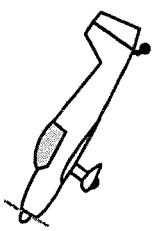
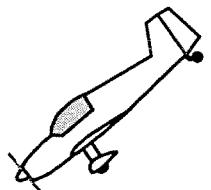
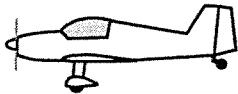


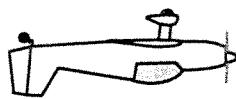
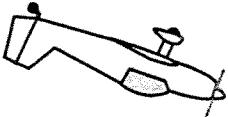
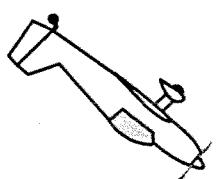
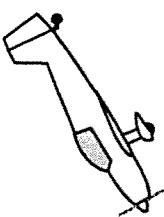
AERO CLUB DE COURBEVOIE



GASTON SAMSON

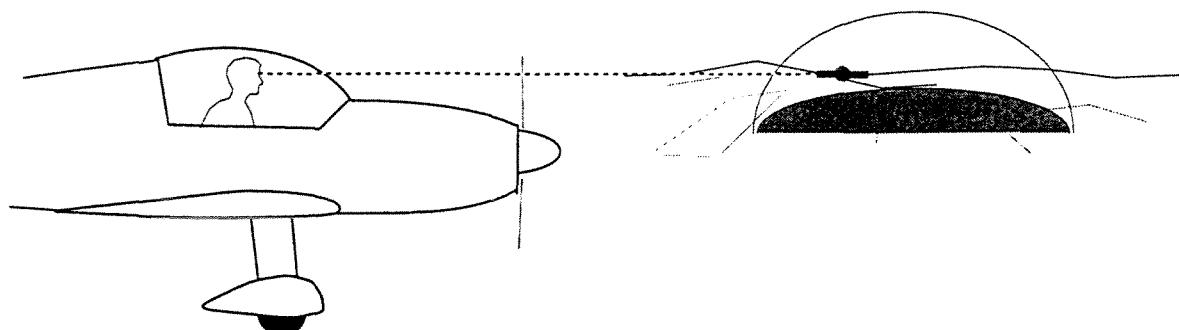


PROGRESSION BREVET DE BASE



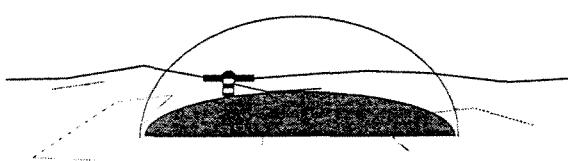
Cl. Le Tallec

LE REPERE PARE-BRISE (RPB)

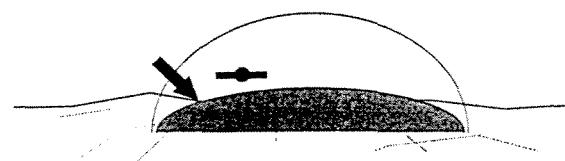


29/8/94

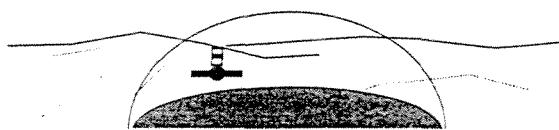
VISUALISATION DE L'ASSIETTE



Assiette palier

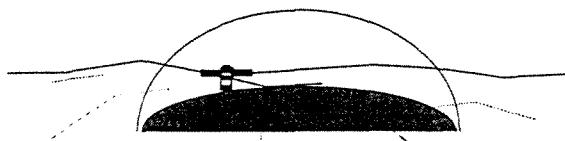


Assiette cabrée

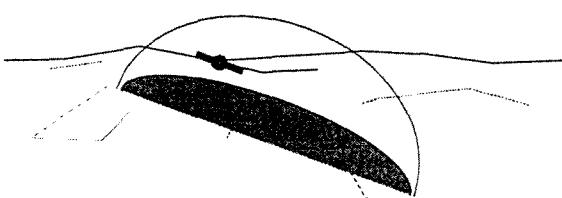


Assiette piquée

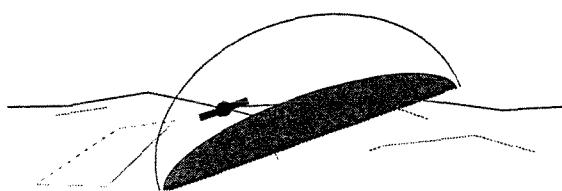
29/8/94

VISUALISATION DE L'INCLINAISON

Assiette palier / inclinaison nulle



Assiette palier / inclinaison à droite



Assiette palier / inclinaison à gauche

29/8/94

4

L'INCLINAISON **Finalité de la séquence**

- ◆ Maîtriser l'inclinaison pour contrôler la trajectoire dans le plan horizontal (ligne droite ou virage)

 Etude

- ◆ Inclinaison matérialisée par l'angle que fait le RPB avec l'horizon naturel
- ◆ L'horizon artificiel permet de quantifier cette inclinaison
- ◆ Le manche ou le volant permet de créer et de neutraliser l'inclinaison
- ◆ Inclinaison nulle → ligne droite (repère lointain fixe, directionnel : cap cst)
- ◆ Inclinaison de 20° à droite → changement de direction (défilement des repères, directionnel : changement de cap)
- ◆ Inclinaison de 20° à gauche → idem droite

29/8/94

L'INCLINAISON

□ Exercice

- ◆ Création et maintien d'une inclinaison
 - 10° à droite
 - 20° à droite
 - inclinaison nulle
 - 10° à gauche
 - 20° à gauche
- ◆ Rejoindre un alignement par rapport à un repère extérieur

