



VOL MOTEUR RÉDUIT

Lectures avant vol : Manuel ou E-Learning

Finesse

Vol plané

Moteur réduit

OBJECTIF

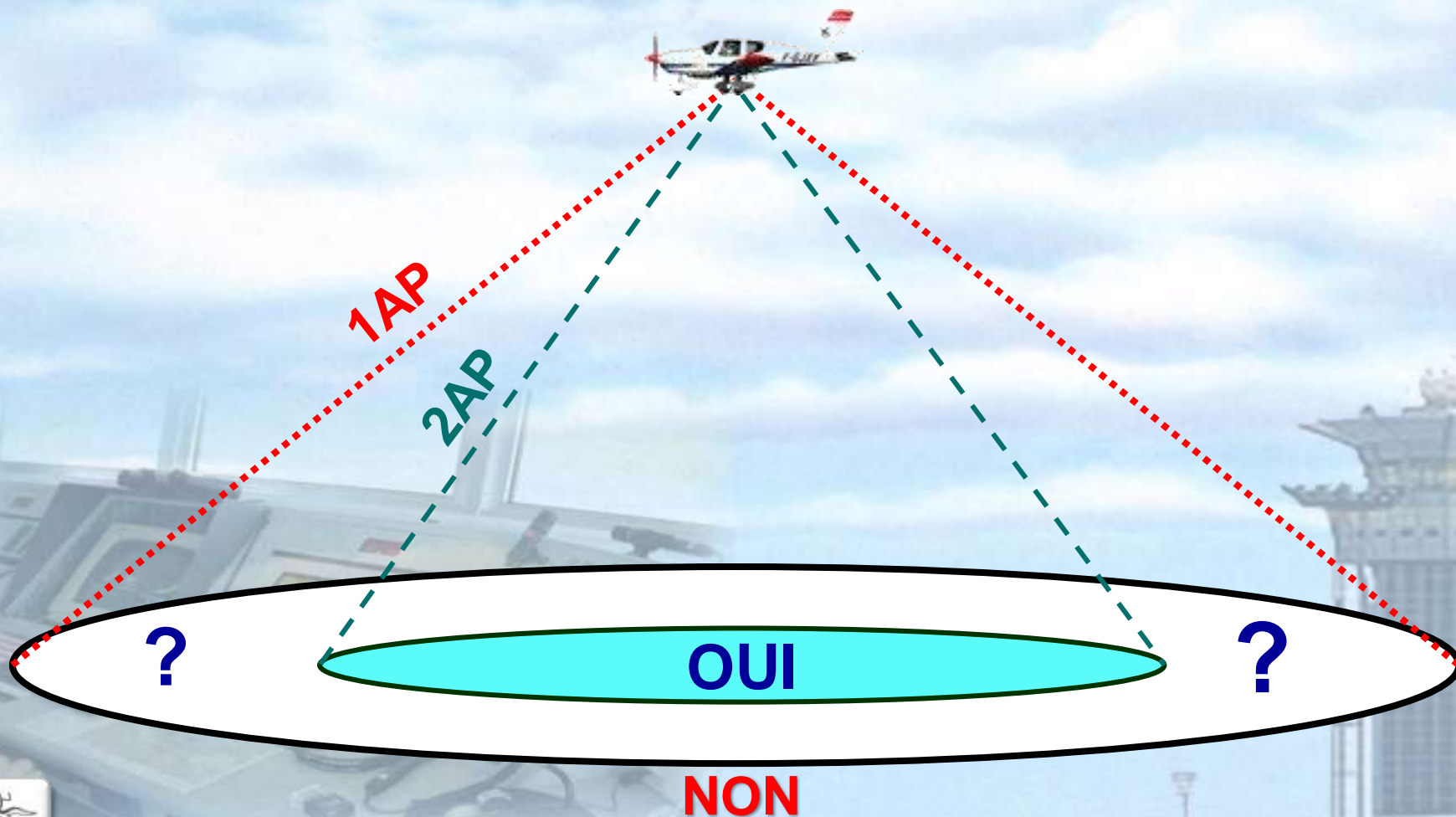
Visualiser et maîtriser les trajectoires moteur réduit en vue de l'atterrissage en panne moteur.

Préparation

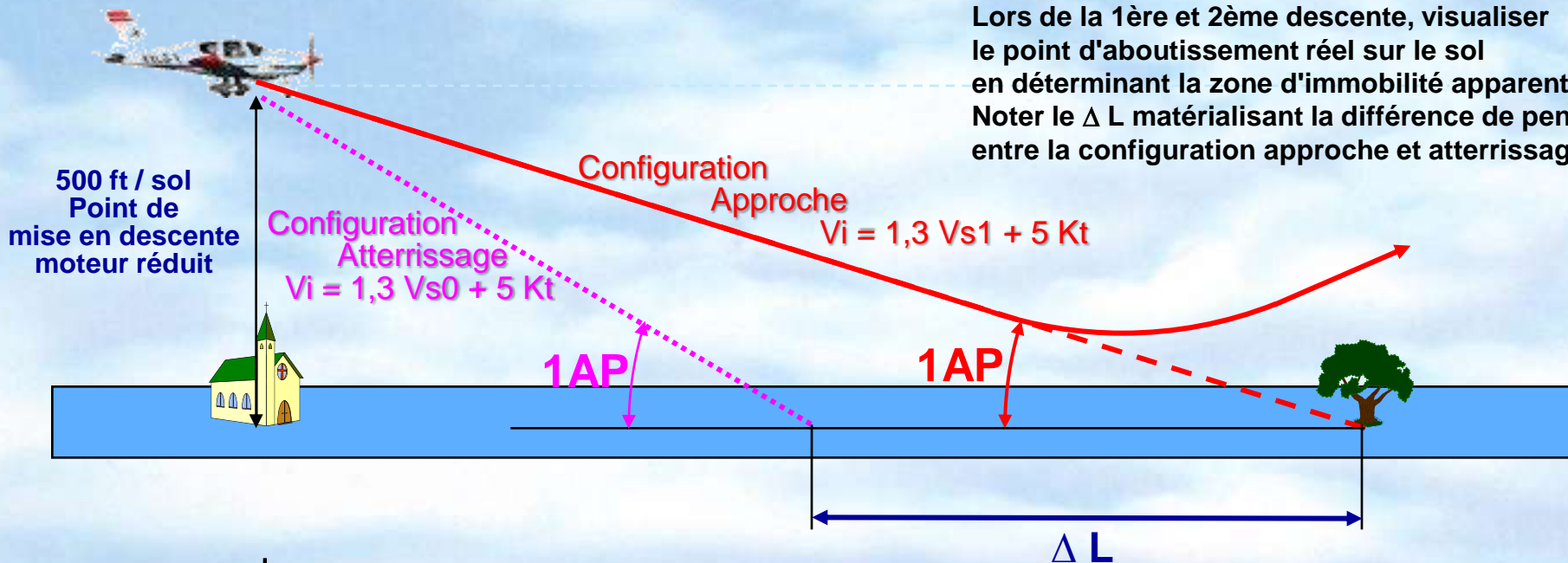
Le vol moteur réduit est un éducatif qui va permettre au pilote de visualiser les angles de plané et d'acquérir une technique adaptée de retour au sol en cas d'atterrissage forcé sans moteur.

