

# ASSIETTE INCLINAISON LIGNE DROITE

Lecture avant vol Manuel ou E-learning

- Inclinaison
- L'assiette
- Vision anti-abordage

## OBJECTIF

- Afficher et maintenir les assiettes de palier, montée et descente.
- Afficher et maintenir différentes inclinaisons
- Effectuer des lignes droites.

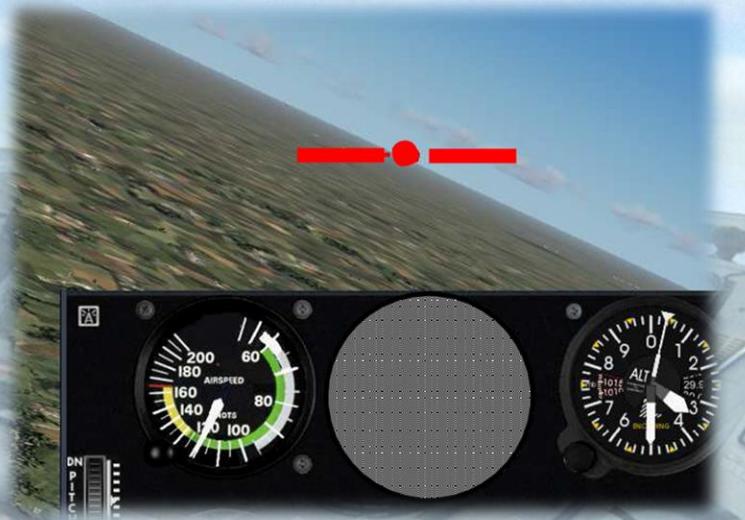
# Préparation

## LE REPÈRE PARE BRISE (RPB)

Le principe du pilotage à vue est de contrôler les attitudes et les mouvements de l'avion en comparant des repères liés à l'avion avec des repères extérieurs.

Pour un débutant, il est simple de visualiser l'horizon naturel lorsque ce dernier est bien marqué. Par contre la référence avion est plus délicate à choisir.

Le repère pare-brise (RPB) est un outil simple qui permet au débutant de visualiser l'attitude et les mouvements de l'avion par rapport aux références naturelles.



En fonction de l'habileté de l'élève, l'instructeur pourra utiliser plus ou moins longtemps le RPB tout au long de la phase de pilotage élémentaire ou de façon ponctuelle en phase avancée en cas de problème de perception.

Cependant, il ne faut pas que cet artifice devienne indispensable et apporte une solution définitive au problème du pilotage d'un avion.



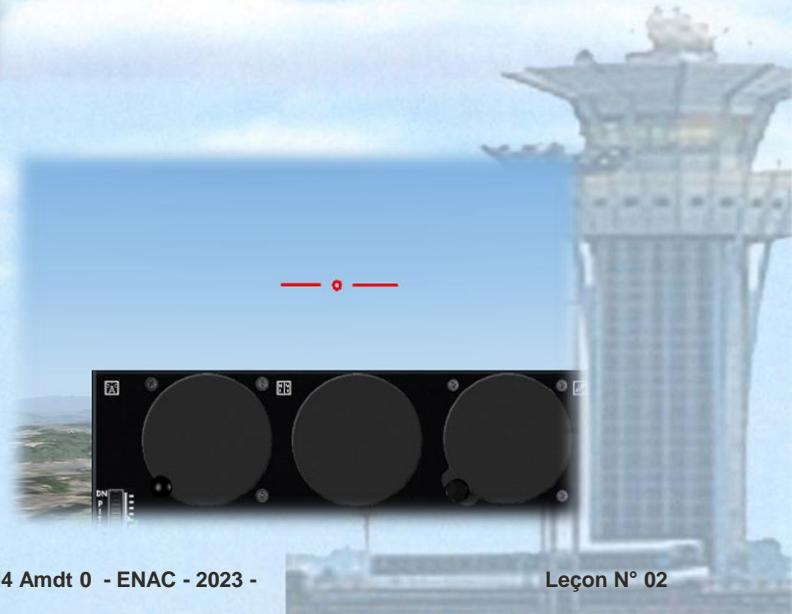
# Préparation

## L'ASSIETTE



**L'assiette de l'avion symbolisée par la lettre grecque thêta ( $\theta$ ), est l'angle compris entre l'axe longitudinal de l'avion et l'horizontale.**

