace désigne des événements ou des erreurs qui se produisent en dehors de l'influence de l'équipage de conduite, qui augmentent la complexité opérationnelle et qu'il faut gérer pour maintenir la marge de sécurité.

La gestion des menaces désigne le processus consistant à déceler les menaces et à y remédier en prenant des mesures qui permettent d'en réduire les conséquences ou de les éviter, ainsi que d'atténuer la probabilité d'erreurs ou de situations indésirables de l'aéronef.

ATO	Organisme de Formation Approuvé
ATPL	Licence de pilote de ligne – Air Transport Pilot Licence
CBT	Formation basée sur les compétences
CFIT	Collision avec le sol en vol contrôlé - Controlled Flight Into Terrain
CPL	Licence de pilote professionnel – Commercial Pilot Licence
DSAC IR	Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile / Instance Régionale
DTO	Organisme de Formation Déclaré
EFIS	Variante EFIS

FE	Examineur de vol
FFA	Fédération Française Aéronautique
FI	Instructeur de vol
IE	Variante propulsion électrique
LAPL	Licence de Pilote d'Avion Léger – Light Aircraft Pilot Licence
OTD	Other Training Device (Anciennement Entraîneur au vol)
PPL	Licence de Pilote Privé – Private Pilot Licence
QVN	Qualification additionnelle vol de nuit
REX	Retour d'Expérience
RP	Responsable Pédagogique
RU	Variante train rentrant - Retractable Undercarriage
TEM	Gestion de la menace et de l'erreur
TKI	Instructeur sol
TW	Variante roulette de queue - Tail Wheel
VP	Variante pas variable - Variable Pitch
VSV	Vol sans visibilité

1-2 Elaboration de ces programmes de formation aux différences

Ces programmes de formation aux différences sont élaborés par la Fédération Française Aéronautique, organisme reconnu au plan national pour le vol moteur en application des dispositions de l'article D.510-3 du code de l'aviation civile.

Ils sont destinés à être mis à la disposition des aéroclubs affiliés organismes de formation ATO ou DTO de la FFA mais également d'autres organismes de formation non affiliés qui en feraient la demande à la FFA.

Les dispositions contenues dans ces programmes de formation aux différences seront mises en oeuvre dans le cadre de la formation initiale et des programmes de formation vol de la FFA LAPL(A) et PPL(A) quand la formation se fait sur un(des) avions nécessitant une(des) variante(s) et qu'il est nécessaire d'adapter la formation aux caractéristiques des avions utilisés ainsi que pour leur type de propulsion.

Ces programmes de formation aux différences ne peuvent être modifiés et ne peuvent se voir substituer.

Tout changement et/ou modification est du ressort exclusif de la FFA.

1-3 Suivi documentaire :

1-3-1 Editions, amendements et suivi réglementaire :

Toute modification de ce programme FFA impactant le contenu du programme de formation, est considérée comme une modification majeure et donc soumise à approbation préalable de l'Autorité.

Toute autre modification de ce programme est considérée comme mineure et n'est pas soumise à approbation préalable de l'Autorité.

Toute modification du présent programme est effectuée via un ou plusieurs amendements.

Dans le cas d'une modification majeure, le projet d'amendement est tout d'abord transmis à l'Autorité pour approbation.

Un amendement est mis en application lors de sa diffusion à tous les détenteurs au travers d'une nouvelle édition qui est diffusée par voie électronique.

Le suivi réglementaire est effectué au sein de la FFA.

Le système d'information SMILE permet aux aéroclubs FFA d'être informés et de connaître les évolutions réglementaires.

Un espace spécifique dédié à la veille réglementaire figure dans l'application dgBirds développée pour la FFA.

1-3-2 Tableau des amendements :

Edition	Amdt	Date insertion	Modifications
1	0	06 / 2021	Mise en place du manuel

1-3-3 Liste des détenteurs:

DSAC PN
FFA

Aéroclubs FFA et organismes de formation mettant en œuvre ces programmes

1-4 Système de notation :

L'ATO ou le DTO utilisateur de ces programmes FFA de formation aux différences VP, RU, TW, SLPC, EFIS utilise un système de notation graduel, nécessaire et suffisant, qui permet au candidat d'évaluer sa progression par rapport à des compétences demandées, au fur et à mesure de la progression de la formation.

1-5 Programmes :

Les programmes déposés constituent le canevas de la formation. Tous les instructeurs respectent ce canevas.

Le niveau du stagiaire visé par l'ATO ou le DTO en fin de formation est le niveau « Acquis » dans les différentes rubriques.

Les volumes horaires de programmes déposés correspondent à des minimums réglementaires.

A tout moment de la formation, le responsable pédagogique, en coordination avec l'instructeur, pourra décider d'un complément de formation.

Ce complément se rajoute alors au programme déposé.

1-6 Références CBT :

1-6-1 Généralités :

L'amélioration de la sécurité des vols, longtemps basée sur des savoir-faire techniques et sur des règles et des procédures, nécessite aujourd'hui une approche différente.

Les facteurs humains, longtemps considérés comme des causes de problèmes et non comme des solutions, apparaissent comme un des rares domaines offrant un potentiel important d'amélioration de la sécurité des vols.

L'aptitude d'un pilote est désormais basée sur l'acquisition et le développement de compétences.

Le concept de CBT (Competency Based Training, Formation basée sur les compétences) est mis en place.