29/8/94

L'ASSIETTE

□ Finalité de la séquence

- ◆ Maîtriser l'assiette pour contrôler la trajectoire dans le plan vertical

□ Etude

- ◆ Assiette = angle compris entre l'axe longitudinal de l'avion et l'horizontale
- ◆ Assiette matérialisée par la distance du RPB par rapport à l'horizon naturel
- ◆ L'horizon artificiel permet de quantifier l'assiette
- ◆ Le manche ou le volant permettent d'afficher et de neutraliser une assiette
- ◆ Assiette palier ($\approx 0^\circ$) \Rightarrow trajectoire $z = \text{cste}$, vario = 0
- ◆ Assiette de montée ($5^\circ < \Theta < 10^\circ$) \Rightarrow trajectoire z augmente, vario > 0
- ◆ Assiette de descente ($-2^\circ < \Theta < -5^\circ$) \Rightarrow trajectoire z diminue, vario < 0



apparition d'efforts sur le manche pour maintenir l'assiette souhaitée

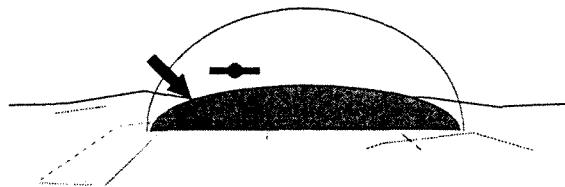
29/8/94

L'ASSIETTE

Exercice

◆ Affichage et maintien d'une assiette

- +5° à inclinaison nulle
- -2° à inclinaison nulle
- 0° à inclinaison nulle
- +5° à inclinaison = 10°
- -2° à inclinaison = 10°



◆ Rejoindre et maintenir une altitude donnée

29/8/94

LE COMPAS

Finalité

◆ Matérialisation de l'orientation de l'avion par rapport à la direction du champ magnétique du lieu

Etude

- ◆ Lire les caps, les énoncer avec 3 chiffres (003, 030, 300)
- ◆ Virage à gauche = diminution de cap et inversement pour virage à droite
- ◆ Inconvénients liés au compas :
 - lecture anti-directionnelle
 - sensibilité à Γ_x aux caps E et W
 - sensibilité à Γ_y en atmosphère agitée et aux caps N et S
 - impossibilité de l'utiliser en virage (changement de Nord)
 - erreur possible si assiette non nulle



A n'utiliser qu'à assiette et inclinaison nulles et vitesse stabilisée

29/8/94

LE COMPAS

Exercice

- ◆ Maintien de caps différents en utilisant la procédure suivante :
 - lire le cap suivi
 - calculer la valeur angulaire pour rejoindre le nouveau cap
 - déterminer le sens de virage le plus judicieux
 - prendre un repère par rapport à l'axe de l'avion
 - effectuer le virage ($\Phi < 20^\circ$) pour rejoindre le repère alignement
 - après stabilisation, vérifier le cap, corriger éventuellement l'écart résiduel
 - maintenir le repère alignement ➔ le cap reste constant

29/8/94

LE DIRECTIONNEL

Finalité

- ◆ Associé avec le compas, permet d'éviter les inconvénients de ce dernier en utilisant le principe de la stabilité gyroscopique

Etude

- ◆ Constatation des avantages du directionnel
 - lecture directionnelle
 - insensibilité instantanée aux accélérations
 - lecture possible en virage
 - pas d'erreur instantanée lors des changements d'assiette
- ◆ Inconvénients du directionnel
 - pas asservi au champ magnétique ➔ pas de fonction d'orientation d'où nécessité de recalage périodique avec le compas
 - imperfections mécaniques ➔ recalage périodique et après chaque changement de direction notable

29/8/94

LE DIRECTIONNEL

Exercice

◆ Recalage du directionnel en utilisant la procédure suivante :

- prendre un repère alignement, lire le cap compas, le mémoriser
- en maintenant le repère alignement ($\Phi = 0^\circ$), bloquer le gyro, afficher le cap mémorisé, libérer le gyroscope
- refaire la comparaison compas-directionnel
- prise ($\Phi < 20^\circ$) et maintien de caps différents en utilisant le directionnel et en opérant des recalages

RELATION VITESSE-INCIDENCE

Finalité de la séquence

- ◆ Obtenir une portance constante se traduisant par une trajectoire à pente constante
→ **adapter l'incidence à la vitesse**
- ◆ Apprendre à utiliser le compensateur de profondeur

Etude

- ◆ Une diminution de vitesse conduit, à assiette constante, à une inflexion de la trajectoire vers le bas
- ◆ Une variation d'assiette à cabrer pour augmenter l'incidence permet de retrouver une pente de trajectoire constante (alti et vario)
- ◆ Nécessité de maintenir un effort sur la commande pour garder la nouvelle assiette constante
- ◆ Possibilité d'annuler, à vitesse constante, cet effort à l'aide du compensateur de profondeur
- ◆ Processus analogue pour une augmentation de vitesse

30/8/94

RELATION VITESSE-INCIDENCE

Exercice

- ◆ Maintien d'une trajectoire en palier (alti=cste, vario = 0)
 - diminution de la puissance (V diminue)
 - augmentation de l'assiette pour maintenir le palier
 - compensation de l'effort à vitesse constante
 - augmentation de la puissance (V augmente)
 - diminution de l'assiette pour maintenir le palier
 - compensation de l'effort à vitesse constante

30/8/94

RELATION VITESSE-TRAJECTOIRE

Finalité de la séquence

- ◆ Vérifier que, à puissance constante, la pente de la trajectoire a une influence sur la vitesse

Etude

- ◆ A pente de trajectoire donnée, à puissance constante, la vitesse est stable
- ◆ Après adoption et stabilisation d'une nouvelle pente de trajectoire :
 - la vitesse évolue
 - la vitesse se stabilise lorsque la nouvelle pente (nouvelle assiette) est stabilisée

► Nécessité de compenser l'effort pour maintenir la nouvelle assiette
 ► Possibilité de maintenir une vitesse constante par variation de pente obtenue par variation d'assiette

Exercice

- ◆ A partir d'une pente de trajectoire quelconque et d'une puissance fixée, trouver la pente de trajectoire permettant d'obtenir une vitesse donnée

30/8/94

15

RELATION VITESSE-PUISANCE

Finalité de la séquence

- ◆ Vérifier que, à pente de trajectoire constante, la vitesse est fonction de la puissance appliquée