**C'est aussi la hauteur du repère pare-brise par rapport à l'horizon (visualisée en cm et exprimée en degré ( $^{\circ}$ )).**



# Préparation

## VISUALISATION DES TROIS ASSIETTES CARACTÉRISTIQUES PAR RAPPORT A L'HORIZON NATUREL

### ASSIETTE DE PALIER

RPB sur l'horizon

Cette assiette est représentative de l'assiette de référence 0°, qui, dans des conditions standards, correspond au palier croisière.



### ASSIETTE DE MONTÉE

RPB au dessus de l'horizon

(en général, environ 5°, matérialisés par 5 cm à 60 cm de l'œil sur avions légers).



### ASSIETTE DE DESCENTE

RPB au dessous de l'horizon

(3 ° matérialisés par 3 cm à 60 cm de l'œil sur avions légers).



# Procédures de réalisation

La valeur d'assiette est visualisée au préalable

## LES SÉQUENCES

- 1) ACTION**
- 2) QUANTIFICATION**
- 3) NEUTRALISATION**
- 4) MAINTIEN**



# Caractéristiques de la ligne droite

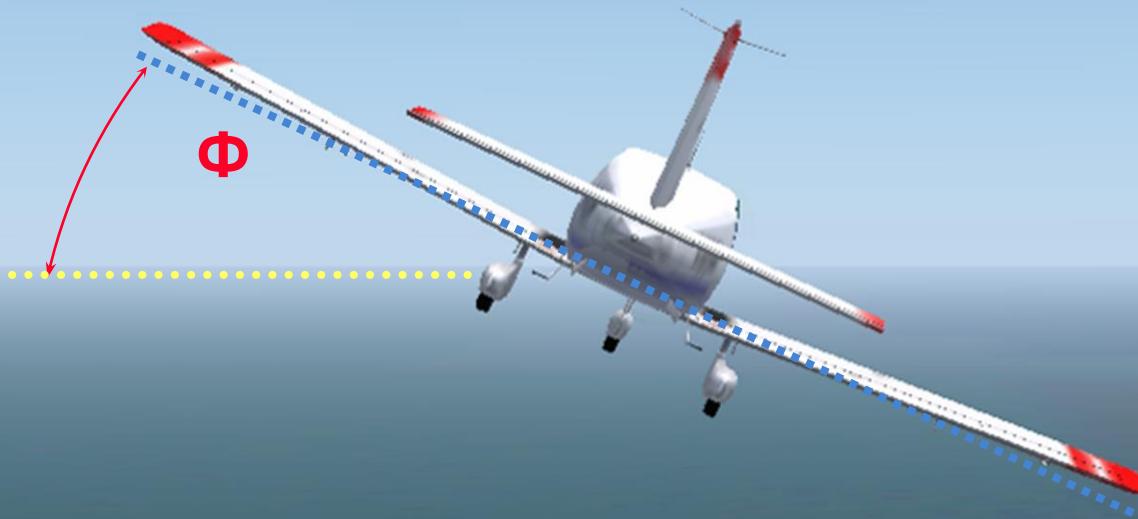


**LA LIGNE DROITE EST CARACTERISÉE PAR  
UNE INCLINAISON NULLE ET UNE  
ABSENCE DE DÉFILEMENT.**



# Définition

## L'INCLINAISON



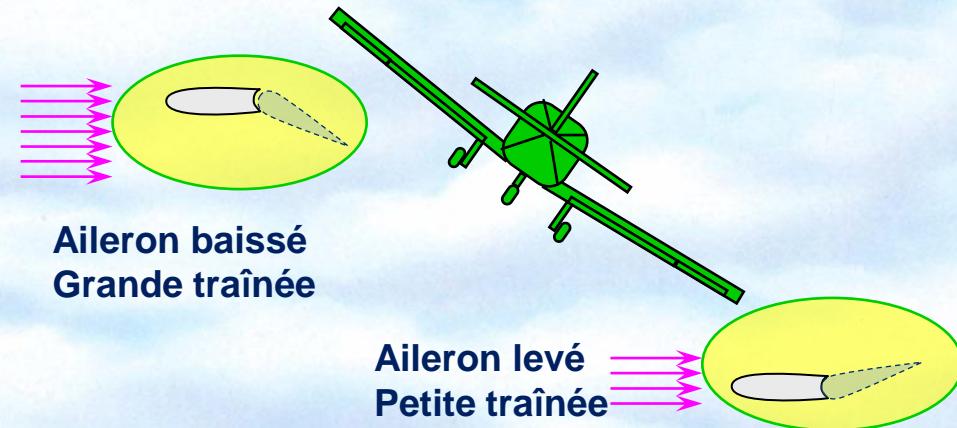