Il s'agit d'un entraînement basé sur l'acquisition et le développement de compétences qui prend en compte une nouvelle philosophie s'appuyant sur le savoir, le savoir-faire et le savoir être.

1-6-2 Cadre réglementaire :

→ **Le règlement AIRCREW reprend la définition de la compétence déjà introduite dans le JAR-FCL comme étant une combinaison d'aptitudes, de connaissances et d'attitudes nécessaires pour effectuer une tâche selon la norme prescrite.**

→ **Le règlement 216-2008 précise d'autre part:**

Un pilote doit démontrer qu'il est capable d'exécuter les procédures et manœuvres avec un degré de compétence correspondant aux fonctions exercées à bord de l'aéronef :

- i) en respectant les limites d'emploi de l'aéronef ;
- ii) en exécutant toutes les manœuvres avec souplesse et précision ;
- iii) en faisant preuve d'un jugement sûr et de qualités d'aviateur ;
- iv) en appliquant les connaissances aéronautiques ;
- v) en conservant à tout moment le contrôle de l'aéronef de manière à ce que la réussite d'une procédure ou d'une manœuvre soit assurée, et en appliquant les compétences à caractère non technique, y compris celles relatives à la détection et à la gestion des menaces et des erreurs, à l'aide de méthodes d'évaluation appropriées, en liaison avec l'évaluation des compétences techniques.

A ce titre, au cours de cette formation, l'accent est mis sur l'apprentissage de la gestion des menaces et des erreurs, traduction en français de l'acronyme anglais TEM (Threat and Error Management), au travers de compétences techniques et non techniques :

Compétences techniques :

- Pilotage
- Trajectoire
- Procédures
- Communication
- Connaissances

Compétences non techniques :

- Conscience de la situation
- Prise de décision
- Gestion de la charge de travail
- Coopération et leadership

1-6-3 Objectifs de formation décrits par compétences :

1-6-3-1 Compétences techniques :

Compétence Pilotage :

- Acquérir la méthode de pilotage dans toutes les phases du vol,
- Détecter les écarts et les corriger.
- Utiliser l'avion dans tout le domaine de vol.
- Savoir récupérer décrochages et virages engagés.
- Savoir effectuer un demi-tour en IMC.

- Savoir réaliser l'atterrissage:
 - dans les limitations de vent
 - avec différentes configurations de volets
- Savoir réaliser une RDG en approche ou consécutivement à un atterrissage manqué.

Compétence Trajectoire :

- Déterminer sa position à l'aide de repères extérieurs.
- Contrôler sa position à l'aide d'informations instrumentales.
- Définir et suivre une route.
- Définir et utiliser les points clés d'une trajectoire.
- Raccorder et suivre une trajectoire d'approche finale.
- Visualiser une trajectoire moteur réduit.

Compétence Procédures :

- Etre autonome dans la préparation et la prise en compte de son vol.
- Etre capable de concevoir un projet d'action sûr.
- Conduire le vol conformément au manuel d'exploitation de l'ATO ou aux pratiques du DTO (Le cas échéant):
 - en situation normale
 - dans des zones à fort trafic
- Etre capable de changer de destination en vol.
- Etre capable de traiter une panne.
- Etre capable de conduire un atterrissage hors aérodrome.

Compétence Communication :

- Connaître et utiliser la phraséologie standard.
- Comprendre et exploiter les clairances qui lui sont destinées.
- Etre capable d'écouter et de comprendre les clairances du trafic environnant.
- Etre capable d'élaborer et d'énoncer les briefings liés à la formation vol de nuit conformément au manuel d'exploitation de l'ATO ou aux pratiques du DTO (Le cas échéant) et au projet d'action.
- Etre capable de maintenir une veille permanente du trafic radio y compris pendant les briefings.
- Savoir exposer ses intentions envers l'ATC en phase de vol normale et anormale.

Compétence Connaissances :

- Connaître et savoir exploiter les documents d'information aéronautique VFR.
- Connaître la structure du manuel d'exploitation de l'ATO ou les pratiques du DTO (Le cas échéant) et être capable de retrouver rapidement les informations pertinentes.
- Connaître l'architecture des différents circuits de l'avion ainsi que leurs principales limitations.

Connaissances de mémoire :

- Connaissance que le pilote met en œuvre de façon récurrente dans le contexte opérationnel du vol sans avoir le temps ou la disponibilité de les rechercher dans la documentation. Liste non exhaustive à titre d'exemple :
 - vitesses d'utilisation
 - limitations et performances décollage et atterrissage
 - procédures d'urgence nécessitant une action immédiate
 - C/L normales utilisées en vol
 - marquages au sol et aire à signaux, balisage aérodromes et hors aérodromes
 - minima VMC
 - règles de survol
 - gestion du carburant
 - procédure point tournant
- Etre capable d'utiliser ses connaissances théoriques dans un contexte opérationnel.

