

ASSIETTE – VITESSE ASSIETTE - TRAJECTOIRE

Lecture avant vol Manuel ou E-learning

- Anémomètre
- Variomètre
- Les angles particuliers : Assiette, Pente Incidence

OBJECTIFS

A puissance constante, maîtriser une Vitesse ou une Pente par l'intermédiaire de l'assiette.

Utilisation :

Par exemple, au décollage pilotage de la vitesse montée ($DR\ 400/120 = 150\ km/h\ (80\ Kt)$ par l'intermédiaire de l'assiette. En palier, à puissance constante $2450\ t/mn = 185\ km/h$ ou descente à puissance constante $215\ km/h$.



Préparation

Lors d'un changement de trajectoire dans le plan vertical,
la composante du poids sur la trajectoire s'ajoute ou se retranche à la force de traction.

EFFET DE L'ASSIETTE SUR LA VITESSE

EN PALIER

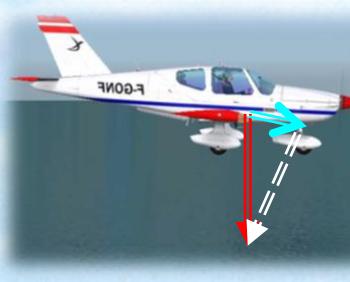


EN MONTÉE



La composante du poids est orientée vers l'arrière, elle s'oppose à la traction.
La vitesse est plus faible.

EN DESCENTE



La composante du poids est orientée vers l'avant, elle s'ajoute à la traction.
La vitesse est plus forte.



Préparation

EFFET DE L'ASSIETTE SUR LA PENTE DE TRAJECTOIRE

La pente de trajectoire est l'angle compris entre l'horizontale et le vecteur vitesse.
Elle est aussi représentée par le rapport V_z / V_i .

ASSIETTE DE PALIER



A l'assiette de palier, la V_z est nulle, la pente de trajectoire est nulle.

ASSIETTE A PIQUER



A une assiette de descente, la V_z est négative, la pente de trajectoire est négative et peut être « pilotée ».

A puissance constante : une variation d'assiette de 1° correspond à une variation de V_z dont la valeur est égale à : $\frac{1}{F_b} \times 100$

Ex pour 100 kt $F_b = 0,6$
 1° assiette = $(1 / 0,6) \times 100 = 170$ ft / mn



Préparation

Leçon en vol (1/6) - Effet de l'assiette sur la vitesse

Paramètres vitesses relevés pour des variations d'assiette de 1 cm sur le RPB à Altitude constante
(équivalent 1° d'assiette sur Horizon artificiel).



PALIER

VI = 190 km/h



MONTÉE

VI = 170 km/h



DESCENTE

VI = 210 km/h

Conclusion : 1 cm ≈ 10 kt ≈ 20 km/h
ou : 1° ≈ 10 kt ≈ 20 km/h



Préparation

Leçon en vol (2/6) - Effet de l'assiette sur la vitesse

PROCÉDURE

Pour aller chercher une Vi par pré-affichage d'assiette à altitude constante :