**L'inclinaison de l'avion symbolisée par la lettre grecque phi ( $\Phi$ ), est l'angle compris entre l'horizontale et le plan moyen des ailes de l'avion.**



# Définition

## L'INCLINAISON

**Le lacet inverse :**  
un aileron baissé traîne plus  
qu'un aileron levé, ce qui provoque  
une rotation autour de l'axe de lacet  
à l'opposé du sens de rotation roulis.



**La conjugaison :** utilisation simultanée du palonnier dans le même sens que la commande de roulis tant que celle-ci reste braquée.

L'amplitude du braquage du palonnier sera fonction de plusieurs facteurs comme la vitesse d'évolution, l'amplitude de braquage des ailerons, la rapidité d'exécution des mouvements mais ne dépend pas de l'inclinaison.

Le résultat souhaité devant être un défilement immédiat du repère pare-brise dans le sens du virage.

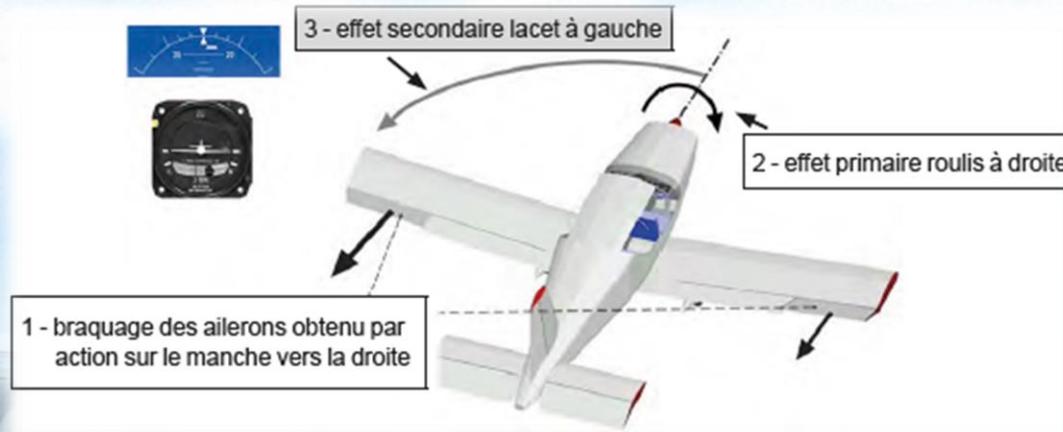
*Note : la conjugaison s'applique à la mise en virage et en sortie de virage.*



# Définition

## LE LACET INVERSE

La trainée de l'aileron baissé est plus importante que celle de l'aileron levé. Cela a pour conséquence un mouvement de rotation autour de l'axe de lacet opposé au sens de l'inclinaison, ce qui crée de la dissymétrie. Cet effet secondaire s'appelle « le lacet inverse ». Celui-ci est peu sensible pour des braquages d'ailerons faibles.



