



Cours sécurité des vols



Thierry LOO



Synthèse des accidents



Accidentologie 2008-2018

Accidents survenus en **vol montagne** à **des pilotes qualifiés ou autorisés altiports**. Les accidents survenus à des pilotes de plaine en vol dans la montagne ne sont pas retenus ici.

- Nombre d'occurrences retenues 103
 - Nombre d'accidents 89
 - Nombre d'incidents 14
 - Nombre d'accidents mortels 3

- 3 accidents mortels (pas de cause identifiées)
 - Instruction Valloire écart d'axe
 - Perte contrôle latéral sur glacier
 - Décrochage en montée initiale



Accidentologie 2008-2018

- Pertes de contrôle en latéral
 - Roues 21
 - Sur neige 10
- Pertes de contrôle en longitudinal
 - Roues 10
 - Sur neige 4
- Atterrissages
 - Avant piste 8
 - Durs ou passage en pylône 11



Accidentologie 2008-2018

- Problèmes mécaniques ou problèmes techniques liés à l'exploitation montagne 15
(pb sur les trains, pb rupture aile)
- Instruction
 - Roue 17
 - Neige 7
- Divers : turbulences derrière hélico, décollage/atterrissage sur neige avec roues, obstacles (chien) au décollage



Accidentologie 2008-2018

- **Enseignements :**

- Peu d'accidents mortels pour les pilotes qualifiés/autorisés
- Problème de pilotage et navigation pour les **pilotes de plaine** (hors étude)
- **Autorisations de site rapides**
- Utilisation d'avions complexes ou différents de celui qui a été utilisé pour la formation
- Identification des **difficultés d'une piste**
 - environnement,
 - faible pente,
 - état de surface
 - longueur de finale...
- Faible énergie à l'atterrissage, crainte « d'être trop long »



Accidentologie 2008-2018

- **Enseignements :**

- Connaissance insuffisante des performances de l'avion
- **Tolérances** sur l'état technique des avions (freins, moteur) : ce qui peut paraître mineur en plaine peut avoir de lourdes conséquences en montagne
- Maîtrise du train classique
- Expérience récente vs expérience totale



Les risques identifiés ?

- Débutant montagne
- Reconnaissance
- La préparation de la machine avant la reco
- Blocage commandes
- Autorisation de site rapide
- Etat technique de l'avion
- Remise de gaz
- Atterrissage court / Long
- L'arrondi choix vitesse et puissance
- Conseils de vigilance

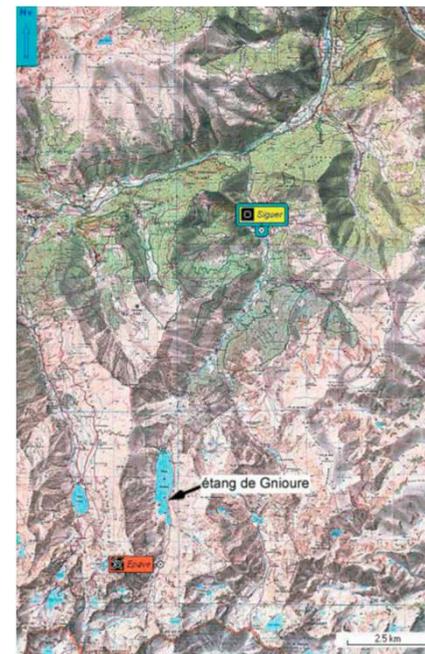




Débutant montagne 1/6

- Pilote + 3
- 18 ans, PPL (1 an), 80 hdv, 14 sur type
- Vent 180 / 10 kt, T 9 °
- Décollage 15 h 00
- Pente moyenne vallée 8°
- Perfo avion : pente de montée inférieure à 4°

F-GFCZ – F-BVSP





Débutant montagne 2/6

- Décrochage à proximité du sol
 - ➔ Décision tardive d'exécuter un demi tour
 - ➔ Prise en compte insuffisante de la diminution des perfos
 - ➔ Méconnaissance des particularités du vol montagne

