

## Centre National de Vol à Voile Saint-Auban

### Préparation à l'examen théorique ITP Réponses

- ❖ L'objectif de cet ensemble questions / réponses est de vous aider à acquérir les connaissances nécessaires au bon déroulement de votre stage de formation d'instructeur. L'examen d'entrée, appelé « évaluation théorique », en est la première étape. Au cours de votre formation et, par la suite, auprès de vos élèves, vous aurez à intervenir, au tableau ou en piste, sur ces différents sujets. C'est pour cela que nous attendons de vous des réponses claires, exprimées avec précision et simplicité..
- ❖ Avant de lire les réponses, étudiez d'abord les questions, lisez les documents aux pages conseillées dans le questionnaire, rédigez par écrit vos réponses, accompagnées de schémas si nécessaire.

Ensuite, lisez les réponses proposées et comparez.

Bon travail à tous.

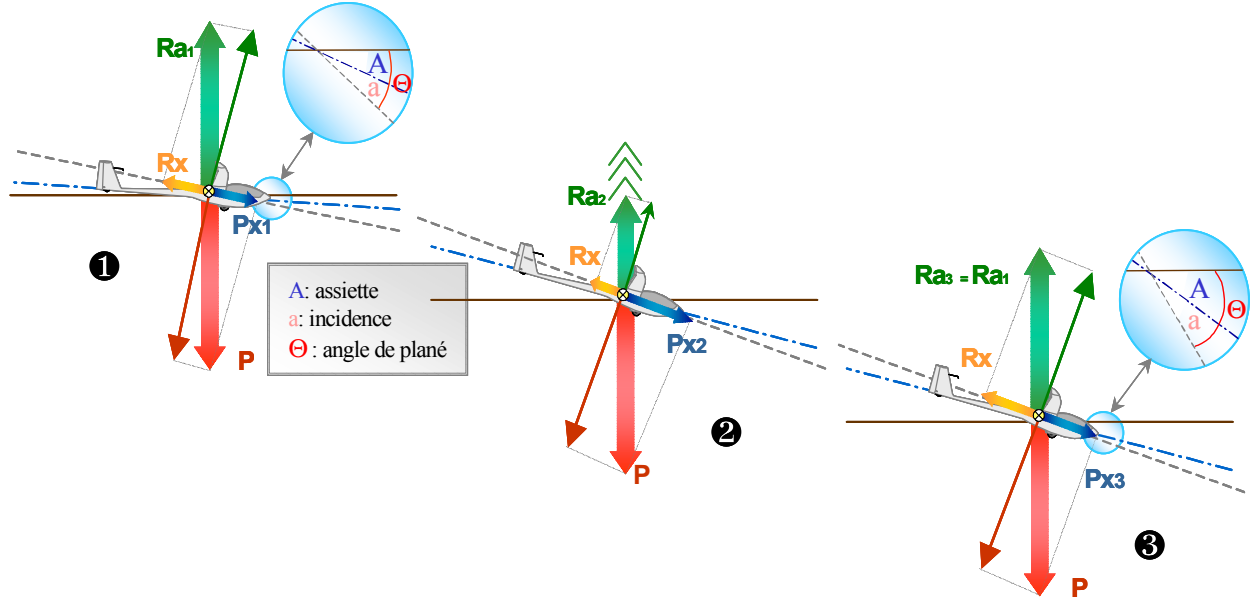
L'équipe de formateurs du CNVV

# Centre National de Vol à Voile – Saint-Auban

## Guide de l'instructeur ITP - réponses

1

En vol stabilisé à 80 km/h, on a  $Ra=P$  et la composante du poids sur trajectoire  $P_x$  est équilibrée par la traînée  $R_x$ .



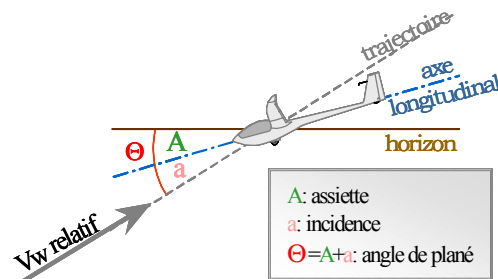
Le pilote fait varier l'assiette du planeur à piquer par une action sur le manche vers l'avant. Cela entraîne une diminution de l'incidence. La résultante aérodynamique  $Ra$  devient inférieure au poids et la trajectoire s'incurve donc vers le bas. Sur cette nouvelle trajectoire la composante de Poids  $P_x$  ( $P \sin \theta$ ) devient supérieure à  $R_x$  et la vitesse augmente. Le planeur accélère jusqu'à ce que la traînée  $R_x$ , augmentant avec la vitesse équilibre à nouveau  $P_x$ . On aura à nouveau  $Ra = P$ .

2

✓ **Angle de plané**  $\Theta$ , ou pente de trajectoire, compris entre l'horizontale et la direction du vent relatif.

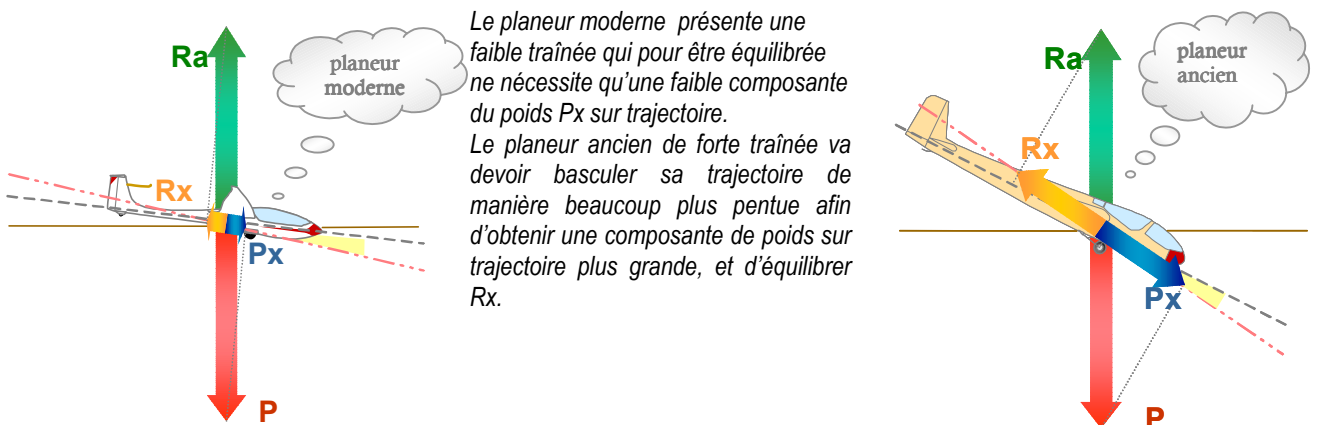
✓ **Assiette**  $A$ , angle compris entre l'horizon et l'axe longitudinal du planeur