Etude

- ◆ Utilisation des commandes moteur et des instruments de contrôle de son fonctionnement
- ◆ Voir, à pente de trajectoire constante, les temps d'accélération ou de décélération lorsqu'on fait varier la puissance
 - Intérêt du couple vitesse - incidence

Correspondance entre variation de puissance et variation de vitesse :
 ► Préaffichage possible (100 tours correspondent à environ 10 km/h)

- ◆ Effets parasites dus à l'hélice

30/8/94

RELATION VITESSE-PUISSEANCE

Exercice

◆ Utilisation du moteur

- noter le temps nécessaire pour passer, en palier, de 130 km/h à 170 km/h puis de 170 km/h à 130 km/h (préaffichage des puissances nécessaires)

◆ Effets moteur

- mise en assiette de vol au décollage ➔ contrôle de la tendance "lacet à gauche"
- maintien du vol en palier rectiligne avec variation de puissance à $V_i = 120 \text{ km/h}$, 1 cran de volet

30/8/94

VOL RECTILIGNE EN PALIER

Finalité de la séquence

◆ Apprendre à réaliser et contrôler les phases de vol "croisière 65%" et

"croisière 75 %"

Savoir passer de l'une à l'autre de ces phases

Etude

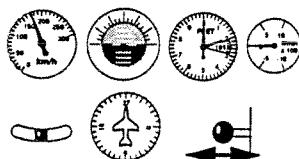
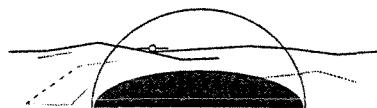
◆ Caractéristiques d'une ligne droite en palier :

- une altitude constante (altimètre)
- une puissance (manette des gaz)
- un cap constant
- une assiette (horizon)
- une vitesse indiquée (anémomètre)



Le maintien de l'inclinaison nulle est très important

30/8/94

VOL RECTILIGNE EN PALIER

Eléments à maintenir constants :

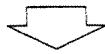
- altitude
- puissance
- cap

30/8/94

VOL RECTILIGNE EN PALIER Etude- suite et fin

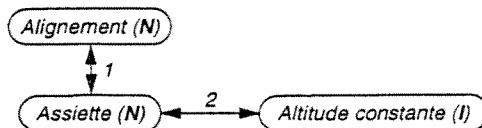
- ◆ Maintien des paramètres altitude, puissance et cap constants

→ le maintien de l'altitude est assuré par des variations d'assiette



la vitesse varie momentanément

- ◆ Contrôle : circuit visuel



N : information naturelle

I : information instrumentale

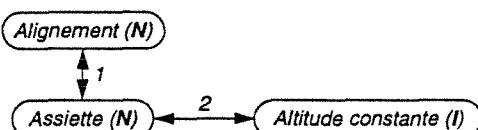
30/8/94

VOL RECTILIGNE EN PALIER

Exercice

- ◆ Exécution d'une ligne droite en palier
 - croisière 65% (affichage paramètres)
 - croisière 75% (affichage paramètres)

- ◆ Contrôle : circuit visuel



N : information naturelle
I : information instrumentale

30/8/94

VOL RECTILIGNE EN MONTEE

Finalité de la séquence

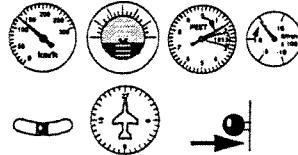
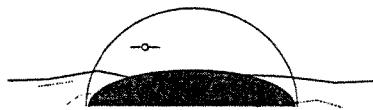
- ◆ Contrôler les trajectoires rectilignes en montée

Etude

- ◆ Paramètre de conduite : affichage de l'assiette donnant une pente de trajectoire permettant d'obtenir une vitesse déterminée à puissance fixée

- ◆ Le vol en montée est caractérisé par :
 - une assiette
 - une puissance
 - une vitesse indiquée
 - une vitesse verticale positive
 - un cap constant

30/8/94

VOL RECTILIGNE EN MONTEE

Eléments à maintenir constants :

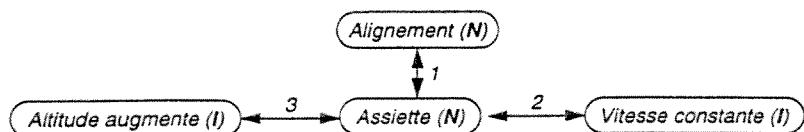
- la puissance
- la vitesse indiquée
- le cap

30/8/94

23

VOL RECTILIGNE EN MONTEE **Etude - suite et fin**

- ◆ Remarque : taux de montée = paramètre subi pour un avion léger
- ◆ Stabilisation
 - à vitesse de montée stable, compenser l'effort
- ◆ Contrôle : circuit visuel

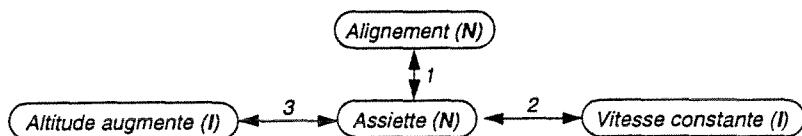


30/8/94

VOL RECTILIGNE EN MONTEE

Exercice

- ◆ Maintien d'une trajectoire de montée à 130 km/h
 - stabilisation : à vitesse de montée stable, compenser l'effort
 - contrôle : circuit visuel



30/8/94

VOL RECTILIGNE EN DESCENTE

Finalité de la séquence

- ◆ Contrôler les trajectoires rectilignes en descente

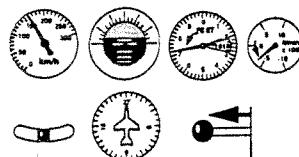
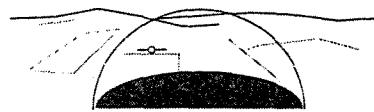
Etude

- ◆ Conduite de pente perçue au travers du couple vario-vitesse
 - vario "confort" : 500 ft/mn
 - vitesse de croisière : 170 km/h
- ◆ Le vol en descente est caractérisé par :
 - une assiette de descente
 - une puissance
 - un cap constant
 - une vitesse verticale négative (Vz)
 - une vitesse indiquée



