

LE DÉCROCHAGE

Lecture avant vol Manuel ou E-Learning

- Effets moteur
- Facteur de charge
- Décrochage

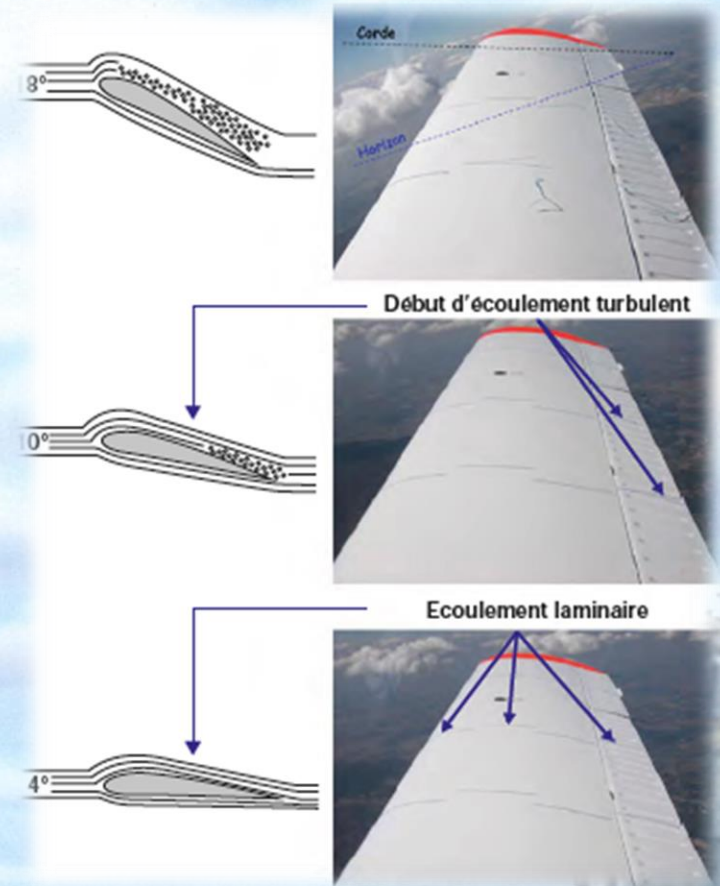
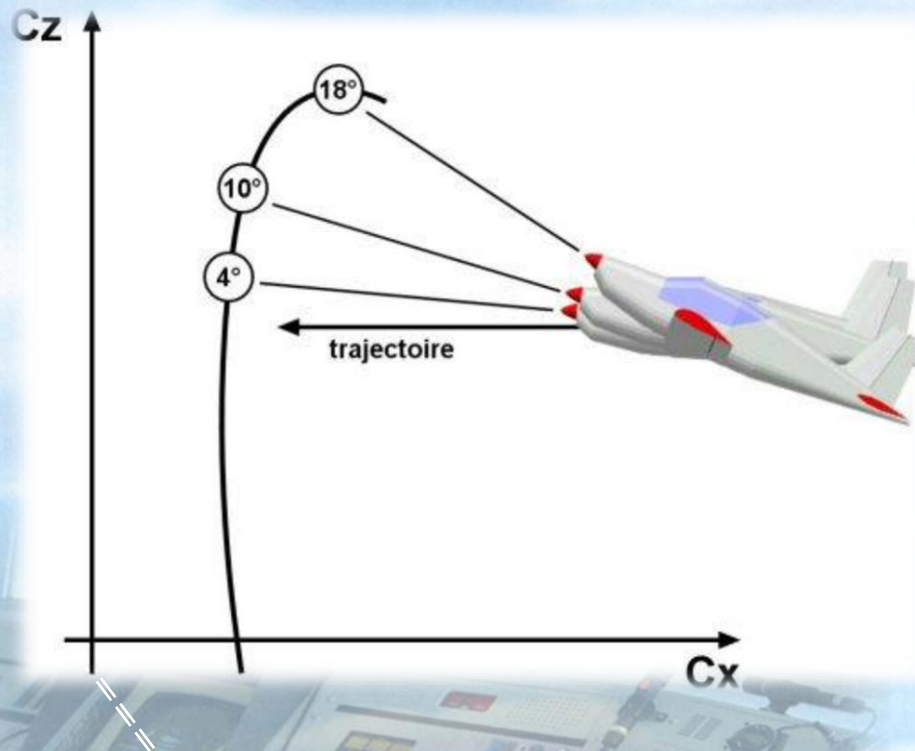
OBJECTIF

Lors de décrochages en ligne droite ou en virage, à différentes configurations, identifier le comportement de l'avion et appliquer la procédure de retour au vol normal avec et sans puissance.



