




MANUEL DE FORMATION

PROGRAMME DE FORMATION EN VOL ULM Classe 6

LIVRET DE PROGRESSION

STAGIAIRE : _____

	MANUEL DE FORMATION PROGRAMME DE FORMATION PILOTE ULM CLASSE 6	Page : 2/86 Edition : 2.1.0 06/10/2011
---	---	---

PREAMBULE

Cette documentation est un guide proposé par la F.F.P.L.U.M. pour la formation pratique de pilotes ULM de classe 6. La formation est organisée en unités dans un ordre de progression logique, chaque unité donnant généralement lieu à plusieurs vols. La formation théorique pourra se faire avec un des nombreux ouvrages existant en librairie sur la théorie de l'hélicoptère léger.

Ce guide inclut la formation et le suivi de progression sur le même document. Ceci donne un document unique de référence et de suivi ce qui simplifie la tâche de l'instructeur, et permet au stagiaire de mieux appréhender l'évolution de sa formation par rapport au référentiel.

Des éléments d'apprentissage de la radiotéléphonie ont été intégrés à la formation pour le cas où celle-ci serait concomitante à la formation classe 6. Ainsi l'épreuve facultative de radiotéléphonie pourra être réalisée pendant le test de délivrance classe 6. Au cas où celle-ci ne serait pas réalisée, les items correspondants pourront être ignorés.

Cette formation type peut être modifiée par l'instructeur selon le profil et les compétences du stagiaire ainsi que les caractéristiques de l'ulm utilisé en formation.

L'autorotation :


Le stagiaire pilote sera formé uniquement aux autorotations avec reprise moteur par l'instructeur.

Cet entraînement, associé aux éducatifs de panne en stationnaire et aux atterrissages glissés, doit suffire à prendre en compte l'éventualité de la panne moteur. Pour maintenir la vigilance de l'instructeur et minimiser la fatigue du stagiaire, il faudra se limiter à 3 ou 4 autorotations durant la même session.

En revanche l'instructeur effectuera au moins une démonstration d'une autorotation complète au cours des unités 15, 16 ou 17. Cette démonstration a pour but de démystifier l'exercice, et sera réalisée par l'instructeur à un moment opportun de la formation en fonction du niveau de l'élève, de la météo, de la masse et des facteurs humains de l'instructeur.

Attention :

En cas d'atterrissage dur pendant la démonstration d'autorotation il faut absolument interrompre le vol en cours et effectuer les vérifications prévues par le constructeur (comme lors de tout atterrissage dur).

	MANUEL DE FORMATION PROGRAMME DE FORMATION PILOTE ULM CLASSE 6	Page : 3/86 Edition : 2.1.0 06/10/2011
---	---	---

PROGRAMME D'ENTRAÎNEMENT EN VOL

1. Pré-requis pour débiter le stage :

Le stagiaire doit avoir une morphologie compatible avec le pilotage de l'ulm utilisé.

2. Objectifs du cours de pilotage :

Le stagiaire devra acquérir le savoir-faire et l'expérience conformément aux exigences définies par l'arrêté (*a venir*)

3. Achèvement de la formation :

Le stagiaire devra obtenir le certificat d'aptitude théorique.

Il devra démontrer par son livret de progression et la réussite au test final de délivrance, qu'il a acquis le savoir-faire et l'expérience requis pour pratiquer l'ULM classe 6. Il pourra lui être délivré simultanément la qualification de radiotéléphonie si cette formation a été délivrée concomitamment.

4. Programme d'entraînement en vol :

Le programme d'entraînement en vol sera réalisé en 3 phases.

Les séances de vol par unité et par phase peuvent être ajustées aux besoins individuels de chaque stagiaire.


Un nombre de séances de vol supérieur peut être réalisé par le stagiaire pour atteindre le niveau requis.

5. Instructeurs de vol

Cette formation sera dispensée par des instructeurs ULM classe 6.

6. Recommandations de sécurité (annexe)

Cette annexe en fin de document contient des recommandations générales de sécurité issues de l'expérience acquise en hélicoptère léger.

	MANUEL DE FORMATION PROGRAMME DE FORMATION PILOTE ULM CLASSE 6	Page : 4/86 Edition : 2.1.0 06/10/2011
---	---	---

PLAN DE FORMATION DE PILOTE ULM CLASSE 6.

PHASE 1 **page 11**

Les unités 1 à 18 comprennent toutes les manœuvres requises avant l'exécution du 1er vol solo ainsi que l'entraînement aux manœuvres avancées telles que les décollages aux performances maximales et les approches forte pente (plan > 8%).

Vol récapitulatif avant passage en phase 2 **page 34**

PHASE 2 **page 38**

Les unités 19 à 24 comprennent de l'entraînement pour des vols en solo, du travail en campagne, des exercices en limite de performances et les procédures d'urgence. On utilisera cette phase pour responsabiliser le stagiaire et l'amener à prendre lui-même les décisions nécessaires.

Vol récapitulatif avant passage en phase 3 **page 49**

PHASE 3 **page 51**

Les unités 27 à 31 comprennent de la navigation, incluant des procédures d'urgence, de la navigation solo ainsi que la préparation à l'épreuve pratique du test en vol pour la délivrance de l'attestation d'aptitude à l'obtention du brevet et de la licence de pilote d'ULM classe 6.

Séances de révision **page 62**

Test en vol en vue de la délivrance classe 6 **page 64**

Test de délivrance de la qualification emport passager **page 66**

Notes Personnelles **page 70**

Recommandations de Sécurité **page 71**



SYNTHESE DES EXERCICES

Unité Acquis	EXERCICES	DATE D'ACQUISITION
3	Visite pré-vol	
3	Vol en palier rectiligne	
3	Virages à 10° et 20° d'inclinaison (20° correspond généralement à positionner le disque rotor sur l'horizon).	
3	Montées et descentes	
3	Vol à différentes vitesses	
3	Virages en montée	
3	Virages en descente	
3	Procédure d'évitement des collisions en vol	
3	Turbulence de sillage	
7	Correction de la dérive du vent: attaque oblique nulle, non dérapage sol	
7	Décollage normal à partir du stationnaire	
7	Approche normale (plan 8%) jusqu'au stationnaire	
7	Circuits d'aérodrome, comprenant les procédures de départ et d'arrivée (tours de piste)	
7	Translations	
8	Mise en stationnaire	
8	Manœuvres par rapport à des références sol (DES)	
8	Poser à partir du stationnaire	
8	Rotations en stationnaire	
8	Virages à moyenne inclinaison 30°	
12	Remise de gaz	
13	Sur-couple (ou perte de tours) en croisière, au décollage, en vol stationnaire, reconnaissance et retour à la normale	
13	Panne du RPM governor (si équipé)	
15	Décollage et montée aux performances maximales	
16	Décollage normal à partir du stationnaire avec du vent de travers	
16	Approche normale (plan 8%) jusqu'au stationnaire avec du vent de travers	
16	Stationnaire, translations latérales, arrières, avant, rotations (DES)	



MANUEL DE FORMATION
PROGRAMME DE FORMATION
PILOTE ULM CLASSE 6

Page : 10/86
Edition : 2.1.0
06/10/2011

17	Communications radio (si étudié)	
17	Démonstration de l'autorotation complète par l'instructeur	
24	Approche forte pente (plan > 8%)	
24	Décollages obliques et verticaux	
25	Décollage en devers	
25	Atterrissage en devers	
25	Virages à forte inclinaison 45°	
25	Opérations dans des aires de poser en campagne	
25	Procédures d'urgence et dysfonctionnement systèmes	
25	Perte de puissance partielle	
25	Approche plate et atterrissage glissé	
25	Panne du rotor anti-couple en stationnaire- en altitude	
25	Transitions lentes rapides et quick stop	
25	Autorotations dans l'axe avec reprise moteur	
25	Autorotations 180° avec reprise moteur	
31	Navigation	
31	Gestion de panne en route – Atterrissage forcé	
31	Gestion du déroutement	



PHASE 1

DOUBLE COMMANDE + SOLO

OBJECTIF

Pendant cette phase le stagiaire devra acquérir les bases de pilotage. Il se familiarisera avec la machine et fera preuve d'une maîtrise croissante des procédures et manœuvres nécessaires à son premier vol en solo supervisé.

SAVOIR FAIRE

A la fin de cette phase, le stagiaire devra avoir acquis tous les items prévus dans l'unité de synthèse de fin de phase 1 (unité 17), démontrant de ce fait ses connaissances et sa capacité à réaliser en sécurité ses premiers vols solo en local. Des séances supplémentaires seront réalisées si nécessaire pour atteindre le niveau requis avant de poursuivre en phase 2.



PHASE 1 - UNITE N° 0

Vol en DC

OBJECTIF

Ce vol est un vol d'accoutumance pendant lequel le stagiaire découvre un milieu et une machine. L'instructeur et le stagiaire apprennent à se connaître. L'élève sera sensibilisé aux précautions particulières liées à la machine et à l'environnement aéronautique.

CONTENU

1-Briefing de sécurité

- a-Précautions concernant le rotor anti-couple par rapport aux obstacles
- b-précautions concernant les commandes de vol (pas de manœuvres brutales, pas d'actions fortes vers l'avant, ne jamais lâcher les commandes)
- c-Définition du pilote aux commandes, annonces « j'ai les commandes » et « à toi les commandes »

2- Visite Pré-vol

- a- Utilisation des check-lists et guides
- b- Inspection Pré-vol
- c- Manutention de la machine.
- d- Avitaillement
- e- Vérification des équipements
- f- Procédures de sécurité au sol
- g- Installation dans le cockpit
- h- Equipements d'urgence éventuels (extincteur, balise de détresse...)

Exécution par le stagiaire

Introduction	Abordé	Perfectible	Acquis
a- Vol en palier rectiligne			
b- Virages à 10° et 20° d'inclinaison (20° = disque rotor sur l'horizon).			
c- Montées et descentes			
d- Vol à différentes vitesses			

SAVOIR FAIRE

A la fin de cette unité le stagiaire doit démontrer sa compréhension des procédures de sécurité de l'ULM classe 6.

Avec l'assistance de son instructeur, il doit être capable de tenir les commandes de vol et de comprendre les précautions particulières liées à leur manipulation.



MANUEL DE FORMATION
PROGRAMME DE FORMATION
PILOTE ULM CLASSE 6

Page : 13/86
Edition : 2.1.0
06/10/2011

COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS DE L'INSTRUCTEUR



PHASE 1 - UNITE N° 1

Vol en DC

OBJECTIF

Le stagiaire reverra les procédures introduites dans l'unité précédente.
On présentera la machine au stagiaire de manière plus complète et technique et on lui montrera l'importance d'une inspection pré-vol sérieuse. Il sera sensibilisé aux précautions particulières liées à la manipulation des commandes.

CONTENU

1- Rappels de sécurité

- a-Précautions concernant le rotor anti-couple par rapport aux obstacles
- b-précautions concernant les commandes de vol (pas de manœuvres brutales, pas d'actions fortes vers l'avant, ne jamais lâcher les commandes)
- c-Définition du pilote aux commandes, annonces « j'ai les commandes » et « à toi les commandes »

2- Visite Pré-vol complète

- a-Documents obligatoires
- b-Carnet de route (document fortement recommandé : suivi de l'état machine)
- c-Utilisation des check-lists et guides
- d-Inspection Pré-vol
- e-Manutention de la machine.
- f- Système carburant et indice d'octane
- g-Vérification des équipements
- h-Procédures de sécurité au sol
- i- Installation dans le cockpit
- j- Equipements d'urgence éventuels (extincteur, balise de détresse...)

3-Démonstration en vol

- a-Démarrage moteur et embrayage rotor
- b-Point fixe et vérification des systèmes
- c-Mise en stationnaire
- d-Vérification des paramètres moteur
- e-Décollage normal à partir du stationnaire
- f- Approche normale (plan 8%) jusqu'au stationnaire
- g-Coupure moteur
- h-Visite après-vol et manutention (haubanage des pales)



Exécution par le stagiaire (révision)

Introduction	Abordé	Perfectible	Acquis
a- Vol en palier rectiligne			
b- Virages à 10° et 20° d'inclinaison (20° = disque rotor sur l'horizon).			
c- Montées et descentes			
d- Vol à différentes vitesses			

SAVOIR FAIRE

A la fin de cette unité le stagiaire doit démontrer sa compréhension des procédures de mise en œuvre et de vérification de l'ULM classe 6 et de ses systèmes.