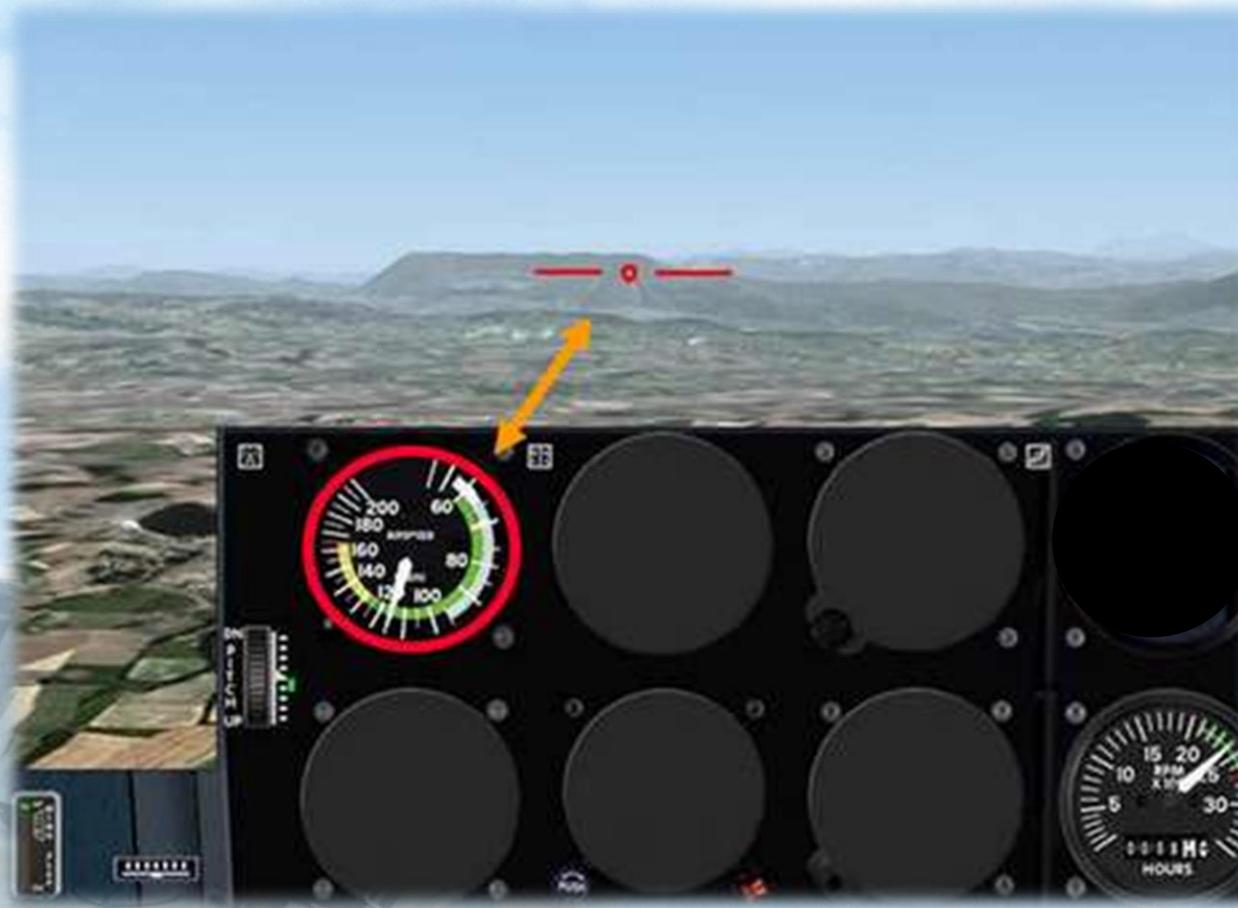
- 1- Déterminer la variation d'assiette à effectuer en fonction de l'écart de vitesse choisi (1 cm ou $1^\circ \sim + / - 10 \text{ Kt} \sim + / - 20 \text{ km/h}$)**
- 2- Afficher l'assiette et puissance adaptée**
- 3- Stabiliser assiette et puissance**
- 4- Compenser**
- 5- Vérifier**