Une pente

30/8/94

VOL RECTILIGNE EN DESCENTE

Eléments à maintenir constants :

- la vitesse verticale
- la vitesse indiquée
- le cap

30/8/94

27

VOL RECTILIGNE EN DESCENTE Etude - suite et fin

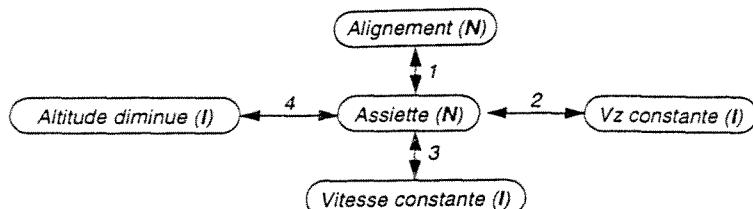
◆ Remarques

- l'assiette pilote le vario
- la puissance pilote la vitesse
- ne pas courir après les informations instantanées, prendre en compte des valeurs moyennes

◆ Ordre de grandeur des préaffichages

- assiette :
- puissance :

◆ Contrôle : circuit visuel

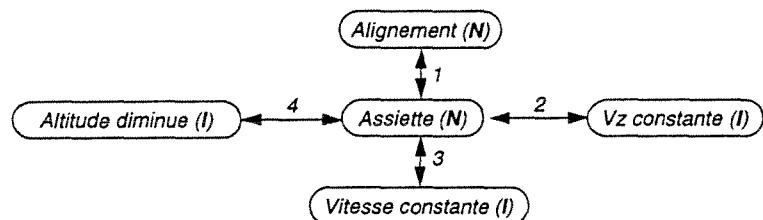


30/8/94

VOL RECTILIGNE EN DESCENTE

Exercice

- ◆ Maintien d'une trajectoire en descente à 170 km/h, $V_z = 500 \text{ ft/mn}$
 - stabilisation : à vitesse de descente stable, compenser l'effort
 - contrôle : circuit visuel



LE DECOLLAGE

Finalité de la séquence

- ◆ Quitter le sol suivant une trajectoire ascendante à l'issue d'une séquence d'accélération rectiligne au sol

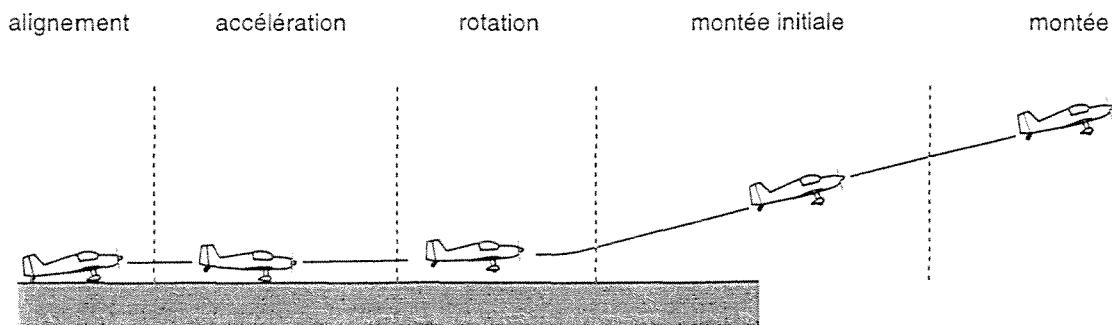
Etude

- ◆ Début : alignement
- ◆ Fin : fin de la montée initiale (train et volets rentrés)
 - alignement (repère lointain, check "alignement")
 - accélération (paramètres puissance, vitesse / pas d'alarmes)
 - rotation (annoncer vitesse de sécurité décollage, afficher Θ permettant de quitter le sol et d'accélérer vers la montée initiale)
 - montée initiale (Θ montée initiale, séquence rentrée de train)

30/8/94

LE DECOLLAGE

Les phases successives du décollage



30/8/94

CHANGEMENT DE TRAJECTOIRE DANS LE PLAN VERTICAL EN VOL RECTILIGNE

Finalité de la séquence

- ◆ Obtenir le changement de régime de vol à partir d'une procédure définie de préparation, organisation, stabilisation, contrôle tout en assurant la rectitude et la symétrie du vol

Etude

- ◆ Méthode de passage d'un régime de vol à un autre
 - ➡ Série d'actions ordonnées à exécuter



apprentissage d'une procédure

30/8/94

32

CHANGEMENT DE TRAJECTOIRE DANS LE PLAN VERTICAL EN VOL RECTILIGNE

Passage du vol en palier au vol en montée

◆ Préparation

- recaler le directionnel si nécessaire
- régler le mélange
- ajuster le régime si hélice à calage variable

◆ Organisation

- afficher l'assiette de montée
- afficher la puissance recommandée de montée

◆ Stabilisation

- à vitesse de montée stable, compenser l'effort

◆ Contrôle

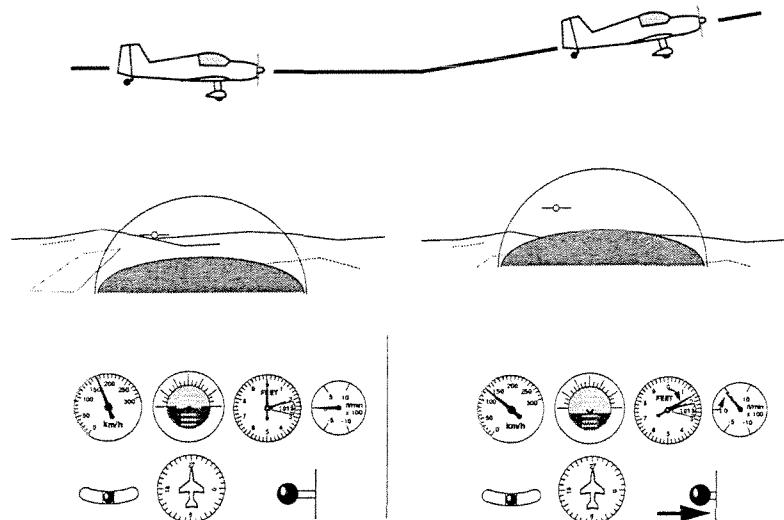
- cf. savoir-faire étudié au cours de l'UIV 3.3