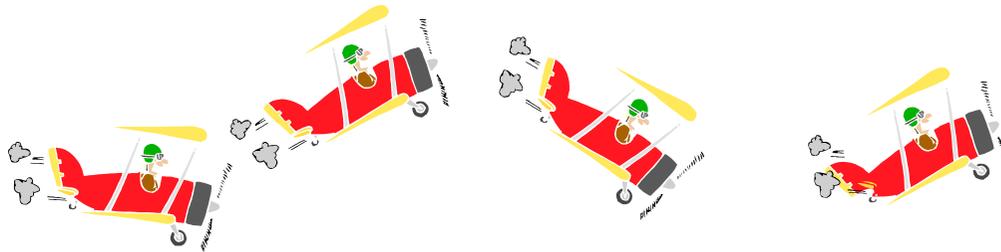
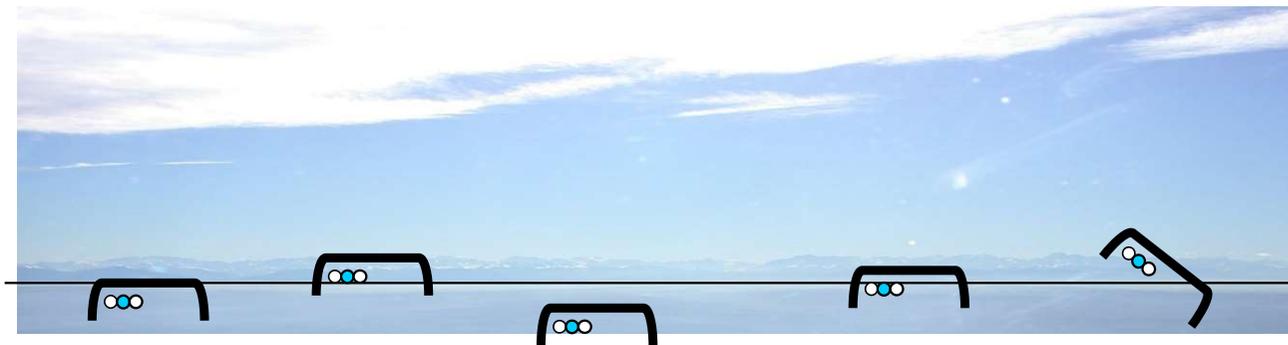
- « J' ai eu une baisse des performances »
- L'avion ne montait plus