L'apprentissage est découpé en plusieurs éducatifs de difficulté croissante.

ZONES D'ACCESSIBILITÉ

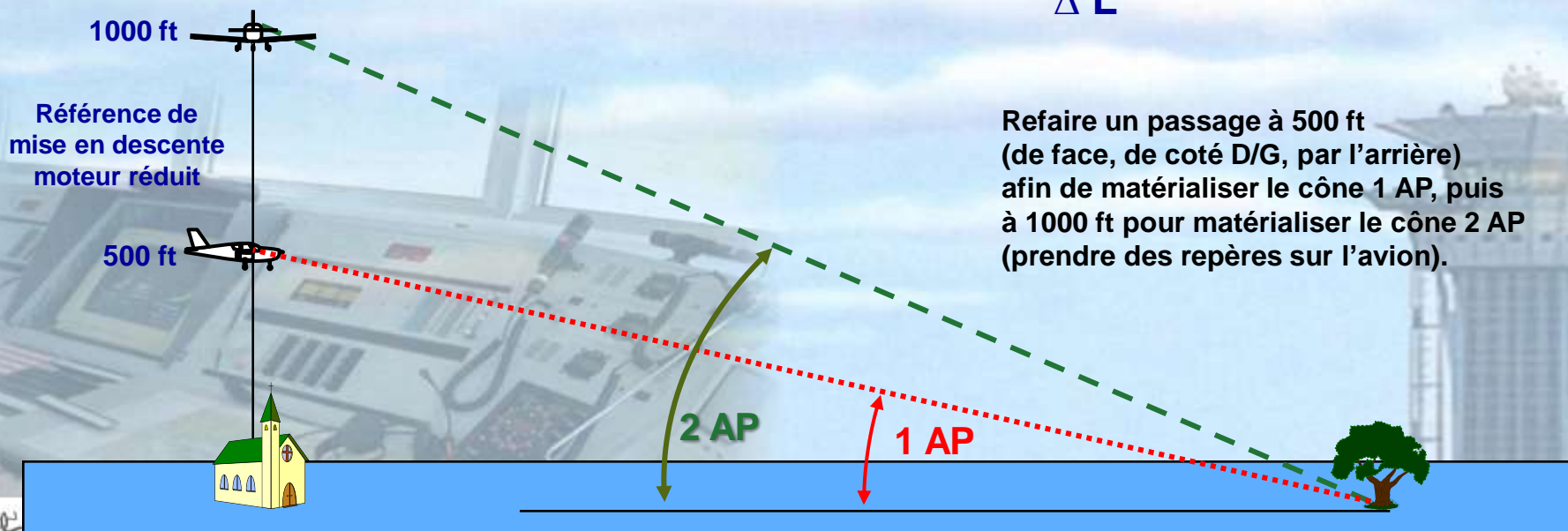


VISUALISATION DES ANGLES DE PLANÉ



Cette majoration de 5 Kt permet de tenir compte du redressement de la trajectoire plus important lors de l'arrondi.

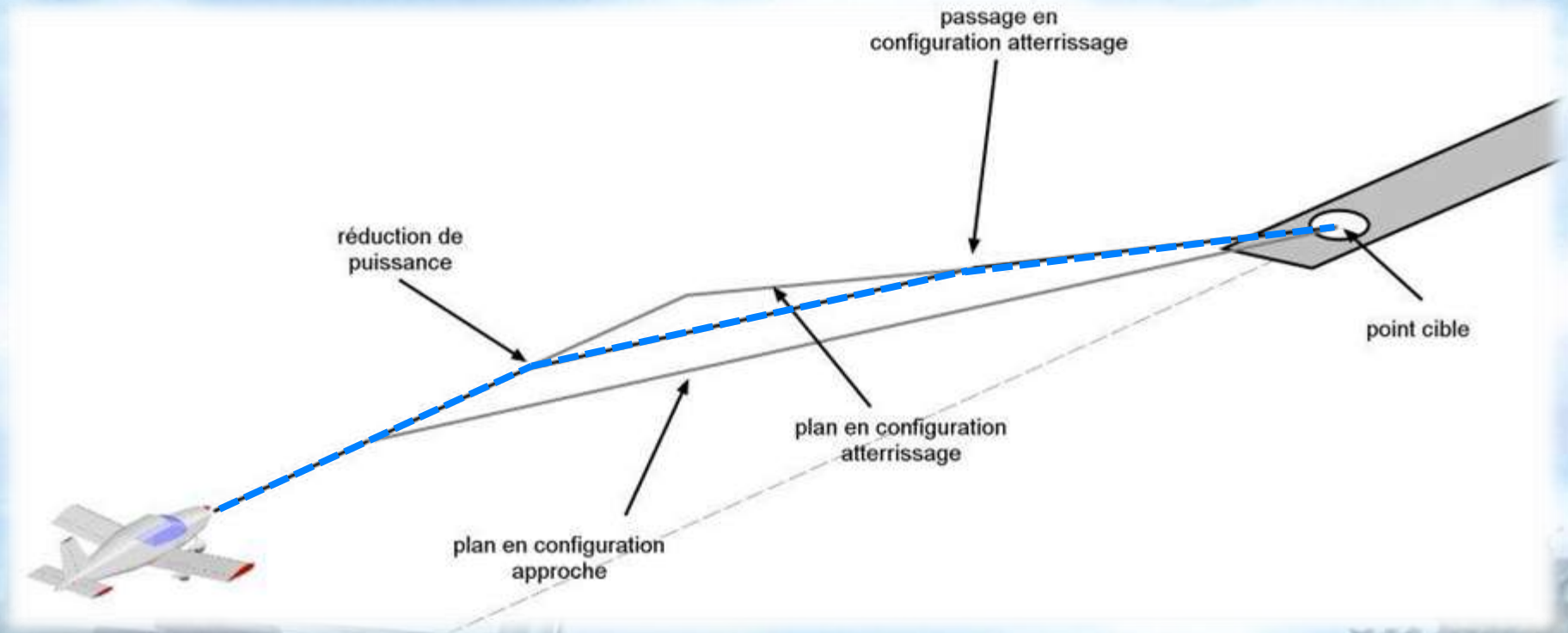
Lors de la 1ère et 2ème descente, visualiser le point d'aboutissement réel sur le sol en déterminant la zone d'immobilité apparente. Noter le ΔL matérialisant la différence de pente entre la configuration approche et atterrissage.