30/8/94

ACcourbevoie

CHANGEMENT DE TRAJECTOIRE DANS LE PLAN VERTICAL EN VOL RECTILIGNE

Passage du vol en palier au vol en montée



30/8/94

ACcourbevoie

CHANGEMENT DE TRAJECTOIRE DANS LE PLAN VERTICAL EN VOL RECTILIGNE

Passage du vol en montée au vol en palier

◆ Préparation

- surveiller l'approche de l'altitude fixée pour le palier
- selon les perfo avion, tenir éventuellement compte de l'anticipation

◆ Organisation

- afficher progressivement l'assiette de palier
- laisser accélérer l'avion et effectuer une compensation grossière
- attendre la vitesse de croisière recherchée pour afficher la puissance nécessaire au maintien de cette vitesse

◆ Stabilisation

- régler précisément le compensateur d'effort lorsque Vi stable

◆ Contrôle

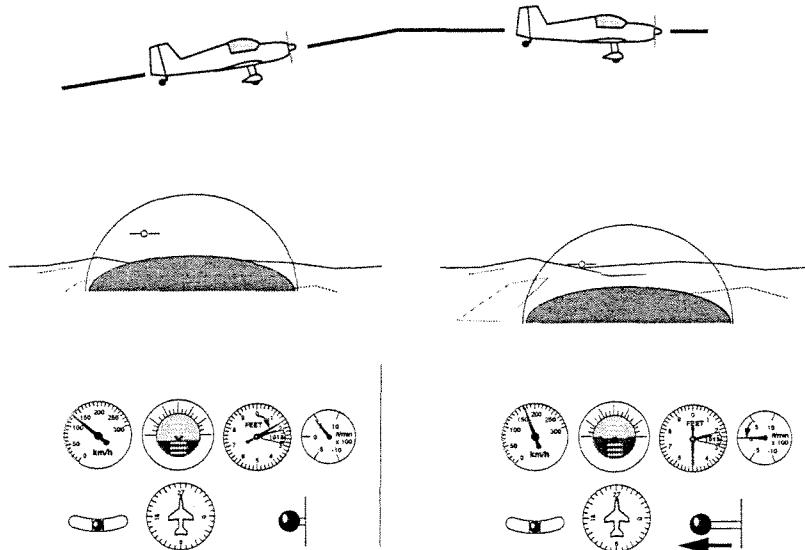
- cf. savoir-faire étudié au cours de l'UIV 3.2 + check-list "croisière"

30/8/94

ACCourbevoie

CHANGEMENT DE TRAJECTOIRE DANS LE PLAN VERTICAL EN VOL RECTILIGNE

- Passage du vol en montée au vol en palier



30/8/94

36

ACCourbevoie

CHANGEMENT DE TRAJECTOIRE DANS LE PLAN VERTICAL EN VOL RECTILIGNE

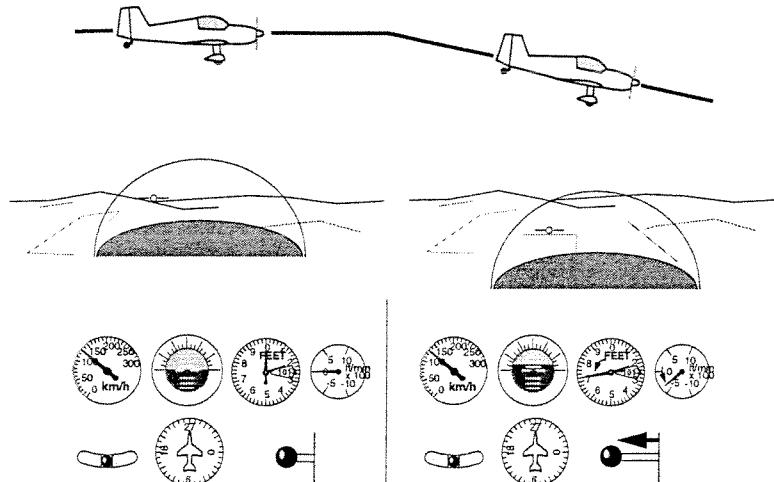
- Passage du vol en palier au vol en descente

- ◆ Préparation
 - changement de calage altimétrique si nécessaire
 - recaler le directionnel si nécessaire
 - enrichir le mélange
 - appliquer le réchauffage carburateur si nécessaire
- ◆ Organisation
 - afficher l'assiette de descente représentative du vario souhaité
 - afficher la puissance pour établir la vitesse souhaitée
- ◆ Stabilisation
 - à couple vario-vitesse établi, compenser l'effort
- ◆ Contrôle
 - cf. savoir-faire étudié au cours de l'UIV 3.3

30/8/94

CHANGEMENT DE TRAJECTOIRE DANS LE PLAN VERTICAL EN VOL RECTILIGNE

Passage du vol en palier au vol en descente



30/8/94

CHANGEMENT DE TRAJECTOIRE DANS LE PLAN VERTICAL EN VOL RECTILIGNE

Passage du vol en descente au vol en palier

- ◆ Préparation
 - surveiller l'approche de l'altitude à laquelle on souhaite passer en palier
- ◆ Organisation
 - lorsque l'altitude est atteinte, afficher l'assiette de palier
 - utiliser la puissance (enlever le réchauffage carburateur si ce dernier a été utilisé) pour obtenir la vitesse représentative d'une phase de croisière
- ◆ Stabilisation
 - lorsque la vitesse souhaitée est atteinte, compenser l'effort
- ◆ Contrôle
 - cf. savoir-faire étudié au cours de l'UIV 3.2 + check-list "croisière"