Préparation

Leçon en vol (3/6) - Effet de l'assiette sur la vitesse

CIRCUIT VISUEL



Préparation

CONSTAT PARAMÈTRES RELEVÉS SUR ROBIN DR 400 / 120

RELATION ASSIETTE - VITESSE

PALIER

PUISSEANCE	ASSIETTE	VITESSE	VARIO
2450	0	190	0
2250	+ 1°	170	0
2050	+ 2°	150	0

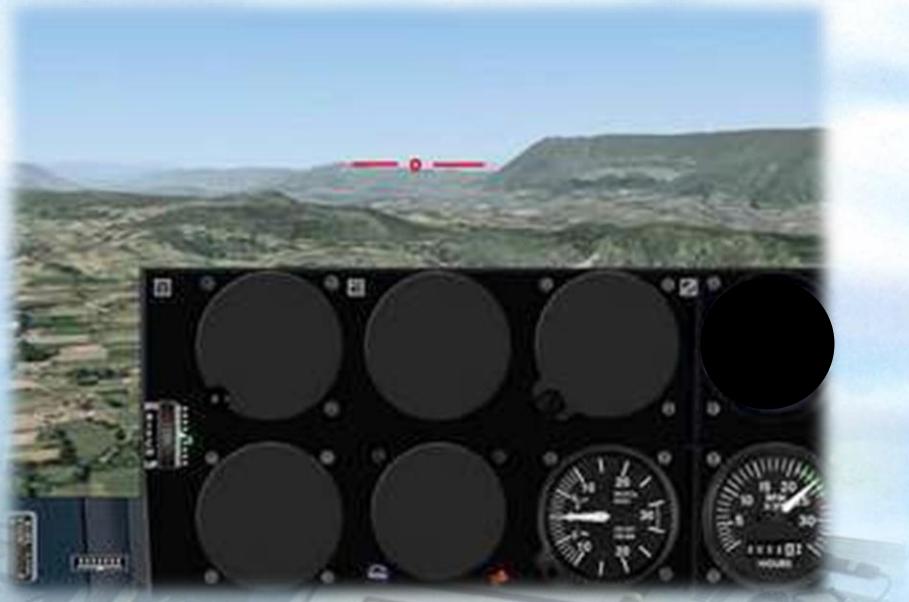
ALTITUDE CONSTANTE
 $+ 1^\circ \cong - 200 \text{ t/mn} \cong - 20 \text{ km/h} \cong - 10 \text{ Kt}$



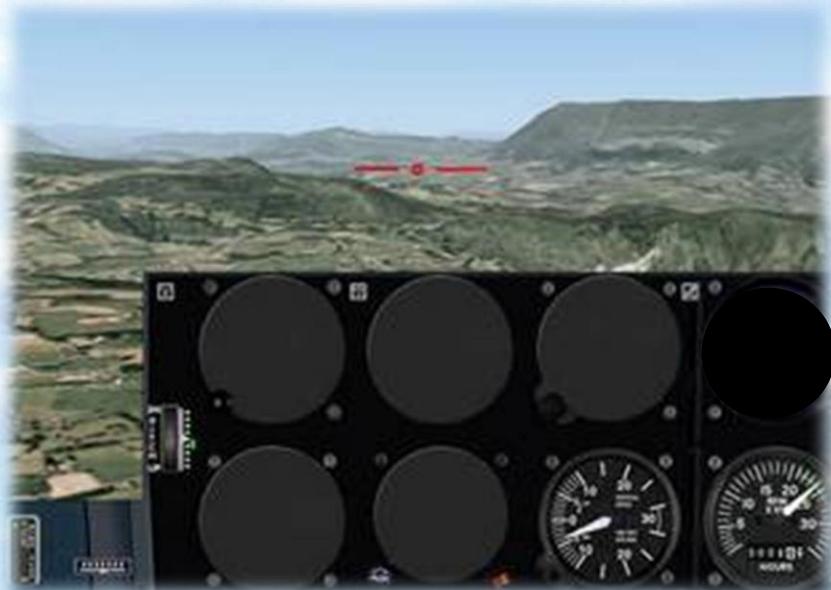
Préparation

Leçon en vol (4/6) Effet de l'assiette sur la pente de trajectoire
à puissance constante

Paramètres Vz relevés pour des variations d'assiette
de 1 cm (ou 1°) à puissance constante.