1-6-3-2 Compétences non techniques :

Conscience de la situation :

- Capacité d'un pilote à appliquer sa vigilance sur l'environnement interne et externe à l'avion en vol.
- Cela se traduit par la capacité à détecter et identifier un état ou un changement d'état d'un système ou de l'environnement.
- Cette capacité sous-entend :
 - la conscience des systèmes avion
 - la conscience de l'environnement
 - la conscience du temps

Prise de décision :

- Capacité d'un pilote à prendre une décision en respectant une méthode structurée.
- Cela se traduit par :
 - Analyser les événements et établir un diagnostic.
 - Elaborer les options possibles et évaluer les risques associés.
 - Décider et mettre en œuvre sa décision
 - Evaluer le résultat

Affirmation de soi et gestion des ressources :

- Capacité d'un pilote à s'affirmer, à gérer la charge de travail en fonction des ressources disponibles et à s'organiser.
- Cela se traduit par :
 - Affirmation de soi
 - Gestion de la charge de travail
 - clarifier les priorités dans l'exécution des tâches opérationnelles.
 - planification et organisation des tâches

1-7 Briefings et débriefings

Avant tout vol, un briefing de l'ordre de 15 à 20 minutes va faire le point sur :

- ✖ la progression de l'élève,
- ✖ l'objectif de la séance,
- ✖ le contrôle des savoirs en vue de la compréhension des exercices à réaliser,
- ✖ la méthode de réalisation et ses contrôles,
- ✖ l'aspect sécurité et « compétence »,
- ✖ la préparation du vol influant sur la prise de décision de départ en vol.

Les vols seront suivis d'un débriefing de 15 à 30 minutes permettant :

- ✖ d'évaluer le niveau de performance acquis,
- ✖ d'analyser les imperfections de réalisation,
- ✖ d'évaluer les compétences non techniques,
- ✖ de définir les réajustements nécessaires,
- ✖ de renseigner le livret de progression de l'élève,
- ✖ de renseigner éventuellement un REX
- ✖ d'informer le stagiaire sur les éléments de la prochaine séance,
- ✖ de lui demander d'étudier les chapitres concernant la prochaine séance.

1-8 Livret de progression

Les manuels de formation aux différences contenues dans ce document FFA ont été développés selon le concept du «Competency Based Training - CBT».

Ce document est disponible dans l'application dgBirds développée pour la FFA.

La structure de formation de l'aéroclub, ATO ou DTO, utilisera comme référence ces manuels de formation et mettra en œuvre les principes qu'ils contiennent et pourra utiliser l'application SMILE FORMATION qui contient les livrets de progression adaptés à ces programmes de formation aux différences FFA et qui sont conformes aux dispositions du FCL.710 .

Tout autre livret de progression reprendra les dispositions du FCL.710 et fera apparaître :

- ✖ Une grille spécifique de suivi de la progression retraçant le déroulé de la formation et permettant:
 - ✖ Au pilote en formation et à l'instructeur de se situer dans le cursus de formation,
 - ✖ A l'organisme de formation et à l'instructeur de vérifier la réalisation des items de la formation aux différences.
- ✖ Une chronologie des vols de formation ou en solo en mettant en avant le suivi des compétences techniques et non techniques,
- ✖ Un récapitulatif de la formation associée au traitement :
 - ✖ des pannes et procédures particulières,
 - ✖ des situations d'urgence,
- ✖ Un suivi de l'acquisition de compétences techniques et non techniques par le pilote en formation (Débriefing),
- ✖ Le recours éventuel au REX FFA à la suite des vols.

1-9 Attestation de formation

Une fois la formation aux différences terminée, l'instructeur ayant terminé cette formation apposera la mention "Apte à la variante xyz," suivie de la date/Nom et N° de FI et signature sur le carnet de vol du pilote.

L'organisme de formation établira une attestation de formation qui sera archivée dans le livret de progression du pilote.

2 – FORMATION AUX DIFFÉRENCES HÉLICE À PAS VARIABLE - VARIANTE VP

2-1 Objectif de la formation :

L'objet de cette formation aux différences hélice à pas variable est l'obtention de la variante VP.

L'objectif de la formation modulaire « variante VP » consiste à former des pilotes pour qu'ils atteignent le niveau de compétences nécessaire pour exploiter des avions équipés d'une hélice à pas variable ou d'une hélice à vitesse constante.

Références réglementaires :

Règlement (UE) N° 1178/2011 de la Commission du 3 novembre 2011 déterminant les exigences techniques et les procédures administratives applicables au personnel navigant de l'aviation civile conformément au règlement (CE) N° 216/2008 du Parlement européen et du Conseil.

AIRCREW Part FCL – FCL.710 : Qualifications de classe et de type — variantes.

2-2 Conditions d'admission :

Pré requis pour l'entrée en stage :

- détenir un certificat médical de classe 1 ou 2 valide ;
- détenir une licence PPL(A) ou une licence LAPL(A);
- détenir une qualification SEP (terrestre) valide ;

2-3 Evaluation avant l'entrée en stage :

Le candidat à une formation aux différences hélice à pas variable est dispensé d'une évaluation.

2-4 Programme de formation :

2-4-1 Formation sol :

Intervenants : Instructeurs sol (TKI) ou Instructeurs vol (FI) détenant la variante.

Moyens pédagogiques :

- Salles de cours
- Présentations informatiques ou tableau
- Documents de référence

COURS AU SOL VP	
Etude du manuel de vol de l'avion utilisé Principe de fonctionnement de l'hélice (calage variable et à vitesse constante) Commandes moteur, augmentation et diminution de puissance Performances Procédures normales Procédures d'urgence	1H00

2-4-2 Formation vol :

Cette formation aux différences Hélice à pas variable et à la variante VP comporte au minimum au moins 2 heures d'instruction en double commande.

Au terme de cette formation aux différences, après acquisition des compétences requises, le candidat se verra délivrer la « Variante VP » par l'instructeur.