✓ **Incidence**  $a$ , angle entre l'axe longitudinal et la direction du vent relatif



On a :  $\Theta = A + a$

3



Le planeur moderne présente une faible traînée qui pour être équilibrée ne nécessite qu'une faible composante du poids  $P_x$  sur trajectoire.  
 Le planeur ancien de forte traînée va devoir basculer sa trajectoire de manière beaucoup plus pentue afin d'obtenir une composante de poids sur trajectoire plus grande, et d'équilibrer  $R_x$ .

4

L'autorotation résulte le plus souvent d'un décrochage en vol dérapé ( ligne droite ou virage), ou d'un mouvement rapide du pilote sur les ailerons à grande incidence de vol.

Elle peut se produire lors d'un mouvement en roulis ou en lacet provoqué par le pilote, une turbulence ou une ascendance.

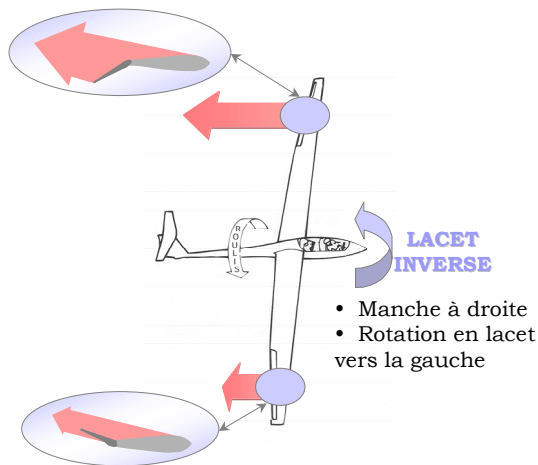
Elle peut engendrer une perte d'altitude de 100 m par tour. Il faut connaître le manuel de vol du planeur pour appliquer les manœuvres de sortie.

Les manœuvres les plus courantes sont :

- Palonnier contraire pour s'opposer à la rotation,
- Manche vers l'avant pour diminuer l'incidence,
- Ailerons au neutre,
- Dès l'arrêt de la rotation, arrêt de l'action sur le palonnier, puis ressource souple jusqu'à l'assiette de référence, Les 3 premières manœuvres peuvent se faire simultanément.

5

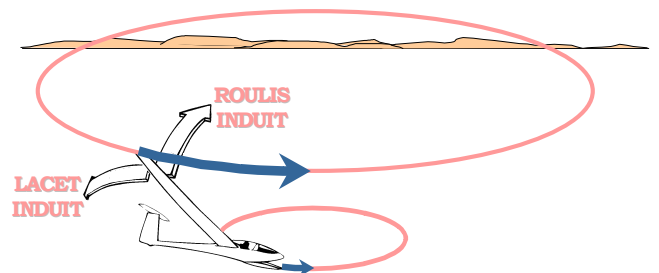
**Lacet inverse :**



Mouvement en lacet en sens opposé à l'action latérale sur le manche. Il a lieu chaque fois que l'on braque les ailerons. L'épaisseur du profil est plus importante du côté de l'aileron qui s'abaisse. Cela provoque une traînée plus importante entraînant le mouvement de lacet.

**Roulis et lacet induit :**

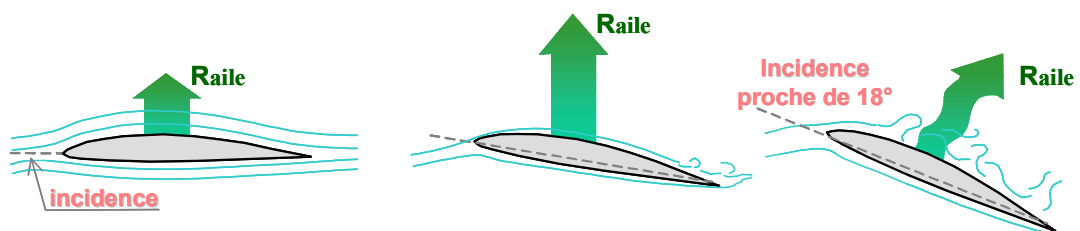
En virage, l'aile extérieure au virage décrit, dans le même temps, une trajectoire plus longue que celle de l'aile intérieure. Sa vitesse est donc plus importante. Cela entraîne une sustentation plus forte sur l'aile extérieure qui tend à se soulever et à augmenter l'inclinaison. C'est le **roulis induit**. De même, cette aile va traîner plus, aussi l'aile extérieure freinée par rapport à l'aile intérieure va mettre le planeur en dérapage par mouvement de lacet ; c'est le **lacet induit**.



Un phénomène de roulis induit se produit également lorsque l'on corrige un dérapage par action sur le palonnier. La rotation en lacet provoque une différence de vitesse entre les 2 ailes entraînant une variation d'inclinaison.

6

Si on augmente l'incidence de l'aile, les filets d'air se décollent du profil à l'extrados, la résultante aérodynamique augmente.