Sur l'exemple ci-dessus, la commande de roulis vers la droite entraîne un lacet inverse vers la gauche.  
Cela rend nécessaire la conjugaison des commandes, dans ce cas une action sur le palonnier droit.

# Sécurité extérieure

## COMMENT ASSURER L'ANTI - ABORDAGE

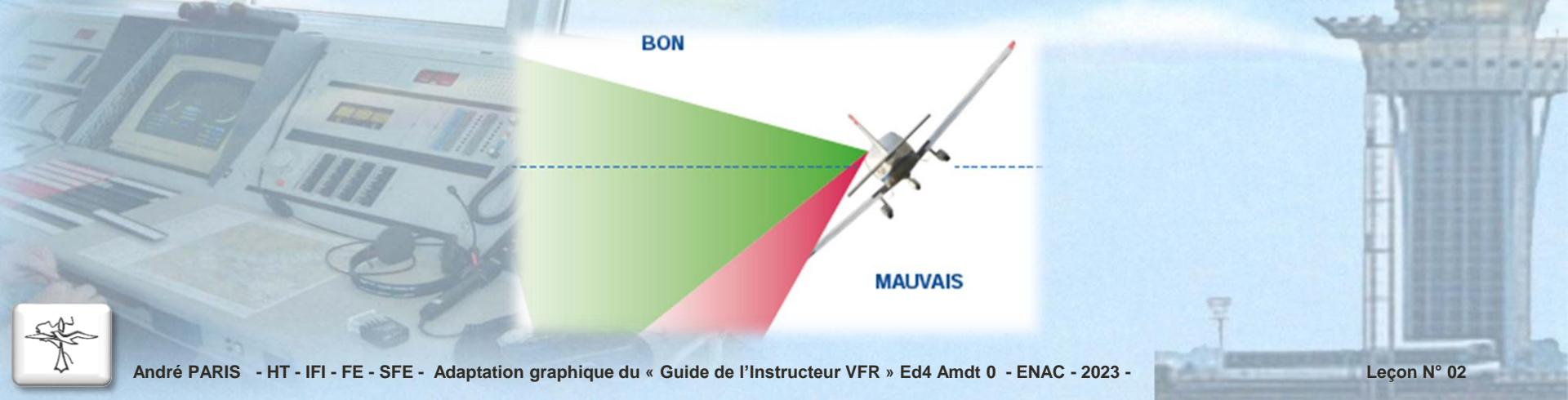
Avant la mise en virage, il convient de s'assurer que l'évolution projetée peut être entreprise sans risque d'abordage avec un autre avion.

La technique consiste à partager le ciel en secteurs afin de parvenir à une bonne accommodation de l'oeil.

Il convient d'insister sur le secteur dans lequel le pilote doit regarder attentivement : trois quarts en arrière du côté où il va virer et à la même altitude.

Pendant le virage stabilisé le pilote doit explorer régulièrement tout l'environnement de sa trajectoire.

Cette leçon va permettre à l'instructeur de sensibiliser l'élève à un aspect essentiel du pilotage : **voir et être vu**. Il n'est pas aisés d'apercevoir un autre avion sur une trajectoire convergente en ligne droite ou lors d'évolutions, en virage.