Refaire un passage à 500 ft (de face, de côté D/G, par l'arrière) afin de matérialiser le cône 1 AP, puis à 1000 ft pour matérialiser le cône 2 AP (prendre des repères sur l'avion).

Préparation

PRISE DE TERRAIN MOTEUR REDUIT DANS L'AXE



La trajectoire à adopter doit être comprise en un plan minimum obtenu en configuration approché et un plan maximum obtenu en configuration atterrissage.

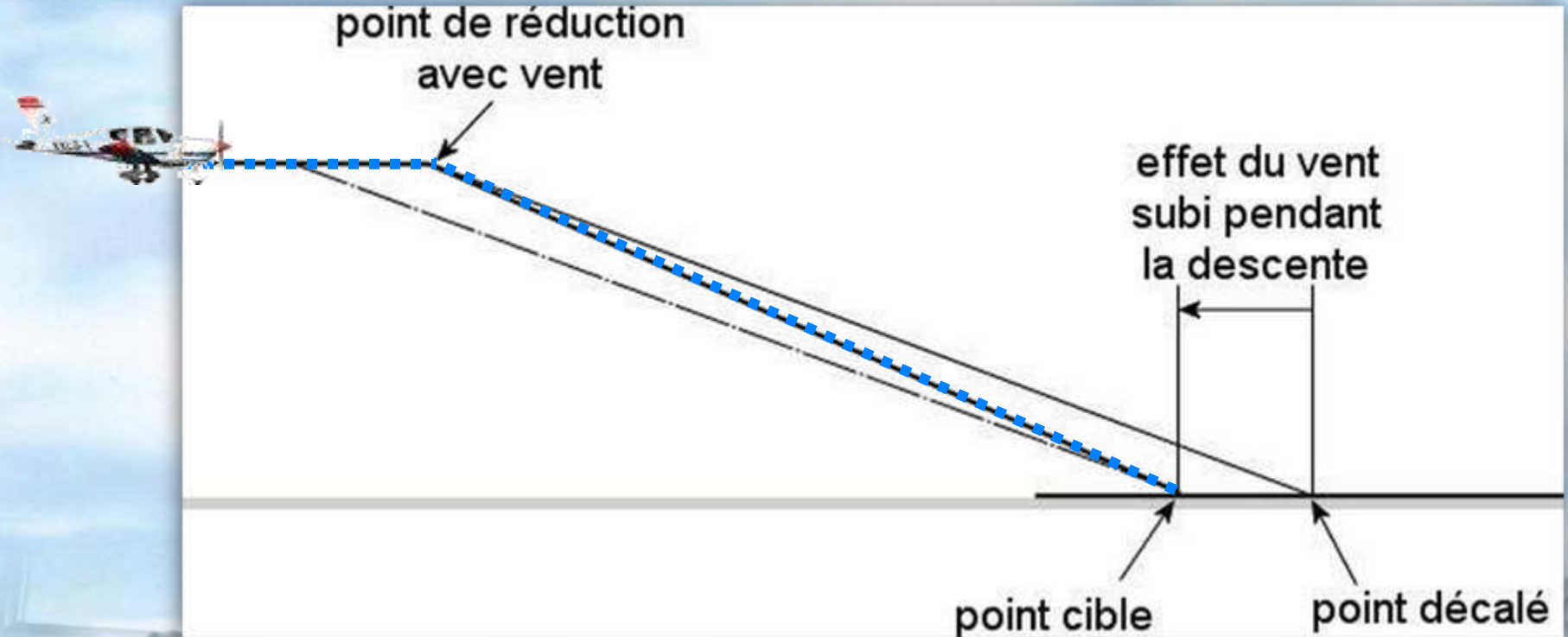
La méthode consiste à adopter une trajectoire suivant un plan en configuration approché décalée (DL) de façon à avoir un excédent d'altitude, puis de résorber cet excédent lorsqu'il est nettement perceptible, en adoptant la configuration atterrissage.

La précision d'atterrissage est déterminée par l'instant où l'on passe en configuration atterrissage.



Préparation

CORRECTION DU VENT EFFECTIF



La finesse sol est modifiée par le vent effectif.