En poursuivant l'augmentation de l'incidence, on arrive à un maximum vers 18° où l'écoulement de l'air se trouve complètement perturbé augmentant notablement la traînée et un effondrement de la portance.. La résultante aérodynamique diminue brusquement en s'inclinant dans le lit du vent relatif. On dit que l'aile décroche. **Une aile donnée décroche toujours à la même incidence.**

7

**Le poids du planeur :**

La  $V_i$  de décrochage augmente avec le poids

**Le facteur de charge :**

La  $V_i$  de décrochage augmente avec le facteur de charge ( en virage ou en ressource)

**Les volets hypersustentateurs :**

La  $V_i$  de décrochage diminue lorsqu'ils sont braqués en positif – augmente en négatif

**La sortie des aérofreins :**

Augmente en général la  $V_i$  de décrochage

**L'état général du profil :**

La pluie, les moucherons, la saleté, le mauvais état augmentent la  $V_i$  de décrochage

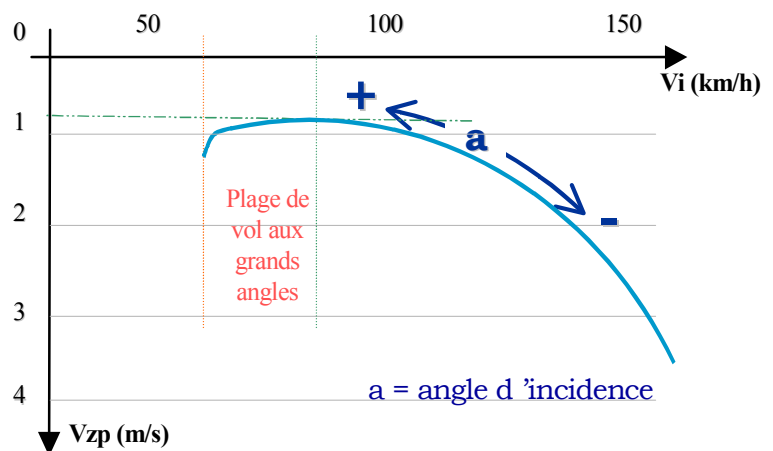
**Le dérapage :**

Augmente la  $V_i$  de décrochage.

8

On appelle vol aux grands angles d'incidence, le vol à une incidence égale ou supérieure à l'incidence du taux de chute minimum du planeur. Il s'étend jusqu'à l'incidence de décrochage.

Le taux de chute augmente au fur et à mesure de l'augmentation de l'incidence (ou diminution de vitesse).



9

L'abattée : malgré une action importante sur le manche vers l'arrière, le planeur échappe au contrôle et part avec une assiette à piquer. Le planeur subit une perte de hauteur d'une cinquantaine de mètres.

On peut noter aussi sur certains planeurs, une assiette cabrée, manche en butée arrière et le planeur qui s'enfonce avec un taux de chute important.

Il se peut également qu'on perde le contrôle en roulis, une aile s'enfonce avant l'autre.

10

Il peut y avoir un signe ou une combinaison des signes suivants :

- Une assiette cabrée,
- Une vitesse faible et une diminution du niveau sonore,
- Des commandes molles, inefficaces, un grand débattement nécessaire pour contrôler le planeur,
- Le planeur a tendance à échapper au contrôle, en tangage et en roulis,
- Apparition de vibrations de la cellule,
- Nécessité d'une ample conjugaison des commandes pour garder le vol symétrique.

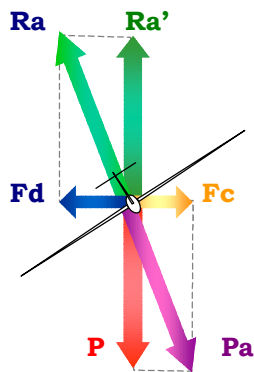
11

Le vol aux grands angles commence en dessous de la vitesse de taux de chute minimum.

12

En vol remorqué, le planeur doit suivre la même trajectoire que l'avion. Celle-ci est déterminée par la vitesse et le rayon de virage. Le planeur a la même vitesse que l'avion grâce à la traction du câble. Il lui suffit donc de maintenir la même inclinaison pour avoir la même trajectoire.

13



**Ra** résultante aérodynamique  
**Ra'** composante verticale de **Ra**, égale et opposée au poids **P**  
**Fd** force déviatrice  
**P** Poids  
**Fc** force centrifuge  
**Pa** poids apparent

14

Un planeur centré proche de la limite arrière **perd en stabilité**. Il devient plus souple, **maniable**, agréable à piloter en ascendance. Le rendement aérodynamique est meilleur aux vitesses faibles et modérées.

Le danger d'un centrage en arrière de la limite réside dans l'**instabilité** qui le rend difficile à piloter, **dangereux**. En cas de décrochage ou d'autorotation la sortie devient délicate, voire impossible.

15

En ligne droite stabilisée, le facteur de charge est égal à 1. Il varie dès que le vol n'est plus stabilisé en ligne droite.

Le planeur subit une accélération avec facteur de charge positif supérieur à 1 s'il se met en virage ou lors d'une ressource positive.

Il peut avoir un facteur de charge inférieur à 1 lors d'une poussée brutale sur le manche ou dans une turbulence avec forte chute.

16

J'agis sur le manche vers l'avant pour adopter une assiette plus piquée qui me semble correspondre à celle de la vitesse recherchée. J'attends la stabilisation de l'anémomètre (en regardant dehors) puis je lis la valeur. Si la vitesse n'est pas correcte, je fais une légère variation d'assiette puis je règle le compensateur une fois la vitesse obtenue et stabilisée.

La trajectoire a évolué vers le bas, pente plus forte, l'incidence a diminué.

17

**Assurer la sécurité** dans le secteur de sortie de virage,

**Retour à inclinaison nulle en conjuguant** les commandes pour contrer le lacet inverse. Manche et palonnier en même temps dans le même sens, du côté opposé à l'inclinaison,

**Action légère sur le manche vers l'avant** pour maintenir l'assiette constante.

Sinon la résultante aérodynamique plus forte en virage deviendrait supérieure au poids en ligne droite et le planeur aurait tendance à cabrer. Par cette action en avant du manche on diminue l'incidence et rééquilibre la Résultante avec le poids,

De retour à inclinaison nulle, j'annule en même temps mes efforts sur le manche latéralement et le palonnier et je règle éventuellement le compensateur.

18

Le virage à grande inclinaison implique d'être à une forte incidence. Il y a alors risque de décrochage ; si le virage est dérapé, il entraîne la mise en **autorotation**.

Un autre risque est le départ en **virage engagé**.

A l'origine d'un virage engagé, on trouve :

- ✓ Une résultante aérodynamique d'intensité insuffisante (incidence ou vitesse trop faible) ;
- ✓ Une inclinaison trop forte qui ne permet pas d'établir une composante  $R_a$  de valeur suffisante.

Pour éviter ces risques, il faut majorer suffisamment la vitesse par rapport à celle adoptée à moyenne inclinaison, bien contrôler les effets induits et la symétrie. Si le contrôle est incertain, il faut diminuer l'inclinaison.