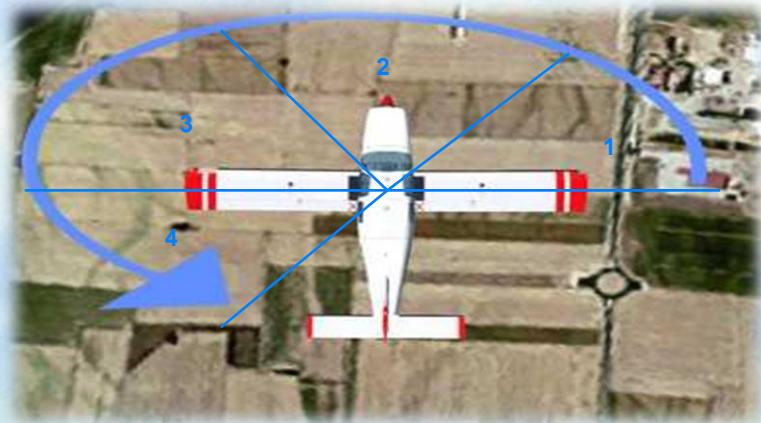


# COMMENT PILOTER EN ASSURANT EN PERMANENCE LA SÉCURITÉ EXTERIEURE

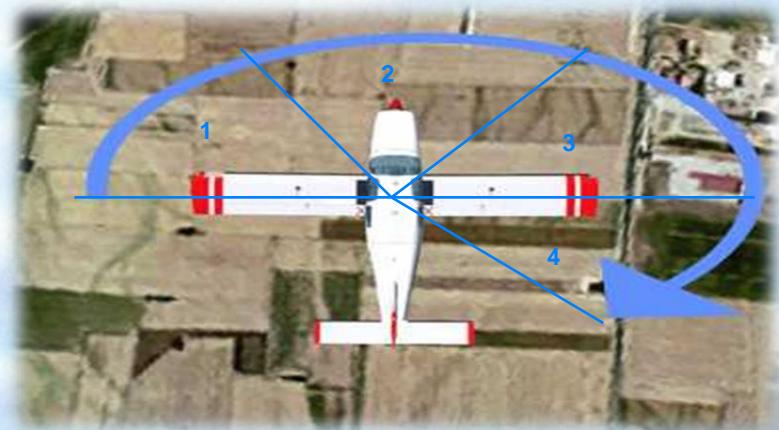
## LA SÉCURITÉ AVANT VIRAGE

Séquencer la vision : Arrière, Travers, Devant pour « VOIR » et non regarder.

A GAUCHE



A DROITE



Cette leçon va permettre à l'instructeur de sensibiliser l'élève à un aspect essentiel du pilotage: **voir et être vu**. Il n'est pas aisés d'apercevoir un autre avion sur une trajectoire convergente en ligne droite ou lors d'évolutions, en virage

Avant la mise en virage, il convient de s'assurer que l'évolution projetée peut être entreprise sans risque d'abordage avec un autre avion.

La technique consiste à partager le ciel en secteurs afin de parvenir à une bonne accommodation de l'oeil. Il convient d'insister sur le secteur dans lequel le pilote doit regarder attentivement: trois quarts en arrière du côté où il va virer et à la même altitude.

Pendant le virage stabilisé le pilote doit explorer régulièrement tout l'environnement de sa trajectoire.

# Sécurité extérieure

## LE CIRCUIT VISUEL

On appelle « circuit visuel » le déplacement méthodique du regard sur l'environnement proche ou éloigné, qui permet de prélever les informations nécessaires au pilotage selon un ordre de priorité logique et d'une manière complète.

En VFR il comprend **le RPB comme élément principal**, l'horizon, l'environnement extérieur et quelques instruments de pilotage à l'intérieur de la cabine;

Afin d'assurer l'anti-abordage et la maîtrise de l'avion par rapport à l'horizon, le regard doit toujours partir du RPB pour y revenir aussitôt après la prise d'information instrumentale.

Se focaliser sur un instrument induit une mauvaise appréciation de l'environnement ainsi que l'impossibilité de visualiser l'attitude et les mouvements de l'avion par rapport aux repères naturels.



# Vision centrale : Acuité maximum

## Mais pas de détection externe



Supposons le regard d'un pilote fixé sur un instrument du tableau de bord fig. ci-dessus :

- Le petit cercle vert translucide représente l'acuité visuelle maximum de rayon égal à 3 centimètres.
- La vision périphérique du deuxième cercle est sensible aux informations analogiques (vario...)
- Celle du troisième cercle représente l'aire de sensibilité aux mouvements, aux clignotements, aux changements de couleurs