Débutant montagne 3/6

Le contrôle de l'attitude de l'avion



Utilisation de l'horizon naturel

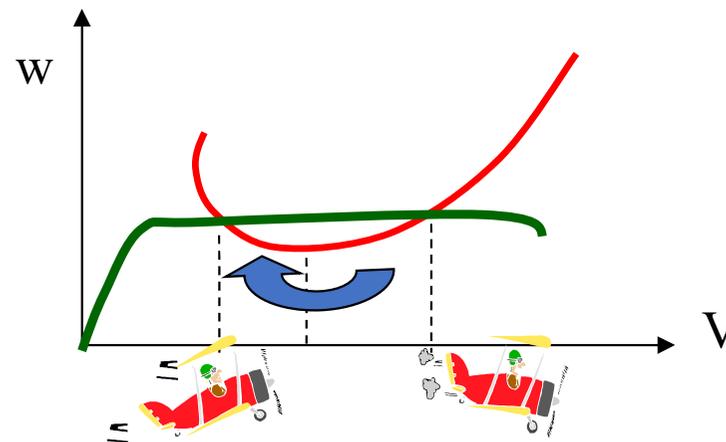


Débutant montagne 4/6



Vi 110km/h
Vz 0ft/mn

Vi 140km/h
Vz +500ft/mn





Débutant montagne 5/6



Vi 150 km/h
Vz 500ft/mn

Vi 120 km/h
Vz 200ft/mn

Vi 90 km/h
Vz 0ft/mn

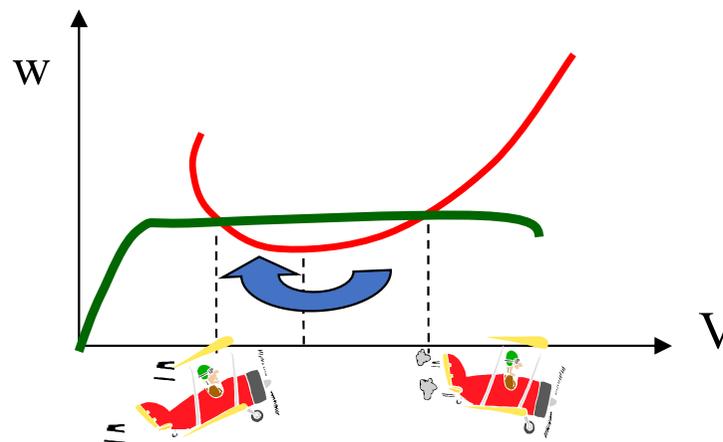
Importance de piloter un couple Régime/vitesse indiquée



Débutant montagne 6/6

- **Pour l'instructeur, important**

- de passer du temps sur le pilotage dans le relief
- d'expliquer et de redémontrer l'identification et la sortie du second régime





La reconnaissance 1/5

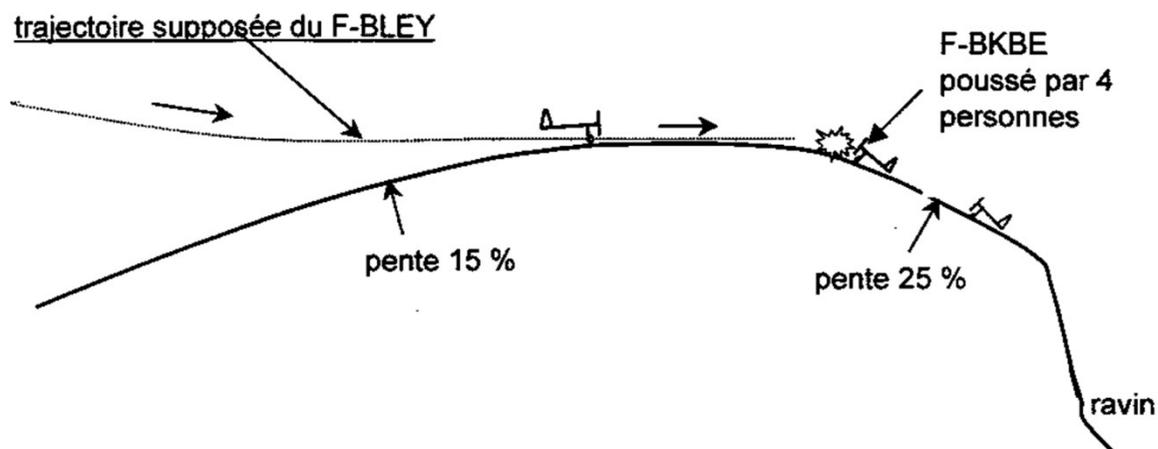
- 2 PA 18
 - Sur neige
 - 2 vols d'instruction
 - MTO OK
-
- Le site est un col accessible sur deux axes
 - Le F-BKBE atterrit court, les pilotes se font aider pour remonter l'avion au sommet

F-BLEY– F-BKBE

La reconnaissance 2/5

- Entre-temps, sans avoir effectué de reconnaissance préalable, le F-BLEY se pose sur le versant Est avec l'intention d'en re-décoller immédiatement à la façon d'un posé-décollé".