19

Le maintien du vol symétrique permet d'obtenir les performances optimales et de maintenir un bon niveau de sécurité.

En effet, un dérapage peut se révéler **dangereux** s'il est associé à un vol aux grands angles d'incidence et provoquer un départ en **autorotation**.

Le vol est symétrique quand l'écoulement du vent relatif se fait parallèlement au plan de symétrie du fuselage. Le fil de laine est un excellent moyen de contrôle. Fixé à l'extérieur du planeur sur la verrière, dans le plan de symétrie et le champ visuel du pilote, il témoigne en permanence de l'écoulement du vent relatif.

Pour effectuer une correction éventuelle, il suffira d'agir sur le palonnier du côté d'où vient le vent relatif pour replacer le fuselage dans le lit de l'écoulement.

20

En remorqué en ligne droite, le bon écartement est l'**écartement nul** ; planeur dans l'axe de l'avion à inclinaison nulle.

Je maintiens l'écartement nul en maintenant l'inclinaison nulle (comme l'avion).

Un faible écart se corrige par un retour à inclinaison nulle en conjuguant. La traction du câble ramène le planeur en position correcte.

21

Je suis trop long. Simultanément, je sors tous mes aérofreins et je pique légèrement pour prendre une trajectoire plus descendante à vitesse constante. Après quelques secondes de correction, je reviens à mi-efficacité d'aérofreins, toujours à la VOA, pour vérifier ma nouvelle trajectoire. Éventuellement je refais une correction, ou bien je maintiens les éléments si je suis dans le P.I.A. [V.O.A. / mi-efficacité d'AF / Point d'abt réel confondu avec le point d'abt choisi].

22

$$\text{VOA} = 1.3 V_s + \frac{1}{2} V_w + \text{rafale}$$

$$\text{VOA} = 1.3 (60) + 15 + 10$$

$$\text{VOA} = (80) + 15 + 10 = 105 \text{ km/h}$$

ou

$$\text{VOA} = (78) + 13.5 + 9 = 100.5 \text{ km/h}$$

} acceptées

[ rafale = écart entre vent moyen et vent extrême  
soit 20-15 = 5kt  $\approx$  10km/h ]

23

Chaque fois que l'on agit sur les ailerons (manche latéral)

[ Mise en virage, sortie de virage, variation d'inclinaison pilotée en ligne droite comme en virage.]

24

- Le dernier virage s'il a lieu à basse hauteur ou de manière tardive et qu'il est mal piloté (inclinaison, symétrie, vitesse),
- Vol près du relief,
- Vol en turbulence,
- Vol en rotors.

D'une manière générale le vol aux grands angles à faible vitesse associé à un dérapage.

25

- Virage sur la maison des amis
- Point de virage de circuit
- Spirale serrée en rotors ou le long du relief
- Perte de visibilité par ciel brumeux, fumées, pénétration en nuages, pilote accaparé par des tâches à l'intérieur de sa cabine.

D'une manière générale, le vol à grande inclinaison avec mauvais contrôle de l'inclinaison et/ou de l'assiette.

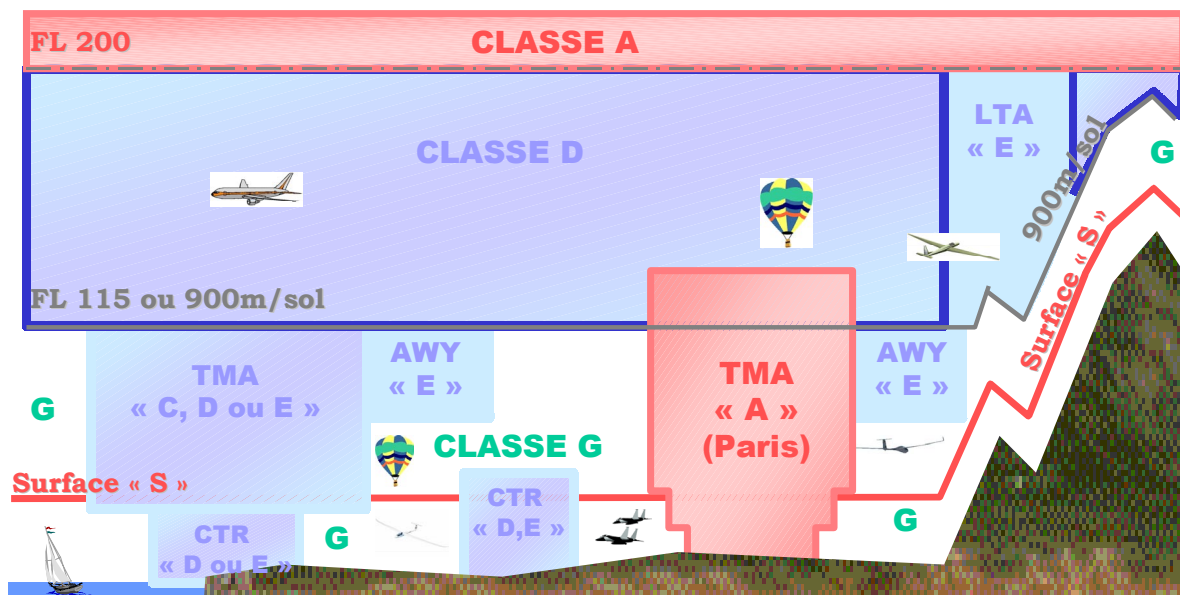
26

L'espace aérien supérieur commence au niveau 200, soit 6000 m. Il est interdit aux vols VFR donc aux planeurs.

27

L'espace aérien au-dessus du plus haut de ces niveaux est de l'espace aérien contrôlé de classe D. Il faut donc être équipé d'un transpondeur, d'une radio, les utiliser, obtenir une clairance et évidemment respecter les conditions VMC en espace contrôlé au-dessus du niveau 100.

28



29

a/ 300 m au-dessus de l'obstacle le plus élevé situé dans un rayon de 600 m autour de l'aéronef.

b/ 150 m. Les planeurs faisant du vol de pente peuvent faire exception à cette règle sous réserve de n'entraîner aucun risque pour les personnes et les biens à la surface.

a/ et b/ Dans tous les cas, hauteur suffisante pour effectuer, en urgence, un atterrissage sans mettre en danger les personnes et les biens à la surface.