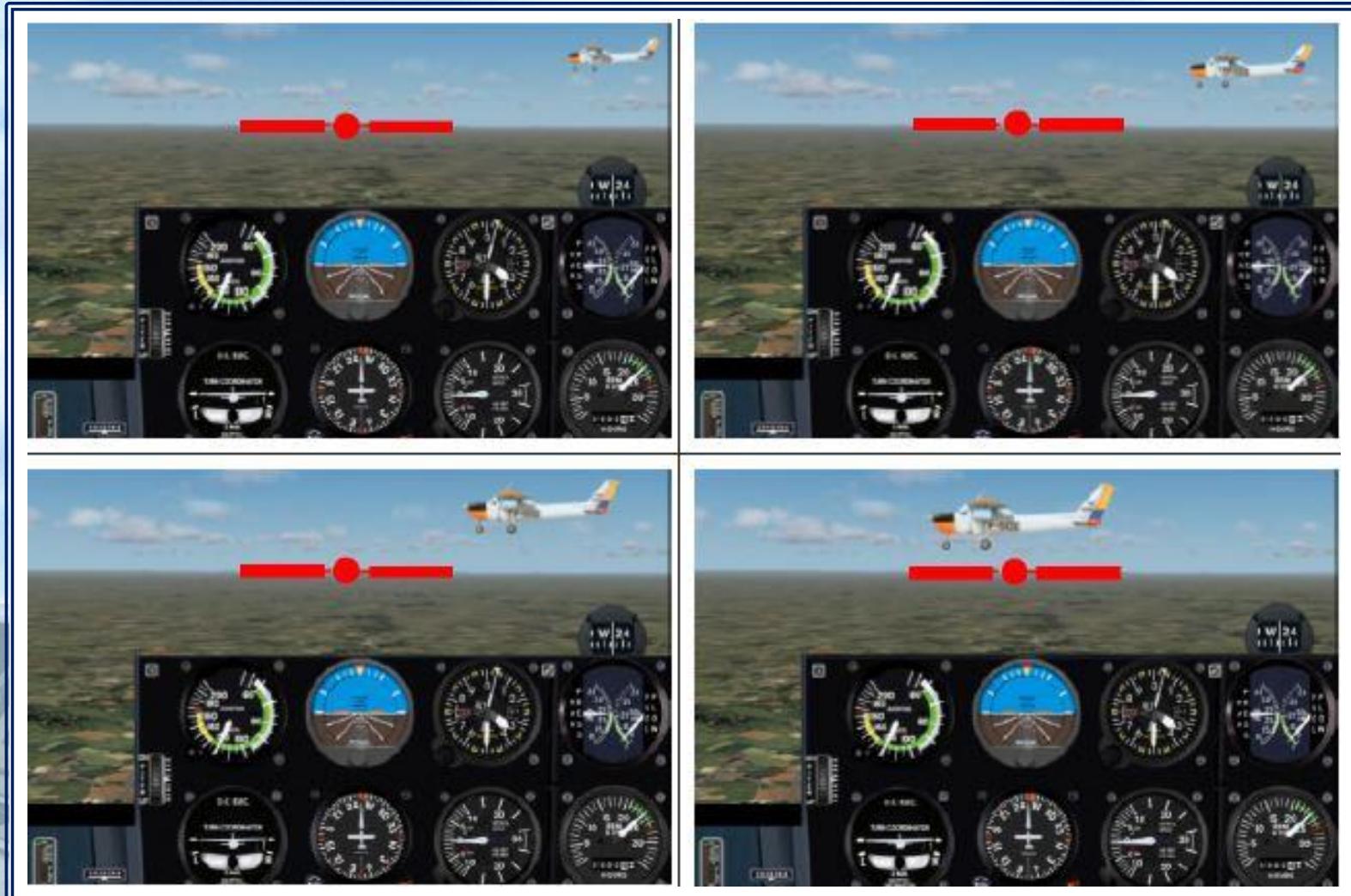
Dans ces trois cas, la sécurité extérieure n'est pas assurée;

Le pilotage n'est pas maîtrisé par défaut de repères extérieurs.



# Sécurité extérieure

## TRAJECTOIRES CONVERGENTES



Le pilotage n'est pas maîtrisé par défaut de repères extérieurs.