Avec l'assistance de son instructeur, il doit être capable d'effectuer une visite pré-vol, d'utiliser les check-lists et de démarrer le moteur. Il appréhende le fonctionnement des commandes de vol ainsi que les précautions particulières liées à leur manipulation.

COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS DE L'INSTRUCTEUR



PHASE 1 - UNITE N° 2

Vol en DC

OBJECTIF

Le stagiaire reverra les procédures introduites dans les unités précédentes et augmentera sa précision dans la manipulation des commandes de vol.

CONTENU

Révision	Perfectible	Acquis
1- Visite pré vol		
2- Mise en œuvre complète de la machine avant le décollage		
3- Vol rectiligne en palier - exécution par le stagiaire		
4- Virages à 10° et 20° d'inclinaison dans les deux directions- exécution par le stagiaire		
5- Montées et descentes - exécution par le stagiaire		
6- Vol à différentes vitesses		
7- Coupure du moteur		

Introduction	Abordé	Perfectible	Acquis
1- Virages en montée			
2- Virages en descente			
3- Communications radio (si étudié)			
4- Stationnaire			
5- Procédure d'évitement des collisions en vol			
6- Correction de la dérive du vent			
7- Circuits d'aérodrome			

SAVOIR FAIRE

Le stagiaire doit pouvoir exécuter une visite pré-vol précise avec l'assistance de l'instructeur et doit faire preuve d'une maîtrise grandissante dans l'utilisation des commandes de vol, notamment dans le contrôle de l'assiette de la machine.

COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS DE L'INSTRUCTEUR



PHASE 1 - UNITE N° 3

Vol en DC

OBJECTIF

Durant cette unité, le stagiaire augmentera son aisance dans les phases de vol de base et se familiarisera avec l'environnement.

CONTENU

Révision	Perfectible	Acquis
1- Visite pré vol		
2- Démarrage moteur		
3- Point fixe moteur et vérification des systèmes		
4- Vol rectiligne en palier – Correction de la dérive.		
5- Virages à 10° et 20 ° d'inclinaison		
6- Montées et descentes avec et sans virage		
7- Communications radio (si étudié)		
8- Stationnaire		
9- Procédures d'évitement des collisions		
10- Circuits d'aérodrome		
11- Coupure moteur		

Introduction	Abordé	Perfectible	Acquis
1- Décollage normal et par vent de travers à partir du stationnaire			
2- Approche normale (plan 8%) et par vent de travers jusqu'au stationnaire			
3- Circuits d'aérodrome, comprenant les procédures de départ et d'arrivée (tours de piste)			
4- Turbulences de sillage			
5- Balisage d'aérodrome			

SAVOIR FAIRE

Le stagiaire doit avoir une perception générale de l'environnement du terrain ULM ou de l'aérodrome et visualiser les trajectoires intégrées dans les autres circuits.

Il doit savoir réaliser la visite pré-vol, la mise en route, les essais du moteur et des systèmes ainsi que la coupure sans assistance.

Il doit faire preuve d'une maîtrise croissante dans la coordination des commandes de vol, et il doit maintenir son altitude à plus ou moins 150 pieds lors de l'exécution des virages et des changements de vitesse.

COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS DE L'INSTRUCTEUR



PHASE 1 - UNITE N° 4

Vol en DC

OBJECTIF

Dans cette unité les manœuvres introduites précédemment seront révisées et l'accent sera mis sur les effets du vent traversier sur celles-ci.

CONTENU

Révision	Perfectible	Acquis
1- Stationnaire		
2- Décollages normaux à partir du stationnaire avec et sans vent de travers		
3- Approches normales (plan 8%) jusqu'au stationnaire avec et sans vent de travers – Correction de la dérive.		
4- Circuits d'aérodrome		

Introduction	Abordé	Perfectible	Acquis
1- Mise en stationnaire			
2- Manœuvres par rapport à des références sol, translations avant, arrières, rotations			
3- Manœuvres latérales, avant et arrière			
4- Translations			

SAVOIR FAIRE

Le stagiaire doit augmenter sa précision dans la tenue de son assiette lors des décollages et des atterrissages et comprendre l'effet de la composante de vent traversier sur ces manœuvres.

COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS DE L'INSTRUCTEUR



PHASE 1 - UNITE N° 5

Vol en DC

OBJECTIF

Le stagiaire exécutera des manœuvres basiques, en mettant l'accent sur le stationnaire.

CONTENU

Révision		Perfectible	Acquis	
1- Mise en stationnaire				
2- Stationnaire, translations latérales avant, arrières, rotations				
3- Vérification des paramètres moteur				
4- Décollage normal et par vent de travers, à partir du stationnaire				
5- Approche normale (plan 8%) et par vent de travers jusqu'au stationnaire				
6- Translation dans l'effet de sol				
Introduction		Abordé	Perfectible	Acquis
1- poser à partir du stationnaire				

SAVOIR FAIRE

Le stagiaire doit augmenter la précision d'exécution du décollage, des tours de piste, de l'approche et du stationnaire.

COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS DE L'INSTRUCTEUR



PHASE 1 - UNITE N° 6

Vol en DC

OBJECTIF

Le stagiaire continuera à s'entraîner aux manœuvres de base.

CONTENU

Révision	Perfectible	Acquis
1- Mise en stationnaire		
2- Stationnaire, translations latérales avant, arrières, rotations		
3- Décollage normal à partir du stationnaire		
4- Approche normale (plan 8%) jusqu'au stationnaire		
5- Translation dans l'effet de sol		
6- poser à partir du stationnaire		

SAVOIR FAIRE

Le stagiaire doit augmenter la précision d'exécution du décollage, des tours de piste, des approches et du stationnaire.

COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS DE L'INSTRUCTEUR



PHASE 1 - UNITE N° 7

Vol en DC

OBJECTIF

Le stagiaire continuera à s'entraîner aux manœuvres pré-solo et abordera les décollages aux performances maximales ainsi que les approches forte pente.

CONTENU

Révision	Perfectible	Acquis
1- Mise en stationnaire		
2- Stationnaire		
3- Décollage normal et par vent de travers à partir du stationnaire – Correction de la dérive.		
4- Approche normale (plan 8%) et par vent de travers jusqu'au stationnaire – Correction de la dérive.		
5- Poser à partir du stationnaire		

Introduction	Abordé	Perfectible	Acquis
1- Décollage et montée aux performances maximales			
2- Approche forte pente (plan > 8%)			
3- Virages à moyenne inclinaison 30°			

SAVOIR FAIRE

Le stagiaire doit exécuter des tours de piste.

Les décollages doivent être réalisés seul ; les approches peuvent être assistées par l'instructeur.

Pendant les évolutions en vol rectiligne, en virage ainsi qu'en interception d'altitude, l'altitude doit être tenue à + ou - 150 pieds, les vitesses à + ou - 10 nœuds, les caps à + ou - 15 degrés.

COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS DE L'INSTRUCTEUR



PHASE 1 - UNITE N° 8

Vol en DC

OBJECTIF

Dans cette unité on insistera sur les décollages, les atterrissages ainsi que sur les manœuvres en stationnaire pour en consolider l'exécution.

CONTENU

Révision		Perfectible	Acquis	
1- Décollages et approches normales (plan 8%)				
2- Décollage et montée aux performances maximales				
3- Approche forte pente (plan > 8%)				
4- Stationnaire, translations latérales avant, arrières, rotations				
5- Virages à moyenne inclinaison 30°				
Introduction		Abordé	Perfectible	Acquis
1- Remise de gaz				
2- Vortex				

SAVOIR FAIRE

Le stagiaire doit améliorer la précision de sa tenue du stationnaire. Il doit aussi accroître sa maîtrise des décollages aux performances max et des approches forte pente.

COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS DE L'INSTRUCTEUR



PHASE 1 - UNITE N° 9

Vol en DC

OBJECTIF

Pendant cette unité le stagiaire devra améliorer ses points faibles

CONTENU

Révision des points faibles	Perfectible	Acquis
1-		
2-		
3-		
4-		
5-		
6-		

SAVOIR FAIRE

Le stagiaire doit montrer une amélioration de sa compétence dans toutes les manœuvres de base.

COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS DE L'INSTRUCTEUR



PHASE 1 - UNITE N° 10

Vol en DC

OBJECTIF

Le stagiaire devra améliorer ses points faibles et abordera l'autorotation.
(Toutes les autorotations sont avec reprise moteur par l'instructeur)

CONTENU

Révision des points faibles	Perfectible	Acquis
1-		

Introduction	Abordé	Perfectible	Acquis
1- Autorotations dans l'axe avec reprise moteur			
2- Transitions lentes et rapides			

SAVOIR FAIRE

Le stagiaire doit montrer une amélioration de sa compétence dans toutes les manœuvres de base.
Il doit avoir compris les bases de l'autorotation.

COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS DE L'INSTRUCTEUR



PHASE 1 - UNITE N° 11

Vol en DC

OBJECTIF

Durant cette unité le stagiaire révisera les exercices de pré-solo selon ses besoins et abordera les pannes des équipements et systèmes.

(Toutes les autorotations sont avec reprise moteur par l'instructeur)

CONTENU

Révision	Perfectible	Acquis
1- Exercices et manœuvres de pré-solo		
2- Autorotations dans l'axe avec reprise moteur		
- Transitions lentes et rapides		

Introduction	Abordé	Perfectible	Acquis
1- Procédures d'urgence et dysfonctionnements systèmes a-Manuel de vol b-Panne d'alternateur c-Feu électrique ou fumée dans le cockpit d-Panne des tachymètres e-Alarmes lumineuses ambres f- Alarmes lumineuses rouges g-Recommandations de sécurité (annexe)			
2- Sur-couple (ou perte de tours) en stationnaire, reconnaissance et retour à la normale			
3- Panne du RPM governor (si équipé)			

SAVOIR FAIRE

A la fin de cette unité, le stagiaire doit démontrer son aisance dans la restitution de toutes les manœuvres pré- solo.

Pendant toutes ces manœuvres il doit tenir les altitudes à + ou – 150 pieds, les vitesses à + ou – 15 nœuds, les caps à + ou - 10 degrés.

Il doit comprendre les conditions qui amènent au sur-couple (ou perte de tours) et les actions pour y remédier ainsi que toutes les pannes et dysfonctionnement des systèmes.

Pendant l'entraînement sans governor il doit maintenir les tours dans la plage autorisée.



MANUEL DE FORMATION
PROGRAMME DE FORMATION
PILOTE ULM CLASSE 6

Page : 26/86
Edition : 2.1.0
06/10/2011

COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS DE L'INSTRUCTEUR



PHASE 1 - UNITE N° 12

Vol en DC

OBJECTIF

Durant cette unité le stagiaire continuera à pratiquer des autorotations et apprendra à reconnaître et récupérer une situation de bas régime rotor.
(Toutes les autorotations sont avec reprise moteur par l'instructeur)
Le traitement de la panne moteur en stationnaire sera abordé.

CONTENU

Révision	Perfectible	Acquis
1- Autorotations dans l'axe avec reprise moteur		
2- Décollages et approches normales (8%) - remise de gaz		
3- Transitions lentes et rapides		
4- Panne du RPM governor (si équipé)		

Introduction	Abordé	Perfectible	Acquis
1- Reconnaissance et récupération d'une situation de bas régime rotor : a- Pendant la croisière b- Au décollage c- En stationnaire			
2- Quick stop. (éducatif au flare dans l'autorotation)			
3- Panne moteur en stationnaire			

SAVOIR FAIRE

Pendant les autorotations en ligne droite, le stagiaire doit effectuer une mise en autorotation correcte, maintenir sa vitesse dans une plage conforme au manuel de vol et les tours dans l'arc vert.

Il doit d'autre part comprendre les effets d'un bas régime rotor, savoir le détecter et savoir appliquer les techniques de récupération appropriées.



MANUEL DE FORMATION
PROGRAMME DE FORMATION
PILOTE ULM CLASSE 6

Page : 28/86
Edition : 2.1.0
06/10/2011

COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS DE L'INSTRUCTEUR



PHASE 1 - UNITE N° 13

Vol en DC

OBJECTIF

Cette unité est une révision des manœuvres importantes en vu du premier solo.
(Toutes les autorotations sont avec reprise moteur par l'instructeur)

CONTENU

Révision	Perfectible	Acquis
1- Décollages et approches normales (8%)		
2- Stationnaire, translations latérales avant, arrières, rotations		
3- Autorotations dans l'axe avec reprise moteur		
4- Panne moteur en stationnaire		
5- Reconnaissance et récupération d'une situation de bas régime rotor		
6- Transitions lentes, rapides suivies d'un quick stop		
7- Sur-couple (ou perte de tours) en stationnaire, reconnaissance et retour à la normale		
8- Panne du RPM governor (si équipé)		

SAVOIR FAIRE

Le stagiaire doit faire preuve d'aisance dans toutes les manœuvres de pré-solo.
Pendant les exercices sans governor, les tours doivent être maintenus dans la plage autorisée.

COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS DE L'INSTRUCTEUR



PHASE 1 - UNITE N° 14

Vol en DC

OBJECTIF

Pendant cette unité le stagiaire abordera l'autorotation 180° et étudiera les effets du virage pendant l'autorotation,
(Toutes les autorotations sont avec reprise moteur par l'instructeur)

CONTENU

Révision	Perfectible	Acquis
1- Manœuvres de pré-solo comme nécessaire.		

Introduction	Abordé	Perfectible	Acquis
1- Autorotations 180° avec reprise moteur.			
2- Autorotations-réflexe panne			

SAVOIR FAIRE

Le stagiaire doit comprendre l'importance de la tenue de vitesse et des tours en autorotation 180°.

En cas de panne, le stagiaire doit comprendre l'impérieuse nécessité de baisser immédiatement le collectif pour éviter une situation dangereuse de bas régime rotor ainsi que les techniques de contrôle des tours pendant la descente en autorotation.

COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS DE L'INSTRUCTEUR



PHASE 1 - UNITE N° 15

Vol en DC

OBJECTIF

Durant cette unité, le stagiaire poursuivra son entraînement en vue de son premier solo en se concentrant sur les décollages, les atterrissages et les autorotations. Toutes les autorotations réalisées par le stagiaire sont avec reprise moteur par l'instructeur. L'instructeur devra trouver le moment opportun dans une des unités 15,16 ou 17 de réaliser une démonstration d'autorotation complète.

CONTENU

Révision	Perfectible	Acquis
1- Décollages et approches normales (plan 8%)		
2- Décollage et montée aux performances maximales		
3- Approche forte pente (plan > 8%)		
4- Autorotations 180° avec reprise moteur		

SAVOIR FAIRE

Pendant le décollage, le stagiaire doit pouvoir maintenir précisément son assiette et son cap.

Pendant son approche, un plan de descente constant doit être maintenu avec seulement de petites corrections sans que le vario ne soit excessif.

Les entrées en autorotation doivent être souples en adoptant la bonne assiette et en contrôlant les tours rotor.

Le flare et la remise à plat doivent être exécutés à la bonne hauteur et avec la bonne assiette.

Durant les exercices de panne, le stagiaire doit baisser le collectif suffisamment pour empêcher les tours rotor de tomber au dessous de la limite basse définie au manuel de vol du constructeur.

COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS DE L'INSTRUCTEUR



PHASE 1 - UNITE N° 16

Vol en DC

OBJECTIF

Cette unité est une révision de toutes les manœuvres que l'élève devra restituer lors de son premier solo.

Toutes les autorotations réalisées par le stagiaire sont avec reprise moteur par l'instructeur. L'instructeur devra trouver le moment opportun dans une des unités 15,16 ou 17 de réaliser une démonstration d'autorotation complète.

CONTENU

Discussion orale	Perfectible	Acquis
1-Test de sécurité		
2- ATC/ circuits de piste		
3- Procédures d'urgence et panne de systèmes		

Révision	Perfectible	Acquis
1-Visite pré-vol		
2- Démarrage moteur		
3- Point fixe et guide avant décollage		
4- Mise en stationnaire		
5- Stationnaire, translations latérales avant, arrières, rotations		
6- Communications radio (si étudié)		
7- Décollage normal à partir du stationnaire		
8- Tours de piste / veille anticollision		
9- Descentes en autorotation avec reprise moteur		
10- Panne moteur en stationnaire		
11- Approche normale (plan 8%) jusqu'au stationnaire		
12- Reconnaissance et récupération d'une situation de bas régime rotor		
13- Panne du RPM governor (si équipé)		
14- poser à partir du stationnaire		

SAVOIR FAIRE

Le stagiaire devra démontrer ses connaissances et sa capacité à faire son premier vol solo.



MANUEL DE FORMATION
PROGRAMME DE FORMATION
PILOTE ULM CLASSE 6

Page : 33/86
Edition : 2.1.0
06/10/2011

COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS DE L'INSTRUCTEUR



PHASE 1 - UNITE N° 17 SYNTHÈSE FIN DE PHASE 1

Vol en DC

OBJECTIF

Pendant ce contrôle, l'instructeur évaluera la capacité de l'élève à restituer les exercices et procédures de la phase 1, démontrant ainsi son aptitude à effectuer son premier vol solo et à poursuivre sa progression en phase 2. Tous les items devront être notés acquis et l'examen oral doit révéler un niveau standard au minimum.

En cas d'item non acquis, des vols de révision sur les items concernés devront être programmés avant le passage en phase 2.

Toutes les autorotations réalisées par le stagiaire sont avec reprise moteur par l'instructeur. L'instructeur devra trouver le moment opportun dans une des unités 15,16 ou 17 de réaliser une démonstration d'autorotation complète.

CONTENU

Révision	Perfectible	Acquis
1- Visite pré-vol		
2- Démarrage moteur		
3- Point fixe et guide avant décollage		
4- Mise en stationnaire		
5- Stationnaire, translations latérales avant, arrières, rotations		
6- Communications radio (si étudié)		
7- Décollage normal à partir du stationnaire		
8- Tours de piste / veille anticollision		
9- Descentes en autorotation avec reprise moteur		
10- Panne moteur en stationnaire		
11- Reconnaissance et récupération d'une situation de bas régime rotor		
12- Transitions lentes, rapides suivies d'un quick stop		
13- Approche normale (plan 8%) jusqu'au stationnaire		
14- Panne du RPM governor (si équipé)		
15- Poser à partir du stationnaire		
16- Coupure moteur		

Examen oral	--	-	Std	+	++
1- Manuel de vol a- Aptitude au vol b- Limitations c- Procédures normales d- Procédures d'urgence					
2- Recommandations de sécurité (annexe)					
3- Règles de l'air et services ATS					
4- Procédures d'aérodrome					



SAVOIR FAIRE

Cette unité et la phase 1 sont terminées quand le stagiaire a démontré avoir acquis et maîtriser les connaissances et les manœuvres de vol nécessaires pour conduire en toute sécurité son premier vol en solo ainsi que les vols d'entraînement en local de la phase 2.

Il doit tenir les altitudes à + ou – 150 pieds, les vitesses à + ou – 15 nœuds, les caps à + ou - 10 degrés.

Pendant les exercices sans gouvernor (si la machine en est équipée), les tours doivent être maintenus dans la plage autorisée dans le manuel de vol constructeur.

Le stagiaire doit aussi démontrer qu'il connaît suffisamment les procédures d'urgence, le manuel de vol ainsi que les recommandations de sécurité (voir annexe).

COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS DE L'INSTRUCTEUR



PHASE 1 - UNITE N° 18

LE LACHER

Vol en DC et Solo

OBJECTIF

Durant cette unité l'instructeur vérifiera que le stagiaire est prêt pour son premier vol en solo.

La leçon en vol est en deux parties :

- une partie avec l'instructeur qui consiste à mettre le stagiaire en situation favorable pour le lâcher et à réactiver la mémoire à court terme sur les items de sécurité. En cas d'item insuffisant, le lâcher sera reporté à un autre jour lors d'une séance supplémentaire.
- Une partie vol solo si tous les items sont jugés suffisants lors de la partie précédente. Le stagiaire effectue son premier vol en solo.

CONTENU

Test écrit avant le premier solo	Suffisant	Insuffisant
1- Documentation nécessaire à bord		
2- Limitations et caractéristiques de vol de l'ulm utilisé		
3- Règles de l'air et procédure A/D		
Révision des Phénomènes dangereux		
1- Gestion de l'énergie, notions de «réservoirs»		
2- Cognement mat rotor (Danger de la faible gravité)		
3- Vortex		
4- Chute de tours		
Révision		
1-Décollages et approches normales (plan 8%) et par vent de travers		
2- Stationnaire		
3- Radio communications (si étudié)		
4- Autorotations dans l'axe avec reprise moteur		
5- Procédures d'urgence et panne de systèmes		

Premier solo supervisé
1- Mise en stationnaire
2- Stationnaire
3- Poser à partir du stationnaire
4- Trois tours de piste avec DEC. Et APP. normale

SAVOIR FAIRE

Le stagiaire doit démontrer qu'il est capable de manier la machine en toute sécurité, en respectant les procédures publiées et réussir le test écrit avec plus de 80% de bonnes réponses.

(Toutes les autorotations sont avec reprise moteur par l'instructeur)



MANUEL DE FORMATION
PROGRAMME DE FORMATION
PILOTE ULM CLASSE 6

Page : 37/86
Edition : 2.1.0
06/10/2011

COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS DE L'INSTRUCTEUR

PHASE 2

DOUBLE COMMANDE ET SOLO

OBJECTIF

Le stagiaire continuera sa progression par des exercices de pilotage avancés lui permettant d'accéder au travail campagne.

Il augmentera sa confiance en lui et perfectionnera son pilotage durant les heures en vol solo.

Le stagiaire doit prendre progressivement l'assurance nécessaire pour prendre lui-même les décisions nécessaires au vol. Il décide de la faisabilité des exercices demandés par l'instructeur et agit en conséquence. L'instructeur intervient le moins possible sur ce processus d'appropriation de la responsabilité par le stagiaire.

SAVOIR FAIRE

A la fin de cette phase, le stagiaire devra avoir acquis tous les items prévus dans l'unité de synthèse de fin de phase 2 (unité 26), démontrant ainsi ses connaissances et sa capacité à réaliser des manœuvres avancées en travail campagne.

Des séances supplémentaires seront réalisées si nécessaire pour atteindre le niveau requis avant de poursuivre en phase 3.

Note :

A aucun moment pendant ses vols en solo il ne tentera d'exécuter une des manœuvres suivantes (sauf en cas de besoin) :

1. Descente en autorotation d'aucune sorte
2. Panne moteur en stationnaire
3. Atterrissage forcé
4. S'établir en stationnaire hors effet de sol
5. Rétablissement de bas régimes rotor
6. Panne de governor (si équipé)



PHASE 2 - UNITE N° 19

Vol en DC et Solo

OBJECTIF

Pendant la partie en double commande de cette leçon, l'instructeur fera une révision du décollage, du tour de piste, des différentes approches, pour vérifier que le stagiaire est prêt pour effectuer son deuxième solo.

Pendant cette, leçon le stagiaire effectuera son deuxième vol solo supervisé.

CONTENU

Révision	Perfectible	Acquis
1- Décollage normal à partir du stationnaire		
2- Tours de piste / veille anticollision		
3- Stationnaire		
4- Approche normale (plan 8%) jusqu'au stationnaire		

Introduction	Abordé	Perfectible	Acquis
1- Atterrissage en devers			
2- Décollage en devers			
3- Décollages obliques et verticaux			

Deuxième solo supervisé
1- Mise en stationnaire
2- Stationnaire
3- Poser à partir du stationnaire
4- Décollages normaux, tours de piste, approches normales (plan 8%)

SAVOIR FAIRE

Le stagiaire acquiert la confiance en ses capacités à voler en solo en sécurité et prend en compte toutes les limitations sans assistance de l'instructeur.

COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS DE L'INSTRUCTEUR



PHASE 2 - UNITE N° 20

Vol en DC et Solo

OBJECTIF

Pendant cette unité le stagiaire reverra ses exercices pré-solo pour préparer son troisième vol en solo supervisé.

(Toutes les autorotations sont avec reprise moteur par l'instructeur)

CONTENU

Révision	Perfectible	Acquis
1- Décollages obliques et verticaux		
2- Approche forte pente (plan > 8%)		
3- Panne moteur en stationnaire		
4- Descentes en autorotation avec reprise moteur		
5- Reconnaissance et récupération d'une situation de bas régime rotor		
6- Décollage et atterrissage en devers		

Troisième solo supervisé
1- Mise en stationnaire
2- Stationnaire
3- Poser à partir du stationnaire
4- Décollages normaux, tours de piste, approches normales (plan 8%)

SAVOIR FAIRE

Le stagiaire augmente sa maîtrise dans la restitution des manœuvres avancées et sa confiance dans sa faculté à voler en solo en sécurité.

COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS DE L'INSTRUCTEUR



PHASE 2 - UNITE N° 21

Vol en Solo

OBJECTIF

Pendant ce vol en solo supervisé le stagiaire réalisera une série d'exercices pour augmenter son aisance et sa précision en vol solo.

CONTENU

Exercices
1- Décollages obliques et verticaux
2- Approches forte pente (plan > 8%)
3- Décollage normal à partir du stationnaire
4- Approche normale (plan 8%) jusqu'au stationnaire
5- Stationnaire, translations latérales, arrières, avants, rotations

SAVOIR FAIRE

Cette unité est achevée lorsque le stagiaire a effectué les exercices demandés.

COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS DE L'INSTRUCTEUR



PHASE 2 - UNITE N° 22

Vol en DC

OBJECTIF

Dans cette unité le stagiaire abordera le travail campagne.
Il comprendra l'importance d'une évaluation rigoureuse des performances de sa machine et du respect des procédures associées aux opérations de poser et de décollage en campagne.

Il sera sensibilisé aux dangers liés à ce type d'opérations.

CONTENU

Discussion orale
1-Réflexions sur le calcul de la masse et du centrage.
1-Etude des performances a- Limites de pression d'admission- puissances maximum disponible b- Performances en stationnaire- DES, HES
2- Nuisances sonores a- Répétitivité du travail en campagne b- Approches moindre bruit (si définies)

Révision	Perfectible	Acquis
1- Stationnaire HES, phénomènes de sur-couple, vortex		

Introduction	Abordé	Perfectible	Acquis
→Opérations en campagne a- Reconnaissance générale (500 ft/sol, 50Kt) b- Reconnaissance rapprochée (passage puissance) c- Approches/départs d'aires de poser campagne			
→Situations dangereuses a- Obstacles naturels et de construction humaine b- Nature de l'aire de poser (état de la surface) c- Renversement dynamique, devers			

SAVOIR FAIRE

Cette unité est achevée lorsque le stagiaire a démontré sa capacité à planifier et à réaliser les reconnaissances générale et rapprochée.

Il doit être capable de choisir une aire de poser adéquate et faire preuve d'un bon jugement lors de la réalisation des évolutions.



MANUEL DE FORMATION
PROGRAMME DE FORMATION
PILOTE ULM CLASSE 6

Page : 43/86
Edition : 2.1.0
06/10/2011

COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS DE L'INSTRUCTEUR



PHASE 2 - UNITE N° 23

Vol en DC

OBJECTIF

Durant cette unité, le stagiaire étudiera l'atterrissage glissé et quelques unes des situations d'urgence qui peuvent nécessiter la réalisation de cette procédure.
(Toutes les autorotations sont avec reprise moteur par l'instructeur)

CONTENU

Révision	Perfectible	Acquis
1- Décollage normal à partir du stationnaire		
2- Approche normale (plan 8%) jusqu'au stationnaire		
3- Tours de piste / veille anticollision		
4- Descentes en autorotation avec reprise moteur		
5- Panne moteur en stationnaire		
6- Reconnaissance et récupération d'une situation de bas régime rotor		

Introduction	Abordé	Perfectible	Acquis
1- Perte de puissance partielle			
2- Approche plate et atterrissage glissé			
3- Panne du rotor anti-couple en stationnaire- en altitude, (à la discrétion de l'instructeur, cet exercice pourra être abordé oralement)			

SAVOIR FAIRE

Le stagiaire doit mieux appréhender les situations qui nécessitent une technique plus complexe à l'atterrissage.

Pendant les descentes en autorotation, le stagiaire doit maintenir sa vitesse à 5kt près et les tours rotor au milieu de la plage verte.

La variation de cap, pendant la panne en stationnaire, doit rester inférieure à 10 degrés et un contrôle correct de la dérive, démontré.

Le stagiaire doit être capable de reconnaître et de corriger une situation de bas régime rotor avant qu'il ne tombe au dessous du minimum acceptable.

Il doit d'autre part savoir appréhender les situations qui nécessitent le recours aux approches plates et aux atterrissages glissés.



MANUEL DE FORMATION
PROGRAMME DE FORMATION
PILOTE ULM CLASSE 6

Page : 45/86
Edition : 2.1.0
06/10/2011

COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS DE L'INSTRUCTEUR



PHASE 2 - UNITE N° 24

Vol en DC

OBJECTIF

Pendant cette unité, le stagiaire reverra les exercices de reconnaissance d'aire de poser ainsi que les atterrissages glissés (éducatif au poser en autorotation).

CONTENU

Révision	Perfectible	Acquis
1- Décollages obliques et verticaux		
2- Approches forte pente (plan > 8%)		
3- Opérations dans des aires de poser en campagne		
4- Travail sur pente (dévers)		
5- Approche plate et atterrissage glissé		

Introduction	Abordé	Perfectible	Acquis
1- Virages à forte inclinaison 45°			

SAVOIR FAIRE

Le stagiaire doit démontrer son aptitude à contrôler sa puissance lors des décollages aux performances maximum (obliques et verticaux).

Le cap doit être maintenu dans les 15° lors des décollages aux performances maximum et une transition douce vers la montée normale doit être obtenue.

Le stagiaire doit conserver la portance de translation jusqu'au contact avec le sol pendant les approches plates et les atterrissages glissés.

Il doit démontrer une utilisation correcte du cyclique pendant le travail sur pente.

Pendant les vols rectilignes en palier et les virages, l'altitude doit être tenue à + ou – 150 pieds, la vitesse à + ou – 15 nœuds, le cap à + ou – 10°.

L'élève doit, entre autres, conduire correctement sa reconnaissance d'aire de poser et sélectionner un angle d'approche qui lui laissera une bonne marge de franchissement par rapport aux obstacles.

COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS DE L'INSTRUCTEUR



PHASE 2 - UNITE N° 25

Vol en DC

OBJECTIF

Durant cette unité, le stagiaire révisera et perfectionnera les exercices phase 2 .
(Toutes les autorotations sont avec reprise moteur par l'instructeur)

CONTENU

Révision.	Perfectible	Acquis
1- Opérations dans des aires de poser en campagne		
2- Virages à forte inclinaison 45°		
3- Décollages obliques et verticaux		
4- Approches forte pente (plan > 8%)		
5- Panne du rotor anti-couple		
6- Approche plate et atterrissage glissé		
7- Descentes en autorotation avec reprise moteur		
8- Travail sur pente (dévers)		
9- Décélération rapides – quick stops		
10- Reconnaissance et récupération d'une situation de bas régime rotor		
11- Perte de puissance partielle		
12- Panne moteur en stationnaire		
13- Pannes des systèmes et équipements		
14- Autorotations – réflexe panne.		
15- Exercices choisis par l'instructeur		

SAVOIR FAIRE

A la fin de cette unité le stagiaire doit démontrer sa parfaite maîtrise des manœuvres avancées.

Il reconnaît et corrige immédiatement toute situation de vol dangereuse et possède une bonne maîtrise du travail campagne, des procédures d'urgence et des pannes des systèmes et équipements.



MANUEL DE FORMATION
PROGRAMME DE FORMATION
PILOTE ULM CLASSE 6

Page : 48/86
Edition : 2.1.0
06/10/2011

COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS DE L'INSTRUCTEUR



PHASE 2 - UNITE N° 26

SYNTHESE FIN DE PHASE 2

Vol en DC

OBJECTIF

Durant ce vol, l'instructeur vérifiera que le stagiaire remplit les critères de connaissances, de compétences et de niveau de performance requis pour réaliser les manœuvres avancées et le travail campagne.

En cas d'item non acquis, des vols de révision sur les items concernés devront être programmés avant le passage en phase 3.

CONTENU

Examen oral	--	-	Std	+	++
1- Calcul masse et centrage					
2- Calcul des performances					
3- Situations dangereuses					
a- Vent contraire et turbulence					
b- Stationnaire hors effet de sol / effet vortex					
c- Renversement dynamique					
Révision.				Perfectible	Acquis
1- Opérations dans des aires de poser en campagne					
2- Approche plate et atterrissage glissé					
3- Travail sur pente (dévers)					
4- Descentes en autorotation avec reprise moteur					
5- Décélération rapides – quick stops					
6- Reconnaissance et récupération d'une situation de bas régime rotor					
7- Panne moteur en stationnaire					
8- Exercices choisis par l'instructeur					

SAVOIR FAIRE

- Pendant les décollages et les montées, le stagiaire maintient son assiette et son cap de façon satisfaisante.
- Pendant ses approches, une évaluation correcte de l'angle d'approche (et de la marge de franchissement d'obstacles), de la vitesse sol ainsi que la tenue correcte des trajectoires sol sont démontrées.
- Lors du travail sur pente l'élève fait preuve d'une utilisation judicieuse et souple du cyclique.
- Pendant les descentes en autorotation, les tours sont maintenus dans la plage verte, la vitesse à +/- 5kt et la remise à plat effectuée en souplesse et correctement.
- Pendant la panne moteur en stationnaire, l'élève maintient son cap dans les 10° et corrige correctement la dérive.
- Le stagiaire démontre une bonne compréhension des pannes des systèmes et équipements.
- Le stagiaire est capable de reconnaître et de corriger une situation de bas régime rotor avant qu'il ne tombe au dessous du minimum acceptable.
- Le stagiaire réalise correctement les reconnaissances d'aire de poser et fait preuve d'un bon jugement lors du travail campagne.



MANUEL DE FORMATION
PROGRAMME DE FORMATION
PILOTE ULM CLASSE 6

Page : 50/86
Edition : 2.1.0
06/10/2011

COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS DE L'INSTRUCTEUR



PHASE 3

DOUBLE COMMANDE ET SOLO

OBJECTIF

Enseigner au stagiaire les procédures et manœuvres nécessaires pour voyager en sécurité. Il apprendra à évoluer dans différents espaces aériens et développera son aptitude à voler seul vers de nouveaux terrains ULM ou de nouveaux aéroports. Ces voyages seront adaptés selon que le stagiaire apprend également la radiotéléphonie ou non. De plus, le stagiaire recevra un perfectionnement en maniabilité qui augmentera son savoir faire dans toutes les procédures en préparation du test final phase 3.

SAVOIR FAIRE

Cette phase sera achevée lorsque le stagiaire aura passé avec succès le test final phase 3, démontrant ainsi qu'il a acquis les connaissances et le niveau technique à l'issue duquel il lui sera délivré l'attestation de contrôle en vol et au sol ulm classe 6. En cas de niveau insuffisant, un programme de ré-entraînement reprenant les points faibles détectés devra être défini avant un nouveau test de délivrance.



PHASE 3 - UNITE N° 27

Vol en DC

OBJECTIF

Pendant cette unité le stagiaire abordera la préparation et les procédures de navigation.

Le vol comprendra deux étapes minimum durant lesquelles il pilotera et pratiquera la navigation à l'estime.

CONTENU

Introduction	Abordé	Perfectible	Acquis
1-Préparation du vol a- Documentation aéronautique (AIP) b- Cartes VAC et 500000 IGN c- Choix de la route d- Recueil et analyse de la situation Météo e- Performances- vitesse, autonomie carburant, vitesse sol f - Log de navigation g- Emport carburant minimum			
2-Vol de navigation a- Navigation 1- pilotage 2-Utilisation du compas en navigation à l'estime b- Estimation de la visibilité en vol c- Reconnaissance et évitement des zones de survol dangereuses (Forêts,villes.)			
3-Circuit d'aérodrome a- Procédures de départ et d'arrivée b- Services ATS et procédures associées			
4-Procédures d'urgence a- Panne moteur b- Mauvais fonctionnement des systèmes et équipements- atterrissage de précaution c- Veille anti collision- turbulences de sillage évitement des cisaillements de vent d- Atterrissage forcé			



SAVOIR FAIRE

A l'issue de cette unité le stagiaire est capable de préparer une navigation en VFR.
Il est prêt à naviguer en VFR et sait faire face à quelques situations d'urgence en navigation.

COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS DE L'INSTRUCTEUR



PHASE 3 - UNITE N° 28

Vol en DC

OBJECTIF

Pendant cette unité le stagiaire augmentera sa compréhension des opérations liées à la planification d'une navigation ainsi que des procédures d'urgence, dans l'optique de sa première navigation en solo.

Le vol comprendra trois étapes minimum durant lesquelles il pilotera et utilisera l'estime et/ou le GPS.