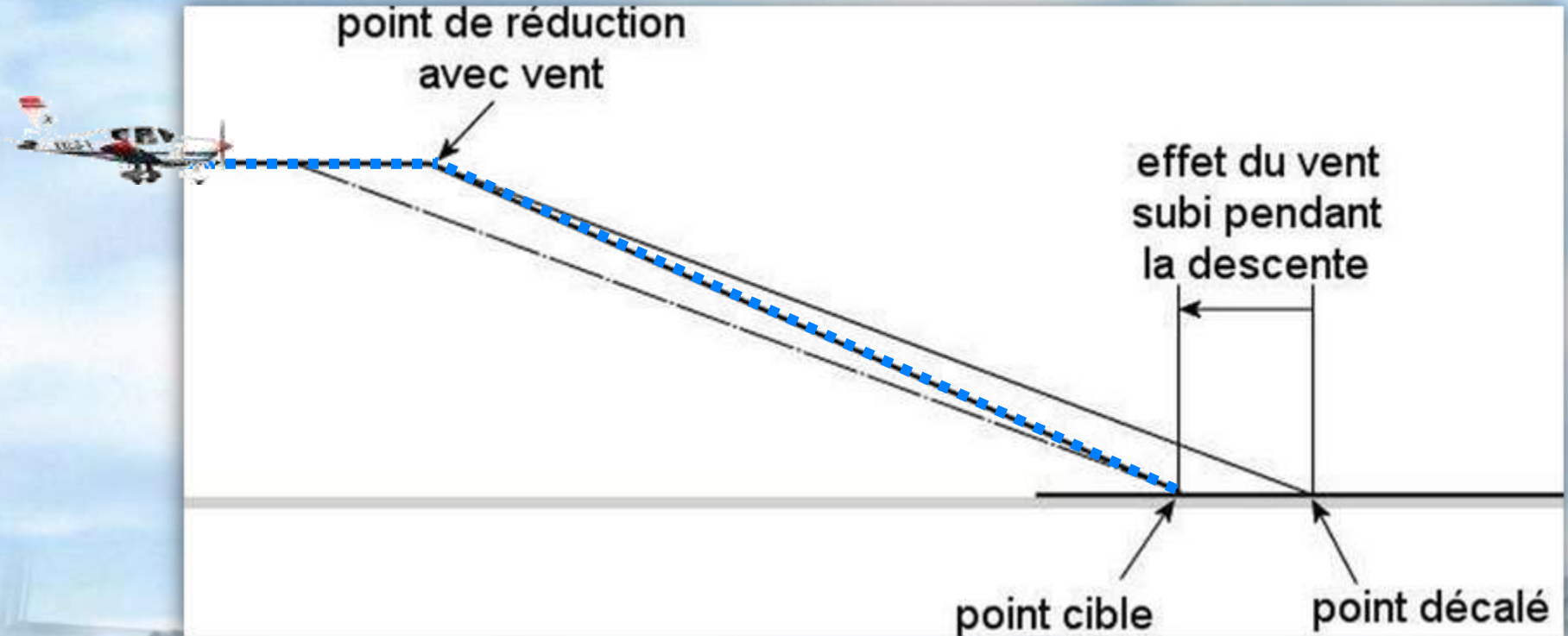
Dans le cas d'un exercice débuté à 1000 ft et pour un avion dont le taux de chute est de 1000 ft / min, le vent effectif est subi pendant 60 secondes et $1 \text{ Kt} = 0.5 \text{ m/s}$, l'effet du vent sera donc de $60 \times 0.5 = 30 \text{ m/Kt}$.

Donc, prendre un point décalé en conséquence.



Préparation

CORRECTION DU VENT EFFECTIF



Si le pilote se voit dans un plan trop fort, il peut anticiper la sortie des volets atterrissage.

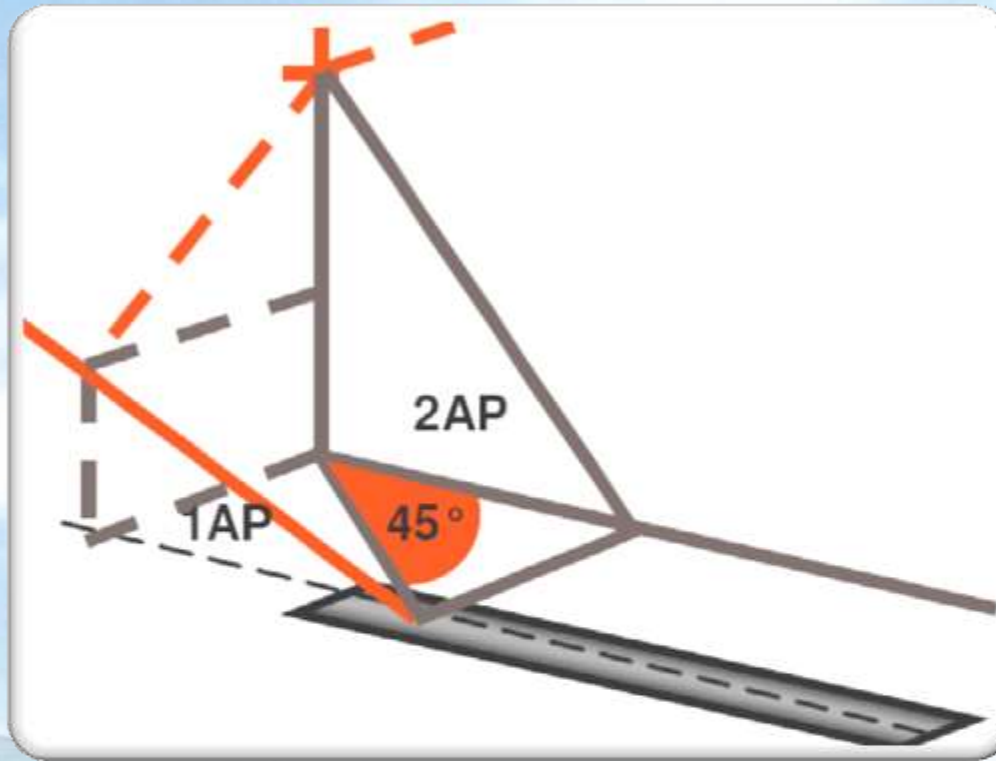
Si le pilote se voit dans un plan trop faible, il peut effectuer un rattrapage de plan au moteur ou effectuer une approche interrompue et cela au plus tard à 100 ft.