Préparation

PRINCIPE



Avec l'augmentation de l'incidence, jusqu'à une certaine valeur (entre 15° et 18° sur les avions légers) la portance et la traînée augmente. (Voir leçon "Vitesse-incidence et vitesse - puissance").

Puis les filets d'air se décrochent de l'extrados: C'est le décrochage.



Préparation

CARACTÉRISTIQUE DU DÉCROCHAGE

En pratique, le décrochage est caractérisé un ou plusieurs des symptômes suivants :

- Perte le contrôle de l'avion sur au moins un des 3 axes,
- L'impossibilité de maintenir la pente de trajectoire souhaitée avec le manche en butée arrière,
- Abattée.

Le décrochage ne dépend que de l'incidence. Le décrochage est possible à vitesse élevée, la seule analyse de la vitesse ne suffit pas à caractériser le décrochage. En conséquence la sortie d'un décrochage est conditionnée au seul rétablissement d'une incidence de vol correcte.

PROCÉDURE DE SORTIE DU DÉCROCHAGE

- Le décrochage étant lié à une trop forte incidence, la solution pour en sortir est simple : il faut réduire l'incidence en poussant sur le manche,
- Cette procédure doit être appliquée dès l'apparition du premier signe annonciateur du décrochage,
- Cette procédure est applicable quel que soit le type de décrochage,
- Cette procédure implique forcément une perte d'altitude.



Préparation

PROCÉDURE DE SORTIE DU DÉCROCHAGE

Dès les premiers signes de décrochage, par exemple avertisseur sonore ou visuel, départ latéral non contrôlé, abattée longitudinale, stick-shaker, stick-pusher, buffeting... :

1. Déconnecter le pilote automatique (si applicable) : la déconnexion du pilote automatique permet de reprendre le contrôle manuel de l'avion pour la récupération. Attention à une possible variation d'assiette à la déconnexion.
2. Pousser sur le manche jusqu'à la disparition des symptômes: La priorité est de réduire l'incidence.
- 2BIS. Si nécessaire, trim à piquer : dans le cas où l'autorité de la profondeur est insuffisante, il peut être nécessaire de dérouler le trim à piquer.
3. Annuler l'inclinaison : orientation de la portance dans le plan vertical pour faciliter la récupération.
4. Ajuster la puissance comme nécessaire: le décrochage peut avoir lieu à n'importe quelle puissance entre ralenti et puissance maximale. Pendant la récupération, le plus souvent, la puissance maximale n'est pas nécessaire. En conséquence, la puissance doit être ajustée en fonction des circonstances. Assurer au mieux la symétrie du vol.
5. Rentrer les aérofreins (si applicable): amélioration de la portance et de la marge vis-à-vis du décrochage.
6. Revenir sur une trajectoire adaptée : appliquer une action souple, pour éviter un décrochage secondaire, et revenir sur une trajectoire adaptée. La priorité ne doit pas être la perte minimale d'altitude.

Préparation

PROCÉDURE DE SORTIE DU DÉCROCHAGE

La procédure de sortie du décrochage est terminée lorsque :

- la vitesse est au moins égale à $1,2 V_s$ de la configuration dans laquelle le décrochage s'est produit,
- L'avion est établi sur une trajectoire stabilisée avec un facteur de charge proche de 1G.

A partir de cette trajectoire stabilisée et maîtrisée le pilote pourra en fonction des circonstances décider :

- soit le retour vers la trajectoire initiale;
- soit de suivre une trajectoire adaptée à un nouveau projet d'action.



Préparation

ÉTUDE DU DECROCHAGE

Note : Toute action en tangage devra être souple afin d'éviter un décrochage secondaire.