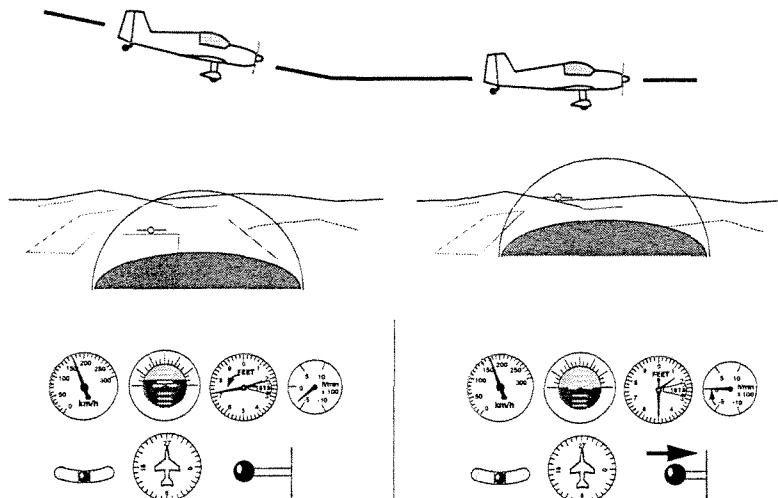
30/8/94

ACcourbevoie

PROGRESSION BREVET DE BASE - UIV n°4

CHANGEMENT DE TRAJECTOIRE DANS LE PLAN VERTICAL EN VOL RECTILIGNE

- Passage du vol en descente au vol en palier



12/10/95

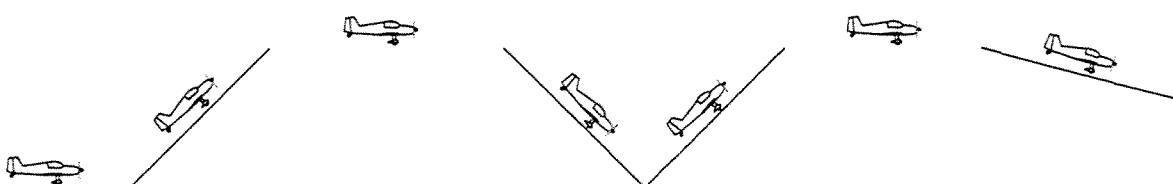
40

ACcourbevoie

PROGRESSION BREVET DE BASE - UIV n°4

CHANGEMENT DE TRAJECTOIRE DANS LE PLAN VERTICAL EN VOL RECTILIGNE

- Exercice



- altitude paliers :
- vario descentes :

12/10/95

LE VIRAGE EN PALIER A MOYENNE INCLINAISON ET PUISSANCE CONSTANTE

Finalité de la séquence

- ◆ Au cours d'une phase de croisière 65% ou 75%, apprendre à effectuer des virages à 30° d'inclinaison. Le virage sert à changer de direction dans le plan horizontal

PREVENTION DES ABORDAGES : ASSURER LA SECURITE

7/9/94

LE VIRAGE EN PALIER A MOYENNE INCLINAISON ET PUISSANCE CONSTANTE

Etude

- ◆ Avant mise en virage, s'assurer que l'évolution peut être entreprise sans risque
- ◆ En partant de l'assiette palier, le fait de maintenir une inclinaison de 30° ne permet pas de conserver la trajectoire dans le plan vertical
 - nécessité d'augmenter l'incidence (assiette à cabrer)
- ◆ Diminution de vitesse due à l'augmentation de trainée
- ◆ Retour à inclinaison nulle accompagné d'une variation d'assiette à piquer
- ◆ Mise et sortie de virage entraînent des couplages en lacet
 - action sur le palonnier

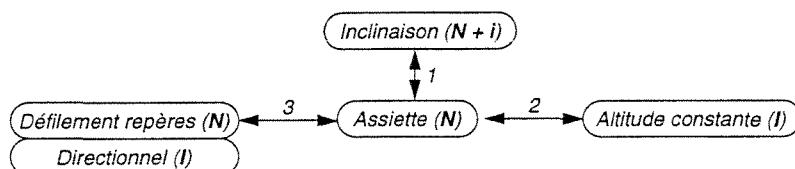
PREVENTION DES ABORDAGES : ASSURER LA SECURITE

7/9/94

LE VIRAGE EN PALIER A MOYENNE INCLINAISON ET PUISSANCE CONSTANTE

Etude (suite)

- ◆ Circuit visuel associé au virage



PREVENTION DES ABORDAGES : ASSURER LA SECURITE

7/9/94

44

LE VIRAGE EN PALIER A MOYENNE INCLINAISON ET PUISSANCE CONSTANTE

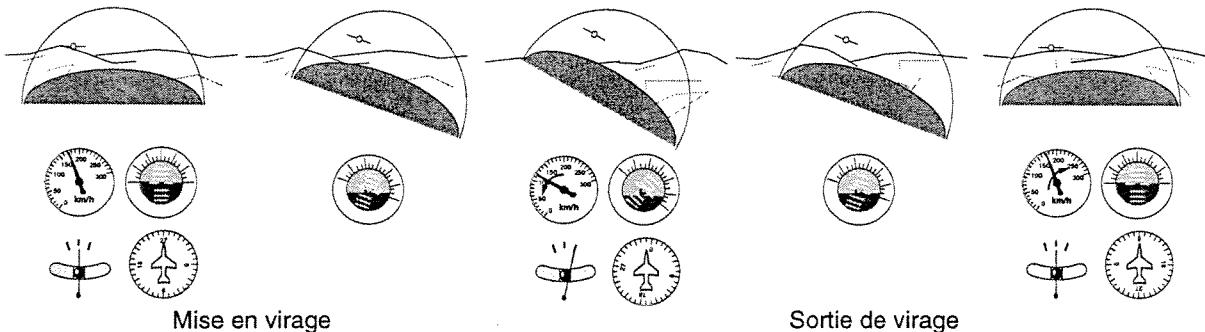
Exercice

- ◆ Exécution de virages à 30° d'inclinaison
 - sécurité d'évolution
 - coordination des actions sur les commandes
 - circuit visuel associé au virage
- ◆ Prises d'alignement sur repères extérieurs
 - par virages à 30° d'inclinaison
 - mesure du secteur nécessaire à la sortie de virage, déduire l'anticipation nécessaire pour se retrouver face au repère choisi
- ◆ Prises de caps
 - par virages à 30° d'inclinaison
 - prise en compte de l'info "directionnel" dans le circuit visuel
 - nécessité d'anticiper
 - correction de cap si cap sortie ≠ du cap souhaité
 - obligation de recalier le directionnel en fonction de l'info compas