Intervenants : Instructeurs vol FI détenant la variante VP.

Moyens pédagogiques : Avion disposant d'une hélice à pas variable, ou d'une hélice à vitesse constante.

DÉROULÉ DE LA FORMATION VOL VP		Durées	Total de la formation
VOL sur avion monomoteur à hélice à vitesse constante	Formation aux différences Hélice à pas variable : - Vol 1 VP - Vol 2 VP	1H00 1H00	2H00

2-5 Programme détaillé de la formation :

PROGRAMME DÉTAILLÉ DE LA FORMATION VOL VP		
Vol 1 VP Vol 2 VP	Préparation du vol Mise en route et utilisation des check-lists Vérification avant décollage Décollage et montée normale, affichage des paramètres de montée Vol en palier, affichage des paramètres du palier Vol en descente, affichage des paramètres de descente Traitement des pannes Panne en campagne Tours de piste Approche interrompue Approches et atterrissages	1H00 1H00

2-6 Attestation de formation

Attestation de formation aux différences en vue de la délivrance de la variante VP			
1	PILOTE		
NOM : _____ Prénom : _____ TYPE DE LICENCE : PPL ☐ LAPL ☐ N° DE LICENCE : _____			
2	ORGANISME DE FORMATION ATO OU DTO AYANT EFFECTUÉ LA FORMATION		
Nom :		N° d'ATO ou de DTO : FR.	
3	PRÉREQUIS ET FORMATION SUIVIE POUR LA DÉLIVRANCE DE LA VARIANTE VP		
Date de début de formation		Date de fin de formation	
Total heures d'instruction au sol (1 heure minimum) : _____ Total heures de vol en instruction DC sur avion (2 heures minimum) : _____ Nombre de vols réalisés (2 vols minimum) : _____			
Instructeur ayant assuré la formation		NOM / Prénom :	N° de FI :
4	VALIDATION DES INFORMATIONS RENSEIGNÉES		
NOM / Prénom _____, responsable pédagogique, certifie que le pilote figurant au 1 a suivi de façon complète et satisfaisante la formation requise pour la délivrance de la variante VP			
Fait à _____ le _____ Signature _____			

3 – FORMATION AUX DIFFÉRENCES TRAIN RENTRANT - VARIANTE RU

3-1 Objectif de la formation :

L'objet de cette formation aux différences Train rentrant est l'obtention de la variante RU.

L'objectif de la formation modulaire « train rentrant » consiste à former des pilotes pour qu'ils atteignent le niveau de compétences nécessaire pour exploiter des avions équipés d'un train rentrant.

Références réglementaires :

Règlement (UE) N° 1178/2011 de la Commission du 3 novembre 2011 déterminant les exigences techniques et les procédures administratives applicables au personnel navigant de l'aviation civile conformément au règlement (CE) N° 216/2008 du Parlement européen et du Conseil.

AIRCREW Part FCL – FCL.710 : Qualifications de classe et de type — variantes.

3-2 Conditions d'admission :

Pré requis pour l'entrée en stage :

- détenir un certificat médical de classe 1 ou 2 valide ;
- détenir une licence PPL(A) ou une licence LAPL(A);
- détenir une qualification SEP (terrestre) valide ;

3-3 Evaluation avant l'entrée en stage :

Le candidat à une formation aux différences train rentrant est dispensé d'une évaluation.

3-4 Programme de formation :

3-4-1 Formation sol :

Intervenants : Instructeurs sol (TKI) ou Instructeurs vol (FI) détenant la variante.

Moyens pédagogiques :

- Salles de cours
- Présentations informatiques ou tableau
- Documents de référence

COURS AU SOL RU	
Etude du manuel de vol de l'avion utilisé	1H00
Description du système et de la cinématique du train rentrant	
Commande de train, normal et manœuvre de sortie secours	

3-4-2 Formation vol :

Cette formation aux différences Train rentrant et à la variante RU comporte au minimum 2 heures d'instruction en double commande.

Au terme de cette formation aux différences, après acquisition des compétences requises, le candidat se verra délivrer la « Variante RU » par l'instructeur.

Intervenants : Instructeurs vol FI détenant la variante RU.

Moyens pédagogiques : Avions équipés d'un train rentrant.

DÉROULÉ DE LA FORMATION VOL RU		Durées	Total de la formation
VOL sur avion monomoteur à train rentrant	Formation aux différences :		
	- Vol 1 RU	1H00	
	- Vol 2 RU	1H00	2H00

3-5 Programme détaillé de la formation

PROGRAMME DÉTAILLÉ DE LA FORMATION VOL RU		
Vol 1 RU Vol 2 RU	Préparation du vol	1H00 1H00
	Mise en route et utilisation des check-lists	
	Décollage et montée normale	
	Passage en palier, étude des différentes configurations	
	Relation assiette / vario / puissance en montée et en descente	
	Montée, palier, descente	
	Positions inhabituelles : manœuvres de sortie	
	Traitement des pannes	
	Manœuvres du train, manœuvre de secours	
	Tours de piste	
	Approche interrompue	
	Approches et atterrissages	