Cet exercice met en évidence la difficulté d'apprécier les éléments aérologiques et leurs prises en compte ainsi que la faible marge de correction possible.

Le choix d'une autre méthode permettra d'augmenter ces possibilités.

Préparation

PRISE DE TERRAIN MOTEUR REDUIT EN "L" (PTL)



Lors d'un atterrissage en panne moteur, la prise de terrain en "L" permet d'augmenter les possibilités de correction de trajectoire.

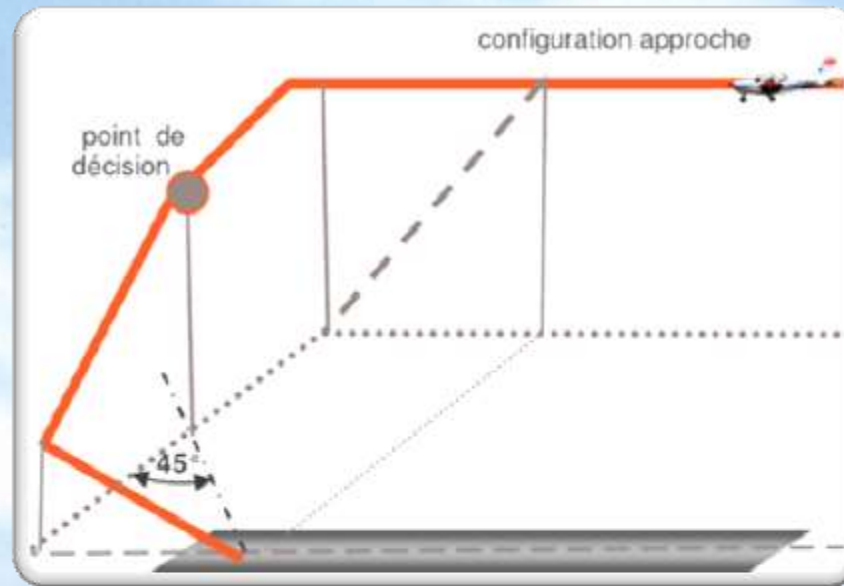
En tout point de l'évolution il est possible d'écourter ou de rallonger la trajectoire.

CONSTRUCTION

Dans ce cas, la réduction s'effectue au point de décision qui est sur le segment de base lorsque l'on visualise le point d'aboutissement sous un angle de 45° par rapport à l'axe de finale.

Préparation

PRISE DE TERRAIN MOTEUR REDUIT EN "L" (PTL)



Se positionner en vent arrière à 1000 / 1300 pieds de façon à visualiser l'axe de piste sous un angle inférieur à l'angle double de plané.

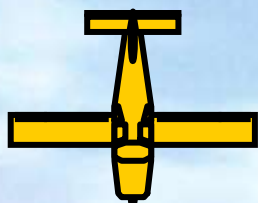
Traverser le point décalé (prendre 30 m par Kt de vent dans la direction d'où vient celui-ci), visualiser par l'avant l'angle double de plané pour déterminer un point sol.

Ensuite effectuer le segment de base sur ce point sol. Visualiser l'angle double de plané travers et corriger éventuellement.

Lorsque le point décalé est vu sous 45°, réduire la puissance et maintenir 1.45 Vs1. Visualiser l'évolution de l'angle double vers l'angle simple de plané, puis passer en finale par un virage à 30° d'inclinaison et poursuivre comme pour la prise de terrain moteur réduit dans l'axe.

Préparation

CORRECTIONS

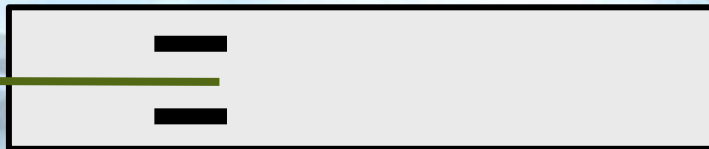


L'étape de base va permettre au pilote de visualiser latéralement l'évolution de l'angle double vers l'angle simple de plané.

Si l'évolution de la visualisation du plan est trop rapide, il doit décider de converger vers le point d'aboutissement afin de raccourcir la trajectoire.

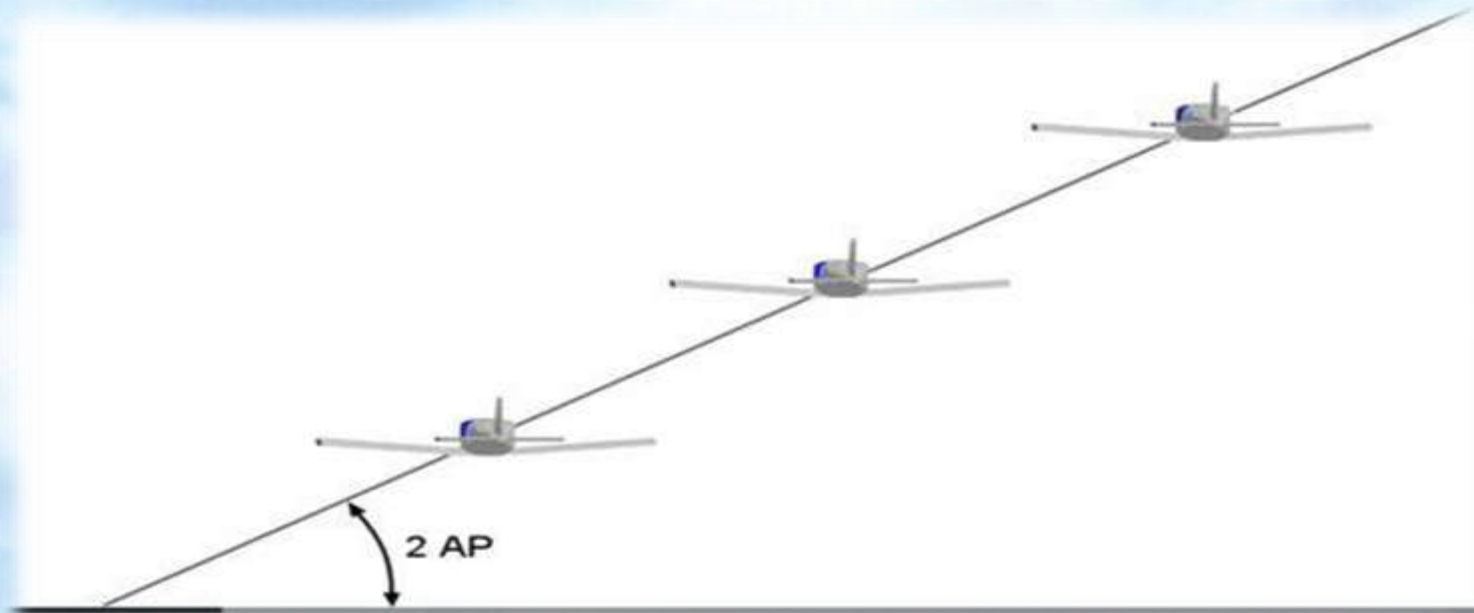
Si l'évolution de la visualisation du plan est trop lente, il doit décider de diverger du point d'aboutissement afin de rallonger la trajectoire.