- Collision au sol



F-BLEY– F-BKBE



La reconnaissance 3/5

- PA 18
- 19 h 00 en juin
- Ad privé piste 13, 400 m
- Pilote 58 ans, 3600 hdv
- Vent 330 /20 kt

- Le pilote contacte le propriétaire qui lui déconseille de venir car la piste n'est pas fauchée
- Le pilote lui dit qu'il doit se rendre dans le village pour des raisons personnelles

F-BNMD



La reconnaissance 4/5

- Après une reco et deux passages bas, le pilote décide d'atterrir
- Lors de l'atterrissage l'avion bascule sur le dos
- Dommages matériels importants



F-BNMD



La reconnaissance 5/5

- **Pour l'instructeur important** d'insister sur les différents éléments de la reconnaissance
- La reconnaissance n'est pas une OPTION
- Mettre parfois en place le renoncement (même si l'instructeur pourrait poser)

- Parler TEM



La préparation machine avant la reconnaissance 1/3

- PA 18, altisurface enneigée 2000 m,
- Instructeur 8000 hdv, 1800 sur type
- Pilote 1800 hdv, 100 sur type
- Vent 240/15 kt, visi sup à 10, SCT 3200 ft

- Après la reco, l'élève se positionne en finale
- L'instructeur à l'impression que l'avion s'enfonce, il reprend les commandes
- Virage en descente, posé dur (jour blanc face à la paroi enneigée)
- Évacuation 3h après par hélico, alerte relayée sur 121,5

F-BLEY



La préparation machine avant la reconnaissance 2/3

- Examen de l'épave, pas de puissance à l'impact
- Lors du roulage, l'instructeur a demandé à l'élève de sélectionner le réservoir droit
- Le pilote a sélectionné le gauche
- L'instructeur avait l'habitude de voler sur le réservoir droit et de garder le gauche en réserve
- PANNE d'ESSENCE





La préparation machine avant la reconnaissance 3/3

■ Pour l'instructeur important

- ➔ de faire **préparer l'avion** avant que la **charge de travail ne s'accroisse** (volets, fuel, pompe, réchauffage carbu, train ?) – et que le **stress ne monte**
- ➔ de briefer les particularités avion (par ex pour certains la partie longue du sélecteur représente la position du robinet – ici confusion Right / OFF)
- ➔ de partager les procédures opérationnelles



- **Attention** aux commandes inaccessibles pour l'instructeur (volets D140, tandem sur Piper ...)



Blocage de commande

- Lors du décollage, le pilote du PA 18 ne parvient pas à garder son axe
- Les essais commandes avaient été faits (surtout manche)
- Peu de vent, cavok
- Commandes bloquées par les bottes du pilotes (pointure 45)
- **Attention** en tandem (tablettes, planche de vol l'élève peut vous bloquer les commandes) – sur altisurface les marges latérales sont limitées



HB-POZ



Autorisation de site rapide 1/4

- D 140, HUEZ
- Pilote et 2 Pax
- Sortie latérale de piste à l'atterrissage
- CAVOK, Vent nul
- Premier atterrissage sur l'altiport sans instructeur



F-BOPT



Autorisation de site rapide 2/4

- DR 300, Peyresourde
 - Vol au profit de passagers sur place
 - Pilote et 2 Pax
-
- Piste utilisée en parking à partir de 10 h
 - Congère autour de la piste
 - MTO OK
-
- premier vol, point de contact un peu long
 - Atterrissage suivant, lors de l'atterrissage en 09 collision avec la congère en entrée de piste

F-BSON





Autorisation de site rapide 3/4

- Pilote 360 heures de vol, CPL
- 12 att sur site
- Autorisation en 3 vols

- Les contraintes
 - ➔ Faible expérience, faible expérience récente
 - ➔ Congère
 - ➔ Soleil
 - ➔ Contraintes opérationnelles même pour un jeune CPL (pax, fermeture de la piste à 10)



F-BSON



Autorisation de site rapide 4/4

- **Pour l'instructeur**, difficile de placer en 2 ou 3 vols
 - ➔ Le vol dans le relief (pilotage)
 - ➔ La navigation, le passage de col
 - ➔ La météo
 - ➔ L'aérologie
 - ➔ La reco
 - ➔ L'approche
 - ➔ Les différents éléments de l'atterrissage
 - ➔ Les cas de pannes et les réactions appropriées ...
- L'autorisation d'accès demande beaucoup des compétences de la qualif montagne
- 6 occurrences de ce type en 3 ans