3-6 Attestation de formation

Attestation de formation aux différences en vue de la délivrance de la variante RU			
1	PILOTE		
NOM : _____ Prénom : _____ TYPE DE LICENCE : PPL ☐ LAPL ☐ N° DE LICENCE : _____			
2	ORGANISME DE FORMATION ATO OU DTO AYANT EFFECTUÉ LA FORMATION		
Nom :		N° d'ATO ou de DTO : FR.	
3	PRÉREQUIS ET FORMATION SUIVIE POUR LA DÉLIVRANCE DE LA VARIANTE RU		
Date de début de formation		Date de fin de formation	
Total heures d'instruction au sol (1 heure minimum) : _____ Total heures de vol en instruction DC sur avion (2 heures minimum) : _____ Nombre de vols réalisés (2 vols minimum) : _____			
Instructeur ayant assuré la formation	NOM / Prénom :		N° de FI :
4	VALIDATION DES INFORMATIONS RENSEIGNÉES		
NOM / Prénom _____, responsable pédagogique, certifie que le pilote figurant au 1 a suivi de façon complète et satisfaisante la formation requise pour la délivrance de la variante RU			
Fait à	le	Signature	

4 – FORMATION AUX DIFFÉRENCES ROULETTE DE QUEUE - VARIANTE TW

4-1 Objectif de la formation :

L'objet de cette formation aux différences Roulette de queue est l'obtention de la variante TW.

L'objectif de la formation modulaire « Roulette de queue » consiste à former des pilotes pour qu'ils atteignent le niveau de compétences nécessaire pour exploiter des avions équipés d'une roulette de queue.

Références réglementaires :

Règlement (UE) N° 1178/2011 de la Commission du 3 novembre 2011 déterminant les exigences techniques et les procédures administratives applicables au personnel navigant de l'aviation civile conformément au règlement (CE) N° 216/2008 du Parlement européen et du Conseil.

AIRCREW Part FCL – FCL.710 : Qualifications de classe et de type — variantes.

4-2 Conditions d'admission :

Pré requis pour l'entrée en stage :

- détenir un certificat médical de classe 1 ou 2 valide ;
- détenir une licence PPL(A) ou une licence LAPL(A);
- détenir une qualification SEP (terrestre) valide ;

4-3 Evaluation avant l'entrée en stage :

Le candidat à une formation aux différences roulette de queue est dispensé d'une évaluation.

4-4 Programme de formation :

4-4-1 Formation sol :

Intervenants : Instructeurs sol (TKI) ou Instructeurs vol (FI) détenant la variante.

Moyens pédagogiques :

- Salles de cours
- Présentations informatiques ou tableau
- Documents de référence

COURS AU SOL TW	
Etude du manuel de vol de l'avion utilisé, Performances et limitations de l'avion utilisé, Sensibilisation sur le mode de construction d'un avion à train classique (train principal et roulette de queue, poids, voilure, centrage), Cinématique et technologie d'une roulette de queue, Conjugaison et déverrouillage de la roulette de queue - Conduite au sol, Instabilité due à la position du centre de gravité, Souffle hélicoïdal de l'hélice, couple gyroscopique, couple de renversement, Influence du vent sur le stationnement de l'avion, sur l'instabilité au roulage, sur le décollage en fonction de la force du vent, Positionnement des gouvernes en fonction du vent, Tendance au passage en pylône, Décollage (2 points et 3 points), Atterrissage (2 points et 3 points), Panne et procédures d'urgence	2H00

4-4-2 Formation vol :

Cette formation aux différences roulette de queue et à la variante TW comporte au minimum 3 heures d'instruction en double commande.

Au terme de cette formation aux différences, après acquisition des compétences requises, le candidat se verra délivrer la « Variante TW » par l'instructeur.

Intervenants : Instructeurs vol FI détenant la variante RU.

Moyens pédagogiques : Avions équipés d'une roulette de queue.

DÉROULÉ DE LA FORMATION VOL TW		Durées	Total de la formation
VOL sur avion monomoteur à roulette de queue	Formation aux différences roulette de queue: - Vol 1 TW - Vol 2 TW - Vol 3 TW - Vol 4 TW	0H45 0H45 0H45 0H45	3H00

PROGRAMME DÉTAILLÉ DE LA FORMATION VOL TW		
	Préparation du vol Visite prévol Procédure de mise en route - Utilisation des check lists Roulage, positionnement des gouvernes par rapport au vent, gestion du freinage Vérifications avant décollage Décollage 2 points Décollage 3 points Affichage des paramètres de montée et montée normale Palier, paramètres de croisière Etude des différentes configurations Relation assiette / vario / puissance en montée et en descente Virage grande inclinaison Symétrie du vol Recherche de la vitesse de décrochage Positions inusuelles dont décrochage, manœuvres de sortie Glissade Approche moteur réduit sur aérodrome Approche interrompue Atterrissage 3 points Atterrissage 2 points Atterrissage vent de travers Technique d'atterrissage sur piste en dur Contrôle de l'atterrissage, tenue d'axe et prévention du « cheval de bois » Gestion du freinage Gestion du rebond à l'atterrissage Posé - décollé Procédures d'urgence dont Interruption du décollage Panne après décollage Perte partielle de puissance Panne en campagne Autres pannes	
Vol 1 TW		0H45
Vol 2 TW		0H45
Vol 3 TW		0H45
Vol 4 TW		0H45