7/9/94

AC_courbevoie

LE VIRAGE EN PALIER A MOYENNE INCLINAISON ET PUISSANCE CONSTANTE



- ◆ Virage caractérisé par
 - une inclinaison
 - une altitude constante
 - une assiette
 - une puissance constante
 - une vitesse indiquée
 - un contrôle de la symétrie du vol
 - ◆ Eléments à maintenir constants
 - une inclinaison
 - une altitude
 - une puissance
 - la symétrie du vol

*En conséquence, ASSIETTE et VITESSE INDIQUEE varient
Maintien de L'ALTITUDE assuré par modification de l'assiette = modification de Vi*

ACcourbeyrie

LA SYMETRIE

Finalité de la séquence

- ◆ Vérifier qu'en phase de croisière stabilisée, le constructeur de l'avion s'est arrangé pour que l'avion vole sans dérapage et que, dans toutes les autres phases de vol, les petits dérapages résiduels puissent être neutralisés

Etude

- ◆ La bille est l'instrument qui, sur un avion dont la poussée est symétrique, permet de détecter le dérapage
 - ◆ Si l'avion est bien réglé et bien compensé, il vole sans dérapage en phase de croisière, commandes lâchées

LA SYMETRIE

□ Etude - suite

- ◆ Vol sans dérapage en croisière dû à deux artifices aérodynamiques :
 - l'effet dièdre : si petit dérapage, apparition d'un virage tendant à résorber le dérapage initial
 - la stabilité de route :
 - ① création d'un petit dérapage en contrant l'effet dièdre (actions sur palonnier et manche)
 - ② enlever rapidement les pieds du palonnier
 - apparition de moments de lacet en oscillation amortie
 - création de rotations du fuselage s'opposant au dérapage
 - au bout de 2 à 5 oscillations, le dérapage est annulé et le route suivie par l'avion n'a pas changé

7/9/94

LA SYMETRIE

□ Etude - suite

- ◆ Compromis étudié par les constructeurs entre effet dièdre et stabilité de route
 - si l'avion, incliné à 10°, tend à augmenter son inclinaison, il est "instable spirale". La stabilité de route est prépondérante sur l'effet dièdre
 - si l'avion, incliné à 10°, tend à diminuer son inclinaison, il est "stable spirale". L'effet dièdre est prépondérant sur la stabilité de route
 - si l'avion, incliné à 10°, conserve son inclinaison, il est neutre vis à vis de la spirale. Effet dièdre et stabilité de route se compensent parfaitement pour cette inclinaison

7/9/94

LA SYMETRIE

Etude - suite

- ◆ Les artifices de construction suivants permettent de compenser les effets parasites de l'hélice sur les surfaces verticales
 - désaxage du groupe moto-propulseur
 - désaxage de l'ensemble dérive/gouverne de symétrie
- ◆ Cette "compensation" n'est jamais parfaite dans les phases autres que la croisière
 - ➡ neutralisation des dérapages résiduels par "pression" sur le palonnier
- ◆ Rappel sur la symétrie lors de la mise en virage
 - ➡ l'utilisation des ailerons conduit à des dérapages modérés
 - ➡ neutralisation des dérapages par coordination des actions sur les commandes roulis-lacet

Exercice

Introduire la notion de symétrie dans le circuit visuel de contrôle

LE VIRAGE EN PALIER A ALTITUDE ET VITESSE CONSTANTES

Finalité de la séquence

- ◆ Au cours d'une phase de croisière, apprendre à effectuer des virages à 30° d'inclinaison à vitesse constante dans le plan horizontal

PREVENTION DES ABORDAGES : ASSURER LA SECURITE

6/9/94

LE VIRAGE EN PALIER A ALTITUDE ET VITESSE CONSTANTES

Etude

- ◆ Avant mise en virage, s'assurer que l'évolution peut être entreprise sans risque
- ◆ En partant de l'assiette palier, le fait de maintenir une inclinaison de 30° :
 - ne permet pas de conserver la trajectoire dans le plan vertical
 - nécessité d'augmenter l'incidence (assiette à cabrer)
 - ne permet pas de conserver une vitesse constante
 - nécessité d'augmenter la puissance pour compenser l'augmentation de trainée
- ◆ Retour à inclinaison nulle accompagné d'une variation d'assiette à piquer et d'une réduction de la puissance
- ◆ Mise et sortie de virage entraînent des couplages en lacet
 - action sur le palonnier

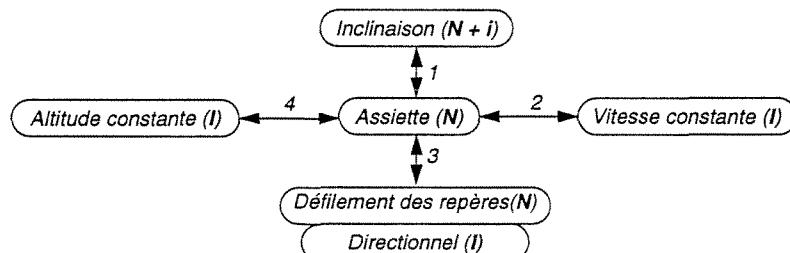
PREVENTION DES ABORDAGES : ASSURER LA SECURITE

6/9/94

LE VIRAGE EN PALIER A ALTITUDE ET VITESSE CONSTANTES

□ Etude (suite)