- A. Assurer la sécurité extérieure**
par virage à droite puis à gauche
(altitude, pas d'habitation en-dessous,
pas d'autres avions dans l'environnement),
- B. Vérifier sécurité intérieure**
(pompe, réchauf, mixture)
- C. Début d'exercice**



1 - Avion stabilisé
à 1.45 de Vs
estimée à la
hauteur de
sécurité

2 - Décrochage,
Variation d'assiette
à piquer jusqu'à
la disparition
des symptômes.
Compensation à
piquer si nécessaire
Annuler l'inclinaison
Ajuster la puissance
comme nécessaire
(effets moteurs
contrés)

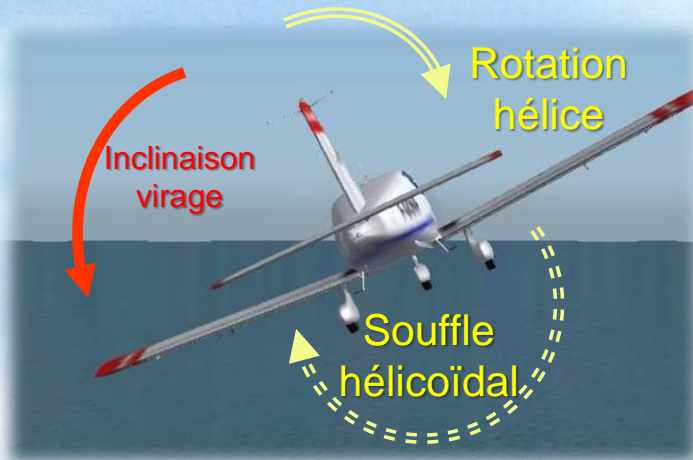
3 - 1.2 de Vs,
PILOTER la
ressource pour
éviter une nouvelle
apparition des
symptômes
décrochage (le but
étant d'éviter un
décrochage
secondaire).

4 - Retour sur une
Trajectoire adaptée
(éléments initiaux ou
nouveau projet
d'action)



Préparation

EFFET DE LA PUISSANCE SUR LE DÉCROCHAGE

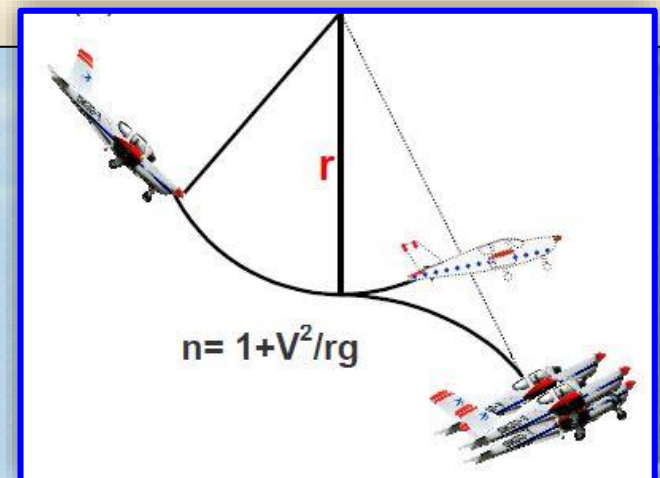
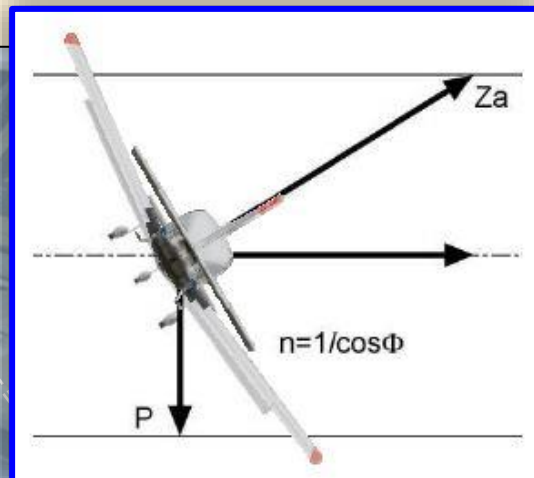


Dans le cas le plus fréquent d'un moteur qui tourne à droite comme sur l'illustration ci-contre, le souffle hélicoïdal de l'hélice provoque une diminution de l'incidence sur l'aile droite.