30

La carte aéronautique au 1/1.000.000<sup>e</sup> et son complément édité par le S.I.A.

31

Départ du Blanc : espace de classe G

TMA2 de Poitiers de classe E si vol au-dessus de 1050 m AMSL

Zone réglementée de Cognac R 49 A et/ou H en fonction de l'altitude et de l'activité (la zone est non active le samedi après-midi et le dimanche). En vol à voile du lundi au vendredi, contact et autorisation sur 122.55. R 49 A commence à 900 m/mer jusqu'au FL 65 (1950 m) et la R49 H va du FL 65 au FL 195.

En-dessous de 900 m et jusqu'à l'atterrissage à Saint Jean d'Angely, espace non contrôlé de classe G.

Eventuellement, si j'ai volé au-dessus du FL 65(1950 m) j'ai pu traversé l'airway B 19 de classe E sans contact.

32

a/ 1300 m et 440 m (atterrissage uniquement)

b/ Oui

c/ 120.1

d/ circuit à l'est

e/ QFU 01 signifie atterrissage et décollage sur la piste 01 (009°)

f/ QFE = 1023-19 = 1004

g/ Tour de piste planeur à 600 pied/sol, soit 1125 pieds d'altitude soit à l'altitude de 340 m.

33

Le commandant de bord :

- est responsable de la conduite du planeur et du respect des règles de l'air,
- ne doit pas conduire son aéronef de manière négligente ou imprudente pouvant entraîner un risque pour les tiers,
- est responsable de la prévention des abordages,
- doit respecter les règles de circulation aérienne,
- avant le vol, doit prendre connaissances des renseignements utiles au vol projeté : prévisions météo, règles de circulation dans la zone de vol, état des aérodromes...
- doit obligatoirement effectuer une visite prévol.

34

Oui, même en conditions VMC.

35

❖ **Au-dessus du FL 100** (espace aérien contrôlé et non contrôlé) : visibilité horizontale de 8 km minimum et espacement par rapport aux nuages de 1500 m latéralement et 300 m verticalement.

❖ **Au-dessous du FL 100**

- ✓ Espace aérien contrôlé :
  - 5 km de visibilité et espacement nuages de 1500 m et 300 m
  - en CTR, visibilité supérieure ou égale à 5 km et plafond supérieur ou égal à 450m.
- ✓ Espace aérien non contrôlé :
  - au- dessus du plus haut niveau 900 m/mer ou 300 m/sol : visibilité 5 km et espacement nuages de 1500 m et 300 m
  - en dessous du plus haut niveau 900 m/mer ou 300 m/sol : visibilité 1500 m ou 30 secondes de vol minimum ; hors nuages et avoir la vue du sol.

36

*En fonction de sa hauteur, le planeur peut envisager :*

- Une prise de terrain par un simple virage de 180° (PTU) pour la piste en service, en décalant éventuellement le point d'aboutissement pour éviter un dernier virage trop bas, et maintenir une longueur de finale minimum,
- l'atterrissage à contre QFU ou sur une autre piste plus accessible,
- s'il est vraiment trop juste pour un atterrissage correct sur le terrain, il vaut mieux choisir un atterrissage dans un champ connu à proximité de l'aérodrome plutôt qu'un retour hasardeux.

37

*Message radio sur la fréquence commune ou battement d'ailes du planeur.*

38

*Dans tous les cas :*

- Retour à assiette de référence, utilisation des aérofreins en fonction des circonstances, largage d'un éventuel bout de câble.

*Puis selon la hauteur :*

- faible : atterrir droit devant sur la piste si possible, ou dans le champ en prolongement (freiner pour limiter les risques),
- si entre 30 et 80 m sol me poser dans le meilleur champ devant ou un peu de côté (déjà repéré),
- plus haut, en fonction du vent, se poser dans le meilleur champ accessible ou une piste annexe par un virage de 180° maximum,
- au-delà il est possible d'effectuer un tour de piste basse hauteur pour la piste en service, en décalant éventuellement le point d'aboutissement par rapport à l'entrée de piste.

39

*En présence d'un danger grave nécessitant une assistante immédiate pour moi ou d'autre personnes. Le mieux est d'émettre sur la fréquence actuellement affichée, éventuellement sur 121.5 ou une autre fréquence où j'ai des chances d'avoir quelqu'un à l'écoute : aérodrome à proximité ou contrôle régional.*

40

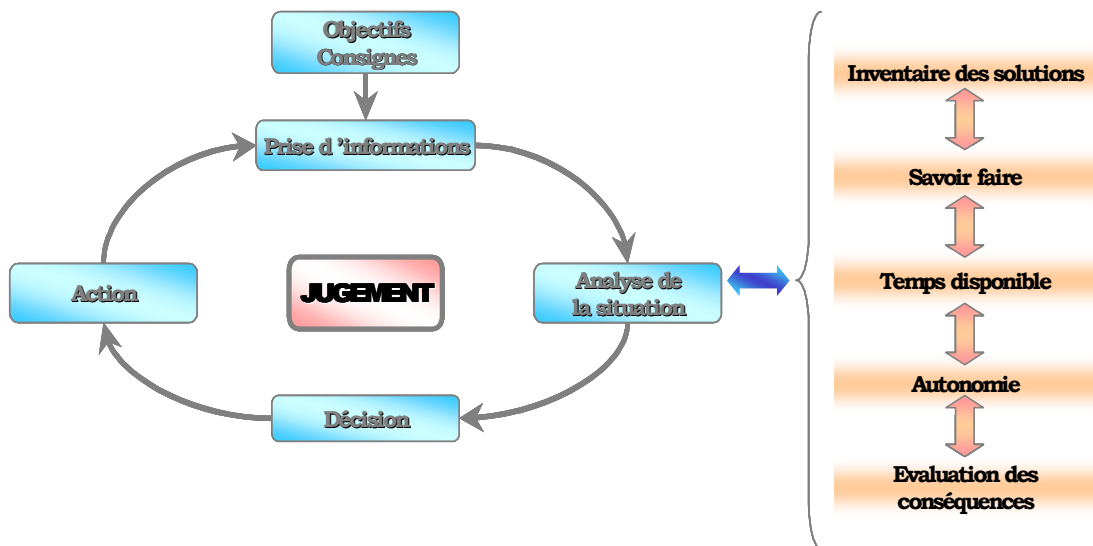
*Les facteurs augmentant la sensibilité à l'hypoxie sont :*

- ✓ le manque de sommeil,
- ✓ la fatigue,
- ✓ l'abus de tabac et d'alcool,
- ✓ une alimentation trop riche en graisse.