CONTENU

Révision	Perfectible	Acquis
1.Préparation du vol a- Briefing METEO b- Choix de la route c- Log de nav d- Plan de vol		
2.Vol de navigation a- Dépôt et clôture du plan de vol b- Pilotage navigation –points tournants		
3.Services ATS et procédures associées		
4.Procédures d'urgence a-Perte complète, partielle de puissance b-Mauvais fonctionnement des systèmes et équipements c-Atterrissage forcé		

Introduction	Abordé	Perfectible	Acquis
→GPS et service radar (transpondeur)			
→Mauvaise METEO en vol-estimation des conditions critiques en vol			
→Déroutement a- Comme solution de repli, mesure préventive b- Choix des terrains c- Temps de déroutement estimé			



<p>→Méthode pour se retrouver lorsqu'on est perdu</p> <p>a-Choix de la route</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Rejoindre dernière position connue 2.Rejoindre le dernier repère caractéristique le plus visible. <p>b-Choix de l'altitude</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Monter en altitude en VFR 2.Monter pour être en portée radio 3.Prendre la meilleure altitude pour interpréter la carte <p>c-Obtenir de l'assistance</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Organisme du contrôle- fréquences et services 2.Organisme d'info de vol fréquences et services 3. Transpondeur 4. Communications et navigation ,gps <p>d-Atterrissage d'urgence</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Détérioration des conditions météo 2.Bas niveau carburant 3.Choix du terrain 			
<p>5.Panne radio (si étudié)</p> <p>a-Procédure transpondeur</p> <p>b-Procédure sur l'aérodrome signaux lumineux</p>			

SAVOIR FAIRE

Cette unité est achevée lorsque le stagiaire démontre sa capacité à piloter en navigation, maîtrise l'estime et le GPS.

De plus il est prêt à effectuer son premier vol de navigation en solo.

Il comprend et est capable d'exécuter une procédure de déroutement si nécessaire lors de ce vol et il sait choisir une stratégie optimale en cas d'égarement.



MANUEL DE FORMATION
PROGRAMME DE FORMATION
PILOTE ULM CLASSE 6

Page : 56/86
Edition : 2.1.0
06/10/2011

COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS DE L'INSTRUCTEUR



PHASE 3 - UNITE N° 29

Vol en Solo

OBJECTIF

Pendant cette unité, le stagiaire réalisera sa première navigation en solo. L'instructeur choisira une navigation relativement facile, vérifiera sa préparation et remplira l'ensemble des autorisations administratives nécessaires.

CONTENU

1. Préparation du vol vérifiée par l'instructeur

- a-** Choix de la carte
- b-** Choix de l'altitude
- c-** Choix de la route
- d-** Choix des points tournants
- e-** Mesures de distance
- f-** Calcul des temps de vol, caps et carburant réglementaire
- g-** Etude du dossier METEO
- h-** Performances de l'ULM
- i-** Utilisation de l'AIP
- j-** Log de nav
- k-** Plan de vol
- l-** Masse et centrage

2. Vol de navigation

- a-** Départ
- b-** Orientation de l'ULM
- c-** Pilotage et estime
- d-** Procédures radio adaptées (si étudié)

3. Procédure de départ et d'arrivée

4. Consignes et limitations imposées par l'instructeur

SAVOIR FAIRE

Le stagiaire réalise la navigation prévue.

L'instructeur débriefe l'élève sur le déroulement de ce vol et vérifie que tous les documents de préparation du vol soient présents et correctement renseignés.



MANUEL DE FORMATION
PROGRAMME DE FORMATION
PILOTE ULM CLASSE 6

Page : 58/86
Edition : 2.1.0
06/10/2011

COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS DE L'INSTRUCTEUR



PHASE 3 - UNITE N° 30

Vol en Solo

OBJECTIF

Pendant cette unité, le stagiaire augmentera sa confiance en lui et sa compétence en navigation.

Ce vol sera une navigation plus longue et plus complexe que la précédente.

CONTENU

1.Préparation du vol- vérifiée par l'instructeur

- a-** Choix de la carte
- b-** Choix de l'altitude
- c-** Choix de la route
- d-** Choix des points tournants
- e-** Mesures de distance
- f-** Calcul des temps de vol, caps et carburant réglementaire
- g-** Etude du dossier METEO
- h-** Performances de l'ULM
- i-** Utilisation de l'AIP
- j-** Log de nav
- k-** Plan de vol VFR
- l-** Masse et centrage

2. Vol de navigation

- a-** Départ
- b-** Orientation de l'ULM
- c-** Pilotage et estime
- d-** Utilisation du GPS.
- e-** Suivi du vol, tenue du log, gestion du carburant, autonomie,ETA, vérification des instruments
- f -** Instructions ATC et transpondeur (si radiotéléphonie)

3. Procédure de départ et d'arrivée

SAVOIR FAIRE

Le stagiaire réalise la navigation prévue.

L'instructeur débriefe l'élève sur le déroulement de ce vol et vérifie que tous les documents de préparation du vol soient présents et correctement renseignés.



MANUEL DE FORMATION
PROGRAMME DE FORMATION
PILOTE ULM CLASSE 6

Page : 60/86
Edition : 2.1.0
06/10/2011

COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS DE L'INSTRUCTEUR



PHASE 3 - UNITE N° 31

Vol en DC

OBJECTIF

Cette unité compte une ou plusieurs navigations plus longues avec des posés sur plusieurs terrains différents.

Le stagiaire devra démontrer sa capacité à restituer toute les procédures de navigation.

CONTENU

Révision
1. Préparation du vol
a- METEO b- Route c- Altitude d- Masse et centrage
2. Vol de navigation
a- Pilotage, estime, GPS b- Détournement sur un terrain de dégagement c- Evaluation de l'erreur de route et récupération de la route correcte d- Procédures d'urgence – Atterrissage forcé
3. Procédure de départ et d'arrivée
Introduction
4. Vérification de la vitesse sol- estimée de l'heure d'arrivée

SAVOIR FAIRE

A la fin de cette unité, le stagiaire :

- Démontre une compréhension totale des procédures de navigation.
- Est capable de déterminer sa position dans un rayon de 3NM à tout moment.
- Arrive sur ses points tournants avec une marge de +/- 5min.
- Maintient son altitude à +/- 100 ft, sa vitesse à +/- 10 Kt, son cap à +/- 10°.

COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS DE L'INSTRUCTEUR



PHASE 3 - UNITE N° 32

Vol en DC

OBJECTIF : REVISION

Pendant cette unité, le stagiaire reverra toute les manœuvres de vol normal ainsi que toutes les manœuvres d'urgences en préparation de son test en vol.
(Toutes les autorotations sont avec reprise moteur par l'instructeur)

CONTENU

Révision	Acquis
1. Décollage normal à partir du stationnaire	
2. Atterrissage normal jusqu'au stationnaire	
3. Décollages obliques et verticaux	
4. Approches forte pente (plan > 8%)	
5. Panne du rpm governor (si équipé)	
6. Approche plate et atterrissage glissé	
7. Décélération rapides – quick stops	
8. Travail sur pente (dévers)	
9. Descentes en autorotation avec reprise moteur	
10. Panne moteur en stationnaire	
11. Stationnaire hors effet de sol	
12. Pannes des systèmes et équipements	
13. Perte de puissance partielle	
14. Reconnaissance et récupération d'une situation de bas régime rotor	
15. Atterrissage forcé	

SAVOIR FAIRE

→ Durant les décollages et les montées, le stagiaire contrôle son altitude son cap et corriger le vent traversier.

→ Durant les approches, le plan, le taux de chute, l'axe d'approche ainsi que la correction de dérive sont correctement maintenus pour que le point d'aboutissement de la trajectoire arrive à un mètre du point désigné à l'avance.

→ Durant les atterrissages glissés, le stagiaire exécute une transition douce entre la descente et le contact avec le sol à une vitesse légèrement supérieure à la vitesse de portance en translation, en utilisant une puissance plus faible que celle qui permet la tenue du stationnaire, et au-delà mais dans les limites des 15 mètres d'un point désigné à l'avance.

→ Durant les simulations de situation d'urgence, le stagiaire démontre sa réaction immédiate ainsi que l'exécution des bonnes procédures.

→ Durant les simulations d'atterrissage forcé, le stagiaire maintient les tours rotor dans les limites en abaissant immédiatement le collectif. Il affiche la bonne assiette qui correspond à la vitesse recherchée. Il choisit un terrain adéquat et manœuvre correctement pour pouvoir s'y poser en autorotation en sécurité, avec une configuration (tours, vitesse et vario) acceptable.



MANUEL DE FORMATION
PROGRAMME DE FORMATION
PILOTE ULM CLASSE 6

Page : 63/86
Edition : 2.1.0
06/10/2011

COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS DE L'INSTRUCTEUR



**PHASE 3 - UNITE N° 33 TEST FINAL PHASE 3
DELIVRANCE DE L'APTITUDE**

Vol en DC

OBJECTIF

Ce vol ne pourra être programmé que si la synthèse des exercices en pages 9 et 10 à validé la totalité des exercices prévus.

Pendant ce vol de contrôle l'instructeur évaluera la capacité de l'élève à restituer les exercices et procédures. Toutes les autorotations sont avec reprise moteur par l'instructeur.

A l'issue, si le niveau est jugé suffisant, il sera délivré l'attestation de contrôle au sol et en vol en vue de la délivrance du brevet et de la licence de pilote ULM Classe 6. Si la radiotéléphonie est utilisée pendant ce test et que le niveau est jugé suffisant, la qualification radiotéléphonie pourra être délivrée en même temps.

En cas de niveau insuffisant, un programme de ré-entraînement reprenant les points faibles détectés devra être défini avant un nouveau test de délivrance.

CONTENU

	Suffisant	Insuffisant
1.Examen oral		
a- Briefing sécurité		
b- Manuel de vol		
c- Calcul masse et centrage		
d- Performance		
e- Préparation du vol de navigation		
f - Briefing METEO		
g- Réglementation		
2.Contrôle en vol		
a- Visite prévol complète commentée		
b- Vol de navigation		
c- Radiotéléphonie (si évalué)		
d- MANIA sur un terrain ULM (Manœuvres normales et d'urgence)		

SAVOIR FAIRE

Le stagiaire doit démontrer un niveau de savoir faire et de compétence supérieur au niveau minimum requis.

Le candidat démontre son aptitude à :

- Piloter la machine dans le cadre de ses limitations
- Exécuter toutes les manœuvres avec souplesse et précision
- Exercer un bon jugement dans la conduite du vol
- Appliquer ses connaissances aéronautiques
- Garder le contrôle permanent de la machine de façon telle que la réussite d'une procédure ou d'une manœuvre ne fassent jamais de doute.



MANUEL DE FORMATION
PROGRAMME DE FORMATION
PILOTE ULM CLASSE 6

Page : 65/86
Edition : 2.1.0
06/10/2011

COMMENTAIRES DE L'INSTRUCTEUR



PHASE 3 - UNITE N° 34

Vol en DC

OBJECTIF : FORMATION A L'EMPORT DE PASSAGER - REVISIONS

L'aptitude à l'emport d'un passager sur ULM classe 6 sera délivrée après une période de mûrissement variable en fonction du stagiaire.

Pendant cette unité, le stagiaire reverra toute les manœuvres de vol élémentaires ainsi que toutes les manœuvres d'urgences en préparation de son test d'aptitude à l'emport d'un passager sur ULM.

(Toutes les autorotations sont avec reprise moteur par l'instructeur)

CONTENU

Introduction	
1. Réglementation sur l'expérience récente	
2. Consignes de sécurité. Evolution de la machine parmi un public non averti. Intérêt d'une personne au sol pour l'assistance.	
3. Briefing sécurité du passager.	
4. Risques inhérents à la présence à bord d'un passager non pilote.	
Révision	Acquis
1. Décollage normal à partir du stationnaire	
2. Atterrissage normal jusqu'au stationnaire	
3. Décollages obliques et verticaux	
4. Approches forte pente (plan > 8%)	
5. Panne du rpm governor (si équipé)	
6. Approche plate et atterrissage glissé	
7. Décélération rapides – quick stops	
8. Travail sur pente (dévers)	
9. Descentes en autorotation avec reprise moteur	
10. Panne moteur en stationnaire	
11. Stationnaire hors effet de sol	
12. Pannes des systèmes et équipements	
13. Perte de puissance partielle	
14. Reconnaissance et récupération d'une situation de bas régime rotor	
15. Autorotations – réflexe panne	
16. Atterrissage forcé	

SAVOIR FAIRE

1. Durant les décollages et les montées, le stagiaire contrôle son altitude son cap et corriger le vent traversier.

2. Durant les approches, le plan, le taux de chute, l'axe d'approche ainsi que la correction de dérive sont correctement maintenus pour que le point d'aboutissement de la trajectoire arrive à un mètre du point désigné à l'avance.