$Vz = 0 \text{ ft / mn}$



$Vz = - 200 \text{ ft / mn}$

Conclusion : 1cm ou 1° ≈ 200 ft / mn



Préparation

Leçon en vol (5/6)

PROCÉDURE

Pour aller chercher une Vz par pré-affichage d'assiette à puissance constante :

- 1 - Déterminer la variation d'assiette à effectuer en fonction de l'écart de variomètre choisi.
($1\text{cm} = 1^\circ \cong +/- 200 \text{ ft/mn}$).**
- 2 - Afficher l'assiette.**
- 3 - Stabiliser assiette et puissance constante.**
- 4 - Compenser.**
- 5 - Vérifier.**



Préparation

Leçon en vol (6/6)

CIRCUIT VISUEL



Préparation

CONSTAT PARAMÈTRES RELEVÉS SUR ROBIN DR 400 / 120

RELATION ASSIETTE - VITESSE

DESCENTE A PUISSANCE CONSTANTE

PUISSEANCE	ASSIETTE	VITESSE	VARIO
2450	0°	190	0
2450	- 2,5°	210	500
2450	- 5°	230	1000

PUISSEANCE CONSTANTE EN DESCENTE
 $1^\circ = \sim 10 \text{ km/h} = \sim 5 \text{ Kt}$ et $1^\circ = \sim 200 \text{ ft/mn}$



Plan de la leçon

BRIEFING

Objectif	A puissance constante, maîtriser une Vi ou une pente par l'intermédiaire de l'assiette.
Préparation	Définition de la trajectoire. Influence de l'assiette et de la pente de trajectoire sur la vitesse et la Vz.
Organisation	Exposé des cas où cette technique est utile. Maîtrise de la vitesse en montée et en vol moteur réduit, la pente contrôlée par la Vz en descente. Poursuivre l'étude du décollage.



Plan de la leçon

LEÇON EN VOL : 1° EFFET DE L'ASSIETTE SUR LA VITESSE

Perception	<p><u>Stabiliser</u> l'avion en palier-croisière, tracer le RPB.</p> <p>Faire constater l'altitude constante et la vitesse.</p> <p><u>Montrer</u> que l'affichage d'une assiette à cabrer (quantifier cette dernière) modifie la trajectoire vers le haut (vz positive), que la vitesse diminue puis se stabilise à une valeur plus faible.</p> <p><u>Montrer</u> que l'affichage d'une assiette à piquer modifie la trajectoire vers le bas (vz négative), que la vitesse augmente puis se stabilise à une valeur plus forte.</p> <p><u>Faire quantifier</u> la relation entre l'écart d'assiette et l'écart de vitesse (valeur moyenne obtenue : 1° / 5 kt ou 10 km/h).</p> <p>La variation de vitesse n'est pas instantanée (inertie de l'avion).</p> <p>Décrire le circuit visuel en insistant sur le rythme.</p>	
Actions	<p><u>Guider</u> l'acquisition et le maintien de différentes vitesses par affichage d'assiette lors de montées et de descentes à puissance constante, y compris descente moteur réduit.</p> <p><u>Eduquer</u> le circuit visuel. Insister sur la nécessité de ne compenser l'avion qu'une fois la vitesse stabilisée.</p>	
Exercices	<p><u>Demander</u> à l'élève de stabiliser des vitesses (+ / - 5 Kt) par pré affichage d'assiette en montée et en descente à puissance constante.</p> <p><u>Vérifier</u> la bonne utilisation du compensateur.</p>	

Plan de la leçon

LEÇON EN VOL : 2° EFFET DE L'ASSIETTE SUR LA PENTE DE TRAJECTOIRE

Perception	<p><u>Stabiliser</u> l'avion en palier-croisière, puis quantifier et afficher une assiette à piquer.</p> <p>Faire constater le changement de trajectoire par l'intermédiaire de la Vz.</p> <p>Faire constater l'augmentation de vitesse par transfert.</p> <p>Faire quantifier la relation entre l'écart d'assiette et l'écart de Vz (valeur moyenne obtenue : 1°/ (200 ft / mn) dépendant de la vitesse d'exploitation).</p> <p>Décrire le circuit visuel en insistant sur le rythme.</p>
Actions	<p><u>Guider</u> l'acquisition et le maintien de différentes trajectoires par préaffichages d'assiette de descente.</p> <p>Eduquer le circuit visuel. Insister sur la nécessité de ne compenser l'avion qu'une fois la Vz et la Vi stabilisées.</p>
Exercices	<p><u>Demander</u> à l'élève de stabiliser différentes trajectoires de descente (+ / - 200 ft/mn).</p> <p><u>Vérifier</u> la bonne utilisation du compensateur.</p>