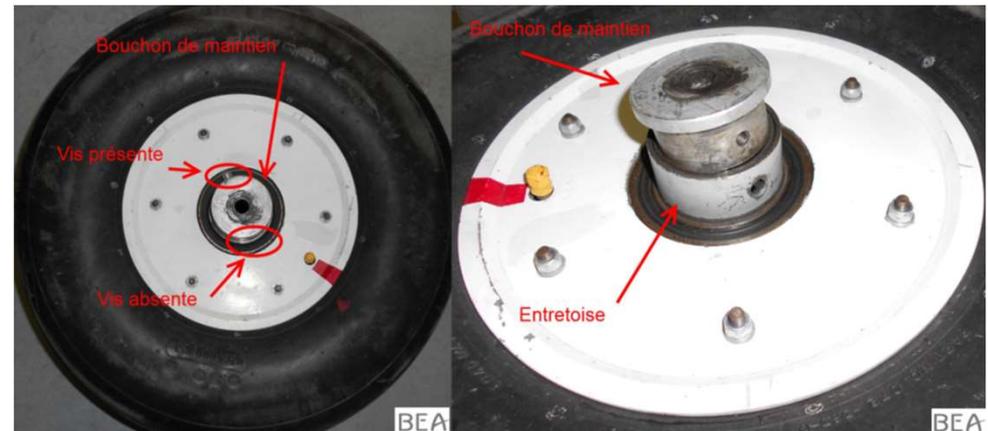


F-BSON



Etat technique de l'avion 1/3

- D 140, Sollières
- Instructeur et deux élèves
- Lors de la course au décollage la roue droite du train principal se détache
- Bouchon de maintien de roue absent



F-BOPT



Etat technique de l'avion 2/3

- Marges réduites, pas de concession sur l'état technique de l'avion
 - ➔ Trains, freins
 - ➔ Commandes
 - ➔ Moteur
 - ➔ Cellule
 - ➔ Radio
- Environnement contraignant pour le pilote mais aussi pour l'avion





Etat technique de l'avion 3/3

■ Pour l'instructeur attention

- ➔ à la pression liée aux stages
- ➔ à ce qui peut paraître mineur en plaine
- ➔ Aux aéronefs que vous ne connaissez pas !
- ➔ Si possible prise en main en bas



En montagne marges réduites

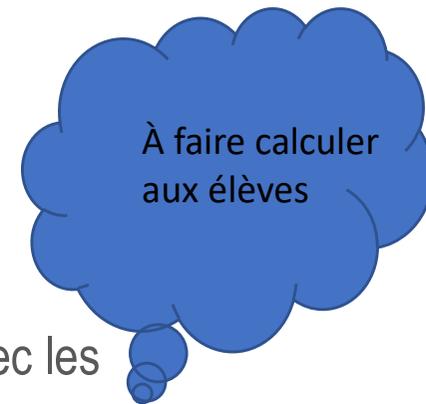
pas de concession sur l'état technique de l'avion





Remise de gaz 1/4

- ULM A 22, exploité en club avion, Le Bergons (65)
 - Pilote avion
 - Le pilote se trouve un peu long, il remet les gaz
 - Pente de la piste 20 % en haut
 - Collision avec des arbres
- **Attention** si Vz 600 ft/mn, et Gs 60 kt (et c'est déjà bien avec les volets !) La pente de montée est de 10 % MAXXX





Remise de gaz 2/4

■ ULM FK 14 Polaris, patrouille de 3 ULM

- T - 31" L'ULM OO-H39 est en finale à une distance d'environ 950 mètres du seuil de piste.
- T - 20" L'ULM OO-E72 vire en finale à une distance d'environ 2 000 mètres du seuil de piste.
- T = 0 Toucher des roues de l'ULM OO-H39 au niveau du seuil de la piste.
- T + 20" Le passager de l'ULM OO-H39 regarde vers l'arrière et le pilote communique par radio.
- T + 38" **L'ULM OO-E72 se situe aux environs du seuil de piste à une hauteur d'environ 30 ft. La position de l'ULM OO-H39 est estimée à environ 150 mètres de la fin de piste.**
- T + 44" Le pilote de l'ULM OO-H39 regarde vers l'arrière et communique par radio.
- T + 45" Le pilote de l'ULM OO-E72 en remise de gaz, débute un virage par la droite.
- T + 49" L'ULM OO-E72 décroche, pique vers le sol et disparaît dans la forêt.
-
- T + 92" L'ULM D-MILP atterrit 100 m après le seuil de la piste.
-