# Séquences de réalisation

## L'INCLINAISON



ACTION - QUANTIFICATION - NEUTRALISATION - MAINTIEN



# Plan de la leçon

## BRIEFING

<b>Objectif</b>	Afficher et maintenir les assiettes de palier, montée et descente. Afficher et maintenir différentes inclinaisons. Effectuer des lignes droites.
<b>Préparation</b>	Définitions de l'assiette et de l'inclinaison. Visualisation grâce au repère pare-brise / horizon des assiettes palier, montée et descente. Étude de la conjugaison si nécessaire.
<b>Organisation</b>	Révision : mise en œuvre et roulage. L'instructeur présente le début de la leçon dès la fin de la montée initiale vers le secteur. Exercices jusqu'au retour en local (où l'instructeur, indiquera les principaux repères d'orientation).



# Plan de la leçon

## LEÇON EN VOL : 1° ASSIETTE

Perception	<p><u>Montrer les assiettes de palier, montée et descente.</u></p> <p><u>Montrer la position du RPB par rapport à l'horizon.</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Expliquer comment afficher et maintenir ces différentes assiettes (indiquer que la valeur cible, déterminée par préaffichage ou par calcul, doit être visualisée avant de commencer la procédure) : (Action, Quantification, Neutralisation, Maintien).</li></ul> <p>L'informer de l'apparition d'efforts.</p> <p><u>Exemple :</u></p> <p>Visualiser la valeur de changement d'assiette, faire l'action, la poursuivre jusqu'à atteindre la valeur souhaitée, neutraliser l'action pour maintenir l'assiette souhaitée, s'assurer du maintien de l'assiette en comparant la valeur constatée et la valeur souhaitée, corriger si nécessaire.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Attention : dans cette leçon c'est l'affichage d'une assiette qui est recherché et non pas le maintien d'une altitude ou d'une vitesse Constante (aucune référence instrumentale ne doit être utilisée).</li></ul>
Actions	<p><u>Guider l'élève dans l'affichage et le maintien des assiettes de palier, montée et descente.</u></p> <p><i>Note : insister sur le résultat attendu : on recherche le maintien d'une assiette quel que soit le sens et l'intensité de l'effort (l'effort évoluera forcément pendant les manœuvres).</i></p>
Exercices	<p><u>Demander l'affichage et le maintien des assiettes de palier, montée et descente.</u></p>



# Plan de la leçon

## LEÇON EN VOL : 2° INCLINAISON

Perception	<ul style="list-style-type: none"><li>• En maintenant une assiette constante, <u>montrer</u> l'inclinaison nulle. Faire noter la position du RPB et son absence de défilement sur l'horizon.</li><li>• <u>Montrer</u> comment assurer l'anti abordage avant virage.</li><li>• Incliner puis remettre à plat l'avion afin de mettre en évidence les points suivants :<ul style="list-style-type: none"><li>- <u>Montrer</u> la variation d'assiette à piquer apparaissant une fois l'inclinaison stable et l'action à cabrer nécessaire pour maintenir l'assiette initiale.</li><li>- <u>Montrer</u> la variation d'assiette à cabrer apparaissant lors du retour à inclinaison nulle, et l'action à piquer nécessaire pour revenir à l'assiette initiale.</li><li>- <u>Montrer</u> le lacet inverse à l'aide de repères extérieurs (retard dans le défilement du RPB sur l'horizon lors des mises en virage, mouvement de lacet opposé au roulis lors de la sortie).</li><li>- <u>Montrer</u> une mise et une sortie de virage correctement conjugués en annoncer les actions de conjugaison.</li><li>- Faire constater que le défilement du RPB sur l'horizon est fonction de l'inclinaison (sens et taux).</li></ul></li><li>• <u>Montrer</u> comment afficher différentes inclinaisons (<math>10^{\circ}/20^{\circ}</math>) d'un côté puis de l'autre en énonçant la méthode : (Action, Quantification, Neutralisation, Maintien).</li><li>• En virage, montrer que sans action en tangage, l'assiette varie à piquer.</li></ul>
Actions	<u>Guider</u> l'élève pour créer et stabiliser différentes inclinaisons en conjuguant. <u>Guider</u> le stagiaire dans des variations d'inclinaison à assiette stable.
Exercices	<u>Demander</u> à l'élève de créer et stabiliser différentes inclinaisons en conjuguant et en maintenant une assiette constante, avec sortie face à des repères sol...