Lorsque l'on approche de l'angle simple de plané, on passe en finale et on poursuit comme pour la prise de terrain moteur réduit dans l'axe.



Préparation

PRISE DE TERRAIN MOTEUR RÉDUIT PAR ENCADREMENT A PARTIR DE LA VENT ARRIÈRE (PTE)



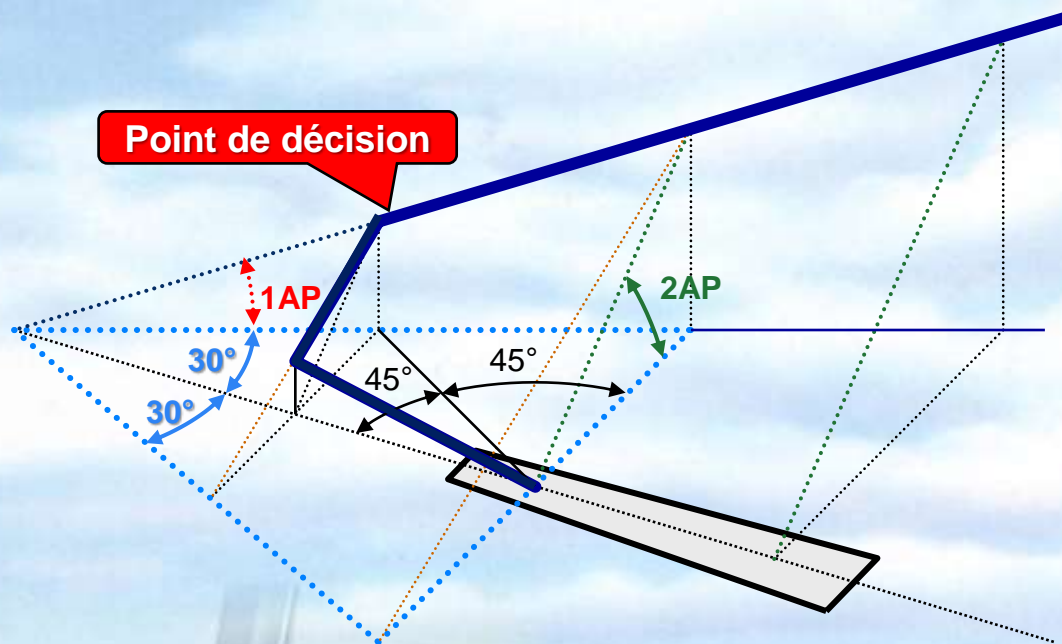
Pour rejoindre le point de décision de la PTL, placer l'avion de telle façon qu'au cours de la descente il se situe en permanence sur une trajectoire telle que l'axe de la piste soit toujours visualisé sous l'angle double de plané.

Afin que la visualisation soit constante, la trajectoire devra être convergente de 30° par rapport à l'axe de piste (la projection au sol de cette trajectoire représente un demi triangle équilatéral).



Préparation

PRISE DE TERRAIN MOTEUR RÉDUIT PAR ENCADREMENT A PARTIR DE LA VENT ARRIÈRE (PTE)



Débuter l'exercice à partir de la vent arrière en palier-approche à environ 1500 / 2000 pieds sous l'angle double de plané par rapport à une axe parallèle à la piste qui passe par le point décalé au vent.

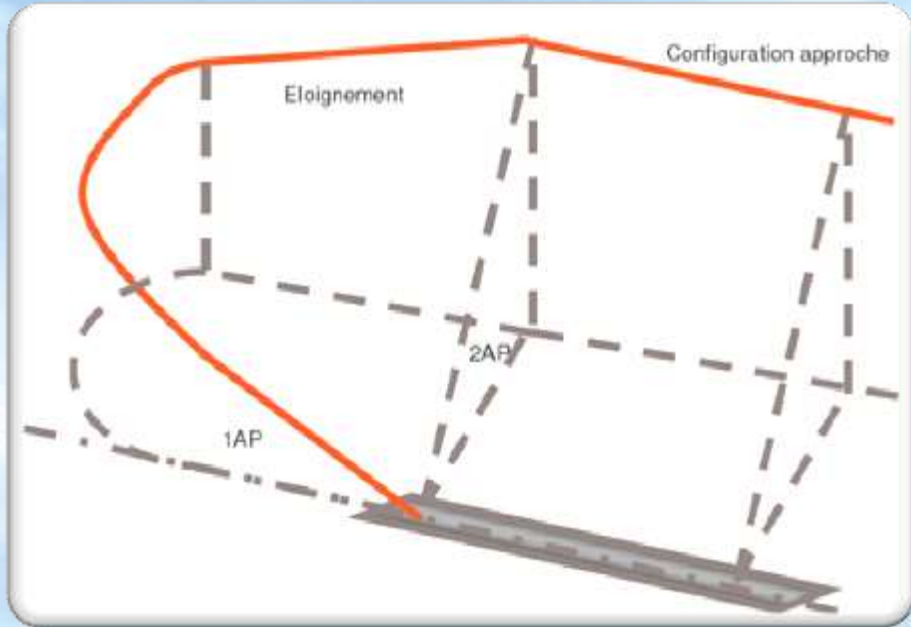
Réduire la puissance en maintenant la vitesse d'évolutions de $1.45 V_{s1}$ et converger vers la piste sous un angle de 30° de façon à conserver l'angle double de plané pendant la descente.