Plan de la leçon

BILAN

Analyse	<p>LEÇON VUE : La leçon a-t-elle été entièrement présentée ?</p> <p>LEÇON ASSIMILÉE : à la demande d'affichage de vitesse ou de pente à puissance constante, l'élève réagit-il par un pré affichage d'assiette adapté ? Le paramètre de référence est-il maintenu par l'utilisation d'un circuit visuel et des corrections adaptés ?</p>
Programme	<p>Ne pas passer à la leçon "Trajectoires montée-palier-descente" tant que cette leçon n'est pas assimilée.</p>



Commentaires

CIRCUIT VISUEL

L'assimilation complète de cette leçon est capitale. Elle va permettre à l'élève d'acquérir les outils indispensables à la bonne gestion des vols en montée, descente et palier.

L'utilisation des préaffichages évitera à l'élève de "courir après les aiguilles".

Faire percevoir l'inertie du variomètre.

Cette leçon donne l'occasion de demander à votre élève de stabiliser sur une trajectoire montante les vitesses de montée normale, de pente max, de VZ max, sans les qualifier.



A partir de cette leçon, au circuit visuel sommaire s'ajoute des paramètres instrumentaux de contrôle de trajectoire: vitesse et Vz.

L'élément central du circuit visuel reste le RPB ou le repère capot. L'observation d'un instrument ne peut être que ponctuelle et le pilote doit revenir impérativement aux références extérieures autour desquelles s'organise le circuit visuel en forme d'étoile en direction des instruments dits « principaux ou secondaires ».

Les symboles décrits ci-dessous seront utilisés dans le présent ouvrage.



CENTRE
DU CIRCUIT
VISUEL



INSTRUMENT
PRINCIPAL



INSTRUMENT
SECONDAIRE



SYMETRIE

En résumé, une variation d'assiette de 1° soit 1 cm sur le RPB se traduit par environ :

- **100 ft/mn (descente à vitesse constante) ou 200 ft/mn (descente à puissance constante) et**
- **+ 5 Kt (descente à puissance constante) ou - 10 Kt (palier à altitude constante).**

Une pente de 3° à 100 Kt sera validée par une Vz de - 500 ft/mn



Commentaires

CIRCUIT VISUEL POUR PILOTER UNE VITESSE A PUISSANCE CONSTANTE

A noter qu'avec des assiettes cabrées, il peut être intéressant de remplacer le repère pare-brise par le haut du tableau de bord comme référentiel avion.



Correction des écarts :

Elle est effectuée par incrément d'assiette en utilisant des valeurs de correction connues (**1° = 5 Kt sur avion léger**).

La correction étant effectuée et la vitesse stabilisée, il pourra être nécessaire de compenser à nouveau l'avion.

Un écart par rapport au repère d'alignement déclenchera une correction.

CIRCUIT VISUEL POUR PILOTER UNE TRAJECTOIRE A PUISSANCE CONSTANTE



Correction des écarts :

Elle est effectuée par incrément d'assiette en utilisant des valeurs de correction connues (**1° = 100 à 200 ft/mn sur avion léger**).

La correction étant effectuée et la vitesse stabilisée, il pourra être nécessaire de compenser à nouveau l'avion.

Un écart par rapport au repère d'alignement déclenchera une correction.

Commentaires

ERREURS FRÉQUENTES

DE L'ÉLÈVE

- Variations d'assiettes pour courir après les valeurs instrumentales.
- Assiettes non stabilisées.
- Rythme du circuit visuel non adapté (interruption par exemple).
- Compensation incorrecte.

DE L'ÉLÈVE

- Exigence de précision inadéquate en regard des conditions du jour (aérologie).
- Ne laisse pas suffisamment de temps à l'élève pour détecter les écarts.

SÉCURITÉ - FACTEURS HUMAINS

- En montée, bien assurer la sécurité vers l'avant malgré le masque du capot moteur.





Merci
de votre attention