*On limite les risques d'hypoxie en ne dépassant pas 3800m sans apport d'oxygène, en utilisant l'oxygène si le planeur en est équipé dès 3500m et en évitant tout ce qui augmente la sensibilité de l'organisme à l'hypoxie.*

41

*A partir d'un objectif, ou d'une consigne donnée, le processus de décision commence par la recherche des informations utiles, une analyse de la situation, l'inventaire des solutions, leur confrontation au savoir-faire, au temps et à l'altitude disponibles, l'évaluation des conséquences, le choix proprement dit et le passage à l'acte. On désigne souvent l'ensemble de ce processus sous le terme de **jugement**.*



42

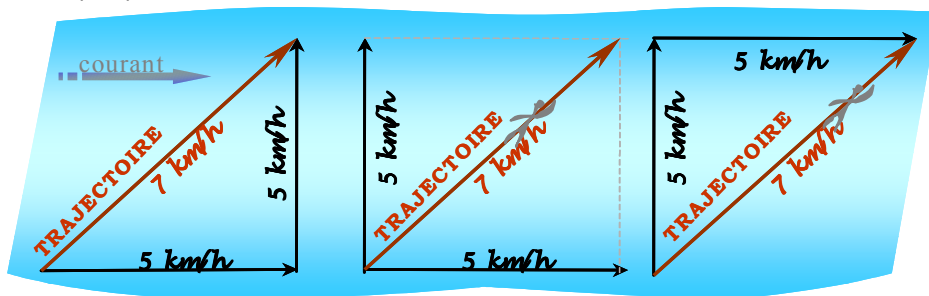
- Le sens de spirale est donné par le planeur qui s'y trouve déjà.
- En cas de faible écart de hauteur je prends une position diamétralement opposée ; pour cela je règle éventuellement ma vitesse avant d'arriver dans l'ascendance pour m'intégrer facilement.
- Je ne coupe pas la spirale de l'autre planeur ; je ne me place pas à l'intérieur de sa spirale.
- Je prends soin d'assurer la sécurité au-dessus avant toute ressource en arrivée dans l'ascendance.

43

C'est l'énergie d'un planeur liée à sa masse et sa vitesse. [On a  $E_c = \frac{1}{2} m V^2$ ].

44

La trajectoire est représentée par la flèche rouge. La vitesse est de 7 km/h.  
3 méthodes simples permettent de les déterminer :

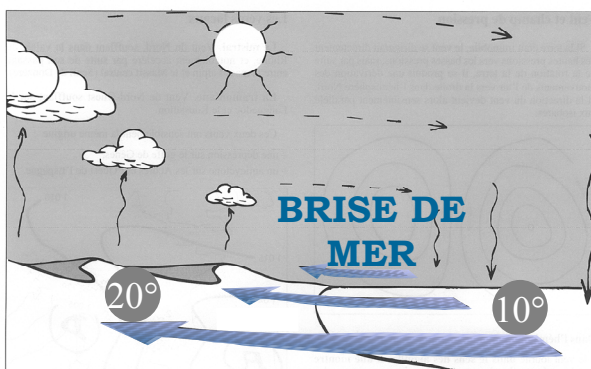


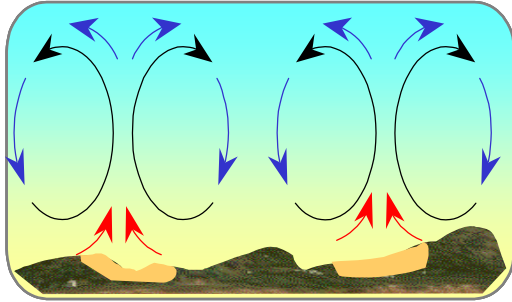
45

Ces brises peuvent se créer lorsque le vent de surface lié à la situation météo est faible.

De jour, par beau temps, la terre s'échauffe plus vite que la mer. Il se développe sur terre des courants ascendants dus à la convection. Cet air est remplacé par de l'air plus froid venu de la mer. C'est la **brise de mer**. Inversement, la nuit la terre perd sa chaleur plus vite et le phénomène inverse se produit. C'est la **brise de terre**.

46





Non, une très faible partie du rayonnement solaire est captée par l'air. Les rayons solaires arrivent donc jusqu'au sol qui, selon sa nature en absorbe plus ou moins et s'échauffe.

Les parties du sol les plus chaudes, par CONDUCTION échauffent l'air en contact. Cet air voit sa densité diminuer et à tendance à s'élever, d'autant plus qu'il est entouré par de l'air plus froid, plus dense, qui va venir le remplacer. Il y a apparition de courants verticaux de CONVECTION. C'est le principal moyen d'échange thermique de basse altitude.

47

C'est une tranche d'air ou les particules sollicitées vers le haut se retrouvent plus froides que l'air ambiant, plus denses donc et redescendent à leur niveau de départ.

Le gradient vertical de température en air stable est inférieur (en atmosphère non saturée) à  $1^{\circ}\text{C}$  par 100 m.

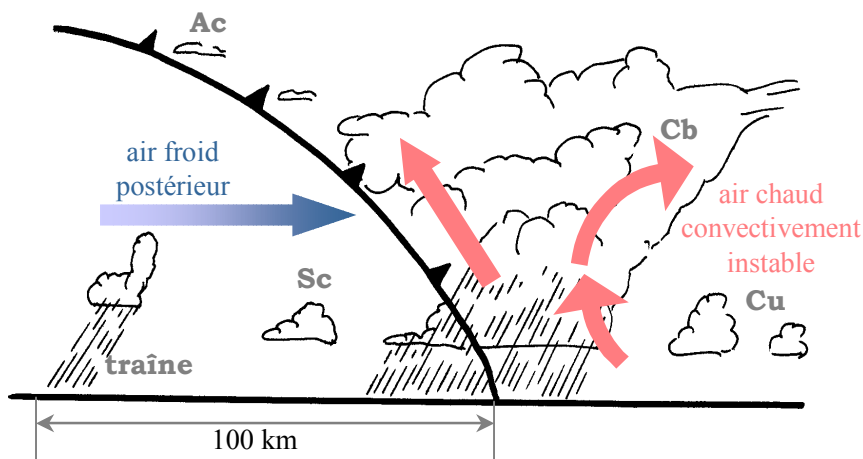
Cette tranche n'est pas exploitable en thermique mais peut être bonne en dynamique (vol d'onde et de pente).