- ◆ Circuit visuel associé à ce virage



PREVENTION DES ABORDAGES : ASSURER LA SECURITE

6/9/94

LE VIRAGE EN PALIER A ALTITUDE ET VITESSE CONSTANTES

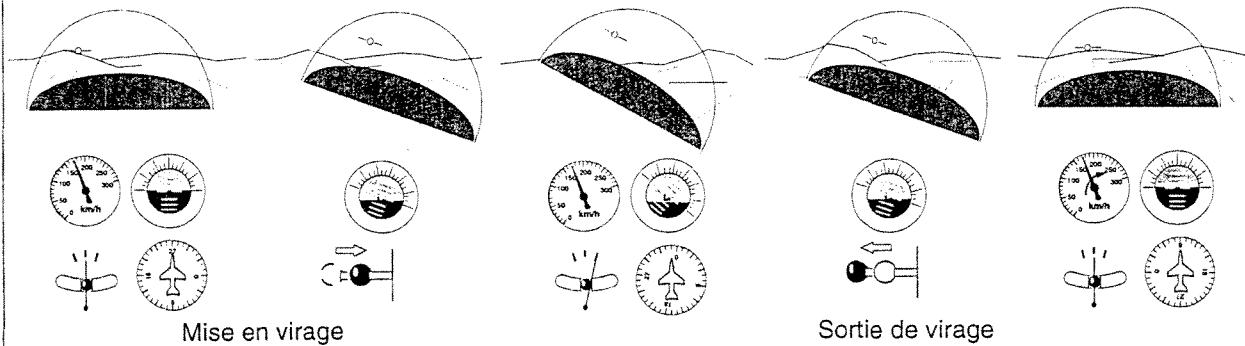
□ Exercice

- ◆ Exécution de virages à 30° d'inclinaison
 - sécurité d'évolution
 - coordination des actions sur les commandes (symétrie)
 - circuit visuel associé au virage plus chargé que précédemment
- ◆ Prises d'alignement sur repères extérieurs
 - par virages à 30° d'inclinaison
 - mesure du secteur nécessaire à la sortie de virage, déduire l'anticipation nécessaire pour se retrouver face au repère choisi
- ◆ Prises de caps
 - par virages à 30° d'inclinaison
 - prise en compte de l'info "directionnel" dans le circuit visuel
 - nécessité d'anticiper
 - correction de cap si cap sortie ≠ du cap souhaité
 - obligation de recaler le directionnel en fonction de l'info compas

6/9/94

ACcourbevoie

LE VIRAGE EN PALIER A ALTITUDE ET VITESSE CONSTANTES



- ◆ Virage caractérisé par
 - une inclinaison
 - une altitude constante
 - une assiette
 - une puissance
 - une vitesse indiquée constante
 - un contrôle de la symétrie du vol

- ◆ Eléments à maintenir constants
 - une inclinaison
 - une altitude constante
 - une vitesse indiquée
 - la symétrie du vol

*En conséquence, ASSIETTE et PUISSANCE varient
Maintien de L'ALTITUDE assuré par modification de l'ASSIETTE
Maintien de la VITESSE assuré par modification de PUISSANCE*

ACcourbevoie

RELATION RAYON, TAUX, INCLINAISON ET VITESSE

Finalité de la séquence

- ◆ Vérifier que le rayon de virage et le taux de virage varient en fonction de l'inclinaison d'une part et de la vitesse d'autre part

Exercice

- ◆ Variation du rayon de virage en fonction de l'inclinaison
A vitesse stabilisée (150 km/h) et maintenue constante pendant toute la séquence :
 - survoler un repère d'alignement (route)
 - exécuter un virage de 180° à 15° d'inclinaison
 - constater en fin de virage l'écartement par rapport au repère (D virage)
 - exécuter un virage de 180°, dans le même sens, à 30° d'inclinaison
 - constat : pas de survol du repère (second diamètre plus faible)

A vitesse constante, le diamètre, donc le rayon de virage, est inversement proportionnel à l'inclinaison

ACCourbevoie

RELATION RAYON, TAUX, INCLINAISON ET VITESSE

Exercice (suite)

- ◆ Variation du rayon de virage en fonction de la vitesse

Prendre et stabiliser une vitesse (130 km/h) puis :

- survoler un repère d'alignement (route)
- exécuter un virage de 180° à 20° d'inclinaison
- constater en fin de virage l'écartement par rapport au repère (D virage)
- accélérer, en ligne droite, jusqu'à 170 km/h
- exécuter un virage de 180°, dans le même sens, à 20° d'inclinaison
- constat : pas d'alignement sur le repère (second diamètre plus grand)

A inclinaison constante, le diamètre, donc le rayon de virage, est proportionnel ~~à~~ la vitesse

au carré de

69/94

ACCourbevoie

RELATION RAYON, TAUX, INCLINAISON ET VITESSE

Exercice (suite)

- ◆ Variation du taux de virage en fonction de l'inclinaison

Prendre et stabiliser une vitesse (150 km/h) puis :

- exécuter un virage de 180° à 15° d'inclinaison
- prendre un top chrono au début du virage
- constater, au cours du virage, la vitesse de défilement des repères
- en fin de virage, lire le temps mis pour son exécution
- refaire un virage de 180° à même vitesse, à 30° d'inclinaison
- prendre un top chrono au début du virage
- constater, au cours du virage, la vitesse de défilement des repères
- en fin de virage, lire le temps mis pour son exécution
- constater que le temps mis pour le 2^{ème} virage est plus faible

A vitesse constante, la vitesse angulaire de virage ou taux de virage, est proportionnelle à l'inclinaison

69/94

RELATION RAYON, TAUX, INCLINAISON ET VITESSE

Exercice (suite)

◆ Variation du taux de virage en fonction de la vitesse

Prendre et stabiliser une vitesse (130 km/h) puis :

- exécuter un virage de 180° à 20° d'inclinaison
- prendre en top chrono au début du virage
- constater, au cours du virage, la vitesse de défilement des repères
- en fin de virage, lire le temps mis pour son exécution

- accélérer jusqu'à 170 km/h
- refaire un virage de 180° à même inclinaison (20°)
- prendre en top chrono au début du virage
- constater, au cours du virage, la vitesse de défilement des repères
- en fin de virage, lire le temps mis pour son exécution
- constater que le temps mis pour le 2^{ème} virage est plus grand

A inclinaison constante, la vitesse angulaire de virage ou taux de virage, est inversement proportionnelle à la vitesse de déplacement