Dès que le point de décision est atteint, passer en étape de base par un virage à 30° d'inclinaison et poursuivre en PTL.

CORRECTIONS : Corriger la convergence de $\pm 30^\circ$ en fonction de la visualisation de l'angle double de plané pendant la descente en vent arrière

Préparation

PRISE DE TERRAIN MOTEUR REDUIT EN "U" (PTU)



Cet exercice représente la limite basse de la PTE lorsque le segment de base de la PTL n'est plus possible, car les deux virages à 30° d'inclinaison se rejoignent pour ne former qu'un virage continu.

Se positionner en vent arrière en palier approche 1.45 Vs1 sous l'angle double de plané par rapport à un axe parallèle à la piste qui passe par le point décalé au vent et à une hauteur fonction des performances de plané de l'avion (c'est à dire la perte de hauteur nécessaire pour effectuer un 1/2 tour moteur réduit + marge de 1/3 soit 1000 ft pour la plupart des avions légers).

Début d'éloignement

Il s'effectue par le travers du point décalé en supprimant la traction du moteur et en maintenant 1.45 Vs1

Début du virage vers le segment final

Il s'effectue après un éloignement équivalent au 1/2 rayon du virage vers le segment final.

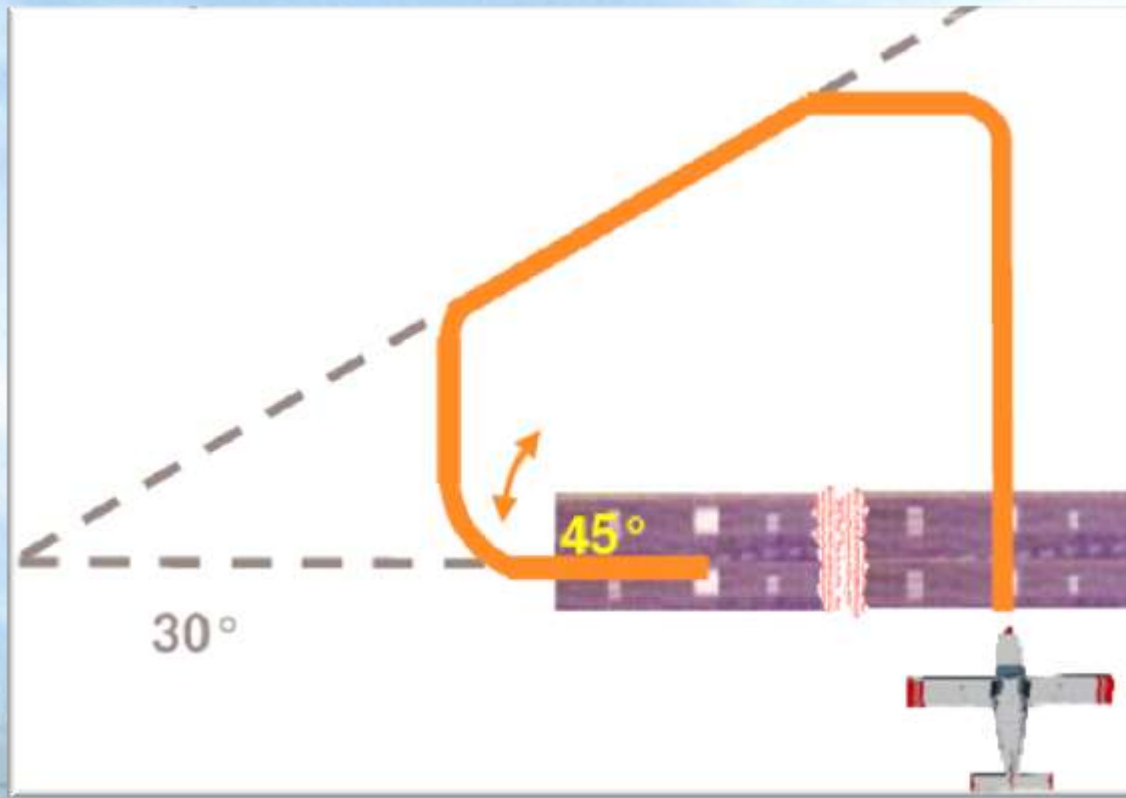
Segment final

Ajuster la sortie des volets atterrissage en fonction du plan

La trajectoire doit être stabilisée (axe plan vitesse ailes horizontales) à 100 ft mini sinon effectuer une approche interrompue.

Préparation

PANNE MOTEUR VERTICALE (EXERCICE DE SYNTHÈSE)



NOTA :

**Ordre de grandeur
des angles de planés
sur les avions légers**

- Volets 0° ~ 6°
- Volets atterrissage ~ 8°

En croisière survoler la piste à une hauteur d'environ 2000 / 2500 pieds, réduire la puissance, maintenir le palier jusqu'à la vitesse d'évolution compenser, puis rejoindre la trajectoire de la PTE par un virage à 30° d'inclinaison.

Une fois l'angle double de plané assuré, passer en configuration approche.

Préparation

PLANCHER DE STABILISATION

Les exercices décrits ci-dessus sont des éducatifs à la panne moteur en vol. Il convient de ne pas chercher la « réussite à tout prix » ce qui pourrait mettre en cause la sécurité lors de l'approche du sol.

L'approche finale est stabilisée quand :

- L'avion est sur l'axe ;
- L'angle de plané permet de toucher sur la zone cible ;
- La configuration est établie et l'avion compensé ;
- La vitesse indiquée retenue est stable ;
- La check list « AVANT ATERRISSAGE » est terminée.