EFFET DU FACTEUR DE CHARGE SUR LA VITESSE DE DECROCHAGE

La vitesse de décrochage d'un avion est majorée par le facteur de charge qui peut être obtenu **en virage** et/ou **en ressource**.

$$Vs(n) = Vs \cdot \sqrt{n}$$



Plan de la leçon

BRIEFING

Objectif	Lors de décrochages en ligne droite ou en virage, à différentes configurations, identifier le comportement de l'avion et appliquer la procédure de retour au vol normal avec ou sans puissance.
Préparation	Vitesse de décrochage en virage. La conjugaison des gouvernes et leur efficacité pendant le décrochage. Le phénomène aérodynamique du décrochage. Le facteur de charge. La procédure de sortie de décrochage
Organisation	Rechercher un espace dégagé du sol à une hauteur minimale de sécurité, l'instructeur est responsable de la préparation machine et de l'observation des critères de sécurité (l'élève devra être sensibilisé à ces aspects). <i>Note : l'instructeur devra s'assurer avant chaque décrochage que les critères de sécurité sont bien remplis.</i>



Plan de la leçon

LEÇON EN VOL : 1° ETUDE DU DECROCHAGE EN LIGNE DROITE EN PALIER

Perception	<p>A la hauteur de sécurité requise, stabiliser l'avion à 1,45 Vs puis effectuer les vérifications de sécurité intérieure et extérieure.</p> <p>Réduire complètement la puissance. <u>Montrer</u> la décélération de l'avion sur une trajectoire rectiligne en palier, l'évolution de l'assiette et le maintien de la symétrie du vol. <u>Annoncer</u> l'alarme de décrochage, faire remarquer l'assiette très cabrée, éventuellement l'apparition de vibrations et la réaction de l'avion : perte de contrôle en tangage ou en roulis ou simple enfoncement. Au décrochage, <u>annoncer</u> la vitesse.</p> <p><u>Montrer</u> la procédure de sortie de décrochage (telle que définie en préparation).</p> <p><u>Faire observer</u> la perte d'altitude. Insister sur la symétrie.</p> <p><u>Montrer</u> différentes situations de décrochage :</p> <ul style="list-style-type: none">• avec avion sans panne et récupération avec l'aide du moteur,• en situation de panne moteur et récupération en descente continue et à différentes compensations.
Actions	<p>Guider l'élève dans l'exécution de décrochages en ligne droite avec et sans utilisation du moteur et retour au vol normal.</p>
Exercices	<p><u>Demander</u> à l'élève d'effectuer des décrochages en ligne : en lisse d'abord, puis à différentes configurations si le niveau du stagiaire le permet (en définissant les critères de fin d'exercice, en terme de Vi et d'altitude).</p>

Plan de la leçon

LEÇON EN VOL : 2° ETUDE DU DECROCHAGE EN VIRAGE

Perception	<p>A la hauteur de sécurité requise, stabiliser l'avion à 1,45 Vs, effectuer les vérifications de sécurité intérieure et extérieure, puis mettre l'avion en virage à 30°.</p> <p>Réduire complètement la puissance. <u>Montrer</u> la décélération de l'avion en virage en palier, l'évolution de l'assiette et le maintien de l'inclinaison et de la symétrie du vol. <u>Annoncer</u> l'alarme de décrochage.</p> <p>Au décrochage, annoncer la vitesse et montrer la procédure de sortie :</p> <p><u>Faire remarquer</u> la vitesse de décrochage, plus élevée.</p>
Actions	<p><u>Guider</u> l'élève dans l'exécution de décrochages en virage en palier avec retour à l'altitude initiale. Insister sur le maintien de la symétrie et la maîtrise de l'inclinaison.</p>
Exercices	<p><u>Demander</u> des décrochages en virage : en lisse d'abord, puis à différentes configurations si le niveau du stagiaire le permet (en définissant les critères de fin d'exercice, en terme de Vi et d'altitude).</p>