Remise de gaz 3/4

- ULM FK 14 Polaris Megève
- Remise de gaz en courte
- Décrochage lors du virage, occupants décédés
- Pas d'expérience montagne
- Megève pente faible



Remise de gaz 4/4

■ Le message de l'instructeur

- ➔ **Attention**, les pilotes ont l'impression que les avions de montagne et encore plus les ULM ont des pentes de montées extraordinaires.
- ➔ **Nos aéronefs ne montent pas plus que la moins pentue des altisurface**
- ➔ **Faire calculer la pente de montée en remise de gaz**





Plan à puissance moyenne, approche non stabilisée

- ULM Ikarus
- Pilote 600 heures de vol
- Le pilote fait une glissade à droite puis à gauche moteur réduit
- Il passe sous le plan
- Impossibilité de corriger même plein gaz
- Collision avec le talus situé avant la piste



65-LM



Atterrissage long 1/3

- Juin 2017, 12 h 15
- Pilote 69 ans, 700 heures de vol
- Pas de qualif montagne
- Plusieurs autorisation d'accès (Mayères, Corlier, Megève...)
- Vent 300 / 7 à 20 kt, 10 km, SCT 4200, T 19
- Témoignage passager finale 60/65 kt, manche à air du haut vent de face, manche du bas arrière
- Témoignage pilote confirme, à l'arrondi l'avion « planait au ras du sol »



F-HLAC

Atterrissage long 2/3

■ Conclusion :