3. Durant les atterrissages glissés, le stagiaire exécute une transition douce entre la descente et le contact avec le sol à une vitesse légèrement supérieure à la vitesse de portance en translation, en utilisant une puissance plus faible que celle qui permet la tenue du stationnaire, et au-delà mais dans les limites des 15 mètres d'un point désigné à l'avance.

4. Durant les simulations de situation d'urgence, le stagiaire démontre sa réaction immédiate ainsi que l'exécution des bonnes procédures.

5. Durant les simulations d'atterrissage forcé, le stagiaire maintient les tours rotor dans les limites en abaissant immédiatement le collectif. Il affiche la bonne assiette qui correspond à la vitesse recherchée. Il choisit un terrain adéquat et manœuvre correctement pour pouvoir s'y poser en autorotation en sécurité, avec une configuration (tours, vitesse et vario) acceptable.

COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS DE L'INSTRUCTEUR



PHASE 3 - UNITE N° 35

Vol en DC

TEST EMPORT DE PASSAGER

Pour l'obtention de la qualification d'emport de passager, tous les items ci-dessous devront être acquis. Sinon, un nouveau test ne pourra être programmé qu'après un stage de mise à niveau défini pour conforter les points faibles détectés.

		Abordé	Perfectible	Acquis
0	Réglementation expérience récente, consignes de sécurité, briefing passager et annexe recommandations de sécurité.			
1	Vol rectiligne horizontal			
2	Montée et descente normales			
3	Virage			
4	Accélération / Décélération			
5	Décollage normal à partir du vol stationnaire			
6	Approche normale (plan 8%) jusqu'au vol stationnaire			
7	Vol stationnaire (360°, cercle face au centre, carré)			
8	Tour de piste 1 / 2 / 3			
9	Décollage jusqu'au vol stationnaire			
10	Atterrissage à partir du vol stationnaire			
11	Décollage et montée aux performances maximales			
12	Approche forte pente (plan > 8%) jusqu'au vol stationnaire			
13	Approche en autorotation avec remise de puissance			
13a	Mise en autorotation			
13b	Flare			
13c	Remise à plat			
14	180° en autorotation avec remise de puissance			
15	Panne en stationnaire			
16	Entraînement aux atterrissages forcés			



MANUEL DE FORMATION
PROGRAMME DE FORMATION
PILOTE ULM CLASSE 6

Page : 69/86
Edition : 2.1.0
06/10/2011

17	Décélération rapide (quick stop)			
17a	Transition lente			
17b	Transition rapide			
18	Atterrissage glissé			
19	Utilisation sur pente			
20	Reconnaissance d'un bas régime rotor et retour à la normale			
21	Perte d'altitude avec puissance (vortex)			
22	Reconnaissance des conditions de faible gravité et de retour à la normale (mast bumping)			
23	Contrôle des tours rotor et moteur sans governor (si équipé)			
24	Procédures d'urgence			



MANUEL DE FORMATION
PROGRAMME DE FORMATION
PILOTE ULM CLASSE 6

Page : 70/86
Edition : 2.1.0
06/10/2011

NOTES PERSONNELLES



RECOMMANDATIONS DE SECURITE

Ces recommandations proviennent de l'expérience de longues années d'exploitation de divers hélicoptères légers. Il nous a semblé opportun d'en faire profiter tous les pilotes d'ULM classe 6 afin d'éviter que les mêmes erreurs se reproduisent.

I) GENERALITES

→ Ne jamais pousser brutalement le cyclique vers l'avant comme vous pourriez le faire en avion pour amorcer une descente, ou à l'issue d'une ressource. Cela peut provoquer une situation d'apesanteur qui risque de conduire au cisaillement du mât rotor, ou à la collision d'une pale avec la structure. Utiliser toujours le collectif pour effectuer une mise en descente.

→ Ne consommez jamais volontairement votre carburant en dessous du niveau minimum recommandé.

→ Ne laissez jamais l'ulm sans surveillance à un endroit où des badauds peuvent involontairement endommager des parties critiques de l'appareil (comme le rotor de queue par exemple).

→ Mettez en route le feu anti-collision si équipé avant la mise en rotation du rotor, et conservez le jusqu'à l'arrêt complet de celui-ci. Le feu anti-collision est situé à proximité du rotor anti-couple et attire l'attention des personnes environnantes.

→ Méfiez-vous des personnes qui se trouvent à proximité de l'ulm ; assurez-vous qu'elles ne se dirigent pas vers le rotor de queue. Les pales du rotor principal représentent également un danger, en particulier sur les surfaces en pente où leur distance au sol est réduite vers l'amont.

→ Ne transportez jamais de charge extérieure, sauf si vous utilisez un crochet spécialement conçu à cet effet ; ne fixer rien à l'extérieur de l'ulm. Assurez-vous également qu'aucun objet mobile ne se trouve dans le cockpit, surtout si vous êtes amené à effectuer un vol sans porte. En effet, même un objet anodin tel qu'un bout de papier, ou un vêtement, peut endommager gravement le rotor anti-couple s'il vient à le percuter en vol.

→ Éviter les manœuvres brutales, notamment à grande vitesse. Elles produisent des facteurs de charge élevés qui fatiguent certains composants vitaux.

→ Un changement de bruit, ou l'apparition de vibrations peuvent indiquer la panne d'un élément important de la machine. Atterrissez aussitôt et effectuez une inspection approfondie avant de reprendre le vol. Une bonne solution consiste à effectuer un vol en stationnaire prolongé suivi d'une nouvelle inspection.



→ Ne laissez jamais les tours chuter de façon trop importante. La plupart des atterrissages durs sont survivables si le rotor n'a pas décroché avant l'impact.

→ N'effectuez jamais de décollage ou d'atterrissage vent arrière, surtout en altitude. L'accrochage tardif peut amener l'ulm à s'enfoncer et à heurter le sol ou les obstacles environnants.

→ Une approche sous angle fort par vent arrière, ou un atterrissage vertical peut conduire à l'état de vortex. Ce phénomène se produit quand les pales, tournant dans leur propre remous, produisent un anneau tourbillonnaire qui isole le rotor. Ce dernier n'est alors plus traversé par le flux d'air. Dans cette situation, une augmentation de la puissance ne stoppe pas la descente. La seule solution pour s'en sortir, consiste à abaisser le collectif et à reprendre de la vitesse. Ce peut être catastrophique à proximité du sol car une perte significative d'altitude en résulte.

→ La stabilité de l'ulm sur le sol est assurée tant que le poser se fait verticalement, ou en légère translation avant. Si l'on se pose avec un léger déplacement latéral ou arrière, un patin peut accrocher le sol avec risque de renversement de l'ulm. Les pilotes débutants doivent s'entraîner à décoller et se poser en légère translation avant.

→ Lors de vols en altitude (au-dessus de 3000 à 4000 pieds), la poignée des gaz est souvent ouverte en grand et le contrôle des tours doit se faire avec le collectif. Dans ces conditions la corrélation gaz-pas peut être moins efficace. Il faut donc faire très attention lorsque l'on baisse le collectif de ne pas faire une sur vitesse.

→ Ne soulevez pas le collectif pour ralentir le rotor lors de l'arrêt du moteur. Le collectif augmente la portance du rotor et les pales peuvent heurter le cône de queue. Ne freinez pas non plus la rotation des pales en saisissant le rotor anti-couple; vous risquez d'endommager la transmission.

→ Ne vous posez jamais dans des herbes hautes et sèches. L'échappement qui est très chaud, peut se trouver très près du sol et un incendie risque de se déclarer.

→ Assurez-vous avant d'effectuer une autorotation pour entraînement, qu'aucun obstacle (fils ou autres) ne se trouve sur votre trajectoire.

→ Ne jamais tenter une vérification des magnétos pendant le vol. Si une magnéto dysfonctionne et que le pilote met l'autre à la masse, le moteur risque de s'arrêter totalement. S'il est suspecté qu'une magnéto dysfonctionne, laisser la clef sur «BOTH» et atterrir dès que possible.



II) RECOMMANDATIONS DETAILLEES

Les actions à piquer produisant une situation de faible facteur de charge sont extrêmement dangereuses

Le fait de pousser la commande de pas cyclique vers l'avant suite à une ressource ou une montée rapide, ou même à partir d'un vol en palier, provoque une condition de faible facteur de charge (apesanteur). Si l'ulm conserve une assiette à piquer alors que le pilote actionne la commande de pas cyclique vers l'arrière pour recharger le rotor, le disque rotor peut basculer vers l'arrière par rapport au fuselage de l'ulm, avant d'être à nouveau chargé. Le couple de réaction du rotor principal associé à la poussée du rotor anti couple se traduira par un fort moment de roulis du fuselage vers la droite. Tant que la portance du rotor principal est insuffisante, aucun contrôle latéral de la trajectoire n'est possible pour contrer le mouvement rapide vers la droite et un talonnement du mat rotor peut survenir. Un talonnement sévère du mat rotor en vol entraîne généralement la séparation de l'arbre du rotor principal et / ou le contact des pales du rotor principal avec le fuselage.

Le rotor doit être chargé avant que la commande de pas cyclique puisse arrêter le mouvement de roulis vers la droite. Pour recharger le rotor principal, appliquez immédiatement une action modérée de la commande de pas cyclique vers l'arrière, mais évitez toute action de grande amplitude vers l'arrière sur cette commande. (Les situations de faible facteur de charge survenant lors d'une mise en autorotation rapide ne posent pas de problème car l'abaissement de la commande de pas collectif réduit simultanément la portance et le couple du rotor principal).

Quelle que soit votre habileté ou votre expérience, ne tentez jamais d'expérimenter ou de démontrer des manœuvres provoquant un faible facteur de charge. Même des pilotes d'essais ayant une forte expérience se sont tués en explorant les conditions de vol à faible facteur de charge. Soyez toujours extrêmement prudent dans votre pilotage afin d'éviter toute manœuvre provoquant des conditions de faible facteur de charge. Les accidents dus au talonnement du mat rotor sous faible facteur de charge sont presque toujours mortels.

N'EXECUTEZ JAMAIS D'ACTION A PIQUER PRODUISANT UNE SITUATION DE FAIBLE FACTEUR DE CHARGE

La panne d'essence peut être fatale

De nombreux pilotes sous-estiment les conséquences d'une panne d'essence. Les conséquences d'une panne d'essence sont identiques à celles d'une panne complète du moteur ou du système de transmission. Lorsque cette situation se produit, le pilote doit immédiatement se mettre en autorotation et se préparer à un atterrissage forcé. Si la mise en autorotation n'est pas immédiate, les tours vont diminuer rapidement, le rotor va décrocher et les conséquences seront fatales. Cette situation s'est déjà reproduite à plusieurs reprises.

Afin de vous prémunir contre ce risque, observez les règles suivantes :

- Ne vous fiez pas aveuglément aux jauges ou à l'avertisseur de bas niveau. Ces instruments ne sont pas d'une fiabilité absolue, quel que soit le type d'ulm. Notez l'horamètre chaque fois que vous effectuez les pleins.
- Pendant la visite prévol
 - Vérifier visuellement le niveau des réservoirs.
 - Assurez-vous que les bouchons soient bien fermés.
 - Purgez les réservoirs et le décanteur d'essence.
- Avant de décoller
 - Assurez-vous que le robinet d'essence est ouvert.
 - Prévoyez de refaire le plein de telle façon à toujours conserver une réserve de 20 minutes en vol.
- En vol
 - Comparez en permanence les jauges et le temps de vol effectué. Si l'une des deux sources vous indique qu'il ne reste plus de carburant, posez-vous.
 - Arrêtez-vous pour refaire le plein chaque fois que le réservoir principal indique moins de $\frac{1}{4}$.
 - Ne volez jamais au point d'allumer l'indicateur de bas niveau (si équipé)



Marcher vers le rotor anti-couple peut être mortel.

Des passagers ont été tués par les rotors anti-couple. Toutes les précautions possibles doivent être prises par le pilote pour éviter ce genre d'accident tragique. Les règles suivantes devraient toujours être observées.