# Plan de la leçon

## LEÇON EN VOL : 3° CONTRÔLE DE LA LIGNE DROITE

Perception	<p><u>Montrer</u> que face à un repère à inclinaison nulle, l'alignement est maintenu.</p> <p><u>Montrer</u> que toute apparition d'inclinaison modifie l'alignement.</p> <p><u>Montrer</u> la correction pour revenir sur l'alignement initial.</p>
Actions	<p><u>Guider</u> l'élève pour prendre et maintenir différents alignements.</p>
Exercices	<p><u>Demander</u> de maintenir des alignements aux assiettes de palier, montée et descente.</p>

## BILAN

Analyse	Leçon assimilée : l'élève maintient il des assiettes et inclinaisons stabilisées aux valeurs demandées ? L'élève perçoit-il les écarts d'inclinaison et d'assiette ? Corrige-t-il rapidement ?
Programme	Préparer la leçon « Utilisation du moteur et du compensateur ».



# Commentaires

## VOCABULAIRE

**Veillez à employer des termes simples, évitez le jargon aéronautique pas toujours compréhensible de la part de l'élève. Certaines expressions sont équivoques comme "augmenter ou diminuer l'assiette". Il vaut mieux dire "variation d'assiette à cabrer ou variation d'assiette à piquer".**

## CONJUGAISON

**Si à ce stade, une conjugaison précise n'est pas demandée, le stagiaire doit cependant être en mesure de percevoir le lacet inverse. On attendra de l'élève qu'il visualise le sens de la correction, peu importe le dosage. Idéalement, il devrait pouvoir juger par lui-même du résultat de son action en correction.**

## ASSIETTE

**Il est rappelé qu'aucun instrument n'est introduit à ce stade, aussi ne faut-il surtout pas guider l'élève dans le but de maintenir un cap, une vitesse ou une altitude. Seul importe le bon positionnement du RPB par rapport à l'horizon.**



# Commentaires

## ERREURS FRÉQUENTES

### DE L'ELÈVE

- Difficulté de perception des faibles inclinaisons.
- Mauvaise neutralisation des actions sur les commandes.
- Difficulté à maintenir l'assiette lors des variations d'effort aux commandes.
- Difficulté à maintenir l'assiette et l'inclinaison simultanément.

### DE L'INSTRUCTEUR

- Cherche à maintenir des Vi ou des Altitudes.
- Ne laisse pas à l'élève le temps nécessaire pour constater la stabilité des assiettes et inclinaisons (enchainement des séquences trop rapide).
- Effectue des guidages de correction alors que l'élève n'a pas eu le temps de détecter les écarts.
- Effectue de manière inconsciente un guidage lors de la phase exercice (sauf pour des raisons de sécurité, l'instructeur doit se placer en observateur silencieux pendant cette phase).

## FACTEURS HUMAINS

La sécurité n'est pas une option, elle doit être active. Trop de pilotes jettent un coup d'oeil négligant vers l'extrémité de l'aile avant de virer.

La surveillance du ciel est l'affaire de tous et de tous les instants. L'instructeur en est responsable. Il va l'assurer et le fera savoir à l'élève. La sensibilisation commence dès le premier vol !

Exigez une observation effective de tout le secteur dans lequel vous allez virer, notamment trois quarts arrière.

Rappeler les problèmes liés à la vision, le cercle de vision maximum, le temps d'accommodation et donc la nécessité de porter son regard à l'extérieur en priorité.

L'instructeur devra gérer le stress, la peur de l'inconnu en donnant les explications nécessaires à son élève.



Merci  
de votre attention