4-6 Attestation de formation

Attestation de formation aux différences en vue de la délivrance de la variante TW			
1	PILOTE		
NOM : _____ Prénom : _____ TYPE DE LICENCE : PPL ☐ LAPL ☐ N° DE LICENCE : _____			
2	ORGANISME DE FORMATION ATO OU DTO AYANT EFFECTUÉ LA FORMATION		
Nom :		N° d'ATO ou de DTO : FR.	
3	PRÉREQUIS ET FORMATION SUIVIE POUR LA DÉLIVRANCE DE LA VARIANTE TW		
Date de début de formation		Date de fin de formation	
Total heures d'instruction au sol (2 heures minimum) : _____ Total heures de vol en instruction DC sur avion (3 heures minimum) : _____ Nombre de vols réalisés (4 vols minimum) : _____			
Instructeur ayant assuré la formation		NOM / Prénom :	N° de FI :
4	VALIDATION DES INFORMATIONS RENSEIGNÉES		
NOM / Prénom _____, responsable pédagogique, certifie que le pilote figurant au 1 a suivi de façon complète et satisfaisante la formation requise pour la délivrance de la variante TW			
Fait à _____ le _____ Signature _____			

5 – FORMATION AUX DIFFÉRENCES AVIONIQUE GARMIN G1000 - VARIANTE EFIS

5-1 Objectif de la formation :

L'objet de cette formation aux différences Avionique Garmin G1000 est l'obtention de la variante EFIS.

L'objectif de la formation modulaire « Avionique Garmin G1000 » consiste à former des pilotes pour qu'ils atteignent le niveau de compétences nécessaire pour exploiter des avions équipés d'une avionique EFIS Garmin G1000.

Références réglementaires :

Règlement (UE) N° 1178/2011 de la Commission du 3 novembre 2011 déterminant les exigences techniques et les procédures administratives applicables au personnel navigant de l'aviation civile conformément au règlement (CE) N° 216/2008 du Parlement européen et du Conseil.

AIRCREW Part FCL – FCL.710 : Qualifications de classe et de type — variantes.

5-2 Conditions d'admission :

Pré requis pour l'entrée en stage :

- détenir un certificat médical de classe 1 ou 2 valide ;
- détenir une licence PPL(A) ou une licence LAPL(A);
- détenir une qualification SEP (terrestre) valide ;

5-3 Evaluation avant l'entrée en stage :

Le candidat à une formation aux différences Avionique Garmin G1000 sera évalué avant la formation sur ses connaissances par rapport à l'utilisation d'une avionique EFIS Garmin G1000.

5-4 Programme de formation :

5-4-1 Formation sol :

5-4-1-1 Cours au sol

Intervenants : Instructeurs sol (TKI) ou Instructeurs vol (FI) détenant la variante.

Moyens pédagogiques :

- Salles de cours
- Présentations informatiques ou tableau
- Documents de référence

COURS AU SOL EFIS G1000	
Avionique EFIS Garmin 1000 - G1000 1 – Présentation - Description du système - Commandes PFD, MFD, EIS et FMS - G1000 2 – Utilisation - PFD - Primary Flight Display - Nav / Com - Transpondeur - Pannel audio - Système d'indicateurs moteur - MFD - Multi Function Display - G1000 3 – Procédures anormales - Mode de réversion - Annonces et alertes - Gestion panne afficheur	2H00

5-4-1-2 Entraîneur au vol (OTD, Other Training Device) sur PC (Si l'organisme de formation en est équipé) :

Cette phase a pour but de mettre en place la mise en œuvre du système sur un vol normal avec l'avionique intégrée Garmin 1000.

Intervenants : Instructeurs sol (TKI) ou Instructeurs vol (FI) détenant la variante.

Moyens pédagogiques : Entraîneur au vol Garmin 1000 sur PC avec manche et manette des gaz fonctionnels.

ETD PC EFIS G1000	
Radionavigation - VRNA 1 - VRNA 2	2H00

5-4-2 Formation vol :

Cette formation aux différences Avionique Garmin G1000 et à la variante EFIS comporte au minimum 3 heures d’instruction en double commande.

Au terme de cette formation aux différences, après acquisition des compétences requises, le candidat se verra délivrer la « Variante EFIS » par l’instructeur.

Intervenants : Instructeurs vol FI détenant la variante EFIS.

Moyens pédagogiques : Avions équipés d’une Avionique Garmin G1000.

DÉROULÉ DE LA FORMATION VOL EFIS G1000		Durées	Total de la formation
VOL sur avion monomoteur avionique G1000	Formation aux différences roulette de queue:		
	- Vol 1 G1000 - Local	0H45	
	- Vol 2 G1000 - Local	0H45	
	- Vol 3 G1000 - Navigation 3 branches	1H30	3H00

5-5 Programme détaillé de la formation

PROGRAMME DÉTAILLÉ DE LA FORMATION VOL EFIS G1000		
Vol 1 G1000 Local Vol 2 G1000 Local Vol 3 G1000 Navigation 3 branches	Préparation du vol Mise en oeuvre de l'avion Mise en route et utilisation des check-lists Décollage et montée normale Passage en palier, étude des différentes configurations Utilisation des fonctions du PFD Utilisation des fonctions du MFD Gestion EFIS en vol, gestion du carburant Relation assiette / vario / puissance en montée et en descente Descente avec couple vario / vitesse Virages chronométrés, en palier, en montée et en descente Montée, palier, descente Positions inusuelles : manœuvres de sortie Approches et atterrissages Tours de piste Planification de la navigation : NAV / COM / GPS Suivi de trajectoires avec différents moyens Intégration sur un autre aérodrome, contrôlé ou non contrôlé Approches et atterrissages, avec différentes configurations volets	0H45 0H45 1H30