- Ne laisser personne s'approcher de l'ulm sans accompagnement ou sans avoir effectué un solide briefing préalable. Ne pas hésiter si nécessaire à couper le moteur avant l'embarquement.
- Ayez toujours le feu anti-collision (si équipé) sur marche lorsque le rotor tourne.
- Demandez à vos passagers de rester en contact visuel avec vous lorsqu'ils s'approchent de la machine. Cela les contraindra à s'approcher uniquement par l'avant ou par les côtés, mais jamais par l'arrière.
- Donnez comme consigne à vos passagers de quitter l'ulm de telle manière à toujours vous conserver en visuel et de s'éloigner par l'avant, jamais par l'arrière.
- Soyez particulièrement vigilant lors des atterrissages en campagne ; des enfants ou même des adultes que vous n'auriez pas vu peuvent s'approcher par l'arrière.

Ne quittez jamais l'ulm pendant que le moteur tourne.

Des accidents peuvent se produire si des pilotes quittent momentanément leur ulm, moteur et rotor tournants. En effet, lorsque la friction n'est pas très efficace, les vibrations peuvent provoquer le soulèvement du collectif, ce qui a pour effet à cause de l'action du corrélateur gaz/pas, de mettre des gaz. L'ulm décolle alors tout seul, ce qui provoque le crash de l'appareil.

Tenez les commandes de vol pendant l'embarquement de vos passagers.

Pendant l'embarquement ou le débarquement de vos passagers rotor tournant, il est important de tenir fermement le cyclique et le collectif pour prévenir toute maladresse de leur part.



Ne rien fixer au train d'atterrissage.

Le train d'atterrissage est conçu pour encaisser des efforts vers le haut. Sa résistance aux efforts qui se produisent dans l'autre sens est donc très faible. Par ailleurs, même des charges de faible masse peuvent modifier sa fréquence de résonance propre, et créer ainsi des contraintes importantes en raison des vibrations.

En conséquence, n'essayez pas de transporter des charges en les fixant au train.

Dépasser les limitations approuvées peut être fatal

Beaucoup de pilotes ne comprennent pas le problème du vieillissement en fatigue du métal. A chaque fois qu'une pièce de métal subit un effort qui dépasse la contrainte limite élastique, des dommages peuvent se développer à l'intérieur du métal. Il n'y a pas à l'heure actuelle de méthode d'inspection qui permet de détecter ces dommages en fatigue invisibles. Les premiers symptômes seront des micros criques noyées dans le métal, bien souvent indétectables en surface. Les criques s'agrandiront à chaque répétition de la contrainte limite jusqu'à ce que la pièce casse soudainement. La croissance d'une crique se développera très rapidement dans le système de transmission qui subit des contraintes de torsion à très haute fréquence. Cela peut se produire aussi très rapidement dans les pièces qui composent le système rotor à cause de la force centrifuge qui s'exerce sur les pales et la tête rotor. Des dommages en fatigue se produisent à chaque révolution de l'arbre ou des pales qui sont en surcharge.

Si un pilote dépasse la puissance ou les vitesses maxi occasionnellement sans dégât apparent, il pourrait penser qu'il peut utiliser ainsi l'ulm au delà de ces limites. Ce n'est pas vrai. Chaque seconde durant laquelle une limitation est dépassée, de plus en plus de contraintes s'exercent et des dommages en fatigue s'accumulent dans le métal. Eventuellement une crique commence à se développer et à grandir jusqu'à la brutale rupture finale. Si le pilote est chanceux, la pièce aura atteint sa limite de potentiel et aura été remplacée avant sa possible rupture. Dans le cas contraire cela pourra conduire à un incident ou l'accident.

ATTENTION

- Toujours utiliser l'ulm bien au dessous de sa Vne (vitesse à ne jamais dépasser), surtout dans les conditions turbulentes
- Ne jamais utiliser le moteur au delà des pressions d'admissions **maxi continue** et **maxi décollage 5 minutes** (voir plaquettes)
- Ne jamais charger l'ulm au delà de la masse maxi et respecter le centrage
- **La plupart des conditions de vol dommageables se produisent lors de manœuvres à haute vitesse combinées avec des puissances élevées.**



Accidents mortels causés par décrochage du rotor

Une des premières cause d'accidents sur les hélicoptères légers, est la perte de tours rotor. Pour éviter cela, les pilotes doivent avoir acquis le réflexe immédiat de visser la poignée et de baisser le collectif pour conserver les tours en cas d'alarme.

Les ulm ont généralement une excellente résistance au crash tant que le pilote fait voler sa machine jusqu'au sol, et exécute un arrondi avant le toucher pour diminuer vario et vitesse.

Même si l'atterrissage doit se faire en terrain accidenté avec des arbres, des fils, ou de l'eau, il doit absolument se forcer à baisser le collectif pour maintenir les tours jusqu'au dernier moment. La machine sera peut-être sévèrement endommagée, mais ses occupants auront une bonne chance de s'en sortir indemnes.

La puissance disponible du moteur est directement proportionnelle au nombre de tours. Si les tours chutent de 10 %, la puissance diminue de 10 %. Avec une puissance moindre, la machine commence à s'enfoncer, si pour arrêter cet enfoncement le collectif est soulevé, les tours chutent encore davantage, ce qui accentue le phénomène d'enfoncement. Si le pilote persiste malgré tout à soulever le collectif, le rotor décrochera presque instantanément. Lorsque le rotor décroche, les pales s'arrêtent de tourner, ou éventuellement percutent la queue de l'appareil, ce qui provoque dans les deux cas un crash qui a toute probabilité d'être mortel.

Quelle que soit la cause qui provoque une diminution des tours, le pilote doit tout d'abord visser la poignée et baisser le collectif avant de chercher à comprendre ce qui se passe.

Cela doit être un réflexe conditionné. En vol, une légère pression vers l'arrière du cyclique favorise cette récupération.

Le décrochage rotor par perte de tours peut arriver à n'importe quelle vitesse, et lorsque cela se produit la portance disparaît et l'ulm « tombe du ciel ». Par chance c'est souvent près du sol que la plupart des accidents se produisent (lors du décollage et de l'atterrissage) et la chute n'est alors que de quelques pieds. Dans ces circonstances l'appareil est détruit, mais les occupants sont indemnes. Cependant, dès que la perte de tours a lieu à une altitude supérieure à 40 ou 50 pieds, le crash est presque toujours fatal.

Le décrochage rotor par perte de tours est très semblable au décrochage d'une aile d'avion à basse vitesse. Lorsque la vitesse de l'avion diminue, l'incidence doit être augmentée afin de maintenir la portance. Au-delà d'une valeur critique (15° environ), les filets d'air se détachent du profil causant une diminution brutale du Cz, et corollairement une forte augmentation du Cx. Le pilote d'avion se sort de cette situation en abaissant le nez de l'avion pour réduire l'angle d'incidence, et en ajoutant de la puissance pour reprendre de la vitesse.



Le phénomène est identique durant le décrochage rotor par perte de tours, hormis le fait que c'est alors la vitesse du rotor qui diminue. Durant cette diminution de vitesse, l'angle d'incidence des pales doit être augmenté pour conserver la portance. Si le collectif n'est pas soulevé par le pilote, l'ulm se met à descendre, ce qui provoque également une augmentation d'incidence. Comme pour une aile d'avion, les filets d'air décrochent du profil de la pale au-delà d'une valeur critique de l'incidence, créant une perte de portance et une augmentation de traînée.

L'augmentation de traînée agit comme un énorme frein rotor provoquant une perte rapide de tours ce qui accentue encore ce décrochage. Une fois le processus engagé le phénomène est irréversible, même avec le collectif en bas.

Du fait de la variation de vitesse du vent relatif sur le rotor, lorsque l'ulm se déplace, le décrochage rotor n'est pas symétrique. La pale reculante décroche en premier. En conséquence le disque rotor s'incline vers l'arrière.

Comme d'autre part la vitesse verticale de descente provoque une portance accrue sur la queue de l'appareil, celui-ci a tendance à piquer du nez.

La conjonction de ces deux effets, plus le fait que le pilote mette du cyclique vers l'arrière pour maintenir l'assiette, provoquent souvent la collision des pales avec la queue pendant la chute de l'appareil. Les forces en présence sont telles que les butées situées sur le mat rotor n'ont pas d'effet. L'impact du rotor sur la queue ne change de toute façon rien à la situation car l'irréversible s'est déjà produit lors du décrochage rotor.

Il faut toujours réduire le vario avant de diminuer la vitesse.

De nombreux accidents se produisent lors d'approches à fort vario et faible vitesse. Dans ces cas là, lorsque le pilote essaie à l'approche du sol de diminuer le taux de descente en agissant sur le collectif, il effectue cette action dans les remous du rotor, ce qui nécessite une action importante du collectif vers le haut, avec une forte puissance. Le phénomène de vortex apparaît alors, provoquant un atterrissage dur souvent suivi de tonneaux.

Cela peut se produire au cours d'approches sous angle fort, avec ou sans puissance.

On peut éviter ce genre d'accident en diminuant le vario avant de réduire la vitesse. Un bon moyen d'y parvenir, est de **ne jamais laisser la vitesse passer en dessous de 30 kt tant que le vario n'est pas inférieur à 300 ft/mn.**



De nombreux accidents sont causés par le renversement dynamique.

Le renversement dynamique peut se produire chaque fois que le train d'atterrissage est bloqué latéralement dans son déplacement par un obstacle qui devient alors un centre de pivotement pour l'appareil. Par obstacle il faut entendre tout élément ou surface qui peut bloquer un patin. Lorsque le renversement commence, il n'est pas possible de l'arrêter en mettant simplement du cyclique du côté opposé.

Par exemple, supposons que le patin droit soit bloqué par une pierre qui du coup transforme le patin droit en une charnière pour un renversement vers la droite. Il est important de comprendre que même avec le cyclique en butée gauche, le prolongement du vecteur portance du rotor passe à gauche du patin droit, ce qui fait que le moment de bascule vers la droite subsiste pendant tout le renversement. Abaisser le collectif rapidement est le moyen le plus efficace de stopper le phénomène.

Pour éviter le renversement dynamique :

- S'exercer aux pannes en stationnaire toujours face au vent, et jamais lorsque le vent dépasse 10 kt ou qu'il y a des rafales.
- Ne jamais se mettre en stationnaire à proximité de clôtures, de buissons, de balises, de piste ou plus généralement d'obstacles susceptibles de bloquer un patin.
- Toujours se mettre en stationnaire en deux temps. Tout d'abord soulever doucement le collectif pour que l'appareil déjauge en annulant tout déplacement, puis poursuivre la manœuvre jusqu'à ce que l'appareil soit immobile au-dessus du sol.
- Ne pas effectuer de travail sol à une hauteur trop faible. Se positionner à au moins 1m50 pour les déplacements latéraux ou arrière.



Les lignes électriques sont souvent mortelles

La collision en vol avec des lignes électriques, des câbles ou tout autre obstacle artificiel, est une menace importante pour tous les ulm, mais encore plus pour les ulm de classe 6. Les pilotes doivent toujours avoir à l'esprit ce danger très réel.

- Essayez en permanence de visualiser les pylônes ou les poteaux car vous ne verrez pas les fils à temps.
- Survolez les lignes au-dessus des pylônes.
- Prenez une bonne marge car il existe un câble de terre, généralement invisible, qui se trouve bien au-dessus des autres câbles.
- Scrutez en permanence le relief de part et d'autre de votre route à la recherche d'éventuels pylônes.
- A l'exception du décollage et de l'atterrissage, volez toujours à une hauteur minimale de 500 pieds.

En agissant de la sorte, vous échappez à la première cause d'accidents mortels.



La perte des références visuelles peut être fatale

Voler en ulm classe 6 par mauvaise visibilité, que ce soit par temps de brouillard, de neige, de plafond bas, ou à l'occasion d'une nuit sombre, peut se révéler fatal. Les ulm de classe 6 sont beaucoup plus instables que les autres type d'ulm et ont un taux de roulis et de tangage nettement plus important. La perte des références extérieures, même momentanée, peut se traduire par une désorientation, des actions malencontreuses sur les commandes et la perte du contrôle de l'ulm. Ce type de situation peut se produire lorsqu'un pilote qui tente de traverser une zone à faible visibilité s'aperçoit trop tard qu'il n'a plus de références. Il tente alors de faire demi-tour, mais sans horizon n'y parvient pas.

Vous devez prendre la bonne décision avant qu'il ne soit trop tard. Rappelez-vous : l'ulm vous donne toujours la possibilité de vous poser et d'utiliser un autre moyen de transport lorsque le temps est trop mauvais. Il suffit d'exercer son jugement à temps et d'en avoir la volonté.

La sur-confiance provoque souvent des accidents.