Plan de la leçon

LEÇON EN VOL : 3° SORTIE DU DECROCHAGE EN MONTEE A PENTE MAXIMUM

Perception	<p>A la hauteur de sécurité requise, effectuer les vérifications de sécurité intérieure et extérieure, puis mettre l'avion en montée rectiligne à pente maximum.</p> <p><u>Montrer</u> une variation d'assiette à cabrer pour obtenir le décrochage.</p> <p>L'aile gauche va en principe décrocher la première (voir préparation).</p> <p><u>Montrer</u> qu'une faible variation d'assiette à piquer suffit à sortir du décrochage, puis annuler l'inclinaison.</p> <p>Reprendre la montée.</p>
Actions	<p><u>Guider</u> l'élève dans la réalisation de cet exercice. Insister sur l'application souple de la puissance maximum en contrant les effets moteurs.</p> <p><u>Guider</u> l'élève dans l'exécution de décrochages en montée et en virage puis reprise de la montée rectiligne. Insister sur le maintien de la symétrie et la maîtrise de l'inclinaison.</p>
Exercices	<p><u>Demander</u> des décrochages en montée en ligne droite avec retour au vol normal.</p>



Plan de la leçon

BILAN

Analyse	LEÇON VUE : tous les exercices ont ils été étudiés ? LEÇON ASSIMILEE : l'élève identifie-t-il le décrochage ? Réagit-il correctement dans toutes les phases? Poursuit-il la procédure jusqu'à la récupération complète du décrochage ? Maîtrise-t-il la symétrie et l'inclinaison ?
Programme	Préparer la leçon suivante : « Pannes en phase de décollage ».



Commentaires

PRÉCISIONS

La globalité des perceptions doit se faire progressivement au cours de plusieurs séances de décrochages.

L'avion ne doit pas être systématiquement compensé jusqu'aux très basses vitesses.

A l'approche du décrochage, l'utilisation des ailerons nécessitent une conjugaison accrue du palonnier.

En vol, il est intéressant d'utiliser des brins de laine de 30 cm de long,

- un près de l'emplanture,
- un au milieu de l'aile,
- le dernier en avant de l'aileron,

pour visualiser la désorganisation progressive de l'écoulement de l'air autour de l'aile.

NOTA : Certains types d'avions ont des procédures de sortie particulières précisées dans le manuel de vol.



Commentaires

ERREURS FRÉQUENTES

DE L'ÉLÈVE

- **Mauvais contrôle de la symétrie pendant la décélération et pendant la reprise de contrôle.**
- **Mauvaise détection des symptômes du décrochage.**
- **Effets moteurs et effets secondaires mal contrôlés.**
- **Ressource trop vive pouvant entraîner un décrochage secondaire.**
- **Difficulté à finaliser la variation d'assiette en fin de décélération pour arriver au décrochage complet**

DE L'INSTRUCTEUR

- **Ne reprend pas la hauteur perdue avant un nouveau décrochage.**
- **Méconnaissance des procédures de sortie de vrille**



Commentaires

SECURITE ET FACTEURS HUMAINS

L'appréhension et la soudaineté du décrochage peuvent entraîner des réactions brutales aux commandes de la part de l'élève.

C'est le premier exercice qui va conduire l'élève à sortir du domaine de vol de l'avion. Il est important de bien préparer cette leçon pour d'évidentes raisons psychologiques.

Il faudra limiter le nombre d'exercices par séance en fonction de l'aisance de l'élève.

Ces exercices ne peuvent s'effectuer qu'à une hauteur minimum, l'ENAC a choisi 3000 pieds.

Ne pas oublier les vérifications intérieures (objets flottants, ceintures...) et les vérifications extérieures (avions, survol...).

Insister sur le fait que le décrochage est d'autant plus dangereux qu'il est soudain et qu'il se produit à faible hauteur (passage à basse hauteur avec ressource ou virage à forte inclinaison près du sol.

Insister sur le fait que le décrochage survient le plus souvent dans des situations où charge de travail, stress et perte de conscience de la situation sont associées (conditions MTO marginales, panne moteur...).

Le risque de départ en vrille ne doit pas être négligé (mauvaise manoeuvre du stagiaire, avion « tordu »...) et la procédure de sortie de vrille adaptée à l'avion exploité doit être connue.