Attestation de formation aux différences en vue de la délivrance de la variante EFIS G1000			
1	PILOTE		
NOM : Prénom :			
TYPE DE LICENCE : PPL ☐ LAPL ☐ N° DE LICENCE :			
2	ORGANISME DE FORMATION ATO OU DTO AYANT EFFECTUÉ LA FORMATION		
Nom :			N° d'ATO ou de DTO : FR.
3	PRÉREQUIS ET FORMATION SUIVIE POUR LA DÉLIVRANCE DE LA VARIANTE EFIS G1000		
Date de début de formation		Date de fin de formation	
Total heures d'instruction au sol (2 heures minimum) :			
Total heures de vol en instruction DC sur avion (3 heures minimum) :			
Nombre de vols réalisés (3 vols minimum) : dont navigation 3 branches :			
Instructeur ayant assuré la formation		NOM / Prénom :	N° de FI :
4	VALIDATION DES INFORMATIONS RENSEIGNÉES		
NOM / Prénom , responsable pédagogique, certifie que le pilote figurant au 1 a suivi de façon complète et satisfaisante la formation requise pour la délivrance de la variante EFIS G1000			
Fait à		le	Signature

6 – FORMATION AUX DIFFÉRENCES PROPULSION ÉLECTRIQUE - VARIANTE IE

6-1 Objectif de la formation :

L'objet de cette formation aux différences Propulsion électrique est l'obtention de la variante IE.

L'objectif de la formation modulaire « Propulsion électrique » consiste à former des pilotes pour qu'ils atteignent le niveau de compétences nécessaire pour exploiter des avions équipés d'un moteur à propulsion électrique.

Références réglementaires :

Règlement (UE) N° 1178/2011 de la Commission du 3 novembre 2011 déterminant les exigences techniques et les procédures administratives applicables au personnel navigant de l'aviation civile conformément au règlement (CE) N° 216/2008 du Parlement européen et du Conseil.

AIRCREW Part FCL – FCL.710 : Qualifications de classe et de type — variantes.

Programme de formation aux différences Pipistrel DOT-128-00-11-401-Virus SW128

Dérogation DSAC 20-118 du 24 septembre 2020

Dérogation NCO/D71.2/01 aux règles de mise en oeuvre du Règlement UE n°2018/1139 du 08/04/2020

Dérogation DSAC/NO/MQC/20-056 Gestion du maintien de la navigabilité et entretien de l'avion électrique PIPISTREL VIRUS ELECTRO SW 128 du 21/09/2020

6-2 Conditions d'admission :

Pré requis pour l'entrée en stage :

- détenir un certificat médical de classe 1 ou 2 valide ;
- détenir une licence PPL(A) ou une licence LAPL(A);
- détenir une qualification SEP (terrestre) valide ;

6-3 Evaluation avant l'entrée en stage :

Le candidat à une formation aux différences Propulsion électrique est dispensé d'une évaluation.

6-4 Programme de formation :

6-4-1 Formation sol :

Intervenants : Instructeurs sol (TKI) ou Instructeurs vol (FI) détenant la variante.

Moyens pédagogiques :

- Salles de cours
- Présentations informatiques ou tableau
- Documents de référence

COURS AU SOL IE	
Connaissances générales Batteries haute tension Moteur électrique Architecture du Virus SW 128 Avionique et cockpit VELIS SW128 Limitations du Virus SW 128 Masse et centrage Limitations de vitesses et de manœuvre Limitations opérationnelles Vols sur le Virus SW 128 Charge et visite prévol Roulage Décollage et montée Croisières et manœuvres Gestion de l'énergie Approche et sortie du décrochage Descente et atterrissage Tours de piste Urgences sur le Virus SW 128 (VELIS Electro) Perte totale de puissance en longue finale ou vent arrière Atterrissage en campagne Erreurs Powertrain et CAS messages : Single battery disconnection Engine coolant pump failure Engine overtemperature Battery overtemperature Loss of EPSI570C display Low SOC and No go-around Battery coolant pump failure Power level loss	2H00

6-4-2 Formation vol :

Cette formation aux différences Propulsion électrique et à la variante IE comporte au minimum 3 heures d'instruction en double commande.

Au terme de cette formation aux différences, après acquisition des compétences requises, le candidat se verra délivrer la « Variante IE » par l'instructeur.

Intervenants : Instructeurs vol FI détenant la variante IE.

Moyens pédagogiques : Avions équipés d'une propulsion électrique.

DÉROULÉ DE LA FORMATION VOL IE		Durées	Total de la formation
VOL sur avion monomoteur propulsion électrique	Formation aux différences propulsion électrique :		
	- Vol 1 IE - Local	0H30	
	- Vol 2 IE - Local	0H30	
	- Vol 3 IE - Local	0H30	
	- Vol 4 IE - Navigation AR	1H00	
	- Vol 5 IE - Vol solo tour de piste	0H15	2H45