Un point commun à de nombreux pilotes victimes d'accidents est l'excès de confiance. Des pilotes très expérimentés qui se convertissent à la classe 6 et les propriétaires privés, risquent surtout d'en être victimes. En effet, les pilotes expérimentés se sentent sereins en vol, mais n'ont pas encore développé la sensibilité, la coordination et le sens du vol en classe 6. Les pilotes privés eux, sont leur propre patron, ne s'imposent pas une discipline de vol suffisante, et ne se soumettent pas à la critique périodique d'un instructeur. Le manque de rigueur risque alors de s'installer.

Lorsqu'ils sont pilotés avec prudence et loin des limites, les ulm classe 6 sont des aéronefs très sûrs. Mais ce sont aussi probablement les machines qui pardonnent le moins. C'est pourquoi on doit toujours les piloter prudemment. Il est important de toujours conserver une bonne marge de sécurité,.... au cas où..

Le vol basse altitude au-dessus de l'eau est très risqué.

De nombreux accidents se sont produits au cours de vols à basse hauteur au-dessus de l'eau. Dans cette situation, les pilotes ignorent souvent le fait qu'ils n'ont pas de repères suffisants pour estimer correctement la hauteur. Le vol au-dessus d'une étendue d'eau calme ou miroitante est particulièrement délicat, mais la difficulté existe également lorsque le plan d'eau est agité. L'aspect perpétuellement changeant de la surface modifie la perception habituelle et peut amener le pilote à se tromper sur sa hauteur.

Conserver en toutes circonstances une hauteur de vol minimale de 500 ft et éviter les manœuvres en-dessous de 200 ft lorsque vous vous trouvez au-dessus de l'eau.



Attention aux vols de démonstration ou aux premiers vols.

De nombreux incidents ou accidents ont lieu au cours de vols de démonstration ou de premiers vols. Ces accidents se produisent parce que des personnes qui n'ont pas été correctement préparées et qui n'ont pas reçu au préalable un briefing approprié, s'approprient les commandes.

Si un élève commence à perdre le contrôle de l'appareil, un instructeur peut facilement reprendre les commandes, pour peu que l'élève n'ait pas d'actions brutales ou de trop grande amplitude. Si cependant l'élève est désorienté au point d'avoir une action soudaine et disproportionnée dans le mauvais sens, même l'instructeur le plus expérimenté peut éprouver des difficultés à récupérer la situation. Les instructeurs sont en général assez bien préparés à reprendre les commandes quand leur stagiaire perd le contrôle et **ne fait rien**, mais beaucoup moins lorsqu'il perd le contrôle et a **un mauvais réflexe**.

Avant de céder les commandes à quelqu'un, il est nécessaire d'avoir effectué un briefing approfondi en insistant sur l'extrême sensibilité des commandes d'un ulm classe 6. Il faut avoir souligné le fait qu'il est impératif de ne jamais agir brutalement avec beaucoup d'amplitude. De plus l'instructeur doit être prêt à reprendre les commandes à n'importe quel moment, au cas où l'élève commencerait à perdre le contrôle de l'appareil.



Couper sèchement les gaz peut être fatal.

De nombreux instructeurs ignorent comment effectuer une panne simulée en sécurité. Bien que sachant eux-mêmes comment réagir face à cette situation, ils peuvent se révéler incapables d'enseigner correctement cet exercice ou de gérer de manière appropriée une réaction inattendue de l'élève. Il arrive en effet que l'élève se crispe sur les commandes, agisse sur le mauvais palonnier, soulève le collectif au lieu de le baisser, ou-même ne fasse rien. L'instructeur doit s'attendre à tout.

Avant d'aborder l'exercice de panne simulée, il est nécessaire de bien connaître son élève et de l'avoir soigneusement préparé à cet exercice. Répéter la manœuvre autant de fois que nécessaire pour que les réactions de l'élève soient à la fois prévisibles et judicieuses. Ne surprenez jamais totalement votre élève. Prévenez le quelques minutes avant, que vous allez effectuer une simulation de panne, et lorsque vous réduisez les gaz, annoncer à voix haute : « panne! » La puissance avant l'exercice doit être bien inférieure au maximum continu (début d'exercice avec une incidence pales qui ne soit pas trop forte) et la poignée doit être manipulée progressivement : ne réduisez jamais brutalement les gaz. Soyez sur les commandes et bloquez le palonnier droit pour prévenir une action erronée de la part de l'élève. Soyez toujours prêt à effectuer la manœuvre de mise en autorotation vous-même. N'attendez jamais pour voir ce que votre élève va faire. Prévoyez de réagir dans la seconde, indépendamment de lui.

Il est déjà arrivé que le moteur s'arrête durant un exercice de panne simulée. Par prudence, effectuez toujours cet exercice à proximité d'une surface facilement accessible où il vous sera possible d'effectuer un atterrissage en autorotation en cas de nécessité. De plus, n'abordez jamais cet exercice tant que le moteur n'est pas chaud. Attendez au moins 15 à 20 minutes après le décollage.



Attention danger pour les pilotes expérimentés qui débutent sur classe 6,

De nombreux accidents impliquent des pilotes d'avions expérimentés ayant peu d'heures de vol sur hélicoptère.

Les réflexes acquis sur d'autres type d'ulm peuvent se révéler fatals lorsqu'il s'agit d'un ulm classe 6. Bien que le vol puisse sembler maîtrisé en situation normale, lorsqu'il y a du temps pour réfléchir avant d'agir, il peut très bien en aller tout autrement lorsqu'une réaction immédiate et instinctive est nécessaire. En effet, dans cette situation, les réflexes risquent de resurgir et provoquer une erreur fatale. Dans ces cas, les mains et les pieds réagissent instinctivement, et ce sont les réflexes basés sur la plus grande expérience qui refont surface.

Ainsi sur les autres classes d'ulm, la réaction normale à l'approche de décrochage est généralement de pousser sur le manche et d'ajouter de la puissance.

La même réaction sur un ulm de classe 6 lors d'une alarme bas régime rotor, a de grandes chances de provoquer un décrochage rotor, surtout si après l'action initiale de pousser sur le manche, - action qui aggrave la situation – le pilote ajoute de la puissance (soulève le collectif). Agissant de la sorte le décrochage rotor aura lieu en moins d'une seconde, et l'ulm « tombera du ciel ».

Un autre exemple est l'action requise pour descendre. Sur un multiaxes par exemple il faut pousser sur le manche. Sur un classe 6 il est nécessaire de baisser le collectif. Si pour éviter un oiseau ou un autre aéronef, un pilote classe 6 décide brusquement de descendre et pour ce faire restitue le réflexe acquis sur multiaxes en poussant sur le manche, il y a alors grand risque de mise en état d'apesanteur et création d'une situation de choc du mât (mast bumping) qui a souvent pour conséquence le cisaillement du mât rotor ou la collision d'une pale avec le cône de queue.

Une situation identique peut se produire à la mise en palier après une remise des gaz. En fait le pilote doit utiliser le collectif ou avoir une action très progressive sur le cyclique.

Pour voler en sécurité sur un ulm classe 6, un pilote doit passer beaucoup de temps à éduquer de nouveaux réflexes. Ces réflexes doivent prendre le pas sur ceux acquis sur d'autres ulm et doivent être rapides, car tout va plus vite en classe 6. Le pilote n'a pas le temps de se rendre compte qu'il a fait la mauvaise action, d'y réfléchir, puis de corriger. C'est trop tard ! Le rotor a déjà décroché ou une pale a déjà percuté le fuselage et il n'y a aucune chance de s'en sortir. Pour acquérir des réactions adaptées à la classe 6, le pilote multiaxes doit s'entraîner avec un instructeur compétent, et revoir des dizaines de fois les différentes procédures jusqu'à ce qu'il fasse la bonne manœuvre sans y penser.

Et par-dessus tout, il ne faut jamais pousser sur le cyclique de façon brutale.



Les objets non sécurisés peuvent provoquer de graves accidents.

Un accident mortel est survenu lorsque la planchette de vol du pilote s'est échappée par la porte gauche et a percuté le rotor de queue.

N'importe quel objet entrant en collision avec le rotor anti-couple peut provoquer la défaillance de ce dernier. La perte ou la déformation d'une pale peut créer un déséquilibre capable d'arracher la boîte de transmission arrière ou même la queue de l'ulm.

Des accidents de cette nature ont été occasionnés par des bouchons de réservoir, des porte-documents, des oiseaux et d'autres objets divers. Pour se prémunir contre ce type d'accident, avant chaque vol :

- ◆ Effectuez le tour de l'appareil en vérifiant la fermeture des bouchons de réservoir, l'état du rotor anti-couple, et en prêtant attention à tous ce qui pourrait être accroché par un patin, ou soufflé par l'ulm au moment du départ.
- ◆ Sécurisez tous les objets mobiles qui se trouvent dans la cabine.
- ◆ Fermez correctement les portes.
- ◆ Attention aux vols sans portes.

Vent fort ou turbulence.

Le vol par grand vent ou turbulence sévère doit être évité, mais si de la turbulence imprévue survient, il y a lieu d'appliquer les règles suivantes :

- Réduisez la vitesse comme indiqué au manuel de vol.
- Resserrez la ceinture de sécurité, et faites reposer votre avant-bras droit sur votre jambe droite de manière à ne pas donner des impulsions malencontreuses sur le cyclique.
- Ne sur-contrôlez pas. Evitez toute action brutale ou de grande amplitude. Laissez l'appareil réagir à la turbulence, puis reprenez vos paramètres de vol en douceur.
- Laissez le contrôleur de tours en fonctionnement (si équipé) et ne courez pas après les tours ou la vitesse. Vous devez accepter des variations momentanées.
- Evitez de voler sous le vent des collines, des crêtes montagneuses ou des immeubles car c'est là que vous risquez de rencontrer la turbulence la plus marquée.
- Par grand vent, ne vous aventurez jamais dans des vallées fermées.



Les vols photos sont des vols à haut risque.

On croît souvent à tort que les missions photos peuvent être exécutées en sécurité par des pilotes sans expérience or il y a eu de nombreux accidents mortels au cours de ce type de vol.

Il arrive souvent que pour faire plaisir au photographe, le pilote réduise sa vitesse en dessous de 30 kt et évolue ensuite pour trouver le meilleur angle de prise de vue.

Durant ce type de manœuvre, le pilote risque de délaissier le pilotage et ne plus prêter attention à l'orientation du vent. Il arrive alors que la machine perde progressivement de la portance et commence à s'enfoncer. Le pilote peu expérimenté coure le risque de contrer cet enfoncement à l'aide du collectif, ce qui en général ne fait qu'aggraver la situation en raison de la perte de tours qui s'ensuit, et donc de la baisse de puissance. Visser la poignée dans cette configuration augmente le couple de renversement mais pas la puissance en raison de la diminution des tours. Parce que la force aérodynamique créée par le rotor de queue est proportionnelle au carré du nombre de tours, lorsque les tours viennent à chuter en dessous de 80 %, pratiquement la moitié de cette force disparaît et le nez de la machine commence à pivoter vers le côté. La diminution du nombre de tours peut provoquer également le décrochage brutal du rotor principal. L'ulm continue alors de s'enfoncer tout en pivotant sur lui-même. L'impact qui suit est en général mortel.

L'entraînement à l'autorotation peut conduire à de nombreux accidents

L'entraînement à l'autorotation continue d'être la première cause d'accident. Chaque année de nombreux hélicoptères sont détruits en entraînement en autorotation alors qu'une panne moteur à très peu de chances de se produire.

La plupart des accidents d'autorotation en entraînement se produisent lorsque l'on descend en dessous de 100 pieds sans que les bonnes conditions soient réunies. Lorsque l'on passe en dessous de 100 pieds sol, il est nécessaire de remettre les gaz si toutes les conditions suivantes ne sont pas réunies :

- 1.les tours rotor au milieu de la plage verte.
- 2.la vitesse stabilisée à la valeur prévue au manuel de vol.
- 3.un taux de chute normal, moins de 1500 pieds par minute.
- 4.le virage (éventuel) terminé.

Les instructeurs peuvent mémoriser l'annonce : « RPM, Vitesse, Vario » avant de franchir les 100 pieds. A des altitudes densités supérieures à 4000 pieds, augmenter le point de décision à 200 pieds ou PLUS.

Un gros pourcentage des accidents en autorotation survient après de nombreuses autorotations consécutives. Pour maintenir la vigilance de l'instructeur et minimiser la fatigue du stagiaire, il faudra donc se limiter à 3 ou 4 autorotations durant la même session.