48

$1^{\circ}\text{C}$

49

Schéma en coupe d'un front froid :



Sur les cartes TEMSI ou SURFACE, le front froid est représenté par le symbole :



ou un trait bleu.

50

Air instable – En effet, le gradient vertical de température est supérieur à  $1^{\circ}\text{C}$  par 100 m. Une particule d'air soulevée dans cet environnement reste plus chaude que l'air ambiant et continue de monter.

51

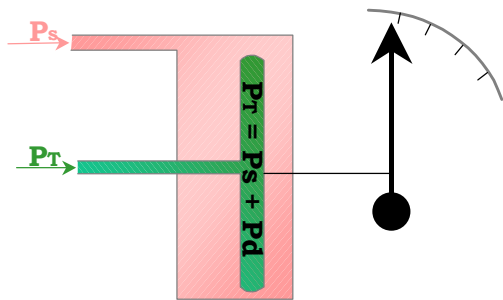
Un variomètre classique indique une forte montée, étant uniquement sensible aux variations d'énergie potentielle, donc d'altitude.

Un variomètre à énergie totale indique également une montée, mais plus faible autour de 2 m/s. Elle évolue au cours de la ressource, le taux de chute propre du planeur étant plus élevé à forte vitesse [ $Vz_{indiquée} = Vz_w - Vz_p$ ].

52

- à 2000m : 165 km/h ; à 4000 m : 180 km/h.
- augmentation de 1 % par tranche de 200 m ou 5 % par 1000 m.

53



L'anémomètre est raccordé aux prises de pression totale et statique du planeur.

La prise de pression totale, est située à l'extrémité avant du planeur ou sur un tube placé à l'avant de la dérive. Les prises de pression statique sont réparties de part et d'autre du fuselage.

L'instrument compare la pression totale de l'air présente à l'intérieur de la capsule à la pression statique qui l'entourne.

La déformation de la capsule représente la variation de pression dynamique retransmise à l'aiguille, par un mécanisme amplificateur. Le cadran est gradué en vitesse.

54

Les planeurs sont conçus pour voler à l'intérieur de certaines limites de vitesse et de facteur de charge. Au-delà de ces limites, on risque des déformations permanentes ou la rupture d'éléments du planeur pouvant entraîner la destruction en vol. Le manuel de vol nous fournit tous les renseignements nécessaires. Les limitations sont plus restrictives lorsque le planeur subit des rafales.

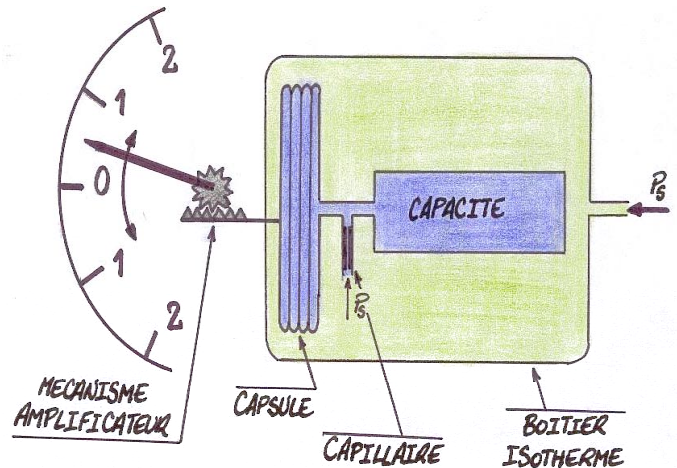
55

La capsule manométrique est en relation avec la pression extérieure par l'intermédiaire d'un tube capillaire. Cet ensemble est placé à l'intérieur d'un boîtier relié aux prises de pression statique. Les variations de pression statique ne se transmettent donc à l'intérieur de la capsule qu'avec un certain retard. La déformation de la capsule se maintient tout le temps de la variation de pression (et d'altitude).

Le volume de la capsule étant faible, on lui adjoint une capacité qui doit être isolée thermiquement.

Le variomètre indique la vitesse verticale du planeur (m/s).

L'inconvénient de ce type d'instrument est d'indiquer toutes les variations d'altitude, qu'elles soient liées à des actions du pilote sur le manche ou à la masse d'air.



56

$V_t$  = Vitesse maximale de remorquage

$V_w$  = Vitesse maximale de treuillée.

57

Niveau 115 = 11500' calé à 1013. Le QNH du jour est de 20 hpa plus faible. Le niveau 115 est donc :

$$11500 \times \frac{3}{10 \text{ m}} - (20 \times 8,5) = 3450 - 170 = 3280 \text{ m}$$

58

La différence de pression entre le QFE 970 et le QNH 1020 est de 50 hpa, ce qui correspond à une altitude de  $50 \times 8.5 = 425$  m. Mardi l'altimètre indique 42.5 m ; la pression a donc baissé de  $42,5 / 8,5 = 5$  hpa. Le QNH est de 1015 hpa.

59

Avoir accompli 50 h de vol en tant que commandant de bord sur planeur depuis la délivrance de la licence (25 heures pour les pilotes avion) et satisfaire à un vol de contrôle par un instructeur habilité (ITV).

60

Pour emmener un passager en vol biplace, il faut être breveté, avoir l'autorisation additionnelle d'emport de passager et avoir effectué au moins 3 décollages et 3 atterrissages dans les 3 mois précédents.

61

Documents du planeur : certificat de navigabilité en situation « V » ; certificat d'immatriculation, licence de station d'aéronaf. Document du pilote : licence et carnet de vol si une autorisation y est apposée et les cartes appropriées à la route.

62

La variomètre est un instrument obligatoire. Aussi je me laisse monter à une altitude suffisante pour faire une prise de terrain correcte et je reviens me poser pour faire réparer l'instrument.