6-5 Programme détaillé de la formation

PROGRAMME DÉTAILLÉ DE LA FORMATION VOL IE		
Vol 1 IE Local Vol 2 IE Local Vol 3 IE Local Vol 4 IE Navigation AR	Préparation du vol PROCEDURE DE CHARGE AU SOL Procédure de chargement Interface du chargeur et écran EPSI570C Erreurs de chargement PRE VOL Visite prévol Familiarisation avec les systèmes de bord (avionique, EPSI570C, système d'alarmes, indicateur surchauffe batterie) Gestion de l'autonomie et planification du vol Panne de la pompe de refroidissement du moteur Diminution de la puissance moteur en raison d'une surchauffe Panne(s) de la pompe de refroidissement de la batterie Perte de l'écran EPSI 570C EN VOL Check-lists roulage et avant décollage Décollage Mise en palier, prise des repères d'assiette et coordination en virage Vol de croisière en régime standard (30kW) et à vitesse réduite (55 – 60 KIAS) Familiarisation avec le SOC (état de la charge) et le RFT (temps de vol restant) Virage à forte inclinaison (40kW) Approche du décrochage avec déclenchement de l'avertisseur (tactile & auditif) Décrochages en lisse : tout réduit et à 36 KW (75% MCP) Approche du décrochage puis pleine puissance (simulation d'augmentation d'assiette lors de l'approche interrompue) Retour au terrain et tours de piste avec l'énergie restante Tours de piste en configuration standard Approche terrain court Approche sans volets Approche avec glissade Exercice panne moteur en finale Exercice panne moteur en vent arrière Rattrapage atterrissage long Danger de l'atterrissage trois points et d'un rebond sur la piste Perte partielle de puissance (simulation de baisse de la puissance due à la déconnexion d'une batterie) Atterrissage d'urgence en cas de feu batterie Approche interrompue avant l'arrondi Simulation de perte de puissance Tours de piste avec l'énergie restante Approche interrompue avec 30% de SOC	0H30 0H30 0H30 1H00

	Navigation vers un terrain proche (30Km maxi si impossibilité de recharger) Gestion de l'énergie pour une navigation Approche avec une remise de puissance Retour sur le terrain de départ Tours de piste avec l'énergie restante Echange sur la gestion de l'énergie en vue d'une éventuelle remise de puissance à un niveau bas de SOC APRES LE VOL Procédure de charge Débriefing Echanges sur les règles générales et de réserve de la gestion d'énergie Parking et stockage Débriefing et échanges sur la gestion de l'énergie en cas d'approche interrompue à un faible niveau de SOC et dégradation des performances Débriefing et discussion sur les procédures d'urgence effectuées	
Vol 5 IE Solo tour de piste	Tours de piste solo	0H15
✖ Les différentes séances de vol sont organisées par l'instructeur de vol en fonction des conditions météorologiques, et en fonction de la progression de l'élève. ✖ Tous les vols prévus doivent avoir été effectués d'une manière satisfaisante. ✖ Vol solo : ✖ Le vol solo tour de piste dans le cadre de l'obtention de la variante IE est un vol solo supervisé. ✖ Il revient au formateur de faire figurer ce vol sur le carnet de vol du pilote tq : <i>Autorisé vol solo supervisé en tour de piste avion à propulsion électrique le JJ/MM/AAAA sur l'aérodrome de LFXX, Nom et n° de FI, signature</i>		

6-6 Attestation de formation

Attestation de formation aux différences en vue de la délivrance de la variante IE			
1	PILOTE		
NOM : _____ Prénom : _____ TYPE DE LICENCE : PPL ☐ LAPL ☐ N° DE LICENCE : _____			
2	ORGANISME DE FORMATION ATO OU DTO AYANT EFFECTUÉ LA FORMATION		
Nom :		N° d'ATO ou de DTO : FR.	
3	PRÉREQUIS ET FORMATION SUIVIE POUR LA DÉLIVRANCE DE LA VARIANTE IE		
Date de début de formation		Date de fin de formation	
Total heures d'instruction au sol (2 heures minimum) : _____ Total heures de vol en instruction DC sur avion (2 heures 30 minutes minimum) : _____ Nombre de vols réalisés en DC (4 vols minimum) : _____ dont navigation : _____ Nombre de vols solo (1 vol minimum) : _____			
Instructeur ayant assuré la formation		NOM / Prénom :	N° de FI :
4	VALIDATION DES INFORMATIONS RENSEIGNÉES		
NOM / Prénom _____, responsable pédagogique, certifie que le pilote figurant au 1 a suivi de façon complète et satisfaisante la formation requise pour la délivrance de la variante IE			
Fait à _____ le _____ Signature _____			

7 – MODÈLE DE FICHE DE SUIVI DE LA PROGRESSION

FORMATION VARIANTE XY		FICHE DE SUIVI DOUBLE COMMANDE		
Ref formation vol :		VOL N°	DATE DU VOL: / /	
- - - - - -				
COMPETENCES				
TECHNIQUES : (Etude / Acquisition / Remarques...) Trajectoire : Pilotage : Procédures : Connaissances : Communication :				
NON TECHNIQUES : (Etude / Acquisition / Remarques...) <u>Conscience de la situation :</u> <u>Prise de décision :</u> <u>Gestion de la charge de travail :</u> <u>Affirmation de soi et gestion des ressources :</u>				
TEM / GESTION DE LA MENACE ET DE L'ERREUR				
MENACE : (Identification, traitement...)			ERREUR : (Gestion, traitement...)	
HDV / DC		ATT / DC		AVION UTILISE
Report		Report		Type : Immatriculation :
Durée du vol		Nombre		
A reporter		A reporter		
<u>Instructeur</u>		<u>Visa de l'instructeur</u>		<u>NOM / Visa de l'élève</u>
NOM :				
Prénom :				