Si un seul de ces critères n'est pas obtenu au plus tard à une hauteur de 100 ft, la procédure d'approche interrompue doit être appliquée sans délai.



Plan de la leçon

BRIEFING

Objectifs	Visualiser et maîtriser les trajectoires moteur réduit en vue de l'atterrissage en panne moteur.
Préparation	Évolution du facteur de charge en virage et en ressource. Vitesse d'évolution moteur réduit. Finesse maximum.
Organisation	Etudier et rechercher l'angle simple et l'angle double de plané. L'élève exécute entièrement le vol sous guidage verbal. La leçon est à étudier en plusieurs vols.

Plan de la leçon

LEÇON EN VOL : VISUALISATION DES ANGLES DE PLANÉ

Perception

Se présenter à la verticale d'un repère par vent calme à une hauteur de 500 pieds sol minimum, en phase de palier-approche. Réduire totalement la puissance et descendre à $1,3 V_{s1} + 5 Kt$, visualiser le point d'aboutissement sur le sol en déterminant la zone d'immobilité apparente.

Refaire de même en configuration atterrissage à $1.3 V_{so} + 5 Kt$.

Remonter à la verticale du repère à 500 pieds sol, maintenir le palier et visualiser l'angle simple de plané par l'avant et par le travers (par rapport au point sol obtenu en configuration approche).

Remonter au-dessus du repère à une hauteur double, maintenir le palier et visualiser l'angle double de plané par l'avant, par le travers et par l'arrière (Prendre un repère sur l'aile ou sur la vitre latérale pour les avions à aile haute).

Plan de la leçon

LEÇON EN VOL : PRISE DE TERRAIN MOTEUR REDUIT DANS L'AXE

Objectifs	<p>De retour dans l'axe de piste, montrer l'exercice "Prise de terrain moteur réduit dans l'axe" tel qu'il est décrit dans les préalables.</p> <p>Insister sur l'ordre des actions : assiette puissance stabilisation compensation.</p>
Préparation	<p>Demander de revenir sur l'axe, et guider la réalisation de l'exercice avec les corrections associées.</p>
Organisation	<p>Demander la réalisation de l'exercice avec les corrections associées.</p>

LEÇON EN VOL : PRISE DE TERRAIN MOTEUR REDUIT EN "L"

Objectifs	<p>A partir de la vent arrière, montrer l'exercice "Prise de terrain moteur réduit en L" tel qu'il est décrit dans la préparation.</p>
Préparation	<p>Demander de revenir en vent arrière et guider la réalisation de l'exercice avec les corrections associées.</p>
Organisation	<p>Demander la réalisation de l'exercice avec les corrections associées.</p>

Plan de la leçon

LEÇON EN VOL : PRISE DE TERRAIN MOTEUR REDUIT PAR ENCADREMENT

Objectifs	A partir de la vent arrière, montrer l'exercice "Prise de terrain moteur réduit par encadrement" tel qu'il est décrit dans les préalables.	
Préparation	Demander de revenir en vent arrière et guider la réalisation de l'exercice avec les corrections associées.	
Organisation	Demander la réalisation de l'exercice avec les corrections associées.	

LEÇON EN VOL : PRISE DE TERRAIN MOTEUR REDUIT EN "U"

Objectifs	A partir du segment vent arrière, montrer l'exercice "Prise de terrain moteur réduit en U" tel qu'il est décrit dans les préalables.	
Préparation	Demander de revenir en vent arrière et guider la réalisation de l'exercice avec les corrections associées.	
Organisation	Demander la réalisation de l'exercice avec les corrections associées.	



Plan de la leçon

BILAN

Analyse

LEÇON ASSIMILÉE :

- L'élève visualise-t-il bien les angles de plané ?
- Effectue-t-il les corrections appropriées ?
- Tient-il compte de l'effet du vent ?
- La précision recherchée sur le point d'aboutissement est-elle suffisante ?
- Tient-il correctement les vitesses adaptées aux différents segments ?

Programme

Préparer la leçon suivante: "Evitement de la vrille" ou « Procédures de secours et d'urgence » .

Commentaires

LE VOL MOTEUR RÉDUIT

La visualisation des angles de plané peut s'effectuer hors aérodrome ou sur un aérodrome en fonction du trafic.

Les virages sont à effectuer à 30° d'inclinaison pour donner le maximum de temps à la visualisation à inclinaison nulle.

La vitesse d'évolution doit être de $1.45 V_s1$.

La vitesse en finale doit être de $1.3 V_s$ (1 ou 0 pour des raisons de performance à l'atterrissage et $+5 Kt$ pour tenir compte du redressement de la trajectoire plus important à l'arrondi.

La sortie des volets atterrissage ne doit intervenir qu'après l'analyse en finale au plus tard à 100 pieds.

La hauteur de début d'arrondi doit être majorée pour tenir compte du changement de pente qui est plus important et en cas de réaction tardive de l'élève.

Les messages radio sont assurés par l'instructeur dans les perceptions et les actions, et par l'élève dans les exercices.



Commentaires

ERREURS FRÉQUENTES

DE L'INSTRUCTEUR

- Ne prépare pas assez ses démonstrations.
- Fait débiter un exercice sans un positionnement correct.

DE L'ÉLÈVE

- Stabilité incorrecte des vitesses due à l'absence de compensation fine.
- Inclinaison résiduelle faussant la visualisation.
- Sortie des volets atterrissage en finale sans analyse préalable.
- En segment de base l'élève est focalisé par le point d'aboutissement et néglige les autres avions en circuit.

SÉCURITÉ ET FACTEURS HUMAINS

La disponibilité de l'élève et de l'instructeur doit être importante. Ce type de leçon est impossible si le trafic en circuit est dense.

En vol moteur réduit la trajectoire est plus courte sur un plan plus fort par rapport aux autres circuits avec moteur. La rapidité de la descente, le manque de visibilité par en dessous font qu'il faut une vigilance accrue pour éviter l'abordage.





**Merci
de votre attention**