63

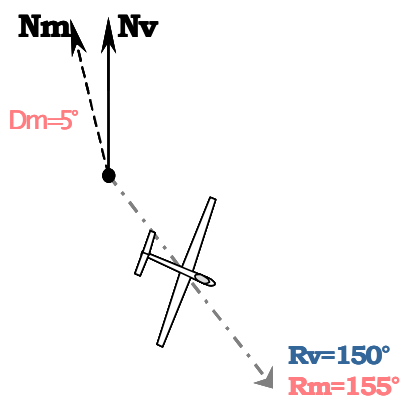
Le planeur possède obligatoirement une fiche de pesée mais son emport en vol n'est pas obligatoire.

C'est le document qui fait état de la pesée et du calcul de centrage de l'aéronaf. Ces indications permettent de répartir le chargement sans dépasser les limites afin que l'équilibre du planeur soit respecté.

64

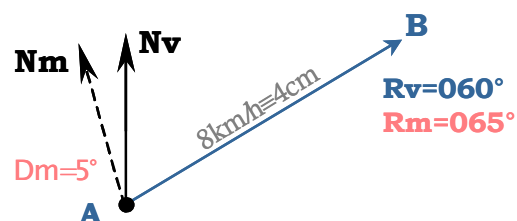
Le planeur doit être équipé d'oxygène pour tout vol au-dessus de 3 800 m (FL 125).

65

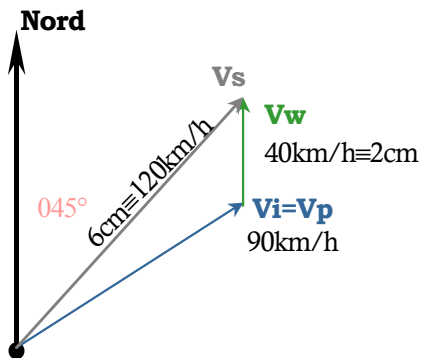


66

Route magnétique BA =  $245^\circ$ . Durée = 4' (2km par mn).

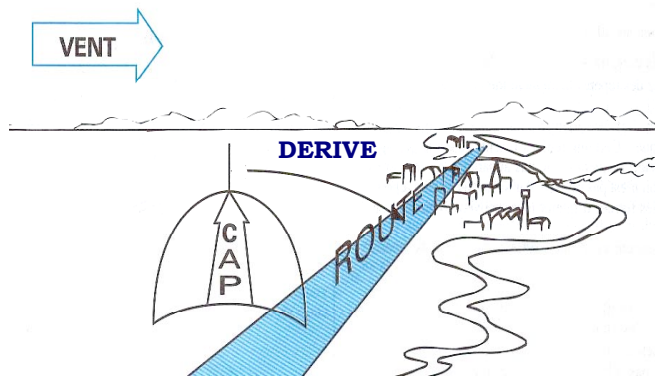


67



On mesure la vitesse sol avec le double décimètre : env. 120km/h  $\Rightarrow$   
 Durée : 120 km/h = 2 km/mn  $\Rightarrow$  10 km = 5'.  
 On mesure l'angle de la route à env. 045°.

68



La dérive est l'angle entre l'orientation de l'axe du planeur (cap) et la route suivie. Elle est dite Est quand le planeur est déporté vers l'Est, etc...  
 Les paramètres qui la font varier sont la direction et la force de vent, l'orientation et la vitesse du planeur.

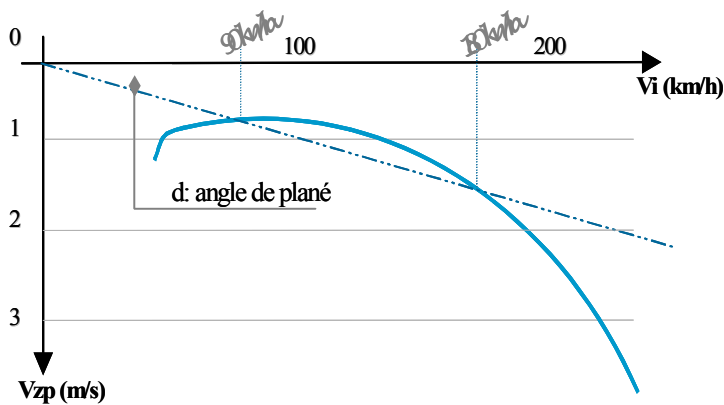
69

La polaire des vitesses du planeur est une courbe qui indique le taux de chute du planeur en fonction de sa vitesse.  
 Cette polaire est valide en air calme, à un poids précis, en vol symétrique en ligne droite, pour un planeur propre sans traînées supplémentaires (AF, moucherons, pluie).

70

L'angle de plané est minimal.

71

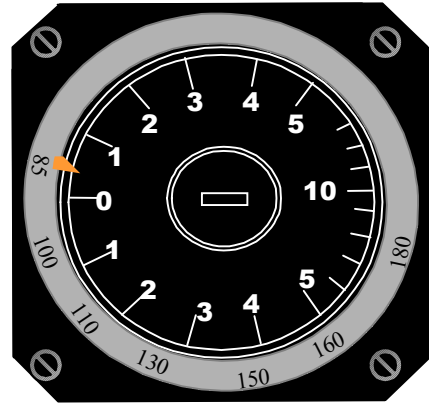


Oui, sur cette polaire on voit que l'on a le même angle de plané, donc la même finesse, à 90 et 180 km/h et il y a de nombreux autres cas entre la  $V_i$  de décrochage et celle de finesse max.

72

Je cale l'anneau Mac Cready sur l'équivalent vent de face. Ex. / Pégase  
40 km/h  $\Rightarrow$  + 0.5 m/s.

Je positionne la Vi de taux de chute mini. de l'anneau en face de +0,5 m/s  
sur le vario.



73

➤ Pour un débutant l'utilisation principale est le vol à finesse maximale. On cale le Mac Cready à 0 ; c'est à dire Vi de taux de chute mini de l'anneau en face du 0 du vario, et on vole en transition à la vitesse indiquée sur l'anneau face à l'aiguille du vario.

➤ En cas de vent de face, pour rentrer au terrain, on cale le Mac Cready sur l'équivalent vent.

74

$$\left. \begin{array}{l} 126 \text{ km/h} = 126 / 3,6 = 35 \text{ m/s} \\ 20 \text{ Kt} = 10 \text{ m/s} \end{array} \right\}$$

La vitesse sol du planeur est donc de  $(35 - 10) = 25 \text{ m/s}$  ;  
la finesse est de  $25 / 2 = 12,5$ .