- ➔ Vitesse excessive en finale
- ➔ Vent arrière sous estimé



F-HLAC

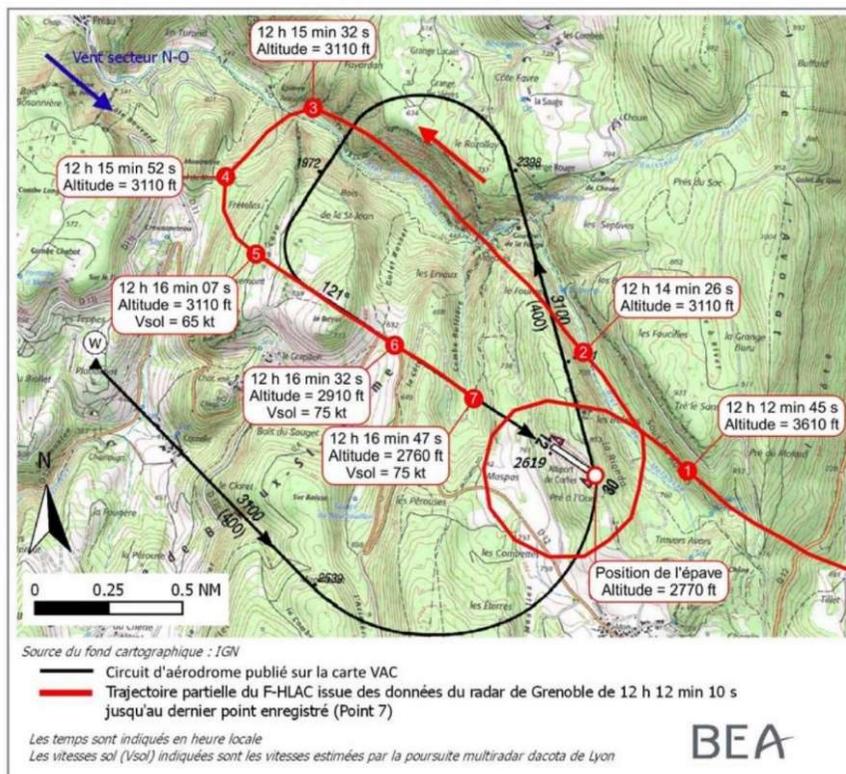


Figure 2 : trajectoire suivie par le pilote



Atterrissage long 3/3

■ Le message de l'instructeur

- ➔ Le choix de la bonne vitesse en fonction de la piste
 - ➔ Tolérance infime sur la vitesse
 - ➔ Associer une puissance à un plan de descente avec des limites
 - ➔ « sentir l'énergie » de l'avion et agir en conséquence
 - ➔ renoncer en fonction de l'aérologie
-
- ➔ Au bfg parler du droit à l'erreur. Il vaut souvent mieux heurter un obstacle que tenter de remettre les gaz avec peu de ressources (**changement de philosophie** pour un pilote de plaine, **accepter de casser l'avion** si on n'a pas le choix)



F-HLAC



Choix de vitesse à l'arrondi

- Trop long et rapide au premier atterrissage
- « je choisis de réduire ma vitesse d'approche »

- L'avion décroche et tombe sur le point d'aboutissement
- Piste convexe avec une pente d'environ 25% en entrée

Ref Piper LN-LJJ, Soulit,



Maintien de la puissance à l'arrondi

- Avec 3 élèves, sur un DR 400 180 lors du troisième atterrissage, l'avion décroche au point d'aboutissement
- Instructeur fréquentant peu l'altiport
- Réduction de puissance à l'arrondi. **Réflexe de la plaine**

- **Le message de l'instructeur**
 - ➔ Sur un PA18
 - **stall sans moteur 34 kt**
 - **Stall à 1700 tr/mn 30 kt**
 - ➔ Rappeler dans l'éloignement la puissance moyenne en finale et la gestion de la manette de puissance

F-HLAC



Quand reprendre le contrôle ?

- D-140 glacier du tour
 - ➔ Pendant le virage l'avion part en virage
 - ➔ L'instructeur reprend les commandes mais ne peut revenir dans les traces

- **Pour l'instructeur :**
 - ➔ Jusqu'où laisser aller l'élève ?
 - ➔ Par la voix on ne peut guider qu'un paramètre à la fois
 - ➔ Quelle amplitude laisser aux commandes ?
 - ➔ **Briefer** l'élève sur le fait **qu'on interviendra plus rapidement** qu'en plaine
 - ➔ Nos marges sont réduites

F-BOPZ



Ces documents ont été élaborés bénévolement par des instructeurs montagne expérimentés. Ils sont au service de l'ensemble des pilotes de montagnes membres de l'AFPM.
Propriété intellectuelle de l'Association Française des Pilotes de Montagne: toute reproduction, utilisation partielle ou totale hors du cadre défini ci-dessus sans l'accord de l'AFPM est interdit.



Changement d'aéronef

- Le formateur doit insister sur
 - ➔ L'influence de la masse
 - Sur un même avion
 - avec un avion différent (ex D140 / TBM)
 - ➔ La différence d'équipement
 - Turbine VS piston
 - Train rentrant (l'alarme train risque de ne pas sonner)
 - Utilisation d'AF
 - ➔ La prise en compte d'un avion / ULM différent
 - ➔ L'état technique de l'avion



- La prise en compte d'un nouvel avion doit être faite avec une grande attention



Des marges réduites ...

- ➔ Jusqu'où laisser aller l'élève ?
- ➔ Par la voix on ne peut guider qu'un paramètre à la fois
- ➔ Quelle amplitude laisser aux commandes ?
- ➔ **Briefer** l'élève sur le fait **qu'on interviendra plus rapidement** qu'en plaine
- ➔ Changer de philosophie « on peut être amené à casser l'avion pour réduire les conséquences »
- ➔ Peu de tolérance sur les paramètres
- ➔ Pas de tolérance sur l'état technique de l'avion
- ➔ Respect des check list même si répétitif
- ➔ Entrave des commandes
- ➔ L'expérience récente est essentielle
- ➔ Ne pas sous évaluer les difficultés de l'autorisation d'accès
- ➔

... pour des vols extraordinaires

